



Fractionele Radiofrequentie

Bij rimpels

Auteurs: Malika Belahcen 1529640
Saloua Zangouhi 1546775

Klas: H4LC3

Hogeschool Utrecht
Faculteit gezondheidszorg
Opleiding Huidtherapie

Plaats: Utrecht
Docent: Hania Bojanowicz
Sigrid Vorrink

Datum: 5 januari 2015



“De auteur verklaart het volledige auteursrecht op zijn/haar werk te bezitten. Hij/zij 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”.

Het rapport kan worden openbaar gemaakt via daartoe geëigende kanalen zoals de HBO-kennisbank, bijvoorbeeld voor gebruik bij voortgezette studies.

Samenvatting

Probleemstelling

Uit onderzoek is gebleken dat gemiddeld 33% van de mensen in de leeftijd van 18-29 jaar rimpels hebben, in middelbare leeftijd van 30-49 jaar is dat 87,8% en 100% bij de oudere leeftijdsgroep van 50 jaar en ouder. Naar aanleiding van deze kwestie is de vraag naar medisch cosmetische behandelingen om rimpels te verminderen fors gestegen, wat betekent dat de aanmeldingen bij de huidtherapeutische praktijk zullen toenemen gezien de directe toegankelijkheid huidtherapie. In dit onderzoek wordt bekeken of fractionele radiofrequentie toepasselijk is binnen de huidtherapie.

Doel

Kennis vergaren over de effectiviteit van fractionele radiotherapie, een relatief nieuwe behandelmethode bij de vermindering van rimpels.

Vraagstelling

Is fractionele radiofrequentie effectief bij de behandeling van rimpels in het gelaat bij Fitzpatrick huidtype I-VI?

Methode

Dit rapport betreft een beschrijvend literatuuronderzoek waarbij wetenschappelijke artikelen, drie kleine RCT's en twee CCT's kritisch zijn geselecteerd en beoordeeld op methodologische kwaliteit. Geraadpleegde databanken zijn CINAHL, PubMed en google scholar.

Resultaten

Een significante verbetering in rimpels is waarneembaar na drie behandelingen met Fractionele radiofrequentie. Drie onderzoeken wijzen op een verbetering van gemiddeld ± 1 schaal in de Fitzpatrick classificatie en één onderzoek toont een gemiddelde verbetering van 3,2 schaal.

Conclusie

Fractionele radiofrequentie is een effectieve methode gebleken bij de vermindering van rimpels in Fitzpatrick huidtypen I-VI, met minimale neveneffecten en uitvaltijd.

Summary

Problem thesis

Research has shown that an average of 33% of the people with an age from 18 to 29 year have wrinkles, in the middle age of 30 to 49 years 87.8% has wrinkles and 100% in the age of 50 years and older. In response to this issue the demand for medical cosmetic treatments to reduce wrinkles has increased significantly, which means that more people will visit the skin therapist for treatment. Especially now that patients can visit the skin therapist without reference from a doctor. This study will examine whether fractional radiofrequency is a suitable treatment within the skin therapy.

Objective

Acquiring knowledge about the effectiveness of fractional radiotherapy, which is a relatively new treatment for the reduction of wrinkles.

Research question

Is fractional radiofrequency effective in the treatment of wrinkles in the face of Fitzpatrick skin types I-VI?

Methods

This report contains a descriptive literature research. Three small RCT's and two CCT's are critically selected and assessed on the methodological quality. Consulted databases are CINAHL, PubMed and Google Scholar.

Results

A significant improvement in wrinkles is noticeable after three treatments with fractional radiofrequency. Three studies show an improvement with a mean of ± 1 in the Fitzpatrick classification scale. One study shows an average improvement of 3.2 in the Fitzpatrick classification scale.

Conclusion

Fractional radiofrequency is proven to be an effective treatment to reduce wrinkles in Fitzpatrick skin types I-VI, with minimal side effects and downtime.

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksrapport: fractionele radiofrequentie bij rimpels. Dit onderzoek is verricht in opdracht van de opleiding Huidtherapie van de Hogeschool Utrecht.

In het kader van uitvoeren van onderzoek is dit onderzoeksrapport tot stand gekomen als resultaat op het onderzoek naar de effectiviteit van fractionele radiofrequentie op de vermindering van rimpels.

Met dit onderzoek hopen wij een bijdrage te leveren aan de verspreiding van kennis binnen de huidtherapie over radiofrequentie therapie bij huidverbetering.

Gezien de afronding van dit onderzoek niet altijd even makkelijk verliep willen wij, ons begeleidende docent Hania Bojanowicz bedanken voor haar geduld, begeleiding en feedback. Ook onze tweede beoordelaar Sigrid Vorrink bedanken wij voor de vele feedback waardoor het rapport aangescherpt kon worden. Marianne Sinoo, bedankt voor het waardevolle advies tijdens het onderzoeksproces. Tot slot bedanken wij de onderzoek coördinator Marjolein Verboom en ons studieloopbaanbegeleider Mirjam Anbeek voor het geduld en vertrouwen.

Wij wensen u veel plezier tijdens het lezen van dit onderzoeksrapport.

Utrecht, januari 2015

Malika Belahcen & Saloua Zangouhi

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
Summary	4
Voorwoord	5
Inleiding.....	7
Probleemstelling & Aanleiding.....	9
Vraagstelling.....	9
Doelstelling & Relevantie	10
Definiëring centrale begrippen	10
Leeswijzer	12
Materiaal en methoden	13
Onderzoekstype & design	13
Materiaalverzameling.....	13
Verwerking gegevens	14
Kwaliteitsbeoordeling.....	14
Analyse Beslissingen.....	14
Resultaten	15
Discussie	18
Conclusie	20
Aanbeveling.....	21
Literatuurlijst	22
Bijlage 1: Stroomdiagram	24
Bijlage 2: Zoekstrategie	25
Bijlage 3: Zoekresultaten.....	26
Bijlage 4: Datapreparatie.....	27
Bijlage 5: Beoordeling.....	32
Bijlage 6: Individuele discussie	34

Inleiding

Uit onderzoek naar de prevalentie van rimpels is gebleken dat 33% van mensen in de leeftijd van 18-29 jaar rimpels hebben. In de middelbare leeftijd van 30-49 jaar is dat 87,8% en 100% bij de leeftijdsgroep van 50 jaar en ouder (Wang, Fang, & Zhu, 2009).

Dat het huidverouderingsproces niet geremd kan worden is een feit, elk mens wordt ouder, echter kunnen ouderdomsverschijnselen wel behandeld worden door middel van medisch-cosmetische behandelingen. Waarvan enkelen nader in dit onderzoeksrapport aan bod zullen komen.

Huidveroudering is een natuurlijk proces dat zich uit naar mate men ouder wordt. Het resulteert geleidelijk in uiterlijke kenmerken zoals kleurveranderingen, huidverslapping, ruwheid, droogheid, verschijnen van zichtbare lijntjes en algemene daling van de huidtextuur die geassocieerd worden met 'ouderdom' (Dahan, Rousseaux & Cartier 2013; Gold & Adelglass 2014). Deze veranderingen ontstaan door intrinsieke- en extrinsieke factoren. Intrinsieke veroudering is de "biologische klok", de genetische aanleg bepaalt hoe snel de veroudering verloopt. Resultaten van intrinsieke veroudering zijn, huidlaksheid, het meer zichtbaar worden van expressielijnen, droge huid en het dunner worden van de huid (de Groot, Toonstra & Lorist, 2012).

Extrinsieke veroudering ontstaat door chronische blootstelling aan externe factoren, zoals ultraviolet licht (de Groot en collega's, 2012), zwaartekracht, verontreiniging, levensstijl en ziekte of stress (El-Domyati et al., 2010; Flament et al., 2013; de Groot et al., 2012).

Extrinsieke veroudering resulteert in een leerachtige, droge huid, gele teint, teleangiëctasieën, diepe rimpels en geaccentueerde plooien (Zein & Obagi, 2000; Dahan et al., 2013; Gold & Adelglass 2014).

Onderstaand zullen huidverouderingsverschijnselen worden beschreven aan de hand van de daarbij horende oorzaken:

- Rimpels en verslapping van de huid ontstaan door afname van de ordelijke rangschikking van de collageenbundels, het volume van de dermis en door daling van het aantal elastinevezels en fibroblasten (Van Vloten, Degreef, Stolz, Vermeer & Willemze, 2007; Goldberg et al., 2014; de Groot et al., 2012).
- Door een verminderde waterbindend vermogen van het stratum corneum op latere leeftijd en een verminderde talgklieractiviteit ontstaat een droge huid. De talgproductie neemt bij het ouder worden af met 20-30% per 10 jaar, bij vrouwen begint de afname na de menopauze, bij mannen is dit vanaf het 70^{ste} jaar (de Groot et al., 2012).
- Pigmentonregelmatigheden, zoals gele en bruine tinten in de huid ontstaan volgens de Groot en collega's (2012) door blootstelling aan de zon waardoor toename van de melanogene activiteit en toename van melanocyten in de epidermis ontstaat. Zowel in de geëxponeerde als in niet geëxponeerde huid neemt het aantal functioneel actieve melanocyten af met 8-20% op oudere leeftijd waardoor zichtbare kleurverschillen ontstaan in de huid, de grootte van de melanocyten neemt echter toe waardoor pigmentvlekken ontstaan (de Groot et al., 2012).

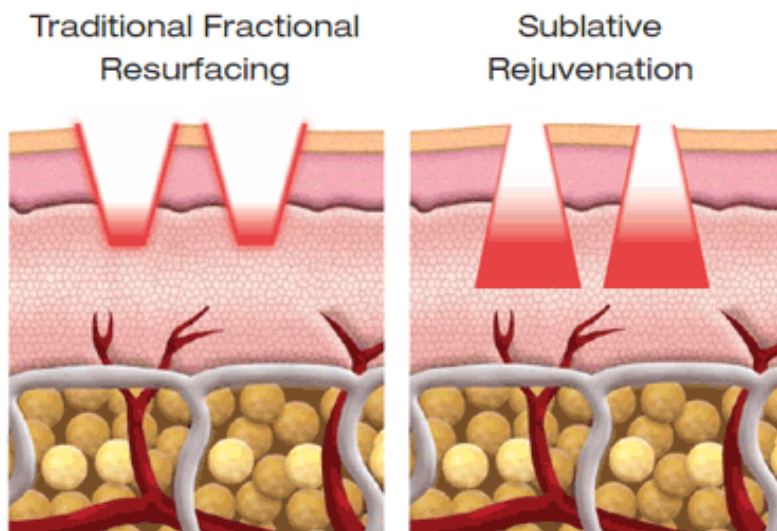
Vrijwel dagelijks wordt men aan het schoonheidsideaal van een egaal en jong uitziende huid onderworpen in de media en de omgeving. Om dit schoonheidsideaal te kunnen handhaven is de vraag naar huid verjongende behandelingen in de loop der jaren toegenomen. Om huidverjonging te creëren zijn vele methoden ontwikkeld. Naast de traditionele plastische chirurgie voor huidverbetering waarbij het doel operatief behandeld wordt (Man en Goldberg, 2012) is de vraag naar niet-invasieve ingrepen voor huidverbetering fors gestegen (Margarita, Lolis & Goldberg, 2012). Skin resurfacing is een van deze methode die effectief bevonden is in het verbeteren van huidverouderingsverschijnselen door vernieuwing van de epidermis (Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013).

Dit zijn behandelingen waarbij geen chirurgie wordt toegepast zoals; chemische peeling, microdermabrasie, mesotherapie, licht & laser en microneedling (Goldberg, 2007). Deze ingrepen zijn populair onder patiënten die geen chirurgische ingrepen willen ondergaan om de huidstructuur te verbeteren. De behoefte aan veilige en effectieve behandelingen zonder chirurgische ingrepen die de huid strakker-en glad maken, weinig tijd innemen en een kortere herstelperiode hebben waardoor dagelijkse bezigheden niet te lang komen stil te staan zijn fors toegenomen (Margarita et al., 2012; Beasley & Weiss 2014). Nog meer redenen voor de keuze van deze behandelingen zijn de angst voor onnatuurlijke chirurgische resultaten, complicaties, narcose, risico op infecties, littekens en misvormingen (Kassim & Goldberg, 2013).

Fractionele radiofrequentie (FRF) is één van de niet-invasieve en relatief nieuwe behandelingsmethode voor huidversteving (Bloom et al., 2012). Het werkingsmechanisme van FRF is gebaseerd op het afgeven van thermische energie met behulp van elektromagnetische straling in het frequentiebereik van 3 tot 300 MHz zonder ablatie 'verwijderen' van de epidermis en dermis (Margarita et al., 2012).

Bij FRF wordt gebruik gemaakt van fijne wegwerp pinnetjes die op de huid worden geplaatst en micro-wondjes veroorzaken in de epidermis (Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Akita et al., 2014) die tot in de reticulair dermis doordringen (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014). Wanneer de pinnetjes de dermis hebben bereikt zal door afgifte van warmte gecontroleerde beschadiging in de reticulair dermis ontstaan, waarbij omliggend weefsel intact blijft. Het omliggende weefsel dat intact blijft dient als reservoir wat de wondgenezing versnelt (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Akita et al., 2014).

Deze gecontroleerde beschadiging in de epidermis en de reticulair dermis zorgen voor wondgenezing waarbij nieuw collageen, elastine en hyaluronzuur wordt aangemaakt. Een piramidevormige volumetrische thermische verwonding wordt gecreëerd in de huid waardoor de energie beïnvloede zone smal is aan de oppervlakte van de huid en breder naar de diepe lagen van de dermis, afbeelding 1. De thermische schade treedt dus op onder de epidermis in de dermis waardoor dermale verbetering mogelijk is zonder beschadiging van het weefsel in de epidermis, in tegenstelling tot de traditionele laser techniek. Dit gegeven minimaliseert het ongemak tijdens de behandeling en de uitvaltijd door minimale zichtbare bijwerkingen (Akita et al., 2014; Man & Goldberg 2012).



Afbeelding. 1 links: een weergave van de traditionele lasertechniek waarbij de energie in een kegelvorm uitgestoten wordt, rechts de FRF techniek waarbij de energie in piramide vorm geleverd wordt waardoor minimaal zichtbare bijwerkingen te zien zijn. ("Matrix RF Sublative Rejuvenation", n.d.)

De stroom veroorzaakt botsingen tussen de geladen moleculen en ionen in de huid waarbij energie wordt opgewekt en omgezet wordt in warmte waardoor de dermis verwarmd wordt

tussen de 65 - 75 graden Celsius, echter wordt de gevoelstemperatuur van de huid gehandhaafd met een verkoelende tip tot een temperatuur van 39- 42 graden Celsius. Bij deze temperaturen worden onderhuids water verwarmd en vet vloeibaar waardoor vetreductie optreedt, coagulatie van de bloedvaten vindt plaats en verandering van de collageen rangschikking door stimulatie van fibroblasten die zorgen voor nieuwe collageen aanmaak en elastine (Beasley & Weiss 2014). Deze gevolgen resulteren in klinische effecten als verbetering van rimpels, fijne lijnen en acne littekens (Gold & Adelglass 2014). In tegenstelling tot lasers maakt FRF gebruik van elektrische energie in plaats van selectieve fothermolyse (Man & Goldberg 2012). Middels deze werking heeft FRF geen invloed op chromoforen, deze is daarom in staat het chromofoor melanine te negeren waardoor het risico op hyper- en/of hypopigmentatie wordt uitgesloten (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014). Dit heeft als voordeel dat ook Fitzpatrick huidtypen V-VI behandeld kunnen worden zonder het risico op hyper- en/of hypopigmentatie (Man & Goldberg 2012).

De behandeling wordt uitgevoerd met tussenpozen van twee tot vier weken, met een minimum van drie tot acht behandelingen (Beasley & Weiss 2014). De bijwerkingen die mogelijk kunnen optreden na deze behandeling zijn: milde tot matige erytheem, lichte oedeemvorming en micro-korstjes die meestal na drie tot vijf dagen verdwijnen (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012). Contra-indicaties voor deze behandeling zijn: Zwangerschap & Lactatie, zieke en-of beschadigde huid, infectie of inflammatoire huidziekte, hypertrofische littekens en keloïden en het gebruik van orale isotretinoïne (El-Domyati et al., 2011).

Radiofrequentie apparaten zijn volgens Kassim en Goldberg (2013) sinds de goedkeuring van de Federal Drug Administration voor cosmetische doeleinden in 2002 populairder bevonden onder artsen en paramedici dan laserapparaten om als huid verjongende behandeling in te zetten. Inmiddels is FRF een relatief nieuwe gehanteerde methoden binnen medisch -cosmetische praktijken welke toegepast wordt voor de behandeling van rimpels, huidverslapping en acne littekens ("Matrix RF Sublative Rejuvenation", n.d.). Echter is niet bekend wanneer de goedkeuring van FRF in Nederland heeft plaats gevonden.

Probleemstelling & Aanleiding

De vraag naar niet-invasieve ingrepen om rimpels te verminderen is fors gestegen (Margarita et al., 2012). Men besteedt steeds meer aan het krijgen van een mooi uiterlijk waarbij de huid en met name het gelaat een belangrijke rol speelt. Door de toenemende vraag naar deze behandelingen worden nieuwe apparaten op de markt gebracht die beweren huid verbeterende resultaten te realiseren. FRF is één van deze relatief nieuwe technieken die geschikt blijkt te zijn voor de behandeling van rimpels in Fitzpatrick huidtypen I-VI.

Om in de toekomst een nieuwe behandeling bij rimpels in het gelaat aan te kunnen bieden binnen de huid therapeutische praktijk is het van belang dat de effectiviteit van FRF onderzocht wordt. Hiermee wordt een bijdrage geleverd aan de ontwikkeling en uitbreiding van kennis binnen het beroep huidtherapie.

Vraagstelling

Is fractionele radiofrequentie effectief in de behandeling van rimpels in het gelaat bij Fitzpatrick huidtype I-VI?

Doelstelling & Relevantie

Gezien Evidence Based Practice hoog in het vaandel staat bij de huidtherapeutische zorgverlening, huidtherapeuten vrij toegankelijk zijn en de vraag naar behandelingen om

rimpels te verminderen toeneemt, is het doel van dit onderzoeksrapport: kennis te vergaren over de effectiviteit van een relatief nieuwe behandeling; fractionele radiofrequentie. Dit is relevant voor de verspreiding en publicatie aan collega huidtherapeuten, huidtherapeuten in opleiding en andere specialisten in het medisch-cosmetisch werkveld.

Definiëring centrale begrippen

Coagulatie

Stolling van lichaamsvochten (Jochems & Joosten, 2009).

Collageen

Collageen is een fibrilair eiwit, dat opgebouwd is uit spiraalvormige peptideketens. Collageenvezels zijn zeer trekvast en spelen een belangrijke rol bij het opvangen van mechanische trekkrachten. Ook de elasticiteit van de huid berust voor een groot deel op eigenschappen van collageen vezels (van Vloten et al., 2007).

Dermis

De dermis is de tweede laag van de huid. Ook wel lederhuid, corium of cutis genoemd. De dermis bestaat uit bindweefsel en heeft twee lagen: de papillaire laag en de netvormige laag. De papillaire laag bestaat uit losmazig bindweefsel met collageen en elastische vezels en veel bloedvaatjes daaromheen. In het netvormige laag bevinden zich veel collageen en elastische vezels (Bastiaanssen et al., 2007).

Elastine

Elastinevezels zijn een niet fibrilair eiwit. Ze vormen een fijn netwerk in de dermis. In het bovenste deel van de dermis splitsen elastinevezels zich in microfibrillen, die aanhechten in de lamina densa van het epidermale basale membraan, en daarmee een bijdrage leveren aan de verankering van de epidermis in de dermis (van Vloten et al., 2007).

Epidermis

De epidermis is de bovenste huidlaag. Ook wel opperhuid genoemd. De epidermis bestaat uit vijf lagen: stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lucidum en de stratum corneum (Bastiaanssen, Jochems & Tervoort, 2007).

Fibroblasten

Fibroblasten zijn spoelvormige mesenchymale cellen die zowel het collageen, het elastine, de moleculen van de grondsubstantie en de enzymen collagenase en elastase synthetiseert. De meeste cellen in de dermis zijn fibroblasten (van Vloten et al., 2007).

Fitzpatrick Classificatie

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 ("Fitzpatrick classificatie", n.d.).

Fitzpatrick rimpel classificatie

Table I. Fitzpatrick wrinkle classification system.

Class	Wrinkling	Score	Degree of elastosis
I	– Fine wrinkles	1–3	<i>Mild</i> (fine textural changes with subtly accentuated skin lines)
II	– Fine to moderate depth wrinkles – Moderate number of lines	4–6	<i>Moderate</i> (distinct papular elastosis [individual papules with yellow translucency under direct lighting] and dyschromia)
III	– Fine to deep wrinkles – Numerous lines – With or without redundant skin folds	7–9	<i>Severe</i> (multipapular and confluent elastosis [thickened yellow and pallid] approaching or consistent with cutis rhomboidalis)

Fractioneel

Methode die zorgt voor gericht beschadigen van weefsel, waarbij omliggend weefsel intact blijft (“fractional laser”, n.d.).

Guideline of wrinkle from the Japanese Cosmetic Science Society

Aan de hand van onderstaande richtlijn (afbeeldingen) wordt in Japan de rimpelclassificatie verricht.



Huidverslapping

Door progressieve atrofie neemt de elasticiteit van de dermis af. De collagene weefsels worden stugger door toenemende dwarsverbindingen tussen de vezels. De huid wordt minder soepel en rimpelvorming treedt op. Door verminderde elasticiteit wordt de huid slapper en gaat in plooien hangen (van Vloten et al., 2007).

Huidveroudering

Met het voortschrijden van de leeftijd nemen een aantal functies van de huid af. Hierbij gaat het om excretie, thermoregulatie, perceptie, pigmentvorming en regulering van immunologische processen. De epidermis wordt dunner en de veranderingen in de dermis, zorgen voor zichtbare veranderingen zoals rimpels en plooien (van Vloten et al., 2007).

Laksheid

Slapheid in dit onderzoek, het slapper worden van de huid ("laksheid", n.d.)

Radiofrequentie (RF)

Energie uit radiofrequentie golven middels elektrische stroom met behulp van elektromagnetische straling in het frequentiebereik van 3 tot 300 MHz (Lolis en Goldberg 2012). De diepte van de energiestralen in de huid is afhankelijk van de plaatsing van de elektrische polen van apparatuur en de gebruikte frequentie (Velthuis, 2008)

Reticulaire dermis

De onderste laag van de dermis ("reticular dermis", n.d.)

Selectieve fotothermolyse

Het doelgericht behandelen met licht van een specifieke golflengte die enkel geabsorbeerd wordt door een bepaalde chromofoor. Dit licht wordt in het chromofoor omgezet in warmte, dat zorgt voor vernietiging van het chromofoor ("selective photothermolysis", n.d.).

Skin resurfacing

Huidvernieuwende behandeling om de huidstructuur te verbeteren ("skin resurfacing", n.d.)

Uitvaltijd

Hiermee wordt uitvaltijd beschreven dat wordt beschouwd als de tijd die het duurt totdat de patiënt normaal zijn levens activiteiten kan hervatten (zoals terug te gaan naar het werk, enz.).

Leeswijzer

Eerst worden de materiaal en methode van het onderzoek beschreven waarin de werkwijze beschreven wordt voor het realiseren van een correct literatuuronderzoek. Vervolgens worden de resultaten gepresenteerd die de literatuur heeft opgeleverd. Hierna volgt de discussie en aansluitend daarop de conclusie waarin antwoord wordt gegeven op de onderzoeksvraag. Hierna worden de aanbevelingen aangedragen en tot slot komen de literatuurlijst en bijlagen aanbod.

Materiaal en methoden

Onderzoekstype & design

Het onderzoek betreft een beschrijvend literatuuronderzoek dat middels de vraagstelling beargumenteerd wordt aan de hand van wetenschappelijk literatuur. Drie kleine RCT's en twee CCT's zijn geselecteerd en beoordeeld op methodologische kwaliteit.

Bij de zoekacties is gezocht naar de meest betrouwbare literatuur ten opzichte van level of evidence volgens Kuiper, Verhoef, Cox & de Louw (2012) tabel 1, ter onderbouwing van een nauwkeurig antwoord en op de vraagstelling. Middels een stroomdiagram is de zoekprocedure weergegeven in bijlage 1. De zoek- strategie en resultaten die hebben geleid tot selectie van wetenschappelijke literatuur zijn weergegeven in bijlage 2 en 3.

Level of evidence	Onderzoek
Level 1	Systematic review met statistische pooling (meta-analyse) (Veel verschillende betrouwbare onderzoeken bevestigen dezelfde feiten)
Level 2	Systematische review (SR) (alle feiten uit vele verschillende betrouwbare onderzoeken zijn geordend)
Level 3	Grote gerandomiseerde studie (RCT) (feiten komen uit een groot opgezet en blind onderzoek)
Level 4	Kleine RCT (feiten komen uit een klein en blind onderzoek)
Level 5	Gecontroleerde studie (CT) (feiten komen uit een onderzoek met een controlegroep)
Level 6	Richtlijnen en protocollen (betrouwbare informatie is tot voorschrift verwerkt)
Level 7	Opinie van een geraadpleegde expert (informatie berustend op vertrouwen in de kennis van de expert)

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

Materiaalverzameling

Databanken

- CINAHL
- Pubmed
- Google scholar

Zoektermen

- Radiofrequency;
- Treatment;
- Skin

Afbakening en limits

- Engels
- Humans;
- Randomized Controlled Trials;
- Controlled Clinical Trials;
- Meta-analyses;
- Clinical Trials;

- Reviews;
- Systematic reviews
- < 5 jaar

Inclusiecriteria

- Humans;
- Alle huidtypen;
- Behandeling met radiofrequentie op het gelaat;
- Rimpel reductie;
- RCT's, CCT's, Systematic reviews, Meta-analyses, Reviews.

Exclusiecriteria

- Onderzoek uitgevoerd op dieren;
- Onderzoeken ouder dan 5 jaar;
- Behandelingen met radiofrequentie uitgevoerd op andere lichaamsdelen dan het gelaat;
- Behandelingen met radiofrequentie gebruikt voor andere resultaten dan reductie van rimpels;

Verwerking gegevens

Na het beoordelen van wetenschappelijke literatuur zijn twintig artikelen gevonden die aan zouden sluiten op de onderzoeksvraag. Na het bestuderen van deze artikelen zijn uiteindelijk vijf artikelen geïncludeerd voor de resultaten. Een samenvatting van deze artikelen is opgenomen in de datapreparatie, welke weergegeven is in bijlage 4.

Kwaliteitsbeoordeling

De effectiviteit van FRF is geverifieerd door zoveel mogelijk artikelen te beoordelen waarin het effect op rimpelreductie wordt beschreven. De artikelen zijn geheel bestudeerd en beoordeeld door middel van de daarvoor opgestelde beoordelingslijsten volgens Cochrane. De beoordelingsresultaten hiervan zijn te raadplegen in bijlage 5. De uitkomsten van de beoordelingen hebben geleid tot het antwoord op de vraagstelling.

Analyse Beslissingen

De literatuur is gereviseerd en beoordeeld op betrouwbaarheid en methodologische kwaliteit. Gekeken is naar de resultaten van de effectiviteit die FRF heeft op rimpels en naar de uitkomsten van de bijwerkingen die ontstaan bij het gebruik van deze behandeling. Om de effectiviteit zo goed mogelijk te kunnen beoordelen is gekeken naar welke meetinstrumenten zijn gebruikt in de artikelen.

In alle artikelen wordt digitale fotografie toegepast om het effect van FRF te kunnen vergelijken en beoordelen. In de onderzoeken van Bloom et al., (2012); Gold & Adelglass, (2014); Dahan et al., (2013) en Man & Goldberg, (2012) wordt de rimpelreductie aan de hand van foto's van vóór- en na drie behandelingen beoordeeld door geblindeerde beoordelaars door middel van de Fitzpatrick rimpel classificatie. In het artikel van Akita en collega's (2014), is gebruik gemaakt van een vergelijkbaar meetinstrument 'Guideline of wrinkle from the Japanese Cosmetic Science Society'. Ook bij dit meetinstrument heeft aan de hand van foto's van vóór- en na drie behandelingen de beoordeling plaatsgevonden.

Resultaten

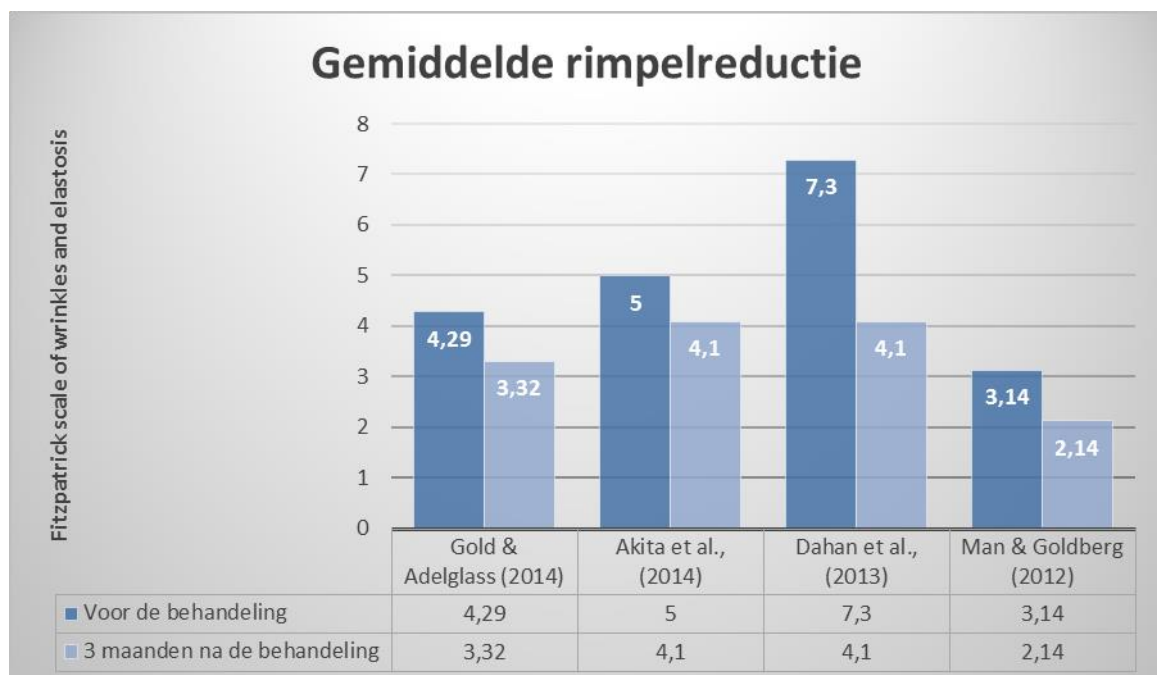
In dit hoofdstuk worden de belangrijkste gegevens uit de geïncludeerde literatuurstudies weergegeven in tabel 1, het betreft drie kleine RCT's & twee CT's. De soortgelijke gegevens worden met elkaar vergeleken waarnaar de resultaten in grafiek 1 worden uitgebeeld.

Onderzoek & level of Evidence	(N=) Pers.	Fitzpatrick Huidtype	Fitzpatrick rimpel classificatie	Aantal behandelingen & interval	Follow-up	Lokaal cutane anesthetica voor de behandeling	Meetinstrument	(P=) Significante verbetering in rimpels	Bijwerkingen	Complicaties	Rimpelreductie zichtbaar
Bloom, Emer & Goldberg (2012) *Niveau 5	25	I-IV	1-6	3 4 weken	6 maanden na de laatste behandeling	ja, middel onbekend	- Fitzpatrick wrinkle and elastosis scale - Digitale fotografie	0,001	-erytheem -matige zwelling -lichte korstjes	nee	ja
Gold & Adelglass (2014) *Niveau 5	32	II-V	-	3 3 weken	1 & 3 maanden na laatste behandeling	EMLA crème lidocaïne en prilocaïne 5% 30 minuten	- Fitzpatrick wrinkle and elastosis scale - Digitale fotografie	0.001	-erytheem -matig oedeem -micro korstjes	ja*	ja
Dahan, Rousseaux & Cartier (2013) *Niveau 4	10	II & III	5-8	3 4 weken	eind van de laatste behandeling en 1 & 3 maanden erna.	EMLA crème lidocaïne en prilocaïne 5% 30 minuten	- Fitzpatrick wrinkle and elastosis scale - Digitale fotografie	-	-erytheem -micro korstjes	nee	ja
Man & Goldberg (2012) *Niveau 4	15	V & VI	1 & 2	3 4 weken	3 maanden na de laatste behandeling	20% benzocaïne, lidocaïne 6% en 4% tetracaïne crème. 30 minuten	- Fitzpatrick wrinkle and elastosis scale - Digitale fotografie	< 0.001	-minimale erytheem & oedeem	nee	ja
Akita et al., (2014) *Niveau 4	10	III-IV	-	3 4-6 weken	2 maanden na de laatste behandeling	coldpack gedurende 5 minuten voor en na de behandeling	- Guidline of wrinkle from the Japanese Cosmetic Science Society	< 0,05	-milde erytheem & oedeem	nee	ja

*In het onderzoek van Gold & Adelglass (2014) zijn drie gevallen gemeld met langdurige roodheid, acne uitbraak en hyperpigmentatie, die na twee maanden verdwenen.

In onderstaande grafiek zijn de gemiddelde uitkomsten van rimpelreductie per artikel weergegeven aan de hand van de Fitzpatrick rimpelclassificatie. De grafiek toont een weergave van beoordelingen en rimpelclassificaties aan de hand van foto's verricht door de geblindeerde beoordelaars vóór de eerste behandeling en drie maanden na de laatste behandeling. Akita et al., (2014) hanteert de rimpel classificatie richtlijn van de "Japanese Cosmetic Science Society" die de mate van rimpels indeelt aan de hand van graden. Het is een vergelijkbare rimpel classificatie schaal, waarvan de uitkomstmaten zijn omgerekend naar de Fitzpatrick schaal voor opname in de grafiek.

Echter ontbreken in het onderzoek van Bloom et al., (2012) de uitkomsten van rimpelreductie in getallen derhalve deze niet in de grafiek zijn opgenomen. Alleen de P-waarde is vermeld met een significante verbetering in rimpelreductie ($P = 0,001$), hierdoor waren de expliciete uitkomsten niet verifieerbaar.



Grafiek. 1

*De beoordelingen van Akita et al., (2014) hebben na 2 maanden plaatsgevonden in tegenstelling tot de andere drie.

De resultaten uit bovenstaande grafiek wijzen erop dat in alle onderzoeken een verbetering van rimpels waarneembaar is. Opmerkelijk is dat Dahan et al., (2014) uitschiet in reductie middels 3,2 schalen naast de andere drie artikelen waarbij de reductie ± 1 schaal verbeterd. Gold & Adelglass (2014) toont een reductie van 0,97, Akita et al., (2014) 0,90 en Man & Goldberg (2012) 1,0 schaal.

Dahan en collega's 2014, suggereren dat de grote verbetering mogelijk te wijten is aan het gebruik van hoge behandel frequenties die echter niet genoemd zijn. Evenwel wordt vermeld dat de hoge behandel frequenties variëren aan de hand van de huidconditie van de individuele participant.

Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012 en Akita et al., 2014 suggereren dus onafhankelijk van elkaar gelijkwaardige behandelresultaten, hetzij: een significante verbetering in rimpels waarneembaar is na drie FRF behandelingen met minimale bijwerkingen, uitvaltijd, pijn en bijna geen complicaties.

De meeste verbeteringen werden volgens Dahan et al., (2013) voornamelijk na de eerste en tweede behandeling gezien, waarbij naast de verbetering van rimpels tevens een verbeterde huidtextuur, huidstevigheid, een helder gekleurde huid, zachtere huid en opvallend vermindering van pigment (lentigo senilis) waarneembaar is. Ook de andere auteurs melden naast de verbetering van rimpels andere verbeteringen waar te nemen zoals: zichtbare verbetering van de huidtextuur, huidskleur en fijne lijnen (Bloom et al., 2012; Man en Goldberg, 2012; Gold & Adelglass, 2014).

Een grote hoeveelheid thermische energie wordt in piramidevorm afgegeven in de huid waarbij enkel 5% van de epidermis wordt belast. De gecontroleerde beschadiging minimaliseert ongemak tijdens de behandeling en de uitvaltijd door minimale zichtbare bijwerkingen (Akita et al., 2014; Man & Goldberg 2012). Bijwerkingen, zoals matig erytheem, licht tot matige oedeem en microkorstjes zijn geëvalueerd door de huid te observeren na de behandeling en de patiënten te ondervragen bij de volgende behandeling over de genezingsstadium van de bijwerkingen. De bijwerkingen hielden gemiddeld drie tot vijf dagen aan (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass 2014; Dahan et al., 2013 en Man & Goldberg 2012 en Akita et al., 2014). Bovendien zijn de bijwerkingen opvallend minder en niet ernstig ten opzichte van laser behandelingen (Akita et al., 2014). Dit betekent dat de hersteltijd die patiënten nodig hebben om dagelijkse bezigheden te hervatten zoals arbeid, minder dan 24 uur is na de behandeling (Dahan et al., 2013).

In de onderzoeken van (Bloom et al., 2012; Dahan et al., 2013 en Man & Goldberg 2012 en Akita et al., 2014) zijn geen onverwachte complicaties gemeld zoals: infecties, littekens, hypopigmentatie, hyperpigmentatie, bloeden, purpura en blaarvorming. Dit is één van de belangrijkste redenen waarom de voorkeur gaat naar FRF bij huidverstrakking in alle Fitzpatrick huidtypen I-VI en uitzonderlijk de donkere huidtypen Fitzpatrick V-VI waarbij hyper- of hypopigmentatie uitgesloten kan worden (Man & Goldberg (2012).

In het onderzoek van Gold & Adelglass (2014) zijn echter drie gevallen gemeld met complicaties als langdurige roodheid, hyperpigmentatie en acne uitbraak, welke na twee maanden vanzelf verdwenen. De langdurige roodheid en hyperpigmentatie zijn onverklaard gebleven en de acne uitbraak is volgens Gold & Adelglass (2014) mogelijk te wijten aan de sensibiliteit voor een dermale actie van voormalige acne patiënten.

Hiernaast wijzen de resultaten uit dat een behandeling middels FRF met lokale cutane anesthetica acceptabel is met minimaal tot geen pijn, aldus (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass 2014; Dahan et al., 2013 en Man & Goldberg 2012). Akita et al., (2014) meldt een gemiddelde VAS-score van 3,8 welke vrijwel overeenkomt met minimale pijn.

Discussie

Alvorens de discussiepunten te bespreken die gedurende het onderzoek aan het licht zijn gekomen wordt een kritische terugblik gedaan op de gemaakte keuzes tijdens het onderzoek.

Tijdens het zoeken naar geschikte literatuur zijn enkel Engelse termen gebruikt. Bij het beoordelen van de literatuur is naar voren gekomen dat FRF inmiddels een veelgebruikte methode is in Frankrijk bij huidverstrakking (Dahan et al., 2013). Waarschijnlijk zouden Franstalige artikelen meer resultaten hebben opgeleverd. Echter zouden Franstalige onderzoeken tijd in beslag nemen om deze te vertalen, wegens tijdnoed is dit achterwege gelaten.

Tevens is tijdens de zoekactie enkel de term radiofrequentie gebruikt hoewel het onderzoek FRF behandelt. De term FRF zou hoogst waarschijnlijk meer resultaten hebben opgeleverd. Vanwege tijdnoed en het bezitten van voldoende artikelen over FRF om de vraagstelling te beantwoorden is besloten geen tweede zoekactie uit te voeren met de term FRF.

Tijdens de zoekactie in PubMed is geen gebruik gemaakt van Mesh termen, gezien het zoeken zonder Mesh term voldoende artikelen heeft opgeleverd. Mogelijk zou de keus voor een Mesh term meer resultaten hebben opgeleverd.

De keuzes voor het uitsluiten van de Franstalige artikelen en het gebruiken van enkel de zoekterm radiofrequentie hebben geleid tot een kleine selectie artikelen wat mogelijk invloed heeft op de resultaten.

In alle artikelen is een behandel protocol aangehouden van drie behandelingen tijdens het onderzoek. Echter zijn er wel verschillen in de gebruikte frequenties en zijn de koppen en het aantal pinnetjes niet gelijk. Dit heeft duidelijk invloed op het resultaat van het effect. Dit is te zien aan de resultaten en aan de beschikbare foto's die zijn opgenomen in de artikelen. Opvallend is dat foto's die worden getoond in het artikel van Man en Goldberg (2012) niet overeenkomen met de getoonde resultaten. Uitkomsten van de resultaten tonen aan dat er verbetering is in de huidlaksheid en in de nasolabiale plooï. Dit is echter niet te zien aan de hand van de foto die opgenomen is in het artikel. Dit neemt niet weg dat FRF geen effect heeft op de nasolabiale plooï, verbetering van de nasolabiale plooï wordt wel aangetoond en is tevens te zien aan de hand van foto's in het artikel van Gold & Adelglass (2014).

Het artikel van Dahan en collega's (2013) laat echter de meeste verbeteringen zien in de vermindering van rimpels. Mogelijk komt dit door het gebruik van een tip met 112 pins. In de overige vier artikelen worden tips gebruikt met minder of onbekend aantal pins.

Het verschil in verbeteringen kan te wijten zijn aan het gebruik van hoge behandelfrequenties die niet specifiek vermeld zijn.

Volgens Akita en collega's (2014) heeft FRF geen invloed op pigmentvlekken zoals lentigo senilis. Echter is in het artikel van Bloom en collega's (2012) wel verbetering van pigmentvlekken te zien. Volgens Akita en collega's (2014) komt verbetering van de pigmentvlekken voort uit het feit dat door FRF dermale collageen reconstructie ontstaat, waar een egalere teint uit voortkomt. Hoe collageen reconstructie precies zorgt voor een egalere teint is nog niet duidelijk onderzocht. Hiervoor is nog geen duidelijke verklaring te benoemen.

De behandeling wordt als draaglijk ervaren door de patiënten, met het gebruik van lokale cutane verdoving (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012). Het onderzoek van Akita en collega's (2014) toont aan dat de behandeling zonder lokale verdoving ook draaglijk blijkt voor patiënten. De VAS score bedraagt 3,8.

In het artikel van Akita en collega's (2014) is onderzoek verricht naar verbetering van rimpels en huidlaksheid specifiek in de ooghoeken, onderste ooglid en het voorhoofd. In het artikel van Dahan en collega's (2013) is onderzoek gedaan naar verbetering van rimpels en

huidlaskheid in het gelaat, de hals en het decolleté. De artikelen van Bloom en collega's (2012); Gold en Adelglass (2014); Man en Goldberg (2012) hebben onderzoek gedaan naar verbetering van rimpels en huidlaksheid in het gehele gelaat. Doordat niet in alle artikelen specifieke plekken zijn behandeld zoals in het artikel van Akita en collega's (2014), wordt het effect niet nauwkeurig gemeten. Akita en collega's (2014) suggereren dat FRF wel degelijk effectief is, maar deze wel nauwkeurig gebruikt dient te worden, want het resultaat is niet in elk huidgebied gelijk. Meer verbetering van rimpels is waarneembaar in de ooghoeken en in de onderste oogleden dan van rimpels op het voorhoofd. Verschil in stevigheid van het voorhoofd en verschil in diepte van de rimpels kan daarbij een rol spelen (Akita et al., 2014). Het specifiek aanpassen van de frequenties aan de hand van de ernst van de rimpels zou het effect van FRF kunnen verbeteren, dit moet echter wel onderzocht worden.

FRF is aan de hand van de uitkomsten van alle artikelen geschikt bevonden voor Fitzpatrick huidtypen I tot VI (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014).

FRF geeft gecontroleerde beschadiging in de dermis, waarbij omliggend weefsel in de dermis en de gehele epidermis onbeschadigd blijft (Akita et al., 2014; Dahan et al., 2013; Gold & Adelglass, 2013; Bloom et al., 2012). Dit zorgt niet alleen voor sneller herstel van het beschadigde weefsel maar zorgt er ook voor dat melanine in de dermis niet wordt beïnvloed, waardoor hyper- en hypopigmentatie uitgesloten kunnen worden bij Fitzpatrick huidtypen V-VI (Gold & Adelglass, 2013; Bloom et al., 2012; Akita et al., 2014). Echter is in het artikel van Gold en Adelglass, (2014) in één persoon hyperpigmentatie ontstaan na de behandeling met FRF. Deze hyperpigmentatie is na twee maanden spontaan overgegaan. Er is echter niet ingegaan op deze complicatie en ook is niet bekend in welke huidtype deze hyperpigmentatie is ontstaan. Een mogelijke verklaring voor deze complicatie is dan ook niet te geven. Ook wordt één geval gemeld met acne uitbraak en één geval met langdurige roodheid die na twee maanden vanzelf verdwenen. Het aanhouden van langdurige roodheid is onverklaard gebleven en de acne uitbraak is volgens Gold & Adelglass (2014) mogelijk te wijten aan de sensibiliteit voor een dermale actie van voormalige acne patiënten.

Bijwerkingen die tijdens de behandelingen ontstonden waren; milde erytheem, milde oedeem en microkorsten die gemiddeld drie tot vijf dagen aanhielden (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014). Hiermee wordt aangetoond dat de bijwerkingen die ontstaan na FRF minimaal zijn. Dit betekent dat de hersteltijd die patiënten nodig hebben om dagelijkse bezigheden te hervatten zoals arbeid, minder dan 24 uur bedraagt (Dahan et al., 2013).

Het dragen van make-up is een dag na de behandeling ook toegestaan (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014)..

Om hygiëne te waarborgen zijn tijdens de behandelingen disposable tips gebruikt die na elke behandeling werden weggegooid, dit neemt het risico op infectie weg welke zorgt voor een veilige behandeling (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014).

Conclusie

De onderzoeksvraag van dit onderzoeksrapport luidde:

“Is fractionele radiofrequentie effectief in de behandeling van rimpels in het gelaat bij Fitzpatrick huidtype I-VI?”

Uit de publicaties blijkt dat fractionele radiofrequentie een effectieve behandeling is bij het reduceren van rimpels in het gelaat in Fitzpatrick huidtypen I-VI, waarbij hyper- of hypopigmentatie bij donkere huidtypen Fitzpatrick V-VI uitgesloten kan worden.

Naar aanleiding van dit onderzoek blijkt dat een significante verbetering in rimpels waarneembaar na drie behandelingen. De gecontroleerde beschadiging die tijdens de behandeling optreedt minimaliseert ongemak tijdens de behandeling en de uitvaltijd door minimaal zichtbare bijwerkingen zoals erytheem, licht tot matige oedeem en korstvorming. Ernstige complicaties zoals: infecties, littekens, hypopigmentatie, bloeden, purpura en blaarvorming zijn uitgebleven.

Aanbeveling

Sinds de directe toegankelijkheid huidtherapie, is er geen verwijzing meer nodig om in aanmerking te komen voor een huidtherapeutische behandeling. Dit betekent dat patiënten de huidtherapeut makkelijk kunnen bereiken, wat meer patiënten voor de huidtherapeut zou kunnen betekenen. In dit onderzoeksrapport is getracht om uit te zoeken wat de positie is van de huidtherapeut in de behandeling van huidverjonging. Gebleken is dat hier geen onderzoek naar is verricht. Wel is gebleken dat verscheidene praktijken voor plastische chirurgie een huidtherapeute in dienst hebben, die de plastisch chirurg ondersteund en ook behandelingen uitvoert om rimpels te behandelen. Aanbevolen wordt om onderzoek te verrichten naar de vraag en aanbod van huidverjongende behandelingen om zo de positie van de huidtherapeut in huidverjongende behandelingen te bepalen.

Uit dit onderzoeksrapport is gebleken dat FRF een effectieve behandeling is bij Fitzpatrick huidtypen I-IV. Ook is de behandeling makkelijk uit te voeren, met minimale bijwerkingen. Hieruit blijkt dat FRF een geschikte behandeling is en uitgevoerd kan worden door een huidtherapeut. Echter is het aanbevolen om onderzoek te doen naar de veiligheid van FRF. Dit is van groot belang om een behandeling veilig uit te voeren en om risico's uit te sluiten wanneer een patiënt direct bij een huidtherapeut komt.

In dit onderzoeksrapport zijn onderzoeken opgenomen met een laag aantal participerende proefpersonen. Dit lage aantal roept de vraag op of de resultaten wel representatief zijn voor de gehele bevolking. Om de effectiviteit representatief te beoordelen wordt aanbevolen het aantal proefpersonen te vergroten bij toekomstige onderzoeken voor het verkrijgen van valide en integere uitkomsten.

Ook is het aan te raden om nauwkeuriger te meten. Waarbij de rimpels worden gemeten met de uitgebreide kwantitatieve classificatieschaal voor rimpels, laksheid en photoaging. Met dit meetinstrument worden specifieke ouderdomsverschijnselen gemeten aan de hand van een score lijst (Alexiades-Armenakas, Rosenberg, Renton, Dover & Arndt, 2010). Op deze manier wordt het effect van FRF nauwkeuriger op specifieke ouderdomsverschijnselen beoordeeld.

Instellingen met een hogere behandelfrequentie aangepast op huiddikte en rimpeldiepte zouden mogelijk betere resultaten kunnen opleveren. Dit dient echter wel aan de hand van verder onderzoek bewezen moeten worden.

Literatuurlijst

Akita, H. , Sasaki, R. , Yokoyama, Y. , Negishi, K. , & Matsunaga, K. (2014). The clinical experience and efficacy of bipolar radiofrequency with fractional photothermolysis for aged asian skin. *Experimental Dermatology*, 23: 37-42.

Alexiades-Armenakas, M. , Rosenberg, D. , Renton, B. , Dover, J. , & Arndt, K. (2010). Blinded, Randomized, Quantitative Grading Comparison of Minimally Invasive, Fractional Radiofrequency and Surgical Face-lift to Treat Skin Laxity. *Arch Dermatol*, volume 146, 396-405.

Bastiaanssen, C. A. , Jochems, A. A. F. , & Tervoort, M.J. (2007). *Fysiologie en Anatomie*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.

Beasley, K.L, Weiss, R.A. (2014). Radiofrequency in Cosmetic Dermatology. *The Maryland Laser, Skin, and Vein Institute USA*, 79–90

Bloom, B. S. , Emer, J. , & Goldberg, D. J. (2012). Assessment of safety and efficacy of a bipolar fractionated radiofrequency device in the treatment of photodamaged skin. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 14: 208-211.

Dahan, S., Rousseaux, I., & Cartier, H. (2013). Multisource radiofrequency for fractional skin resurfacing-significant reduction of wrinkles. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 15, 91-97.

El-Domyati, M., El-Ammawi, S., Medhat, W., Moawad, O., Brennan, D., Mahoney, M. G., & Uitto, J. (2011). Radiofrequency facial rejuvenation: evidence-based effect. *J Am Acad Dermatol*, volume 64, 524-535.

Fitzpatrick classificatie. (n.d.). Gevonden op 20 november 2014, http://www.anbos.nl/websites/anbos/docs/Bijlage_7.3_Fitzpatrick_classificatie.pdf

Flament, F., Bazin, R., Laquieze, S., Rubert, V., Simonpietri, E., & Piot, B. (2013). Effects of the sun on visible clinical signs of aging in Caucasian skin. *Clinical, cosmetic and investigational dermatology*, 6, 221-232.

Fractional laser. (n.d.). Gevonden op 27 december 2014, op <http://plasticsurgery.about.com/od/glossary/g/fractional.htm>

Gold, M. H. & Adelglass, J. (2014). Evaluation of safety and efficacy of the TriFractional RF technology for treatment of facial wrinkles. *Journal of cosmetic and Laser Therapy*, 16, 2-7.

Goldberg, J. (2007). Facial Rejuvenation. *Springer Berlin Heidelberg NewYork*

Goldberg, D. J., Yatskayar, M., Raab, S., Chen, N., Krol, Y., & Oresajo, C. (2014). Complementary clinical effects of topical tightening treatment in conjunction with a radiofrequency procedure. *Journal of cosmetic and Laser Therapy*, 16, 236-240.

de Groot, A. , Toonstra, J. , & Lorist, J. M. (2012). *Dermatologie voor huidtherapeuten*. Den Haag: Boom Lemma uitgevers.

Jochems, A. A. F. & Joosten, F. W. M. G. (2009). *Coelho zakwoordenboek der geneeskunde*. Doetinchem: Reed Business bv.

Kassim, A. T. & Goldberg, D. J. (2013). Assessment of the safety and efficacy of a bipolar multi-frequency radiofrequency device in the treatment of skin laxity. *Journal of cosmetic and Laser Therapy*, 15, 114-117.

Kuiper, C., Verhoef, J., Cox, K., & de Louw, D. (2008). *Evidence-based practice voor paramedici*. Den Haag: LEMMA.

Man, J., & Goldberg, D. J. (2012). Safety and efficacy of fractional bipolar radiofrequency treatment in Fitzpatrick skin types V-VI. *Journal of cosmetic and Laser Therapy*, 14, 179-183.

Laksheid. (n.d.). Gevonden op 20 december 2014, op <http://www.encyclo.nl/begrip/LAKSHEID>

Margarita, S., Lolis, M. D., & Goldberg, M. D. (2012). Radiofrequency in cosmetic dermatology: A review. *The American society for dermatologic surgery*, 38, 1765-1776.

Matrix RF Sublative Rejuvenation. (n.d.). Gevonden op 27 december 2014, op <http://www.nextskin.nl/ematrix-behandeling.html>

Reticular dermis. (n.d.). Gevonden op 27 december 2014, op http://en.wikipedia.org/wiki/Reticular_dermis

Selective photothermolysis. (n.d.). Gevonden op 27 december 2014, op http://plasticsurgery.about.com/od/glossary/g/selective_PTL.htm

Skin resurfacing. (n.d.). Gevonden op 27 december 2014, op <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/skin+resurfacing>

Veroudering van de huid. (n.d.). Gevonden op 18 oktober 2014, op <http://www.huidinfo.nl/veroudering.html>

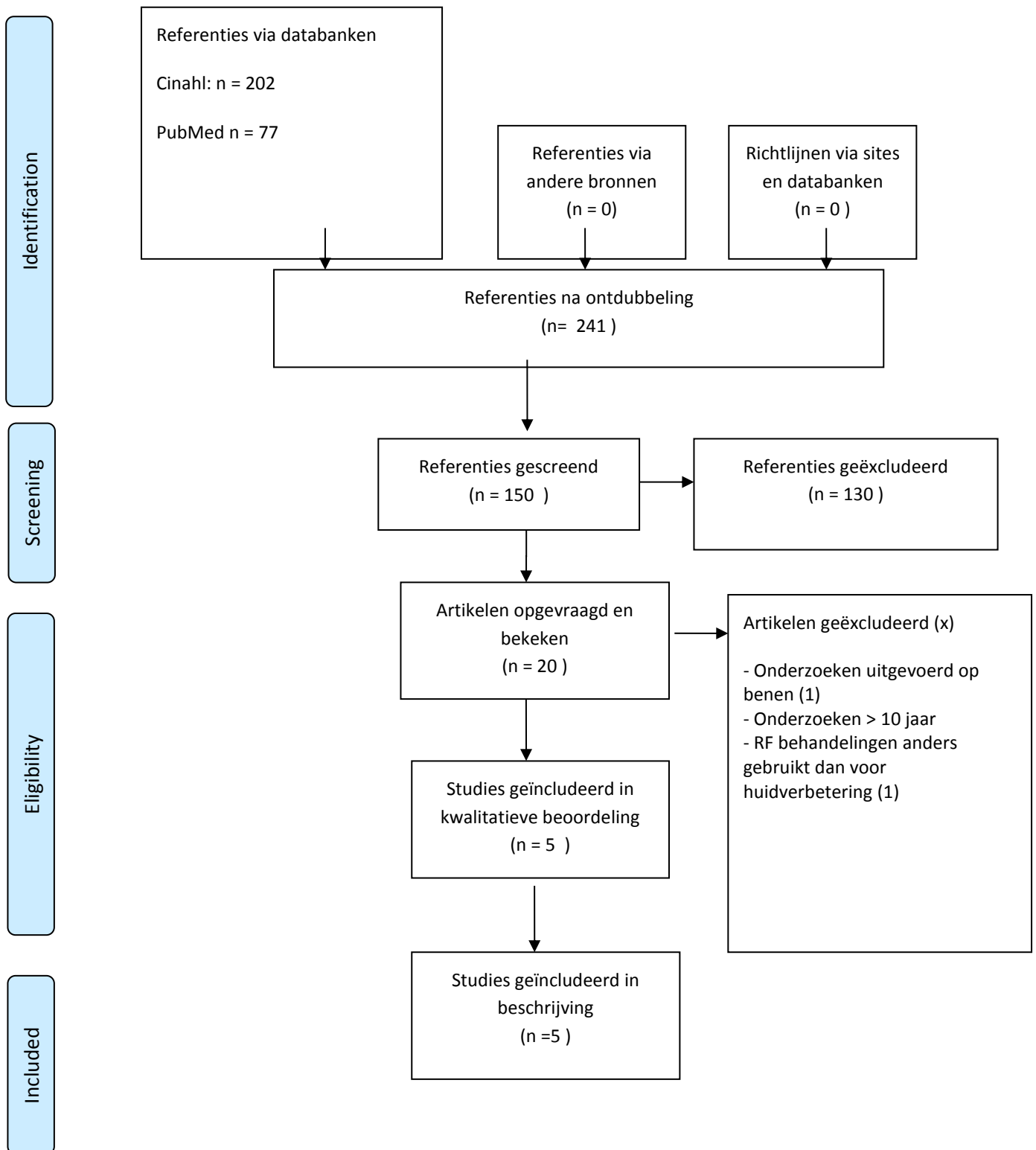
van Vloten, W.A., Degreef, H.J., Stolz, E., Vermeer, B.J., & Willemze, R. (2000). Dermatologie en Venereologie. *Maarssen: Elsevier gezondheidszorg*.

Wang, Y. , Fang, H., & Zhu, W. (2009). Survey on skin aging status and related influential factors in Southeast China. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B*, 10(1), 57-66.

Zein, E. , & Obagi, M. D. (2000). Obagi Skin Health Restoration & Rejuvenation. *Beverly Hills, California: Springer*.

Bijlage 1: Stroomdiagram

Middels onderstaande Flowdiagram wordt duidelijk hoe de selectie van literatuur heeft plaats gevonden.



Bijlage 2: Zoekstrategie

Onderzoeksdesign	
Databanken	- CINAHL - PubMed
Zoektermen	1. Radiofrequency 2. Skin 3. Treatment
Combinaties	1 AND 2 1 AND 2 AND 3 1 AND 3
Begrenzingsen	- Engels - Mensen - RCT, CCT, Meta-analyses, CT, SR, Reviews - < 5 jaar
In- en Exclusiecriteria	Inclusiecriteria: - Mensen - Huidtypen I – VI - Behandeling met radiofrequentie in het gelaat - Rimpelreductie - RCT, CCT, SR, Meta-analyses, Reviews - < 5 Jaar Exclusiecriteria: - Onderzoek uitgevoerd op dieren - > 5 jaar - Behandeling met radiofrequentie uitgevoerd op andere lichaamsdelen dan het gelaat - Behandelingen met radiofrequentie gebruikt voor andere resultaten dan de reductie van rimpels

Bijlage 3: Zoekresultaten

Databank	Zoektermen	Limits	Hits	Geïnccludeerd
PubMed	Radiofrequency AND treatment AND skin	CT, CCT, RCT, (Systematic) Review, <5jaar, Humans, English, Dutch	77	10
Academic Search Premier CIHAHL	Radiofrequency AND skin	Academic journals, RCT 2007-2014 English Humans	202	16

Bijlage 4: Datapreparatie

Titel	The clinical experience and efficacy of bipolar radiofrequency with fractional photothermolysis for aged Asian skin
Auteurs	Akita, H., Sasaki, R., Yokoyama, Y., Negishi, K., & Matsunaga, K.
Jaar van publicatie	2014
Level of evidence	4 RCT
N = populatie	10
Onderzoeksdoel	Effect en veiligheid van radiofrequentie beoordelen op rimpels en slappe huid.
Meetmethode	- Digitale fotografie - Gradatie van kraaienpoten werden gemeten volgens de handleiding van the Japanese cosmetic science society - Gradaties van rimpels werden geclassificeerd op mild, matig en ernstig - Klinische vooruitgang werd gemeten met een zes-puntenschaal - Testpersonen moesten zelf een verslag geven over de vooruitgang - VAS-score werd gebruikt om pijnsensatie te meten
Interventie	Elk person kreeg elke 4-6 weken 3 behandelingen in het hele gezicht.
Controle interventie	geen
Resultaten	Het gemiddelde verschil van verbetering van de rimpels van kraaienpootjes verschilden van 13.8 tot 10.5%. Het gemiddelde verschil van de verbetering van de onderste oogleden verschilden van 11.3 tot 8.7%. Het verschil in de gemiddelde rimpelscore tussen de kraaienpoten en onderste ooglid na 2 maanden RF therapie is statistisch significant bevonden ($P < 0.05$).
Conclusie	De resultaten die na dit onderzoek zijn uitgekomen, tonen aan dat radiofrequentie een effectieve en veilige behandeling is voor rimpels en huidverslapping.

Titel	Evaluation of safety and efficacy of the TriFractional RF technology for treatment of facial wrinkles
Auteurs	Gold, M. H., & Adelglass, J.
Jaar van publicatie	2014
Level of evidence	5
Patiënten populatie	32 (30 vrouwen en 2 mannen)
Onderzoeksdoel	De veiligheid en werkzaamheid van de nieuwe TriFractional technologie met de 3F Applicator (A3F) te evalueren, die het vernieuwen van het huidoppervlak en behandeling van rimpels middels fractionele RF-energie mogelijk maken
Meetmethode	Voorafgaand aan elke behandeling en bij elk follow-up bezoek, was het te behandelen gebied visueel beoordeeld en gefotografeerd bij gestandaardiseerde omstandigheden met behulp van hoge-resolutie digitale fotografie voor de productie van beelden van hoge kwaliteit, voor het inschakelen van een nauwkeurige beoordeling van de rimpel verbetering met geblindeerde beoordelaars.
Interventie	De patiënten ontvingen drie behandelingen met een tussentijdse periode van 3 weken met A3F voor de verbetering van rimpels en werden 1 tot 3 maanden na de laatste behandeling gevolgd d.m.v. follow-up bezoeken.
Controle interventie	Werkzaamheid van de behandeling werd bepaald door objectieve evaluatie van de foto's genomen bij aanvang (voorafgaand aan de start van de behandeling) en bij de 3 maanden follow-up, door twee geblindeerde artsen die willekeurige (niet-chronologisch) scoorde de foto's met behulp van de Fitzpatrick elastose Scale. De resultaten van 30 proefpersonen die de studie cursus afgerond hebben werden opgenomen in de analyse van de werkzaamheid.
Resultaten	Analyse toonde aan dat er een verbetering van rimpels optreden in de meeste proefpersonen (80% volgens een beoordelaar en 73,3% volgens de tweede beoordelaar). Score verschillen bleken statistisch significant te zijn (p 0,001) voor zowel recensenten, verdere vermelding van werkzaamheid van de behandeling.
Conclusie	RF huidvernieuwing is een effectieve methode voor huidverbetering als de epidermis wordt vernieuwd gedurende een korte tijd waardoor een meer gelijkmatige teint. In de dermis, het thermische effect volgende epider-mal ablatie resulteert in verbeterde huidverstrakking door re-bundeling van bestaand collageen en voor de vorming van nieuw collageen.

Titel	Multisource radiofrequency for fractional skin resurfacing – significant reduction of wrinkles
Auteurs	Dahan, S., Rousseaux, I., & Cartier, H.
Jaar van publicatie	2013
Level of evidence	4
Patiënten populatie	10
Onderzoeksdoel	Onderzoek naar de behandeling van Rimpels en huidlaksheid door middel van Radiofrequentie (diepe volumetrische verwarming dat collageen remodeling zal leiden tot in de dermis).
Meetmethode	Patiënten foto's waren ingedeeld volgens de erkende schalen: Fitzpatrick wrinkle scale & de Elastosis scale door een raad gecertificeerde dermatologen. Pijn en de tevredenheid van de patiënten werden gescoord met behulp van speciale vragenlijsten. De tevredenheid van de artsen 'werd ook geëvalueerd.
Interventie	De behandeling werd elke maand herhaald tot een totaal van drie behandelingen met de Fractional Skin Resurfacing hand stuk van de EndyMed PRO multi-source RF systeem
Controle interventie	geen
Resultaten	Heilzame epidermale effecten werden opgemerkt vanaf 1 week na de therapie en aanzienlijk toegenomen verbeterde helderheid van de huid, het gladmaken van de huid en de afname van de pigmentveranderingen. Vier tot zes weken na behandeling zijn dermale veranderingen waargenomen, waaronder significant verbetering van de huidtextuur, vermindering van rimpels en de huid laksheid. Alle patiënten vertoonden een significante vermindering van de Fitzpatrick rimpel score. De gemiddelde Fitzpatrick rimpel score bedroeg 7,3 bij aanvang 4,9 op 1 maand na de eerste behandeling, 4,2 op 1 maand na de tweede behandeling en 4.1 op 1 maand na de derde behandeling. De score was vergelijkbaar na 3 maanden na de derde behandeling met een score van 4,1.
Conclusie	Radiofrequentie therapie biedt een nieuwe optie voor effectieve meer laags huidverjonging en de behandeling van de huid laksheid met minimaal ongemak.

Titel	Safety and efficacy of fractional bipolar radiofrequency treatment in Fitzpatrick skin types V– VI
Auteurs	Man, J., & Goldberg, D.J.
Jaar van publicatie	2012
Level of evidence	3
Patiënten populatie	15
Onderzoeksdoel	Effect en veiligheid onderzoeken van radiofrequentie op Fitzpatrick huidtype V & VI
Meetmethode	De onderzoeker gegradeerde de ernst van rimpelvorming gebaseerd op de Fitzpatrick Schaal van rimpelen en Elastose en Global Aesthetic Improvement (GAI) Schaal door het vergelijken van de proefpersonen voor en na de behandeling inclusief het beoordelen van de foto's van voor en na de behandeling. De proefpersonen werden ook beoordeeld voor nabehandeling erythema, oedeem, korstvorming, bloeden, purpura, blaren, hypopigmentatie, hyperpigmentatie en littekens met zowel klinische analyse en digitale foto's. De resultaten werden verzameld en geanalyseerd met een Wilcoxon signed-rank test. Beide onderzoekers gaf een identieke score in 13 van de 15 proefpersonen bij aanvang en in 14 van de 15 proefpersonen na de behandeling. Onderzoeker één registreerde een verbetering in 12 van de 15 patiënten (p 0.001) en onderzoeker twee heeft een verbetering opgenomen van 13 van de 15 patiënten (p 0.001).
Interventie	Alle proefpersonen ontvingen 3 maal een volledige gezichtsbehandeling met radiofrequentie therapie met een tussentijd van 30 dagen. Voor de behandeling worden 5 testpulsen verricht om te kijken hoe de huid reactie is en wel of niet de behandeling voort te zetten. Alle proefpersonen hebben de behandelingen kunnen ondergaan.
Controle interventie	geen
Resultaten	De resultaten waren zeer significant op het gebied van veilig behandelen van Fitzpatrick huidtype V - VI en ook van significantie op het gebied van de verbetering van de huidtoon, textuur, fijne lijnen en rimpels verminderen
Conclusie	Radiofrequentie is een nieuwe en waardevolle aanvulling naast de huidige beschikbare technologieën voor het behandelen van huidlaksheid en huidveroudering. Met betrekking tot het behandelen van de donkere huidtypen blijkt deze technologie voldoende effectief te zijn zonder de huid schade aan te richten vergeleken met andere momenteel beschikbare technologieën.

Titel	Assessment of safety and efficacy of a bipolar fractionated radiofrequency device in the treatment of photo damaged skin
Auteurs	Bloom, B., Emer, J., & Goldberg, D.J.
Jaar van publicatie	2012
Level of evidence	5
Patiënten populatie	25
Onderzoeksdoel	Veiligheid en werkzaamheid evalueren van een hoge intensiteit RF apparaat op een licht beschadigde huidveroudering.
Meetmethode	De geblindeerde onderzoeker beoordeelt de zonbeschadigde huid laksheid, textuur, fijne lijnen, en rimpels werden verzameld en geanalyseerd met behulp van een niet-parametrische Wilcoxon signed-rank test. & Foto's van gezichten zijn genomen vóór de eerste behandeling en follow-up foto's werden genomen op 6 maanden na de definitieve RF-behandeling.
Interventie	De proefpersonen ondergingen allen 3 volledige gezichtsbehandeling gedurende 3 maanden met de fractionele radiofrequentie therapy met een interval van 30 dagen.
Controle interventie	geen
Resultaten	Een statistisch significante verbetering in rhytiden, dyschromias en textuur genoteerd. Bijwerkingen waren beperkt tot licht erytheem en zwelling. Post-inflammatoire pigmentveranderingen werden niet in acht genomen. In totaal, een significant verschil werd opgemerkt in het uiterlijk van de Fitzpatrick Wrinkle Scale tussen de basislijn en nabehandeling foto (p 0.001). de klinische verbeteringen waren zeer consistent. Alle onderwerpen en er was geen significant variabiliteit in de opdracht van de twee beoordelaars scores.
Conclusie	De roman 144 pins hoge-densiteit tip bipolaire gefractioneerde RF-apparaat is zowel veilig als effectief voor gezicht huidverjonging in Fitzpatrick huidtype I-IV

Bijlage 5: Beoordeling

De geselecteerde artikelen voor het beschrijven van de resultaten worden beoordeeld op kwaliteit volgens de beoordelingslijsten van Cochrane. Voor elk soort onderzoek bestaat er een specifiek beoordelingslijst. Eerst zullen de RCT's beoordeeld worden, vervolgens de CCT.

Gerandomiseerd gecontroleerd onderzoek (RCT)

De onderstaande 9 vragen worden beantwoord met: ja, nee of te weinig informatie in het artikel (t.w.i.a.). Vraag 10 wordt beantwoord met voldoende, twijfelachtig of onvoldoende. In onderstaande tabel worden de resultaten van de vragen weergegeven.

1. Was de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd?
2. Degene die patiënten in het onderzoek insluit, hoort niet op de hoogte te zijn van de randomisatievolgorde. Was dat hier het geval?
3. Waren de patiënten geblindeerd voor de behandeling?
4. Waren de behandelaars geblindeerd voor de behandeling?
5. Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor de behandeling?
6. Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar?
7. Is van een voldoende proportie van alle ingesloten patiënten een volledige follow-up beschikbaar?
8. Zijn alle ingesloten patiënten geanalyseerd in de groep waarin ze waren gerandomiseerd?
9. Zijn de groepen, afgezien van de interventie, gelijk behandeld?
10. Zijn de resultaten van het onderzoek valide en toepasbaar?

Beoordeelde RCT's :

1. Multisource radiofrequency for fractional skin resurfacing – significant reduction of wrinkles (Dahan et al., 2013)
2. Safety and efficacy of fractional bipolar radiofrequency treatment in Fitzpatrick skin types V– VI (Man & Goldberg, 2012)
3. The clinical experience and efficacy of bipolar radiofrequency with fractional photothermolysis for aged Asian skin (Akita et al., 2014)

Vraag→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Artikel ↓										
1.	ja	ja	nee	nee	ja	ja	ja	ja	ja	voldoende
2.	ja	ja	nee	nee	ja	ja	ja	ja	ja	voldoende
3.	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja	Ja	ja	voldoende

CCT

De onderstaande vragen 1 t/m 11 worden beantwoord met: ja, nee of te weinig informatie in het artikel (t.w.i.a.).

1. Is de patiëntengroep duidelijk en adequaat gedefinieerd?
2. Is de controlegroep duidelijk en adequaat gedefinieerd?
3. Kan selectiebias voldoende worden uitgesloten?
4. Is de blootstelling duidelijk gedefinieerd en is de methode voor beoordeling van blootstelling adequaat?
5. Is de blootstelling blind voor de ziektestatus vastgesteld?
6. Zijn de belangrijkste confounders geïdentificeerd en is er adequaat rekening mee gehouden in het ontwerp van het onderzoek of in de analyse?
7. Zijn de resultaten van het onderzoek valide en toepasbaar?
8. Resultaten
9. Kan het gevonden resultaat vertaald worden op de Nederlandse situatie?
10. Op welk(e) echelon(s) kan het resultaat worden toegepast?
11. Conclusie met betrekking tot het artikel?

Beoordeelde CCT's:

1. Evaluation of safety and efficacy of the TriFractional RF technology for treatment of facial wrinkles (Gold & Adelglass, 2014)
2. Assessment of safety and efficacy of a bipolar fractionated radiofrequency device in the treatment of photo damaged skin (Bloom et al., 2012)

Vraag→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Artikel ↓											
1.	ja	n.v.t	ja	nee	t.w.i.o	Ja	ja	ja	ja	t.w.i.o	Voldoende
2.	Ja	n.v.t	Ja	Ja	t.w.i.o	Ja	Ja	Ja	Ja	t.w.i.o	voldoende

Bijlage 6: Individuele discussie

Saloua Zangouhi

Om huidverjonging te creëren zijn vele methoden ontwikkeld. Één van deze methoden is skin resurfacing, deze methode is heel effectief bevonden in het verbeteren van huidverouderingsverschijnselen door vernieuwing van de epidermis (Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013). Enkele voorbeelden van skin resurfacings methoden zijn; chemische peelings, microdermabrasie, lasers en fractionele radiofrequentie. In 1980 werden CO2 lasers geïntroduceerd als alternatief voor chemische peelings (Gold & Adelglass, 2014), door de vele complicaties die tijdens behandelingen ontstonden met CO2 lasers is de Er:YAG laser geïntroduceerd. De Er:YAG laser zorgt voor gecontroleerde verwijdering van de huid, welke resulteerde in indrukwekkende resultaten in de verbetering van huidveroudering (Gold & Adelglass, 2014). Helaas ontstonden ook vele complicaties tijdens deze laserbehandelingen, zoals; een lange genezingstijd, en complicaties in voornamelijk donkere huidtypen (Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Akita et al., 2014). Om deze complicaties te beperken is in 2003 een nieuwe technologie ontwikkeld om de wondgenezing te versnellen, deze technologie is gebaseerd op fractionele laserbehandeling. Fractionele laserbehandelingen zorgen voor gecontroleerde beschadiging in het weefsel waarbij omliggend weefsel intact blijft, welke zorgen voor snellere wondgenezing (Gold & Adelglass, 2014; Bloom et al., 2012; Dahan et al., 2013; Akita et al., 2014). Deze methode zorgt voor een snellere genezing, maar neemt het risico op hyper- of hypopigmentatie niet weg (Gold & Adelglass, 2014; Akita et al., 2014; Man & Goldberg, 2012).

Fractionele radiofrequentie is een vrij nieuwe methode die ingezet wordt om huidverjonging te bereiken (Bloom et al., 2012). Bij fractionele radiofrequentie wordt gebruik gemaakt van kleine pinnetjes die op de huid worden geplaatst en die micro-wondjes veroorzaken in de epidermis (Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Akita et al., 2014) en vervolgens tot in de reticulaire dermis doordringen (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014). Wanneer de naaldjes de dermis hebben bereikt zal door afgifte van hitte gecontroleerde beschadiging in de reticulaire dermis ontstaan, waarbij omliggend weefsel intact blijft. Deze gecontroleerde beschadiging in de epidermis en de reticulaire dermis zorgen voor wondgenezing waarbij nieuw collageen, elastine en hyaluronie acid wordt aangemaakt. Het omliggende weefsel dat intact is gehouden dient als reservoir wat de wondgenezing versnelt (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Akita et al., 2014).

Het artikel van Bloom en collega's (2012) beschrijft enkel de p-waarde. Hierbij was het niet verifieerbaar wat de uitkomsten waren tijdens de observaties. Dit maakt dat het onderzoek niet verifieerbaar is op de betrouwbaarheid.

Fractionele radiofrequentie is een significant effectieve behandeling in het verbeteren van de huid laksheid, fijne lijntjes en rimpels (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita, Sasaki, Yokoyama, Negishi & Matsunaga, 2014).

Vier van de vijf artikelen beoordelen het effect van fractionele radiofrequentie op rimpels aan de hand van de Fitzpatrick scale of wrinkles and elastosis (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012). Één artikel beoordeelt het effect van fractionele radiofrequentie aan de hand van de richtlijn van de Japanese Cosmetic Science Society (Akita et al., 2014). Om de resultaten zo goed mogelijk met elkaar te vergelijken is gekozen om de uitkomsten van het onderzoek van Akita en collega's (2014) te scoren aan de hand van de Fitzpatrick scale of wrinkles and elastosis.

Alle onderzoeken hebben gebruik gemaakt van drie behandelingen, waarbij het resultaat bij de derde behandeling gelijk bleef en niet meer verbetering gaf aan de rimpels (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita, Sasaki, Yokoyama, Negishi & Matsunaga, 2014). Dit gegeven concludeert dat fractionele

radiofrequentie het maximale resultaat bereikt na een tweede behandeling, maar dat een derde behandeling aangeraden is om optimaal resultaat te bereiken.

In het artikel van Akita en collega's (2014) is onderzoek gedaan naar verbetering van rimpels en huidlaksheid specifiek in de ooghoeken, onderste ooglid en het voorhoofd. In het artikel van Dahan en collega's (2013) is onderzoek gedaan naar verbetering van rimpels en huidlaksheid in het gelaat, de hals en het декоlete. De artikelen van Bloom en collega's (2012); Gold en Adelglass (2014); Man en Goldberg (2012) hebben onderzoek gedaan naar verbetering van rimpels en huidlaksheid in het gelaat. Het feit dat Akita en collega's (2014) specifieke regio's (ooghoeken, voorhoofd, onderste oogleden) hebben behandeld en geëvalueerd, blijkt dat radiofrequentie wel degelijk effectief is, maar dat er deze wel nauwkeurig gebruikt dient te worden, want het resultaat is niet in elke regio gelijk. Akita en collega's (2014) suggereren dat fractionele radiofrequentie meer verbetering van rimpels geeft in de ooghoeken en in de onderste oogleden dan rimpels op het voorhoofd. Verschil in stevigheid van het voorhoofd en verschil in diepte van de rimpels kan daarbij een rol spelen (Akita et al., 2014). Het specifiek aanpassen van de frequenties aan de hand van de ernst van de rimpels zou het effect van fractionele radiofrequentie kunnen verbeteren, dit moet echter wel onderzocht worden.

De behandeling wordt als draaglijk ervaren waarbij de patiënten niet veel pijn hadden met het gebruik van lokale verdoving (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012). Ook is gekeken of de behandeling draaglijk zou zijn zonder lokale verdoving. Volgens Akita en collega's (2014) is de behandeling ook zonder lokale verdoving draaglijk voor de patiënten.

Bijwerkingen die tijdens en na de behandeling ontstonden waren minimaal, hierbij ging het om lichte erytheem, lichte zwelling en kleine korsten welke allen verdwenen na maximaal 3-5 dagen (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014).

Fractionele radiofrequentie is beoordeeld als een veilige behandeling met minimale bijwerkingen (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014). Complicaties, zoals infecties, littekens en post inflammatoire pigmentatie worden bij fractionele radiofrequentie uitgesloten (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014). Deze complicaties kunnen echter wel ontstaan bij plastische chirurgie, laserbehandelingen en ablatieve behandelingen zoals een chemische peeling en microdermabrasie (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014). Dit maakt fractionele radiofrequentie een aantrekkelijker om als middel in te zetten tegen huidveroudering dan andere methoden.

Dit betekent ook dat Fitzpatrick huidtypen V-VI veilig en effectief behandeld kunnen worden zonder het risico om hyper- of hypopigmentatie op te lopen (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014). Het risico om hyper- of hypopigmentatie op te lopen bij Fitzpatrick Huidtypen V-VI is echter wel zeer groot bij fractionele laserbehandelingen. Doordat fractionele radiofrequentie geen invloed heeft op melanine wordt dit risico uitgesloten (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014). Echter is in het onderzoek van Gold en Adelglass (2014) bij één patiënt hyperpigmentatie ontstaan, deze genees na 1-2 maanden spontaan. In het artikel is verder niet gesproken over in welke huidtype de hyperpigmentatie is ontstaan en ook niet wat een mogelijke oorzaak heeft kunnen zijn. De hyperpigmentatie roept echter wel vraagtekens op over hoe dit heeft kunnen ontstaan en wat de mogelijke oorzaken zouden kunnen zijn geweest.

Om hygiëne te waarborgen zijn tijdens de behandelingen disposable tips gebruikt die na elke behandeling werden weggegooid, dit neemt het risico op infectie weg welke zorgt voor een

veilige behandeling (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014).

Tijdens het onderzoeksproces is getracht een zo nauwkeurig mogelijk antwoord te krijgen op de onderzoeksvraag. Echter is de selectie van artikelen wegens tijdgebrek niet accuraat genoeg uitgevoerd. Zo had het artikel van Bloom et al., (2012) geëxcludeerd moeten worden in verband met het ontbreken van specifieke resultaten. Daarbij zijn naar dit onderwerp nog te weinig onderzoeken verricht van een hoge level of evidence waardoor de bewijskracht van de uitkomsten relatief laag blijft. Tevens werden alleen Engelstalige artikelen geïnccludeerd waardoor mogelijk minder artikelen naar voren zijn gekomen. Gezien tijdens het beoordelen van de literatuur naar voren kwam dat FRF een inmiddels veelgebruikte methode is in Frankrijk bij huidverstrakking Dahan et al., (2013), hadden Franstalige artikelen mogelijk meer resultaten opgeleverd. Echter was het vanwege de beschikbare tijd niet meer mogelijk om nog volgende zoekactie te starten.

Uit de onderzoeksresultaten komt naar voren dat Radiofrequentie significant effectief is gebleken bij de behandeling van rimpels in het gelaat in Fitzpatrick huidtypen I-VI (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014). Radiofrequentie wordt aanbevolen bij de behandeling van rimpels in Fitzpatrick huidtype I-VI omwille van de effectiviteit, lage neveneffecten (Dahan et al., 2013), minimale uitvaltijd, veilige behandeling van donkere huidtypen en het toepassen van lokale anesthetica in tegenstelling tot lasers waardoor de pijnsensatie minimaal is tijdens de behandeling (Man & Goldberg 2012).

Behalve het onderzoek van Akita en collega's (2014) is uit de onderzoeken van Bloom et al., (2012); Gold & Adelglass (2014); Dahan et al., (2013) en Man & Goldberg, (2012) eveneens uit de resultaten niet expliciet op te maken in welk gebied van het gelaat de rimpels exact aanwezig zijn en/of verminderen. Het onderzoek van Akita et al., (2014) is de enige die het gelaat onderverdeeld in meerdere gebieden waardoor de uitkomsten specifiek zijn en dus betrouwbaarder bevonden worden dan de overige artikelen, deze beschrijven rimpels in 'het gelaat' over het algemeen (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Man & Goldberg, 2012). De resultaten van Akita en collega's (2014) suggereren dat de rimpels op het voorhoofd het minst zijn gereduceerd en de rimpels in de ooghoeken en onderste oogleden het meest, een verbetering van meer dan 50%. Dit heeft volgens Akita en collega's (2014) te maken met het verschil in stevigheid van de huid op het voorhoofd en de rimpeldiepte. De effectiviteit van deze behandeling op het volledige gelaat wordt hiermee enigszins in twijfel genomen. Het effect hiervan op dit onderzoek is dat de uitkomst niet representatief genoeg is ten opzichte van de onderzoeksvraag. Voor betrouwbaardere uitkomsten omtrent de effectiviteit is nader onderzoek nodig waarbij het gelaat onderverdeeld wordt in meerdere gebieden.

In alle onderzoeken zijn verschillende behandelparameters gehanteerd; Bloom et al., (2012) tussen de 40-50J, Man & Goldberg (2012) tussen 30-50J en Akita et al., (2014) tot een max van 25J. Dahan en collega's (2013); Gold & Adelglass (2014) melden dat de behandelparameters variëren aan de hand van de huidconditie van de individuele participant en huidreactie. Ondanks dat de behandelparameters nogal verschillen is het opmerkelijk dat alle onderzoeken een significante verbeteringen aantonen in rimpelreductie. Daarom is het aan te raden bij toekomstige onderzoeken dezelfde behandelparameters te hanteren bij alle participanten om expliciete resultaten te verkrijgen.

Akita et al., (2014); Man & Goldberg (2012) en Gold & Adelglass, (2013) suggereren dat radiofrequentie veilig is gebleken bij de behandeling van donkere huidtypen. Radiofrequentie hanteert geen selectieve fothermolyse waarbij geen chromoforen vereist zijn in tegenstelling tot lasers (Man & Goldberg 2013). Het chromofoor melanine blijft onaangetast doordat radiofrequentie in staat is het chromofoor melanine te negeren. Middels dit gegeven

is de kans op post inflammatoire hyper en-of hypo pigmentatie minimaal onder de donkere huidtypen, wat een grote zorg is bij laser behandelingen (Akita et al., 2014; Man & Goldberg 2013). Daarom kan radiofrequentie veilig worden gebruikt bij alle huidtypen.

Bloom et al., (2012); Man & Goldberg, (2012); Akita et al., (2014) en Dahan et al., (2013) melden geen complicaties te hebben ondervonden gedurende of na de behandelingen zoals post-inflammatoire hyper- of hypopigmentatie, infecties, littekens, bloeden, purpura en blaarvorming. Dit is volgens Man & Goldberg (2012) één van de belangrijkste voordelen in het gebruik van radiofrequentie aangezien fractionele laserbehandelingen kunnen resulteren in open wonden (Dahan et al., 2013). Het onderzoek van Gold en Adelglass, (2014) meldt echter drie gevallen waarbij langdurige roodheid, hyperpigmentatie en acne uitbraak is ontstaan na de behandeling en welke na twee maanden vanzelf verdwenen. De langdurige roodheid en hyperpigmentatie zijn onverklaard gebleven en de acne uitbraak is volgens Gold & Adelglass (2014) mogelijk te wijten aan de sensibiliteit voor een dermale actie van voormalige acne patiënten. In toekomstige onderzoeken zouden voormalige acne patiënten als aparte groep behandeld moeten worden om bewijskracht te leveren voor de mogelijke complicatie van radiofrequentie op het ontstaan van acne uitbraak.

In tegenstelling tot het onderzoek van Akita en collega's (2014) wordt in de onderzoeken van Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013 en Man & Goldberg, 2012 gebruik gemaakt van lokale anesthetica voor de behandeling. Hiermee blijkt de behandeling dusdanig minimale tot geen pijn te geven bij de participanten. Akita en collega's 2014 meldt een gemiddelde VAS-score van 3,8 in de beleving van pijn bij de participanten met alleen een coldpack voor- en na de behandeling gedurende 5 minuten. Een voordeel van lokale anesthetica is volgens Man & Goldberg (2012) het kunnen gebruiken van hogere behandel frequenties voor mogelijk betere resultaten. Radiofrequentie heeft het vermogen om lokale anesthetica te appliceren waardoor de comfortstreefwaarde van de patiënt positief beïnvloed kan worden, en mogelijk met hogere frequenties te behandelen voor nog betere resultaten. Op deze manier onderscheid radiofrequentie zich positief van andere momenteel beschikbare technologieën zoals lasers waarbij het gebruik van lokale anesthetica niet mogelijk is (Man & Goldberg, 2012) Dit zou meer reden kunnen zijn voor patiënten om radiofrequentie therapie te verkiezen boven de lasers.

De bijwerkingen van FRF beperken zich tot matige erytheem, licht tot matige oedeem en microkorstjes die na drie tot vijf dagen niet meer zichtbaar zijn (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014). Dit zijn normale huidreacties op de behandeling en een indicatie van een actieve wondgenezingsproces dat resulteert in een vernieuwing van de epidermale laag en collageen in de dermis (Dahan et al., 2013). De proefpersonen konden de volgende dag alweer deelnemen aan het dagelijks leven en make-up aanbrengen is dan ook toegestaan (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014). Dit is tevens een voordeel ten opzichte van lasers waarbij de uitvaltijd langere periode bedraagt door de ernstige bijwerkingen (Dahan et al., 2013).

Het risico op infecties is in tegenstelling tot lasers uitgesloten bij een behandeling middels FRF. Door het gebruik van wegwerp pinnetjes die voor elke patiënt nieuw worden gebruikt (Bloom et al., 2012; Gold & Adelglass, 2014; Dahan et al., 2013; Man & Goldberg, 2012; Akita et al., 2014).

Voordat Radiofrequentie binnen de huid therapeutische praktijk toegepast wordt, zal uitgebreid onderzoek gedaan moeten worden naar meerdere effecten van radiofrequentie bij andere aandoeningen vanwege de hoge aanschaf- en behandelkosten.

