

2014

Onderzoeksrapport

“Welk effect heeft de ablatieve Erbium: Yttrium-Aluminium-Garnet laser, met een golflengte van 2940 nanometer, op de huidstructuur in het gelaat bij een rimpel-reducerende behandeling, op Fitzpatrick huidtype I - V?”



Studenten

Esther Jansen
Studentnr. 1605974

Devika Nandoe
Studentnr. 1602304

Klas
H4a

Docenten
Hania Bojanowicz
Sigrid Vorrink

Versie 1.

Huidtherapie

**HOGESCHOOL
UTRECHT**

Esther.Jansen@student.hu.nl
Devika.Nandoe@student.hu.nl



“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”.

Samenvatting

Probleemstelling

Naar aanleiding van het stijgende gebruik van ablatieve-lasers binnen de medische-cosmetiek met als doelstelling rimpelreductie, is onderzoek verricht naar de effectiviteit van de ablatieve Er:YAG laser op dit gebied. Dit is van belang omdat de behandeling voor patiënten en laseraankoop voor behandelaren kostbaar is. Daarnaast is het essentieel voor zowel de behandelaar als de patiënt te weten of daadwerkelijk positieve resultaten bereikt worden.

Vraagstelling

“Welk effect heeft de ablatieve Er:YAG laser, met een golflengte van 2940 nanometer, op de huidstructuur in het gelaat bij een rimpel-reducerende behandeling, op Fitzpatrick huidtype I - V?”

Doelstelling

Om de effectiviteit van de ablatieve Er:YAG laser op rimpels vast te stellen is onderzoek nodig.

Materiaal en methoden

Dit onderzoek betreft een beschrijvende literatuurstudie waarbij gebruik is gemaakt van 2 RCT's en 3 CCT's. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van de databanken PubMed, Cinahl, Cochrane, Science Direct, Sage Premier, Scopuse en Web of Science.

Resultaten

De resultaten wijzen erop dat een rimpel-reducerende behandeling d.m.v. de ablatieve Er:YAG laser niet langdurig effectief is, met een gemiddelde rimpelreductie van 60,3%. Echter is gebleken dat deze alleen geschikt zou zijn voor het behandelen van de voorhoofd (202µm) en het peri-orbitale gebied (130µm).

Conclusie

Men kan concluderen dat de ablatieve Er:YAG laser een kortstondig rimpel-reducerend effect heeft op epidermaal cellulair-niveau. Een ablatieve Er:YAG laseraankoop en toepassing binnen de medische-cosmetiek wordt hierdoor afgeraden.

Sleutelwoorden

Barrière functie, Collageen, Elastine, Huidstructuur, Laser, Ablatieve laser resurfacing, Ablatieve ER:YAG laser, 2940 nm. (nanometers), CO2-laser, Fitzpatrick huidtype I t/m V.

Summary

Problem definition

In response to the increasing use of ablative-lasers in the medical cosmetics, with the aim of wrinkle reduction, research has been conducted into the effectiveness of the ablative Er:YAG laser. This is important because costs for treatment and laser purchase are running high for both patients and practitioners. Furthermore, it is essential to know if positive results are actually achieved.

Objective

"What effect does the ablative Er:YAG laser with a wavelength of 2940 nanometers have, looking at the skin structure of the face in a wrinkle-reducing treatment, in Fitzpatrick skin types I - V?"

Purpose

To clarify the efficacy of the ablative Er:YAG laser in the facial area, in Fitzpatrick skin types I – V, research is recommended.

Material and methods

This study is a descriptive literature study, in which 2 RCTs and 3 CCTs were used. Databases used for this study are PubMed, CINAHL, Cochrane, ScienceDirect, Sage Premier Scopus and Web of Science.

Results

Results indicate that a wrinkle-reducing treatment using the Er:YAG laser is not long-term effective, with an average wrinkle reduction of 60.3%. It has been found that it would only be suitable for the treatment of the forehead (202µm) and the periorbital area (130µm).

Conclusion

One can conclude that the Er:YAG laser has a short-term wrinkle-reducing effect on the epidermal cellular-level. Purchase and treatment within the medical cosmetics is discouraged.

Keywords

Barrier function, Collagen, Elastin, Skin Structure, Laser, Ablative laser resurfacing, Ablative Er:YAG laser, 2940 nm. (nanometers), CO2 laser, Fitzpatrick skin type I to V.

Voorwoord

Geachte lezer,

Voor u ligt het onderzoeksrapport “Welk effect heeft de ablatieve Er:YAG laser, met een golflengte van 2940 nanometer, op de huidstructuur in het gelaat bij een rimpel-reducerende behandeling, op Fitzpatrick huidtype I – V?”. Dit onderzoek is geschreven in het kader van het uitvoeren van onderzoek, in opdracht van de opleiding Huidtherapie aan de Hogeschool Utrecht.

Met dit onderzoek hopen wij een bijdrage te leveren aan de kennis over de ablatieve Er:YAG laser op het gebied van rimpel-reducerende behandelingen binnen de huidtherapie en andere disciplines.

Graag willen wij Hania Bojaniwicz bedanken voor de begeleiding tijdens dit onderzoeksproces. Ook willen wij Sigrid Vorrink bedanken voor de opbouwende feedback tijdens het uitvoeren van het onderzoek.

Ons rest het toewensen van veel plezier tijdens het lezen van dit rapport!

Utrecht, December 2014

Devika Nandoe &
Esther Jansen

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Inleiding.....	7
Probleemstelling	8
Vraagstelling.....	9
Doelstelling & relevantie	9
Definiëring centrale begrippen.....	9
Leeswijzer.....	10
Onderzoekstype /design	11
Materiaalverzameling.....	11
Databanken	11
Limits	11
Inclusiecriteria:	11
Exclusiecriteria:	12
Zoekwoorden	12
Zoekstrategie.....	12
Datapreparatie	12
Resultaten	14
Behandelvariabelen en samenvattingsschema resultaten	14
Uitkomstmaten	17
Follow-up	18
Huidreacties en complicaties	18
Patiënttevredenheid	18
Dermale biopsies.....	19
Discussie.....	20
Kritische beschouwing.....	21
Conclusie	22
Aanbevelingen.....	23
Literatuurlijst.....	24
Bijlage 1A: Individuele discussie (Esther Jansen)	27
Bijlage 1B: Individuele discussie (Devika Nandoe).....	29
Bijlage 2: Zoekstrategie	31
Bijlage 3: Flowchart	33
Bijlage 4: Datapreparatietabel	34
Bijlage 5: CBO Beoordelingslijsten.....	38

Inleiding

Dit onderzoeksrapport is geschreven naar aanleiding van het stijgende gebruik van fractionele lasers voor cosmetische toepassingen waaronder rimpelreductie (Rijks instituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2009). Naarmate het lichaam ouder wordt verandert de conditie van de huid (Cowdell F. & Garrett D., 2014). Genetische factoren (intrinsiek) en milieufactoren (extrinsiek) dragen beiden toe aan de vormgeving van de ouder wordende huid.

Belangrijkste intrinsieke functies van de huid die afnemen bij het ouder worden:

- Afbraak van collageenvezels waardoor langzame wondgenezing en elasticiteitsafname in de huid ontstaat.
- Integriteitsafname van de barrière functie van de huid door afname van celvernieuwing waardoor extrinsieke invloeden (chemische stoffen, bacteriën, schimmels e.d.) de huid kunnen penetreren.
- Achteruitgang van het immuunsysteem waardoor het lichaam minder resistentie kan bieden tegen cel mutatie of extrinsieke factoren.
- Verminderd functioneren van de thermoregulatie in het lichaam alsmede de afname van zweet en talgproductie, waardoor de huid droger wordt (Norman & Klingman, 2008).

Belangrijkste extrinsieke factoren met als gevolg huidveroudering:

- Cumulatieve blootstelling aan ultraviolet licht (UV-licht) waardoor op lange termijn waarneembare veranderingen in de huid ontstaan waaronder: Rimpelvorming, droge huid, huidverslapping als gevolg van elasticiteitsafname en pigmentatieveranderingen (Norman & Klingman, 2008; Wheeler, 2012).
- Factoren zoals chemische stoffen, zout zeewater, drugs of sigarettenconsumptie (Baumann, 2007).

Helfrich, Sachs & Voorhees (2008), laten weten dat huidveroudering op alle leeftijden ontstaat. Dit resulteert in grove uitgaves op het gebied van rimpelbehandelingen. Zo werd in het jaar 2004 door patiënten meer dan 10,1 miljard euro uitgegeven aan laserbehandelingen voor rimpelreductie. Verwachtingen zijn dat dit aantal elk jaar zal toenemen. In 2005 is door Nouveau- Richard, Yang, Mac- Mary, Li, Bastien, Tardy, Boullion, Humbert & de Lacharrière onderzoek verricht naar de prevalentie van rimpels in het gelaat. In de leeftijdscategorie van 20 t/m 30 jaar had 32,5% van de participanten rimpels in het gelaat. 67% van de participanten in de leeftijdscategorie 31 t/m 40 jaar had rimpels en 82,5% van de participanten binnen de leeftijdscategorie 41 t/m 50 jaar. 100% van de participanten met een leeftijdscategorie van 51 t/m 60 hadden rimpels in het gelaat. Participanten ouder dan 60 jaar werden niet geïnccludeerd in het onderzoek. Opvallend is dat vrouwen zich vaker zorgen maken over rimpelvorming. Zo laat Harnisch (2014) weten dat vrouwen zich vanaf het 30^{ste} levensjaar vaak beginnen te storen aan de uiting van rimpelvorming in het gelaat. Mede dankzij dit gegeven is deze literatuurstudie gericht op rimpelvorming in het gelaat.

Precieze cijfers met betrekking tot de incidentie en prevalentie in het jaar 2014 zijn niet bekend.

Naast huidverzorgende producten en medicamenten, die claimen rimpelvorming tegen te gaan, zijn botox injecties, hyaluronzuur injecties, microneedling, chemische peelings en microdermabrasie voorbeelden van cosmetische behandelmethoden (Helfrich, Sachs, Voorhees, 2008; Baumann, 2007; Doddaballapur, 2009). Op medisch cosmetisch vlak kunnen verschillende lasersoorten aangewezen worden voor behandeling van huidverjonging. De behandeling met een ablatieve laser en met name de ablatieve CO₂-laser wordt tot op heden gelabeld als de “gouden standaard” (Trelles, Mordon, Velez, Urdiales & Levy, 2009).

In 1997 is de ablatieve Erbium: Yttrium-Aluminium-Garnet laser geïntroduceerd binnen de medisch cosmetische wereld. Ondanks dat deze laservariant al relatief lang bekend is, is de effectiviteit specifiek op de huid in het gelaat nog niet breed onderzocht (Teikemeier & Goldberg, 1997). Het principe van de ablatieve Er:YAG laser berust op de absorptie van het monochrome laserlicht door water dat zich voor circa 80% in de huidlagen bevindt. De klinische applicatie wordt voornamelijk toegepast bij de behandeling van een zonbeschadigde en matig gerimpelde huid. Deze laser veroorzaakt minder ablatie, werkt oppervlakkiger en zorgt voor meer waterabsorptie in de huidlagen in vergelijking tot bv. de CO₂-laser. Dit resulteert in geringe huidreacties, minder thermische schade en een snellere huidgenezing. Door deze eigenschappen is de kans op complicaties kleiner (Riggs, Keller, Humphreys, 2007; Goerge, Peukert, Bayer, Rütter, 2008). Wanneer de duur van de laserbelichting kort is, blijft het verhitte effect beperkt tot de behandelplaats waar de laser op gericht is, met als gevolg ablatie en geringe inflammatie. De inflammatoire reactie zorgt voor toename van keratinase en matrixmetalloproteases type 1,3 en 9 (MMP's) in de epidermis wat het genezingsproces stimuleert. De aanmaak van cytokines wordt gestimuleerd waardoor het immuunsysteem actief wordt en infectie tegengaat. Snelle elastine- en collageenvorming resulteert in rimpelreductie en een jonger ogend gelaat (Goel, Krupashankar, Aurangabadkar, Nischal, Omprakash & Mysore, 2011; Sillevs Smitt, Everdingen, Horst, Starink, 2009; Goel, Krupashankar, Aurangabadkar, Nischal, Omprakash & Mysore, 2011).

Contra-indicaties zijn onder andere: inflammatie, zongebruinde huid, zwangerschap, auto-immuunziekten waaronder Polycysteusovariumsyndroom, Lupus Erythematosus of albinisme, maar ook lichtgevoeligheid stimulerende medicamenten bv. antibiotica, antidepressiva en isotretinoïne (Roacutane®) (Goldman, Fitzpatrick, Ross, Kilmer & Weiss, 2013). De belangrijkste complicaties zijn o.a. verlengd erytheem en pigmentveranderingen voornamelijk bij huidtype VI (Metelitsa & Alster, 2010).

Probleemstelling

Jaarlijks worden miljarden euro's uitgegeven aan laserbehandelingen die beweren rimpelvorming te reduceren. Ook voor behandelaren lopen kosten op bij een laseraankoop. Een van de lasers die voor rimpelreductie toegepast kan worden, maar waarover in de literatuur nauwelijks gesproken wordt, is de ablatieve Er:YAG laser. Trelles et al. (2009) laat weten dat dit komt doordat de ablatieve CO₂-laser binnen veel cosmeticaklinieken gezien wordt als de gouden standaard voor rimpelreductie. Waarom is de ablatieve Er:YAG laser niet populair? Om een breed spectrum aan behandelmogelijkheden te bieden binnen de huidtherapie en om evident te krijgen of de ablatieve Er:YAG laser effectief is op hebt gebied

van rimpelreductie, is het van belang om dit onderwerp te onderzoeken. Naar aanleiding hiervan is een onderzoeksvraagstelling geformuleerd.

Vraagstelling

“Welk effect heeft de ablatieve Er:YAG laser, met een golflengte van 2940 nanometer, op de huidstructuur in het gelaat bij een rimpel-reducerende behandeling, op Fitzpatrick huidtype I - V?”

Doelstelling & relevantie

Om een beeld te vormen van de effectiviteit van de ablatieve Er:YAG laser op de huidstructuur in het gelaat bij Fitzpatrick huidtype I – V, is onderzoek van belang. Zo kunnen huidtherapeuten gestimuleerd of juist afgeraden worden gebruik te maken van deze behandelmethode. Omdat de huidtherapie sinds 2011 direct toegankelijk is, is het van belang om voldoende kennis te vergaren over deze behandelmogelijkheid (Nederlandse vereniging huidtherapeuten, n.d.). De behandeling is kostbaar waardoor het van belang is voor zowel patiënten als huidtherapeuten om te weten of daadwerkelijk positieve resultaten bereikt worden. De doelgroepen binnen deze literatuurstudie zijn huidtherapeuten en huidtherapeuten in opleiding. Daarnaast is dit onderzoeksrapport relevant voor dermatologen en andere cosmetische medici.

Definiëring centrale begrippen

Barrière functie van de huid

Alle huidlagen beschermen het lichaam tegen schadelijke invloeden van buitenaf. Het werkt als een schild tegen zonlicht, schadelijke stoffen, bacteriën en schimmels. Dit wordt de barrière functie van de huid genoemd (Sillevis Smitt, et. al., 2009).

Collageen

Lijmvormend eiwit in verschillende typen dat essentieel is voor bindweefselvorming in het lichaam. Type I collageen bevindt zich voor 90% in de huid. Dit eiwit is verantwoordelijk voor stevigheid en elasticiteit van de huid (Helfrich et al. 2008; Baumann, 2007).

Elastine

Een bestanddeel van de huid dat zorgt voor elasticiteit en veerkrachtigheid van de huid. Het is een elastisch proteïne in bindweefsel met als functie lichaamsweefsel zijn oorspronkelijke vorm en grootte aan te laten nemen nadat vormverandering opgetreden is (Helfrich et al. 2008; Baumann, 2007).

Huidstructuur:

In deze literatuurstudie wordt met het woord huidstructuur, de intrinsieke (subjectief) en extrinsieke (objectief) conditie van de epidermis en dermis bedoeld.

Laser

Oorspronkelijke afkorting van Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, dat de Nederlandse definitie “Lichtversterking door gestimuleerde uitzending van straling” heeft. Laser betreft een lichtbron die de mogelijkheid biedt tot het voort brengen van een monochromatische (licht van één enkele golflengte dat één enkele kleur heeft), directionele, smalle bundel licht (Goldman, Fitzpatrick, Ross, Kilmer, Weiss , 2013).

Ablatieve Erbium: Yttrium-Aluminium-Garnet laser

Laser die met een oppervlakkig verdampingseffect in de epidermis zorgt voor een effectieve behandeling waarna de behandelde huid sneller zal herstellen met als beoogd doel rimpelreductie (Goel, et. al., 2011).

2940 nm. (nanometers)

Het symbool nm, (nanometer) is een lengtemaat die is afgeleid van het Internationale Stelsel van Eenheden (SI-stelsel) en is gelijk aan 10^{-9} meter, dus 0,000 000 001 meter of een miljardste van een meter. 2940 nm. staat voor de lengtemaat van de elektromagnetische straling van de Er:YAG laser (Goel, et. al., 2011; Goldman et al. 2013).

CO₂-laser

Ablatieve laser die diep in de huid doordringt en zich focust op de verdamping van water. Door verdamping zal na herstel rimpelreductie zichtbaar worden (El-Domyati, El-Ammawi, Medhat, Moawad, Mahoney, Uitto, 2012).

Fitzpatrick huidtype I t/m V

Meetmethode om per individu het huidtype aan te tonen (zie afbeelding 1). Middels vraagstellingen zoals “verbrandt u snel in de zon” en een keuzeschema wordt een keuze gemaakt uit verschillende huidtypen (Fitzpatrick, 1988).

De Fitzpatrick Classificatie kent 6 huidtypes. Hieronder een overzicht van deze huidtypes:	
Huidtype I :	zeer lichte huid, vaak sproeten, rood/lichtblond haar, blauwe ogen.
Huidtype II:	lichte huid, blond haar, grijze, groene of lichtbruine ogen.
Huidtype III:	licht getinte huid, donkerblond tot bruin haar, vrij donkere ogen.
Huidtype IV:	meestal een getinte huid, donker haar, donkere ogen. Mediterrane types.
Huidtype V:	donkere huid, donker tot zwart haar, donkere ogen. Aziatische types, Turks/Marokkaans.
Huidtype VI:	zeer donkere huid, zwart haar, donkere ogen. Negroïde types.

Afbeelding 1. Fitzpatrick classificatie (Anbos, n.d.).

Leeswijzer

Allereerst komen de materialen en methoden aan bod. Hierin zal onder andere de zoekstrategie en de datapreparatie toegelicht worden. Tevens zullen de resultaten van verschillende wetenschappelijke artikelen worden weergegeven. Vanuit de resultaten wordt een discussie en conclusie beschreven. Hieruit volgt een beknopte aanbeveling. Aan het eind bevindt zich een literatuurlijst met alle gebruikte referenties. Overige gebruikte documenten waaronder de CBO beoordelingslijsten bevinden zich in de bijlagen.

Materiaal en Methode

In dit hoofdstuk worden de toegepaste materialen en methoden besproken. Met behulp van CBO-beoordelingslijsten zijn de geïnccludeerde literatuurstudies beoordeeld naar niveau (CBO beoordelingslijsten, n.d.).

Onderzoekstype /design

Dit onderzoek betreft een beschrijvende literatuurstudie. Het uitgevoerde onderzoek heeft zich gericht op wetenschappelijke literatuurstudies waarin gebruik is gemaakt van de ablatieve Er:YAG laser, met een golflengte van 2940 nm., in het gelaat van participanten met een Fitzpatrick huidtype I t/m V. Hierin wordt het behandelproces, de behandelresultaten en de patiënttevredenheid kritisch geanalyseerd. Dit onderzoeksrapport richt zich niet op een specifieke leeftijdsgroep omdat huidveroudering op verschillende leeftijden voor kan komen.

Materiaalverzameling

Voor dit beschrijvend onderzoek is gezocht naar Randomized Controlled Trials en Clinical Controlled Trials.

Databanken

Hierbij is gebruik gemaakt van verschillende Engelstalige wetenschappelijke databanken namelijk:

- PubMed
- Cinahl ©
- Cochrane
- Science Direct
- Sage Premier
- Scopus
- Web of Science

Limits

- Artikel: Randomized Controlled Trial, Clinical Controlled Trial, Controlled Trial;
- Taal: Nederlands, Engels, Duits;
- Soort: Mensen;
- Gepubliceerd: In de laatste vijf jaar, tenzij oudere artikelen bruikbaar en betrouwbaar zijn;

Inclusiecriteria:

- Er:YAG laser
- Skin rejuvenation
- Skin resurfacing
- Alle huidtypen
- Behandeling op mensen
- In het gelaat
- RCT, CCT of CT
- Artikelen niet ouder dan 5 jaar, tenzij kwalitatief goed en/of bruikbaar

Exclusiecriteria:

- Er:YAG bij andere toepassingen
- Onderzoeken met niet-ablatieve laser
- Onderzoeken anders dan RCT, CCT of CT
- Niet full text verkrijgbare artikelen
- Artikelen ouder dan 5 jaar, tenzij kwalitatief goed en/of bruikbaar

Zoekwoorden

- Er:YAG
- Er:YAG AND skin
- Er:YAG AND skin AND rejuvenation
- Er:YAG AND skin AND rejuvenation AND resurfacing

Zoekstrategie

Voor een extensieve weergave van het literatuuronderzoek is een zoekstrategie gemaakt. Hierin staan de geraadpleegde databanken, de inclusie- en exclusiecriteria, de gebruikte zoektermen, het aantal hits en de uiteindelijk geïnccludeerde artikelen voor het onderzoek (*bijlage 2*). In een flowchart wordt systematisch de gevonden artikelen, de ontdebelling en de uiteindelijke hoeveelheid bruikbare artikelen weergegeven (*bijlage 3*).

De artikelen zijn geanalyseerd en beoordeeld naar 'level of evidence' op basis van de indeling van Kuiper et al. (2012).

Level of evidence	
1	Systematic review met statische pooling (meta-analyse)
2	Systematic review
3	Grote RCT
4	Kleine RCT
5	CCT
6	Review
7	Mening van experts/ achtergrond informatie

Tabel 1: Level of evidence (Kuiper et al., 2012)

Datapreparatie

Voor het definitieve onderzoek zijn 5 literatuurstudies geïnccludeerd. Deze bestaan uit 2 RCT's en 3 CCT's. Deze artikelen zijn beoordeeld middels de CBO beoordelingslijst voor RCT's en verwerkt in een datapreparatie-tabel. De uitkomsten van de beoordelingen zijn weergegeven in tabel 2 behandelvariabelen.

Verwerking gegevens

Door de meest relevante literatuurstudies te verwerken in dit onderzoek, is de hypothese van de effectiviteit bij een rimpel-reducerende ablatieve Er:YAG laserbehandeling getoetst. Alle literatuurstudies zijn geanalyseerd om een antwoord op de hoofdvraag te kunnen vormen. De artikelen beschrijven de werking van de ablatieve Er:YAG laser bij een rimpel-reducerende behandeling. Hierbij is specifiek gekeken naar artikelen welke zijn toegepast op vergelijkbaar behandelgebied. Om een conclusie te vormen zijn de resultaten uit de geïnccludeerde literatuurstudies gebruikt.

Analyse beslissingen

Binnen dit onderzoek is gekozen de uitkomstmaten van geïnccludeerde literatuurstudies te modifieren tot procenten. Deze worden in een staafdiagram weergegeven. Op basis hiervan worden de overeenkomsten en significante verschillen binnen de uitkomstmaten van de interventie bepaald.

Resultaten

In dit hoofdstuk wordt middels een staafdiagram en tabellen een opsomming gemaakt van de resultaten van de geïnccludeerde literatuurstudies. Een extensief overzicht van de beoordeling van de methodologische kwaliteit van deze literatuurstudies is weergegeven in bijlage 5.

Behandelvariabelen en samenvattingsschema resultaten

In tabel 2. zijn de behandelvariabelen waarneembaar van de 5 geïnccludeerde literatuurstudies. Hierin komen gegevens als de level of evidence, het aantal participanten, Fitzpatrick huidtype en Glogau rimpel-classificatie aan bod. In tabel 3. komt het samenvattingsschema van de resultaten per geïnccludeerd artikel aan bod. Binnen zowel tabel 2 als 3 is aanzienlijk heterogeniteit te zien, het gevolg hiervan wordt zichtbaar in uitkomstmaten.

Tabel 2. Behandelvariabelen.

Onderzoek + Level of evidence	Aantal pat. (N =)	Fitzpatrick huidtype + Glogau rimpelscore	Leeftijd	Gebied	Aantal beh.	Dermale biopsie	Interval weken	Follow-up	Golflengte (nm)	Energie (j/cm2)	Pulsduur	Spotsize
Karsai, et al. (2010) <i>Level of Evidence: 3</i>	N = 28	Fitzpatrick I – II	40-55	Peri-orbitaal (rondom ogen)	1	-	-	1, 3, 5 dagen en 3 maanden na behandeling	2940	60 J/cm2	400µs	250µm
El-Domyati, et al. (2013) <i>Level of Evidence: 3</i>	N = 12 V = 7 M = 5	Fitzpatrick III – V Glogau II – IV	35-66	Gelaat	4	3 mm punch biopsies, 1- en 3 mnd na behandeling.	2	1 week dagelijks, 6 maanden na behandeling	2940	4 µm per J/cm2	250-350 µs	5mm
Orringer, et al. (2011) <i>Level of Evidence: 5</i>	N = 10 V = 3 M = 7	Fitzpatrick -	44-75	onderarm	1	4 biopten tijdens follow-up – 4mm	-	1-,3-,7-,14-dagen na behandeling	2940	750 J/cm2	-	5mm
El-Domyati et al. (2012) <i>Level of Evidence: 5</i>	N = 6 V=6	Fitzpatrick III – IV Glogau I – III	38-72	Peri-orbitaal	6	3 mm punch biopsies, voor- en 3 mnd na behandeling.	2	3 maanden na behandeling	2940	2-3 J/cm2	200-250 ms	-
Trelles, et al. (2009) <i>Level of Evidence: 5</i>	N = 30	Fitzpatrick II – IV Glogau I – III	25-52	Gelaat (3), peri-orbitaal (8) en bovenlip (19)	1	0.5 mm punch biopsies voor- en 2 mnd na behandeling.	-	7 dagen, 2 maanden	2940	800 - 1400 mJ/cm2	1-2 ms	11 x 11 mm

- = Niet beschreven
- M = Man
- V = Vrouw

Tabel 3. Samenvattingschema resultaten

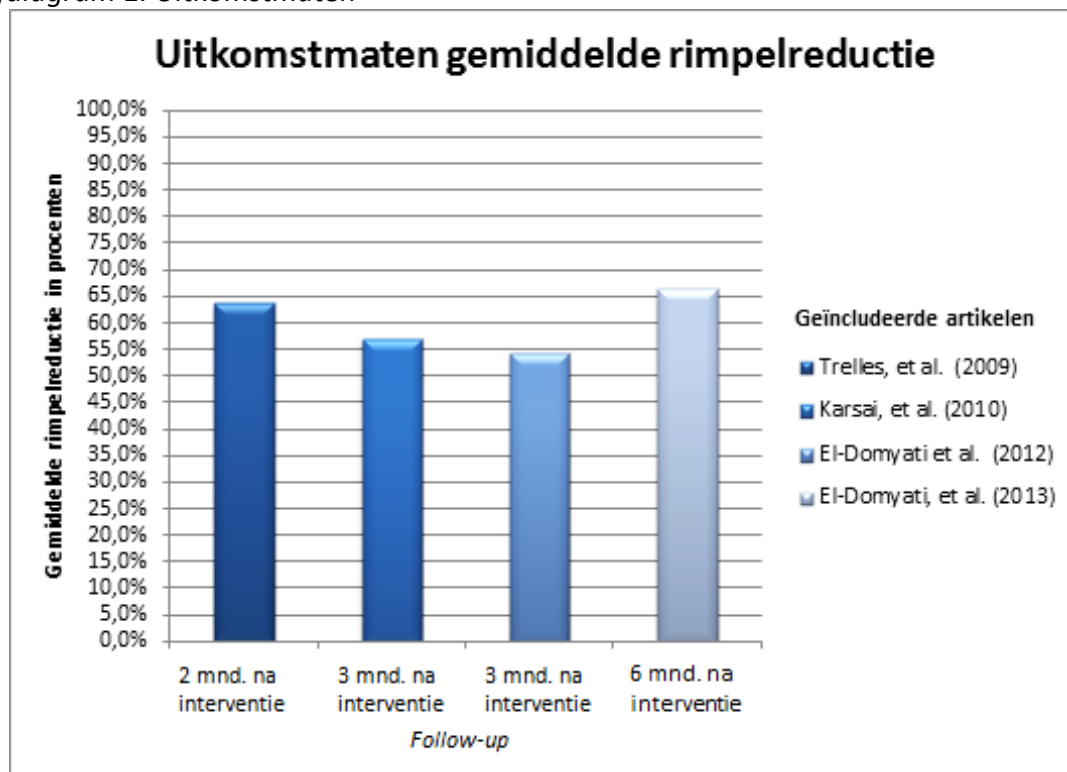
Onderzoek	Aantal pat.	Therapie	Duur van onderzoek	Metingen	Resultaten
Karsai, et al. (2010)	N = 28	Huidverjongende behandeling met de Er:YAG 2940nm laser.	1 behandeling	1, 3, 5 dagen en 3 maanden na behandeling follow-up. Rimpelreductie gemeten a.d.h.v. Fitzpatrick wrinkle score.	- Het onderzoek geeft aan een matige verbetering in rimpelreductie te hebben gemeten (Fitzpatrick). - Verbetering van 57,1% wordt gemeld na behandeling met de Er:YAG laser. - De rimpelreductie is significant gebleken (P= 0,01) - Rimpelreductie in diepte, 2 maanden post interventie, kwam uit op 18,1% afname. - Deze rimpelreductie is significant gebleken (P= 0,001)
El-Domyati, et al. (2013)	N = 12 V = 7 M = 5	Huidverjongende behandeling met de Er:YAG 2940nm laser.	4 behandelingen	1 week dagelijks, 6 maanden na behandeling Rimpelreductie gemeten a.d.h.v. Glocou wrinkle score.	- Onderzoek geeft aan bij 3 participanten 50%- , bij 2 participanten 33.3% en bij 1 participant 16.7% verbetering te hebben gemeten. - Rimpelreductie wordt gemeten a.d.h.v. de Glocou scale. - Uitkomsten zijn significant gebleken (P= 0,001)
Orringer et al. (2011)	N = 10 V = 3 M = 7	Huidverjongende behandeling met de Er:YAG 2940nm laser.	1 behandeling	1-,3-,7-,14- dagen na behandeling	- Het onderzoek meld een goede verbetering op gebied van rimpelreductie. - 2 maanden post interventie worden verbeteringen gemeld. Onderscheid wordt gemaakt in de mening van pt. en arts. - Arts meld 2 maanden post interventie bij 93% van de pt. verbetering van 60-84% - Significante verschillen worden niet gemeld in P-waarden.
El-Domyati et al. (2012)	N = 6 V=6	Huidverjongende behandeling met de Er:YAG 2940nm laser.	6 behandelingen	3 maanden na behandeling Rimpelreductie gemeten a.d.h.v. Glocou wrinkle score.	- Het onderzoek geeft aan goede verbetering te hebben gemeten o.h.g.v. rimpelreductie. - Rimpelafname is gemeten van 50-55% - Uitkomsten zijn significant gebleken (P= 0,01) - Pt. tevredenheid lag hoog, 85-90%. Deze meting is significant gebleken (P= 0,001)
Trelles et al. (2009)	N = 30	Huidverjongende behandeling met de Er:YAG 2940nm laser.	1 behandeling	7 dagen, 2 maanden Rimpelreductie gemeten a.d.h.v. Fitzpatrick wrinkle score.	- In dit onderzoek is gekeken naar de verbetering op celniveau. - Het onderzoek vermeld verbetering - Uitkomsten lijken significant. (P=0,05)

Uitkomstmaten

Grafiek 1 toont de uitkomstmaten van alle geïncludeerde literatuurstudies, met uitzondering van het onderzoek van Orringer, et al. (2011). De resultaten van het onderzoek van Orringer, et al. (2011) zijn op basis van biochemische analyses van minuscule huidbiopsies van de onderarm weergegeven in p-waarden. Zo worden P-waarden van de toename in keratinocytenproliferatie ($P = < 0,05$) en inflammatoire cytokines ($P = < 0,05$) na één behandeling in de epidermis weergegeven. De staat waarin de epidermis en de dermis op dat moment verkeren wordt toegelicht. Orringer et al. (2011) spreekt van dermale mutaties, ondanks de interventie alleen toegepast wordt op de epidermis. Zo zou de dermale matrix geremodelleerd worden door toename van type 1 & 2 collageenproductie, wat rimpelreductie als gevolg zou hebben. Bij postinterventie werd minimale epidermale schade aangetoond dat resulteerde in acute wondgenezing.

Grafiek 1 toont de uitkomstmaten van de gemiddelde rimpelreductie in het gelaat 2, 3 en 6 maanden postinterventie weergegeven. Hierdoor kan de effectiviteit van de interventie op langere termijn beoordeeld worden. Trelles et al. (2009) geeft een gemiddelde rimpelreductie van 63,6% aan, 2 maanden na een single sessie. Karsai, et al. (2010) heeft ook een single sessie toegepast en geeft 3 maanden postinterventie een gemiddelde rimpelreductie van 57,1% aan. El-Domyati, et al. (2012) heeft een reeks van 6 behandelingen toegepast waarbij 3 maanden na deze reeks gemiddeld 54,1% rimpelreductie ontstaan is ($P = 0,6$). Vervolgens heeft El-Domyati, et al. (2013) 4 behandelingen met dezelfde behandelinterventie nogmaals onderzocht en 6 maanden na deze reeks wordt een gemiddelde rimpelreductie van 66,6% waargenomen ($P = < 0,05$). De gemiddelde rimpelreductie van deze 4 literatuurstudies is 60,3%.

Staafdiagram 1. Uitkomstmaten



Follow-up

In alle geïncludeerde literatuurstudies wordt een follow-up procedure uitgevoerd, waarbij postinterventie gekeken wordt naar de rimpelreductie. In het onderzoek van Trelles et al. (2009) wordt de follow-up tweemaal uitgevoerd, 7 dagen- en 2 maanden postinterventie. Dit onderzoek beschrijft rimpelreductie, 2 maanden postinterventie. Bij 94% van de participanten wordt 'good improvement' geconstateerd, wat een verbetering van 60-84% inhoudt. Het onderzoek van Karsai et al. (2010) beschrijft meerdere follow-up procedures, namelijk 1-,3- en 6 dagen na de interventie en 3 maanden postinterventie. Hierin wordt beschreven dat een rimpelreductie heeft plaatsgevonden, namelijk 57,1%. Deze uitkomst is tevens significant ($P = <0.01$) t.o.v. de baseline.

Orringer et al. (2011) heeft een follow-up procedure waarbij de participanten 1-,3-,7- en 14-dagen na de interventie gezien wordt. In dit artikel wordt echter niet beschreven of postinterventie verbeteringen zijn geconstateerd.

Het onderzoek van El-Domyati et al. uit 2012 heeft de follow-up procedure 3 maanden postinterventie uitgevoerd. Participanten scoren een ruime verbetering (50-55%) wanneer gekeken wordt naar de huidversteving en -textuur en een ruime verbetering (55-60%) bij de bestaande rimpels. Deze uitkomsten zijn significant ($P = <0.01$) gebleken.

Het onderzoek van El-Domyati et al. uit 2013 beschrijft dat de participanten gedurende één week dagelijks worden gevolgd, waarna deze personen 6 maanden na de interventie nogmaals een follow-up hadden. El-Domyati et al. (2013) beschrijft klinische verbetering bij de follow-up na 6 maanden, waarbij bij 3 personen zeer goede verbetering (76-100%)-, bij 2 personen goede verbetering (51-75%)- en bij 1 persoon redelijke verbetering (26-50%) zichtbaar was.

Ondanks deze vrijwel positieve uitkomsten laten alle geïncludeerde literatuurstudies weten dat zonder onderhoudsbehandelingen de kans op effectafname op langere termijn groot is.

Huidreacties en complicaties

Orringer et al. (2011) constateerde tijdens de follow-up procedure dat naar aanleiding van de behandeling erytheem was ontstaan. Ook ontstond tijdens de behandeling 'frosting', waarvan aangegeven wordt dit ook te verwachten is. Ook Trelles et al. (2009) beschrijft erytheem door de behandeling. Daarnaast werd geringe korstvorming en hyperpigmentaties waargenomen.

El-Domyati et al. (2012) laat weten dat geen potentiële complicaties zijn opgetreden. Daarbij worden ook geen huidreacties benoemd. Het onderzoek van El-Domyati et al. uit 2013 meldt dat erytheem is waargenomen. Verder worden geen complicaties gemeld.

Karsai et al. (2010) beschrijft de waarneming van meerdere huidreacties naar aanleiding van de behandeling. Zo wordt beschreven dat 1 dag postinterventie de participanten pijn, branderig gevoel en/of jeuk, erytheem, zwelling, secretie en korstvorming ervoeren. Ook is na langere tijd bij een aantal participanten hyperpigmentatie geconstateerd. 6 dagen na de interventie waren de meeste huidreacties, behalve de hyperpigmentaties, afgenomen.

Patiënttevredenheid

Het onderzoek van Trelles, et al. (2009) laat weten dat op een 5-puntenschaal met de volgende aspecten; Excellente, goede, matige, geen en erger dan geen rimpelreductie, 94% van de participanten excellente en goede rimpelreductie zien. De patiënttevredenheid is gescoord op 83%.

Karsai, et al. (2010) laat weten dat alle participanten visueel een significant verschil zagen in de rimpelreductie. Zij waren allen erg tevreden met de resultaten en ook gaven zij aan de behandeling nogmaals te ondergaan indien nodig.

El-Domyati, et al. (2012) heeft ook gebruik gemaakt van een 5-punten schaal namelijk; Geen (= 0,0%), milde (= 1-25%), matige (= 26-50%), goede (= 51-75%) en excellente rimpelreductie (= 78-100%). Participanten scoorden gemiddeld behandelingssatisfactie tussen de 85-90%, wat aantoont dat zij over het algemeen erg te spreken zijn over de rimpelreductie. Drie maanden na de behandeling werd een kleine rimpeltoename van gemiddeld 5% gescoord. Ook toen gaven participanten aan tevreden te zijn met het resultaat. In de onderzoeken van El-Domyati, et al. (2013) en Orringer, et al. (2011) wordt de patiënttevredenheid niet besproken.

Dermale biopsies

In 3 geïnccludeerde literatuurstudies zijn bij de participanten dermale-biopsies afgenomen om histologische veranderingen te analyseren. Zo heeft El-Domyati et al. (2012) gebruik gemaakt van de immunoperoxidase techniek, waarbij postinterventie een toename geconstateerd werd in elastine type 1, tropoëlastine en collageen type 3. In 2013 gebruikte El-Domyati et al. de software Image-pro-plus 6.1, naar aanleiding waarvan epidermale diktetoename geconstateerd werd. Orringer et al. (2011) beschrijft dat postinterventie een toename van matrixmetalloproteases type 1,3 en 9, keratinocyten proliferatie, elastine, collageen type 1 en 3 en cytokines type 1 ontstaan is. Alle 3 de literatuurstudies laten weten dat deze histologische veranderingen resulteren in een snelle wondgenezing zonder infectiegevaar en rimpelreductie.

Discussie

In dit hoofdstuk worden de discussiepunten die naar voren kwamen tijdens dit wekenschappelijk onderzoek besproken.

Het geïnccludeerde onderzoek van Orringer et al. (2011) en diens uitkomsten zijn wellicht discutabel. Het gelaat is als criterium gekozen binnen dit onderzoek, terwijl Orringer et al. (2011) het onderzoek uitvoerde op de onderarm. De resultaten van dit onderzoek zijn dan ook niet vergelijkbaar met de overige artikelen. Voor deze literatuurstudie is in eerste instantie gekozen vanwege de uitkomstmaten op celniveau. Echter kunnen de uitkomstmaten van de onderarm niet vergeleken worden met die van het gelaat waardoor de kwaliteit van dit onderzoeksrapport daalt.

Wanneer toch gekeken wordt naar de uitkomstmaten valt het op dat Orringer et al. (2011) alleen werkt met p-waarden. Dit laat zien of een uitkomst berust op toeval, maar de daadwerkelijke effectiviteit van de interventie wordt hiermee niet voldoende besproken. Daarnaast is de baseline van de berekende p-waarden niet bekend, dit verlaagd de reproduceerbaarheid van het onderzoek. Een opvallend punt is dat binnen de selectie van participanten niet specifiek gekeken is naar de Fitzpatrick huidtype, ondanks dat huidtypen V t/m VI een contra-indicatie kunnen vormen voor de Er:YAG laserbehandeling (Baumann, 2007). Omdat Orringer et al. (2011), in tegenstelling tot de andere artikelen, zich gericht heeft op cellulair-niveau, zijn de resultaten van deze literatuurstudie niet meegenomen in de grafiek van de uitkomstmaten. Wel zijn deze schriftelijk toegelicht. Van toegevoegde waarde binnen dit onderzoeksrapport is het echter niet.

De uitkomstmaten van de effectiviteit van de ablatieve Er:YAG laser op een langere termijn liggen allemaal boven het gemiddelde en lijken over het algemeen erg positief. Toch kan men hier sceptisch over zijn. In 2012 heeft El-Domyati et al. 6 behandelingen middels de ablatieve Er:YAG laser toegepast waarbij 3 maanden postinterventie gemiddeld 54,1% rimpelreductie ontstaan is ($P = 0,6$). In 2013 deed El-Domyati et al. dit onderzoek nogmaals en paste toen 4 behandelingen toe waarbij na 6 maanden een gemiddelde rimpelreductie van 66,6% werd waargenomen ($P < 0,05$). De P-waarden tonen aan dat de uitkomstmaten uit het onderzoek van El-Domyati et al. (2012) op toeval kan berusten en het onderzoek van El-Domyati et al. (2013) betrouwbaar is. Ondanks dat de mogelijkheid bestaat dat de laserinstellingen hier iets mee te maken kunnen hebben blijft het vreemd dat één onderzoeker zulke aanzienlijk fluctuerende resultaten teweeg heeft gebracht.

Alle geïnccludeerde literatuurstudies suggereren dat de behandel-effectiviteit op langere termijn vermindert. El-Domyati et al. (2012) beschrijft dat de verklaring voor de verminderde langere termijn effecten kunnen berusten op de afname van tropoelastine, collageen type 1, 2 en 7 en nieuw gevormd collageen. Deze zorgen ook voor versteviging in de huid en spelen daarom een belangrijke rol binnen de huidverjonging. Daarnaast meldt El-Domyati et al. (2012) dat, ondanks vele artikelen beschrijven dat de behandeling middels de Er:YAG laser effectief is, deze uitkomsten zelden zijn onderzocht op histologisch niveau.

De behandelvariabelen binnen de gebruikte onderzoeken worden op verschillende manieren beschreven. Ook valt op dat de behandelvariabelen niet in zelfde waarden worden beschreven. Zo heeft het onderzoek van Karsai et al. (2010) het over een spotsize in μm ,

hebben El-Domyati et al. (2013) en Orringer et al. (2011) het over een spotsize in mm en beschrijft Trelles et al. (2009) de spotsize in mm². In het onderzoek van El-Domyati et al. (2012) is niet beschreven welke spotsize precies gebruikt is, wat de reproduceerbaarheid van het onderzoek verlaagt.

Ook bij overige behandelvariabelen zoals de Joule en pulsduur worden verschillende waarden aangegeven. Naar aanleiding van het huidtype zijn deze behandelvariabelen bepaald. Echter worden uitkomstmaten niet specifiek per huidtype weergegeven. Hierdoor kan een kanttekening geplaatst worden bij de betrouwbaarheid van de resultaten.

Karsai et al. (2010) beschrijft de penetratiediepte van de ablatieve Er:YAG laser, welke volgens dit onderzoek een diepte bereikt van 150-200µm. In dit onderzoek wordt gemeld dat de Er:YAG laser alleen geschikt zou zijn voor het behandelen van het voorhoofd (202µm) en het peri-orbitale gebied (130µm). Voor de overige gebieden van het gelaat zou de Er:YAG laser ongeschikt zijn in verband met de geringe indringdiepte.

Orringer et al. (2011) spreekt van dermale mutaties, ondanks dat deze interventie alleen toegepast wordt op de epidermis. Zo zou de dermale matrix geremodelleerd worden door toename van type 1 & 2 collageenproductie, wat rimpelreductie als gevolg zou hebben. Om die reden zijn de resultaten van dit artikel te betwifelen.

Als laatste discussiepunt kan gekeken worden naar de onderzoeken van El-Domyati et al. (2012), El-Domyati et al. (2013) & Karsai et al. (2010). Deze maken allen gebruik van een scoringsmethode “klinische objectieve efficiëntie”, waarbij een specialist zijn mening geeft over de visueel zichtbare rimpelreductie waardoor de betrouwbaarheid van deze literatuurstudies daalt.

Kritische beschouwing

Wanneer gekeken wordt naar de uitvoering van dit onderzoek kunnen een aantal punten uitgelicht worden. Allereerst had de artikelselectie adequater uitgevoerd moeten worden. Hierbij had kritischer gekeken moeten worden naar de inclusie- en exclusiecriteria. Zo had het artikel van Orringer et al. (2011) direct geëxcludeerd moeten worden.

De uitkomstmaten van de geïncludeerde artikelen lopen erg uiteen. Literatuurstudies met dezelfde follow-up interval zouden de verwerking van de uitkomstmaten vergemakkelijken, waardoor de resultaten betrouwbaarder zouden zijn. Daarnaast verliep het onderzoek moeizaam doordat onvoldoende literatuur beschikbaar was met een hoge level of evidence.

Conclusie

Hier zal antwoord gegeven worden op de hoofdvraag welke luidt:

“Welk effect heeft de ablatieve Erbium: Yttrium-Aluminium-Garnet laser, met een golflengte van 2940 nanometer, op de huidstructuur in het gelaat bij een rimpel-reducerende behandeling, op Fitzpatrick huidtype I - V?”

Uit de publicaties blijkt dat de ablatieve Er:YAG laser een rimpel-reducerend effect heeft op de huid in het gelaat. Echter is uit alle geïnccludeerde studies gebleken dat deze laser alleen een kortdurend effect heeft op epidermaal en dermaal cellulair-niveau.

De laser zou alleen geschikt zijn voor het behandelen van het voorhoofd (202µm) en het periorbitale (rondom de ogen) gebied (130µm), in verband met de geringe indringdiepte binnen de huid. Daarnaast zouden de kosten erg oplopen voor patiënten in verband met onderhoudsbehandelingen. Gezien dit feit kan de behandelaar bij de aankoop van een ablatieve laser zich beter richten op een laser met een langdurige effectiviteit en die geschikt is voor het hele gelaat en andere lichaamsdelen.

Aanbevelingen

Hier zal een korte aanvulling en een aantal suggesties gegeven worden naar aanleiding van dit literatuuronderzoek.

De huidtherapie is sinds 2011 direct toegankelijk, wat betekent dat patiënten gemakkelijker de huidtherapeut bezoeken voor bv. rimpel-reducerende behandelingen.

Het is raadzaam meer histologisch onderzoek uit te voeren om de effectiviteit van de ablatieve Er:YAG laser op cellulair-niveau te kunnen meten en analyseren. Ook is het van belang dat in toekomstig onderzoek het aantal participanten vergroot wordt, waardoor de uitkomstmaten zorgen voor een hogere validiteit en de resultaten duidelijker vergelijkbaar zijn.

In de geselecteerde onderzoeken zijn participanten variërend van Fitzpatrick huidtype I t/m V behandeld. Dit resulteert in onvoldoende kennis over de werking en het effect van de ablatieve Er:YAG laser op één specifieke huidtype. Huidtypen zouden daarom in toekomstig onderzoek afzonderlijk van elkaar geanalyseerd moeten worden om een adequaat objectief oordeel te vormen over de effectiviteit van de Er:YAG laser per Fitzpatrick huidtype. Zo kan worden beoordeeld welke huidtype het beste resultaat geeft bij dit type laser.

Een aanbeveling is onderzoek te verrichten naar verschillende rimpeltypen zoals omschreven in de Glogau classification of photoaging. Dit zou dan resulteren in meer helderheid welke type rimpels het beste behandeld kunnen worden met de Er:YAG laser en kan hierdoor indien noodzakelijk het verwachtingspatroon van de patiënt bijgesteld worden.

Uit de geïncludeerde literatuurstudies blijkt de correlatie tussen de verschillende parameters van de ablatieve Er:YAG laser onvoldoende beredeneert en verantwoord. Naar aanleiding hiervan is het van belang om in toekomstig onderzoek een heldere onderbouwing te geven van de behandelvariabelen zodat de overeenkomsten tussen methodologische kwaliteit van literatuurstudies kan worden vergroot. Ter afsluiting is randomisering en blinding aan te raden om de bewijskracht van de studies te vergroten.

Literatuurlijst

Baumann L., (2007), Skin ageing and its treatment, *Department of Dermatology, University of Miami, Miami Beach, FL, USA*.

Cowdell F. & Garrett D., (2014), Older people and skin: Challenging perceptions., *British Journal of Nursing, (Tissue Viability Supplement)*, Vol 23, No 12.

Doddaballapur S.,(2009), Microneedling with Dermaroller, *J Cutan Aesthet Surg.* 2(2): 110–111. doi: 10.4103/0974-2077.58529, PMID: PMC2918341.

El-Domyati, M., Abd-El-Raheen, T., Abdel-Wahab, H., Medhat, W., Hosam, W., El-Fakahany, H., Al Anwer, M., (2013) Fractional versus ablative erbium: yttrium-aluminium-garnet laser resurfacing for facial rejuvenation: An objective evaluation. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 68:103-112

El-Domyati M., El-Ammawi T.S., Medhat W., Moawad O., Mahoney M., Uitto J., (2012) Multiple minimally invasive Erbium: Yttrium Aluminum Garnet laser mini-peels for skin rejuvenation: an objective assessment, *Journal of Cosmetic Dermatology*, 11, 122–130.

Everdingen, J.J.E. van., Dom, G., (2001) Huid en leeftijd, *Consumentenbond*.

Fitzpatrick T.B., (1988), Fitzpatrick skintype, the most commonly used scheme to classify a persons skintype by their response to sun exposure in terms of the dergee of burnig and tanning developed bij Thomas B. Fitzpatrick, *the validity and practicality of sun reactive skintypes I trough VI arch dermatol* 124; 869-871, *Australian Government*.

Goerge, T., Peukert, N., Bayer, H., Rütter, A., (2008), Ablative fractional photothermolysis – A novel step in skin resurfacing, *Medical Laser Application* 23; 93–98

Goel A., Krupashankar D.S., Aurangabadkar S., Nischal K.C., Omprakash H.M., Mysore V., (2011), Fractional lasers in dermatology — Current status and recommendations, *Indian Journal of Dermatology, Venereology, and Leprology | May-June | Vol 77 | Issue 3*.

Goldberg.D.J., (2013) Laser Dermatology, *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*.

Goldberg, D.J., Hussain, M., (2011), A study of multiple full-face treatments with low-energy settings of a 2940-nm Er:YAG fractionated laser. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy.* 13:42-46.

Goldman M.P., Fitzpatrick R.E., Ross E.V., Kilmer S.L., Weiss R.A., (2013), Lasers and energy devices for the skin, *Taylor and Francis group, LLC ©, p. 6*.

Harnisch P., (2014), Collagen Peptides improve skin elasticity and reduces wrinkles., *Wellness Foods Europe, Beauty from within – Article June, Allied Health; Continental Europe, Accession Number: 2012603607*.

Helfrich Y.R., Sachs D.L., Voorhees J.J., (2008), Overview of Skin Aging and Photoaging, *DERMATOLOGY NURSING*, June, Vol. 20, No. 3.

Hughes, M.C.B., Williams, G.M., Baker, P., Green, A.C., (2013), Sunscreen and Prevention of Skin Aging. A randomized controlled trial., *Annals of Internal Medicine*, 158:781-790, ORIGINAL RESEARCH.

Karsai, S., Czarnecka, A., Jünger, M., Raulin, C., (2010), Ablative Fractional Lasers (CO2 and Er:YAG): A randomized controlled double blind split-face trial of the treatment of peri-orbital rhytides, *Lasers in surgery and medicine*, 42: 260-167.

Metelitsa, A.I., Alster, T.S., (2010) Fractionated Laser skin resurfacing treatment complications; a review, *Dermatologic Surgery* 36: 299-306.

Norman R.A., Klingman A.M., (2008), Diagnosis of aging skin diseases, *Springer © London limited*, ISBN-13: 7981846286773, p. 5-27.

Nouveau- Richard, S., Yang, Z., Mac- Mary, S., Li, L., Bastien, P., Tardy, I., Boullion C., Humbert P., de Lacharrière O. (2005). Skin ageing: A comparison between Chinese and European populations: A pilot study. *Journal of Dermatological Science*, 40, 187-193.

Orringer, J.S., Rittié, L., Hamilton, T., Karimipour, D.J., Voorhees, J.J., Fisher, G.J., (2011), Intraepidermal erbium:YAG laser resurfacing. *Journal of the American Academy of Dermatology* 64:119-128.

Riggs, K., Keller, M., Humphreys, T.R., (2007), Ablative laser resurfacing: high-energy pulsed carbon dioxide and erbium:yttrium-aluminum-garnet, *Clinics in Dermatology* 25, 462–473

Rijks instituut voor Gezondheidszorg en Milieu, (2009).
http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/Nieuwsberichten/2009/Cosmetische_lasers_niet_zonder_risico.

Sillevis Smitt J.H., Everdingen J.J.E. van, Horst H.E. van der, Starink T.H.M., (2009), *Dermatovenereologie voor de eerste lijn*, Bohn Stafleu van Loghum, Houten, p. 389.

Teikemeier, G., Goldberg, D.J., (1997) Skin resurfacing with the Erbium:Yttrium-Aluminium-Garnet Laser, *Dermatologic Surgery* 23: 685-687.

Trelles, M.A., Mordon, S., Velez, M., Urdiales, F., Levy, J.L., (2009), Results of fractional ablative facial skin resurfacing with the erbium:yttrium-aluminium-garnet laser 1 week and 2 months after one single treatment in 30 patients. *Lasers in Medical Science*. 24:186-194.

Wheeler, T., (2012), Our outermost boundary: The skin., *Nursing & Residential Care* November, Vol 14, No 11.

Bijlagen

- 1) Individuele discussie (1A. Esther Jansen & 1B. Devika Nandoe)
- 2) Zoekstrategie
- 3) Flowchart
- 4) Datapreparatietabel
- 5) CBO beoordelingslijsten
- 6) Werkplan
- 7) Logboek samenwerking

Bijlage 1A: Individuele discussie (Esther Jansen)

Hieronder zal de individuele discussie worden besproken, naar aanleiding van punten die tijdens het uitvoeren van dit onderzoek naar voren zijn gekomen.

Het onderzoek verliep goed, tijdens de uitvoering is nauwelijks hinder ondervonden. Wat het begin van het onderzoek bemoeilijkte was het geringe aanbod van RCT en CCT onderzoeken met betrekking tot dit onderwerp.

Het artikel van Orringer et al. (2011) maakte het verwerken van de resultaten tot een lastige opgave, omdat deze uitkomstmaten enkel in P-waarden werden beschreven. Deze P-waarden geven aan of de uitkomsten berusten op toeval, echter was de 'baseline' binnen dit onderzoek niet bekend. Hierdoor konden de uitkomstmaten niet omgerekend worden naar procenten en dus niet goed vergeleken worden met de overige geïnccludeerde onderzoeken. De resultaten van dit onderzoek zijn daarom niet meegenomen in de grafiek van de uitkomstmaten, wel zijn deze schriftelijk toegelicht. De overige geïnccludeerde artikelen hebben gebruik gemaakt van een vijfpunt schaal of procentageweergave, waardoor de uitkomsten binnen elk onderzoek goed vergeleken konden worden.

Een ander discutabel punt in het onderzoek van Orringer et al. (2011) is dat deze interventie is uitgevoerd op de onderarm, terwijl de andere geïnccludeerde artikelen de interventie uitvoeren op het gelaat. In tegenstelling tot de andere gebruikte wetenschappelijke artikelen die zich meer gericht hebben op de visuele effecten van de Er:YAG laser in het gelaat, heeft Orringer, et. al. (2011) zijn onderzoek meer gericht op cellulair niveau.

Alle geïnccludeerde artikelen suggereren dat de behandel-effectiviteit op langere termijn vermindert. El-Domyati et al. (2012) beschrijft dat de verklaring voor de verminderde langere termijn effecten kunnen berusten op de afname van tropoelastine, collageen type 1, 2 en 7 en nieuw gevormd collageen. Deze zorgen ook voor versteviging in de huid en spelen daarom een belangrijke rol binnen de huidverjonging. Daarnaast meldt El-Domyati et al. (2012) dat, ondanks vele artikelen beschrijven dat de behandeling middels de Er:YAG laser effectief is, deze uitkomsten zelden zijn onderzocht op histologisch niveau.

Wat opvallend is, zijn de uitkomstmaten van de onderzoeken van El-Domyati et al. (2012) en El-Domyati et al. (2013). El-Domyati et al. (2012) voerde 6 behandelingen uit, met een klinische verbetering van 54% ($P = 0.6$), gemeten tijdens de follow-up 3 maanden postinterventie. El-Domyati et al. (2013) heeft ditzelfde onderzoek nogmaals uitgevoerd waarbij 4 behandelingen werden toegepast. Hierbij werd 6 maanden postinterventie een klinische verbetering gemeten van 66,6% ($P < 0,05$). De p-waarden laten zien dat de uitkomsten uit het onderzoek van El-Domyati, et. al. (2012) op toeval kan berusten en het onderzoek van El-Domyati, et. al. (2013) betrouwbaar wordt beoogd. Er wordt geen vergelijking gedaan tussen deze uitkomsten, maar vreemd is wel het feit dat eenzelfde onderzoeker met hetzelfde onderzoek zulke fluctuerende resultaten weergeeft. Ook in verband met de betrouwbaarheid van het onderzoek is dit opvallend.

De behandelvariabelen binnen de gebruikte onderzoeken worden op verschillende manieren beschreven. Ook valt op dat de behandelvariabelen niet in dezelfde waarden wordt beschreven. Zo heeft het onderzoek van Karsai et al. (2010) het over een spotsize in μm , hebben El-Domyati et al. (2013) en Orringer et al. (2011) het over een spotsize in mm en beschrijft Trelles et al. (2009) de spotsize in mm^2 . In het onderzoek van El-Domyati et al. (2012) is niet beschreven welke spotsize precies gebruikt is, wat de reproduceerbaarheid van het onderzoek verlaagt.

Ook bij overige behandelvariabelen zoals de Joule en pulsduur worden verschillende waarden gegeven. Zo beschrijft Orringer et al. (2011) de pulsduur niet, wat de reproduceerbaarheid verlaagd. El-Domyati et al. (2013) en Karsai et al. (2010) beschrijven de pulsduur in μs (microseconden), terwijl El-Domyati et al. (2012) en Trelles et al. (2009) deze beschrijven in milliseconden.

Naar aanleiding van het huidtype zijn deze behandelvariabelen bepaald. Echter worden uitkomstmaten niet specifiek per huidtype weergegeven. Hierdoor kan een kanttekening geplaatst worden bij de betrouwbaarheid van de resultaten.

Karsai et al. (2010) beschrijft de penetratiediepte van de Er:YAG laser, welke volgens dit onderzoek een diepte bereikt van 150-200 μm . In dit onderzoek wordt benoemd dat de Er:YAG laser alleen geschikt zou zijn voor het behandelen van het voorhoofd (202 μm) en het peri-orbitale gebied (130 μm). Voor de overige gebieden van het gelaat zou de Er:YAG laser ongeschikt zijn in verband met de geringe indringdiepte.

Daarnaast spreekt Orringer et al. (2011) van dermale mutaties, ondanks dat deze interventie alleen toegepast wordt op de epidermis. De dermale matrix zou geremodelleerd worden door toename van type 1 & 2 collageenproductie, wat rimpelreductie als gevolg zou hebben. Om die reden zijn de resultaten van dit artikel te betwijfelen.

Tot slot kan er gekeken worden naar de onderzoeken van El-Domyati, et. al. (2012), El-Domyati, et. al. (2013) & Karsai, et. al. (2010). Binnen deze artikelen wordt gebruik gemaakt van een scoringsmodel "klinische objectieve efficiëntie". Hierbij geeft de specialist zijn/haar mening over de visuele rimpelreductie. Dit verlaagt de betrouwbaarheid van deze artikelen, omdat de mening van een specialist geen hoge level of evidence betreft.

Bijlage 1B: Individuele discussie (Devika Nandoe)

In dit hoofdstuk worden veelal alle opvallende oogpunten binnen deze literatuurstudie toegelicht en waar toepasselijk onderbouwd.

Momenteel beschikbare en geïnccludeerde literatuurstudies over de ablatieve Er:YAG laser betreffen vrijwel allemaal observationele studies waarin in mindere mate gekeken is naar de uitkomstmaten van de huidbiopsies en in meerdere mate naar de “klinische objectieve efficiëntie”. Binnen deze literatuurstudies wordt onvoldoende tot niet gerandomiseerd en geblindeerd en dit komt de bewijskracht niet ten goede.

Binnen dit onderzoeksrapport is het gelaat als behandeluitgangspunt gesteld. Daarom betreft het meest belangrijke discussiepunt wellicht het includeren van de literatuurstudie van Orringer et al. (2011). In tegenstelling tot alle andere geïnccludeerde literatuurstudies heeft Orringer et al. (2011) zijn onderzoek uitgevoerd op het onderarm. De resultaten van dit onderzoek zijn dan ook niet vergelijkbaar met de overige artikelen. Voor deze literatuurstudie is in eerste instantie gekozen vanwege de histologische uitkomstmaten, zonder rekening te houden met de in- en exclusie criteria. Echter kunnen de uitkomstmaten van het onderarm niet vergeleken worden met die van het gelaat waardoor de kwaliteit van dit onderzoeksrapport daalt. Als gevolg hiervan zijn de resultaten van dit onderzoek niet meegenomen in staafdiagram 1. uitkomstmaten, wel zijn deze schriftelijk toegelicht. Echter is ook het schriftelijk toegelichte gedeelte niet zo zeer van toegevoegde waarde binnen dit onderzoeksrapport.

De onderzoeken die geïnccludeerd zijn voor de totstandbrenging van de resultaten van dit literatuuronderzoek maken allen gebruik van verscheidene methodes om de effectiviteit van de Er:YAG laser te scoren. Wanneer toch kritisch gekeken wordt naar uitkomstmaten binnen de literatuurstudie van Orringer, et. al. (2011), valt het op dat alleen p-waarden weergegeven zijn. Dit laat in principe zien of een uitkomst op toeval berust, maar hiermee wordt de daadwerkelijke effectiviteit van de interventie niet voldoende besproken. Als gekeken wordt naar de baseline van de berekende p-waarden in dit onderzoek dan zijn deze onbekend en dit verlaagt echter de reproduceerbaarheid van het onderzoek. Van de overige geïnccludeerde literatuurstudies maken vrijwel de meesten gebruik van een 5-puntenschaal en effectpercentages van diverse follow-up momenten, waarbij een aantal van deze onderzoeken werkt met uitkomstmaten van huidbiopten. Zo lopen de variabelen echter zodanig uiteen, dat het bijna onmogelijk is om alle uitkomstmaten gedetailleerd met elkaar te vergelijken. Uiteindelijk is gekozen om per literatuurstudie de uitkomstmaten van de follow-up van het langste termijn na de interventie met elkaar te vergelijken en ook hier valt een aspect op, waarbij een kanttekening gezet kan worden.

Het opvallende aspect betreft de literatuurstudie van El-Domyati, et. al. (2012) waarin 6 behandelingen middels de Er:YAG laser zijn toegepast, waarbij 3 maanden postinterventie tijdens de follow-up een gemiddelde rimpelreductie van 54,1% ontstaan is ($P=0,6$). In 2013 deed El-Domyati et. al. dit onderzoek nogmaals en paste toen 4 behandelingen toe waarbij 6 maanden na deze reeks een gemiddelde rimpelreductie van 66,6% werd waargenomen ($P < 0,05$). De P-waarden laten zien dat de uitkomstmaten uit het onderzoek van El-Domyati, et. al. (2012) op toeval kan berusten en het onderzoek van El-Domyati, et. al. (2013) betrouwbaar is. Een mogelijkheid bestaat dat instellingen van de laser hier een rol in spelen

maar toch blijft het vreemd dat één onderzoeker aanzienlijk zulke fluctuerende resultaten teweeg heeft gebracht.

Vrijwel alle geïnccludeerde literatuurstudies laten weten dat op lange termijn effectiviteitsafname ontstaat. El-Domyati et al. (2012) beschrijft dat de verklaring voor de verminderde langere termijn effecten kunnen berusten op de afname van tropoelastine, collageen type 1, 2 en 7 en nieuw gevormd collageen. Deze zorgen ook voor versteviging in de huid en spelen daarom een belangrijke rol binnen de huidverjonging. Daarnaast meldt El-Domyati et al. (2012) dat, ondanks vele artikelen beschrijven dat de behandeling middels de Er:YAG laser effectief is, deze uitkomsten zelden op histologisch niveau zijn onderzocht.

Een aantal kwesties met betrekking tot de Fitzpatrick huidtype zijn tamelijk opvallend, waaronder de selectie van participanten in de literatuurstudie van Orringer, et. al. (2011). Hierin is niet specifiek gekeken naar de Fitzpatrick huidtype van de participanten, ondanks dat Baumann, (2007) laat weten dat Fitzpatrick huidtypen V t/m VI een contra-indicatie vormen voor de Er:YAG laserbehandeling. Daarnaast is in overige literatuurstudies gebruik gemaakt van participant groeperingen met velerlei variërende Fitzpatrick huidtypes. Per participant is dus niet adequaat aangegeven wat de Fitzpatrick huidtype is, waardoor een objectief oordeel over de effectiviteit van de ablatieve Er:YAG laser per Fitzpatrick huidtype uitgesloten blijft.

De toegepaste spotsize van de ablatieve Er:YAG laser tijdens uitgevoerde behandelingen, wordt in de meeste geïnccludeerde studies toegelicht. Echter wordt dit niet toegelicht in het onderzoek van El-Domyati et al. (2012) wat de reproduceerbaarheid van het onderzoek verlaagd. Wat wel opvalt, is dat de spotsize in nagenoeg alle geïnccludeerde studies in ongelijksoortige waarden wordt beschreven. Zo spreekt Karsai et al. (2010) over een spotsize in μm waarden, Trelles et al. (2009) beschrijft de spotsize in mm^2 en El-Domyati et al. (2013) en Orringer et al. (2011) hebben het over een spotsize in mm. Ook dit minimaliseert de reproduceerbaarheid van het onderzoek.

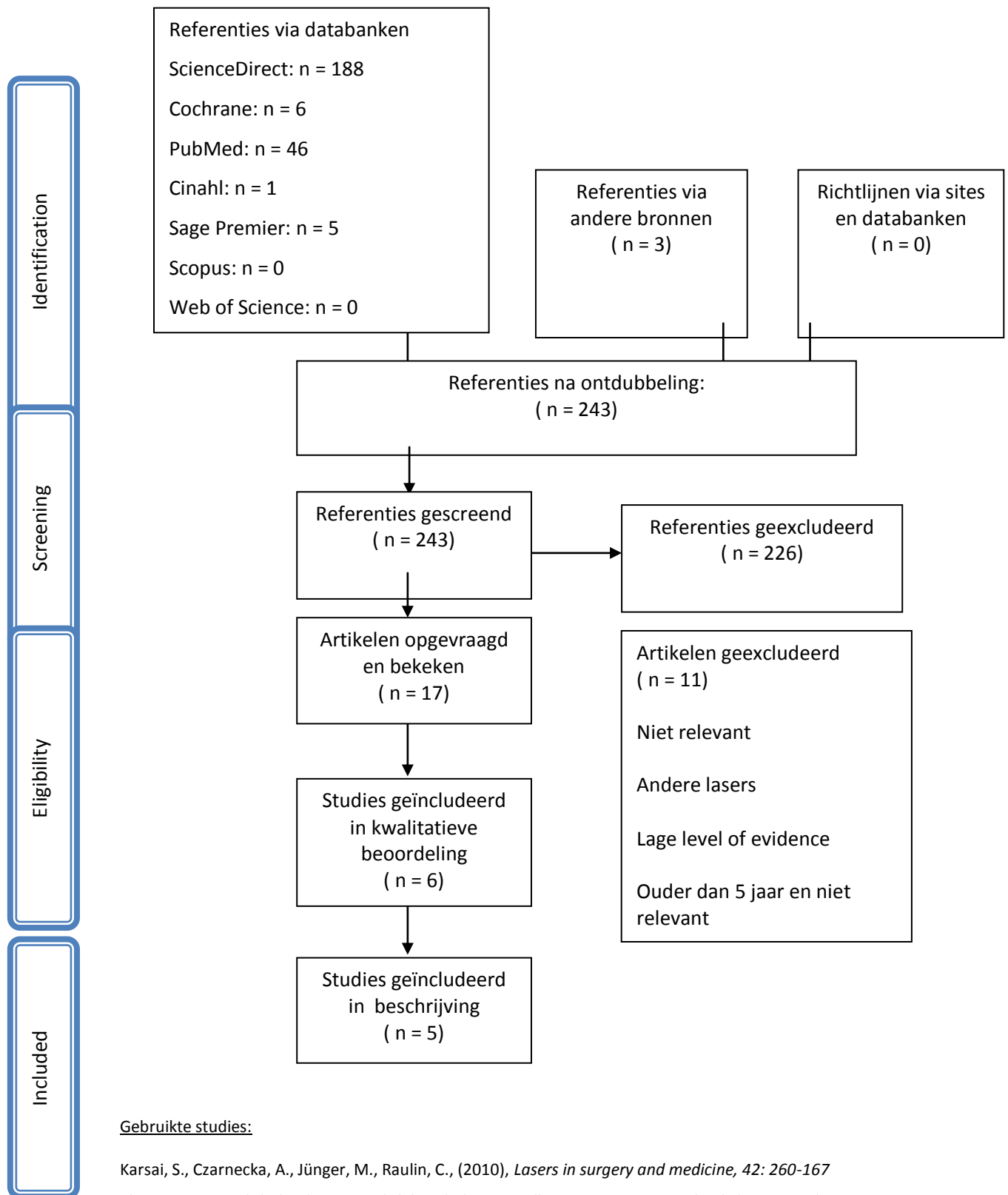
Het laatste discussiepunt is wellicht het meest interessant. De ablatieve Er:YAG laser zou vrijwel voor elk huidverouderde lichaamsdeel geschikt zijn (Baumann, (2007). Toch geeft Karsai et al. (2010) een keerzijde aan deze uitspraak. De penetratiediepte van de Er:YAG laser, speelt hierbij een rol. Deze is namelijk volgens het onderzoek van Karsai et al. (2010) 150-200 μm en daarmee toont Karsai et al. (2010) aan dat de ablatieve Er:YAG laser enkel en uitsluitend geschikt zou zijn voor het behandelen van het peri-orbitale gebied (130 μm) en het voorhoofd (202 μm). Voor overige delen van het gelaat is de ablatieve Er:YAG laser dus waarschijnlijk ongeschikt naar aanleiding van de geringe indringdiepte van de Er:YAG laser.

Bijlage 2: Zoekstrategie

Databank	Limits	MeSh Terms	Hits	Aant. Na incl. / excl. criteria
PubMed	- Nederlands of Engels artikel - Niet ouder dan 5 jaar (artikelen uit 2009) - Human trial - RCT of CCT - Text options: Full text, Free full text, abstract	- Er:YAG - Er:YAG AND skin - Er:YAG AND skin AND rejuvenation - Er:YAG AND skin AND rejuvenation AND resurfacing	1522 231 46 40	Karsai, S., Czarnecka, A., Jünger, M., Raulin, C., (2010), Ablative Fractional Lasers (CO2 and Er:YAG): A randomized controlled double blind split-face trial of the treatment of peri-orbital rhytides, <i>lasers in surgery and medicine</i>, 42: 260-167 El-Domyati, M., Abd-El-Raheen, T., Abdel-Wahab, H., Medhat, W., Hosam, W., El-Fakahany, H., Al Anwer, M., (2013) Fractional versus ablative erbium: yttrium-aluminium-garnet laser resurfacing for facial rejuvenation: An objective evaluation. <i>Journal of the American Academy of Dermatology</i>, 68:103-112 Orringer, J.S., Rittié, L., Hamilton, T., Karimipour, D.J., Voorhees, J.J., Fisher, G.J., (2011), Intraepidermal erbium:YAG laser resurfacing. <i>Journal of the American Academy of Dermatology</i> 64:119-128 Goldberg, D.J., Hussain, M., (2011), A study of multiple full-face treatments with low-energy settings of a 2940-nm Er:YAG fractionated laser. <i>Journal of Cosmetic and Laser Therapy</i>. 13:42-46
Cinahl	- Nederlands of Engels artikel - Niet ouder dan 5 jaar (artikelen uit 2009) - Human trial - RCT of CCT - Text options: Full text, Free full text, abstract	- Er:YAG - Er:YAG AND skin - Er:YAG AND skin AND rejuvenation - Er:YAG AND skin AND rejuvenation AND resurfacing	188 17 2 1	Geen relevante artikelen aanwezig
Cochrane	- Nederlands of Engels artikel	- Er:YAG - Er:YAG AND skin	197 36	Trelles, M.A., Mordon, S., Velez, M., Urdiales, F., Levy, J.L., (2009),

	- Niet ouder dan 5 jaar (artikelen uit 2009) - Human trial - RCT of CCT - Text options: Full text, Free full text, abstract	- Er:YAG AND skin AND rejuvenation - Er:YAG AND skin AND rejuvenation AND resurfacing	7 6	Results of fractional ablative facial skin resurfacing with the erbium:yttrium-aluminium-garnet laser 1 week and 2 months after one single treatment in 30 patients. <i>Lasers in Medical Science</i> . 24:186-194
Science Direct	- Nederlands of Engels artikel - Niet ouder dan 5 jaar (artikelen uit 2009) - Human trial - RCT of CCT - Text options: Full text, Free full text, abstract	- Er:YAG - Er:YAG AND skin - Er:YAG AND skin AND rejuvenation - Er:YAG AND skin AND rejuvenation AND resurfacing	1705 618 203 188	El-Domyati M., El-Ammawi T.S., Medhat W., Moawad O., Mahoney M., Uitto J., (2012) Multiple minimally invasive Erbium: Yttrium Aluminum Garnet laser mini-peels for skin rejuvenation: an objective assessment, <i>Journal of Cosmetic Dermatology</i> , 11, 122–130
Sage Premier	- Nederlands of Engels artikel - Niet ouder dan 5 jaar (artikelen uit 2009) - Human trial - RCT of CCT Text options: Full text, Free full text, abstract	- Er:YAG - Er:YAG AND skin - Er:YAG AND skin AND rejuvenation - Er:YAG AND skin AND rejuvenation AND resurfacing	153 74 18 5	Geen relevante artikelen
Scopus	- Nederlands of Engels artikel - Niet ouder dan 5 jaar (artikelen uit 2009) - Human trial - RCT of CCT Text options: Full text, Free full text, abstract	- Er:YAG - Er:YAG AND skin - Er:YAG AND skin AND rejuvenation - Er:YAG AND skin AND rejuvenation AND resurfacing	3 0	Geen relevante artikelen
Web of Science	- Nederlands of Engels artikel - Niet ouder dan 5 jaar (artikelen uit 2009) - Human trial - RCT of CCT Text options: Full text, Free full text, abstract	- Er:YAG - Er:YAG AND skin - Er:YAG AND skin AND rejuvenation - Er:YAG AND skin AND rejuvenation AND resurfacing	2 0	Geen relevante artikelen

Bijlage 3: Flowchart



Gebruikte studies:

- Karsai, S., Czarnecka, A., Jünger, M., Raulin, C., (2010), *Lasers in surgery and medicine*, 42: 260-167
- El-Domyati, M., Abd-El-Raheen, T., Abdel-Wahab, H., Medhat, W., Hosam, W., El-Fakahany, H., Al Anwer, M., (2013) *Journal of the American Academy of Dermatology*, 68:103-112
- Orringer, J.S., Rittié, L., Hamilton, T., Karimipour, D.J., Voorhees, J.J., Fisher, G.J., (2011), *Journal of the American Academy of Dermatology* 64:119-128
- El-Domyati M., El-Ammawi T.S., Medhat W., Moawad O., Mahoney M., Uitto J., (2012) *Journal of Cosmetic Dermatology*, 11, 122–130

M.. Urdiales, F., Levv, J.L., (2009). *Lasers in Medical Science*. 24:186-194

Bijlage 4: Datapreparatietabel

	Auteur / jaartal / titel	Design	Doel	N = populatie	Meetinstrumenten en uitkomsten	Interventie	Controle	Statistische analyse	Resultaten	Level of evidence
1	Karsai, S., Czarnecka, A., Jünger, M., Raulin, C., (2010), Ablative Fractional Lasers (CO2 and Er:YAG): A randomized controlled double blind split-face trial of the treatment of peri-orbital rhytides, lasers in surgery and medicine, 42: 260-167	RCT	Het vergelijken van de werking en effectiviteit van de CO2 laser en de Er:YAG laser ten opzichte van elkaar bij huidverjongende behandelingen.	N = 28	Interventie effectiviteit aan de hand van Fitzpatrick wrinkle score.	Er:YAG laser en CO2 laser	Split-face treatment	Alle data werd geanalyseerd met gebruik van SPSS	Overall, both modalities yielded a significant, albeit only moderate, reduction of the Fitzpatrick score. The difference between sides was not significant before ($P=0.081$) and after treatment ($P=0.53$). CO2 treatment was slightly more efficient, but the differences were statistically not significant and not perceivable.	3
2	El-Domyati, M., Abd-El-Raheen, T., Abdel-Wahab, H., Medhat, W., Hosam, W., El-Fakahany, H., Al Anwer, M., (2013) Fractional versus ablative erbium: yttrium-	RCT	Evalueren over de histiopathologische en immunohistochemische effecten van de Er:YAG laser voor huidverjonging in het gelaat.	N = 12	Meetinstrumenten worden niet genoemd	Ablatieve Er:YAG laser en Fractionele Er:YAG laser	N = 6 behandeld met ablatieve Er:YAG (single session) N = 6 behandeld met fractionele Er:YAG	Alle data werd geanalyseerd met gebruik van SPSS	Both ablative (1 session) and fractional (4 sessions) Er:YAG laser groups showed comparable clinical improvement, with no statistically significant difference ($P > 0.05$)	3

	aluminium-garnet laser resurfacing for facial rejuvenation: An objective evaluation. <i>Journal of the American Academy of Dermatology</i> , 68:103-112						(multiple session)			
3	Orringer, J.S., Rittié, L., Hamilton, T., Karimipour, D.J., Voorhees, J.J., Fisher, G.J., (2011), Intraepidermal erbium:YAG laser resurfacing. <i>Journal of the American Academy of Dermatology</i> 64:119-128	CCT	Moleculaire veranderingen die resulteren uit de huidverjongende behandeling met de Er:YAG laser .	N = 10	Meetinstrument wordt niet benoemd.	Er:YAG laser	Interventie- controle d.m.v. bipten van onbehandelde huid en behandelde huid.	Alle data is geanalyseerd d.m.v. SAS	The use of superficially acting, low-powered Er:YAG laser therapy represents a modified treatment strategy by utilizing a well-studied, “tried and true” technology that historically mainly been used in fully ablative laser therapy	5
4	El-Domyati M., El-Ammawi T.S., Medhat W., Moawad O., Mahoney M.,	CCT	Het klinische effect evalueren en de histiologische veranderingen objectief	N = 6	Meting door middel van fotos, bipties Fitzpatrick wrinkle score	Er:YAG laser	A computer-based software (Image-	Data-analyse d.m.v. SPSS	A noticeable enhancement in skin appearance, wrinkles, and volunteers’	5

Uitto J., (2012) Multiple minimally invasive Erbium: Yttrium Aluminum Garnet laser mini-peels for skin rejuvenation: an objective assessment, Journal of Cosmetic Dermatology, 11, 122–130		kwantificeren bij multiple behandelingen met de Er:YAG laser.				Pro Plus 6.1; Media Cybernetics, Silver Spring, MD, USA), epidermal thickness was determined using hematoxylin and eosin (H&E)-stained sections. Five measurements for each section were calculated between the top of the granular cell layer to the dermo–		satisfaction was observed at the end of the treatment when compared to the base line; however, this was followed by regression of the clinical improvement at 3 months post-treatment compared to the end of treatment but was still better than base line.	
---	--	---	--	--	--	--	--	---	--

							epidermal junction.			
5	Trelles, M.A., Mordon, S., Velez, M., Urdiales, F., Levy, J.L., (2009), Results of fractional ablative facial skin resurfacing with the erbium:yttrium-aluminium-garnet laser 1 week and 2 months after one single treatment in 30 participants.	CCT	Het evalueren van de resultaten van één enkele huidverjongende behandeling met de Er:YAG laser	N = 30	Om resultaten vast te leggen wordt gebruik gemaakt van klinische fotografie. Ook bioties van de huid genomen voor controle huidstructuur.	Er:YAG	3 verschillende behandel gebieden, 3 verschillende pulslengtes. Hierbij wordt bij elk behandel gebied en pulslengte weergegeven in hoeverre verbetering te zien is.	Wordt niet benoemd.	Seven days after Er:YAG fractional laser resurfacing 2 participants reported excellent improvement, 16 reported good improvement, 12 reported fair improvement. 2 months after Er:YAG laser resurfacing 6 participants reported excellent improvement, 18 reported good improvement, 5 reported fair improvement and 1 reported worse. Doctors also evaluated these outcomes.	5

Bijlage 5: CBO Beoordelingslijsten

Hieronder volgt een tabel waarin een overzicht gegeven is van de gebruikte artikelen, welke zijn beoordeeld met behulp van de CBO beoordelingslijsten. In deze tabel worden de antwoorden op de vragen per artikel overzichtelijk weergegeven.

Overzichtelijke weergave CBO beoordeelde artikelen

Vraag/ Artikel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10: Validiteit
1	Nee	Te weini g info	Nee	Nee/ te weini g info	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Voldoende
2	Ja	Ja	Ja	Ja	Te weini g info	Ja	Ja	Ja	Ja	Voldoende
3	Nee	Te weini g info	Nee	Nee	Te weini g info	Nee, en in de analyse niet gecorrigeer d	Ja	Te weini g info	Ja	Twijfelachtig
4	Ja	Te weini g info	Te weini g info	Te weini g info	Ja	Ja	Ja	Te weini g info	Ja	Voldoende
5	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee, maar wel gecorrigeer d	Ja	Ja	Ja	Voldoende