



LICHTTHERAPIE & VENEUZE ULCERA

Datum: 17-12-2009
Namen: Santousha Knooren 1512700
Marloes Noordzij 1531885
E-mails: Santousha.knooren@student.hu.nl
Marloes.noordzij@student.hu.nl
Opleiding: Huidtherapie
Opdracht: Afstudeeronderzoek
Begeleider: Anne Bronsveld
Studie jaar: 2009/2010



© Niets uit dit verslag mag worden vermenigvuldigd of opgeslagen in een gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s) of van de hogeschool.

Afbeelding voorpagina: Spectrum van zichtbaar licht
Bron: www.dreamstime.com

In de literatuur is er veel over de ontwikkelingen van lichttherapie te vinden, echter er zijn twijfels over het gebruik hiervan.

Er is middels literatuuronderzoek, onderzocht wat de effecten zijn van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera.

Tevens is een korte enquête afgenomen om te zien of lichttherapie wordt toegepast in de huidtherapeutische praktijk. Het doel was om uit te zoeken wat de effecten zijn van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera. Het subdoel was om de huidtherapeut inzicht te geven in deze effecten, waardoor er makkelijker een beslissing kan worden genomen om lichttherapie in de toekomst toe te gaan passen.

De onderzoeksvraag luidt: Wat zijn de effecten van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera en wat is de toepassing daarvan in de huidtherapeutische praktijk?

Conclusie: Uit de literatuur is gebleken dat er drie lichtsoorten gebruikt kunnen worden voor het genezingsproces van veneuze ulcera, namelijk: Light Emitting Diodes, Polariserend licht en Low Level Laser Therapie. Hieruit is gebleken dat LED- en Polariserend licht een positief effect hebben op het genezingsproces. Bij LLLT is er geen positief effect te zien na de behandeling van veneuze ulcera. Echter, hier is meer onderzoek voor nodig. Tevens zou lichttherapie meer moeten worden toegepast in vivo omdat er weinig onderzoek is gedaan bij patiënten met veneuze ulcera.

Middels enquête onderzoek kan er worden geconcludeerd dat deze vorm van lichttherapie wel bekend is bij het grootste deel van de huidtherapeuten, maar dat het op één persoon na, niet wordt toegepast in de huidtherapeutische praktijk.

VOORWOORD

Voor u ligt ons onderzoeksrapport. Dit onderzoek naar de effecten van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera en de toepassing daarvan in de huidtherapeutische praktijk is uitgevoerd in het kader van ons afstudeerproject aan de Hogeschool Utrecht, studierichting Huidtherapie aan de faculteit gezondheidszorg.

Na lang brainstormen is er uiteindelijk gekozen voor dit onderwerp. De keuze en interesse voor dit onderwerp is in goed overleg met onze begeleider tot stand gekomen, nadat ze dit ter sprake bracht. Na een korte literatuurstudie ter voorbereiding op het onderzoek werd onze interesse opgewekt. Veneuze ulcera is een veel voorkomende aandoening en de meeste patiënten doorstaan een langdurig proces naar de genezing toe.

Middels dit onderzoek is getracht, een duidelijk beeld te creëren over de effecten van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera. Gezien de reacties van collega huidtherapeuten zijn wij ervan overtuigd dat dit onderzoek een verrijking zal zijn voor het vakgebied, enerzijds voor de toekomstige huidtherapeuten en anderzijds voor de reeds bestaande huidtherapeuten.

Wij willen een ieder bedanken die een bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van dit onderzoeksrapport. In het bijzonder willen wij de respondenten bedanken voor de hoge respons door hun deelname aan de enquêtes. Ook willen wij Anne Bronsveld, docent Huidtherapie aan de Hogeschool Utrecht, bedanken voor de begeleiding gedurende dit afstudeertraject. Een laatste dankwoord gaat uit naar onze ouders en partners.

Rest ons u nog veel leesplezier toe te wensen bij het lezen van dit onderzoeksrapport.

Utrecht, december 2009

Santousha Knooren & Marloes Noordzij

INLEIDING	6
HOOFDSTUK 1 ONDERZOEKSMETHODEN	8
1.1 Onderzoekstype praktijkonderzoek	8
1.2 Steekproef/populatie praktijkonderzoek	8
1.3 Onderzoeksinstrumenten bij praktijkonderzoek	8
1.4 Verwerking en preparatie van gegevens praktijkonderzoek	8
1.5 Onderzoekstype literatuuronderzoek	8
1.6 Materiaalverzameling literatuuronderzoek	8
1.7 Onderzoeksinstrumenten bij literatuuronderzoek	10
1.8 Verwerking en preparatie van gegevens literatuuronderzoek	10
HOOFDSTUK 2 VENEUZE ULCERA	11
2.1 Definitie	11
2.2 Veneuze ulcera	11
2.3 Genezingsproces veneuze ulcera	11
HOOFDSTUK 3 LICHTTHERAPIE	13
3.1 Lichttherapie	13
3.2 Licht	13
3.3 Zichtbaar spectrum (definitie)	13
3.3.1 Opbouw spectrum van zichtbaar licht	13
3.3.2 Zichtbaar licht	14
3.3.3 Infrarood licht	14
3.4 De lichtsoorten	14
3.4.1 LED licht	15
3.4.2 Polariserend licht	15
3.4.3 Low level laser therapie (LLLT)	15
3.4.4 De eigenschappen van LED licht, Polariserend licht en LLLT bij veneuze ulcera	16
3.4.5 De lichtsoorten met diverse golflengten	16

<i>HOOFDSTUK 4 EFFECTEN VAN LICHTTHERAPIE OP VENEUZE ULCERA</i>	<i>17</i>
4.1 LED licht.....	17
4.2 Polariserend licht.....	18
4.3 Low Level Laser therapie	19
<i>HOOFDSTUK 5 ENQUÊTE ONDERZOEK</i>	<i>20</i>
5.1 De populatie	20
5.2 Analyse bekendheid lichttherapie	21
5.3 Analyse toepassing in de praktijk.....	22
5.4 Analyse lichttherapie apparatuur (open vraag 3)	23
5.5 Analyse chronische wonden (open vraag 4).....	23
<i>CONCLUSIE.....</i>	<i>24</i>
<i>DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN</i>	<i>26</i>
<i>LITERATUURLIJST</i>	<i>27</i>
<i>BIJLAGEN</i>	<i>32</i>
<i>AUTEURSRECHTEN</i>	<i>52</i>

INLEIDING

Tijdens de vierjarige opleiding Huidtherapie wordt er geen aandacht besteed aan het onderwerp lichttherapie bij chronische wonden. Middels dit onderzoek zal getracht worden meer duidelijkheid te verschaffen in dit onderwerp met name door te onderzoeken wat de effecten van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera zijn. Er zijn meerdere onderzoeken gedaan naar de effecten van lichttherapie op diverse chronische wonden (o.a. decubitus, arteriële ulcera, veneuze ulcera). Dit onderzoek is afgebakend naar één onderwerp met name veneuze ulcera, omdat deze wondsoort vaak voorkomt in de huidtherapeutische praktijk.

De behandelingen voor veneuze ulcera blijven zich ontwikkelen. Lichttherapie wordt in de wondzorg niet vaak toegepast terwijl veel paramedici/verpleegkundigen er wel van hebben gehoord (WCS Nederland, 2005). In de literatuur is er veel over de recente ontwikkelingen van lichttherapie te vinden, maar er zijn ook twijfels over het gebruik hiervan (Lucas, 2002).

Probleemstelling

In de huidtherapeutische praktijk worden veneuze ulcera behandeld door middel van wondverzorging en ambulante compressietherapie (Verdonk, 2000). Lichttherapie kan in de huidtherapeutische praktijk worden toegepast voor het genezingsproces van veneuze ulcera. Doordat er geen aandacht wordt besteed aan deze vorm van lichttherapie tijdens de opleiding huidtherapie, is de kans groot dat de effecten hiervan op veneuze ulcera nog niet bekend zijn onder huidtherapeuten. Hierdoor wordt het misschien nog niet zo vaak toegepast in de praktijk. Middels enquête onderzoek zal dit worden onderzocht. Door meer bekendheid te geven, enerzijds over deze vorm van lichttherapie en anderzijds over de eerdergenoemde effecten daarvan op het genezingsproces van veneuze ulcera, zal deze lichttherapie ook kunnen worden overwogen door de huidtherapeuten om het in de praktijk toe te gaan passen.

Onderzoeksvraag

“Wat zijn de effecten van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera en wat is de toepassing daarvan in de huidtherapeutische praktijk?”

De onderzoeksvraag zal beantwoord worden door het uitwerken van de volgende subvragen:

1. Wat zijn veneuze ulcera en hoe verloopt het genezingsproces?
2. Wat is het lichtspectrum en waar bestaat het lichtspectrum uit?
3. Welke lichtsoorten met welke golflengten kunnen worden toegepast voor het genezingsproces van veneuze ulcera en wat houden deze lichtsoorten in?
4. Wat zijn de effecten van deze lichtsoorten op het genezingsproces van veneuze ulcera?
5. Wat is de toepassing van lichttherapie in de huidtherapeutische praktijk op het genezingsproces van veneuze ulcera?

Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om te kijken naar wat de effecten zijn van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera. Het subdoel dat bereikt zal worden door middel van dit onderzoek is dat de huidtherapeut inzicht zal krijgen in de effecten van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera. Tevens zal de huidtherapeut mede hierdoor, makkelijker een beslissing kunnen nemen of hij/zij lichttherapie in de toekomst in de praktijk zou willen toepassen.

Definiëring begrippen

Lichttherapie is een vorm van een geneeswijze door bestraling met zon- of kunstlicht (1).

Met effecten wordt de werking van licht op het genezingsproces van veneuze ulcera bedoeld. Hieronder wordt verstaan: welke verschijnselen zich voordoen op celniveau bij veneuze ulcera na het geven van lichttherapie waarbij het aantal golflengten, joule en bestralingssterkte een rol spelen.

Onder het begrip 'veneuze ulcera' (ook wel ulcus cruris genoemd) wordt een defect in pathologisch veranderd weefsel aan het onderbeen op basis van chronische veneuze insufficiëntie (CVI) verstaan (CBO richtlijn ulcus cruris venosum, 2005).

HOOFDSTUK 1 ONDERZOEKSMETHODEN

In dit hoofdstuk zal er beschreven worden van welke onderzoekstypen en onderzoeksinstrumenten betreffende het praktijk- en literatuuronderzoek gebruik is gemaakt.

1.1 Onderzoekstype praktijkonderzoek

Het praktijkonderzoek vond plaats middels het afnemen van een korte enquête onder huidtherapeuten aangesloten bij de Nederlandse Vereniging van Huidtherapeuten. Door gebruik te maken van een kwantitatieve onderzoeksmethode, kon er een deel van de onderzoeksvraag worden beantwoordt.

1.2 Steekproef/populatie praktijkonderzoek

Er is een korte enquête verstuurd naar huidtherapeuten aangesloten bij de NVH. Dit betrof in totaal 150 van de 370 ingeschreven huidtherapeuten op de website van de NVH. In de enquête was duidelijk vermeld wie het onderzoek uitvoert, waar het onderzoek om draait en waarom de informatie die door hen verschaft zou worden, hiervoor van belang was. Er zijn geen persoonlijke gegevens van de respondenten gegenereerd door middel van de enquête om een conclusie te kunnen trekken. De verwerking van de gegenereerde gegevens zijn geheel anoniem weergegeven. In de enquête was het ratio niveau van toepassing. Variabelen op dit niveau zijn numeriek, omdat er gemeten werd hoeveel huidtherapeuten dit in de praktijk toepassen (kwantitatief) (Baarda en de Goede, 2006).

1.3 Onderzoeksinstrumenten bij praktijkonderzoek

Er is gebruik gemaakt van een gestructureerde enquête. Dit is een lijst met vaststaande vragen die voor iedere respondent hetzelfde is (2). Er is gekozen voor duidelijk meetbare vragen (zowel open als gesloten vragen). Deze boden de gelegenheid om de uitkomst makkelijk te kunnen verwerken in grafieken. De enquête bestond uit vier korte vragen, om een zo hoog mogelijke respons te krijgen. In bijlage 3 is de volledige enquête terug te vinden.

1.4 Verwerking en preparatie van gegevens praktijkonderzoek

De data die gegenereerd werd aan de hand van de enquêtes, zijn in het analyseprogramma microsoft office Excel, 2007 verwerkt door middel van cirkeldiagrammen. De bevindingen zijn geanalyseerd, waarna er vervolgens een conclusie uit voortvloeide.

1.5 Onderzoekstype literatuuronderzoek

Het literatuuronderzoek betrof een verkennend onderzoek. Verkennend onderzoek wilt zeggen: het ontdekken van verbanden of verschillen (Baarda en de Goede, 2006)

Het onderzoek richtte zich op het verzamelen en analyseren van wetenschappelijke artikelen en literatuur betreffende de effecten van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera.

1.6 Materiaalverzameling literatuuronderzoek

In de periode van september tot december 2009 is er gezocht naar literatuur over lichttherapie en de effecten daarvan op het genezingsproces van veneuze ulcera. De volgende databanken die hiervoor gebruikt zijn: PUBMED, Cochrane Library, CINAHL en Google Scholar.

Er is gebruik gemaakt van de onderstaande zoektermen:

<i>Nederlands</i>	<i>Engels</i>
Lichttherapie	Phototherapy
Wondgenezing	Wound healing
Veneus ulcus	Venous ulcer
Lichttherapie	Light therapy
Golflengtes	Light wavelength
Polariserend licht	Polarized light
LED licht	LED light

Artikelen uit het jaar 2003 tot en met 2009 werden beschouwd als recent en relevant voor het onderzoek. Tevens is er gezocht naar artikelen die eerder dan 2003 waren gepubliceerd, deze konden gebruikt worden als historisch overzicht. Naast het zoeken en bestuderen van wetenschappelijke literatuur in bovengenoemde databanken is er ook gebruik gemaakt van publieke internetsites. Zogenaamde 'grijze literatuur', zoals protocollen, standaarden en handleidingen. Deze zijn nodig geweest voor het beantwoorden van bepaalde deelvragen.

Er is een combinatie gemaakt van de volgende zoektermen: LED light, LLLT, Polarized Light en venous ulcer. Tevens is er hoofdzakelijk gezocht naar Engelstalige literatuur.

Via Pubmed:	
<i>LED light AND venous ulcer</i>	1 hit free full text 1 hit Hogeschool Utrecht 1 hit
<i>LLLT AND venous ulcer</i>	15 hits free full text 1 hit Hogeschool Utrecht 4 hits
<i>Polarized light AND venous ulcer</i>	1 hit free full text 1 hit Hogeschool Utrecht 1 hits
<i>Venous ulcer AND light therapy</i>	40 hits free full text 4 hits Hogeschool Utrecht 6 hits

1.7 Onderzoeksinstrumenten bij literatuuronderzoek

De literatuur is beoordeeld op de betrouwbaarheid door de level of evidence te bepalen.

Level of evidence en soort onderzoek	Wetenschappelijke waarde
1. <i>Reviews en meta-analyses</i>	<i>Zeer groot</i>
2. <i>Randomized controlled trials (RCT)</i>	<i>Groot</i>
3. <i>Controlled clinical trials (CCT)</i>	<i>Voldoende</i>
4. <i>Niet-experimentele studies</i>	<i>Matig/laag</i>
5. <i>Meningen van deskundigen</i>	<i>Zeer laag</i>

(Cox en Kuiper 2004)

1.8 Verwerking en preparatie van gegevens literatuuronderzoek

De gevonden artikelen betreffende lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera werden naast elkaar gelegd en geanalyseerd. De geraadpleegde artikelen zijn door de level of evidence bepaald, waardoor er uiteindelijk een betrouwbare conclusie kon worden getrokken dat antwoord gaf op de hoofdvraag.

In dit hoofdstuk zal inzicht worden gegeven over het ziektebeeld veneuze ulcera. Er volgt een korte beschrijving over veneuze ulcera met daarbij het beloop van het genezingsproces bij deze wond.

2.1 Definitie

De algemene definitie van een wond volgens de Woundcare Consultant Society (2007) is een verbreking van de continuïteit van weefsel, veroorzaakt door een pathologische aandoening of trauma. Over het algemeen hebben chronische wonden gefaald in het voortzetten van een vroegtijdig herstelproces over een periode van drie maanden. Alle wondsoorten hebben een kans om chronisch te worden en verschillende oorzaken kunnen zich voordoen: zoals veneuze/arteriële aandoeningen, diabetes, of decubitus (Werdin et al, 2009). De diagnose kan gesteld worden op grond van de locatie van het ulcus, klinische verschijnselen en eventueel aanvullend onderzoek (Neumann, 2003). Om te weten in welke fase van de wondgenezing de wond zich bevindt zal de kleur worden beoordeeld via het WCS-classificatie model (zwart-geel-rood model), hiermee kan het doel van de behandeling worden bepaald (WCS, 2007).

2.2 Veneuze ulcera

Veneuze ulcera ook wel 'ulcus cruris' genoemd komen veelal voor aan de benen en is in de meeste gevallen het gevolg van chronische veneuze insufficiëntie. Alle compensatoire mechanismen van de huid zijn tekort geschoten waardoor een volledig huiddefect is ontstaan (Verdonk, 2000). Volgens de CBO richtlijn Diagnostiek en behandeling van het ulcus cruris venosum (2005) is veneuze ulceratie de ernstigste manifestatie van CVI. Het ulcus kan spontaan ontstaan of na een trauma. Het veneuze ulcus is veelal gelokaliseerd aan de mediale of laterale zijde van de enkel. Als het ulcus op een ander deel van het onderbeen is gelokaliseerd, moeten andere oorzaken dan veneuze insufficiëntie worden uitgesloten.

Veneuze ulcera aan de benen is voor 70% tot 90% de oorzaak van alle ulcera die voorkomen aan de lage extremiteiten. Daarentegen worden 10% tot 25% van de voorkomende ulcera veroorzaakt door arteriële stoornissen (Jones et al, 2009). Veneuze ulcera zijn over het algemeen niet pijnlijk, leiden niet tot amputatie en behoeven geen chirurgische interventie met daarentegen ulcera veroorzaakt door arteriële insufficiëntie (Valencia et al, 2001).



Veneus ulcus op het onderbeen (8)

2.3 Genezingsproces veneuze ulcera

De vele processen die gedurende de wondgenezing voorkomen kunnen gegroepeerd worden in vier fasen: hemostase, inflammatie, proliferatie/reparatie en de remodellering fase. Na een beschadiging van de huid en omliggend weefsel zal er onmiddellijk een hematoom worden gevormd. Trombocyten zullen zich samenklonteren en fibrinogeen wordt omgezet in fibrine. De fibrine moleculen, erytrocyten en trombocyten raken verstrikt waardoor een soort 'tampon' wordt gevormd om het bloeden te stoppen (Dealey, 2005).

De cytokinen en groeifactoren, vrijgelaten door de trombocyten verspreiden zich snel in de wond en het omliggende weefsel. Chemotactisch trekken ze inflammatoire cellen naar het beschadigde gebied toe.

Een gevolg van dit proces is dat neutrofielen gevolgd door macrofagen de wond betreden. De neutrofielen en macrofagen absorberen en vernietigen bacteriën en laten proteïnase vrij.

Tevens scheiden macrofagen groeifactoren uit en stimuleren daarbij een continue migratie van fibroblasten, epitheelcellen en vasculaire endotheliale cellen in de wond.

Als de fibroblasten en andere cellen zich naar de kant van de beschadiging verplaatsen, beginnen ze te woekeren om de conditie van de cellen in de wond te verbeteren. Deze proliferatieve en reparatieve fase duren vaak meerdere weken (Schultz et al, 1999).

Daarnaast spelen matrix metalloproteïnases (MMP's) meerdere essentiële rollen in de wondgenezing. Het doel van de MMP's is het gemakkelijker maken van verplaatsing van diverse cellen, verwijdering van beschadigde matrix en remodellering van een nieuw litteken matrix. Volgens Aelvoet (2002) is bij chronische wonden de inflammatoire reactie overdreven en zou een disregulatie van MMP's kunnen bijdragen tot het niet genezen van chronische wonden (zie bijlage 1).

Omdat cytokinen, groeifactoren en proteïnase belangrijke rollen spelen in de regulatie van acute wondgenezing, is het mogelijk dat veranderingen bij deze moleculen kunnen bijdragen aan het falen van een normale wondgenezing. Schultz en collega's (1999) bevestigen dit en hebben uit hun onderzoek drie conclusies getrokken. Deze zijn: de moleculaire omgeving verminderd de mitogenische activiteit, de cytokinen omgeving van veneuze ulcera is meer inflammatoir dan de moleculaire omgeving van acute wonden en de proteïnase activiteit is verhoogd (zie bijlage 2).

De ontstekingsreactie houdt aan en het ulcus raakt chronisch ontstoken waardoor de sluiting van de wond en de remodellering van het weefsel wordt tegengehouden. Hierbij worden adhesiemoleculen gestimuleerd en T-lymfocyten en macrofagen infiltreren in de dermis. Omdat deze cellen alleen worden aangetroffen in gebieden waar ulceratie optreedt lijkt het erop dat deze ophoping tot doel heeft necrotisch weefsel te elimineren. Wanneer deze microcirculatorische disfunctie eenmaal is opgetreden, ontwikkelt zich verhoogde gehalten aan pro-inflammatoire cytokinen en proteïnase. Dit leidt vervolgens tot een insufficiënte extracellulaire matrixreorganisatie door de fibroblasten en een vertraagde wondgenezing (Gibbs, van den Hoogenband, de Boer, 2007).

Trengrove en collega's (1999) gebruikten wondvocht van veneuze been ulcera om hierbij zowel in de genezende als in de niet genezende fase de MMP levels te meten. Hierbij werden er verhoogde levels van MMP's gevonden in de niet genezende fase. Nadat de veneuze ulcus in de genezende fase terecht kwamen verminderde de levels van MMP's aanzienlijk.

Tevens kan een vroege veroudering van fibroblasten een rol spelen in de vertraagde wondgenezing. Mendez en collega's (1998) onderzochten fibroblasten van veneuze ulcera en vonden hierbij verschijnselen van een versnelde veroudering in deze cellen. Aldus Mendez zijn verouderde fibroblasten minder in staat te repliceren, hebben een abnormale proteïne productie en reageren niet goed op groeifactoren.

Een studie van Stanley en Osler (2001) bevestigen deze analyse door verouderde fibroblasten van veneuze ulcera te vergelijken met fibroblasten van de 'gezonde' huid van dezelfde patiënt. Bij deze studie werden bij de fibroblasten van de veneuze ulcera een verhoogde veroudering van deze cellen gevonden.

HOOFDSTUK 3 LICHTTHERAPIE

In dit hoofdstuk zal beschreven worden wat men verstaat onder lichttherapie, wat men bedoelt met het lichtspectrum en waar dit uit bestaat. Tevens zal er worden uitgelegd welke lichtsoorten kunnen worden toegepast voor het genezingsproces van veneuze ulcera en wat deze lichtsoorten inhouden en tot slot de lichtsoorten met diverse golflengten.

3.1 Lichttherapie

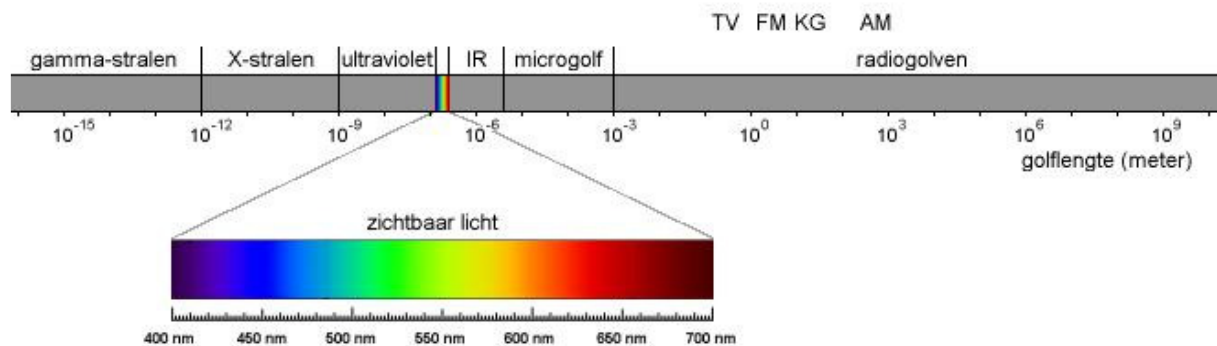
Lichttherapie is een geneeswijze door bestraling met zon- of kunstlicht. Lichttherapie wordt ook wel foterapie genoemd (1). Het licht kan in de geneeskunde op vele manieren worden gebruikt. Het geheim ligt in de diverse golflengten van de verschillende kleuren licht (3).

3.2 Licht

Een klein deel van het elektromagnetische spectrum dat door het menselijk oog waargenomen kan worden wordt het zichtbare licht genoemd. Zichtbaar licht komt voor in 380 of 400 tot 700 of 780 nanometer. Dit verschilt per bron waar gebruik van wordt gemaakt. De langere golflengten laten zich zien als rood en de kortere golflengten uitten zich in blauw of violet (Borodulin, 2002). De voornaamste lichtbron is de zon. De zon straalt elektromagnetische golven uit met verschillende golflengten. Het licht wordt gezien als een witte kleur. Alle kleuren zijn dus vertegenwoordigd in het zonlicht. Wanneer men het gehele spectrum bekijkt, dus alle kleuren tegelijk, dan resulteert dat in een witte kleur. Wordt er slechts een stuk van het spectrum gezien, dan wordt dat 'kleur' genoemd. Alles dat zelf licht uitzendt in het zichtbare spectrum kan een lichtbron genoemd worden (Kerver, 2004).

3.3 Zichtbaar spectrum (definitie)

Het zichtbare spectrum kan gedefinieerd worden als een distributie van kleuren die geproduceerd worden wanneer het witte licht door een prisma wordt verspreid. Er is een onafgebroken verandering in golflengte van rood, de langste golflengte tot en met violet, de kortste golflengte.



Spectrum van zichtbaar licht (4)

3.3.1 Opbouw spectrum van zichtbaar licht

Het spectrum van zichtbaar licht is opgebouwd uit de kleuren: violet, blauw, groen, geel, oranje en rood (zie bovenstaande afbeelding). Licht met een golflengte van ongeveer 475 nanometer wordt gezien als puur blauw, bij circa 505 nanometer is de kleur puur groen, bij 575 nanometer puur geel, daarna overgaand in rood. Daartussen vindt men allerlei overgangen, terwijl tegen 400nm de kleur violet wordt (Kerver, 2004).

Links van het spectrum van zichtbaar licht bevinden zich de ultraviolette stralen, de röntgen stralen en de gammastralen. Rechts van het spectrum bevinden zich de infrarode stralen, microgolven en radiogolven. Al deze stralen zijn onzichtbaar voor het menselijk oog (zie bovenstaande afbeelding). De niet door de mens zichtbare stralingen, behalve een gedeelte van het infrarood licht, zullen buiten beschouwing worden gelaten voor dit onderzoek. Dit onderzoeksrapport zal zich richten op het zichtbare licht tot een gedeelte van het onzichtbare infrarode licht dat gebruikt wordt voor het genezingsproces van veneuze ulcera. In bijlage 4 is er een korte uitleg gegeven over wat deze onzichtbare stralen inhouden.

3.3.2 Zichtbaar licht

De schade die zichtbaar licht kan toebrengen is grotendeels thermisch van aard. De door weefsel geabsorbeerde energie wordt omgezet in warmte. Er kan ook fotochemische schade optreden door blootstelling aan licht met een golflengte tussen 400 en 500nm. Beschreven gezondheidseffecten zijn o.a.: overgevoeligheidsreacties en verbranding van de huid (van Alphen et al, 2009). (Zie bijlage 8 voor de effecten in tabel 1 en 2). Er is kans op huidbeschadiging bij lasers (met zichtbaar licht). Indien toch ernstige schade optreedt, is het waarneembaar effect een brandwond dat op een zonnebrand lijkt. Men neemt aan dat weefselbeschadiging optreedt vanaf een temperatuur van 50 graden Celsius. Blijvende weefselschade zou optreden vanaf ongeveer 60 graden Celsius. De indringdiepte van zichtbaar licht (400-700nm) is beperkt tot de huiddikte die 1 tot 4mm bedraagt (van Loock, 1999).

3.3.3 Infrarood licht

Infrarode straling ligt binnen dat deel van het elektromagnetische spectrum, dat bij absorptie aanleiding geeft tot temperatuuroptocht. IR- straling bevat golflengten van 780 tot 1.000.000 nanometer en bevindt zich binnen het spectrum tussen microgolven en zichtbaar licht in (5). Er zijn drie delen van infrarode straling te onderscheiden, namelijk: IR-A van 780 tot 1400nm; IR-B van 1400 tot 3000nm en IR-C van 3000 tot 1.000.000nm.

De klinisch gebruikte golflengten liggen voornamelijk tussen 700 en 1500nm en bevinden zich dus in het gedeelte van infrarood A. IR-bronnen kunnen zowel natuurlijk zijn, bijvoorbeeld de zon, als kunstmatig (Kitchen & Patridge, 1993) (Zie bijlage 5 voor de indringdiepte van infrarood licht in de huid)

3.4 De lichtsoorten

Door middel van literatuur onderzoek is er naar voren gekomen dat er verschillende lichtsoorten voorkomen in diverse lichttherapie apparatuur, die gebruikt kunnen worden voor het genezingsproces van veneuze ulcera. Deze zijn LED licht, Polariserend licht en laserlicht (Low Level Laser therapie). Deze lichtsoorten stralen alle drie, licht uit met verschillende golflengten die zich bevinden in het spectrum van zichtbaar licht tot een gedeelte van het onzichtbare infrarode licht. In onderstaande paragrafen zal er een korte uitleg worden gegeven over deze lichtsoorten in het algemeen. Alvorens hier op in wordt gegaan, zullen eerst een paar begrippen worden gedefinieerd.

- *Monochromatisch = licht van één golflengte;*
- *Polychromatisch = één of meerdere golflengten;*
- *Incoherent = onsamenvast;*
- *Coherent = samenvast;*
- *Gericht = met een bepaalde richting;*
- *Polarisatie = draaiing*

(Jochems, Joosten, 2003)

3.4.1 LED licht

LED is de afkorting van Light Emitting Diodes of in het Nederlands lichtgevende diodes. Een LED is een lichtbron die uitgezonden wordt in een voorwaartse richting (14). Het licht is niet bijzonder helder, echter de meeste LED's bevinden zich op een enkele golflengte (monochromatisch). De output van een LED kan variëren van rood (op een golflengte van 700 nm) tot blauw-violet (400nm). Sommige LED's stralen infrarood energie (830nm en meer) (15). Straling van 300 tot 1000nm wordt in enige mate geabsorbeerd door melanine, dat zich in het stratum basale van de huid bevindt (de Bie et al, 1991).

3.4.2 Polariserend licht

Men spreekt van polariserend licht wanneer licht in één richting trilt en niet continu van trillingsrichting verandert (6).

Polariserend licht is incoherent en polychromatisch. Wanneer de huid wordt aangeraakt door gepolariseerd licht, zal een kleine hoeveelheid licht stralen weerkaatsen (ongeveer 4%) en de rest dringt in het weefsel, waar de absorptie en verstrooiing plaatsvinden (Gvozdičková, 2008).

In het zichtbare gebied (blauw, groen en geel), treedt de absorptie voornamelijk op ten gevolge van de aanwezigheid van hemoglobine en melanine. Rode en infrarode golflengten (600 tot 1200nm) worden slechts zwak geabsorbeerd en dringen diep in het weefsel door, al is de penetratiediepte wel beperkt door optische verstrooiing. Nabij- en infrarode golflengten worden dan weer sterk door water geabsorbeerd, zodat dit licht slechts oppervlakkige effecten kan veroorzaken (16).

3.4.3 Low level laser therapie (LLLT)

Low level laser therapie (afgekort LLLT), ook wel Low power laser therapie, cold laser therapie of soft laser therapie is een wetenschappelijk geteste behandelmethode op cellulair niveau en is effectief gebleken in de strijd tegen tal van ziekten en aandoeningen (7). Laserlicht is monochromatisch en coherent (Dierckxsens, 2003). De golflengte of kleur van het laserlicht bepaalt hoe diep het licht in het weefsel doordringt. Een goed gerichte laserstraal (die infrarood licht uitstraalt) kan een penetratiediepte van 5 tot 10cm bereiken (Crohn, 2005).

Watson (2009) geeft aan dat de energiedichtheid over het algemeen moet vallen binnen de 0,1 tot 12,0 J/cm². Daarentegen geeft Crohn (2005) aan dat binnen een bereik van 20 tot 30 Joule geen weefselschade te verwachten is. Het licht zal in eerste instantie verspreid worden door verstrooiing en vervolgens zal het licht geabsorbeerd worden door pigmenten zoals melanine en hemoglobine. Deze absorptie zal plaatsvinden in het geval van zichtbaar en nabij-infrarood licht (Verdaasdonk, Vandertop, 2000). Volgens Njoo en Westerhof (1997) is melanine bij een golflengte van 694nm de belangrijkste absorberende chromofoor. ATP- en eiwitsynthese zouden worden gestimuleerd door golflengten van 600-830nm (de Bie et al, 1991).

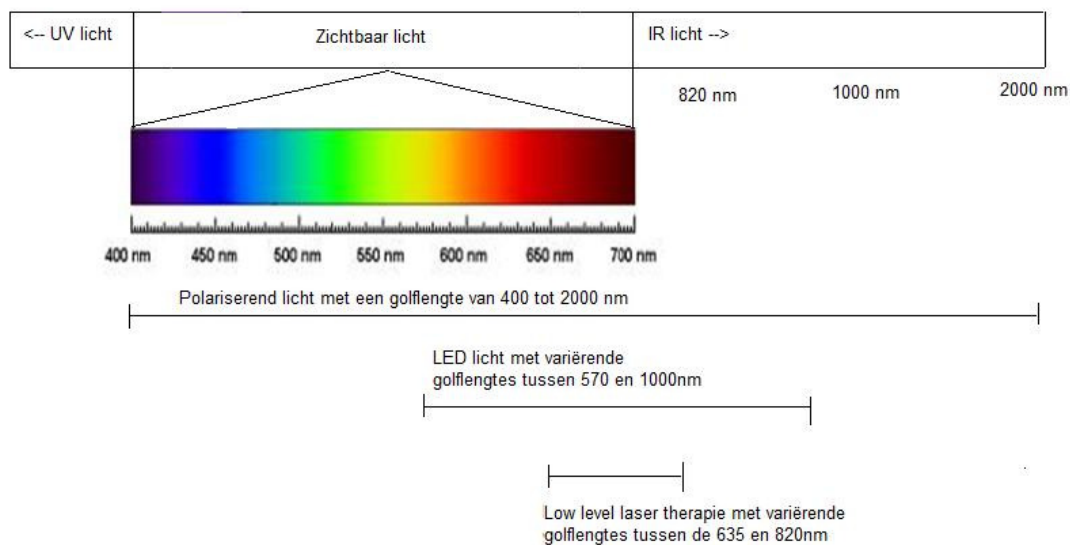
Zie bijlage 7 voor diverse lichttherapie apparatuur waar deze lichtsoorten in voorkomen.

3.4.4 De eigenschappen van LED licht, Polariserend licht en LLLT bij veneuze ulcera

	LED licht	Polariserend licht	LLLT
Golflengte (het aantal nanometers)	Tussen 570 en 1000nm.	Van 400 tot 2000nm.	Van 635 tot 820nm zijn veel gebruikte golflengten.
Joule (eenheid van energie)	5 of 20 J/cm ²	2.4 J/cm ²	4 J/cm ² of 10 J/cm ²
Chromoforen (groep atomen in een molecuul, die zichtbaar licht absorbeert en daarmee de verbinding een kleur geeft)	Melanine Hemoglobine Water	Melanine Hemoglobine Water	Melanine Hemoglobine
Bestralingssterkte (mega watt per vierkante meter)	Variërend van 8mW en 40Mw	40 mW/cm ²	50mW
Eigenschappen	Monochromatisch Coherent	Lineair gepolariseerd Incoherent Polychromatisch	Monochromatisch Coherent Gericht

3.4.5 De lichtsoorten met diverse golflengten

Zie in de onderstaande tekening, de drie lichtsoorten met verschillende golflengten die in het algemeen kunnen worden toegepast voor het genezingsproces van veneuze ulcera. (zie bijlage 6, samenvatting van de studies waar deze golflengten in staan beschreven.)



HOOFDSTUK 4 EFFECTEN VAN LICHTTHERAPIE OP VENEUZE ULCERA

In dit hoofdstuk zal er middels een aantal onderzoeken, worden weergegeven wat de effecten zijn van LED licht, polariserend licht en LLLT op het genezingsproces van veneuze ulcera. Vervolgens zullen deze worden geanalyseerd.

4.1 LED licht

In deze paragraaf komen achtereenvolgens drie Randomized Controlled Trials (level of evidence: 2) studies aan bod, waarbij LED licht getest is op het genezingsproces van veneuze ulcera bij patiënten waarvan één studie in vitro is en tot slot een analyse daarvan.

Steinkopf- Caetano en collega's (2009) hebben onderzoek gedaan naar de effecten van LED licht met een golflengte van 660nm en 890nm. Hierbij werden 20 patiënten met in totaal 32 ulcera, verdeeld in drie groepen. Bij groep één werden de ulcera schoongemaakt en daarop werd 1% zilver sulfadiazine crème aangebracht en vervolgens behandeld met placebo lichttherapie.

Bij groep twee werden de ulcera behandeld met echte lichttherapie in plaats van een placebo.

Bij groep drie (de controle) werden de ulcera schoongemaakt en werd zilver sulfadiazine aangebracht, zonder toepassing van lichttherapie. De ulcera die behandeld werden door middel van lichttherapie genazen sneller dan de controle groep. Dit is vergeleken na de eerste maand, na de tweede maand en na de derde maand. Tevens genazen de veneuze ulcera van de groep waarbij er alleen lichttherapie werd toegepast, sneller dan de groep die werd behandeld met de placebo.

Gupta en collega's (1998), voerde een placebo- gecontroleerde, dubbelblinde studie uit bij 9 patiënten die gezamenlijk 12 veneuze ulcera hadden. De behandeling werd drie keer per week gegeven gedurende 10 weken. Een lichtbron verstrekke een golflengte van 660nm (rode) en de tweede lichtbron verstrekke een golflengte van 880nm (infrarode).

Er werd een gebied van 6x10 cm² behandeld door middel van de lichtbron met een golflengte van 660nm. Door de tweede lichtbron met een golflengte van 880nm, werd er een gebied van 4cm² behandeld. De patiënten uit de placebogroep, kregen een behandeling met een identieke lichtbronapparaat.

Conclusie: het percentage van de ulcera in de lichttherapie- en de placebo groepen, dat niet genas is 24,4% (lichttherapie) en 84,7% (placebo).

Er waren geen ongunstige gevolgen waar te nemen en er werd geconcludeerd dat lichttherapie, een efficiënte manier is voor de behandeling van veneuze ulcera.

Vinck, en collega's (2004) hebben onderzoek gedaan naar de fibroblasten proliferatie na bestraling van LED licht en LLLT. Hierbij is er gebruik gemaakt van meerdere golflengten, namelijk: 570, 660 en 950nm.

De fibroblasten in vitro, werden gedurende drie achtereenvolgende dagen behandeld met één soort licht. De analyses lieten een verhoogde proliferatie zien in alle bestraalde gekweekte fibroblasten in vergelijking met de controles. Groen licht leverde een hogere aantal van cellen op dan rood en infrarood licht en dan de fibroblasten bestraald met LLLT. Hieruit kan worden geconcludeerd dat LED licht meer effect heeft op de fibroblasten proliferatie dan LLLT.

Zie ook bijlage 9 voor deze artikelen in een schema

Analyse

De volgende uitspraak betreffende effecten is gebaseerd op de drie bovenstaande artikelen, omdat er niet voldoende studies zijn gedaan naar de effecten van LED licht op het genezingsproces van veneuze ulcera bij patiënten.

LED licht is tevens uitvoerig getest op dieren o.a. ratten en op andere chronische wonden (zie bijlage 12 voor deze artikelen). In deze studies zijn de effecten over het algemeen positief, maar hier zal niet dieper op in worden gegaan omdat dit onderzoek zich richt op veneuze ulcera.

Na het analyseren van de bovenstaande artikelen kan er vanuit worden gegaan dat: er meerdere golflengten kunnen worden toegepast bij LED licht, variërend van 660nm tot 950 nm. Bij veneuze ulcera is er duidelijk een positief effect te zien in het genezingsproces wanneer deze behandeld worden door middel van LED licht met een golflengte van 660 en 680nm of 660 en 690nm. Er zijn bij het gebruik hiervan, geen ongunstige invloeden waargenomen. De effecten van LED licht op de wondgenezing zijn: de fibroblasten proliferatie wordt verhoogd en de mestcel degranulatie wordt versneld. Het gevolg hiervan is dat de veneuze ulcera sneller genezen door het toepassen van lichttherapie met LED licht.

4.2 Polariserend licht

In deze paragraaf komen achtereenvolgens, een Controlled Clinical Trial studie en een pilot case studie (level of evidence: 3 en 5), aan bod, waarbij polariserend licht getest is op het genezingsproces van veneuze ulcera bij patiënten en tot slot een analyse daarvan.

In de studie van Durovic en collega's (2008) is er onderzocht wat het effect is van polariserend licht met een golflengte van 400-2000nm (dosis 2.4 J/cm², vermogensdichtheid 40 mW/cm²) op veneuze ulcera. Dit polariserend licht werd één keer per vijf dagen toegepast gedurende zes minuten op een afstand van 10cm. De gehele behandeling heeft in totaal vier weken geduurd.

Door deze toegepaste methode is gebleken dat de activiteit van het celmembraan verbeterd, de productie van het adenosine triphosphate (ADP) in mitochondrieën versnelt en dat het regeneratieve proces werd gestimuleerd. De proliferatie van de fibroblasten en depositie van collageen werden versneld.

De cellulaire en de subcellulaire effecten van polariserend licht zijn: verbetering van de microcirculatie, versnelde epithelialisatie van wonden en de verbetering in de kwaliteit van litteken weefsel. Volgens Durovic zijn ulcera een belangrijke indicatie voor het gebruik van polariserend lichttherapie en zijn er geen absolute contra-indicaties.

In de studie van Medenica en Lens (2003) zijn de effecten van polariserend licht op het gebruik van veneuze ulcera op de benen, onderzocht. Er werden 25 patiënten verzameld met veneuze ulcera aan de benen. Ze werden alleen behandeld met polariserend licht en de behandelingen werden één keer per dag gedurende vier weken gegeven. De uitkomst was dat alle ulcera, behalve één, (99%) een positieve waarde hadden aan het eind van de vier weken. De conclusie is dat polariserend licht een positieve genezingswaarde heeft bij patiënten met veneuze ulcera aan de benen.

Zie ook bijlage 10 voor deze artikelen in een schema

Analyse

De volgende uitspraak betreffende de effecten is gebaseerd op de twee bovenstaande artikelen, omdat er ook hier niet voldoende studies naar zijn verricht. Polariserend licht is tevens getest op dieren en andere chronische wonden (zie bijlage 12 voor deze artikelen). In deze studies zijn er over het algemeen positieve effecten gerapporteerd. Echter, zal er hier niet dieper op in worden ingegaan, omdat dit onderzoek zich richt op veneuze ulcera.

Na het analyseren van de bovenstaande artikelen kan er vanuit worden gegaan dat polariserend licht met een golflengte van 400-2000nm (met een dosis van 20 of 40 J/cm²) een positief effect heeft op de wondgenezing van chronische wonden. Er is gebleken dat

veneuze ulcera een belangrijke indicatie zijn voor het gebruik van polariserend lichttherapie. De effecten op het genezingsproces van veneuze ulcera zijn dat er duidelijk een verbetering van de microcirculatie, een versnelde epithelialisatie, een betere organisatie van de wondgenezing en een fibroblasten proliferatie is waar te nemen. Ook is er een verbetering in de kwaliteit van littekenweefsel te zien en een toename van de collageen depositie. Verder zijn er geen contra- indicaties voor het gebruik hiervan.

4.3 Low Level Laser therapie

In deze paragraaf komen achtereenvolgens twee reviews (level of evidence: 1) aanbod, waarbij LLLT getest is op het genezingsproces van veneuze ulcera bij patiënten en tot slot een analyse daarvan.

In een review van Flemming en Cullum (2001), is er gezocht naar trials die behandelingen van veneuze ulcera aan het been vergelijken met Low Level Laser Therapie of een controle. Er is geen bewijs gevonden dat LLLT, veneuze ulcera geneest. Een kleine studie suggereert dat een combinatie van laser en infrarood licht, het genezingsproces van veneuze ulcera zou kunnen bevorderen, maar er is meer onderzoek voor nodig.

Lucas en collega's (2002) hebben een systematische review gemaakt aan de hand van onderzoek van cel studies en dieren experimenten van LLLT op de wondgenezing. De bedoeling van deze studie was om te onderzoeken of het bewijs van de cel studies en dieren experimenten in dienst van LLLT, voldoende respons zou geven bij patiënten behandeling. Van de zesendertig inbegrepen studies rapporteerde dertig een positief effect van laser bestraling en negentien niet. Volgens Lucas en collega's was de methodologische kwaliteit van de studies ellendig.

Er is sprake van methodologische kwaliteit wanneer de onderzoeksconclusies overtuigend beargumenteerd worden op basis van het desbetreffende onderzoek (Maso, 1998). De gegevens van de cel studies en dieren experimenten, faalde om het duidelijke bewijs te laten zien. Volgens Lucas en collega's kan worden geconcludeerd dat deze type van lichttherapie niet moet worden overwogen in een algemene behandeling bij patiënten met ulcera.

Zie ook bijlage 11 voor de artikelen in een schema

Analyse

De volgende uitspraak betreffende de effecten is gebaseerd op twee studies, omdat er ook niet voldoende studies gedaan zijn naar de effecten van LLLT op het genezingsproces van veneuze ulcera. LLLT is tevens getest op dieren (in vitro) en andere chronische wonden (zie bijlage 12 voor deze artikelen). In deze studies is bewezen dat er geen effecten te zien zijn na de behandelingen, maar hier zal niet dieper op in worden gegaan.

Na het analyseren van de bovenstaande artikelen kan er vanuit worden gegaan dat er door deze therapie toe te passen op veneuze ulcera, geen positief effect te zien is na de behandelingen. Wel suggereert een kleine studie dat een combinatie van laser en infrarood licht, de wondcontractie echter zou kunnen stimuleren. Helaas is er hier meer onderzoek voor nodig.

HOOFDSTUK 5 ENQUÊTE ONDERZOEK

Door het uitvoeren van een enquête onderzoek kan er een antwoord worden gegeven op de onderzoeksvraag. Er zal een korte beschrijving weergegeven worden over de resultaten hiervan. Zie bijlage 3 voor de volledige enquête.

Omschrijving	Aantal	in %	
Gereageerd	110	73,33%	$110 \times 0,66666$
niet gereageerd	40	26,67%	$40 \times 0,66666$
totale populatie	150	100%	$1\% = 100/150 = 0,66666$

5.1 De populatie

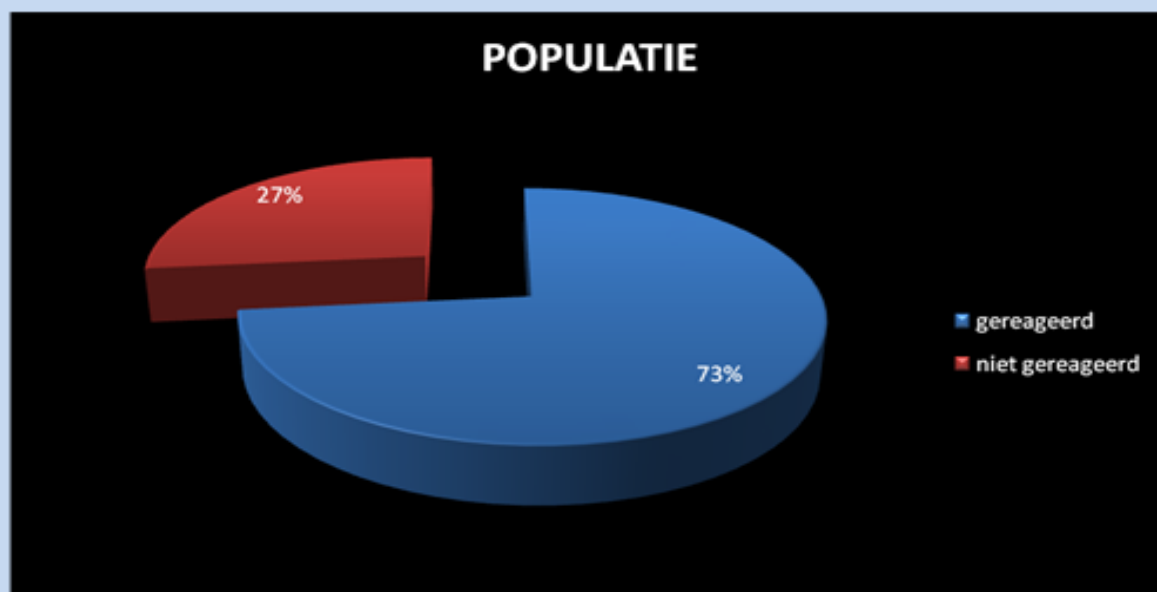
De populatie bestaat uit 150 huidtherapeuten, aangesloten bij de NVH (Nederlandse Vereniging van Huidtherapeuten). Deze huidtherapeuten zijn door ons benaderd via de e-mail. Op 30/09/2009 werden de enquêtes verstuurd en op 18/10/2009, werd de laatste ingevulde enquête terug ontvangen. Vervolgens konden deze op tijd worden geanalyseerd. Het was niet nodig om de enquêtes nogmaals op te sturen ter herinnering, vanwege de hoge respons.

Reacties

110 van de huidtherapeuten hebben gereageerd op de enquête en dat is 73,33%.

40 van de huidtherapeuten hebben niet gereageerd op de enquête en dat is 26,67%

Doordat 73,33% van de ondervraagden hebben gereageerd, kunnen er met zekerheid namens de gehele populatie, uitspraken worden gedaan, omdat het de meerderheid van de huidtherapeuten betreft. De reacties (110 personen, 73,33%) word nu de populatie waarmee gewerkt zal worden.



5.2 Analyse bekendheid lichttherapie

Er zijn meerdere onderzoeken gedaan naar de effecten van lichttherapie op diverse chronische wonden. Omdat dit onderwerp niet wordt aangeboden tijdens de vierjarige opleiding Huidtherapie, is de volgende vraag aan de huidtherapeuten gesteld:

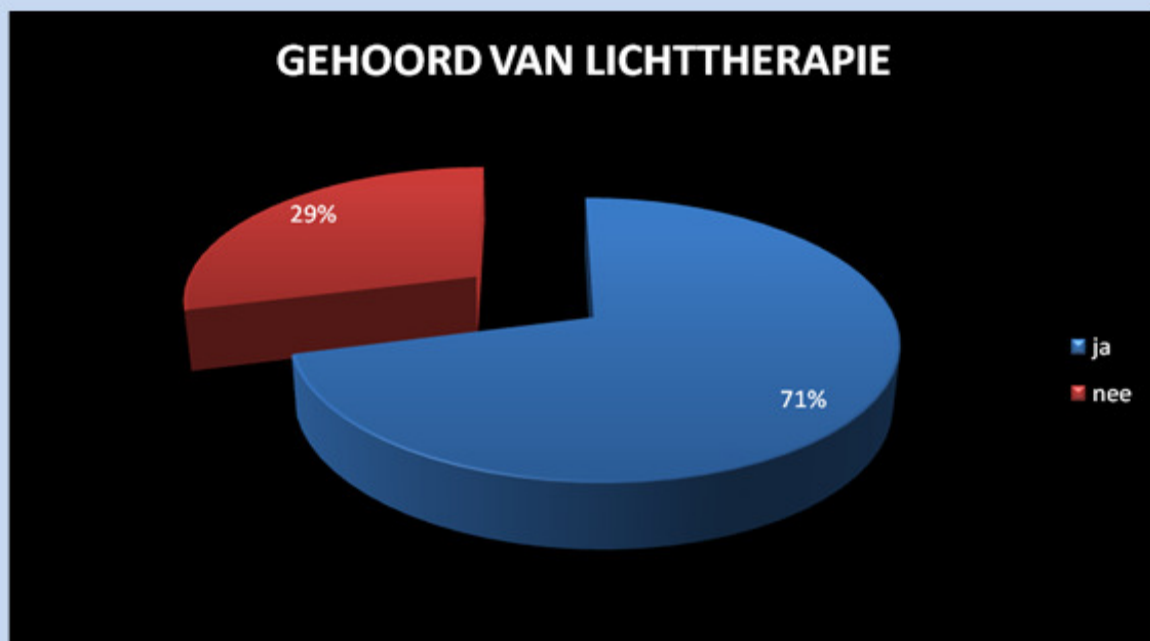
1. Heeft u ooit van lichttherapie dat gebruikt wordt voor het genezingsproces van chronische wonden gehoord?

Omschrijving	aantal	in %	
Ja	78	70,91%	$78 \times 0,90909$
Nee	32	29,09%	$32 \times 0,90909$
totale populatie	110	100%	$1\% = 100/110 = 0,90909$

70,91% van de ondervraagden die wel gereageerd hebben op de enquête, hebben aangegeven dat ze gehoord hebben van lichttherapie dat gebruikt wordt voor het genezingsproces van chronische wonden en dat zijn 78 personen van de 110.

29,09% van de ondervraagden hebben beweerd dat ze nog nooit van deze therapie hebben gehoord en dat zijn in totaal 32 personen van de 110.

De conclusie is dat merendeel (70,91%) wel gehoord hebben van lichttherapie dat gebruikt wordt voor het genezingsproces van chronische wonden.



5.3 Analyse toepassing in de praktijk

Aan de hand van de antwoorden die gegeven zijn op vraag 1, is duidelijk geworden dat 70,91% van de huidtherapeuten, van lichttherapie op het genezingsproces van chronische wonden hebben gehoord. Door vervolgens te vragen hoeveel van deze huidtherapeuten gebruik maken van lichttherapie in de praktijk kan er duidelijk geconcludeerd worden of het wel of niet wordt toegepast in de Huidtherapeutische praktijk.

2. Maakt u gebruik van deze therapie in de praktijk?

Omschrijving	aantal	in %
Ja	3	2,73%
Nee	107	97,27%
totale populatie	110	100%

$78 \times 0,90909$

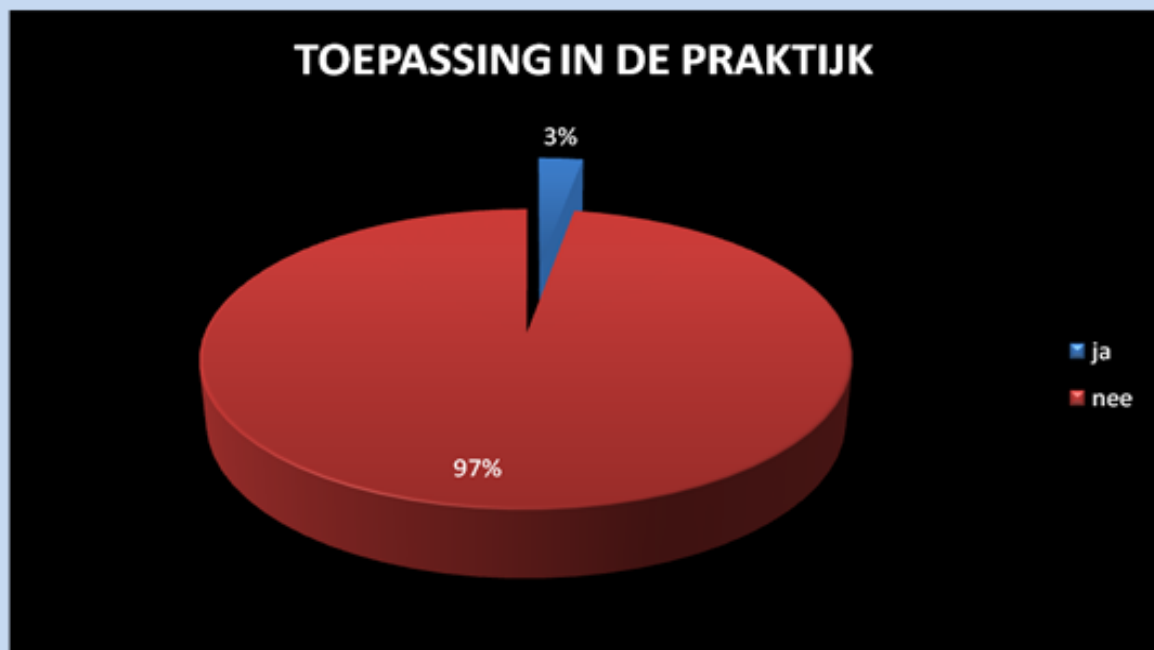
$32 \times 0,90909$

$1\% = 100/110 = 0,90909$

97,27% van de ondervraagden maken geen gebruik van deze therapie in de huidtherapeutische praktijk.

2,73% van de ondervraagden maken wel gebruik van deze therapie in de huidtherapeutische praktijk.

De conclusie is dat het over grootste deel van de ondervraagden (97,27%) geen gebruik maakt van lichttherapie voor het genezingsproces van chronische wonden.



5.4 Analyse lichttherapie apparatuur (open vraag 3)

3. Van welk lichttherapie apparaat maakt u gebruik?

Slechts 3% van de ondervraagden gaf aan wel met lichttherapie te werken in de praktijk en dat zijn 3 personen uit de 110. Ze maken alle drie gebruik van drie afzonderlijke apparaten en maar 1 persoon uit de 110 personen maakt gebruik van het apparaat dat relevant is voor dit onderzoek.

De eerste persoon maakt gebruik van Omnilux® Roodlicht 633 NM. Dit licht bestaat uit LED licht. Het licht van dit apparaat wordt ingezet na acne behandelingen zodat de huid sneller geneest en kalmeert. Het wordt niet gebruikt voor chronische wonden.

De tweede persoon maakt gebruik van de diode laser en wordt niet gebruikt voor chronische wonden maar ontharing.

De derde persoon is de enige persoon die gebruik maakt van de lichttherapie voor het genezingsproces van chronische wonden in de praktijk. Het apparaat waar zij gebruik van maakt is Photizo®. De chronische wond die door haar behandeld wordt hiermee is een veneus ulcus.

5.5 Analyse chronische wonden (open vraag 4)

4. Welke chronische wonden behandeld u hiermee?

Zoals hierboven beschreven is er maar één persoon uit de 110 die gebruik maakt van de juiste lichttherapie en behandelt veneuze ulcera hiermee.

Conclusie

De conclusie is dat er maar één persoon uit de gehele populatie van 110 personen, lichttherapie voor het genezingsproces van chronische wonden toepast in de praktijk en dat is erg weinig.

Conclusie

Aan de hand van deze enquête is naar voren gekomen dat 70,91% van de ondervraagden wel van lichttherapie voor het genezingsproces van chronische wonden hebben gehoord en dat 29,09% nog nooit van deze therapie hebben gehoord. Er kan gezegd worden dat het over grootste deel wel gehoord heeft van deze lichttherapie.

Verder gaven 79,27% van de ondervraagden aan dat ze niet met deze therapie werken in de praktijk en 2,73% van de ondervraagden gaven aan wel te werken met lichttherapie, waarvan er maar 1 persoon gebruik maakt van de lichttherapie die relevant is voor dit onderzoek. Er kan gezegd worden dat het over grootste deel van de ondervraagden geen gebruik maakt van deze lichttherapie in de praktijk.

CONCLUSIE

In deze conclusie zal een antwoord worden geformuleerd op de onderzoeksvraag.

De onderzoeksvraag luidt:

“Wat zijn de effecten van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera en wat is de toepassing daarvan in de huidtherapeutische praktijk?”

Veneuze ulcera ook wel ‘ulcus cruris’ genoemd, komen vaak voor aan de benen en is meestal het gevolg van chronische veneuze insufficiëntie. Alle compensatoire mechanismen van de huid zijn tekort geschoten waardoor een volledig huiddefect is ontstaan. In tegenstelling tot een acute wond, is er bij deze wond sprake van een lage mitogenische activiteit, hoge inflammatoire cytokinen, hoge proteïnase en verouderde cellen. Hierdoor verloopt het genezingsproces bij een veneus ulcus, zonder enige behandeling, niet of nauwelijks uit zichzelf.

Door het uitvoeren van dit onderzoek is er naar voren gekomen dat er verschillende lichtsoorten voorkomen in diverse lichttherapie apparatuur, die gebruikt worden voor het genezingsproces van veneuze ulcera. Deze zijn LED licht, Polariserend licht en laserlicht (Low Level Laser therapie). Deze lichtsoorten stralen alle drie, licht uit met verschillende golflengten die zich bevinden in het spectrum van zichtbaar licht tot een gedeelte van het onzichtbare infrarode licht.

Nadat er onderzocht is wat de effecten van deze drie lichtsoorten op het genezingsproces van veneuze ulcera zijn, kan het volgende geconcludeerd worden:

De volgende effecten van LED licht zijn gebaseerd op drie studies (RCT en in vitro), omdat er niet voldoende studies zijn gedaan naar de effecten van LED licht op het genezingsproces van veneuze ulcera bij patiënten.

Wanneer veneuze ulcera worden behandeld met LED licht met een golflengte van 660 en 680nm of 660 en 690nm, is er een positief effect te zien na de behandelingen.

De effecten van LED licht op het genezingsproces van veneuze ulcera zijn: de fibroblasten proliferatie wordt verhoogd en de mestcel degranulatie wordt versneld. Het gevolg hiervan is dat de ulcera sneller genezen.

LED licht is tevens uitvoerig getest op dieren o.a. ratten en op andere chronische wonden. In deze studies zijn de effecten over het algemeen ook positief.

De volgende effecten van Polariserend licht zijn gebaseerd op twee studies (CCT en een pilot case studie), omdat er ook hier niet voldoende studies zijn gedaan naar de effecten van polariserend licht op het genezingsproces van veneuze ulcera bij patiënten.

Polariserend licht heeft tevens een positief effect op het genezingsproces van veneuze ulcera. Bij dit licht wordt er een golflengte van 400- 2000nm toegepast.

De effecten van polariserend licht op het genezingsproces zijn: verbetering van de microcirculatie, versnelde epithelialisatie, betere organisatie van de wondgenezing en fibroblasten proliferatie. Ook is er een verbetering in de kwaliteit van littekenweefsel te zien en een toename van de collageen depositie. Er zijn geen contra- indicaties voor het gebruik hiervan.

Polariserend licht is ook uitvoerig getest op dieren en op andere chronische wonden. In deze studies zijn er over het algemeen ook positieve effecten gerapporteerd.

De volgende uitspraak betreffende LLLT, is gebaseerd op twee studies (reviews), omdat er ook hier niet voldoende studies zijn gedaan naar de effecten van LLLT op het genezingsproces van veneuze ulcera.

Bij Low level laser therapie is er juist geen positief effect te zien na de behandeling van veneuze ulcera. Een kleine studie suggereert dat een combinatie van laser en infraroodlicht, de wondcontractie zou kunnen stimuleren, maar hier is meer onderzoek voor nodig.

LLLT is ook getest op dieren en andere chronische wonden. In deze studies is tevens bewezen dat er geen effecten te zien zijn na de behandelingen.

Het advies aan de toekomstige- en de huidige huidtherapeuten is: Als hij/zij overweegt om lichttherapie toe te gaan passen in de praktijk op veneuze ulcera, kan er het beste gekozen worden voor LED- of Polariserend licht met de hierboven benoemde golflengten. Dit vanwege de positieve effecten die naar voren zijn gekomen aan de hand van de geraadpleegde artikelen. LLLT wordt door ons niet aanbevolen om toe te passen op veneuze ulcera in de praktijk, omdat er zowel op veneuze ulcera als ook op excisie wonden bij ratten en andere chronische wonden, bewezen is dat er geen effecten te zien zijn na de behandelingen.

Middels enquête onderzoek is naar voren gekomen dat 70,91% van de ondervraagden wel van lichttherapie voor het genezingsproces van chronische wonden hebben gehoord en dat 29,09% nog nooit van deze therapie hebben gehoord. Er kan gezegd worden dat het grootste deel wel gehoord heeft van deze lichttherapie.

79,27% van de ondervraagden gaven aan dat ze niet met deze therapie werken in de praktijk en 2,73% van de ondervraagden gaven aan wel te werken met lichttherapie. Eén persoon van de ondervraagden maakt gebruik van de lichttherapie die relevant is voor dit onderzoek, namelijk Photizo®. Dit apparaat straalt LED licht uit.

Er kan worden geconcludeerd dat deze vorm van lichttherapie wel bekend is bij het grootste deel van de huidtherapeuten, maar dat het op één persoon na, niet wordt toegepast in de huidtherapeutische praktijk en dat is erg weinig.

Hierdoor kan er met zekerheid worden gezegd dat dit onderzoek, een kennisverrijking zal zijn voor het vakgebied van huidtherapeuten, op het gebied van lichttherapie en veneuze ulcera. Er kan nu meer inzicht worden verkregen in deze vorm van lichttherapie en de effecten van de eerder benoemde lichtsoorten op het genezingsproces van veneuze ulcera. Ook zal de huidtherapeut mede hierdoor, makkelijker een beslissing kunnen nemen of hij/zij lichttherapie in de toekomst in de praktijk zou willen toepassen.

Middels het schrijven van dit onderzoeksrapport is getracht meer bekendheid te geven, enerzijds over deze vorm van lichttherapie en anderzijds over de eerdergenoemde effecten daarvan op het genezingsproces van veneuze ulcera.

Tijdens het uitvoeren van de literatuurstudie, zijn er verschillende wetenschappelijke artikelen naast elkaar gelegd en vervolgens werden deze geanalyseerd. In dit onderzoeksrapport draaide het om drie lichtsoorten namelijk: LED licht, Polariserend licht en laserlicht (Low level Laser therapie). Er is weinig onderzoek gedaan naar deze drie lichtsoorten op het genezingsproces van veneuze ulcera bij patiënten. Echter, de artikelen die hierover gevonden zijn hebben een hoge level of evidence. Doordat er weinig artikelen te vinden waren, is er hiernaast ook gezocht naar artikelen van deze drie lichtsoorten op het genezingsproces van andere chronische wonden (zoals decubitus, diabetische ulcera etc.) en op het genezingsproces van excisie wonden bij ratten. Op deze manier konden de artikelen met elkaar worden vergeleken waardoor er overeenkomsten- en of verschillen konden worden geconstateerd.

Omdat er hoofdzakelijk gezocht is naar Engelstalige literatuur kan het zo zijn dat mogelijke onderzoeken in andere (vreemde) talen, gemist zijn.

Daarnaast was een praktijkonderzoek naar de werking van lichttherapie op het genezingsproces van veneuze ulcera niet mogelijk, omdat dit veel tijd vergt en het niet haalbaar zou zijn binnen het aangegeven tijdsbestek.

Tijdens het schrijven van dit onderzoeksrapport is ervoor gekozen, mede door het beperkte aantal woorden (vijfduizend woorden) om geen criterialijst toe te voegen. Deze had als doel om de huidtherapeut een handleiding te geven voor het gebruik van lichttherapie op veneuze ulcera in de praktijk (zoals duur van de behandeling, instellingen e.d.). Tevens zou dit vanwege het tijdsbestek niet haalbaar zijn geweest.

De enquête die in dit onderzoeksrapport is uitgevoerd is meer gericht op de bekendheid van lichttherapie en het gebruik daarvan onder de huidtherapeuten. Er is gekozen voor een korte enquête, met belangrijke vragen die van belang waren voor dit onderzoek. Om een beter inzicht te krijgen waarom het merendeel van de huidtherapeuten het niet toepassen in de praktijk en de kennis over lichttherapie zou er uitgebreider geënuquêteerd kunnen worden. Dit zou meer van belang zijn bij een uitgebreid praktijkonderzoek.

Aanbevelingen

Na het uitvoeren van dit onderzoek, zijn wij van mening dat er meer onderzoek verricht moet worden naar de werking van LLLT als lichttherapie voor de behandeling van het genezingsproces bij veneuze ulcera. In de literatuur zijn er weinig artikelen te vinden over LLLT, en uit de gehaalde artikelen werd er geconcludeerd dat deze vorm van therapie geen effect heeft op het genezingsproces van veneuze ulcera. Door verder onderzoek kan er een duidelijke conclusie worden gegeven over het gebruik van LLLT bij veneuze ulcera.

Tevens zou er meer onderzoek moeten worden verricht naar lichttherapie (LED als polariserend) in vivo, omdat er weinig studies zijn die de effecten van deze vorm van lichttherapie onderzoeken bij patiënten.

Daarnaast zal er meer onderzoek kunnen worden gedaan naar de bruikbaarheid van lichttherapie in de huidtherapeutische praktijk. Hierbij moet gedacht worden aan lichttherapie in combinatie met compressietherapie en wondverzorging. Tevens kan er een protocol voor de praktijk kunnen worden ontwikkeld waarbij de duur, dosis en instellingen worden aangegeven.

LITERATUURLIJST

Abramovits, W., Arrazola, P., Gupta, A.K. (2005). Light-Emitting Diode-Based Therapy. *Dermatology for the Clinician*, 2, 38-41.

Aelvoet, G. (2002). Chronische wonden en wondverzorging. *Bijblijven*, 18, 30-39.

Agnol, M.A.D., Nicolau, R.A., de Lima, C.J., Munin, E. (2009). Comparative analysis of coherent light action (laser) versus non-coherent light (light-emitting diode) for tissue repair in diabetic rats. *Lasers in Medical Science*, 6, 909(8).

Alphen. W.J.T et al., (2008). *Handboek arbeidshygiëne: een praktisch handvat voor het beheersen van gezondheidsrisico's op de werkplek*. Kluwer.

Baar, J.A.M. (2006) *Anatomie en fysiologie*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.

Baarda, D.B., & de Goede, M.P.M. (2006). *Basisboek Methoden en Technieken*. Houten: Wolters-Noordhoff bv.

Borodulin, P. (2002). *Wavelength Range of Visible Light*. Gevonden op 9 november 2009, op <http://hypertextbook.com/facts/2002/PavelBorodulin.shtml>

Bracciano, G.A. (2008). Physical Agent Modalities: Theory and application for the occupational therapist, Slack Incorporated.

Corazza, A.V., Jorge, J., Kurachi, C., Bagnato, V.S. (2007). Photobiomodulation on the Angiogenesis of Skin Wounds in Rats Using Different Light Sources. *Photomedicine and Laser Surgery*, 25, 102-106.

Crohn, M. (2005). Acupuncture and moxibustion as additional therapy. *German Journal for Acupuncture and related Technologies*, 48, 24-30.

Dealey, C. (2005). *The care of wounds. A Guide for Nurses*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.

De Beule, R., Bert, J., Verleyen, K., Link-Cummedia. (2004). Van rooksignaal tot gsm: *Hoe werkt communicatie?*. NBD Biblion Publishers.

De Bie, R.A., Beckerman, H., de Cuyper, H.J., & Bouter, C.M. (1991). Dosis en effect van lasertherapie. Overzicht van de beschikbare therapeutische experimenten. *Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie*, 101, 196-202.

Dierckxsens, L. (2003). Laserbehandeling in de dermatologie. *Bijblijven*, 19, 43-49.

Demidova -Rice, T.N., Salomatina, E.V., Yaroslavsky, A.N., Herman, I.M., Hamblin, M.R. (2007). Low-level light stimulates excisional wound healing in mice. *Journal of Lasers in Surgery & Medicine*, 39, 706-715.

Đurović, A., Maric, D., Brdareski, Z., Jevtić, M., Đurđević, S. (2008). The effects of polarized light in pressure ulcer healing. *Medical & Pharmaceutical Journal of Serbia & Montenegro*, 65, 906-912.

Egmond D.L., Schuitemaker, R., (2006). *Extremititeiten: manuele therapie in enge en ruime zin*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.

Flemming, K., Cullum, N.A. (2001). *Laser therapy for venous leg ulcers*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 3, Art. No: CD001182.

Gibbs, S., van den Hoogenband, H.M., & de Boer, E.M. (2007). Wondgenezing bij veneuze ulcera; het mechanisme, de aanpak en moderne ontwikkelingen. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 151, 635-640.

Gupta, A.K., Filonenko, N., Salansky, N., Sauder, D.N. (1998). The Use of Low Energy Photo Therapy (LEPT) in Venous Leg Ulcers: A Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Dermatologic surgery*, 24, 1383-1386.

Gvozdjáková, A. (2008). *Mitochondrial Medicine. Mitochondrial Metabolism, Diseases, Diagnosis and Therapy*. Bratislava: Springer Science.

Jochems, A.A.F., & Joosten, F.W.M.G. (2003). *Zakwoordenboek der Geneeskunde*. Doetinchem: Elsevier Gezondheidszorg.

Jones, K.R. (2009). Why do chronic venous leg ulcers not heal? *Journal of Nursing Care Quality*, 24, 116-124.

Kerver, J. (2004). *Colormanagement- Voorspelbare kleuren*. Pearson Education.

Kitchen, S.S. & Patridge, C.J. (1993). Infraroodtherapie. *Stimulus*, 12, 79-90.

Kuiper, C., Verhoef, J., de Louw, D., & Cox, K. (2004). *Evidence-based practice voor paramedici*. Utrecht:: LEMMA BV.

Landwig, G.P., Robson, M.C., Liu, R., Kuhn, M.A., Muir, D.F., & Schultz, G.S. (2002). Ratios of activated matrix metalloproteinase-9 to tissue inhibitor of matrix metalloproteinase-1 in wound fluids are inversely correlated with healing of pressure ulcers. *Wound Repair and Regeneration*, 1, 26-37.

Lanzafame, R.J., Stadler, I., Kurtz, A.F., Connelly, R., Brondon, P., Olson, D. (2007). Reciprocity of exposure time and irradiance on energy density during photoradiation on wound healing in a murine pressure ulcer model. *Laser Surgery and Medicine*, 39, 534-542.

Lengeler, W.J, Drews, G., Schlegel, H.G. (1999) *Biology of the prokaryotes*. Georg Thieme Verlag.

Licht Stralen – Straling (Sila, 2007). Gevonden op 6 november 2009, op <http://wetenschap.infonu.nl/onderzoek/8712-licht-stralen-straling.html>

Loock, W. (1999). *Gezondheid en electromagnetisme*, Academia Press.

Lucas, C., Criens-Poublon, L.J., Cockrell, C.T., de Haan, R.J. (2002). Wound Healing in Cell Studies and Animal Model Experiments by Low Level Laser Therapy ; Were Clinical Studies Justified ? A systematic Review. *Journal of Lasers in Medical Science*, 17, 110-134.

Lucas, C., van Gemert, M.J.C., de Haan, R.J. (2003). Efficacy of low-level laser therapy in the management of stage III decubitus ulcers: a prospective, observer-blinded multicentre randomised clinical trial. *Lasers in Medical Science*, 2, 72.

- Luiz, A., Pinheiro, B., Pozza, D.H., de Oliveira, M.G., Weismann, R., et al. (2005). Polarized Light (400-2000nm) and Non-ablative Laser (685nm): A Description of the Wound Healing Process Using Immunohistochemical Analysis. *Photomedicine and Laser Surgery*, 23, 485-492.
- Maso, I., & Smaling, A. (1998). *Kwalitatief onderzoek: praktijk en theorie*. Amsterdam: Boom.
- Medenica, L., & Lens, M. (2003). The use of polarised polychromatic non-coherent light alone as a therapy for venous leg ulceration. *Journal of Wound Care*, 12, 37-40.
- Mendez, M., Stanley, A., Park, H., Shon, K., Phillips, T., & Menzoian, J. (1998). Fibroblasts cultured from venous ulcers display cellular characteristics of senescence. *Journal of Vascular Surgery*, 5, 876-883.
- Minatel, D.G., Enwemeka, C.S., França, S.C., Frade, M.A. (2009). Phototherapy (LEDs 660/890nm) in the treatment of leg ulcers in diabetic patients: case study. *Anais brasileiros dermatologica*, 84, 279-283.
- Monstrey, S., Hoeksema, H., Saelens, H., Depuydt, K., Hamdi, M., Van Landuyt, K., & Blondeel, P. (2002). A conservative approach for deep dermal burn wounds using polarised-light therapy. *British Journal of Plastic Surgery*, 55, 420-426.
- Nederlandse Vereniging voor Dermatologie en Venereologie. (2005). *Diagnostiek en behandeling van het ulcus cruris venosum*. Aphen aan den Rijn: Van Zuiden Communications B.V.
- Nelson. (2002). Properties of Light: *Reflection, Refraction, Dispersion, and Refractive Indices*. Gevonden op 26 november 2009 op, <http://www.tulane.edu/~sanelson/geol211/proplight.htm>
- Neumann, H.A.M., Tazelaar, D.J., Wittens, C.H.A., Veraart, J.C.J.M., & Schoevaerds, J.C. (2003). *Leerboek Flebologie*. Utrecht: LEMMA BV.
- Nijhuis, J.G. (1998). Foetale bewaking. Reed Business.
- Njoo, M.D., & Westerhof, W. (1997). Effectieve verwijdering van bepaalde huidpigmentvlekken (lentigines) met de 'Q-switched ruby laser'. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 141, 327-330.
- Oymak, F., Ozdemir, F., (2006). The Effect of Linear Polarized Polychromatic Therapy On Pressure Ulcers. *Trakya Universitesi Tip Fakultesi Dergisi*, 23, 14-18.
- Pinheirp, A.L.B., Meireles, G.C.S., Carvalho, C.M., De Barros Vieira, A.L., Dos Santos, J.N., Ramalho, L.M.P. (2006). Biomodulative Effects of Polarized Light on the Healing of Cutaneous Wounds on Nourished and Undernourished Wistar Rats. *Photomedicine and Laser Surgery*, 24, 616-624.
- Schultz, G.S., & Mast, B.A. (1999). Molecular Analysis of the Environments of Healing and Chronic Wounds: Cytokines, Proteases and Growth Factors. *Primary Intention*, 7-14.
- Simon, A. (2004). *Low Level Laser Therapy for Wound Healing: an Update*. Edmonton: Alberta Heritage Foundation for Medical Research.
- Stanley, A., & Osler, T. (2001). Senescence and the healing rates of venous ulcers. *Journal of Vascular Surgery*, 33, 1206-1211.

Steinkopf-Caetano, K., Andrey, M., Frade, C., Garbin-Minatel, D., et al. (2009). Phototherapy Improves Healing of Chronic Venous Ulcers. *Photomedicine and Laser Surgery*, 27, 111-118.

Trengove, N.J., Bielefeldt-Ohmann, H., & Stacey, M.C. Mitogenic activity and cytokine levels in non-healing and healing chronic leg ulcers. *Wound Repair and Regeneration*, 8, 13-25.

Trier, J. (2003) *Gevaarlijke stoffen dossier veiligheidswetgeving*. Kluwer.

Valencia, I.C., Falabella, A., Kirsner, R.S., & Eaglstein, W.H. (2001). Chronic venous insufficiency and venous leg ulceration. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 3, 401-424.

Verdaasdonk, R.M., & Vandertop, W.P. (2000). Laser toepassingen in de Neurochirurgie. *Nederlands Tijdschrift voor Neurologie*, 3, 170-177.

Verdonk, H.P.M. (2000). *Oedeem en oedeemtherapie*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.

Vinck, E.M., Cagnie, B.J., Cornelissen, M.J., Declercq, H.A., Cambier, D.C. (2004). Increased fibroblast proliferation induced by light emitting diode and low power laser irradiation. *Journal of Lasers in Medical Science*, 18, 95-99.

Watson, T. (2009). *Electrotherapy on the web. An Educational Resource*. Gevonden op 27 november 2009 op, <http://www.electrotherapy.org/modalities/laser2.htm>

Werdin, F., Tennehaus, M., Eberhardt-Schaller, H., & Rennekampff, H.O. *Evidence-based Management Strategies for Treatment of Chronic Wounds*. (2009). Gevonden op 5 oktober, op <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2691645>.

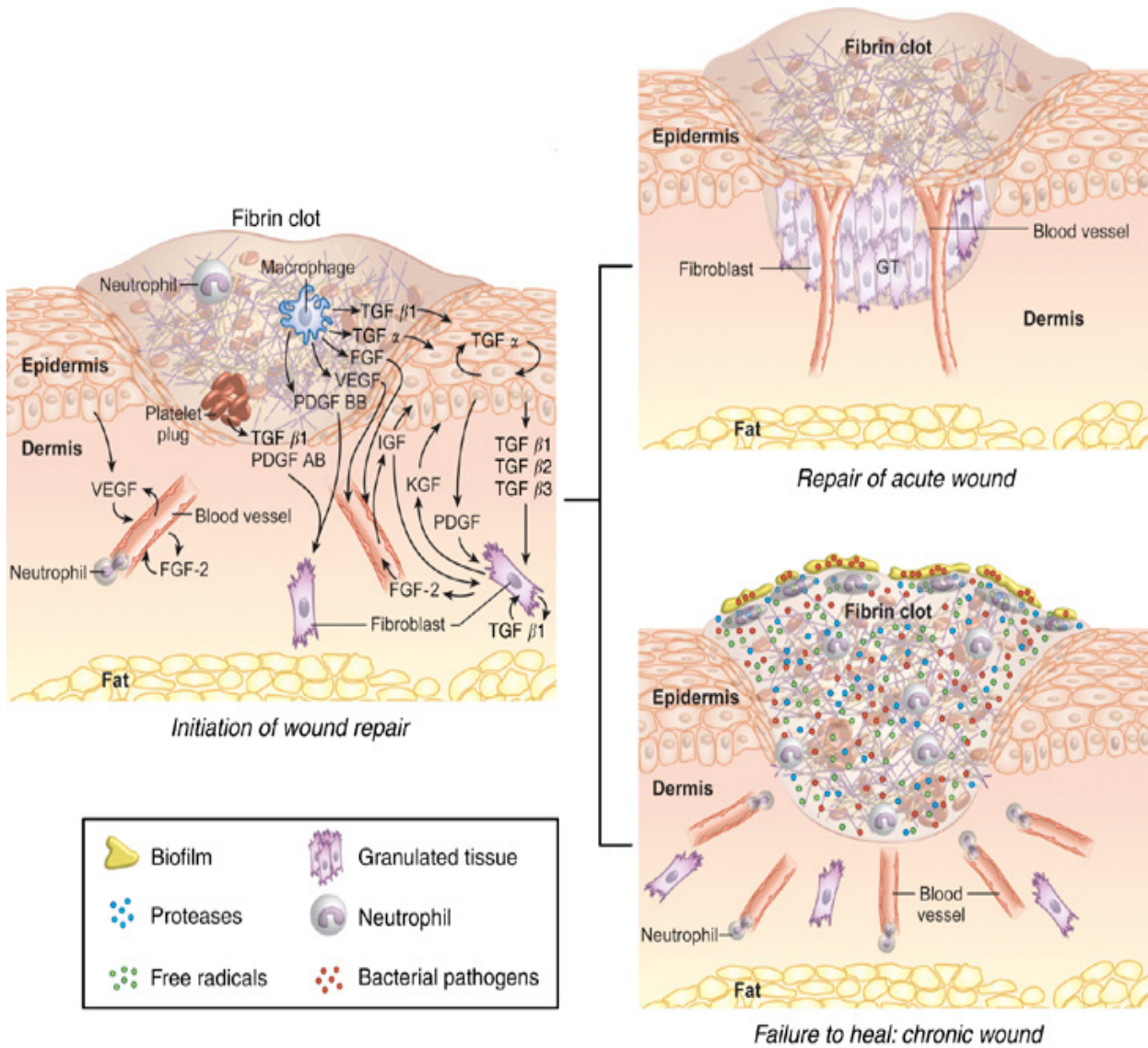
Whelan, H.T., Houle, J.M., Whelan, N.T., Donohoe, D.L., Cwiklinski, J., Schmidt, M.H. et al. (2000). The NASA Light-Emitting Diode Medical Program – Progress in Space Flight and Terrestrial Applications. *AIP Conference Proceedings*, 1-5.

Woundcare Consultant Society. (2007). *WCS-Wondenboek*. Leiden: Woundcare Consultant Society.

1. Begrip licht (n.d.). Gevonden op 20 september 2009 op, <http://www.encyclo.nl/begrip/licht>
2. Right marktonderzoek (n.d.) gevonden op 12 oktober 2009 op <http://www.rightmarktonderzoek.nl/Methoden-onderzoek/Randvoorwaarden-onderzoek.aspx>
3. Lichttherapie, behandeling van de ziekte (n.d.). Gevonden op 23 september 2009 op, <http://nl.mixednews.net/2009/07/25/licht-therapie-het-helios-behandeling-van-de-ziekte/>
4. Afbeelding lichtspectrum (n.d.). Gevonden op 1 oktober 2009 op, <http://www.kernpunt.nl/afbeeldingen/Kleurenpunctuur/spectrum.jpg>
5. Begrip micron (n.d.). Gevonden op 3 oktober op, <http://www.encyclo.nl/begrip/micron>
6. Begrip polarisatie (n.d.). Gevonden op 5 oktober op, <http://www.encyclo.nl/begrip/polarisatie>

7. Low Level Laser therapie baanbrekende geneeskunde. (2009). Gevonden op 20 september 2009 op, <http://wetenschap.infonu.nl/onderzoek/32482-low-level-laser-therapie-baanbrekende-geneeskunde.html>
8. Afbeelding veneus ulcus (n.d.). Gevonden op 6 oktober 2009 op, <http://www.dermis.net/dermisroot/en/53396/image.htm>
9. Clark, R.A.F., Ghosh, K., & Tonnesen, M.G. (2009). Tissue Engineering for Cutaneous Wounds. Gevonden op 18 november 2009 op, http://images.google.nl/imgres?imgurl=http://www.nature.com/jid/journal/v127/n5/images/5700715f1.jpg&imgrefurl=http://www.nature.com/jid/journal/v127/n5/fig_tab/5700715f1.html&usg=__7GTpGSXI-bKAicIQMULYAMinIXg=&h=580&w=727&sz=337&hl=nl&start=4&um=1&tbnid=MT9d-GWLCM4AgM:&tbnh=112&tbnw=141&prev=/images%3Fq%3Dcutaneous%2Bwound%26hl%3Dnl%26lr%3D%26rlz%3D1G1GGLQ_NLNL312%26sa%3DN%26um%3D1
10. Afbeelding indringdiepte infraroodstraling (n.d.). Gevonden op 29 september 2009 op, <http://www.dehoogeweide.nl/designsauna/stralers1.html>
11. Protocollen Lichttherapie met tiptoetsbedieningen voor Clinical Unit en Home Unit, SansoSkin Photizo light therapy device, 1-16 (n.d.). Gevonden op 23 november 2009 op, <http://www.sanomed-manufacturing.eu/>
12. Omnilux, Leaders in Light therapy (n.d.). Gevonden op 22 november 2009 op, <http://www.omnilux.be/omniluxp3.asp>
13. A revolutionary breakthrough in medicine: The BIOPTRON Light Therapy (n.d.). Gevonden op 18 november 2009 op, <http://www.bioptron.eu/?m=401&m0=401>
14. Light sources in Electronics (n.d.). Gevonden op 10 november op, <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/HBASE/electronic/leds.html>
15. Light-emitting diode, (2001). Gevonden op 26 november 2009 op, http://searchcio-midmarket.techtarget.com/sDefinition/0,,sid183_gci213613,00.html
16. Interactie tussen laser en weefsel (n.d.). Gevonden op 6 november 2009 op, http://www3.univ-lille2.fr/safelase/flemish/tiss_fl.html
17. Low Level Laser Therapie (n.d.). Gevonden op 8 november 2009 op, <http://www.essentialelements.nl/ee/ee.nsf/01/E46B049CFFCA5020C1256E2D00377E58>
18. ML830® laser (n.d.). Gevonden op 10 november op, <http://laserhealing.com/faq.html>
19. Afbeelding laser (n.d.). Gevonden op 12 november 2009 op, http://www.bandgpt.com/cold_laser

Afbeelding (9)

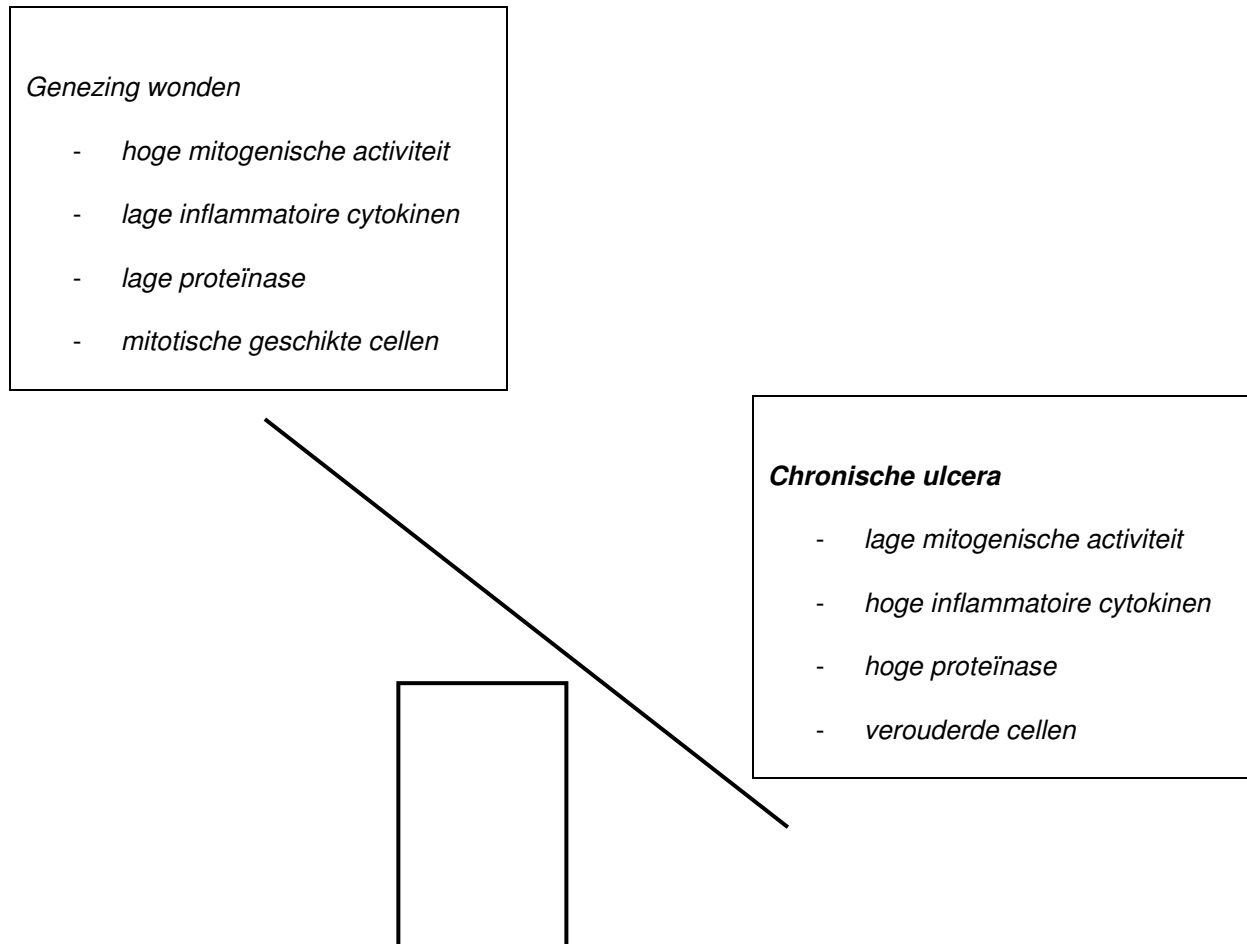


Links midden: het inleiden van de wondgenezing

Rechts boven: herstel van een acute wond

Rechts onder: genezing faalt (chronische wond)

afbeelding Moleculaire omgeving van wonden



Bron: Schultz, G.S., & Mast, B.A. (1999). *Molecular Analysis of the Environments of Healing and Chronic Wounds: Cytokines, Proteases and Growth Factors*. Primary Intention, 7-14.

Geachte huidtherapeut,

Wij zijn Santousha Knooren en Marloes Noordzij en zijn momenteel bezig met ons afstudeeronderzoek. We zijn derdejaars studenten huidtherapie aan de Hogeschool Utrecht en ons onderzoek gaat over de wetenschappelijke effecten van lichttherapie op het genezingsproces van chronische wonden en wat de toepassing hiervan is in de huidtherapeutische praktijk. Zou u de onderstaande korte vragen willen invullen, zodat we een beeld in kaart kunnen brengen hoeveel huidtherapeuten gebruik maken van deze therapie? De vragen zullen maximaal 5 minuten van uw tijd in beslag nemen.

- 1. Heeft u ooit van lichttherapie dat gebruikt wordt voor het genezingsproces van chronische wonden, gehoord?*

Ja/nee

- 2. Maakt u gebruik van deze lichttherapie in uw praktijk?*

Ja/nee

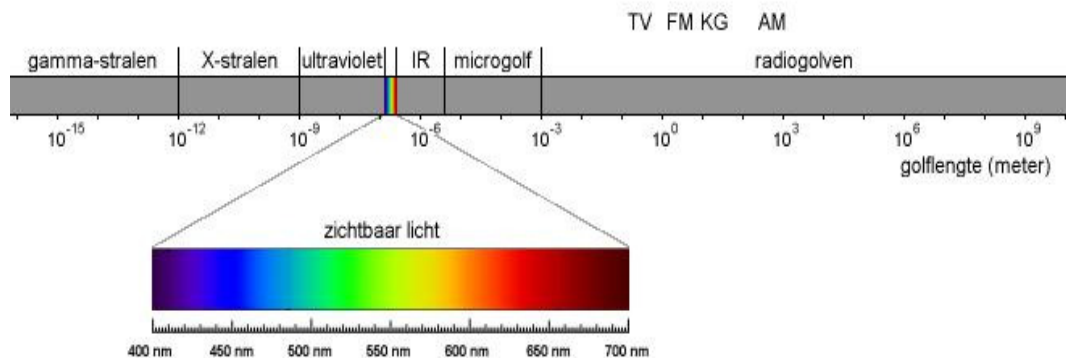
- 3. Zo ja, van welk lichttherapie apparaat maakt u gebruik?*

- 4. Welke chronische wonden behandelt u hiermee?*

Alvast bedankt voor uw medewerking!

BIJLAGE 4 ONZICHTBARE STRALEN

In deze bijlage zal er een korte beschrijving van de onzichtbare stralen die zich aan weerszijden van het spectrum van zichtbaar licht bevinden, aan bod komen.



Links van het spectrum van zichtbaar licht

Ultraviolet licht

Ultraviolet licht heeft een golflengte van 1 tot 400 nanometer. (van Aphen et al, 2008)
Ultraviolet is een elektromagnetische straling net buiten het deel van het spectrum dat met het menselijk oog waarneembaar is. UV- licht is te onderscheiden in UV-A (lange golven) UV-B en UV-C (korte golven) (Sila, 2007).

Röntgenstralen

Zijn onzichtbare krachtige stralen (ook wel X-stralen genoemd), die ontdekt zijn door Wilhelm Röntgen. Röntgenstralen worden net als ultraviolette stralen tegengehouden door de atmosfeer, zodat de röntgenstraling van de zon ons niet bereikt. Röntgenstraling is elektromagnetische straling met een iets hogere energie dan zichtbaar licht. In het spectrum ligt röntgenstraling tussen ultraviolet licht en gammastraling in (Sila, 2007).

Gammastraling

Zijn elektromagnetische stralen maar met veel meer energie (Trier, 2003). Deze straling heeft een zeer kleine golflengte. Het licht is zó blauw is dat het onzichtbaar is voor het menselijk oog. Gammastraling gaat dwars door huid-, spier- en botweefsel heen.

Rechts van het spectrum van zichtbaar licht

Microgolven

Een microgolf is elektromagnetische straling (3). Microgolven hebben een kleine golflengte. Ze worden weerkaatst door metalen. Ze worden geabsorbeerd door alles wat water, vet of suiker bevat (Chalmet, Debusschere, Lauwers., 2004).

Radiogolven

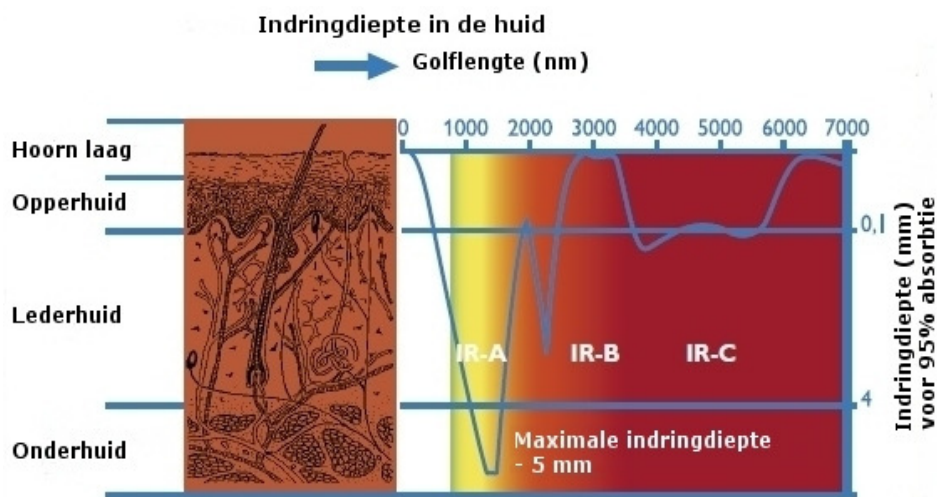
Radiogolven zijn (on)zichtbare elektromagnetische golven, net zoals licht of röntgenstraling. Ze verschillen slechts door hun golflengte. Radiogolven hebben een golflengte tussen 1mm en 100 km (De Beule, Bert, Link-cummedia, Verleyen., 2004).

- Indringdiepte infraroodlicht

De penetratie van licht in een lichaam hangt af van het licht en de golflengten (Lengeler, Drews, Gunter Schlegel, 1999). De penetratiediepte van infrarood licht in de huid varieert met de huidstructuur. Kitchen en Patridge (1993) geven aan dat korte golflengten meer worden verstrooid dan lange en dat de verschillen minder worden naarmate de huiddikte toeneemt. De penetratie hangt daarom zowel af van de absorptie-eigenschappen van de samenstellende huidlagen als van de mate van verstrooiing door de microstructuren van de huid. Maximum penetratie treedt op bij golflengten van 1200nm. De huid is praktisch ondoordringbaar voor golflengten van 2000nm en meer. Kitchen en Patridge (1993) toonde eveneens aan dat ten minste 50% van de 1200nm straling tot een diepte van 0,8mm doordringt, waardoor interactie met capillairen en zenuwuiteinden mogelijk wordt.

De huid kan door overmatige blootstelling aan IR- straling verbranden. Doordat er warmtereceptoren in de huid zitten wordt hiervoor meestal op tijd een waarschuwing verkregen. IR-straling met een relatief kleine golflengte (IR-A) dringt door de huid (van Aphen. et al, 2008). (zie onderstaande afbeelding). Bij een korte bestralingsduur is de penetratiediepte in de huid belangrijk, omdat bij een kleine waarde ervan de straling in een dunnere laag van de huid moet worden geabsorbeerd, waardoor deze een grotere temperatuurstijging ondergaat. Bij een lange bestralingsduur wordt de energieafgifte naar dieper gelegen weefsels belangrijk.

Voor verbranding van de huid zijn zeer hoge bestralingssterkten nodig (mW/cm^2). Hoogvermogen lasers leveren dergelijke bestralingssterkten . Bij bestralingssterkten die te laag zijn om huidverbranding te veroorzaken treden ook geen andere effecten in de huid op (Kirchner, Eggink, Pruppers, 1995). Als effecten van excessieve (dus een teveel aan) bestraling met IR-straling beschreven Kitchen en Patridge (1993): blijvende pigmentatie, striemvorming, blaarvorming en zwelling.



Indringdiepte van infrarode straling (10)

- LED licht

In een onderzoek van Steinkopf-Caetano en collega's (2009) is er gebruik gemaakt van LED lichttherapie met een combinatie van 660nm en 890nm licht. Daarentegen gebruikte Vinck en collega's (2004) LED licht met meerdere golflengten, namelijk: 570, 660 en 950nm.

Rood licht tot nabije infrarood licht (LED lichttherapie) met golflengten van 630 tot 1000nm werden onderzocht door Eells en collega's (2004).

In het algemeen genomen wordt er gebruik gemaakt van LED lichttherapie bij het genezingsproces van veneuze ulcera van golflengten tussen de 570 en 1000nm.

- Polariserend licht

Zowel Springer-Berlin en collega's (2004) en Durovic en collega's (2008) maakten bij polariserend licht gebruik van een golflengte van 400 tot 2000nm met een vermogensdichtheid van 40 mW/cm² en met een dosis van 2.4 J/cm².

Daarentegen maakte Luiz en collega's (2005) gebruik van 400 tot 2000nm met een dosis van 20 J/cm².

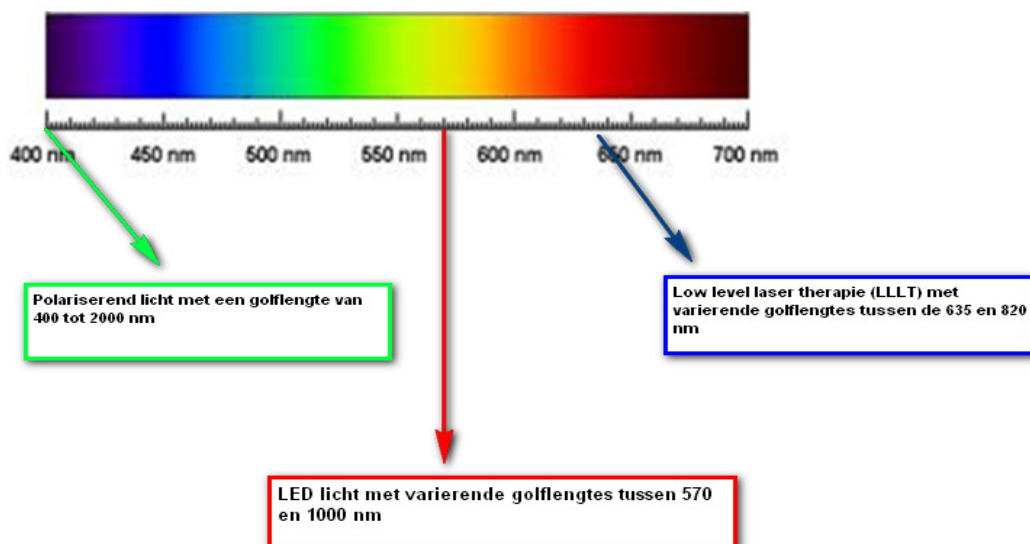
Monstrey en collega's maakten ook gebruik van polariserend licht met een golflengte van 400 tot 2000nm met een vermogensdichtheid van 40 mW/cm² en een met een dosis van 2.4 J/cm². Hiervan is echter het onderzoek verricht op diepe tweedegraads dermale brandwonden. Hieruit kan worden geconcludeerd dat 400 tot 2000nm veelgebruikte golflengten zijn bij de toepassing van polariserend licht.

- Low Level Laser therapie

Luiz en collega's (2005) hebben naast polariserend licht tevens onderzoek gedaan naar LLLT therapie. Hierbij werd er gebruik gemaakt van een golflengte van 685nm met een dosis van 20J/cm².

Uit het onderzoek van Demidova-Rice en collega's (2007) werd LLLT toegepast met diverse golflengten, namelijk: 635, 670, 720 en 820nm. Hierbij werd 820nm gevonden als de beste golflengte.

LLLT met een golflengte van 808nm werd toegepast bij onderzoek van Güngörmüş en collega's (2009). Hierbij was de dosis 10 J/cm². Bij low level laser therapie kan er voor het genezingsproces van veneuze ulcera gebruik worden gemaakt van 635 tot 820nm.



- Lichttherapie apparatuur met LED licht

Photizo®

Photizo is een lichttherapie apparaat dat LED licht bevat. Er kan gebruik worden gemaakt van een 'standaard' probe dat 640nm bevat met een diode van 100 milliwatt of van een grote probe dat 680-880nm met een diode van 400 milliwatt bevat. Deze grotere sonde kan toegepast worden op meer uitgestrekte aangetaste oppervlakken.

Het apparaat bevat een protocolknop met aandoeningen die hiermee kunnen worden behandeld. Door de betrokken knop in te drukken, wordt het volledige protocol voor die specifieke aandoening doorlopen.

Volgens de producent bedraagt de indringdiepte van dit apparaat 12mm en mag het alleen uitwendig worden gebruikt. Tevens wordt er aangegeven dat deze methode gecombineerd moet worden met een reguliere medische behandeling.

Indicaties voor het gebruik van dit apparaat zijn de meeste chronische wonden. Hieronder wordt verstaan: ulcera (diabetische en veneuze), geïnfecteerde wonden, brandwonden en decubitus wonden (11).



**Grote 400-mW
sonde (Photizo)**

100-mW sonde (Photizo)



Omnilux® Plus

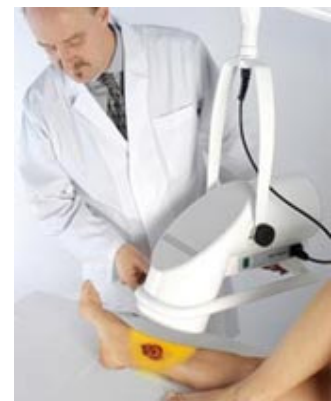
Omnilux Plus is een lichttherapie apparaat dat tevens gebruik maakt van LED licht. De golflengte van dit apparaat bedraagt 830nm en heeft een vermogensdichtheid van 55mW/cm². Er wordt aangegeven dat wondgenezing behandeld kunnen worden met Omnilux. Hier bestaat geen protocol voor bepaalde aandoeningen, zoals dit wel ontwikkelt is bij Photizo. De therapeut moet zelf de te behandelen zone en dosering bepalen (12).

- Lichttherapie apparatuur met Polariserend licht

Bioptron®

Bioptron is gebaseerd op lineair polariserend licht. Het bevat polychromatisch licht, dat wil zeggen dat het niet één golflengte bevat (zoals bij laserlicht), maar meerdere golflengten. Namelijk 480-3400nm, inclusief zichtbaar licht en een deel van het infrarode gebied.

Hierbij wordt er gebruik gemaakt van vermogensdichtheid van 40 mW/cm². Indicaties voor het gebruik van Bioptron zijn: trauma wonden, brandwonden, postoperatieve wonden, ulcera (zowel veneus als diabetische) en decubitus (13).

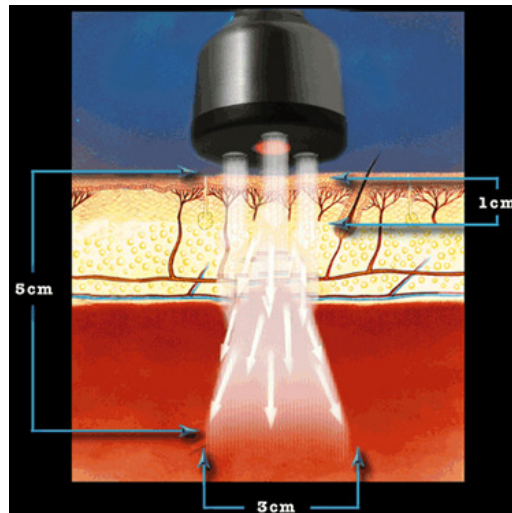


- Low Level Laser Therapy

Low Level Laser Therapie wordt aanbevolen als hoofd- of aanvullende behandeling bij acute blessures en chronische pijnklachten. Bij letsel en ontstekingen aan gewrichten, spieren, pezen, huid en bindweefsel. Daarnaast wordt deze therapie toegepast voor wondgenezing en tinnitus (=oorsuizen) en het is ook toepasbaar bij doorbloedingproblemen (17).

Het onderstaande apparaat heeft een golflengte van 830 nm met een kracht van 90mw. Met deze golflengte en kracht penetreert dit licht maximaal 5 cm in de huid en verspreid zich over 3cm. Zie onderstaand plaatje (18).

ML 830® therapeutic laser system



Bron afbeeldingen: http://www.bandgpt.com/cold_laser (19)

Tabel: 1 Overzicht effecten van optische golven op het oog en op de huid

Het zichtbare licht en de infrarode stralen zijn van belang voor dit onderzoek, vandaar dat deze twee, roze en geel gekleurd zijn. Zie in onderstaande tabel, vooral het zichtbare en infrarode licht met de effecten op de huid.

Spectrumgebied	Effect op het oog	Effect op de huid
infrarood LIR	verbranding van de cornea	huidverbranding
infrarood MIR	verbranding van de cornea cataract	huidverbranding
infrarood KIR	cornea, cataract, retina	huidverbranding fotochemische reacties
zichtbaar licht	fotochemisch cataract	fotochemische reacties, erytheem, bruinen huidverbranding
ultraviolet A	beschadiging van de retina	fotochemische reacties, bruinen, erytheem, verbranding
ultraviolet B	fotokeratitis	fotochemische reacties , huidrimpels, bruinen, erytheem, verbranding
ultraviolet C	fotokeratitis	fotochemische reacties, verbranding

(Van Loock, 1999)

Tabel 2 : Overzicht schadelijke neveneffecten bij toepassingen met optische straling

Zie in deze tabel de mogelijke nadelige effecten op de huid van zichtbare en nabij- infrarood stralen (IR-A) in het roze en ook de midden en ver- infraroodstraling in het geel.

Optische spectrum gebied	Relevant interactiemechanisme	Mogelijke nadelige effecten
Ultraviolette straling: UV-A, UV-B, UV-C 180 – 400 nm	fotochemische veranderingen aan biologisch actieve moleculen zoals DNA, lipiden en proteïnen	acuut erytheem, keratitis, conjunctivitis, cataract, fotoretinitis, versnelde huidveroudering, huidkankers
Nabij-ultraviolette en zichtbare optische straling ('licht', VIS) 380 – 600 nm	fotochemische veranderingen aan biologisch actieve moleculen in het netvlies (retina)	fotoretinitis ('blue light hazard')
Zichtbare (VIS) en nabij- infraroodstraling (IR-A) 400 – 1400 nm	thermische activatie of inactivatie fotocoagulatie	thermische schade aan huid en/of netvlies thermische denaturalisatie van proteïnen weefselcoagulatie of necrose (afsterving)
Midden (IR-B) en ver- infraroodstraling (IR-C) 3000 nm – 1 mm	thermische activatie of inactivatie coagulatie	thermische schade aan huid en/of hoornvlies cataract (troebeling ooglens) thermische denaturalisatie van proteïnen weefselcoagulatie of necrose (afsterving)
Laserstraling UV, VIS, IR 180 nm – 1 mm	fotochemisch, fotothermisch, fotoakoestisch effect voor $T < 100 \mu s$; fotoablatie voor $T < 100 ns$; bellenvorming, plasmavorming (faseovergang) niet-lineaire optische effecten	weefselschade huidverbranding oogverbranding weefselverdamping

(van Alphen et al, 2007)

BIJLAGE 9 ARTIKELN LED LICHT

Eerste auteur, Jaar van publicatie	Type studie	Level of eviden- ce	Patiënten populatie	aantal patiënten	Follow Up	Interventie	Controle Interventie	Resultaten/conclusive
1. Steinkopf- Caetano, K. 2009	RCT	2	Patiënten met een veneuze ulcus (in totaal 32 ulcera).	20	Dag 30, 60 en 90	Diverse verbandmiddelen, groeifactoren en andere therapieën werden gebruikt om de veneuze ulcus te behandelen, maar deze gaven geen voldoende resultaat. De veneuze ulcera werden behandeld met LED licht met een golflengte van 660nm en 890nm om daarvan de effecten te onderzoeken.	In groep 1 werd de ulcus schoongemaakt, met daarop 1% Zilver Sulfadiazine Crème en behandeld met placebo fototherapie. In groep 2 werd de ulcus behandeld met echte fototherapie i.p.v. een placebo. Bij groep 3 (de controle) werd de ulcus schoongemaakt en er werd ZSC	De ulcera die behandeld werden door middel van lichttherapie genazen sneller dan de controle groep. Tevens genazen de veneuze ulcera van de groep waarbij er alleen lichttherapie werd toegepast, sneller dan de groep die werd behandeld met de placebo.

							opgedaan, zonder lichttherapie.	
2. Gupta, A.K. 1998	RCT	2	Veneuze ulcera (in totaal 12).	9	-	De behandeling werd drie keer per week gegeven gedurende 10 weken. Er werd een gebied van 6x10 cm ² behandelt door middel van de lichtbron met een golflengte van 660nm. Door de tweede lichtbron met een golflengte van 880nm met 7 infrarode bronnen werd er een gebied van 4cm ² behandeld.	De patiënten die werden gerandomiseerd naar placebo behandeling kregen schijnvertoning therapie van een identieke lichtbron uit hetzelfde systeem. Negen patiënten met 12 veneuze ulcera kregen 660nm en 880nm of placebo toegediend.	Het percentage van het ulcus gebied van de lichttherapie- en de placebo groepen, dat niet genas is 24,4% (lichttherapie) en 84,7% (placebo). Er waren verder geen ongunstige gevolgen waar te nemen en er werd geconcludeerd dat lichttherapie, een efficiënte manier is voor de behandeling van veneuze ulcera.

3. Vinck, E.M. 2004	RCT	2	In vitro.	-	-	Er is onderzoek gedaan naar de fibroblasten proliferatie na bestraling van LED licht of LLLT. Hierbij is er gebruik gemaakt van meerdere golflengten, namelijk: 570, 660 en 950nm.	De fibroblasten in vitro, werden gedurende drie achtereenvolgende dagen behandeld met één soort licht.	De analyses lieten een verhoogde proliferatie zien in alle bestraalde gekweekte fibroblasten in vergelijking met de controles. Groen licht leverde een hogere aantal van cellen op dan rood en infrarood licht en dan de fibroblasten bestraald met LLLT. Hieruit kan worden geconcludeerd dat LED licht meer effect heeft op de fibroblasten proliferatie dan LLLT.
4. Abramovits, W. 2005	CCT	3	In vitro.	-	-	Bestraling met 660nm rood licht.		Er is gebleken dat roodlicht met een golflengte van 633nm, een snellere en betere formatie van fibroblasten in vitro stimuleert in vergelijking met de controle. De mestcel degranulatie wordt versneld en de synthese van fibroblasten wordt verhoogd. Tevens zorgt bestraling met 633nm voor het loslaten van groeifactoren van macrofagen in vitro.

BIJLAGE 10 ARTIKELEN POLARISEREND LICHT

Eerste auteur, Jaar van publicatie	Type studie	Level of evidence	Patiënt en populatie	Aantal patiënten	Follow Up	Interventie	Controle Interventie	Resultaten/conclusive
5. Đurović, A. 2008	CCT	3	Veneuze ulcera	Niet aangegeven.	-	Wat het effect is van polariserend licht met een golflengte van 400-2000nm (dosis 2.4 J/cm ² , bestralingssterkte 40 mW/cm ²) op veneuze ulcera. Dit werd één keer per vijf dagen toegepast gedurende zes minuten op een afstand van 10 cm. De gehele behandeling heeft in totaal vier		Door deze toegepaste methode is gebleken dat de activiteit van het celmembraan verbeterd, de productie van het adenosine triphosphate (ADP) in mitochondrieën versnelt en dat het regeneratieve proces werd gestimuleerd. De proliferatie van de fibroblasten en depositie van collageen werden versneld. De cellulaire en de subcellulaire effecten van polariserend licht zijn: verbetering van de microcirculatie, versnelde epithelialisatie van wonden en de verbetering in de kwaliteit van litteken weefsel. Volgens Durovic zijn ulcera een belangrijke indicatie voor het gebruik van polariserend lichttherapie en zijn er geen absolute contra-indicaties.

						weken geduurd.		
6. Medenica, L. 2003	Pilot case study	5	Patiënten met een veneuze ulcus aan het been.	25	-	Deze studie onderzoekt de effecten van polariserend, polychromatisch, niet samenhangende lichttherapie in de behandeling van veneuze been ulcera.	Ze werden alleen behandeld met polariserend licht en de behandelingen werden één keer per dag gedurende vier weken gegeven.	De uitkomst was dat alle ulcera, behalve één, (99%) een positieve waarde hadden aan het eind van de vier weken. De conclusie is dat polariserend licht een positieve genezingswaarde heeft bij patiënten met veneuze ulcera aan de benen.

BIJLAGE 11 ARTIKELN LOW LEVEL LASER THERAPIE

Eerste auteur, Jaar van publicatie	Type studie	Level of evidence	Patiënten populatie	N (aantal patiënten)	Follow Up	Interventie	Controle Interventie	Resultaten/conclusive
7. Flemming, K. 2001	Review	1	-	-	-	Hier is er gezocht naar trials die behandelingen van veneuze ulcera aan het been vergelijken met Low Level Laser Therapie of een controle.		Er is geen bewijs gevonden dat LLLT, veneuze ulcera geneest. Een kleine studie suggereert dat een combinatie van laser en infrarood licht, het genezingsproces van veneuze ulcera zou kunnen bevorderen, maar er is meer onderzoek voor nodig.
8. Lucas, C. 2002	Review	1	-	-	-	De bedoeling van deze studie was om te onderzoeken of het bewijs van de cel studies (in vitro) en dieren experimenten in dienst van LLLT, voldoende respons	Van de zesendertig inbegrepen studies rapporteerde dertig een positief effect van laser bestraling en negentien niet. Volgens Lucas en collega's was de methodologische	De gegevens van de cel studies en dieren experimenten, faalde om het duidelijke bewijs te laten zien. Volgens Lucas en collega's kan worden geconcludeerd dat deze type van lichttherapie niet moet worden overwogen in een algemene behandeling bij patiënten met ulcera.

						zou geven bij patiënten behandeling.	kwaliteit van de studies ellendig.	
--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------	--

BIJLAGE 12 ONDERZOEKEN UITGEVOERD OP DIEREN EN ANDERE CHRONISCHE WONDEN

In deze bijlage zullen achtereenvolgens, de onderzoeken worden weergegeven van LED licht, polariserend licht en LLLT die uitgevoerd zijn op dieren o.a. ratten en andere chronische wonden.

LED LICHT

- Onderzoek uitgevoerd op ratten

Volgens Corazza en collega's (2007) is LED een lichtbron dat het genezingsproces van chronische wonden versnelt en dat LED licht met een dosis van 5 of 20J/cm² expressieve resultaten in de angiogenese, de groei van nieuwe bloed- en lymfvaten, (Jochems, 2003) aantoonst.

- Onderzoek uitgevoerd op ratten

In een studie van Agnol en collega's (2009), is laserlicht (660nm) vergeleken met LED licht (640nm). Bij zesendertig ratten werden er chirurgische dorsum letsels (dorsum = rug) aangebracht. De letsels van de controle groep ontvingen geen ondersteunende therapie. De andere groepen werden 30 minuten nadat de letsels waren aangebracht, slechts éénmaal bestraald. Een groep werd bestraald door middel van LED licht en de andere groep door middel van laserlicht. Beide therapieën hadden overeenkomende effecten gedurende een periode van 168 uur nadat de letsels waren aangebracht. Voor de groep die uit diabetische dieren bestond werd er na 72 uur nadat de letsels waren aangebracht, opgemerkt dat de therapie met LED licht efficiënter was geweest in de vermindering van de diameters van de wonden.

- Diabetische wond

Minatel en collega's (2009) onderzochten het gebruik van LED lichttherapie op de genezing van been ulcera bij diabetische patiënten (type 2) met arteriële hypertensie. Bij drie ulcera werd 660nm LED 5mW toegepast en op zes ulcera werd 890nm LED toegepast. De ulcera werden behandeld met 3 J/cm², 30 seconden per oppervlakte, 2 keer per week. Er werd geconcludeerd dat LED licht van 660 en 890nm de granulatie bevordert en een snelle genezing van diabetische ulcera die niet reageerden op andere vormen van de behandeling.

POLARISEREND LICHT

- Onderzoek uitgevoerd op ratten

In een studie van Luiz en collega's (2005) is er door middel van polariserend licht met een golflengte van 400- 2000nm met een dosis van 20 J/cm², onderzocht wat de effecten zijn in vergelijking met lasertherapie met een golflengte van 685nm. Het onderzoek werd getest op dertig mannelijke ratten van vier maanden oud. Ze kregen allemaal een standaard excisie wond op hun rug. Deze wonden werden bestraald op vier gelijke afstand punten met laserlicht of belicht met polariserend licht. Elke 48 uur gedurende 7 dagen werden deze ratten belicht.

Bij de wonden die behandeld werden met lasertherapie (dosis 20 J/cm²) ontwikkelde er zich milde hyperemie en inflammatie variërend van mild tot intens. Het resultaat hiervan was een toename van collageen depositie en een betere organisatie van de wondgenezing.

Bij de wonden die behandeld werden met polariserend licht (dosis 20J/cm²) werd er een milde hyperemie gezien. De collageenmatrix was vormgevend en er waren meer myofibroblasten aanwezig. Myofibroblasten zijn actief bij herstelwerkzaamheden. Deze cellen hebben ingebouwde actine- en myosinefilamenten. Daardoor kunnen ze contraheren, het geen van belang is bij de wondcontractie.(Egmond, 2006).Verder was er geen re- ephitelialisatie te zien. Tevens nam hier de collageen depositie toe en was er een betere organisatie van de wondgenezing.

De conclusie is dat het aantal myofibroblasten duidelijk waren vermeerderd bij polariserend licht in vergelijking met lasertherapie.

- Onderzoek uitgevoerd op ratten

In een recent onderzoek van Pinheirp en collega's (2006) is er onderzocht wat de effecten zijn van polariserend licht met een golflengte van 400- 2000nm met een dosis van 20 of 40 J/cm² op chronische wonden. Door middel van dit licht werden gevoede en ondervoede ratten bestraald. Dertig gevoede en ondervoede ratten kregen een standaard chirurgische wond gecreëerd op de rug en werden onderverdeeld in 6 groepen. De eerste toepassing van het licht werd meteen na de verwonding gegeven en werd elke 24 uur herhaald gedurende 7 dagen. De conclusie is dat er betere resultaten te zien waren op de groep die belicht was met 20J/cm². Verder werd er geconcludeerd dat de voedingsstatus invloed heeft op de progressie van het genezingsproces net zoals de kwaliteit van het genezende weefsel. Verder resulteert het gebruik van polariserend licht in een positieve biomodulatie effect (re-epithelialisatie, inflammatoire infiltratie en fibroblasten proliferatie).

- Decubitus

Volgens Oymak en collega's (2006) zijn decubitus wonden tevens een indicatie voor lichttherapie. Hierbij is er onderzoek gedaan bij meerdere patiënten en daaruit is gebleken dat lichttherapie effectief is bij decubitus wonden van graad 2 en graad 3. Bij dit onderzoek is er gebruik gemaakt van lineair polariserend polychromatisch licht.

- Brandwonden

Brandwonden kunnen een indicatie vormen voor lichttherapie echter, hiervoor is weinig onderzoek gedaan. Daarentegen hebben Monstrey en collega's (2002) ontdekt dat het gebruik van polariserend licht effect heeft op het genezingsproces van diepe tweedegraads brandwonden. Uit het onderzoek werd geconcludeerd dat behandeling van de diepe dermale brandwonden met polariserend licht resulteerde in een kortere genezingstijd, met nagenoeg geen hypertrofische littekens, en een optimale esthetische en functionele resultaat.

LOW LEVEL LASER THERAPIE

- Onderzoek uitgevoerd op ratten

In de studie Demidova-Rice en collega's (2007) is er onderzocht wat het effect is van LLLT op de wondgenezing. Hierbij kregen een aantal muizen een excisie wond in de rug. De ruggen van de muizen werden behandeld met een solitaire blootstelling aan licht met verscheidene golflengten (635, 670, 720 en 820nm) en bestralingssterkten voor 30 minuten na verwonding. De conclusie is dat LLLT de wondcontractie stimuleert, maar volgens Demidova- Rice en collega's, blijft de werking van deze therapie onzeker.

- Decubitus

In een studie van Lucas en collega's (2003) is er onderzocht wat de effecten zijn van Low Level Laser Therapie op het genezingsproces van ulcera. In deze studie ging het om decubitus (fase 3) . Ook hier werd er geconcludeerd dat er geen verandering te zien was gedurende de behandelperiode. Er is geen bewijsmateriaal gevonden dat het gebruik van LLLT, effect heeft op het genezingsproces van een decubitus- ulcus.

AUTEURSRECHTEN

“De auteur verklaart het volledige auteursrecht op zijn/haar werk te bezitten. Hij vrijwaart de Opleiding Huidtherapie van de Hogeschool Utrecht voor alle vorderingen van derden betreffende de inhoud en vorm van het onderzoeksrapport.

Vermenigvuldiging en verspreiding van dit onderzoeksrapport is, zonder toestemming van de Opleiding Huidtherapie, Hogeschool Utrecht, niet toegestaan. De auteur zal bij eventuele publicatie, gebaseerd op het onderzoeksrapport, de Opleiding Huidtherapie slechts vermelden na verleende toestemming”