



OP ENERGIE GEBASEERDE THERAPIEËN VOOR DE BEHANDELING VAN KANKER

Deze Gids werd opgesteld door het Antikankerfonds om patiënten en hun familie te helpen een beter inzicht te krijgen in de op energie gebaseerde kankertherapieën. We raden de patiënten aan om steeds hun arts te raadplegen. De informatie in deze gids is gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek en dient uitsluitend voor informatieve doeleinden.

Meer informatie over het Antikankerfonds: www.antikankerfonds.org

Woorden die met een sterretje zijn aangeduid, worden achteraan dit document uitgelegd.*

INHOUDSTAFEL

1. Inleiding.....	3
2. Overzicht van de op energie gebaseerde therapieën.....	4
2.1 Op energie gebaseerde therapieën in de klinische praktijk.....	4
• Hyperthermie.....	4
• Thermische ablatie.....	5
• Fotodynamische therapie.....	5
• Elektrotherapie.....	6
2.2 Op energie gebaseerde therapieën in experimentele fase	6
• Op nanotechnologie gebaseerde thermale therapieën.....	7
• Laser immunotherapie.....	8
• Therapieën met zwakke elektromagnetische velden.....	8
3. Slotbemerkingen.....	11
4. Referenties.....	12
5. Woordenlijst.....	14

Deze leidraad werd geschreven door Erik Cabuy (RCT).



1. INLEIDING

Energetische geneeskunde is een term die gangbaar is binnen de holistische* geneeswijzen. Ze is gericht op het subtiel beïnvloeden van lichaamseigen energieën ter bevordering van de algemene gezondheid. De energetische geneeskunde maakt deel uit van de Complementaire en Alternatieve Geneeskunde (CAM*) en bestaat uit therapieën die enerzijds gericht zijn op de niet-meetbare (d.i. hypothetische) en anderzijds op de meetbare energievelden zoals gedefinieerd door het Nationaal Centrum voor Complementaire en Alternatieve Geneeskunde (NCCAM). Therapeutische praktijken gebaseerd op de niet-meetbare energievelden (ook wel biovelden genoemd) gaan uit van het idee dat het menselijk lichaam uit subtiele vormen van energie bestaat. Reiki*, therapeutische aanraking*, en qi gong zijn voorbeelden van dergelijke praktijken (zie 'mind-body interventies' en 'lichaamsgebaseerde en manipulatieve therapieën').

Hier willen we ons echter focussen op praktijken die gebruik maken van meetbare energieën voortgebracht door elektrische apparaten die ofwel direct kankercellen kunnen vernietigen ofwel, op een indirecte manier het lichaam stimuleren met als doel van kanker te genezen. Dit onderdeel van de energetische geneeskunde (hier aangeduid als op energie gebaseerde therapieën) omvat alle behandelingen van kanker die gebaseerd zijn op de overdracht van energie naar het lichaam. De energiebronnen die kunnen aangewend worden, maken gebruik van elektriciteit, ultrasone golven of van elektromagnetische (EM) straling* zoals radiogolven, monochromatische* straling* (zoals laserstralen), magnetische velden of straling* afkomstig van andere delen van het EM-spectrum. Het komt er op neer dat specifieke golflengten* en/of frequenties worden aangewend om patiënten met kanker te behandelen. Sommige van deze op energie gebaseerde therapieën die in combinatie met andere therapeutische modaliteiten worden gebruikt, kunnen de werkzaamheid* van de behandeling verbeteren.

De interesse in deze op energie gebaseerde geneeskunde neemt toe. Voorspeld wordt dat deze therapieën mogelijk een belangrijk onderdeel zullen uitmaken van de geneeskunde van de toekomst. De meerderheid bevindt zich echter nog in klinisch* onderzoek of zelfs in een preklinisch* of louter experimenteel stadium. We weten dus nog bijzonder weinig over de werkingsmechanismen. Deze tekst heeft niet de intentie om een volledig overzicht van alle bestaande op energie gebaseerde therapieën te geven. Het is vooral de bedoeling om de lezer kennis te laten maken met enkele kankerbehandelingen die onbekend zijn bij het brede publiek. Meer informatie over de hierna vermelde therapieën zal later op de website van RCT beschikbaar zijn.



2. OVERZICHT VAN OP ENERGIE GEBASEERDE THERAPIEËN

Een overzicht geven van op energie gebaseerde therapieën is moeilijk, omdat er een grote verscheidenheid bestaat aan technieken die zich bovendien snel ontwikkelen. De literatuur over therapieën die gebruik maken van externe elektrische, magnetische en elektromagnetische energiebronnen omhelst een breed domein omtrent modelsystemen, signaalkarakteristieken en klinische* studies. Voor de eenvoud zullen wij de verschillende therapieën onderverdelen in enerzijds kankerbehandelingen die reeds in ziekenhuizen worden toegepast en anderzijds nog experimentele therapieën. Deze vereenvoudigde indeling weerspiegelt de brede waaier aan therapeutische modaliteiten niet, noch de potentiële mogelijkheden die ze zouden kunnen inhouden.

2.1 Op energie gebaseerde therapieën in de klinische praktijk

De meeste op energie gebaseerde therapieën die we in de klinische praktijk aantreffen, behoren tot de groep van thermotherapieën*. Ze worden onderverdeeld in hyperthermie, thermische ablatie* en cryoablatie op basis van de toegepaste temperatuur. De fotodynamische therapie en elektrotherapie kunnen samen met hun afgeleide technologieën ook in deze categorie worden ondergebracht. Veel van deze therapieën worden slechts in een beperkt aantal landen toegepast.

• Hyperthermie

Hyperthermie is een behandelingstechniek die via elektromagnetische straling* de temperatuur van de tumor verhoogt tot ongeveer 41-43°C met de bedoeling kankercellen schade toe te brengen en te doden. Boven deze temperatuur heeft warmte een direct celdodend effect voor zowel gezonde als tumorcellen. We spreken in dat geval van thermische ablatie* (zie volgende paragraaf). De temperatuursverhoging in de tumor veroorzaakt lokaal een verhoogde bloedcirculatie en vertraagt de herstelmechanismen van de cellen. Verder induceert de hoge temperatuur een toename van meer hittebestendige 'heat-shock'* eiwitten*, het uiteenvallen van andere eiwitten*, celdood alsook het afremmen van de vorming van nieuwe bloedvaatjes. Hyperthermie stimuleert het afweersysteem door o.a. een toename van activiteit van bepaalde afweercellen, namelijk de 'natural killer'* (NK) cellen. Al deze gebeurtenissen verstoren in belangrijke mate de delingscapaciteit van tumorcellen en kunnen leiden tot regressie van de tumor.

Hyperthermie kan op verschillende manieren worden toegepast. De meest voorkomende methode is lokale of regionale applicatie op plaatsen waar de tumor zich bevindt. Lokale hyperthermie wordt voornamelijk gebruikt in de behandeling van oppervlakkige aangetaste lymfeklieren*, terugkerende of vergevorderde borstkanker en uitzaaiingen van melanoom* (huidkanker) in de huid of onderhuids. Regionale hyperthermie wordt voornamelijk toegepast bij vergevorderde kankers ter hoogte van het bekken en bij tumoren van steun- en bindweefsel* ter

Dit document werd opgesteld door het Antikankerfonds. De informatie in dit document is louter informatief en vervangt geen medische consultatie. Het document is enkel bestemd voor persoonlijk gebruik en mag op geen enkele manier worden aangepast zonder schriftelijke toestemming van het Antikankerfonds of verspreid worden zonder het Antikankerfonds als bron te erkennen. (dec 2011)



hoogte van de borstkas of de ledematen. Op dit moment wordt het onderzoek toegespitst op het verbeteren van de verwarmingstechniek, de thermometrie*, de ontwikkeling van behandelingsprogramma's en -modellen en meer recent ook op het gericht toedienen van geneesmiddelen gebruik makend van warmtegevoelige nanodeeltjes* of liposomen*.

Duizenden patiënten werden reeds met hyperthermie behandeld. Hierover werden talrijke onderzoeken en klinische* studies gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften. Afhankelijk van hun doelstellingen en de onderzochte tumoren zijn de resultaten van deze studies over het algemeen positief en dragen ze bij tot nuttige lokaal ondersteunende of palliatieve (niet-curatieve) resultaten. Klinische* studies tonen aan dat hyperthermie een effectieve behandeling kan zijn voor specifieke kankers. Significante verbeteringen werden bekomen met hyperthermie in combinatie met radiotherapie* en chemotherapie*. Desalniettemin benadert de reguliere geneeskunde hyperthermie vandaag nog steeds met een zekere scepsis, waarschijnlijk als gevolg van het gebrek aan voldoende ervaring en statistieken. De positieve resultaten van recente studies wakkerden de interesse voor hyperthermie opnieuw aan. Dat uit zich in het toenemend aantal ziekenhuizen die deze therapie toepassen.

- **Thermische ablatie***

Thermische ablatie* maakt gebruik van zeer hoge temperaturen (boven 45°C) om tumorcellen op een minimaal invasieve manier te vernietigen zonder daarbij aangrenzende vitale structuren te beschadigen. Er worden verschillende energiebronnen gebruikt om het tumorweefsel* te verhitten ten einde coagulatie* (omvormen tot een amorf residu*) en celdood te veroorzaken. Mogelijke energiebronnen zijn elektromagnetische energie in de vorm van radio- en microgolven*, fotocoagulatie* in de vorm van intense lichtpulsen geproduceerd door een laser*, 'high-intensity focused' echografie* die gebruik maakt van geluidsenergie om warmte te produceren en injectie van verwarmde vloeistoffen om coagulatie* te induceren via rechtstreeks thermisch contact. Thermische ablatie* kan gebruikt worden voor tumoren in verschillende organen, waaronder borst, lever, longen en prostaat. De resultaten van klinische* studies tonen aan dat thermische ablatie* veilig is en, in sommige gevallen, klinisch doeltreffend.

- **Fotodynamische therapie**

De fotodynamische therapie (FDT) is een minimale invasieve procedure waarbij tumoren worden bestraald met laserlicht van een bepaalde golflengte* na toediening van een lichtgevoelige* chemische stof. In aanwezigheid van moleculaire zuurstof ontstaat een reeks van chemische reacties die leiden tot het afsterven van tumorcellen, de micro-bloedvaatjes beschadigen en een lokale ontstekingsreactie induceren. FDT heeft wereldwijd meer aandacht gekregen sinds wettelijke goedkeuring werd verleend aan verschillende lichtgevoelige* geneesmiddelen en FDT-instrumenten. FDT biedt verschillende behandelingsmogelijkheden voor kanker en wordt voornamelijk toegepast in de behandeling van huidtumoren. Experimentele studies hebben aangetoond dat FDT mogelijk ook gebruikt kan worden bij de behandeling van kleine tumoren in de wand van organen, zoals darm, keel of long. Er bestaan meer dan 200 klinische* studies voor FDT. Uit recente systematische recensies blijkt dat FDT kan worden beschouwd als één van de opties voor de behandeling van



kwaadaardige en bijna-kwaadaardige huidkankers met uitzondering van melanomen. FDT heeft zijn doeltreffendheid in het behandelen van andere types van tumoren nog niet kunnen aantonen.

- **Elektrotherapie**

Elektrotherapie maakt gebruik van elektrische stimulatie om kanker te behandelen. De kankercellen worden vernietigd met behulp van relatief hoge stromen door elektrolyse* waarbij minstens twee elektroden*, waartussen een stroomveld wordt opgewekt, dicht bij de tumor worden geplaatst. De elektrische stroom dringt direct doorheen de tumor (invasieve elektrotherapie) of verloopt uitwendig via het huidoppervlak ter hoogte van de tumor (niet-invasieve elektrotherapie). De oorspronkelijke vorm van elektrotherapie wordt nog sporadisch beoefend in Azië. Elektrotherapie wordt meestal gebruikt in combinatie met chemotherapeutische geneesmiddelen. In dat geval spreekt men van elektrochemotherapie. De techniek wordt gebruikt voor de behandeling van tumoren gelegen aan het huidoppervlak. Over de behandeling van dieper gelegen tumoren bestaat weinig onderzoek. Electrochemotherapie kan worden beschouwd als een optie voor de palliatieve behandeling van kanker waarvoor een operatie of een radio/chemotherapeutische behandeling niet meer mogelijk is.

De laatste jaren wordt onderzoek gedaan naar het toepassen van gepulste elektrische velden in de behandeling van kanker. Daarbij werd aangetoond dat geneesmiddelen overbodig kunnen zijn, omdat sterke elektrische pulsen zelf elektroporatie* (doorlaatbaar maken van celmembranen) veroorzaken wat voldoende is om cellulaire mechanismen in gang te zetten die leiden tot celdood. Eén van de methoden die gecommmercialiseerd wordt, is het NanoKnife® systeem (AngioDynamics®). Deze techniek maakt gebruik van onomkeerbare elektroporatie* door een reeks van elektrische korte pulsen (gedurende microseconden*) toe te dienen die permanent gaten in de celmembranen van de tumorcellen veroorzaken waardoor deze doodgaan en op een natuurlijke manier worden verwijderd door het lichaam. Deze techniek zou bijzonder nuttig kunnen zijn bij, bijvoorbeeld, leverkanker waar cellen kunnen regenereren op plaatsen waar tumorcellen werden uitgeschakeld en verwijderd. Een groep onderzoekers van het 'Center for Frank Reidy Bioelectrics' (Norfolk, VS) heeft onlangs ontdekt dat gepulste elektrische velden van zeer korte duur (nanoseconden*) en hoge veldsterkte ook kunnen gebruikt worden in de behandeling van kanker zonder dat hyperthermie optreedt of toediening van geneesmiddelen noodzakelijk is. Deze onderzoekers publiceerden resultaten over melanoom*-huidtumoren in muizen die na behandeling met gepulste elektrische velden volledig verdwijnen na één of meerdere behandelingen. De technologie wordt nu ontwikkeld voor medische toepassingen door het bedrijf BioElectroMed. De eerste klinische* studies met basaalcel-carcinomen* zijn gepland voor het einde van 2011.

2.2 Op energie gebaseerde therapieën in experimentele fase

Een aantal universiteiten en bedrijven voeren op dit moment interessant onderzoek uit waarbij gebruik gemaakt wordt van lage tot hoge elektromagnetische* straling* bij de behandeling van kanker. De verschillende vormen van experimentele therapieën waarin elektrische, magnetische of elektromagnetische* velden aan bod komen, kunnen in deze korte samenvatting niet allemaal aan bod komen. Voorlopig geven we enkel wat informatie over een aantal van deze therapieën. De

Dit document werd opgesteld door het Antikankerfonds. De informatie in dit document is louter informatief en vervangt geen medische consultatie. Het document is enkel bestemd voor persoonlijk gebruik en mag op geen enkele manier worden aangepast zonder schriftelijke toestemming van het Antikankerfonds of verspreid worden zonder het Antikankerfonds als bron te erkennen. (dec 2011)



hierna volgende voorbeelden illustreren wel de verscheidenheid in het kankeronderzoek dat gebruik maakt van externe energiebronnen. Voorbeelden van deze systemen zijn in preklinisch* onderzoek en/of in behandeling bij de 'European Medicines Agency' (EMA) of de 'USA Food and Drug Administration' (FDA*).

• **Op nanotechnologie* gebaseerde thermale therapieën**

Eén van de moeilijkheden bij het toepassen van hyperthermie is het bereiken van een homogene verdeling van de temperatuur in de tumor. Bovendien slaagt men er met de huidige beschikbare toepassingen vaak niet in uitsluitend tumorweefsel* te selecteren waardoor collaterale* schade aan organen kan ontstaan. Soms loopt de temperatuur enkel op in een beperkt deel van de tumor waardoor deze niet volledig behandeld wordt. Met de op nanotechnologie* gebaseerde kankertherapie, een speciale vorm van interstitiële* thermotherapie*, worden uitsluitend tumorcellen behandeld. Het is één van de eerste toepassingen van nanotechnologie* in de geneeskunde. Ze is gebaseerd op het verhitten van nanodeeltjes* in een extern elektromagnetisch* veld. Afhankelijk van de duur van de behandeling en de bereikte temperaturen in de tumor, worden de cellen ofwel direct vernietigd (thermische ablatie*) ofwel gesensibiliseerd door het gelijktijdig toepassen van chemo- of radiotherapie*. De nanodeeltjes* blijven een tijd lang in de tumor aanwezig wat toelaat de behandelingen meermaals te herhalen en eventueel te combineren met andere therapieën.

De op nanotechnologie* gebaseerde thermale therapieën worden wereldwijd bestudeerd. De nanodeeltjes* kunnen de temperatuur van het kankerweefsel* verhogen door ofwel gebruik te maken van niet-invasieve radiogolven, ofwel een wisselend magnetisch veld* ofwel nabij-infrarood* licht. Onderzoeksteams gefinancierd door het 'Kanzius Cancer Research Foundation' hebben resultaten gepubliceerd over het gebruik van gouden nanodeeltjes* die, wanneer ze worden blootgesteld aan radiogolven, de tumorcellen uitschakelen. Deze nanodeeltjes* zijn gekoppeld aan specifieke antilichamen* die op hun beurt binden met de cel-receptoren aan het oppervlak van de kankercellen. Deze kankercellen nemen vervolgens via endocytose* de nanodeeltjes* op (de celmembranen omsluiten de nanodeeltjes* en drukken ze in de cel). De intracellulaire warmte die vervolgens vrijkomt, leidt, tijdens bestraling met radiogolven, tot beschadiging van de cel. De eerste studies tonen de werkzaamheid*, de consistentie en de veiligheid in laboratoriumonderzoek (in vitro) aan. Ondertussen is een FDA*-goedkeuring aangevraagd waarna fase I* proeven van start kunnen gaan.

Er werd een vergelijkbare techniek ontwikkeld voor de lokale behandeling van tumoren door MagForce Nanotechnologies. Ze kreeg de naam NanoTherm®. Het principe van deze therapie omvat het gebruik van ijzeroxide-nanodeeltjes* die in de tumor geïnjecteerd worden via een procedure die vergelijkbaar is met het nemen van een biopsie*. De patiënt wordt vervolgens in een apparaat geplaatst dat een wisselend magnetisch veld* produceert. Als gevolg van dit magnetisch veld* beginnen de nanodeeltjes* te trillen waardoor warmte in het tumorweefsel* wordt afgegeven. Deze methode is ook bekend als magnetische vloeistof hyperthermie (MFH). Afhankelijk van de bereikte temperatuur en de duur van de behandeling worden de tumorcellen ofwel direct vernietigd ofwel gesensibiliseerd voor chemotherapie* of bestraling die er direct op volgt. Fase I* klinische* studies

Dit document werd opgesteld door het Antikankerfonds. De informatie in dit document is louter informatief en vervangt geen medische consultatie. Het document is enkel bestemd voor persoonlijk gebruik en mag op geen enkele manier worden aangepast zonder schriftelijke toestemming van het Antikankerfonds of verspreid worden zonder het Antikankerfonds als bron te erkennen. (dec 2011)



zijn afgerond voor primaire hersentumoren en prostaatkanker waarin een langere overleving werd aangetoond.

Een ander bedrijf (Nanospectra Biosciences) heeft de AuroLase[®] therapie ontwikkeld. Deze therapie is gebaseerd op het gebruik van gouden nanodeeltjes* (AuroShell[®]) die momenteel alleen voor onderzoek worden toegepast. De deeltjes worden intraveneus* toegediend en bereiken de tumor via openingen in de bloedvaten. Eenmaal er voldoende nanodeeltjes* in de tumor zijn opgenomen wordt het gebied bestraald met een nabij-infrarode laser*. De AuroShell[®] deeltjes zijn speciaal ontworpen om deze golflengte* te absorberen en het laserlicht om te zetten in warmte. Dit zou resulteren in de vernietiging van de tumor. De effectiviteit van deze technologie is preklinisch geëvalueerd voor de behandeling van prostaatkanker en in een tumormodel. Momenteel wordt er ook een klinisch* onderzoek uitgevoerd bij patiënten met terugkerende tumoren in hoofd en hals.

De op nanodeeltjes gebaseerde thermische therapieën vertegenwoordigen een steeds groter domein in het kankeronderzoek. Verschillende vormen van nanodeeltjes* of warmtegevoelige liposomen* die ook dienst kunnen doen als transportmiddel voor geneesmiddelen zijn in ontwikkeling.

- **Laser* immunotherapie***

Immunotherapie* is een behandeling waarbij het natuurlijke afweersysteem (immuunsysteem*) gemanipuleerd en versterkt wordt om kanker te bestrijden. Diverse strategieën werden reeds voorgesteld waaronder de Laser* Immunotherapie* (LIT), ook wel in situ fotoimmunotherapie genoemd. LIT combineert de fothermische therapie met een actieve immunologische stimulans om het afweersysteem te prikkelen. De therapie bestaat uit drie componenten: een infrarood* laser*, een lichtabsorberende molecule* en een immunologische stimulans. De lichtabsorberende molecule* wordt rechtstreeks in de tumor van de patiënt ingespoten waarna de huid ter hoogte van de tumor met laserlicht wordt bestraald. De wisselwerking tussen beide verhit het tumorweefsel* waardoor de cellen oplossen en tumor-geassocieerde antigenen vrijkomen die vervolgens het afweersysteem op specifieke wijze activeren. Nadien wordt een immunologisch stimulans geïnjecteerd in het centrum van de tumor die deze immuunrespons nog meer versterkt.

LIT is speciaal ontworpen voor de behandeling van gevorderde kanker in geval een conventionele* behandeling faalde en andere mogelijkheden beperkt zijn. De methode wordt o.a. beschikbaar gesteld door Immunophotonics[®] die de zogenaamde inCVAX behandeling ontwikkelde om uitgezaaide kankers te behandelen. De eerste resultaten van een preklinisch* onderzoek naar de effecten van LIT bij gemetastaseerde* borstkanker hebben aangetoond dat de therapie primaire tumoren en uitzaaiingen kan reduceren. Ook zijn voorlopige resultaten bekend over de behandeling van vergevorderde melanomen. Deze resultaten tonen aan dat LIT in het algemeen een veilige en nuttige palliatieve behandeling is met beperkte nevenwerkingen in vergelijking met andere behandelmethoden.

- **Therapieën die gebruik maken van zwakke elektromagnetische* velden**

Dit document werd opgesteld door het Antikankerfonds. De informatie in dit document is louter informatief en vervangt geen medische consultatie. Het document is enkel bestemd voor persoonlijk gebruik en mag op geen enkele manier worden aangepast zonder schriftelijke toestemming van het Antikankerfonds of verspreid worden zonder het Antikankerfonds als bron te erkennen. (dec 2011)



Er bestaat een grote verscheidenheid aan therapieën die gebruik maken van zwakke elektromagnetische* veldsterkten. Men treft ze voornamelijk in privépraktijken aan. De beoefenaars beweren dat deze therapieën bepaalde veranderingen in het lichaam veroorzaken die een heilzame invloed uitoefenen op de gezondheid. In tegenstelling tot de brede waaier van methoden gebaseerd op elektromagnetische* energie die worden toegepast in de reguliere geneeskunde, hebben deze alternatieve elektronische apparaten die gepromoot worden om kanker te genezen nog geen wetenschappelijke bewijzen kunnen voorleggen. Dergelijke toepassingen behoren tot de meest controversiële methoden van de op energie gebaseerde praktijken. Noch de keuze van de energievelden noch de lichamelijke reacties zijn overtuigend. Klinische* studies die de werkzaamheid* van deze therapieën moeten aantonen worden vaak niet correct geëvalueerd. Het is opmerkelijk dat veel van deze apparaten in eerste instantie niet ontwikkeld werden voor de behandeling van kanker, maar door anekdotische getuigenissen de aandacht hebben getrokken. Ten gevolge van een gebrek aan regelgeving blijft het wijdverspreide gebruik van valse of onbewezen commerciële beweringen echter bestaan. Daarom is het raadzaam advies in te winnen bij een gekwalificeerde arts wanneer u vragen heeft over één van deze toepassingen.

De elektromagnetische* therapie kent een veelheid aan synoniemen zoals bio-energetische therapie of bioresonantie* therapie. Het gebruik van zwakke elektromagnetische* velden heeft een lange geschiedenis en de naam verwijst vaak naar zowel de zwakke elektrische, magnetische en gecombineerde elektromagnetische* invloeden op cellen. Veel van deze instrumenten maken gebruik van Tesla-spanningsspoelen waarvan beweerd wordt dat het effect de gezondheid verbetert. Therapeutische apparaten van de Tesla-spoelklasse* omvatten doorgaans gepulste elektromagnetische* velden (PEMF) die breedspectrum, niet-thermische fotonen* en elektronen diep naar het weefsel* transporteren. De bioresonantie* therapie maakt dan weer gebruik van laagfrequente elektromagnetische* golven voor zowel de diagnose als de behandeling van patiënten. De methode is gebaseerd op de idee dat kankercellen en zieke organen elektromagnetische* trillingen uitzenden die verschillen van gezonde cellen. De verschillen in elektromagnetische* frequenties* zouden gedetecteerd worden door elektrische apparaten (zoals o.a. MORA of BICOM) door elektroden* op bepaalde delen van het lichaam te plaatsen. Op die manier zou men in sommige gevallen de organen detecteren waarin de kanker aanwezig is. Volgens de onderliggende theorie heeft alle materie een resonantiefrequentie en resoneert elke cel in het lichaam op een bepaalde frequentie*. Dit creëert een EM-veld. Groepen van cellen of een orgaan zouden meerdere unieke frequentiepatronen vertonen. Het hele lichaam zou een complexe frequentiesamenstelling hebben die kan veranderen in aanwezigheid van kanker. De EM-stimulatie kan geleverd worden door elektroden* in aanraking te brengen met de huid of via gepulste magnetische velden die dieper doordringen in het lichaam. De elektrische potentialen die diep in het weefsel* geïnduceerd worden, zouden dan in staat zijn om de ongezonde signalen op te heffen. Voorbeelden van apparaten die gebruik maken van bioresonantie* zijn Rife, Tesla, Multiwave oscillator, BICOM, Zappers, MORA, VIBE, enz. Veel van dergelijke apparaten die momenteel gecommmercialiseerd worden, beamen het gebruik van bioresonantie*. Helaas zonder technische beschrijving over de precieze werking. Wetenschappelijk en klinisch* onderzoek ontbreekt en de werkzaamheid* van deze therapieën wordt enkel door anekdotische getuigenissen ondersteund.

Recent onderzoek heeft aangetoond dat zwakke elektromagnetische* velden de groei van tumoren negatief kunnen beïnvloeden. Uit in vitro en in vivo studies is reeds uitvoerig gebleken dat

Dit document werd opgesteld door het Antikankerfonds. De informatie in dit document is louter informatief en vervangt geen medische consultatie. Het document is enkel bestemd voor persoonlijk gebruik en mag op geen enkele manier worden aangepast zonder schriftelijke toestemming van het Antikankerfonds of verspreid worden zonder het Antikankerfonds als bron te erkennen. (dec 2011)



zwakke exogene elektromagnetische* velden de groei van cellen kunnen afremmen. Onlangs beweerde de onderzoeksgroep van Barbault kanker-gerelateerde frequenties* te hebben geïdentificeerd. Zij vonden aanwijzingen dat de behandeling met amplitude-gemoduleerde elektromagnetische* velden de groei van kankercellen kan blokkeren. Tot nu toe werd één klinische* studie uitgevoerd om de veiligheid en de haalbaarheid van deze behandeling voor patiënten met gevorderde kanker te evalueren. Meer resultaten worden later verwacht.

De 'Tumor Treating Fields' (TTF) therapie (NovoCure) biedt een andere ontwikkeling waarbij de vermenigvuldiging van tumorcellen langzaam wordt afgeremd door de mitose*, het proces waarbij cellen zich delen, te onderdrukken. Dit wordt bereikt door een zwak wisselend elektrisch veld* met intermediaire frequenties* (100 - 200 kHz) te creëren via geïsoleerde elektroden* die op het huidoppervlak worden aangebracht. Dit elektrisch veld* oefent fysieke krachten uit op elektrisch geladen celdeeltjes van delende cellen. Op die manier wordt het normale mitotische proces verstoord met als gevolg dat de kankercellen doodgaan. De werkzaamheid* van de TTF-therapie werd geëvalueerd in een fase III* klinische* studie bij patiënten met terugkerende glioblastomen* (primaire hersentumoren). De resultaten toonden aan dat TTF als monotherapie* minstens zo effectief is als de beste beschikbare chemotherapie*. TTF-therapie werd ook onderzocht in een fase I/II* studie in combinatie met pemetrexed, een medicijn voor gevorderde niet-kleincellige* longkanker. Daarin werd aangetoond dat TTF goed kan worden verdragen als een tweedelijnsbehandeling en leidt tot een verbetering van de overleving.



3. SLOTBEMERKINGEN

Deze korte samenvatting illustreert de mogelijkheden van de op energie gebaseerde therapieën bij de behandeling van kanker. Sommige daarvan kunnen nu al een positieve bijdrage leveren of als aanvulling dienen bij bestaande behandelingen. Tot nu toe leert de ervaring dat specifieke vormen van energie het meest succesvol zijn als de tumorcellen snel worden vernietigd door lokale verhitting. Voor meer pragmatische oplossingen met betere resultaten voor de behandeling van kanker wordt uitgekeken naar de vorderingen in de bioelektromagnetische geneeskunde. Vooral de elektrotherapie en mogelijk ook de zwakke elektromagnetische* velden houden nieuwe beloften in voor de nabije toekomst. RCT zal deze ontwikkelingen van nabij volgen en op de website verslag uitbrengen wanneer klinische* studies een vooruitgang hebben geboekt.

4. REFERENTIES

- Agostinis P, Berg K, Cengel Ka, Foster Th, Girotti Aw, Gollnick So, Hahn Sm, Hamblin Mr, Juzeniene A, Kessel D, Korbelik M, Moan J, Mroz P, Nowis D, Piette J, Wilson Bc, Golab J. Photodynamic Therapy Of Cancer: An Update. *Ca Cancer J Clin.* 2011;61(4):250-81.
- Barbault A, Costa Fp, Bottger B, Munden Rf, Bomholt F, Kuster N, Pasche B. Amplitude-Modulated Electromagnetic Fields For The Treatment Of Cancer: Discovery Of Tumor-Specific Frequencies And Assessment Of A Novel Therapeutic Approach. *J Exp Clin Cancer Res.* 2009; 14,28:51.
- Cherukuri P, Glazer Es, And Curley Sa, Targeted Hyperthermia Using Metal Nanoparticles. *Adv Drug Deliv Rev.* 2010;8;62(3):339-345.
- Dayanc Be, Beachy Sh, Ostberg Jr, Repasky Ea. Dissecting The Role Of Hyperthermia In Natural Killer Cell Mediated Anti-Tumor Responses. *Int J Hyperthermia,* 2008;24(1):41-56.
- Dieing A, Ahlers O, Hildebrandt B, Kerner T, Tamm I, Possinger K, Wust P, The Effect Of Induced Hyperthermia On The Immune System. *Prog Brain Res,* 2007;162:137-52.
- Fayter D, Corbett M, Heirs M, Fox D, Eastwood A. A Systematic Review Of Photodynamic Therapy In The Treatment Of Pre-Cancerous Skin Conditions, Barrett's Oesophagus And Cancers Of The Biliary Tract, Brain, Head And Neck, Lung, Oesophagus And Skin. *Health Technol Assess.* 2010;14(37):1-288.
- Franckena M, Van Der Zee J. Use Of Combined Radiation And Hyperthermia For Gynecological Cancer. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2010;22(1):9-14.
- Gao F, Bai Y, Ma Sr, Liu F, Li Zs. Systematic Review: Photodynamic Therapy For Unresectable Cholangiocarcinoma. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2010;17(2):125-31.
- Glazer Es, Zhu C, Massey Kl, Thompson Cs, Kaluarachchi Wd, Hamir An, Curley Sa. Noninvasive Radiofrequency Field Destruction Of Pancreatic Adenocarcinoma Xenografts Treated With Targeted Gold Nanoparticles. *Clin Cancer Res.* 2010;16(23):5712-21.
- Huang Hc, Barua S, Sharma G, Dey Sk, Rege K. Inorganic Nanoparticles For Cancer Imaging And Therapy. *J Control Release.* 2011 Jun 22. [Epub Ahead Of Print]
- Issels Rd, Lindner Lh, Verweij J, Wust P, Reichardt P, Schem Bc, Abdel-Rahman S, Daugaard S, Salat C, Wendtner Cm, Vujaskovic Z, Wessalowski R, Jauch Kw, Dürr Hr, Ploner F, Baur-Melnyk A, Mansmann U, Hiddemann W, Blay Jy, Hohenberger P. Neo-Adjuvant Chemotherapy Alone Or With Regional Hyperthermia For Localised High-Risk Soft-Tissue Sarcoma: A Randomised Phase 3 Multicentre Study. *Lancet Oncol.* 2010;11(6):561-70.
- Jolescha A, Elmera K, Bendzb H, Issels Rd, Noessner E, Hsp70, A Messenger From Hyperthermia For The Immune System. *Eur J Cell Biol.* 2011 Mar 30. [Epub Ahead Of Print]
- Kirson Ed, Dbaly V, Tovarys F, Vymazal J, Soustiel Jf, Itzhaki A, Mordechovich D, Steinberg-Shapira S, Gurvich Z, Schneiderman R, Wasserman Y, Salzberg M, Ryffel B, Goldsher D, Dekel E, Palti Y. Alternating Electric Fields Arrest Cell Proliferation In Animal Tumor Models And Human Brain Tumors. *Proc Natl Acad Sci Usa* 2007;104(24):10152-157.
- Koning Ga, Eggermont Am, Lindner Lh, Ten Hagen Tl. Hyperthermia And Thermosensitive Liposomes For Improved Delivery Of Chemotherapeutic Drugs To Solid Tumors. *Pharm Res.* 2010;27(8):1750-4.
- Krawczyk Pm, Eppink B, Essers J, Stap J, Rodermond H, Odijk H, Zelensky A, Van Bree C, Stalpers Lj, Buist Mr, Soullié T, Rens J, Verhagen Hj, O'connor Mj, Franken Na, Ten Hagen Tl, Kanaar R, Aten Ja. Mild Hyperthermia Inhibits Homologous Recombination, Induces Brca2 Degradation, And Sensitizes Cancer Cells To Poly (Adp-Ribose) Polymerase-1 Inhibition. *Proc Natl Acad Sci Usa.* 2011;108(24):9851-9856.
- Krishnan S, Diagaradjane P, Cho Sh. Nanoparticle-Mediated Thermal Therapy: Evolving Strategies For Prostate Cancer Therapy. *Int J Hyperthermia.* 2010;26(8):775-89.
- Landon Cd, Park J-Y, Needham D And Dewhirst Mw, Nanoscale Drug Delivery And Hyperthermia: The Materials Design And Preclinical And Clinical Testing Of Low Temperature-Sensitive Liposomes Used In Combination With Mild Hyperthermia In The Treatment Of Local Cancer. *The Open Nanomedicine Journal,* 2011;3:38-64.

Dit document werd opgesteld door het Antikankerfonds. De informatie in dit document is louter informatief en vervangt geen medische consultatie. Het document is enkel bestemd voor persoonlijk gebruik en mag op geen enkele manier worden aangepast zonder schriftelijke toestemming van het Antikankerfonds of verspreid worden zonder het Antikankerfonds als bron te erkennen. (dec 2011)



- Li X, Naylor Mf, Le H, Nordquist Re, Teague Tk, Howard Ca, Murray C, Chen Wr. Clinical Effects Of In Situ Photoimmunotherapy On Late-Stage Melanoma Patients: A Preliminary Study. *Cancer Biol Ther*. 2010;10(11):1081-7.
- Li X, Ferrel Gl, Guerra Mc, Hode T, Lunn Ja, Adalsteinsson O, Nordquist Re, Liu H, Chen Wr. Preliminary Safety And Efficacy Results Of Laser Immunotherapy For The Treatment Of Metastatic Breast Cancer Patients. *Photochem Photobiol Sci*. 2011;1;10(5):817-21.
- Maier-Hauff K, Ulrich F, Nestler D, Niehoff H, Wust P, Thiesen B, Orawa H, Budach V, Jordan A. Efficacy And Safety Of Intratumoral Thermo-therapy Using Magnetic Iron-Oxide Nanoparticles Combined With External Beam Radiotherapy On Patients With Recurrent Glioblastoma Multiforme. *J Neurooncol*. 2011;103(2):317-24.
- Mccaig Cd, Rajnicek Am, Song B, Zhao M. Controlling Cell Behavior Electrically: Current Views And Future Potential. *Physiol Rev*. 2005;85(3):943-78.
- Naylor Mf, Chen Wr, Teague Tk, Perry La, Nordquist Re. In Situ Photoimmunotherapy: A Tumour-Directed Treatment For Melanoma. *Br J Dermatol*. 2006;155(6):1287-92.
- Nuccitelli R, Chen X, Pakhomov Ag, Baldwin Wh, Sheikh S, Pomicter JI, Ren W, Osgood C, Swanson Rj, Kolb Jf, Beebe Sj, Schoenbach Kh. A New Pulsed Electric Field Therapy For Melanoma Disrupts The Tumor's Blood Supply And Causes Complete Remission Without Recurrence. *Int J Cancer*. 2009;15;125(2):438-45.
- Nuccitelli R, Tran K, Sheikh S, Athos B, Kreis M, Nuccitelli P. Optimized Nanosecond Pulsed Electric Field Therapy Can Cause Murine Malignant Melanomas To Self-Destruct With A Single Treatment. *Int J Cancer*. 2010;127(7):1727-36.
- Pless M, Betticher Dc, Buess M, Von Moos R, Weinberg U, Kirson E, Palti Y. A Phase Ii Study Of Tumor Treating Fields (Ttfields) In Combination With Pemetrexed For Advanced Non Small Cell Lung Cancer (Nslc). [Abstract 371pd]. *Esmo*; 2010
- Pless M, Weinberg U. Tumor Treating Fields: Concept, Evidence And Future. *Expert Opin Investig Drugs*. 2011;20(8):1099-106.
- Pokorný J, Vedruccio C, Cifra M, Kučera O. Cancer Physics: Diagnostics Based On Damped Cellular Elastoelectrical Vibrations In Microtubules. *Eur Biophys J*. 2011;40(6):747-59.
- Privalov Va, Lappa Av, Seliverstova Ov, Faizrahmanova Ab, Yarovoya Nn, Kochnevaa Ev, Evnevichb Mv, Anikinab As, Reshetnicovc Av, Zalevskyd Id, Kemovc Yv, Clinical Trials Of A New Chlorin Photosensitizer For Photodynamic Therapy Of Malignant Tumors. *Proceedings Of Spie* 2002;4612:178-189
- Rosch Pj And Markov Ms (Editors) Bioelectromagnetic Medicine. Infrma-Hc; 1 Edition (December 2004).
- Sadacharam M, Soden Dm, O'sullivan Gc. Electrochemotherapy: An Emerging Cancer Treatment. *Int J Hyperthermia*. 2008;24(3):263-723.
- Salzberg M, Kirson E, Palti Y, Rochlitz C. A Pilot Study With Very Low-Intensity, Intermediate-Frequency Electric Fields In Patients With Locally Advanced And/Or Metastatic Solid Tumors. *Onkologie* 2008;31(7):362-65.
- Stern Jm, Stanfield J, Kabbani W, Hsieh Jt, Cadeddu Ja. Selective Prostate Cancer Thermal Ablation With Laser Activated Gold Nanoshells. *J Urol*. 2008;179(2):748-53.
- Stupp R, Kanner A, Engelhard H, Heidecke V, Taillibert S, Lieberman Fs, Dbalý V, Kirson Ed, Palti Y, Gutin Ph. A Prospective, Randomized, Open-Label, Phase Iii Clinical Trial Of Novotf-100a Versus Best Standard Of Care Chemotherapy In Patients With Recurrent Glioblastoma. *J Clin Oncol* 2010;28(18s):Abstract Lba2007.
- Van Sonnenberg E, McMullen Wn, Solbiati L (Eds). Ablation: Principles And Practice. Springer 2005 Edition.

5. WOORDENLIJST

Ablatie

Het verwijderen van abnormaal weefsel* door een operatie of andere medische ingrepen.

Antilichaam

Antilichamen zijn gespecialiseerde eiwitten die door witte bloedcellen worden aangemaakt. Ze circuleren in het bloed en herkennen vreemde eiwitten, toxinen en micro-organismen. Ze binden zich eraan om ze te neutraliseren. Antilichamen zijn een essentieel onderdeel van het immuunsysteem. Ze worden ook immunoglobulinen genoemd.

Bioresonantie

Is een term die gebruikt wordt in de Bioresonantie therapie, een alternatieve geneeswijze die stelt dat elke cel of orgaan een specifieke trillingsfrequentie van elektromagnetische aard heeft.

Carcinoom

Een kwaadaardige (maligne) woekering van epitheelcellen (bekledende cellen).

Chemotherapie

Een type kankerbehandeling die cellen doodt en/of hun groei beperkt. Deze medicijnen worden meestal toegediend door middel van een traag infuus, maar kunnen ook oraal worden ingenomen of rechtstreeks worden toegediend in een ledemaat of de lever afhankelijk van de locatie van de kanker.

Coagulatie

De verstoring van het weefsel* door middel van fysieke middelen waarbij vormeloze restanten overblijven. Betekent ook stolling van lichaamsvocht, waaronder bloed.

Collaterale schade

Schade die onbedoeld of incidenteel optreedt.

Elektrisch veld

Dat wat elektrisch geladen deeltjes omringt. Een elektrisch veld oefent een kracht uit op andere elektrisch geladen deeltjes.

Elektrode

Een elektrische geleider die functioneert als fysiek transportmiddel van stroom.

Elektrolyse

Is een chemische reactie in een elektrolyt (een stof die vrije ionen bevat) waarbij onder invloed van een elektrische stroom samengestelde stoffen worden ontleed tot enkelvoudige stoffen en/of andere samengestelde stoffen.



Elektromagnetisch

Verwijst naar de straling* zoals licht, radiogolven, microgolven*, X-stralen of gamma stralen.

Elektroporatie

Een techniek om door middel van korte voltagepulsen gaten te doen ontstaan in celmembranen.

Endocytose

Proces waarbij cellen een klein deeltje insluiten door het te omsluiten en vervolgens af te splitsen in de cel. Het omgekeerde proces noemt exocytose.

Frequentie

Aantal trillingen per seconde. De elektromagnetische frequenties worden uitgedrukt in hertz (Hz).

Fotocoagulatie

Condensatie van eiwit materiaal door het gecontroleerde gebruik van een intense lichtstraal (bijvoorbeeld een diode laser*) gebruikt in de vernietiging van tumoren.

Foton

Een elementair deeltje waaruit elektromagnetische straling* is samengesteld.

Glioblastoom

Een algemene benaming die verwijst naar een maligne astrocytoom, een type hersentumor.

Golflengte

De afstand tussen twee overeenkomstige punten in twee opeenvolgende golven of trillingen.

Heat shock eiwitten

Een groep van eiwitten* die in de cellen worden aangemaakt als gevolg van hittestress en die helpen om andere cellulaire eiwitten* blootgesteld aan hoge temperaturen te stabiliseren.

Immuunsysteem

Het immuunsysteem is een systeem van structuren en processen die het lichaam beschermen tegen indringers van buitenaf zoals bacteriën en virussen.

Infrarood

Elektromagnetische straling* met een golflengte* tussen 0,7 micrometer en 1 millimeter wat overeenkomt met een frequentie tussen ongeveer 1 en 430 THz. Infrarode straling* (IR) kan niet met het menselijke oog worden waargenomen.

Interstitiële thermotherapie

Thermotherapie* waarbij elektroden of antennes die warmte opwekken rechtstreeks in de tumor worden geplaatst.



Laser

Letterwoord van `Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation` of lichtversterking door gestimuleerde uitzending van straling*. Een apparaat waarmee een zeer geconcentreerde, zeer smalle bundel zo goed als monochromatisch* licht wordt gegenereerd.

Lichtgevoeligheid

De mogelijkheid of neiging van een stof te reageren op licht of een soortgelijk straling*.

Liposoom

Een kunstmatige gesynthetiseerd deeltje dat bestaat uit een door een membraan omgeven inhoud. Het membraan bestaat meestal uit een dubbele laag van polaire moleculen* die lijken op fosfolipiden, de natuurlijke moleculen* die in levende wezens het hoofdbestanddeel vormen van de celmembraan. Liposomen worden gebruikt om vaccins, medicijnen, enzymen of andere stoffen over te brengen naar doelcellen of organen.

Magnetisch veld

Een krachtveld geproduceerd door bewegende elektrische ladingen, door elektrische velden die variëren in de tijd, en door het intrinsieke magnetische veld geassocieerd met de spin van de elementaire deeltjes.

Melanoom

Een donker gepigmenteerde, kwaadaardige, vaak uitzaaiende tumor die ontstaat uit een melanocyt (pigmentcel) in de huid.

Metastase

De uitzaaiing van kanker naar andere lichaamsdelen. Een tumor gevormd door uitgezaaide cellen wordt een metastatische tumor of een metastase genoemd. De metastatische tumor bevat cellen die gelijkaardig zijn aan die van de oorspronkelijke tumor. Het meervoud van metastase is metastasen.

Microseconde

Een microseconde is een miljoenste (10^{-6}) van een seconde.

Microgolven

Elektromagnetische stralen met een golflengte* van 1 millimeter tot 1 meter, waarmee ze zich situeren tussen de golflengtes* van infrarode stralen en die van radiogolven.

Mitose

Het proces waarbij een moedercel deelt in twee nieuwe dochtercellen. Elke dochtercel krijgt van de moedercel een volledige set chromosomen (deel van een cel dat genetische informatie bevat). Door dit proces kan het lichaam groeien en cellen vervangen.

Monochromatisch

Slechts één kleur bevattend.



Monotherapie

Een behandeling van een ziekte bestaand uit één bepaald type therapie.

Nanodeeltje

Een microscopisch deeltje dat minstens één dimensie kleiner is dan 100 nm.

Nanoseconde

Een nanoseconde is één miljardste van een seconde.

Nanotechnologie

Het ontwikkelen van functionele materialen, apparaten en systemen door controle van materie op atomair en moleculair vlak (1-100 nanometer). Ze benut nieuwe fenomenen en eigenschappen (fysische, chemische, biologische enz.) binnen deze lengteschaal.

Natural killer cel

Een lymfecel die fungeert als een primaire afweercel tegen infecties. NK-cellen kunnen tumorcellen en viraal geïnfecteerde cellen herkennen en doden, al dan niet via receptoren die celgebonden antistoffen kunnen binden.

Necrose

De vroegtijdige dood van cellen en levend weefsel*. Necrose wordt veroorzaakt door externe factoren zoals infecties, giftige stoffen of trauma. Dit in tegenstelling tot apoptose dat het gevolg is van een natuurlijk voorkomende oorzaak van cellulaire dood.

Straling

Energie, in de vorm van deeltjes of elektromagnetische golven, die zich verplaatst door een ruimte. De gebruikelijke stralingsbronnen zijn radongas, kosmische stralen, medische röntgenstralen, UV-stralen en energie afgegeven door een radio-isotoop (dit is een onstabiele vorm van een chemisch element dat straling afgeeft tijdens zijn afbraak waarna het stabiel wordt).

Radiofrequentie

Het deel van het elektromagnetische spectrum met frequenties lager dan ongeveer 10^{10} Hz.

Radiotherapie

Therapie waar bestraling wordt gebruikt voor de behandeling van kanker. De stralen worden zo precies mogelijk op de tumor gericht.

Reiki

Een bepaalde vorm van therapie waarbij de beoefenaar wordt verondersteld energie over te brengen naar de patiënt om genezing te bevorderen en het welzijn te herstellen.

Sarcoom

Kwaadaardig gezwel van het bot-, kraakbeen-, bind-, vaat- of lymfeweefsel*.



Tesla-spoel

Een type transformator, uitgevonden door Nikola Tesla omstreeks 1891, om zeer hoge spanningen, hoge stromen, en hoogfrequente wisselstromen op te wekken.

Thermometrie

De technologie van de temperatuurmeting.

Therapeutische aanraking

Een behandelmethode waarbij de therapeut door strijkende bewegingen met de handen langs het lichaam verstoringen in het energieveld die leiden tot klachten wil opheffen.

Thermotherapie

Geneeskundige behandeling door middel van warmte.

Weefsel

Een groep van cellen van eenzelfde type of met een in bepaalde richting gedifferentieerde functie.