
ELECTRO-STIMULATIE / ELECTRO-ACUPUNCTUUR

Johan Roose

Seminarie Jing Ming oktober 1999

1 Inleiding

1.1 Definitie electroacupuncture.(EA)

Door de vooruitgang in de elektronica is het gebruik van electriciteit binnen acupunctuurbehandelingen terecht of ten onrechte toegenomen.

Het toepassen van electriciteit op acupunctuurpunten is inderdaad een Chinese ontdekking. In de loop der jaren zijn verschillende toepassingsmogelijkheden ontdekt, zowel diagnostisch als therapeutisch. De ene techniek is al meer wetenschappelijk onderbouwd dan de andere techniek.

Volgende toepassingen zijn momenteel in gebruik:

- het stimuleren van acupunctuurpunten, waardoor een versterking van de prikkel wordt verkregen
- het stellen van een diagnose door het opmeten van waarden van bepaalde acupunctuurpunten die relaties hebben met bepaalde organen of functies (bv. VOLL) Deze categorie behoort niet tot het gespreksonderwerp van dit seminarie.
- Het exact lokaliseren van punten door middel van een puntzoeker
- Het toepassen van AA (acupunctuur-analgesie) waardoor chirurgie mogelijk is.

Electroacupuncture (EA) is het toepassen van elektrische stromen op acupunctuurpunten via de naald. Men maakt gebruik van verschillende stroomvormen (bifasisch, monofasisch, rechthoekig, insluitend, wisselstroom, gelijkstroom) De in het lichaam ingebrachte naalden worden door middel van elektrische geleidingskabeltjes met een stimulatietoestel verbonden waarbij de stroomimpulsen de werking van de naald versterken.

We hebben meestal te maken met een stroombron waarvan de uitgaande kabels een + en een – pool hebben, die op de naalden kunnen worden aangesloten. Het aantal uitgangen bepaalt het aantal naalden dat op hetzelfde moment kunnen worden voorzien van electriciteit. Sommige toestellen hebben bijgevolg uitgangen met een polariteit (- en +), toestellen met wisselstroom hebben dit niet. (hier heeft de polariteit weinig zin omdat ze constant wisselt)

Er zijn verschillende EA apparaten beschikbaar, de ene al meer betrouwbaar dan de andere.

Bij de technische uitvoering van dit soort apparaten zijn er verschillende mogelijkheden:

- Variaties in te gebruiken frequentie (sommige toestellen hebben een bereik van maar 10 Hz, andere toestellen een bereik van 100Hz en nog andere toestellen hebben een bereik dat nog ruimschoots hoger ligt.
- Een aantal toestellen hebben een volt- en ampèremeter.
- In tegenstelling tot vroeger gebruiken de meest recente toestellen gebruik van digitale elektronica wat de betrouwbaarheid van de toestellen zeker ten goede komt.

Electroacupuncture is pas in de laatste jaren sterker in de belangstelling gekomen door een aantal onderzoeken van de Chinese professor HAN in Beijing die fundamenteel onderzoek gedaan heeft op dit vlak en daarmee de verklaring van de effecten van de electroacupuncture een bredere basis heeft gegeven dan de oude theorie van Melzack en Kendall (zie verder) die tot in de jaren 70 gebruikt werd als verklaring.

Pas sinds de jaren 1975 is er meer duidelijkheid gekomen in het effect van acupunctuur op het endorphinesysteem, wat een revelatie in het begrijpen van de analgetische acupunctuur. (AA)

Zoals prof ZHANG in zijn "Fundament and clinical practice of electroacupuncture" claimed is er nog veel research nodig om meer duidelijkheid te verschaffen in de effecten van verschillende stroomvormen en frequenties.

Bovendien moeten we stipuleren dat EA andere effecten heeft dan manuele acupunctuur (MA) en omgekeerd, zoals zal blijken uit dit betoog.

1.2 Definitie Elektrische stroom

De beweging van een elektrische lading volgens een bepaalde richting kan een elektrische stroom veroorzaken. Wanneer een metalen condensator verbonden wordt met een batterij om een gesloten circuit te vormen zullen vrije elektronen (- geladen) vrijgegeven worden aan de kathode (- pool) en aangetrokken worden door de anode.

De richting van de stroom elektronen (of ionen in een oplossing) volgen dus altijd een bepaalde richting, namelijk van negatief (kathode) naar positief (anode).

De oude Newtoniaanse stelling dat een stroom van de anode naar de kathode vloeit is dus oncorrect, maar is ontstaan op het moment dat er nog geen kennis van elektronen en hun beweging bestond.

1.3 Stroom in het menselijk lichaam

Het menselijk lichaam bestaat uit een waterige zoutoplossing. Tussen de intracellulaire regionen en de extracellulaire regionen heerst een potentiaal van -70 mV. Onder "stroom" in het menselijk lichaam wordt een ionenstroom verstaan (Na en K en Ca spelen een grote rol) uitgedrukt in mA (dit is de stroomsterkte, of de hoeveelheid stroom die per seconde via de kabeltjes tussen twee aangesloten acupunctuurpunten wordt vervoerd.

De kracht die nodig is om de ionen te laten stromen is de spanning (uitgedrukt in Volt).

(Concreet wordt het spanningsverschil, of potentiaalverschil, tussen twee naalden die met een - en een + pool verbonden zijn, in volt uitgedrukt.

De ionenstroom tussen twee met EA behandelde acupunctuurpunten wordt in het lichaam afgeremd. De weerstand (R) die de ionenstroom ondervindt wordt uitgedrukt in Ohm.

De weerstand van de huid voor elektrische stroom is zeer groot en bedraagt: 10.000 ohm/cm²

Van het gebied vlak onder de huid is de weerstand véél kleiner en varieert tussen 200 en 1000 ohm/cm².

Deze verschillen komen omdat goed doorbloed weefsel zoals onderhuids weefsel en spieren een geringe weerstand hebben.

Praktische conclusie:

Vanuit elektrisch standpunt uit gezien zijn transcutane toepassingen op acupunctuurpunten (tens) niet hetzelfde als toepassing van stroom op ingebrachte naalden, alleen al omwille van het verschil in omhse weerstand.

Concreet:

- in EA wordt de gebruikte intensiteit uitgedrukt in mA
- De frequentie uitgedrukt in Hz. (aantal pulsen:sec).

Het menselijk lichaam kan beschouwd worden als een geleider van de tweede soort. (ionengeleider of electrolyt in tegenstelling tot bv. Koperdraad die een geleider van de eerste soort is-electronengeleider)

Voeren we nu een stroom door deze elektrolyt dan bewegen de -ionen naar de ANODE en omgekeerd.

Net zoals in andere materialen en weefsels ontstaat er een SPANNINGSVAL op de tussengeschakelde weerstand (menselijk weefsel). In die zin is het beter te spreken van spanningsverschil tussen punt A en B dan van spanning als dusdanig.

De verhouding SPANNING(VOLT)/ op STROOMSTERKTE (Amp.) is een constante (25)

Bovendien is ook de volgende formule van belang:

$R = \rho \times L/S$ $R=V/A$ weerstand ohm= spanning (volt) over stroomsterkte (A)

ρ = soortelijke weerstand van het weefsel

L= lengte

S=oppervlakte van de doorsnede van de geleider

Welnu: ρ en S zijn min of meer constanten in het menselijk lichaam. (al naargelang het weefsel)

Wat variabel is is de lengte tussen punt en punt B , namelijk de afstand tussen onze elektroden.

Praktische conclusie:

- In EA worden de verschillende te behandelen punten niet oneindig ver van elkaar gelegd. De lengte tussen twee punten bepaald immers de weerstand en bijgevolg ook de stroomsterkte die moet toegediend worden.
- In regel is de afstand tussen twee naalden kleiner dan 30 cm.

De onderzoeker TAKASE toont ionenmigraties aan langs de extravasculaire en extralymphatische systemen. Uit zijn onderzoek concludeert hij dat het "DE QI"-gevoel in feite een migratie is van ionen, die door acupunctuur wordt in gang gezet.

Deze ionenstroom kan gefaciliteerd (versterken) of geïnhibeerd (dispersie) worden door bepaalde acupunctuurtechnieken of door EA.

Acupunctuurpunten zijn specifieke punten van energieuitwisseling tussen het lichaam en de omgeving. We moeten beseffen dat acupunctuurpunten specifieke punten zijn in bioenergetische zin en dus geïndiceerd zijn voor de behandeling met warmte, licht, geluid, acupunctuur en electriciteit, want op die punten is de geleiding van deze fysische prikkels beter dan op punten in de omgeving ervan, m.a.w. de opname van die impulsen biedt meer resultaat.

Er is een duidelijk verschil tussen pijnstilling tussen MA en EA op echte acupunctuurpunten in tegenstelling tot willekeurige 'niet-acupunctuurpunten' (a-specifieke punten)

Ook hypnose scoort hier hoog, wat een bewijs is dat veel van de pijnverwerking cerebraal gebeurt.

Praktische conclusie:

Onderzoek heeft uitgewezen dat EA op correct gelokaliseerde acupunctuurpunten een sterker effect heeft op AA dan indien de punten (ook als worden ze in hetzelfde neurologisch segment geprikt) a-specifiek zijn.

2 Techniek: tonificatie of sedatie

Een interessant onderzoek in dit verband is het onderzoek van Popa (Am. Journal Vol. 14 n°4) die in een kunstmatige opstelling probeert aan te tonen wat er gebeurt met de ionenstroom indien we de naald met de ionenstroom mee aanprikken of tegen de richting in van de ionenstroom aanprikken. Volgens TCM-traditie is de tegendraadse naald, disperserend, de naald die in de richting van de meridiaan geprikt is versterkend.

De auteur verbindt 2 acupunctuurnaalden met een elektrische stroom van 2Volt. De naalden worden op een papier gelegd dat in een bepaalde oplossing is gedrenkt met ph-indicator.

Een derde acupunctuurnaald wordt in de opstelling gebracht:

45° schuin mee met de ionenstroom

45° schuin tegen de ionenstroom in

tenslotte: loodrecht op de ionenstroom.

Resultaten:

De ph-veranderingen konden nagegaan worden aan de hand van een ph-indicator.

Na 10 à 15 minuten ontstaat een zuurreactie aan de positieve pool. (ph 2-3)

Na 2 à 3 min ontstaat aan de negatieve pool een alkalische reactie. (ph 8-9)

Aan de verschillende naalden ontstaat een alkalische en zure reactie.

Besluiten:

- Het onderzoek toont aan dat de alkaline reactie reeds optreedt na 3 an 5 min. (dispersie), terwijl de zuurreactie pas optreedt na 10 à 15 min. (tonificeren) Ook dit stemt het oude TCM idee .
- De auteur besluit uit zijn onderzoek : "Het inbrengen van een acupunctuurnaald, als een soort elektrode, in het elektrisch veld van de meridianen induceert specifieke veranderingen afhankelijk van zijn positie in het elektrisch veld.

Het concept van tonificeren of disperseren kan beter begrepen worden als we de meridianen beschouwen als een ketting van eiwitten die elektrische veranderingen in de interstitiële substanties bevat.

De proteïnen en specifiek de collageenvezels zouden kunnen beschouwd worden als de materiële basis van de meridianen. De migratie van de elektrische ladingen (ionen, specifiek van Na⁺, Cl⁻) langs de interstitiële ruimtes kan beschouwd worden als de 'energetische stroom' in de meridianen. De richting van de circulatie van de meridianen zal worden bepaald door de concentratiegradiënt van vrije elektronen in het interstitieel vocht. Deze zullen bewegen van een groter naar een lager elektrisch potentiaal.

Versterken: betekent de acceleratie van de ionenstroom door de interstitiële substantie.

Dispersie: vertragen van de ionenstroom door deze wegen.

Het experiment bevestigt de tradities die zegt: tonificatie is aanprikken mee met de meridiaan, dispersie is tegen de meridiaan in prikken. De zuurreactie op de + pool (anode) kan gezien worden als een YANGE activiteit (dus tonificatie) terwijl de alkalische reactie op de negatieve pool (kathode) kan gezien worden als YINNE activiteit. (dus disperserende kwaliteit)

3 Wat doet elektriciteit op celniveau?

Voordat we hier een klaar antwoord kunnen geven is het belangrijk inzicht te hebben wat er binnen de cel zelf energetisch gebeurd.

Een aan te raden artikel is terug te vinden in PHYSOTHERAPY 1990 n°76 p.503 e.v. BIO ELECTRICITY AND ELECTROTHERAPY. TOWARDS A NEW PARADIGM?

Een cel kan verdeeld worden in verschillende elektrische zones Binnen in de cel hebben we het **centrale cytoplasma** met een constante **negatieve lading** (door de grote hoeveelheid negatief geladen eiwitten), dan hebben we een smalle zone met **wisselende positieve lading**. (smalle zone met vrij bewegende Kationen. Onmiddellijk buiten de cel is tevens een zone van **wisselende positieve lading**.

De plasmamembraan is in twee richtingen doorgankelijk van K⁺ ionen die passief diffunderen door de K⁺ lekkanalen, maar is relatief ondoorgankelijk voor instroom van Na⁺ ionen.

De **rustmembraanpotentiaal** is een maat van elektrische kracht die de K⁺ ionen in de cel trekt op het moment dat er een evenwicht is tussen de netto K⁺ ionenbeweging naar binnen tegen de concentratiegradiënt in en de netto K⁺ ionenbeweging naar buiten door de concentratiegradient-afstoting. Dit noemt men het **donan-effect**: namelijk: de situatie waarbij een vaste ionenlading (hier cytosol) een wolk van tegengestelde geladen ionen (die vrij kunnen diffunderen) rondom zichzelf vasthoudt.

Het potentiaalverschil wordt gehandhaafd door de regulerende Na⁺ K⁺ pomp. De plasmamembraan werkt als een elektrische isolator.

De Na⁺ K⁺ pomp:

Dit is een elektrogene membraanpomp die **ACTIEF** tegen de ionengradiënten in werkt om een potentiaalverschil over de membraan te handhaven. De motor is ATP-ase dat de energie van de ATP-hydrolyse gebruikt voor de uitwisseling van 3 Na⁺ ionen naar buiten tegen twee K⁺ ionen naar binnen. De pomp verbruikt zo'n 30% van de energie van de cel.

De Ca⁺ pomp:

Dit is een krachtige ATP-ase aangedreven elektrogene pomp die actief Ca⁺ ionen uit de cel drijft teneinde een intracellulaire cytosolconcentratie van vrije Ca²⁺ ionen te handhaven die zo'n 10 000 keer lager is dan buiten de cel. Binnen de cel pompt ze deze vanuit de cytosol naar de membraaneuze vestibulaire reserves.

Andere ionenpompen:

- Na⁺ H⁺ uitwisselingspomp
- Cl⁻ HCO₃⁻ uitwisselaar.

De mechanismen die zorgen voor het ontstaan en onderhouden van een potentiaalverschil over de celmembraan komen in alle cellen voor, of deze nu prikkelbaar zijn of niet.

Wat echter de prikkelbare membranen van zenuwen en spieren onderscheidt van de niet-prikkelbare membranen van de andere cellen is de aanwezigheid van spanningsgevoelige Na⁺ionenkanalen. Deze doen actiepotentialen (AP) van zenuwen en spierimpulsen ontstaan, die zich over de membraan voortplanten via een op de impuls volgende **depolarisatiegolf**, gevolgd door een omkering van de polarisatie en tenslotte repolarisatie.

Elke stimulus, hetzij mechanisch, elektrisch of chemisch, die ervoor zorgt dat de membraan tijdelijk meer doorlaatbaar wordt voor de Na⁺ ionen van buiten wekt een afname van de membraanpotentiaal op. (Na⁺ ionen stromen binnen, maken de membraanbinnenkant tijdelijk positief. De Na⁺ K⁺ pomp herstelt uiteindelijk het evenwicht.

Het effect van elektriciteit op de cel:

Zoals reeds gezegd weten we nog steeds niet precies wat electriciteit eigenlijk is. Wat we wel kennen zijn de dragers ervan namelijk de elektronen. Elk elektron draagt dezelfde kleinste mogelijke hoeveelheid negatieve electriciteit.

Eenvoudig gesteld zijn zenuwcellen inwendig negatief en uitwendig positief geladen en wel zo dat de spanning inwendig t.o.v. de buitenkant -70mV is. Inwendig bevinden zich Kaliumionen en uitwendig Natriumionen en Chloorionen. Het membraan van de zenuw heeft een veel grotere doorlaatbaarheid voor kaliumionen dan voor andere ionen.

Het effect van een elektrische prikkel, dus het bereiken van de nodige depolarisatie van het membraan van de zenuw hangt af van de stroomdichtheid en de tijd. Deze lading moet minstens 10mA per vierkante cm zijn. De inwendige stofwisselingsprocessen, die normaal de rustpotentiaal in stand houden, werken de depolarisatie tegen.

Bij het wegnemen van de positieve lading aan de buitenkant. **Door het opbrengen van een negatieve lading**, zou de diffusiepotentieel van het Kalium weer oplopen en dus ook de nodige drempelspanning. Het komt tot een prikkeling wanneer de membraanpotentiaal tot beneden zijn kritische waarde daalt. Dit ligt ongeveer 20 mV onder de rustpotentiaal, dus als deze gedaald is tot -50mV.

Bij deze kritische waarde verandert het membraan plotseling zijn permeabiliteit, zijn doorlaatbaarheid voor Natriumionen. De potentiaal keert zelfs om en wordt inwendig in plaats van -70mV ---- $+40\text{mV}$.

Natrium dat zich aan de buitenzijde van de zenuw bevond, stroomt nu naar binnen en daar het Natriumion positief is, ontstaat een omkering van polariteit. Dan sluit het membraan zich voor de Natriumionen en wordt weer doorlaatbaar voor de Kaliumionen die zich naar buiten bewegen en zo de rustpotentiaal herstellen.

Deze verandering van het membraanpotentiaal plant zich voort langs de zenuw als het zogenaamde **actiepotentiaal** met een snelheid van 50 tot 100m/s.

Direct na de prikkel moeten de stofwisselingsprocessen de rustpotentiaal weer herstellen. Dat kost tijd, dit noemen we de refractaire tijd (refractaire periode) In deze tijd is de zenuw niet prikkelbaar. (duurt 3/1000 sec)

Een zenuwcel kan op die manier een elektrische prikkel geleiden in beide richtingen : een externe prikkel kan een AP doen ontstaan die zich voortplant vanaf de stimulatieplaats in beide richtingen namelijk: in orthodrome richting (= de fysiologische richting) of in de ant-drome richting (tegengesteld aan de fysiologische richting)

Auteur ODY WIRYA (Praag) heeft het in Am. Journal Vol.16 N°3 p235 over de Flip-Flop theorie van de celmembranen. Hij stelt dat we hier geen gebruik kunnen maken van Newton's elektrotechnische wetten die behoren tot het macrosysteem. Hier moeten we Einstein's relativiteitstheorie gebruiken waarbij energie afhankelijk is van hun massa en snelheid.

Een schema van zijn model werd hierbij gevoegd.

Praktische conclusie:

In het geval we werken met toestellen waarvan de elektroden een polariteit hebben, dan is de -elektrode de elektrode die **depolariseert**.

4 Tonificatie of sedatie

De auteur LING WIZI (CANANDA) Am. J. of Acupuncture Vol. 14 n°4 p. 317 (PHYSICAL MECHANISM OF TONIFICATION AND SEDATION BY ACUPUNCTURE) stelt dat het mechanisme van T en D gekoppeld moet zijn aan het zenuwstelsel. Ook deze auteur verwijst naar de Flip-Flop systeem.

Sterke stimulatie produceert zenuwimpulsen aan hoge frequenties en zwakke stimulatie produceert zwakke frequenties.

De auteur heeft experimenten gedaan op zenuwvezels met verschillende frequenties die hij tevens simultaan aanbood.

Uit zijn onderzoek blijkt dat: hoge frequenties onderdrukken de lage frequenties. (de auteur noemt dit sedatie). Zwakke impulsen zullen in het zwakke lichaam niks onderdrukken en integendeel energie toevoegen. (de auteur noemt dit tonificatie)

De auteur komt tot deze redenering omdat uit experimenten op zenuwvezels blijkt dat bij wijze van voorbeeld 160 Hz de signalen van 30 Hz volledig onderdrukt als ze gelijktijdig worden aangeboden. Dus: als 2 prikkels even sterk zijn zal de prikkel met de hoge frequentie de prikkel met de lage frequentie onderdrukken.

Volgens dezelfde auteur werkt de -pool (KATHODE) toegepast op een acupunctuurpunt SEDATIEF. Immers, beweert de auteur, de Kathode depolariseert en zal bijgevolg de zenuwimpuls doen toenemen.

De positieve pool (**anode**) hyperpolariseert, dit vertraagt de frequentie van de zenuwimpuls.

Verder beweert de auteur dat het aanprikken van punten gedurende excès leidt tot sedatie, terwijl het aanprikken gedurende leegte leidt tot tonificatie. (vele andere auteurs hebben dezelfde mening) De auteur besluit met het idee dat versterken of sederen veel te maken heeft met de membraandipole.

Praktische conclusie:

Uit de onderzoeken van LING Y. WEI blijkt dat het weinig zin heeft om twee verschillende frequenties aan te bieden op één zenuwtraject. Vermits we in EA dikwijls gebruik maken van verschillende frequenties is het aan te raden deze in een verschillend segmentaal gebied aan te bieden.

De auteur LERBERGER (Am. Journal of Acupuncture Vol.7 n°2 p.127) is één van de enige auteurs die iets zegt over de **plaatsing** van de – en + elektrode, in zijn artikel Transcutane Elektroacupuncture and Elektroanalgesie.

De auteur zegt dat we de –elektrode **distaal** moeten plaatsen en de + elektrode **procimaal**. Hij zegt: de bevindingen betreffende de elektrodeplaatsing kunnen sommige fysiologische mechanismen verklaren. Nochtans zijn ze niet altijd te begrijpen vanuit de gangbare prijstheorieën. Daarom is er misschien een ander **denkkader** noodzakelijk. De studies van BECKER betreffende regeneratie en heling kunnen ons zo'n denkkader verschaffen. In 1961 onderzocht BECKER regeneratie bij salamanders en kikvorsen. Er werd onderzocht of een stroom kon verantwoordelijk zijn voor regeneratie. Hij vond dat de dieren een positief voltage veroorzaakten in het aangetaste lidmaat. Een paar dagen later echter veranderde dit in een negatieve polariteit. Bij kikvorsen was dit niet op te merken maar was er ook geen regeneratie. Becker stelt voor dat een dergelijke verhoging van de heling te wijten is aan de versterking van wat hij noemt: "**het neurale controlesysteem**" dat primitiever is dan het actiepotentiaal. De onderzoekers vermoeden dat de perineurale cellen een soort controlesystemen hebben en dat de Schwann-cellen een soort TRANSMISSIE (overdracht) doen van het signaal (de stroom) van het letsel. (wat geïnterpreteerd wordt als pijn)

Langs de lijnen van transmissie, die overeenkomen met de meridianen zijn er een soort versterkers (acupunctuurpunten) met verminderde weerstand. Acupunctuur en EA versterken het signaal.

De auteur besluit: van de stimulatie met de **kathode** op acupunctuurpunten mag verwacht worden dat ze op significante wijze de transmissie van signalen versterkt wat leidt tot pijnvermindering. De auteur stelt dat in geval van triggerpunten de – pool (kathode) op het triggerpunt moet worden toegepast.

Praktische conclusie:

Het behandelen van triggerpunten gebeurt het best met de Kathode. Onderzoeker SHANG CHARLES (Boston) stelt: intrinsieke elektrische velden en stromen zijn belangrijke factoren in de controle van groei, celmigratie en morfogenese: bij experimenten is verhoogde celgroei aangetoond ter hoogte van de negatieve pool en gereduceerde celgroei ter hoogte van de anode. Tumoren zijn elektrisch negatief in polariteit.

5 Meridianen anders bekeken

MENG ZHAOWAI CHINESE ACUPUNCTURE AND MOXIBUSTION VOL. 2 n°5 p.25: Stelt in dit artikel dat het meridiaansysteem een soort derde harmonisatiesysteem is, dat ook los van de somatische en andere zenuwen impulsen doorgeeft een zeer lage snelheid. Dus een soort analoog systeem zoals Becker stelt. Een analoog systeem werkt bij wijze van simpele stroompjes. Informatie is een analoog systeem vertegenwoordigd door de sterkte van de impuls, zijn stroomrichting en de variaties in pulsvorm. Dit is een veel trager systeem dan het digitale model maar zeer precies. (vergelijk traditionele telefoonlijn en ISDN centrale met betrekking tot doorseinen van signalen)

Deze meridianen worden door verschillende auteur beschouwd als aparte wegen tussen de weefsels.

PLUMMER EVIDENCE FOR EXISTENCE OF ACUPUNCTURE POINTS MODERN MEDICINE OF ASIA VO. 16 n°3 p.19 stelt:

Acupunctuurpunten corresponderen met een soort "gaten" in de fasciale vlakken gecreëerd door de passage van neurovasculaire bundels, zenuwen of bloedvaten. Meridianen corresponderen met ruimtes tussen de faciale vlakken waar het **extracellulaire vocht** (ECF) vloeit. Het vloeien van het ECF wordt beïnvloed door ademhaling, spierspanning, zwaartekracht enzomeer. Volgens de auteur correspondeert CHI met ECF, zijnde dat gedeelte wat extravasculair, extralymphatisch enz. is. Een deel van het ECF vindt zijn weg in de extraperitoneale, extrapleurale en extrapericardiale ruimtes waar deze meridianen doorkruisen..

SUNG KIM (Am. Journal of Acupuncture Vol.3 n°2 P.111 stelt:

Acupunctuur maakt chemische pijnmediatoren zoals serotonine, bradykinine en prostaglandines lokaal vrij.

Deze vasoactieve amines hebben een effect op de productie van CRF (corticotroop release factor) en verhoging van productie van ACTH.

Meridianen moeten volgens de auteur beschouwd worden als een soort geëffende paden voor neurohormonen.

Praktische conclusie: MA en EA maken ook lokaal bepaalde chemische pijnmediatoren vrij die lokaal een effect hebben.

6 Soorten stroomvormen die gebruikt worden in EA.

Alnaargelang het soort toestel worden in EA, bifasische of monifasische stroomvormen gebruikt.

Bij gelijkstromen hebben we te maken met polariteit. We hebben bijgevolg een uitgang die positief is en een elektrode die negatief is. De specifieke effecten van deze polariteit kunnen we benutten in EA. We komen daar later nog uitgebreid op terug. Bij gelijkstromen beweegt de puls zich aan één kant van de nullijn.

In het geval van wisselstromen speelt de polariteit geen rol vermits de polariteit constant wisselt. (sinusvorm-stroom)

Bij het gebruik van monofasische impulsen kan huidirritatie optreden (galvanisch effect) dat kan verergeren bij een hoge stroomsterkte, hogere frequenties en een langdurige toepassing. Er ontstaan verschuivingen van de ph- waarden die aantastingen veroorzaken die klinisch gezien chemische verbrandingen kunnen veroorzaken.

Een nieuwe ontwikkeling die we onder andere in de toestellen van SCHWA MEDICO terugvinden is de zogenaamde AKS-schakeling. Deze voorkomt dat de ph-waarden verschuiven. De speciale schakeling zorgt voor een optimale en veilige therapie en verhindert een stroomgeïnduceerde huidirritatie. (door elektrolyse)

Het systeem berust op de eigenschap dat door de soort pulsform de huid (als condensator) eerst volledig wordt ontladen vooraleer er een nieuwe oplading gebeurt.

Het gebruik van gelijkgerichte stromen heeft bovendien het voordeel dat ze een sterker effect hebben op dikke gemyeliniseerde vezels. (zie verder)

7 Pulsamplitudo- Pulsbreedte- Frequentie

Amplitude: stijging van de pulsatie van bv. 0 tot bv. 6 V

Door de amplitudomodulatie kunnen we de hoogte van de puls regelen. De hoogte van de puls is afhankelijk van de spanning en is bijgevolg recht evenredig met de hoeveelheid energie we in het weefsel inbrengen.

Er bestaan verschillende vormen: rechthoekig, zaagtandvorm en sinusvorm.

Bij de rechthoekige vorm stijgt de spanning onmiddellijk, houdt enkel milliseconden aan en valt terug tot nul.

Bij de zaagtandvorm neemt het amplitudo geleidelijk in hoeveelheid toe en valt na het maximum terug tot 0.

Bij de sinusvorm volgt de amplitude een sinusvormige curve.

Pulsbreedte: duur van elke golf (in ms)(wordt bepaald door de wikkelingen van de transformator en is niet instelbaar) De impuls heeft een bepaalde tijdsduur en de tijdsduur van de impulsruimte wordt bepaald door de frequentie.. De impulsduur is de prikkelduur die varieert bij verschillende toestellen en kan lopen tot 0,3 tot 3 milliseconden. In geval van wisselstromen wordt het positieve en negatieve deel van de impulsvorm opgeteld. Een grote impulsduur laat een lange inwerking van de prikkelstroom toe, een kleine impulsduur een korte. Daar de impulsduur een eigenschap is van de transformatoren van het toestel is, kan het van belang zijn deze van tevoren te weten, want ongeacht de instelling van het toestel geeft een grotere impulsduur een grotere toevoer van stroom. De impulsruimte, dus de tijd tussen twee impulsen, wordt bepaald door de frequentie. Hoe groter de frequentie, des te kleiner worden de impulsruimtes en dus des te groter de toegevoegde energie.

Bij grote impuls Pauzes, dus bij een lagere frequentie, kan de stroomtoevoer voor de patiënt veel hoger worden opgevoerd. Bij een hoge frequentie wordt de stroomtoevoer maximaal en kunnen gevaren voor de patiënt (en het onderliggend weefsel?) optreden. De levensbedreigende toepassingen ziet men alleen bij toepassing op de thorax en op bepaalde delen van het centrale zenuwstelsel. Dit gevaar wordt vaak onderschat. In regel wordt tot 10mA gewerkt bij EA. Bij AA gaat men tot 200 mA bij 75 Volt. Dit is vrij hoog en kan een dodelijke afloop hebben. Gelukkig worden deze vermogens maar per puls toegediend waardoor het maar een fractie is van het ingesteld vermogen. Bovendien treden er ter hoogte van de huid lekstromen op.

Frequentie: aantal golven, pulsaties per seconde (uitgedrukt in Hz)

(de frequentie is in de meeste toestellen instelbaar van 0 Hz tot 100 Hz.

De frequentie van het toestel kan:

- 1 gelijk blijven, dus op een bepaalde ingestelde frequentie blijven functioneren, soms aangegeven door het woord 'continuous'
- 2 variabel zijn, dan spreekt men van frequentiemodulatie.
De frequentie begint bij 0, loopt op tot een vooraf op het toestel ingestelde waarde en valt dan weer naar 0, waarna de hele procedure zich herhaalt.

Andere vormen van frequentiemodulatie:

DENS: betekent een hogere frequentie van bv. 40 Hz of meer.

DISPERS: lage frequenties.

Beide frequenties gecombineerd (d.w.z. in achter elkaar lopende 'treinen' noemt men DENS-DISPERS

(hier ontstaat een afwisseling snel-traag, snel –traag)

Frequentiemodulatie wordt meestal toegepast om adaptatie te verhinderen.

Uit onderzoek is gebleken dat we moeten gebruik maken van korte fazetijd (kleiner dan 200 ms) om met EA aan pijnbestrijding te doen.

De i/t curve van de zenuwvezels laten zien dat bij fazetijden korter dan microseconden het mogelijk is om de sensibele en of de motorische zenuwen te prikkelen zonder daarbij de dunnen ongemyleiniseerde vezels (pijn) te stimuleren.

Met andere woorden:

Bij deze korte fazetijd kan men een relatief hoge amplitude instellen zonder daarbij de dunne zenuwvezels te stimuleren. Er is sprake van een breed amplitudebereik.

Echter, bij langere fazetijden liggen de verschillende i/t curves zo dicht bij elkaar dat bij een licht opdraaien van de amplitudo al een prikkeling ontstaat van de dunne zenuwvezels. Er is sprake van een smal amplitudobereik.

(vgl. effect met het niet diep genoeg prikken met prikkeling van de dunne vezels--- veel pijn, geen deqi)

WYSS onderzocht de selectiviteit van insluitende gelijkstroomimpulsen van verschillende fazetijden voor A en B-vezels.

Hieruit blijkt dat A vezels selectief worden geprikkeld door korte insluitende pulsen van lagere stroomsterkte dan voor het selectief prikkelen van B vezels nodig is.

EA zal vooral gebruikt worden om een analgetisch effect te bereiken bij bepaalde pijnsyndromen. Daarom is het belangrijk kennis te hebben welke vezels we zullen prikkelen met EA.

Dikke vezels hebben een lagere prikeldrempel dan dunne vezels. (zie Wyss)

8 Het belang van dikke gemyeliniseerde vezels in EA

In gemyeliniseerde zenuwvezels vormen de knopen van RANVIER de enige plaatsen waar de elektrische stroom door de membraan heen kan en dus de enige plaats waar een AP kan plaatsvinden. De AP springt a.h.w. van de ene insnoering naar de andere. Tussen de knopen van Ranvier verplaatsen de kringstromen zich intracellulair omdat de myeline ze belet de membraan te kruisen. Deze gang van zaken is energiebesparend en leidt tot aanmerkelijk hogere geleidingssnelheden dan in ongemyelineerde zenuwvezels waar ieder stukje van de membraan gedepolariseerd moet worden.

Met andere woorden: hoe dikker een vezel, hoe groter de voortplantingssnelheid en hoe makkelijker elektrisch prikkelbaar.

De afferente zenuwbanen gaan van de exteroceptieve, proprioceptieve en interoceptieve receptoren naar het ganglion dorsale en vandaar naar het ruggenmerg.

Motorische punten van het spierweefsel bevatten veel receptoren. Kendall et al. 1977 toonde aan dat 70% van de motorische punten overeenkomen met gekende acupunctuurpunten.

Bijgevolg bieden acupunctuurpunten, gezien vanuit Westerse neurofysiologie, uitstekende plaatsen om EA op toe te passen wegens de grote aanwezigheid van receptoren. (histologisch gekarakteriseerd door hoge dichtheid van spierspoeltjes)

Indeling van de vezels volgens ERLANGER en GASSER.

Type	Diameter (microm)	Snelheid (msec)
A-alfa Innervatie extrafusale spiervezels (motorische vezels)	13-22	70-120
A-beta Fijne tast, vnl via achterstrengen van ruggemrg	8-13	40-70
A-gamma spierspoelinnervatie	4-8	15-40
A-delta vitale functie van pijn, temperatuur, Grove tast (verbinding spinothalamus)	1-4	5-15
B –vezels		
Preganglionaire sympathische vezels	1-3	3-14
C-vezels		
Postganglionaire sympathische vezels, het vrije zenuw einde eindigt in de huid. (pijn, t°, druk)	0,2-1	0,2-2

Indeling der vezels volgens proprioceptie.

- Ia-vezels: Afferente vezels vanuit de spierspoel, regelt tonusverandering.
- Ib-vezels: Afferente vezels vanuit peessysteem 'Golgi'
- II-vezels: Afferente vezels vanuit het centrale deel van de spierspoel

- III-vezels: Afferente vezel vanuit kapsel (vezels zitten niet in kapsel zelf maar in de ligamenten die een relatie hebben met het kapsel)
- IV-vezel: Dunne ongemyeliniseerde afferente vezels in het kapsel en musculatuur.

9 EA en pijntheoriën

Verschillende theorieën liggen aan de grondslag van het pijn dempend effect van EA.

9.1 DE GATE-control theorie van MELZACK en KENDALL.

Bij deze theorie gaat men ervan uit dat, indien men selectief de dikke gemyeliniseerde zenuwvezels stimuleert, er op spinaal niveau een remming ontstaat.

Deze remming zorgt ervoor dat het transport van pijn prikkels naar de hersenen, voortgeleid door de dunne ongemyeliniseerde zenuwvezels, geblokkeerd wordt.

Met andere woorden, door middel van het SELEKTIEF prikkelen van type II en III zenuwvezels wordt een remming verkregen van de voortplanting van prikkels afkomstig uit de type IV vezels. Het prikkelen van de type IV vezels is daarbij niet wenselijk.

Deze theorie ondersteunt nog steeds de effecten die gescoord worden met TENS.

Voor acupunctuur en EA is deze theorie niet voldoende:

Voor de theorie spreekt het feit dat MA en EA in een bepaald dermatoom analgesie kunnen veroorzaken door te behandelen in betreffend dermatoom.

Tegen deze theorie als verklaring voor analgesie door MA en EA spreekt het feit dat MA en EA toegepast buiten het dermatoom of contralateraal ook analgesie kunnen veroorzaken.

Conclusie: deze oude theorie is niet sluitend voor EA.

9.2 Een recentere theorie is de ENDORHINE RELEASE theorie van SJÖLUND EN ERIKSON

Deze theorie heeft als uitgangspunt dat er bij chronische pijn sprake is van een hypoactiviteit van het endorphine-systeem van de patiënt of een verhoogd verbruik van vrijgemaakte endorfine.

Onder invloed van EA kan het zenuwstelsel gestimuleerd worden tot het vrijmaken van deze endogene opiaten met als gevolg een pijn dempend effect. (omdat dit aspect in de EA zeer belangrijk is komen we er straks nog uitgebreid op terug)

9.3 SATO en SCHMIDT-theorie: postexcitatoire depressie van de orthosympaticus.

Deze theorie stelt dat men door het prikkelen van de type II en III zenuwvezels een postexcitatoire depressie van de orthosympatische activiteit verkrijgt waarbij een overmatige stimulatie van de type IV vezels voorkomen moet worden.

Bij aandoeningen met een overactiviteit van de orthosympaticus moet het accent dus liggen op de stimulering van type II en II vezels.

Selectieve prikkeling van zenuwvezels is dus belangrijk om het gewenste resultaat te bereiken.

HOWSON (PHYSICAL Therapy Vol. 58 n°1) stelt dat voor het prikkelen van type II en III vezels er best gebruik kan gemaakt worden van zeer korte fasetijden.

Neurochemische substanties die een belangrijke rol spelen bij de toepassing van EA

De meest recente onderzoeken over EA tonen aan dat de invloed van neurochemische substanties een belangrijke rol spelen in het effect van de elektrostimulatie op de naalden.

Opvallend is dat de bewijskracht tot dergelijke besluiten kan gestaafd worden door experimenten op ratten die behandeld werden met EA. Van deze ratten werd een deel bloed afgenomen en ingespoten bij ratten die niet met EA werden behandeld. Daarna werd de pijntolerantie nagegaan bij de tweede groep. De half-leven tijd van Acupunctureanalgesie bedraagt 15 tot 17 min. (wat typisch is voor morfine-analgesie) Dit was waarneembaar bij de niet met EA maar wel met bloed behandelde ratten.

9.4 Om enig inzicht te verwerven in de mechanismen op neurochemisch gebied. even de voornaamste chemische substanties die op spinaal en supra-spinaal onder invloed van EA een rol zullen spelen

9.4.1 Neurotransmitters

- **Serotonine:** Ook genoemd 5-hydroxytryptamine, die wordt gevormd in de chromaffine cellen van het darmslijmvlies maar ook wordt gevonden in de milt en in de bloedplaatjes. Recent werden cellen in het CNS aangetoond die 5HT bevatten. Er kon zelfs aangetoond worden dat er stijgende en dalende zenuwbanen bestaan in het ruggenmerg die in connectie staan met de hersenen. Het is een catecholamine dat een vaatvernauwende werking heeft en de urineproductie vermindert. Deze neurotransmitter is geassocieerd met verlaagde sensitiviteit, t.t.z. verhoging van de serotonergische neurotransmissie gaat gepaard met een verminderde pijnsensatie en een verhoging van de opiatenactiviteit.
- **Noradrenaline:** Bijniemerghormoon met sterk vaatvernauwend effect.
- **Acetylcholine**
- **Dopamine:** Voorstadium van noradrenaline.
- **Gamma aminobutyric acid (GABA)**

9.4.2 endogene opiaten

- **Enkephalines** (betrekking hebbend tot de hersenen)
- **Endorphines**
- **Dynorphines:** (een endorfine dat op spinaal niveau werkzaam is)

9.5 Effect van EA op neurotransmitters en endogene opiaten

Er zijn de laatste jaren vele studies gedaan in verband met het effect van EA op het metabolisme van neurotransmitters en endogene opiaten.

Vele studies bevestigen het feit dat deze stoffen een cruciale rol spelen in het analgetisch effect dat bereikt kan worden door EA.

Vooral in China was er de laatste decennia grote belangstelling voor dit onderwerp omdat men de operatieve ingrepen onder acupunctuurverdooving een wetenschappelijke onderbouw wou geven. Dit was trouwens jaren hun enige visitekaartje om in het Westen enige credibiliteit op medisch gebied te krijgen.

Het zijn vooral de onderzoeken van Prof HAN JISHENG (Beijing Medical University) die met betrekking tot de effecten van EA ernstige vooruitgang hebben geboekt.

Effect van EA op neurotransmitters

Zoals reeds vermeld speelt serotonine een belangrijke rol in het analgetisch effect van EA. Nochtans is dit niet de enige stof die bepalend is voor analgesie verkregen door EA. Onderzoeken waarbij de serotonine synthese geblokkeerd wordt door een serotonine-blokker verhinderen niet het analgetisch effect van EA. Er zijn dus andere mechanismen die een rol spelen in de analgesie met EA.

Stimulatie van acupunctuurpunten stimuleert zowel de synthese als de eliminatie van 5HT.

Er werd echter een netto-positief resultaat gemeten omdat de toename van de synthese die van de eliminatie ver overschrijdt.

Het effect van EA op Noradrenaline is niet identiek als bij serotonine. We stellen immers vast dat zowel de stijging van de synthese van Noradrenaline als een stijging van de eliminatie van NA valt vast te stellen. Uit onderzoeken blijkt echter dat de eliminatie de synthese overtreft. Bovendien heeft NA een verschillend effect alnaargelang de lokalisatie. In de hersenen zou NA een antagonistisch effect hebben op de analgesie veroorzaakt door EA. Anderzijds zou NA het analgetisch effect van EA in het ruggenmerg versterken.

Zoals uit onderzoek blijkt zou Dopamine in de hersenen een antagonistische werking hebben op de analgesie verkregen door EA net zoals NA.

Acetylcholine blijkt uit onderzoek een positief effect te hebben op de analgesie door EA. Het gebruik van acetylcholineblokkers reduceert immers de effecten van EA.

Betreffende GABA, werden twee effecten vastgesteld tijdens onderzoek: Ten eerste: in de hersenen blijkt GABA een antagonistisch effect te hebben op de analgesie verkregen door EA. Ten tweede werd vastgesteld dat op spinaal niveau de GABA de analgesie door EA faciliteert.

Onderzoek: SPINAL CORD STIMULATION ALTENUATES AUGMENTED DORSAL HORN RELEASE OF EXCITATORY AMINO-ACIDS IN MONONEUROPATHY VIA A GABA-ERGIC MECHANISM

PAIN 1997 Vol. 73 p. 87 ev.

Besluit onderzoek:

Neurogene pijn kan effectief worden verlicht door elektrostimulatie van het ruggenmerg. De daarbij gebruikte stroomparameters komen overeen met die welke ook klinisch worden toegepast. (50 Hz-puls 0,2 ms)

Ruggenmergstimulatie geeft aanleiding tot verminderde afgifte van excitatoire aminozuren glutamaat en aspartaat hetgeen gepaard gaat met een toename van GABA-release. In geval van neuropatische pijn is de afgifte van dergelijke aminozuren chronisch verhoogd.

9.6 Effect van EA op de aanmaak van endogene opiaten

Om het effect van EA op analgesie door het vrijkomen van endogene opiaten te kunnen bestuderen wordt er in veel studies gebruik gemaakt van **naloxone**.

Naloxone wordt beschouwd als een antagonist van endogene opiaten.

Indien analgesie bereikt wordt door EA, dan moet dit analgetisch effect kunnen geblokkeerd worden door **naloxone**.

De positieve relatie tussen analgesie door EA en morfine-analgesie (het voornaamste alkaloid van opium, sterk pijnstillend) is in vele studies aangetoond. In vele onderzoeken kon het inspuiten van **naloxone** de bereikte EA-analgesie teniet doen wat aantoont dat EA inderdaad endogene opiaten vrijmaakt.

Wat ons vooral interesseert is bij welke frequentie bij EA analgesie veroorzaakt en via welk systeem (spinaal of supraspinaal).

Prof. HAN onderzocht wanneer endogene opiaten vrijgemaakt worden door EA.

Resultaten:

- Naloxone blokkeert alleen de analgesie veroorzaakt door **lage intensiteit**.
- De morfineblokker kon de analgesie veroorzaakt door hoge frequenties (200Hz) niet teniet doen wat aantoont dat hier andere pijn dempende mechanismen aan het werk zijn.
- In andere woorden: pijnstilling verkregen door endogene-opiaten veroorzaakt door EA, ontstaat alleen wanneer er lage frequenties werden gebruikt. (in de onderzoeken: 4Hz en 8 Hz)
- Bij andere onderzoeken toonde PROF. HAN aan dat: 15 Hz een kleine hoeveelheid enkephalines en dynorhines vrijmaakt en dat laagfrequente EA (2Hz) endorphines in de hersenen vrijmaakt en een grote hoeveelheid enkephalines in het ruggenmerg.

Een onderzoek van THOMAS (1995) toont aan dat bij mensen met chronische lage rugpijn het gebruik van lage frequenties (in dit onderzoek 2Hz) significant betere resultaten had dan het gebruik van relatief hoge frequenties (80 Hz in het onderzoek.)

Het is duidelijk geworden dat binnen de endogene opiaten:

- enkephalines (vooral op delta receptoren)
- dynorhines (vooral effect op Kappareceptoren)

een grote rol spelen binnen de pijncontrole.

Bovendien bestaan er nog belangrijke interacties tussen de neurotransmitters (serotonine) en de endogene opiaten. (een kwestie van YIN YANG evenwicht?)

Onderzoek wees bijvoorbeeld uit dat uitstekende analgesie kon bereikt worden indien én de serotonine-levels en de endogene opiaten levels hoog waren.

Minder goede analgesie werd verkregen wanneer het niveau van ofwel de serotonine of de endogene opiaten verhoogd was.

Slechte analgesie werd verkregen wanneer de serotonine en endogene opiatenspiegels beiden laag waren.

Het besluit van het onderzoek luidt dat de stijging van de endogene opiaten gecompenseerd wordt door een verminderde productie van 5HT.

Praktisch besluit:

- Dat het endorfinesysteem nauw betrokken is in het analgetisch effect blijkt inmiddels duidelijk uit vele onderzoeken.
- Zowel perifeer als centraal veroorzaakt de EA een stijging van de beta-endorfines.
- De frequentie van de stimulatie blijkt niet alleen bepalend te zijn voor de betrokkenheid van het endorfine, dan wel het non-endorfinesysteem maar ook ten aanzien van de analgetische effecten.
- Zo activeert de laagfrequente stimulatie voornamelijk het endorfinesysteem. (vergelijkbaar met manuele acupunctuur) Kenmerkend is dat deze vorm van analgesie meer algemeen is en door naxolone kan geantagoneerd worden.
- De hoogfrequente stimulatie daarentegen activeert de serotonerge en noradrenerge systemen.
- Deze vorm van analgesie werkt meer lokaal of segmentaal en is niet te antagoneeren met naxolone.

10 Indicatiegebied EA

Het is evident dat EA in de eerst plaats zal gebruikt worden om pijn demping te verwezenlijken.

Ook bij operatieve ingrepen onder acupunctuurverdooving speelt de EA een onmiskenbaar grote rol.

Klachten die goed reageren op EA zijn:

- Neuralgieën
- Neuritis
- Trigemineusneuralgie
- Herpes
- Inflammaties: onsteking schouderkapsel
- Chronische onstekingen in de knie
- Bi-syndromen
- Pruritis
- Frigiditeit
- Gingivitis
- Acné

11 Het gebruik van EA bij bevallingen (Am. Journal Vol. 5 n°4 p.311)

Het analgetisch en kalmerend effect van EA werd onderzocht op 17 patiënten.

Methode:

- L.I.4
- Shenmen oor
- Onderzoekers vermelden geen precieze frequentie

Resultaten:

- 81,2% rapporteren een ontspannen gevoel na de EA.
- Maximaal effect werd bereikt:
- Na 20 min voor 2 patiënten
- Na 35-45 min voor 10 patiënten
- Na 60 min voor 2 patiënten
- Bij 3 patiënten geen invloed of haakten af voor de methode.

De auteur stipuleert dat volgens de klassieke TCM,

L.I.4 en SHENMEN algemeen pijnverzachtend en relaxerend werken.

Een andere auteur ZHU RENLIE vermeld volgende resultaten:

- In 771 gevallen werd EA toegepast op L.I. 11 en SP 6
- Was succesvol in 72% van de gevallen.
- De studie maakt een vergelijking met het medicament **oxytocin** die 70% succesvol was.
- Besluit auteur: EA is even effectief als **oxytocin** om de weeën te doen starten.

Nog een andere auteur SHI ZHENYING

- Behandelde 77 patiënten
- Punten REN3 DU 1 SP6 L.I.4 BL 32
- De auteur behaalde succes in 92% der gevallen

12 Behandeling van chronische lage rugpijn

Am. Journal Vol. 10 n°4

Auteur Y.M.SIN SINGAPORE

60 patiënten deden mee aan het onderzoek

Het onderzoek was vooral gericht op het behandelen van de AH SHI punten in de onderrug. Bij sommige patiënten werden tot 11 AH SHI punten gevonden. De meeste van de gevonden pijnpunten kwamen trouwens overeen met traditionele acupunctuurpunten.

Slechts 1 tot 4 punten werden tegelijk behandeld met EA.

Stroomvorm variërend tussen 10 en 60 Hz.

Behandeling 1X per week.

Gevonden Ah Shi-punten: voor patiënten met rugpijn **zonder** uitstraling in heup en O.L.

- BL 21-26-32
- DM3-4
- Huato-punten in het pijnlijke gebied.

Gevonden Ah Shi-punten: voor de patiënten **met** uitstraling in heup en O.L.

- BL 23-26-32-36-37-39-40-54-57
- GB 30-31-34
- ST 41
- Liv 3

Follow-up na 1 jaar: Van de 60 patiënten:

50 patiënten volledig herstel

9 verbetering met nog occasioneel pijn

1 patiënt had geen verbetering

Besluit auteur:

Bij chronische rugpijn is de behandeling van de gevoelige punten met EA zeer belangrijk en is zeker even waardevol als de behandeling volgens het tcm-jing-luo systeem.

13 Behandeling van Bell' s Palsy

Am. Journal Vol.10 n°4 Y.M. SIN

In deze studie werden 21 patiënten behandeld met EA voor Bell's palsy.

Bell's palsy betreft een momoplegie van de 7 de faciale zenuw met als **symptomatologie**

Somatomotorische vezels:

onmogelijkheid in het fronsen van het voorhoofd .

oog niet kunnen sluiten. (m. orbicularis oris)

scheve mondhoek, niet in de mogelijkheid zijn te fluiten

Visceromotorische vezels

bepaalt 2/3 van de smaakzin van de tong, bijgevolg is er smaakverlies.

beïnvloeden de submaxillaire en sublinguale klieren

Etiologie.

Westers: niet echt gekend

TCM.: Invasie van Wind en Wind-Koude met spasme van de vasa nervorum die de faciale zenuw vasculariteit . Dit leidt tot oedeem van de zenuw met compressie.

Onderzochte populatie

De 21 gevallen waren reeds met andere therapieën behandeld. De klachten dateerden van 1 week tot 24 jaar.

Methode.

Er werd gebruikt gemaakt van EA met een biphasische stroomvorm met een frequentie van 8 Hz.

Er werd gedurende 7 minuten gestimuleerd..

Frequentie: 2 à 3 per week.

Punten:

- ST 2 ST 4 ST 6
- LI. 20 SI 18 TE 21
- GB 1 GB 14 GB 20

Resultaten.

21 gevallen:

14 patiënten hadden goede resultaten (opvallend is wel dat in deze groep de klachten minder dan 2 weken oud waren)

5 patiënten hadden een merkelijke verbetering (in deze groep zaten mensen die reeds 4 m tot 18 m klachten hadden)

2 patiënten hadden geen verbetering (deze hadden reeds gedurende 9 en 21 jaar klachten)

Besluit:

- Volgens de auteur is EA een prima therapievorm voor Bell's palsy.
- De beste resultaten worden bereikt indien er kort na het ontstaan van de verlamming kan behandeld worden.
- Pathologie die reeds maanden oud is, kan behandeld worden met gedeeltelijk e resultaten.
- Klachten die jaren oud zijn, zijn niet therapievatbaar met EA.

14 Prolaps van de thoracolumbale discus: een contra-indicatie voor EA bij honden

Am. Journal OF Acupuncture VOL. 14 JANSSENS D.V.M.

De auteur vermeld dat hij in het verleden met groot succes rugpijn lokaal, rugpijn met proprioceptieve abnormaliteiten en rugpijn met paralyse maar met intacte sensibiliteit heeft behandeld met acupunctuur. (succes 85 tot 98% alnaargelang het type)

Protocol:

Wekelijkse behandeling van voornamelijk TAI YANG traject met

BL –punten lokaal in de rug en BL 60 distaal

Verder ook GB 30 en GB 34.

De auteur beschrijft twee case waarbij hij EA had toegepast.

CASE 1.:

Hond met rugpijn, paralyse maar intacte sensibiliteit.

Na twee behandelingen manuele acupunctuur was de toestand veel beter.

De derde behandeling werd gestart met EA.

De toestand versnelde fel.

CASE 2.

Hond met rugpijn, en proprioceptieve abnormaliteiten in het lidmaat.

Na de conventionele behandeling werd overgestapt op EA.

De hond ontwikkelde werd 3 keren met EA behandeld zonder goede resultaten.

Integendeel: de hond ontwikkelde een paralyse.

Manuele acupunctuur werd weer hervat en de hond verbeterde snel.

Besluit auteur:

- EA produceert Dynorhine of maakt deze stof vrij op spinaal niveau. Faden, Jacobs (PETIDES 1983,4 p631) suggereren dat het inspuiten van dynorhpine in het ruggenmerg paralyse kan veroorzaken.
- De auteur waarschuwt voor het gebruik van EA bij discushernia

Commentaar:

Eerst en vooral beschrijft de auteur niet welke frequentie er werd gebruikt bij de behandeling.

Mogelijke TC.M-verklaring:

Indien de honden een leegtoestand vertonen is het misschien beter geen EA te gebruiken. Hoogst waarschijnlijk heeft hij te hoge frequenties gebruikt.

15 Tegenindicaties voor EA

EA moet in een aantal gevallen best niet gebruikt worden:

- behandel geen patiënten met pacemaker met EA!
- Geen EA in de nabijheid van microwave apparatuur die het apparaat kan verstoren;
- bij kinderen
- bij ouderlingen en verzwakte personen
- bij zwangere vrouwen
- geen EA recht boven het hart
- Sterke impulsen op de thorax aan weerszijden van het sternum of via de linker- en rechterarm kunnen aanleiding geven tot arytmieën. THOMA et al. Namens proeven met stroomtoepassingen op de thorax waarbij bleek dat stroomimpulsen van 200 mA en 75 Volt in staat waren het hart synchroon te laten kloppen met de pulsgever, bij nog sterkere impulsen ontstonden arytmieën. De gebruikelijke toestellen beperken meestal dergelijke spanningen doch veiligheidshalve is het aan te raden geen grote impulsen te gebruiken in de hartstreek.
- patiënten met nikkelallergie
- patiënten met epilepsie
- niet in de nabijheid van de a. carotidus (kan bradycardie en verhoging BD veroorzaken)
- overstimuleer niet, want dit kan de klachten ernstig verergeren
- bij ernstige neurogene pijnen is het beter de contralaterale kant te behandelen
- met omzichtigheid gebruiken op hoofd en halsstreek (kies distale punten)
- Elektrische prikkelversterking bij cerebrale acupunctuur kan, bij daartoe gepredisponerde patiënten, epileptische aanvallen uitlokken.
- In dit opzicht raadt Agnes CHEN (Florida) Am. Journal of Acupuncture Vol. 17 N° 4 af om een diep ingeprikte GB 20 met EA te behandelen. Dit punt, indien diep geprikt, ligt kort bij de medulla oblongata. In maart 1973 is in Henan, een patiënt overleden door beschadiging van de medulla na EA op GB 20 en DM 15.(te diepe insertie met te hoge stimulatie)

Vanuit T.C.M.-standpunt: moet men enige omzichtigheid gebruiken bij leegtetoestanden. Traditioneel zullen we bij echte leegtesymptomen het aantal te gebruiken punten beperken tot het minimum en zullen we dikwijls opteren (indien het past binnen de tcm diagnose) voor andere technieken zoals moxa, voedingsadvies, rust of het voorschrijven van kruiden. Het is dus evident dat de toepassing van EA, wat toch een stevige prikkel is, niet altijd accuraat is. Veel negatieve ervaringen met EA hebben waarschijnlijk hier hun wortel. Een deficiëntie van Tai Yang als gevolg van een verzwakte Nier Qi, zullen we met EA niet opvullen. We kunnen hoogstens de meridiaan in beweging zetten en misschien voeden doch de onderliggende BEN wordt niet verholpen.

in het geval van overstimulatie: dit loopt gelijk met het vorige. Immers het te frequent gebruik van EA zonder tussenperiodes van rust put het lichaam uit.

KENDALL (de fameuze kerel van de poorttheorie) schrijft in Am. Journal of Acupuncture VOL.17 N°4 p. 356: "Vele chronische pijnpatiënten, die behandeld zijn met TENS, EA en andere technieken reageren na verloop van tijd niet meer op de pijn dempende therapie omdat hun systemen uitgeput zijn. Het kan zelfs nodig zijn om via de voeding supplementaire TRYPTOPHAAN (een essentieel aminozuur) in te nemen om de centrale serotonine, phenylalanine en leucine te helpen opbouwen."

Even verder schrijft hij: "Vroeger en ook nu nog worden in China rustperiodes ingecalculerd tussen reeksen van 7 tot 10 behandelingen om het lichaam terug in homeostase te laten komen."

Commentaar: het is dus niet hoe meer hoe beter. Ook niet hoe sterker, hoe beter.

Als T.C.M. therapeut zijn we beter dan wie ook in de mogelijkheid om EA op een verantwoorde wijze te gebruiken met in ons achterhoofd de principes van leegte en volte. (te controleren via pols en tong en de symptomatologie) Menig fysiotherapeut zal ons benijden.

Het is niet het middel dat goed of slecht is, wel de manier waarop het gebruikt wordt. Met manuele acupunctuur kunnen evengoed leegtes gecreëerd worden.

Praktische conclusie:

- Verzwakte personen worden best niet met EA behandeld.
- Op T.C.M.-gebaseerde Leegtetoestanden worden best niet met EA behandeld
- Overstimulatie met EA kan lijden tot Leegte.

16 Verdoving met EA bij tandheelkunde (Am. Journal VOL. 3 n°3 p.241 e.v.)

Interessante studie die aantoont dat acupunctuuranalgesie zeer efficiënt is. De studie is interessant omdat ze op een grote populatie werd uitgevoerd.

Populatie en methode:

2059 patiënten werden door middel van EA onder analgesie gebracht voor ingrepen in de mond:

- extractie tanden
- opvullen tanden
- peridontale chirurgie
- tandpijn

Gebruikte frequentie: 3 tot 5 Hz., nadat eerst en vooral manueel DEQI was opgewekt.

Gebruikte punten:

Maxillair: L.I. 4 TE 5 TE 6 TE 20 TE 21 (K7 bij botingrepen in de kaak)

Mandibullair L.I.4 TE 5 TE 6 TE 8 TE 9 TE 17 (K7 bij botingrepen in de kaak)

Resultaten:

	Succes	%mislukt	% succes
Acupunctuur (2059)	2031	28	98.64%
Lidocaïne (2000)	1987	13	99.35%

17 Langdurige pijn leidt tot hyperalgesie

(of in T.C.M. termen: chronische stagnatie leidt tot stase Xue)

Of het belang om prijsmechanismen te doorbreken.

Onderzoek bij ratten (PAIN 1996 Vol. 67) heeft aangetoond dat voortdurende input vanuit de A beta primaire afferenten, de langdurige voordbestaande veranderingen in pijngevoeligheid van de dorsale hoornen van het ruggenmerg zoals die bij ontstekingsprocessen worden gevonden, onderhoudt hetgeen hyperalgesie tot gevolg heeft.

Ontstekingen in perifere weefsels geven aanleiding tot een langdurig centrale overgevoeligheid die wordt gekenmerkt door een algemeen verhoogde mate van neuronale activiteit in de dorsale hoornen van het ruggenmerg. De verhoogde mate van reactiviteit van het centraal zenuwstelsel kan veroorzaakt worden door afwijkingen in de werking van de primaire afferente zenuwen. (bv. Beschadiging) of door afwijkingen in het centrale neurale circuit zelf door constante afferente impulsen.

18 Invloed van MA (manuele acupunctuur) en EA op het sympathisch zenuwstelsel

Een te hoge tonus van de orthosympaticus (sympaticus) leidt tot:

- vaatkrampen
- verhoging BD
- verwijding pupillen
- verhoging zweetsecretie

De parasympaticus regelt samen met de sympaticus de functies van gladde spieren, hartspier, klieren en inwendige organen:

- verwijding van bloedvaten
- verlaging BD
- vernauwing pupil
- vertraging hartritme
- vermindering van speeksel en zweetproductie

Het is klinisch algemeen erkend dat MA een inhiberend effect kan hebben op de sympathicus. Dit kunnen we ervaren aan het ontspannen gevoel dat de patiënt kan ervaren na een acupunctuurbehandeling. Dit zou moeten gepaard gaan met een gevoel van betere bloeddorstrooming in de extremiteiten.

Volgend onderzoek gaat er dieper op in:

SYMPATHETIC VASOMOTOR CHANGES INDUCED BY MANUAL (MA) AND ELECTRICAL ACUPUNCTURE (EA) of the HOKU POINT VISUALIZED BY THERMOGRAPHY.

PAIN 1985 Vol. 21 p. 25 e.v.

Er bestaat heel wat bewijs voor de rol die het sympathisch zenuwstelsel speelt bij de effecten van acupunctuur.

Gerapporteerde effecten zijn tweërlei:

- Sympathomimetisch effect (toegenomen sympatische activiteit)
- Sympatholytisch effect (verminderde activiteit)

Onderzoek 1.

Bij honden toonde aan dat acupunctuur van een faciaal punt en een kniepunt symptomimetische reacties van het cardiovasculaire systeem creëerde.

Onderzoek 2.

EA van lokale punten gaf bij 14 van 20 patiënten aanleiding tot reflexmatige sympathodystrofiesymptomen.

Onderzoek 3

EA van BL 30 bij konijnen en een kniepunt bij ratten wekte een vasodilatatie op van mesenteriumvaten en een daling van de BD.

In dit onderzoek hier werd bij 19 gezonde proefpersonen (door middel van infraroodthermografie) nagegaan wat het effect is van de behandeling van DID 4 op de linkerhand op de verschillende lichaamssegmenten. (gelaat, handen, voeten)

Wat werd vastgelegd?

- Een initieel koelend effect
- Een generaliseerd lang voortdurend effect (sympatholytisch)

De Th-veranderingen waren SYMMETRISCH. Dit suggereert een centraal spinaal of supraspinaal gemiddeld sympathisch effect dan een perifeer effect.

Besluiten:

- 1 **Het koelend effect** (activering sympathicotonus):
 - Bij M.A. alleen invloed op de voeten
 - Bij E.A. op handen en voeten.
- 2 In alle gevallen gevolgd door een **verwarmend effect**. (Inhibitie van de sympathicotonus die duidelijk van centrale origine is hoewel een segmentale participatie niet kan worden uitgesloten. In dit onderzoek blijkt dat M.A. superieur is in de sympatische inhibitie.)
- 3 De auteur heeft geen verklaring voor de cefale overheersing van het **HOKU-effect** dat ook klinisch wordt erkend.

19 Hebben TENS en EA hetzelfde effect?

Het moet duidelijk zijn dat TENS en EA verschillende therapeutische eigenschappen hebben. Bij TENS wordt er cutaan geprikkeld. Dit betekent dat de electriciteit niet dezelfde afferente banen kan bereiken die bij EA worden bereikt. Door de naaldinertie diep onder het onderhuids weefsel werken we op andere systemen.

Volgend onderzoek toont dit aan.

ANALGESIC EFFECT INDUCED BY TENS AND EA WITH DIFFERENT TYPES OF STIMULATING ELECTRODES ON DEEP TISSUES IN HUMAN SUBJECTS.

PAIN 1996Vol. 63 p. 181 ev.

ISHIMARU, Kyoto, JAPAN

Het nut van MA en EAN voor pijnverlichting is uitgebreid vastgesteld. (endogene opiaten, afdalende inhibitoire systemen),

Daarentegen staat de TENS die ontwikkeld is als conventionele methode voor pijnverlichting, gebaseerd op GATE-control.

Methode:

Zowel TENS als EA maakten gebruik van korte blokimpulsen (0,1 mS 100 Hz) met intensiteit net onder de pijntolerantiegrens

Conclusie onderzoek:

- TENS: leidt tot een verhoging van de pijndrempel voor huid en fascia maar niet voor spier en periost.
- EA geeft een verhoging van de pijndrempel in spier en periost.
- EA toegepast zonder naaldinertie maar met puntelektrode op acupunctuurpunt heeft hetzelfde effect als TENS.
- Het was voor de auteur onduidelijk waarom EA met naald analgetisch effect opwekt in spieren en periost

Commentaar:

Zoals in het begin van het betoog gestipuleerd speelt de wet van Ohm een grote rol in het begrijpen van het verschil tussen transcutane applicaties en EA. De huid is een zeer goede isolator en bezit een weerstand van 10.000 ohm/cm², terwijl goed doorbloed weefsel slechts een weerstand heeft van 200 tot 1000 ohm/cm².

Bovendien beïnvloeden de ingebrachte naalden veel meer receptoren en bijgevolg geven bijgevolg ook veel meer afferente impulsen dan de transcutane beïnvloeding.

20 Behandeling van chronische nek en schouderpijn met EA en warmte acupunctuur

Am. Journal of Acupuncture Vol. 11 n° 1 Y.M. SIN (Singapore)

In dit onderzoek worden 36 patiënten behandeld met cervicale klachten en schouderproblemen.

Er werd vooral gezocht naar pijnpunten.

Slechts 2 pijnpunten werden per beurt behandeld.

Indien de schoudergordel ook betrokken was, werden 4 punten per keer gebruikt.

Methode:

Er werd EA toegepast met frequenties van 10 en 60 Hz. Gedurende 20 min

Bovendien werden de naalden met een moxarol gedurende 10 min opgewarmd.

De patiënten kregen 1 behandeling per week

Resultaten: Bij een follow-up onderzoek 1 jaar later:

Cervicaal: 20 patiënten

11 volledig herstel

6 beterschap

3 weinig beterschap

Schouderklachten: 16 patiënten

14 volledig herstel

2 beterschap

Een andere studie geeft volgende resultaten:

A PILOT STUDY TO EVALUATE MYOFASCIAL OR TRIGGERPOINT EA IN THE TREATMENT OF NECK AND BACK PAIN . PSYCHOTHERAPY 1985 Vol. 71 p.5
FRAMPTON

28 patiënten met nek (16) en rugklachten (12) werden onderzocht op triggerpunten. De punten werden behandeld met een puntelektrode.

Stroomvorm 1,4 tot 2 Hz

40 sec per punt

Resultaten:

Voor de neklachten waren gemiddeld 10 behandelingen uitgevoerd met gemiddeld 6 triggerpunten.

Onderzoek na 5 maanden toonde statisch significante verbeteringen op.

Voor de rugklachten werden gemiddeld 9 behandelingen gedaan, met gemiddeld 6 triggerpunten.

Onderzoek na 6 maanden leverde geen significante verbeteringen op.

Besluit onderzoeker: EA is effectief bij nek maar niet bij rugklachten.

Commentaar: De titel van dit onderzoek is verwarrend. Ten eerste is het elektrisch stimuleren van de acupunctuurpunten op de huid geen EA maar wel een soort TENS. Zoals ook blijkt uit andere onderzoeken hebben beide therapievormen verschillend effect.

Bovendien zijn nek-en lage rugklachten dikwijls differentieerbaar in termen van respectievelijk excès en leegte en vergen bijgevolg verschillende therapeutische aanpak!