

# Proefschriften 25 jaar na dato 29. CO<sub>2</sub>-laserchirurgie van leukoplakie van het mondslijmvlies

Met de CO<sub>2</sub>-laser kunnen oppervlakkig gelegen afwijkingen van het mondslijmvlies door middel van verdamping worden verwijderd. Bij CO<sub>2</sub>-laserverdamping treedt nauwelijks beschadiging van het omgevende weefsel op, waardoor genezing met geringe littekenvorming optreedt. De CO<sub>2</sub>-laser lijkt een modaliteit die geschikt is voor de behandeling van leukoplakie van het mondslijmvlies. De inwerking van CO<sub>2</sub>-laserlicht op slijmvlies en de genezing na CO<sub>2</sub>-laserverdamping van dit weefsel werd in 1985 onderzocht. Daarnaast werd klinisch onderzoek gedaan naar de effectiviteit van CO<sub>2</sub>-laserverdamping bij de behandeling van 103 leukoplakieën van het mondslijmvlies. De curatiekans was 90% en er traden geen maligne ontaarding op in het behandelde gebied. De onderzoeksgroep werd verder uitgebreid (282) en opnieuw geëvalueerd met een curatiekans van 90%. In 1% van de gevallen trad alsnog een maligne ontaarding op. CO<sub>2</sub>-laserverdamping lijkt de modaliteit van voorkeur voor de behandeling van een leukoplakie van het mondslijmvlies.

Roodenburg JLN. Proefschriften 25 jaar na dato 29. CO<sub>2</sub>-laserchirurgie van leukoplakie van het mondslijmvlies

Ned Tijdschr Tandheelkd 2011; 118: 496-500

doi: 10.5177/ntvt.2011.10.11109

## Inleiding

Leukoplakie is een premaligne afwijking van het mondslijmvlies. Dat wil zeggen, een aandoening waarvan de kans op het ontstaan van een maligniteit groter is dan in vergelijkbaar gezond weefsel. De definitie van een leukoplakie is in de loop der jaren aangepast. In 1978 werd leukoplakie door de World Health Organization nog omschreven als "een witte vlek of plaque, die zowel klinisch als pathologisch niet kan worden gekarakteriseerd als een andere ziekte". De laatste definitie uit 2007 luidt: "...een hoofdzakelijk witte afwijking van het mondslijmvlies die niet als een bepaalde definieerbare ziekte of afwijking kan worden gekenmerkt; sommige leukoplakieën van de orale mucosa zullen in kanker veranderen". Leukoplakie is daarmee een klinische diagnose die bij uitsluiting wordt gesteld. De kans op maligne ontaarding is afhankelijk van onder andere de klinische manifestatie en de histologische bevindingen.

Leukoplakie beperkt zich histologisch tot het epitheel en manifesteert zich als een verdikking van het epitheel (acanthose) en/of een verhoorning (hyperkeratose). De mate van onrust van het epitheel wordt uitgedrukt in de dysplasiegraad.

Een chirurgische behandeling waarbij alleen epitheel wordt verwijderd en waarbij zo min mogelijk gezond weefsel wordt beschadigd, lijkt de meest passende behandeling voor leukoplakie. In de jaren '70 van de vorige eeuw kwamen lasers als behandelmodaliteit in de geneeskunde ter

## Wat weten we?

Leukoplakie is een premaligne afwijking van het mondslijmvlies die door een mondzorgverlener gemakkelijk als een witte vlek kan worden herkend. De diagnose moet aan de hand van een biopsie worden gesteld.

## Wat is nieuw?

Het risico op maligne ontaarding kan ondanks moderne moleculair biologische technieken nog steeds niet goed worden ingeschat. Indien er een indicatie is voor behandeling van een leukoplakie dan is CO<sub>2</sub>-laserverdamping een goede methode.

## Praktijktoepassing

Wanneer door een mondzorgverlener een witte afwijking van het mondslijmvlies wordt vastgesteld en de diagnose leukoplakie wordt overwogen, is verwijzing voor nadere diagnostiek door middel van een biopsie geïndiceerd.

beschikking. Het effect van de diverse lasers op weefsels wordt bepaald door de golflengte van het geproduceerde licht en de daarbij behorende absorptie-eigenschappen. De CO<sub>2</sub>-laser produceert licht met een golflengte van 10.600 nm. Licht van deze golflengte wordt sterk geabsorbeerd door waterhoudende weefsels zoals slijmvlies. Deze sterke absorptie van energie in het oppervlak van de weefsels, leidt tot een verdamping waarbij omgevend weefsel nauwelijks wordt beschadigd. De CO<sub>2</sub>-laser leek daarmee een zeer geschikte modaliteit voor de behandeling van oppervlakkig gelegen slijmvliesafwijkingen, zoals leukoplakie.

## Het proefschrift

Het promotieonderzoek was gericht op de bestudering van het directe effect van CO<sub>2</sub>-laserlicht op slijmvlies, de genezing van weefsel na verwijdering van het epitheel van het mondslijmvlies door middel van CO<sub>2</sub>-laserverdamping en de mogelijkheden om deze techniek in te zetten voor de behandeling van leukoplakie van het mondslijmvlies (Roodenburg, 1985).

In het proefschrift werden eerst de klinische verschijningsvormen, declassificatie, de etiologische factoren en het risico voor maligne ontaarding van leukoplakie volgens de inzichten van 1985 gedefinieerd. Er was in 1984 een nieuwe klinische classificatie voor leukoplakie beschreven. Er werd slechts onderscheid gemaakt tussen homogene en niet-homogene leukoplakie. Onder homogene leukoplakie werd de egaal witte, niet of nauwelijks verheven witte verkleuring van het mondslijmvlies verstaan. Tot de niet-homogene leukoplakieën werden de erythroleukoplakie, de

nodulaire leukoplakie en de verruceuze leukoplakie gerekend.

Bij de histologische classificatie van leukoplakie werd gekeken naar veranderingen van het epitheel zoals acanthose, hyperkeratose, maar vooral de mate van dysplasie was van belang. Deze werd omschreven als gering, matig of ernstig en de mate van dysplasie was een symptoom dat kon wijzen op het begin van een maligne onttaarding. Als etiologische factoren werden tabaksgebruik, aanwezigheid van *Candida albicans* en chronische irritatie door frictie of door warmte-inwerking genoemd. Wanneer de etiologische factoren werden geëlimineerd en de witte vlek in regressie ging, sprak men over reactieve laesies. Wanneer desondanks de witte vlek bleef bestaan en er geen andere diagnose kon worden gesteld, werd gesproken van een leukoplakie.

Het risico op maligne onttaarding varieerde in 1985 gemiddeld van minder dan 1 tot 17,5%. Een niet homogeen aspect van de leukoplakie, aanwezigheid van dysplasie, een lokalisatie in de mondbodem of aan de tongrand, werden als risicoverhogende factoren voor maligne onttaarding gezien. Naast de genoemde risicofactoren leken in 1985 vrouwen met idiopathische leukoplakie een hoger risico op maligne onttaarding te hebben.

In dierexperimenteel onderzoek werd gekeken naar de directe inwerking van CO<sub>2</sub>-laserlicht op het mondslijmvlies en de onderliggende weefsels, alsmede naar de genezing van wonden die door middel van CO<sub>2</sub>-laser waren veroorzaakt. Met een energie van 1,5 tot 2 J/mm<sup>2</sup> bleek het mogelijk om selectief epitheel door middel van verdamping te verwijderen, waarbij omringend weefsel nauwelijks werd beschadigd. Uit het histologisch onderzoek naar de wondgenezing bleek dat oppervlakkige wonden, waarbij met behulp van de laser alleen epitheel was verwijderd, met slechts geringe littekenvorming genazen. Bij diepe wonden trad wel meer littekenvorming op. Tevens werd nagegaan of deze gunstige wondgenezing bij oppervlakkige verdamping van alleen epitheel ook tot beter functionele resultaten zou leiden. Hierbij werd met behulp van een miniatuur trekbank de elasticiteit gemeten van gezond mondslijmvlies, van genezen mondslijmvlies na CO<sub>2</sub>-laserverdamping en mondslijmvlies dat genezen was na een excisie met de open wondbehandeling. Het bleek dat het slijmvlies na genezing van een laserwond aanzienlijk elastischer was gebleven dan na excisie met open wondbehandeling (Roodenburg et al, 1990).

Om optimaal gebruik te kunnen maken van de nauwkeurigheid van de CO<sub>2</sub>-laser, werd deze gekoppeld aan een operatiemicroscop (afb. 1). Dit hulpstuk, ook wel micro-manipulator genoemd, heeft een stuurknuppel om het laserlicht te richten op het te behandelen gebied. Door de koppeling aan de operatiemicroscop ontstaat het voordeel dat onder vergroting kan worden geopereerd en dat door de stabiele opstelling de laserbundel heel nauwkeurig kan worden gericht op het te behandelen gebied. Door het gebruik van lenzensystemen kan de laserbundel worden gefocuseerd in een brandpunt en is daarmee geschikt als snijdend instrument. Door de laserbundel te defocuseren kunnen door middel van verdamping oppervlakkig gelegen slijm-

vliesafwijkingen worden verwijderd. Doordat het effect van de laser zonder contact tussen instrument en weefsel geschiedt, is deze techniek ook geschikt om 'op afstand', in kleine lichaamsholten te opereren.

Vervolgens werden de mogelijkheden onderzocht om de lasertechniek in te zetten voor de behandeling van leukoplakie van het mondslijmvlies. In de periode 1976 tot en met mei 1984 werden bij 70 patiënten (38 mannen, 23 vrouwen; gemiddelde leeftijd 60 jaar) 103 leukoplakieën van het mondslijmvlies met behulp van CO<sub>2</sub>-laserverdamping behandeld. Bij 39% van de mannen en bij 31% van de vrouwen was er sprake van een multifocale leukoplakie. Op vrijwel alle locaties in de mondholte werden leukoplakieën behandeld. Het merendeel bevond zich aan de wangen (27,4%), de tong (17,0%), de commissuren (16,0%), de gingiva (12,3%) en de onderlip (10,4%). De grootte van de afwijkingen varieerde van kleiner dan 2 cm (29,4%), van 2 tot 4 cm (61,3%) en groter dan 4 cm (9,3%). Van de 103 afwijkingen hadden 62 een homogeen aspect, 18 een verruceus aspect en 23 een erosief aspect. Er rookten 49 patiënten. Bij histologisch onderzoek toonden 70 afwijkingen geen dysplasie, 15 geringe dysplasie, 13 matige dysplasie en 5 ernstige dysplasie.

Van de 103 leukoplakieën werden er 92 poliklinisch onder lokale anesthesie behandeld en 11 werden onder narcose behandeld in verband met angst van de patiënt of de moeilijke bereikbaarheid van de afwijking. De eerste 17 afwijkingen werden behandeld met behulp van laser met een



Afb. 1. CO<sub>2</sub>-laser, gekoppeld aan operatiemicroscop.



Afb. 2. a. Homogene leukoplakie mondbodem.

b. Mondbodem, direct na CO<sub>2</sub>-laserverdamping van leukoplakie.

c. Gezen mondbodem, 3 maanden na CO<sub>2</sub>-laserverdamping van leukoplakie.

handstuk, de overige met behulp van een op een operatiemicroscopie gemonteerde micromanipulator. Grotere afwijkingen (meer dan 4 cm<sup>2</sup>) werden in meerdere sessies behandeld. Postoperatieve zorg bestond uit het voorschrijven van chloorhexidine 0,2% mondspoeling en paracetamol.

Uit de gegevens bleek dat genezing plaatsvond door re-epitheliasatie, die in het algemeen na 3 weken was voltooid (afb. 2). De postoperatieve pijn was goed met paracetamol te onderdrukken. Bij 75% van de patiënten werden maximaal 3 paracetamol 500 mg per dag gebruikt, 25% gebruikte tot 5 tabletten per dag. Bij 4 patiënten trad een gestoorde wondgenezing op. Bij 1 van hen ontstond een pyogeen granuloom dat na verwijdering restloos genas. Bij de overige 3 patiënten vertraagde de wondgenezing ten gevolge van irritatie door gebitselementen.

Gedurende de follow-upperiode van maximaal 95 maanden,

met een mediaan van 28 maanden, trad bij 94 (90%) van de behandelde leukoplakieën geen klinisch waarneembaar recidief op. Bij 37 (39%) werd dit door middel van een biopsie histologisch bevestigd. Er was 9 maal (10%) sprake van een recidief, dat histologisch werd bevestigd. De recidieven traden gemiddeld na 24 maanden (mediaan 17 maanden, spreiding 1-77 maanden) op. Er ontwikkelden zich geen plaveiselcelcarcinomen in de behandelde gebieden.

De resultaten van de CO<sub>2</sub>-laserverdamping werden vergeleken met de tot dan toe gebruikte andere behandelmodaliteiten als chirurgie en cryochirurgie (tab. 1). Het bleek dat de CO<sub>2</sub>-laserverdamping met een curatie van 90% een beter resultaat gaf dan chirurgie en cryochirurgie, waarbij de curatiekans ongeveer 80% bedroeg. In 1985 was er slechts 1 ander onderzoek beschikbaar waarbij CO<sub>2</sub>-laserchirurgie was gebruikt voor de behandeling van leukoplakie (Horch,

Behandeling	Eerste auteur (jaar)	N	Genezen		Recidief		Plaveiselcelcarcinoom		Follow-up	Gemiddeld
			n	%	n	%	n	%		
Chirurgie	Vedtofte (1987)	61			20		5		1,0-5,0 jr.	
	Silverman (1984)	61	40	66	21	34	0			7,2 jr.
Cryochirurgie	Sako (1972)	69	49	80	8	13	4	7	2,5-4,5 jr.	
	Bekke (1979)	24	18	75	3	12	0		0,1-5,2 jr.	2,5 jr.
	Gongloff (1980)	15	13	87	8	13	0		0,7-4,4 jr.	2,2 jr.
CO <sub>2</sub> -laserverdamping of excisie	Chu (1988)	38			10,8		2,6		3-10 jr.	5 jr.
	Roodenburg (1985)	103	94	91	9	9	0	0	9-95 mnd.	38 mnd.
	Roodenburg (1991)	103	93	90	10	10	0		6-144 mnd.	65 mnd.
	Gerlach (1993)	233	223	96	10	4	0	0	0-3,8 jr.	
	White (1998)	17	13	76	4	24				
	Gooris (1999)	27	23	85	4	15	0	0	12-192 mnd.	76 mnd.
	Thomson (1998)	57	45		12	24	4	7	1-44 mnd.	18 mnd.
	Ishii (2003)	82	58		24	29,3	1	1,2		
	Van der Hem (2005)	282	254	89	28	9,9	3	1,1	1-219 mnd.	
	Chandu (2005)	34	15	44	16	47	3	9	2-102 mnd.	47,2 mnd.
Lim (2010)	44	26	60,5	18	39,5	0	0	2-102 mnd.	43 mnd.	

jr. = jaren; mnd. = maanden

Tabel 1. Literatuuroverzicht van resultaten na behandeling van leukoplakie.

1982). De resultaten van dat onderzoek waren slechter en de curatiekans bedroeg 78%. In het proefschrift werd het vermoeden geuit dat de gebruikte techniek een rol speelde, omdat in dat andere onderzoek gebruik was gemaakt van een handstuk en niet van een operatiemicroscop.

Een belangrijk nadeel van de CO<sub>2</sub>-laserverdamping van leukoplakie is dat er geen weefsel beschikbaar komt voor histologisch onderzoek. Daarom is het nauwkeurig volgen van de patiënten essentieel. De CO<sub>2</sub>-laserbehandeling moet worden gezien als een onderdeel van de strategie rond de behandeling van leukoplakie. Hierbij is het stellen van een goede diagnose aan de hand van het klinisch beeld en een biopsie essentieel. Vervolgens dienen etiologische factoren, in het bijzonder roken, te worden geëlimineerd.

Bij een evidente leukoplakie, zeker wanneer er risicofactoren bestaan als een niet homogeen aspect, dysplasie, lokalisatie aan de tong of in de mondbodem, is behandeling geïndiceerd. Indien een patiënt niet in staat is om het roken te staken, kan behandeling op basis van risicofactoren wel worden uitgevoerd. De kans op recidief is bij roken wel groter.

De conclusie in het proefschrift luidde dat CO<sub>2</sub>-laserverdamping van leukoplakie van het mondslijmvlies een veilige methode van behandeling was, met een relatief hoog genezingspercentage. Doordat selectief het aangedane epitheel nauwkeurig met behulp van een aan een operatiemicroscop gekoppelde CO<sub>2</sub>-laser kon worden verwijderd, trad

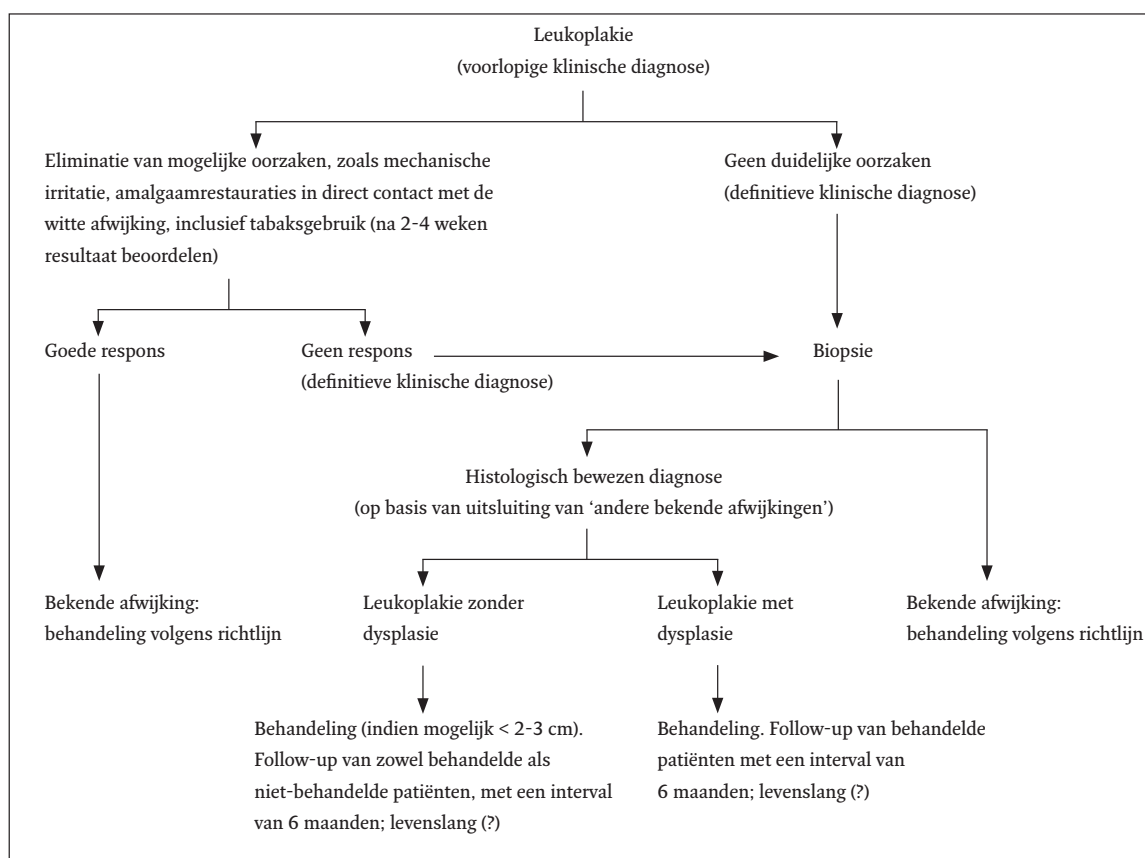
weinig littekenvorming op. Tevens werd gesteld dat alvorens over te gaan tot behandeling van leukoplakie, een diagnose op basis van de klinische verschijningsvorm, histologie en inventarisatie van risicofactoren essentieel was.

### Later onderzoek

De onderzoeksgroep van 103 met CO<sub>2</sub>-laser behandelde leukoplakieën werd in de loop van de jaren door de onderzoekers uitgebreid tot 282. Deze groep werd in 2005 geëvalueerd waarbij de curatiekans vrijwel gelijk was gebleven. Van de 282 behandelde leukoplakieën vertoonden na een follow-upperiode tot 219 maanden (gemiddelde 52 maanden) 251 (89%) aandoeningen geen aanwijzingen voor recidief. Bij 3 patiënten (1%) had zich wel een plaveiselcelcarcinoom in het behandelde gebied ontwikkeld (Van der Hem et al, 2005).

Hoewel er verder geen gerandomiseerde onderzoeken zijn verschenen, is in de loop der tijd in de literatuur wel een aantal artikelen verschenen die de waarde van CO<sub>2</sub>-laserbehandeling van leukoplakie bevestigden (tab. 1).

De definitie, de diagnostiek en het beleid ten aanzien van de behandeling van leukoplakie blijft onderwerp van discussie. Het inschatten van het risico op maligne ontanding blijft een probleem. De gebruikelijke risicofactoren zoals klinische classificatie, lokalisatie en zelfs dysplasie zijn mogelijk niet zo hard als aanvankelijk werd gedacht (Brennan et al, 2007). Ook moleculair biologische technieken, waarmee onder an-



Afb. 3. Vertaalde beslisboom voor diagnostiek en behandeling van leukoplakie (Van der Waal, 2010).

dere heterozygositeit en DNA-expressie werden onderzocht, bleken niet eenduidig op dit punt (Van der Waal, 2010). Daarnaast zijn er onderzoeksartikelen gepubliceerd waarin het nut van profylactische behandeling van leukoplakie werd betwijfeld (Schepman et al, 1998). Dit betroffen, evenals de CO<sub>2</sub>-laseronderzoeken, retrospectieve onderzoeken. In 2010 werd door Van der Waal een voorstel gedaan voor een beslissing voor de diagnostiek en behandeling van leukoplakie van het mondslijmvlies (afb. 3) (Van der Waal, 2010). Deze wordt in het algemeen gebruikt in Nederland.

Inmiddels wordt de CO<sub>2</sub>-laserbehandeling in richtlijnen, naast de excisie, als behandeling van keuze genoemd (Nederlandse Werkgroep Hoofd-Halstumoren, 2004).

### Tot slot

Vijftientig jaar na het verschijnen van het proefschrift over CO<sub>2</sub>-laserverdamping van leukoplakie van het mondslijmvlies, is het probleem van het inschatten van het risico op maligne ontanding van de klinische diagnose leukoplakie nog niet opgelost. Voordat behandeling plaatsvindt, is histologisch onderzoek van een proefexcisie uit de afwijking noodzakelijk. Afhankelijk van de histologische diagnose kan behandeling geschieden door middel van CO<sub>2</sub>-laserverdamping. Wel is de CO<sub>2</sub>-laserverdamping naast excisie van de leukoplakie een erkende behandeling geworden. Met 10% risico op recidief en 1 % risico op maligne ontanding in het behandelde gebied, verdienen patiënten die voor leukoplakie van het mondslijmvlies worden behandeld, een nauwkeurige follow-up.

### Literatuur

- \* Bekke JP, Baart JA. Six years' experience with cryosurgery in the oral cavity. *Int J Oral Surg* 1979; 8: 251-2570.
- \* Brennan M, Migliorati CA, Lockhart PB, et al. Management of oral epithelial dysplasia: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103 : S19.e1-12.
- \* Chandu A, Smith AC. The use of CO<sub>2</sub> laser in the treatment of oral white patches: outcomes and factors affecting recurrence. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34: 396-400.
- \* Chu FW, Silverman S jr, Dedo HH. CO<sub>2</sub> laser treatment of oral leukoplakia. *Laryngoscope* 1988; 98: 125-130.
- \* Gongloff RK, Samit AM, Greene GW jr, Inneo GF, Gage AA. Cryosurgical management of benign and dysplastic intraoral lesions. *J Oral Surg* 1980; 38: 671-676.
- \* Gooris PJ, Roodenburg JLN, Vermey A, Nauta JM. Carbon dioxide laser evaporation of leukoplakie of the lower lip: a retrospective evaluation. *Oral Oncol* 1999; 35: 490-495.
- \* Hem PS van der, Nauta JM, Wal JE van der, Roodenburg JLN. The results of CO<sub>2</sub> laser surgery in patients with oral leukoplakia: a 25 year follow up. *Oral Oncol* 2005; 41: 31-37.
- \* Horch HH. CO<sub>2</sub> laser treatment of oral dysplastic precancerous lesions: a preliminary report. *Lasers Surg Med* 1982; 2: 179-185.
- \* Ishii J, Fujita K, Komori T. Laser surgery as a treatment for oral leukoplakia. *Oral Oncol* 2003; 39: 759-769.
- \* Lim B, Smith A, Chandu A. Treatment of oral leukoplakia with carbon dioxide and potassium-titanyl-phosphate lasers: a comparison. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68: 597-601.

### Onderzoek en wetenschap

- \* Nederlandse Werkgroep Hoofd-Halstumoren. Richtlijn Mondholte- en orofarynxcarcinoom. Nieuwegein: CBO, 2004
- \* Roodenburg JLN. CO<sub>2</sub>-laserchirurgie van leukoplakie van het mondslijmvlies. Groningen: Universiteit Groningen, 1985. Academisch proefschrift.
- \* Roodenburg JLN, Bosch JJ ten, Borsboom PC. Measurement of the uniaxial elasticity of oral mucosa *in vivo* after CO<sub>2</sub>-laser evaporation and surgical excision. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1990;19: 181-183.
- \* Roodenburg JLN, Panders AK, Vermey A. Carbon dioxide laser surgery of oral leukoplakia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71: 670-674.
- \* Sako K, Marchetta FC, Hayes RL. Cryotherapy of intraoral leukoplakia. *Am J Surg* 1972; 124: 482-484.
- \* Schepman KP, Meij EH van der, Smeele LE, Waal I van der. Malignant transformation of oral leukoplakia: a follow-up study of a hospital-based population of 166 patients with oral leukoplakia from The Netherlands. *Oral Oncol* 1998; 34: 270-275.
- \* Silverman S jr, Gorsky M, Lozada F. Oral leukoplakia and malignant transformation. A follow-up study of 257 patients. *Cancer* 1984; 53: 563-568.
- \* Thomson PJ, Wylie J. Interventional laser surgery: an effective surgical and diagnostic tool in oral precancer management. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002; 31: 145-153.
- \* Vedtofte P, Holmstrup P, Hjørtting-Hansen E, Pindborg JJ. Surgical treatment of premalignant lesions of the oral mucosa. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1987; 16: 656-664.
- \* Waal I van der. Potential malignant disorders of the oral and oropharyngeal mucosa; present concepts and management. *Oral Oncol* 2010; 46: 423-425.
- \* White JM, Chaudhry SI, Kudler JJ, Sekandari N, Schoelch ML, Silverman S jr. Nd:YAG and CO<sub>2</sub> laser therapy of oral mucosal lesions. *J Clin Laser Med Surg* 1998; 16: 299-304.

### Summary

#### Dissertations 25 years after date 29. CO<sub>2</sub> laser surgery of leukoplakia of the oral mucosa

*With a CO<sub>2</sub> laser superficial lesions of the oral mucosa can be removed by evaporation. During CO<sub>2</sub> laser evaporation there is minimal damage to the surrounding tissue, resulting in minimal scarring after healing. Therefore the CO<sub>2</sub> laser seems to be a modality which is appropriate for the treatment of leukoplakia of the oral mucosa. In 1985, the effect of CO<sub>2</sub> laser light on mucosa and the healing after CO<sub>2</sub> laser evaporation was studied. In addition, clinical research was carried out concerning the effectiveness of CO<sub>2</sub> laser evaporation in the treatment of 103 cases of leukoplakia of the oral mucosa. The cure-rate was 91% and no malignant degenerations were seen in the treated area. The group was expanded (282) and evaluated again, with a cure-rate of 90%. In 1% of the cases, malignant degenerations were seen. CO<sub>2</sub> laser evaporation seems the modality of choice for the treatment of leukoplakia of the oral mucosa.*

### Bron

J.L.N. Roodenburg  
 Uit de sectie Oncologie van de afdeling Kaakchirurgie van het Universitair Medisch Centrum Groningen  
 Datum van acceptatie: 13 juni 2011  
 Adres: prof. dr. J.L.N. Roodenburg, UMC Groningen, postbus 30.001, 9700 RB Groningen  
 j.l.n.roodenburg@kchir.umcg.nl