

## **PULSEREND LAAGFREQUENT MAGNEETVELD THERAPIE**

Dit artikel bevat naast de uitleg , en literatuuroverzicht en mijn conclusies nadat meer dan 100 patiënten behandeld worden en werden.

### **INLEIDING**

Toen in 1984 het verpleeghuis besloot om een PMF—apparaat op proef aan te schaffen , was daarvoor veel overleg en literatuuronderzoek aan vooraf gegaan.

Vooraf het ongemak wat patiënten hadden en hebben van recidiverende klachten als arthrosis gaf de doorslag om het te behouden.

Sindsdien is natuurlijk het een en ander verandert , maar toch bleef een positief effect aanwezig.

Naast het feit dat dit een zeer patiëntvriendelijke therapie is.

### **GESCHIEDENIS (1 a, 1 b)**

Al in de oudheid werd magnetische energie gebruikt bij de behandeling van allerlei kwalen .De energie werd gehaald uit magnetil(Egypte) meteoren ijzerstenen ( Grieken ,Azteken

Door magnetil ( Natuurmagneet) werd het magnetisch veld gemoduleerd hetgeen heilzaam werkte o.a. bij slecht genezende wonden.

Ook werd een stukje verpulvert en dan opgegeten , hetgeen een totale genezing zou bespoedigen.

Dat er een positieve werking van deze stenen uitging, werd al gemeld door Hippocrates en later door. Hildegard von Binghe en Paracelsus.

Nog steeds worden ijzermijnen gebruikt voor genezing zoals de mijnen van Bad Gastein.

Toen men in staat was een frequentiestabiel magnetisch wisselveld op te roepen , kwam de therapie ook in de moderne geneeskunst.

In de 18<sup>de</sup> eeuw werkte de franse arts Mesmert er mee en vooral vanaf 1920 prof. Lenzi uit Modena heeft veel onderzocht.

Het gebruik in de kliniek ziet men zo rond 1960 een grotere vlucht nemen vooral omdat , doordat een aantal klachten ondanks intensief medicijn gebruik toch manifest bleven, en magneetveldtherapie een alternatief was, waardoor het medicijngebruik kon verminderen.

### **TECHNISCHE ASPECTEN.**

Een magneetveld wordt opgeroepen in een ruimte waarop door magneten een kracht wordt uitgeoefend.

Deze krachten vertalen zich in veldlijnen, die zich richten naar de polen en die door de dikte de intensiteit aangeven.

Een magnetisch veld gaat door alle materialen, waarbij men 3 verschillen ziet nl.;

1— Diamagnetische materialen.

Hier zullen de krachtlijnen in het midden uit elkaar wijken.

2— Paramagnetische materialen

Hier zullen de krachtlijnen in het midden naar elkaar toegaan.  
Ferromagnetische materialen zoals ijzer, kobalt en nikkel geven dit effect.

3- Neutraal

Bijv. het menselijk lichaam.

De krachtlijnen blijven overal nagenoeg gelijk qua afstand onderling en ook qua dikte.

Als we een magnetisch veld oproepen in een spoel en plaatsen een lichaamsdeel erin, dan maakt dat deel uit van een homogeen veld. Homogeen betekent, dat op, ieder punt de kracht gelijk is, maar dat ook de richting gelijk is.

De kracht (ampère per meter) H is nu ook te berekenen door de volgende formule;

$$H = \frac{N j}{1}$$

(j= stroomsterkte,)

(N= aantal windingen,)

(1= lengte.)

Een ander maat is de magnetisch inductie =( B).

Magnetische inductie is de reactie op de hoeveelheid H in de verschillende materialen.

Deze kunnen diamagnetisch /paramagnetisch of neutraal zijn.

$B = m.H$

Waarbij m staat voor de stof, waarin je het magneetveld wilt opwekken. in is bij de mens voor alle biologische weefsel gelijk. Toch kunnen we B steeds veranderen door een elektrisch veld op te wekken en wel zodanig te veranderen, dat het magnetisch veld verandert.

Dit steeds veranderend magneetveld is belangrijk omdat hierdoor niet alleen de snelheid van verandering ( frequentie ), maar ook de amplitudo gemeten in de tijd een reactie oproept in het lichaam.

De steilheid is afhankelijk van de frequentie, hoe hoger de frequentie in dezelfde tijd, hoe steiler het verloop is.

Hierdoor worden in het materiaal de grootste reacties opgeroepen. Deze steilheid (FLUX) is afhankelijk van de magnetisch inductie

(B) en van de oppervlakte waardoor het magneetveld gaat.

Bijv. zet ik de spoel; om een voet dan is het oppervlakte kleiner als t.o.v. de romp.

Plaatsen we om beiden dezelfde frequentie dan is de FLUX ( S ) in de voet kleiner dan in de romp.

Om in de voet dezelfde S (officieel) te krijgen zal de frequentie omhoog moeten.

M.a.w. voor dezelfde " klacht" in het lichaam hoort niet dezelfde frequentie, omdat S niet gelijk is.

Om deze FLUX te berekenen gebruikt men deze formule.

$S(\text{FLUX}) = B.A \text{ Tm}^2$ .

S wordt gemeten in Tesla, hetgeen gelijk is aan voltsec. per m<sup>2</sup>.

Vroeger werd dit Gauss genoemd.

1 Gauss = 0,0001 Tesla oftewel 0,1mT.

De reactie op het lichaam is afhankelijk van de S en die is weer afhankelijk van;

1 - B = magnetische inductie.

Die afhankelijk is van m en H.

2 - A = oppervlakte.

Waar het magnetisch veld met wisselende sterkte wordt opgeroepen.

### **WELKE REACTIES WORDEN HIERDOOR OPGEROEPEN (1b,2,3)**

#### **WARMTE.**

De kracht, die het magneetveld (Pulserend) oproept in het biologisch weefsels is ongeveer 10 — 10 w/cm<sup>2</sup> bij de maximale frequentie van 50 Herz.

Om warmte in het biologisch weefsels op te kunnen roepen is een kracht nodig van ongeveer 1 w/cm<sup>2</sup>.

Als we hoogfrequent apparaat vergelijken betreffende de warmteontwikkeling dan zal door de hoogfrequent 27 Megahertz trillingen in de moleculen en atomen ontstaan hetgeen warmte opwekt.

En bij pulserende is dat afhankelijk van de sommatie van de pulsen.

Afhankelijk van de frequentie van de pulsatie kan dan een kracht ontwikkeld worden van rond de 10 tot 100 w/cm<sup>2</sup>.

Bij laag frequent magneetveldtherapie (PMF) is de kracht zover onder 1 w/cm<sup>2</sup> dat van warmteontwikkeling geen sprake kan zijn.

Bij PMF worden fysische krachten opgeroepen die een reactie geven in het lichaam.

Deze fysische krachten zijn te verdelen in;

#### **1- MAGNETISCH ELECTRISCHE KRACHTEN.**

a) Hall - effect

Lorentz - krachten

b) Electromotieve krachten

#### **2- MAGNETISCH MECHANISCH KRACHTEN**

a) Torsiekrachten

b) Verplaatsing krachten.

Een van de belangrijkste - electromotieve krachten — wordt de inductie opgeroepen door in het pulserend magneetveld bewegende elektrische krachten. —

$S = B \cdot A \cdot Tm^2$ .

Dit heeft vooral een reactie op de elektrische polarisatie van het celmembraam. (1a, 1b)

Deze krachten zijn onderzocht door o.a. Dr.U.Warnke en mede werkers op;

a- Fysische manifestaties

b- De invloed, die het uitoefent op de fysiologische doelgroepen.

c- Primair effect

d- Specifieke effecten en kenmerken.

**1a HALL - EFFECT.**

Het Hall-effect, waaronder de Lorentz krachten vallen zijn ;

a) geladen deeltjes en ook materiaal , dat uit geladen deeltjes bestaat , komt in beweging.

Deze beweging (Lorentz) zal laminair zijn, waardoor doorstromen zonder remmende turbulentie mogelijk wordt.

Verder zullen deze krachten interacties tot stand brengen met elektrische velden!

b) Deze krachten uiten zich in;

Vaatstelsel en lymfesyteem, waar de functie —transport- verbeterd wordt.

Ook gebieden grenzend aan membranen geven reacties te zien , hetgeen de prikkelbaarheid van de cel doet toenemen.

c) Vnl. vanuit de electrolytische hoek

Magnetodynamische effecten , drukverschillen, golven, met torsie en samendrukkende aspecten ,viscositeit veranderingen

De betekenis van deze effecten op het fysiologische vlak is nog onvoldoende duidelijk.

d) Door resonantie zal dit een reductie op gang brengen van de frictie tussen de erythrocyten en de capillairen.

Hetgeen het transport zal verbeteren.

**1b ELECTROMOTIVE KRACHTEN.**

-- Voor het biologisch weefsel volgens de meeste auteurs de belangrijkste krachten;

**a)** het in beweging brengen en tot rust brengen van elektrolyten waardoor in een homogeen veld de stroom of naar de polariteit gericht is of naar de draairichting.

**b)** Invloeden op de levende cel;

-Membraampolarisatie

-Electro—osmose

-Membraamreceptie

-Proteïne transport

-Diffuse (vooral van  $Ca^{++}$ )

Prikkelbaarheid van de cel wordt vooral gezien bij potentiaal van de receptie, actie, synapsen en algemene.

Slecht geleidende bruggen zgn. Josephson - Junctions veranderen onder invloed van de electromotieve krachten in supergeleiders.

**c)** Modificatie treed op;

- de eiwitsynthese

- hormonale en enzymfunctie

- cel naar celcommunicatie

- DNA replicatie

- mitochondriale functie

- regulatie van de celvoeding

- functie van de contractiele eiwitten

Hetgeen zich uit in effecten op;

- informatie productie, informatieoverdracht en effecten op het totale

zenuwstelsel.

d) Bij kikkers werd een geforceerde O<sub>2</sub> diffusie vastgesteld door de huid.

Reactie van de pressoreceptoren in een PMF—veld met consequenties voor de circulatie en de ademhaling.

Activering van de Waalse krachten, hetgeen de onderlinge aantrekkingskrachten tussen structuren en moleculen intensiveert . (1 a) Dit heeft een degeneratief voorkomend effect.

### **2a TORSIE KRACHTEN.**

a) Geeft permanent magnetisch deeltjes.

Niet fasisch paramagnetische of diamagnetische deeltjes zoals bv. erythrocyten.

b) Deze krachten werken vooral op het membraam.

Paramagnetisch geeft een reactie op de hemoglobine, myoglobine en verschillende enzymen.

Diamagnetisch geeft een reactie op het oxyhemoglobine, vitaminen behalve vit. B12 ) en cholesterol.

c) De wisselende krachten zijn 10 tot de 8ste macht te laag om warmte op te roepen.

De snelheid van kristallisatie neemt toe.

d) Zenuwen van kikkers zijn te magnetiseren en gaan dan in "oscillatie".

### **2b VERPLAATSINGSKRACHTEN.**

a) In een magneet veld geeft dit permanent magnetische dipolen.

Paramagnetische of diamagnetische deeltjes o.a. vrije radicalen.

b,c,d,) Zijn gelijk als die bij de torsiekrachten -2a—.

### **LITERATUURVERZICHT.**

A) Dr. U. Warnke (1b, 1c)

Dr. U. Warnke geeft in zijn "Therapy with pulsating magnetic fields " de volgende effecten aan door PMF.

Waarbij hij benadrukt dat vooral de electromotieve krachten het belangrijkste zijn.

1— *De CA<sup>++</sup> stroom van de cel verandert.*

Het betreft zowel het transport door het membraam van intracellulair als naar extracellulair.

De hoogte van het CA<sup>++</sup> niveau bepaalt mede de reactie die zich in het cellichaam voltrekken.

Is het CA<sup>++</sup> niveau hoog dan zal een stimulatie optreden van phosphodiesterase. Hetgeen cAMP reductie tot gevolg heeft wat met andere stoffen samen een celproliferatie tot gevolg heeft.

Is het CA<sup>++</sup> niveau laag dan komt een stimulatie opgang van adenylatecyclase een cAMP synthese , hetgeen mede leidt tot en celdifferentiatie.

2— *cAMP wordt gestimuleerd.*

cAMP is een stof in het celbinnenste en bij activatie kan dit leiden tot een reductie en synthese afhankelijk van het CA<sup>++</sup> niveau —zie onder 1- Deze reductie / synthese leidt tot een celkern-/eiwitsynthese.

*3-Transport door het membraam wordt verbeterd.*

Zowel de actieve CA-H-, mg++ , ATPase naar extracellulair als de passieve CA++ diffusie naar het membraam en vandaar naar het CA++ /Calmodulincomplex intracellulair.

4-Proteïnen worden sneller geabsorbeerd.

5-Het formeren van prostaglandin E wordt gestimuleerd. Prostaglandin E is een onderdeel in de stimulatie direct op de celproliferatie en ook op de stimulatie van de cAMP reductie.

6-De proteïnen synthese wordt gestimuleerd.

Dit wordt vnl. gestimuleerd door de cAMP synthese en heeft invloed op de celdifferentiatie.

7-Stimulatie van adenylatecyclase.

Hetgeen een stimulatie is gericht naar een celdifferentiatie.

8-De hoeveelheid DNA wordt verhoogd.

Belangrijk voor de opbouw, consistentie en de vermenigvuldiging van de celkernen dus de cellichamen.

(zie tekening van Dr.Warneke achterin.)

Belangrijk is te weten op welke manier te komen dmv.PMF tot een celdifferentiatie of een celproliferatie.

Dit nu is afhankelijk van de electromotieve krachten en juist die zijn oproepbaar door veranderingen in de frequentie.

Frequentie vernadert mede de FLUX (S) naast B.A. en is dus mede bepalend voor de electromotieve krachten.

Frequentie bepaalt dus of er een celproliferatie optreedt of een celdifferentiatie.

EEN HOGERE FREQUENTIE ONGEVEER 25  
HERZ GEEFT EEN HOOG CA++ NIVEAU-  
STIMULATIE, HETGEEN INVLOED HEEFT OP  
DE CELPROLIFERATIE.  
EEN LAGERE FREQUENTIE GEEFT EEN LAAG  
CA++ HETGEEN LEIDT TOT EEN  
CELDIFFERENTIATIE.

Toch ( 1b,4,5)is deze regel niet zomaar toepasbaar, omdat er ook nog een weefsel eigen frequentie bestaat.

En in dit weefsel is weer de noodzaak afhankelijk van de pathologie om te komen tot een stimulatie van de celdifferentiatie (lagere) of tot een celproliferatie (hogere)

Wat betreft de frequentie die speciale betekenis hebben met een weefsel is nog veel onduidelijk , maar er zijn toch heel duidelijke aanwijzingen vnl;

-- 25-75 Hz. bot en gewrichten.

-- 12 Hz. = zenuwweefsel en collageenweefsel.

-- 5 Hz. = spierweefsel

-- 4 Hz. = zenuwen

-- 2 Hz. = hersenweefsel en ruggenmergweefsel.

### **B)INVLOED VAN HET MAGNEETVELD OP HET VEGETATIEVE SYSTEEM.**

Een specifiek pulserend magneetveld geeft een vegetatieve reactie met een latente tijd van ongeveer 2 min..

Deze reactie uit zich

- 1 - Dilatatatie van de huidbloedvaten.
- 2 — Verhoogde capillaire perfusie.
- 3 - Dilatatatie van de capillairen van de nieren.

M.a.w een reactie in de huidvaten geënerveerd door de sympaticus/parasympaticus evenzo de nieren , hetgeen wijst op een inhibitie van de sympaticus.

PMF in het menselijk lichaam werkt volgens Dr.Warnke informerend, hetgeen energieopbouwend werkt analoog aan de functie van de parasympaticus. Deze informatie stroom ontstaat doordat in het PMF de membranen gaan "trillen" , hetgeen een meetbaar potentiaal verschil geeft -HALL- spanning.

Juist kritische plaatsen en strategische punten in het organisme is het initiaalsegment van de neuriet en de synapsen vooral de elektrische synapsen.

Juist hier is een potentiaal verandering snel bereikt onder invloed van PMF. Het geen mede van invloed is voor de reductie van de sympaticus door;

1- Verhoogde opstijgende sens.informatie.

Stimulering van het depressorencentrum in de hypothalamus.

2-Stimulatie van de sympaticus en parasympaticus tegelijk uit zich in een toename van de n.vagus activiteit.

3- Prikkeling op de pressoreceptoren

Zie verder bij proefopstellingen.

4-Prikkeling van de volumereceptoren in de hartkamer.

5-Prikkeling van de rekreceptoren in de hartkamer.

6—Sterke stimulatie van de zenuwen ,synapsen en de elektrische synapsen (Ephapsen)

Juist de synapsen zijn belangrijk als het gaat om de beïnvloeding van de sympaticus of de parasympaticus.

Door de PMF treedt een depolarisatie op van de parasympaticus t.o.v de hyperpolarisatie van de sympaticus.

7—na 5 dagen achter elkaar behandeling met een lage frequentie van ongeveer 10 min, bleek dat;

- a— Branddruivenzuur(melkzuur) was gestegen.
- b- Fosfaatgehalte was gestegen.
- c- ATP, de hoeveelheid in de mitochondriën was gestegen en nog steeg.
- d— Metabolieten stijgt.
- e— Stijging van het glycogeen gehalte in de lever.

### **C)INVLOED VAN PMF BIJ SLECHT GENEZENDE FRACTUREN.**

Over dit onderwerp is erg veel literatuur beschikbaar , omdat PMF eigenlijk vanaf het begin gebruikt werd voor fractuurgenezing. Vooral Dr.Basset (6) heeft hier veel mee gewerkt en erover gepubliceerd ,waarbij het vaak

fracturen betrof , die nergens meer op reageerden. De theorie van de botgenezing volgens de wet van Wolf heeft Dr. Basset ervan overtuigt, dat onder invloed van PMF een positief effect op de botgenezing kon worden verwacht.

—*Botgenezing verloopt volgens een wetmatigheid ook wel de wet van Wolf genoemd;*

Aan de convexe zijde treedt vnl. de botvorming op , terwijl aan de concave kant de resorptie optreedt.

Mechanische vervorming van het bot geeft een elektrische reactie. Daarbij blijkt rek een positieve reactie te geven, terwijl druk , om precies te zijn, indrukkrachten een negatieve reactie geven.

Als we de plaats van de breuk met apparatuur gevoelig voor elektriciteit meten dan blijkt deze plaats elektro negatief te zijn t.o.v. de rest van het bot. Ook blijkt dat een gebied om een fractuur waar een actieve botgroei plaats vind, electro negatieve signalen afgeeft.

Dit piezoelektrische effect is aan de concave kant negatief en bedraagt ongeveer 1 tot 1,5 m/vcm<sup>2</sup>.

Volgens Dr.Basset is het niet aanwezig zijn van dit piezoelektrische effect van 1 - 1,5 m/vcm<sup>2</sup> de reden van het niet of slecht genezen van een fractuur. Toen bij de toepassing van PMF van 2G, Frequentie 15—17 hrz. bleek dat deze spanning wel op te roepen was zonder dat de temperatuur stijgt.

Onder invloed van deze spanning zien we;

- 1-Toename van de osteoblasten activiteit.
- 2-Vorming van alkalische fosfaten.
- 3—Toename van basische fosfaten mineralisatie.
- 4-Histologische forse ingroei van bloedvaten.

Kleingeld, Haimovici, Negoescu, Doctor, Tager enz. hebben PMF gebruikt om slecht genezende fracturen te verbeteren en zij melden allen positieve resultaten.

Dr.Groeneveld & Dr.Biwer, orthopeden verbonden aan een kliniek in Neuwied publiceerden in Biophysis & Medicine Report een artikel voorgelezen tijdens het internationale congres voor PMF in Mainz in 1981.

In dit onderzoek werden de genezingstijden vastgesteld van fracturen enz. behandeld met PMF en "gelijkwaardig" fracturen zonder enige extra behandeling.

De behandeling met PMF was als volgt;

a— eerste 3 behandelingen 10-30G, 10-20 hrz. en een behandel tijd van 10—15 min.

b- Daarna liep de intensiteit op tot max. 80G , de frequentie tot 50 hrz. en de behandel tijd tot 15 min.

De fractuurplaats werd zoveel mogelijk centraal in het PMF-veld geplaatst. Er werd met het oppervlakte gewerkt waar de pathologie aanwezig was. M.a.w. en fractuur in de femurschacht dan alleen dat been.

Beide benen zou het oppervlakte vergroot hebben en daardoor ook een positieve invloed op de electromotieve krachten.



Maar binnen dit onderzoek zou dat te veel variatie hebben gegeven. Gips was geen probleem, de patiënt ging met gips in het magneetveld, hetgeen ook geldt voor een A-O fixatie.

Tabel 1

PMF

Geen extra behandeling.

Indicaties	Aantal	Maanden	Aantal	Maanden
Pseudarthrosis	2	3.0	2	8.2
Fracturen	4	2.4	5	2.0
Osteotomie met schroeffixatie	9	1,9	11	2,35
Verlengingsosteotomie en segmentresectie	2	2.5	1	2.5
Wervelkolom pathologie	2	2,7	0	0

Totaal werden 20 patiënten behandeld met PMF, waarvan de gemiddelde genezingsduur 2.17 maand gedroeg.

20patiënten werden niet behandeld en hiervan was de genezingsduur 2.9 maand.

Over het effect bij de regeneratie van gede vitaliseerde fracturen zijn geen statische gegevens bekend. Wel is enige casuïstiek bekend over het positieve effect van PMF op het piezo elektrische effect in het bot bij een frequentie van 20-40 hrz., intensiteit van 30—50G en een behandel tijd van meer dan 30 minuten.

Basset was een van de eerste, die het magneetveld apparaat gebruikte om een betere en snellere botgroei te verkrijgen. Hij gebruikte daarvoor een apparaat met een hoge FLUX, hetgeen de CA++ instroom bevorderde en het P02n deed stijgen. Behandeling gebeurde zowel bij interne als externe fixatie methoden. Waarbij het zeer slecht genezende fracturen betrof en chronisch verlopende osteomyelitis.

70% genas voorspoedig, waarbij de behandelingstijden van ongeveer 12 uur per dag werden gebruikt.

30% genas niet, waarbij een groot percentage veroorzaakt werd bleek later, door slechte immobilisatie. Deze slechte immobilisatie of te vroeg belasten geven breukvorming in de microbalkjes, hetgeen het genezingsproces tegenhoudt.

In Nederland is in jan.1984 door de sociale gezondheidszorg in Utrecht een onderzoek gedaan naar PMf en botgenezing.

Hun conclusie is tweeledig;

1-Uit de verschillende onderzoeken blijkt dat vooral niet of slecht

genezende tibiafracturen gunstig te beïnvloeden zijn met PMF.

2—Gezien de vooral bij tibiafracturen gunstige resultaten zelfs bij ongunstige populaties, lijkt het zinvol om bij primaire osteosynthese van open onderbeenfracturen PMF aan de behandeling toe te voegen.

### **DE INVLOED VAN PMF OP WEKE DELEN LETSELS EN DEGENERATIEVE GEWRICHTSAANDOENINGEN.**

Bij degeneratieve "processen" in het algemeen zijn twee effecten in de cel aan te tonen nl;

1—De grenspotential van die cel is lager dan die van een normaal functionerende cel.

2—Verder is ook de stofwisseling zowel kwalitatief als kwantitatief van een minder gehalte als die van een normaal functionerende cel.

De testen van Dr. Warnke (verderop kom ik hier nog op terug), uit deze testen bleek dat bij de behandeling van het hoofd met PMF van 20 G, 20 hrz. de P02 van 24 Torr tijdens de behandeling steeg naar 49 Torr steeg en relatief lang bleef hangen.

Hierbij speelt de frequentie weer een bepalende rol;

Zo geeft 5 hrz. een P02 daling, dus ook een daling van de stofwisseling.

Een verhoging van de frequentie naar 20 hrz. doet de P02 stijgen en dus ook de stofwisseling.

Daarom vraagt een coxarthrosis om een hogere frequentie en een wortelprickeling om een lagere in een acuut stadium, pas later om hogere afhankelijk van de oorzaak.

In een onderzoek betreffende 255 patiënten verdeelt over twee groepen werd PMF gegeven met een frequentie van 1 t/m 50 hrz., een intensiteit van 10 t/m 40 G en een behandelingsduur van 10 t/m 30 minuten.

Deze twee groepen bestonden uit;

1-Rugpijn, discopathie, epicondylitis, niet—systematisch collageenpathie.

Totaal 97 patiënten.

2-Cervicaal syndroom, coxarthrosis, gonarthrosis, hand/voetarthrosis, reumatoïde arthritis

Totaal 158 patiënten.

De lage frequentie, intensiteit, en tijd werd vooral toegepast in groep 1 met als resultaat;

-- 85 patiënten positief

-- 12 patiënten geen reactie.

De hoge frequentie, intensiteit, en tijd werd vooral toegepast in groep 2 met als resultaat;

-- 118 reageerden positief

-- 40 geen reactie.

Waarbij vooral patiënten met reumatoïde arthritis negatieve reacties lieten zien.

In groep 2 kwamen ook de langste behandelseries voor zelfs van een paar maanden met een opklimmend resultaat.

Conclusies (11) van dit onderzoek naar het PMF—effect;

1-Antiflogistisch

2-Collageenweefsel reageert heel gevoelig op PMF, vooral hoge frequenties van boven de 20 herz.

3—Chronische degeneratieve processen geven vooral positieve reacties te zien bij hogere frequenties.

4—PMF geeft soms laat effect.

5-Dosisopbouw vooral de intensiteit langzaam op bouwen.

6-Sommige medicijnen kunnen de werking van PMF blokkeren o.a. Corticosteroiden.

Gonarthritis bleek met een frequentie van 20-50 herz symptoomvrij te zijn gedurende een vrij lange tijd, terwijl de R.O.-foto's over die tijd geen enkele verandering gaven te zien.

Een onderzoek van Dr. Bohmer bij 250 sporters met letsels van de weke delen gaf de volgende conclusies;

-De behandeling met PMF bestond uit een intensiteit van 80-100 G, 40 herz. en een behandeltime van 0 tot 30 minuten.

—Conclusie was dat de frequentie vooral zijn grote werking had bij aandoeningen van de pezen en pees— en botovergangen.

-Analgetische effecten waren vooral bij frequentie van 18-20 herz.

Een test gedaan met 40 G, 40 herz. 30 min op de doorbloeding van de huid en van de spieren gaf de volgende resultaten;

-Huid— hierin was een stijging van 0,54 ml/100 naar 0,57 ml/ 100 in 30 min. behandeltime.

—Spier —Hier was een stijging van 2,93 ml/100 naar 3,51 ml/100 in 30 min. behandeltime.

Ook Dr. Bohmer geeft aan, samen met anderen, dat er frequenties zijn die een sterke reactie geven op bepaalde weefsels.

#### **D) INVLOED VAN PMF OP DE GENEZING VAN WONDEN. (14,15,16)**

Dr. A. Vannini en mede werkers uit het ziekenhuis " Ospedale M. Malpighi di Montecatone" Bologna Italia publiceerden in 1981 in Biophysics & Medicine Report een artikel betreffende hun resultaten met PMF bij wondbehandeling , waarbij de patiënten leden aan neurologische aandoeningen.

Alle wonden werden behandeld met 12-25 herz., 60—80G en ongeveer 30 min. en dat gedurende 30 dagen. ( zie tabel 2) .

Opvallend was hun ervaring dat combinaties met "traditionele therapieën" de genezing met een factor 6 deed versnellen.

In tabel 2 is naast de lokalisatie ook de grootte vastgelegd vanaf het begin en na 30 dagen. Er is geen wondclassificatie gegeven.

Tabel 2

Lokalisatie	Oppervlakte	Oppervlakte	%	PMF
	Start	3 dagen		

	B	L	D	B	L	D		I	F	T
1. sacraal	20	11 110cm <sup>3</sup>	10,5	17	7 11,9cm <sup>3</sup>	0.1	89,2%	80	16	30
2.Bil	5	7 70 cm <sup>3</sup>	2	4	6 9.6 cm <sup>3</sup>	0.4	86.3%	80	16	30
3. Bil	4.5	7 70 cm <sup>3</sup>	2.5	3	5.5 16.5 cm <sup>3</sup>	1	79%	60	12	30
4.Bil	2	3.5 2.1 cm <sup>3</sup>	0.3	1.5	2.0 0.3 cm <sup>3</sup>	0.1	85.7%	60	12	30
5. Bil	1.5	2.5 0.4 cm <sup>3</sup>	0.1		dicht		100%	60	12	30
6.Trochanter	2	1.5 4.5 cm <sup>3</sup>	1.5	1.0	0.5 0.5 cm <sup>3</sup>	0.5	88.9%	60	12	30
7. Trochanter	5.0	7.5 75.cm <sup>3</sup>	2	4.5	6 27 cm <sup>3</sup>	12	64%	80	25	30
8.Sacraal	13	16 208 cm <sup>3</sup>	3	9	15 170 cm <sup>3</sup>	2	18.3%	80	16	30
9.Sacraal	8	5.5 17.6 cm <sup>3</sup>	0.4	7	3 8.4 cm <sup>3</sup>	0.4	52.3%	80	16	30
10. Sacraal	6.5	7 68.3 cm <sup>3</sup>	1.5	4	5 10 cm <sup>3</sup>	0.5	85.4%	80	16	30
11.Sacraal	9	10 270 cm <sup>3</sup>	3	8	9 144 cm <sup>3</sup>	2	46.7%	60	12	30
12. sacraal	7	7 24.5 cm <sup>3</sup>	0.5	4.5	4 0.2 cm <sup>3</sup>	0.1	99.2%	60	12	30
13. Sacraal	4	4.5 24.5cm <sup>3</sup>	2	3.5	3 15.8 cm <sup>3</sup>	1.5	56.1%	60	12	30
14. Sacraal	5.5	5.5 30.7 cm <sup>3</sup>	1	4.5	5 15.7 cm <sup>3</sup>	0.7	48.9%	60	12	30
15.Sacraal	3.5	4.5 11 cm <sup>3</sup>	0.7	2	2.5 3.2 cm <sup>3</sup>	0.3	70.9%	60	12	30

16.Sacraal	1.5	2.5 6.3 cm <sup>3</sup>	0.5	2	2.5 1.5 cm <sup>3</sup>	0.3	76.2%	60	12	30
------------	-----	----------------------------	-----	---	----------------------------	-----	-------	----	----	----

B=breedte, L=lengte, D=diepte, I=intensiteit,  
F=frequentie, T=tijd, cm<sup>3</sup>=oppervlakte en %=totaal genezingspercentage van  
het wondoppervlak.

Helaas is een conclusie welke frequentie eventueel bij welke frequentie niet  
goed mogelijk, omdat geen wond classificatie opgenomen is.

De genezing van deze wonden was steeds van onderuit (granulatie). En er  
kwam geen fistelvorming voor.

De auteurs gaven verder aan dat de beste frequentie lag tussen de 12—25  
hrz en dat de intensiteit niet zo belangrijk was.

In een onderzoek van Haimovici(15) van ongeveer 81 patiënten met ulcus  
cruris kwam deze op een genezingspercentage van ongeveer 65%.

In een verslag van Muhlbauer (16) werden brandwonden blootgesteld aan  
continu magneetveldtherapie gedurende 3- 6 weken. De resultaten waren  
opvallend omdat er geen of nauwelijks keloid-vorming optrad. De wonden  
genazen "naadloos" zonder niveauverschil met de gebieden er om heen en  
er trad geen hypertrofie op.

Incisie wonden en vooral wonden met grote spanningen op de wondranden  
gaven na 10 dagen "continu" behandeling een duidelijk en positief verschil  
te zien vergeleken met de wonden, die niet behandeld werden. Behandeling  
van tweede graad brandwonden met een slechte genezingstendens gaven na  
3 — 4 weken een betere epithelisatie te zien.

### **F)INVLOEDVAN PMF OP KANKER.**

Er zijn enige onderzoeken (17) verricht met continu magneetveldtherapie  
met een hoge intensiteit (ongeveer 4000G)

De resultaten zijn minimaal;

Deze onderzoeken werden alleen bij dieren toegepast.

Bij muizen werden geen positieve resultaten gevonden voor en direct na de  
inplanting.

Het maakte ook niets uit of de behandeling gegeven werd met continu of  
later met pulserend magneetveldtherapie.

Wel kwam uit het onderzoek 3 punten naar voren;

1-De behandelde muizen hadden t.o.v. de niet-behandelde een betere  
"bescherming" op de negatieve invloeden van de ioniserende en telekobalt  
bestraling.

2-Er was spraken van een gunstige reactie met betrekking tot een  
neoplastische zweervorming.

3-De niet—behandelde dieren waren veel zieker dan de behandelde  
dieren.

Bij de mens bestaat nog weinig statisch onderbouwd onderzoek, wel schijnt

het geen muterende of kankerverwekkende eigenschappen te hebben.

### **G)PMF IN DE ALGEMENE GENEESKUNDE (18,19)**

Allereerst verwijs ik graag terug naar het hoofdstuk betreffende de invloed van PMF op het vegetatieve zenuwstelsel.

ook in proeven van Dr. Warnke komt het effect op het vegetatieve zenuwstelsel nog ter spraken.

Pancreasfunctiestoornis met als symptomatiek;

—wisselende stoelgang.

-Bovenbuikpijn

—alpha amylase in serum is verhoogd.

Behandeling met lage frequentie en een intensiteit rond het gemiddelde gaven uitstekende resultaten. De behandeltime was aanvankelijk 10 min. per dag , daarna werd de interval groter.

Ook van hepatitis en Morbus Crohn wordt gemeld , dat deze ziekten met PMF beter en sneller in de greep te krijgen waren.

Behandeling van cerebrale aandoeningen wordt beschreven, Hier geen duidelijke effectieve verbeteringen maar wel een betere werking van de medicijnen, doordat door het PMF de permeabiliteit van de hersencellen toeneemt.

Zo is in principe het effect bij Parkinson patiënten met depressie verschijnselen negatief , maar wordt de werking van DOPA en TRYPTOPHAN door PMF verhoogt.

### **H)PMF BIJ DE BEHANDELING VAN DIEREN.**

(vooral van paarden)

In 1983 werd in Bonn een symposium georganiseerd met dit thema. Bij de behandeling van dieren is het goed / slecht effect veel duidelijker, omdat het psychische niet die dominerende invloed heeft als bij de mens. Wel moet rekening gehouden worden dat de steilheid van frequentie bij het paard vaak hoger is door het behandelend oppervlakte.

Hetgeen betekent dat een lage frequentie dezelfde reactie geeft als een hogere frequentie op en relatief kleiner oppervlakte.

Uit dit congres (20) wil ik toch enige behandel-frequentie naar voren halen;

-- Status na fracturen

Freq. van 16-25 hrz.

--Status na distorsies

Freq. beginnend bij 4 hrz. na een paar dagen 5 hrz. eindigen met 12 hrz.

--Arthrosis

Freq. begint met 12—16—25 hrz.

--Tendinitis / tendovaginitis

Freq. begint bij 4-5-12 hrz. -Cronisch (zie boven)

Freq. van 12-16-25 hrz.

--Spit

Freq. begint bij 12—16—25 hrz.

-- lumbago

Freq. begint bij 4-5-12 hrz.  
 -- Spiertrauma  
 freq. bij 12—16—25 hrz.

Wel waarschuwt de spreker voor de behandeling van haematomen. Door PMF kunnen nabloedingen optreden en zelfs vaten , die alweer gesloten zijn, kunnen opnieuw open gaan.

**1) PROEFOPSTELLINGEN.**

Al deze testen komen uit Saarbrücken , waar door het team onder leiding van Dr.Warnke gewerkt wordt aan het verzamelen van alle literatuurgegevens betreffende PMF, maar ook in proefopstellingen wordt gezocht naar de oorzaken van de werking van PMF.

**P02 - CONTAINER- METHODE**

De proefpersonen werden totaal geïsoleerd van de omgevingslucht. Behandelt met PMF en dan werd door middel van een sonde de P02 gemeten.

	300 sec			600 sec			
0,2							
0,18				--			
0,16				1			
0,14		--		1			
0,12		1		1			
0,1		1		--	---		--
0,08		1		1	1	1	1
0,06		-----		1	1	1	1
0,04		1	1	1	-----1	1-----	
0,02		----- 1	1-----	1	1	1	1
0.0	1	1	1	1	1	1	1
	Begin	PMF	Off	Begin	PMF	Off	Off

**INFRAROODSTRALING.**

Door het meten van de verhoogde infraroodstraling na de behandeling met PMF blijkt, dat de bloedvaten zich verwijdt hebben en op deze manier meer warmte naar buiten uitstralen.

Zo was vastgesteld dat 7 min. PMF op het hoofdniveau een temperatuur stijging in de hand gaf van 4,5 graden Celsius.

Zo was er ook een temperatuur verhoging met PMF als de wervelkolom werd behandeld.

Met thermografie werd het zichtbaar. Behandeling van het hoofd gaf na 2 minuten al een reactie van handen en armen.

Ook een behandeling van het bovenlichaam met PMF gaf een thermografie, die uitdrukking gaf aan een vasodilatatie van niet alleen de grote maar ook van de perifere capillairen.

Testen met paarden gaf op het thermografiescherm hetzelfde beeld. Daar was ook de reactie bij het toepassen van PMF op het hoofd. Volgens de onderzoekers wordt het effect van PMF op het hoofd in de handen veroorzaakt door de inductieve prikkeling van de pressoreceptoren.

De activiteit van de receptorenzenuwen resulteert in een vermindering van de

sympaticus activiteit. Door de anatomie zijn zowel het carotisch systeem als ook het parallel verlopende zenuwstreng bijna gepredisponerd om inductiestromen te vervoeren. Zij vormen een boog die gesloten is en groot genoeg is.

En juist gesloten bogen geven in een pmf — veld een hoge inducerende spanningsamplitudo.

### **CONTRA-INDICATIES.**

In de literatuur heb ik de volgende absolute en relatieve contra-indicaties gevonden.

Absolute contra-indicaties heb ik niet kunnen vinden behalve dat;

1- Ziekte van Kahler

De reacties met PMF zijn vaak negatief. Volgens sommige zou het iets te maken kunnen hebben met de medicamenten die gebruikt worden.

2-CA-blokkerende middelen

Hierdoor wordt de werking van PMF nooit effectief (zie tekening laatste bladzijde) .In principe wordt de werking van PMF geblokkeerd. Maar ook is het mogelijk dat de werking van het medicijn wordt geremd.

3-MG-houdende middelen

Hier wordt door PMF een remming van het medicijn opgeroepen met alle gevolgen van dien,

Bij maagklachten wordt het medicijn , wat MG bevat, geïndiceerd. Onder invloed van PMF wordt de werking van het medicijn geremd met als resultaat versterkte maagklachten.

4-Corticosteroiden.

Hierdoor wordt de werking van PMF gereduceerd. Uit onderzoeken van o.a. Warnke bleek dat pat behandelt met corticosteroiden geen reactie vertoonden.

5-Pacemaker

Door de frequentie zou het mogelijk zijn om de frequentie van een pacemaker negatief te beïnvloeden , daarom geen behandeling.

6-- A&O fixatie(?)

In vnl. oudere artikels wordt nog gewaarschuwd bij de behandeling van fracturen gefixeerd door A&O— fixatiemateriaal. Maar door de pulserende en laagfrequent magneetveld is dit gevaar nul. Er kan absoluut geen verwarming optreden. (zie vooraan.)

Invloed direct op metalen van welke aard dan ook zijn voor zover onderzocht nul komma nul (1992)

### **LITERATUUR**

Afdeling Fysiotherapie Verpleeghuis Waelwick

PMF Map

© jan van de Rakt Hoofd fysiotherapie /ergotherapie en logopedie  
Verpleeghuis Waelwick  
Schoolpad1 6644 CPEwijk



HYPOTHESE volgens Dr. Warnke omtrent de werking van PMF.



