

CÂNDIDA APARECIDA DA CONCEIÇÃO PASSOS

*CRIPTÓLISE POR COAGULAÇÃO COM LASER
DE CO₂ PARA TRATAMENTO DA TONSILITE
CRÔNICA CASEOSA: MÉTODO
CONSERVADOR ORIGINAL*

CAMPINAS

2004

CÂNDIDA APARECIDA DA CONCEIÇÃO PASSOS

***CRIPTÓLISE POR COAGULAÇÃO COM LASER
DE CO₂ PARA TRATAMENTO DA TONSILITE
CRÔNICA CASEOSA:MÉTODO CONSERVADOR
ORIGINAL***

*Tese de Doutorado apresentada à Pós-
Graduação da Faculdade de Ciências
Médicas da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do título de Doutor
em Ciências Médicas, área de
Otorrinolaringologia*

ORIENTADORA: Prof^a Dr^a Ester Maria Danielli Nicola

CAMPINAS

2004

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	T/UNICAMP
	P268c
V	EX
PREÇO	61,987
	16 R.0086.05
	C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	11,00
DATA	10/02/05
Nº CPD	

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP

lib-id 341380

P268c Passos, Cândida Aparecida da Conceição
 Criptólise por coagulação com laser de CO2 para tratamento da
 tonsilite crônica caseosa: método conservador original / Cândida
 Aparecida da Conceição Passos. Campinas, SP : [s.n.], 2004.

 Orientador : Éster Maria Danielli Nicola
 Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade
 de Ciências Médicas.

 1. *Tonsila. 2. Histologia. 3. Laser de dióxido de carbono. I.
 Ester Maria Danielli Nicola. II. Universidade Estadual de Campinas.
 Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Banca examinadora da tese de Doutorado

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). ESTER MARIA DANIELLI NICOLA

Membros:

1. JOSÉ ANTONIO APARECIDO DE OLIVEIRA

2. ALBINA MESSIAS DE ALMEIDA MILANI ALTEMANI

3. DENISE MARIA ZEZELL

4. EVERARDO ANDRADE DA COSTA

5. ESTER MARIA DANIELLI NICOLA

200504430
Curso de pós-graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 03/ 03/ 2004

DEDICATÓRIA

A meus pais ANTONIO e OTÍLIA, que em sua simplicidade guiaram a mim e meus irmãos no caminho do amor, retidão e realização como ser humano.

A meu irmão Luiz Alberto por seu exemplo de vida.

Ao Dr Luiz Gastão Mangabeira Albernaz, que me incentivou a dar os primeiros passos na Otorrinolaringologia, sendo um modelo de médico humano e honrado.

Ao artista de imagens gráficas e fotográficas, Mário Moreira que gentil e pacientemente me auxiliou em grande parte desta tese.

AGRADECIMENTOS

Elevo os olhos para os montes: de onde me virá o socorro?

O meu socorro vem do senhor que fez o céu e a terra.

SALMOS cap 121, Vers 1 e 2

Agradeço especialmente à minha orientadora Prof^a Dr^a Ester Maria Danielli Nicola, por sua presença constante em todas as etapas da construção desta tese, ensinando-me a questionar e sempre exercitar a busca do melhor.

Ao Prof. Dr Jorge H. Nicola, pela extra-oficial coorientação, compartilhando inestimáveis conhecimentos de física, transformando idéias em valiosos gráficos e figuras, que deram “vida” a esta tese .

Agradeço a meus familiares, Francisco, Miguel, Ilene, Inésia, Indira, Mateus, Ricardo, Alexandre, Ariel, Larissa e Kira, pelo apoio e compreensão, e também pelo socorro no computador. Obrigado Francisco por me mostrar o valor do pesquisador.

A todos do Departamento de Anatomia Patológica especialmente à Prof^a Dr^a Albina M. A. M. Altemani, Prof^a Dr^a Letícia Cintra e ao dedicado fotógrafo Adilson.

À Prof^a Dr^a Luiza H. Endo, por sua coragem e pioneirismo no estudo de um assunto ainda tão polêmico e pouco valorizado como das tonsilopatias, e por seu exemplo de vida.

A todos os colegas do Departamento de Otorrinolaringologia, Unidade Multidisciplinar de Medicina Laser, Núcleo de Medicina Cirurgia Experimental, à Diva que me incentivou a iniciar a pós-graduação, aos amigos Dr Reinaldo, Luzia,

Paula, Eduardo, Wagner, Zizi, João Wagner, Maria, Renata, Bruno, Nilceu,
especialmente ao Edmyr.

Às incansáveis secretárias do Departamento da Otorrinolaringologia Cristina e Ana pela eficiência, presteza e humanidade, continuem assim.

À Marcinha, secretária da pós-graduação pela compreensão e apoio.

A todos os profissionais da Diretoria de Apoio Didático Científico e Computacional, coordenados pelo Emilton.

Aos queridos colegas de consultório Dr Pedro, Carlos, Andréia, Ana e especialmente à secretária Sirlene por sua colaboração e encorajamento.

Ao Professor Nereo Dolenc e sua esposa Prof^a Dorothy Dolenc, pela amizade, traduções e incentivo à vida.

À generosa e incansável amiga Isaura R. B. Batista.

SUMÁRIO

	<i>Pág.</i>
RESUMO	<i>xxix</i>
ABSTRACT	<i>xxiii</i>
1 - INTRODUÇÃO GERAL	<i>37</i>
1.1 - Motivação.....	<i>39</i>
1.2 - Revisão da literatura.....	<i>41</i>
1.2.1 - O Laser.....	<i>41</i>
- Considerações sobre propriedades físicas.....	<i>41</i>
- Histórico.....	<i>44</i>
1.2.2 - Considerações sobre as tonsilas palatinas.....	<i>48</i>
- Aspectos históricos e anatômicos.....	<i>48</i>
- Fisiopatologia.....	<i>51</i>
- Tonsilite crônica caseosa.....	<i>52</i>
2 - OBJETIVOS	<i>55</i>
3 - CAPÍTULOS	<i>59</i>
Capítulo 1 - Criptólise por coagulação com laser de CO ₂ em tonsilite crônica caseosa: método conservador e resultados.....	<i>61</i>
Capítulo 2 - Avaliação histopatológica em biópsias de tonsilas palatinas submetidas a criptólise com laser de CO ₂ , para tratamento da tonsilite crônica caseosa.....	<i>81</i>
4.....CONSIDERAÇÕES	FINAIS 109

5	-	CONCLUSÕES	113
GERAIS			
6	-	REFERÊNCIAS	117
BIBLIOGRÁFICAS			
7			- 127
ANEXOS			
Ficha	Protocolo		de 129
avaliação.....			
Cálculo	da	Densidade	de Energia 133
(Fluência).....			
Aprovação	do	Comitê	de Ética em Pesquisa 135
Médica.....			

LISTA DE ABREVIATURAS

C	Cáseo
CCL	Criptólise por coagulação com laser de CO ₂
Ce	Corpo estranho
CG	Centro germinativo
CO₂	Dióxido de carbono
CW	Corrente contínua
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
Fig	Figura
FP	Fibrose no parênquima
FSE	Fibrose subepitelial
H	Halitose
HC	Hospital de Clínicas
HE	Hematoxilina Eosina
mm	milímetro
µm	micrômetro
UMML	Unidade Multidisciplinar de Medicina Laser
T	Tonsilite
TCC	Tonsilite crônica caseosa
TL	Tecido linfóide
W	Watt

LISTA DE TABELAS

	<i>Pág.</i>
Tabela 1 - Distribuição dos sintomas iniciais, tempo de sintomas, número de aplicações de laser e intercorrências durante o tratamento, na amostra em estudo (n= 20). Cáseo (C), Halitose (H), Sensação de corpo estranho (CE), tonsilite.....	96
Tabela 2 - Avaliação histopatológica em biópsias realizadas antes do início do tratamento (inicial) e após seis aplicações com laser de CO ₂ pela técnica de coagulação (final). Parâmetros estabelecidos para análise segundo sua densidade no tecido: 0 = ausente, 1= leve, 2 = moderado, 3 = intenso.....	97
Tabela 3 - Comparação entre biópsias inicial e final em relação a: Centros Germinativos (CG), Tecido Linfóide (TL), Fibrose no Parênquima (FP), Fibrose subepitelial (FSE).....	98
Tabela 4 - Estatística descritiva e resultados da comparação de cada variável em biópsias realizadas antes do início e após o término do tratamento. CG= Centros Germinativos, TL= Tecido Linfóide, FP= Fibrose no parênquima, FSE= Fibrose subepitelial, A= antes do início do tratamento, D= após o término do tratamento. Teste de Wilcoxon para amostras relacionadas, p= 5%.....	99

LISTA DE FIGURAS

	<i>Pág.</i>
Figura 1 Corte histológico, HE, evidenciando a arquitetura da tonsila palatina; a - aglomerados de linfócitos formando centros germinativos próximos à superfície, b - linfócitos dispersos nas áreas interfoliculares, c - septo fibroso, d - luz da cripta, aumento original 4 X.....	67
Figura 2 Tonsilas hipertrofiadas, apresentando várias criptas com retenção cáseo.....	70
Figura 3 Mesmo caso, imediatamente após aplicação de laser de CO ₂ , segundo a técnica proposta evidenciando a coagulação superficial tonsilas.....	70
Figura 4 Resultado final: tonsilas palatinas com criptas abertas.....	72
Figura 5 Resultado final: redução do número de criptas.....	72
Figura 6 Resultado final: evidencia formação de bolsa ou “pocket” em pólo superior tonsila.....	72
Figura 7 Tonsilas hipertrofiadas em portador de tonsilite caseosa antes do tratamento.....	73
Figura 8 Resultado final após tratamento com laser de CO ₂ , observando-	

- se nítida redução do tamanho das tonsilas..... 73

Figura 9 Representação esquemática do processo mecânico de aberturas

- das criptas, decorrente de ação térmica moderada do laser de CO₂ na borda e em tecidos próximos às mesmas..... 74

Figura 10 -	Modelo tridimensional, demonstrando a delicada estrutura “arboriforme” das criptas e seu sistema de microcriptas (ABBEY e KAWABATA, 1988).....	86
Figura 11 -	Corte histológico demonstrando a arquitetura da tonsila palatina: a- centro germinativo, b- tecido linfóide, c- septo fibroso, d- luz da cripta, e- indica o local da biópsia. HE, aumento original 4 X...	86
Figura 12 -	Tonsila palatina com criptas alargadas, exemplificando tipo e tamanho de tonsila tratada neste trabalho.....	89
Figura 13-	Material para execução da biópsia.....	91
Figura 14 -	Figura demonstrativa de execução de biópsia.....	91
Figura 15 -	Detalhe da pinça e do fragmento da biópsia.....	91
Figura 16 -	Corte histológico de cripta tonsilar, evidenciando o local da biópsia. HE, X.....	4 91

- Figura 17 -** Corte histológico de biópsia de tonsila palatina evidenciando estruturas normais:CG- centro germinativo, TL- tecido linfóide, EE- epitélio estratificado, ERC- epitélio reticulado da cripta, EC- entrada da cripta, HE, 10 X..... 92
- Figura 18 a,b -** Corte histológico de tonsila palatina, demonstrando assimetria na distribuição de: CG- centros germinativos, TL- tecido linfóide, FSE- fibrose subepitelial, FP- fibrose no parênquima, EE- epitélio estratificado, ERC- epitélio reticulado da cripta. HE aumento original, 10 X..... 92
- Figura 19 -** Equipamento de laser CO₂ e aspirador de fumaça..... 94
- Figura 20 -** Posicionamento da caneta bisturi para aplicação de laser..... 94

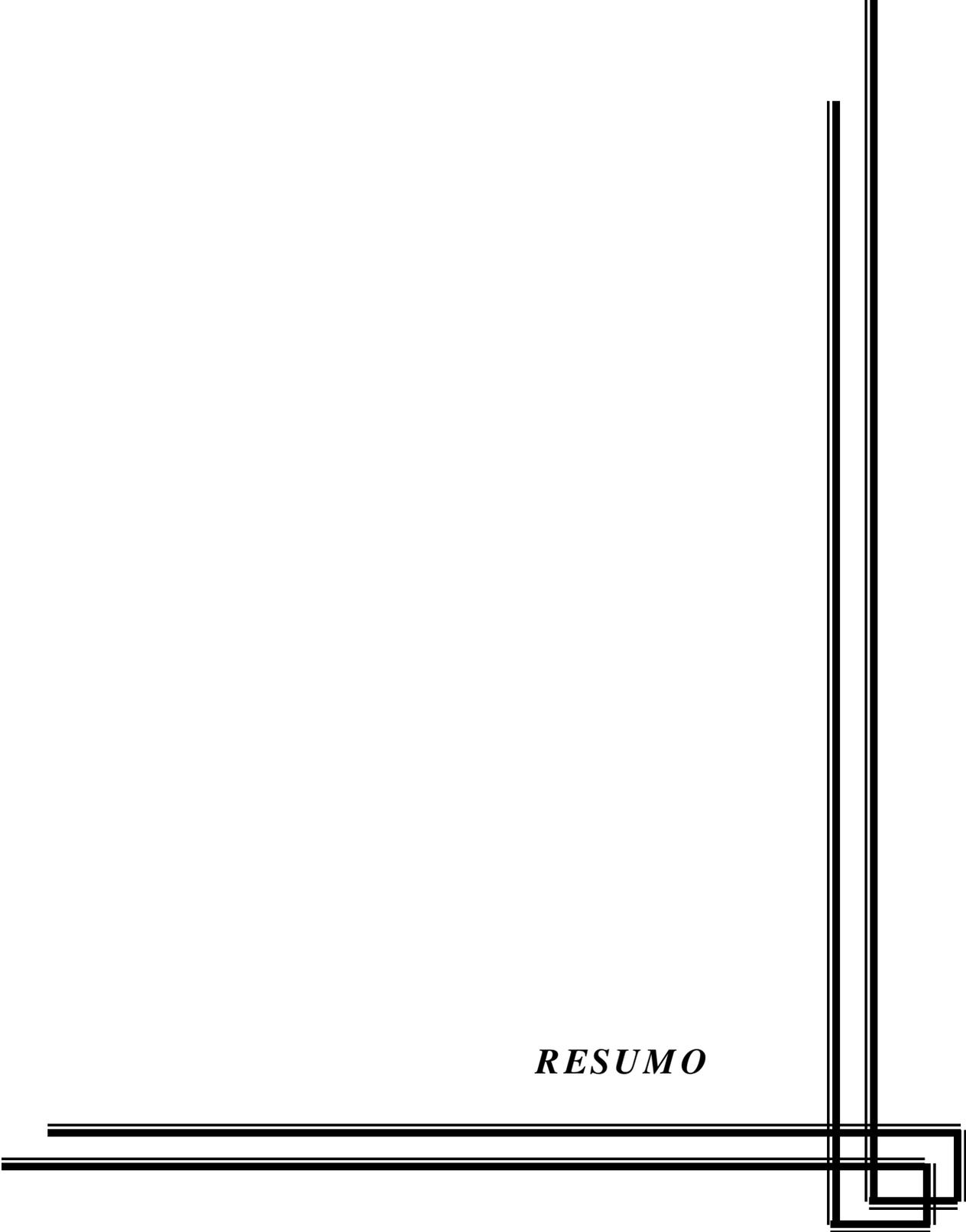
Figura 21 -	Demonstra o alinhamento da caneta bisturi à comissura labial.....	94
Figura 22 -	Aspecto das tonsilas, após irradiação com laser de CO ₂ segundo técnica descrita.....	94
Figura 23 -	Corte histológico de tonsila palatina irradiada pelo laser de CO ₂ , evidenciando região da entrada da cripta (EC), centro germinativo (CG), tecido linfóide (TL), HE, aumento original 10 X.....	100

- Figura 24** - Corte histológico de um lado da cripta, ilustrando a ação do laser. As setas apontam as áreas de epitélio danificado (a), e epitélio normal (b), CG- centro germinativo. HE, aumento original 20 X... 101
- Figura 25** - Detalhe de alterações celulares após a ação do laser. Observe a interrupção dos efeitos deletérios na região da camada basal (cb). HE, aumento original 40 X..... 101
- Figura 26** - Representação esquemática do primeiro estágio da CCL..... 103
- Figura 27** - Representação esquemática do segundo estágio da CCL..... 103
- Figura 28** - Representação esquemática do terceiro estágio da CCL..... 103

LISTA DE GRÁFICOS

	<i>Pág.</i>
Gráfico 1 - Distribuição de sintomas na amostra.....	70
Gráfico 2 - Associação do cáseo aos demais sintomas. É comum a ocorrência de cáseo associado a dois ou três dos sintomas citados.....	71
Gráfico 3 - Número de aplicações necessárias para o desaparecimento dos sintomas.....	71
Gráfico 4 - Resultado quanto à redução das tonsilas.....	73

RESUMO



O tratamento de indivíduos portadores de tonsilite crônica caseosa ainda causa discussões. Geralmente os sintomas são retenção de cáseo, tonsilite ou irritação da garganta, halitose, e sensação de corpo estranho que causa grande desconforto a seu portador. Até o momento quando os tratamentos clínicos falham a tonsilectomia é a alternativa convencional.

O presente estudo compreende uma adequada revisão de aspectos físicos do laser de CO₂, bem como aspectos anatômicos e funcionais das tonsilas palatinas, assegurando a compreensão da técnica desenvolvida para esta tese, utilizando-se laser de CO₂.

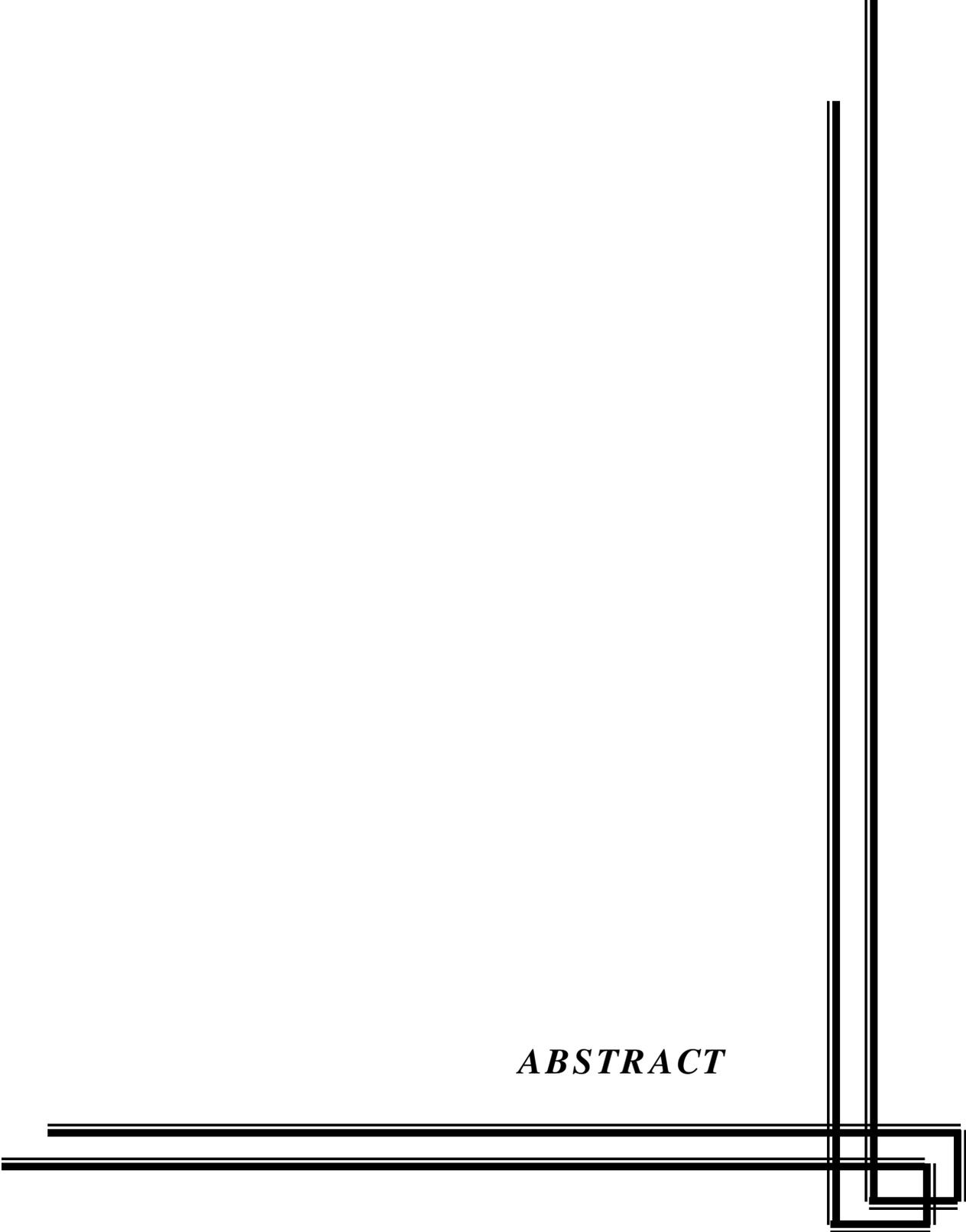
Esta pesquisa será apresentada sob a forma de dois capítulos. No capítulo 1, intitulado “Criptólise por coagulação com laser de CO₂ em tonsilite crônica caseosa: método conservador e resultados”, é apresentada um tratamento mais conservador para tonsilite crônica caseosa (CCL), através de aplicação superficial do laser de CO₂. Os indivíduos foram submetidos à criptólise com laser de CO₂ (CCL), consistindo na utilização de 6W de potência, desfocado, com tamanho de spot 0,22 cm de diâmetro, sobre as bordas das criptas e em varredura sobre toda a superfície tonsilar, variando a velocidade de aplicação do laser de CO₂ conforme cada local. Para as bordas das criptas foi utilizado uma velocidade média de 5mm/s, resultando em uma intensidade igual a 54,5 J/cm², a velocidade utilizada para toda a superfície da tonsila foi 15mm/s, resultando em uma intensidade de 18 J/cm². Esta técnica produz somente coagulação e desnaturação protéica, principalmente nas bordas das criptas, causando o desaparecimento da retenção do cáseo e dos outros sintomas secund, assim como a preservação do parênquima tonsilar. Neste estudo foram avaliados aspectos clínicos em 31 indivíduos, acompanhados por um período médio de três anos após o final do tratamento.

No capítulo 2, intitulado “Avaliação histopatológica em biópsias de tonsilas palatinas submetidas a criptólise por coagulação com laser de CO₂, para tratamento da tonsilite crônica caseosa”, um grupo de vinte indivíduos foi submetido à biópsias antes do início e após o término do tratamento. Foram realizadas análises comparativas entre as biópsias iniciais e finais levando-se em consideração possíveis alterações nos centros germinativos, tecido linfóide, fibrose subepitelial e

fibrose no parênquima. A análise histopatológica dessas biópsias demonstrou que o laser, quando utilizado em uma adequada densidade de energia, pode resolver os sintomas da afecção, sem causar aumento da fibrose ou diminuição das estruturas linfóides.

Conclui-se pelos resultados obtidos nesta tese, que criptólise por coagulação com laser de CO₂ (CCL), é uma técnica efetiva para o tratamento da tonsilite crônica caseosa, é de fácil execução em ambiente ambulatorial, sob anestesia tópica, não causa alterações estruturais significativas às tonsilas palatinas.

ABSTRACT



The treatment of patients suffering from chronic caseous tonsillitis continues being a debatable issue. The symptoms are usually caseous retention, throat irritation, halitosis, and the sensation of a foreign body and cause great discomfort to the patient. When clinical treatments are unsuccessful, tonsillectomy is the conventional alternative. This study comprehends a review of the physical aspects of CO₂ laser, as well as of the anatomical and functional aspects of the palatine tonsils, in order to assure that the CO₂ laser techniques developed for this study could be understood.

This thesis is composed of two main chapters. The first one, entitled “Cryptolysis via coagulation with CO₂ laser for chronic caseous tonsillitis: conservatory technique and results”, it presents a more conservative treatment for chronic caseous tonsillitis (CCT), where a superficial application of the CO₂ laser is performed. The patients were submitted to cryptolysis with CO₂ laser, with 6W continuous, unfocused, spot size of 0,22 cm diameter on the borders of the crypts and then over the whole tonsil’s surface, but varying the velocity of CO₂ laser application, according each site. For the borders of the crypts it was used a mean velocity of 5 mm/s, which resulted in an intensity equal to 54,5 J/cm², for the whole surface the while velocity was 15 mm/s, resulting in an intensity of 18 J/cm². This technique produces only coagulation and protein denaturation, mainly on the crypts` borders, causing the disappearance of caseous retention and other symptoms, as well as preserving the tonsil parenchyma. In this study thirty-one individuals were followed up as to the clinical aspects for an average of three years after the end of the treatment.

In the second chapter, entitled “ Histopathological evaluation in biopsies of the palatine tonsils submitted to cryptolysis by coagulation with CO₂ laser for treatment of chronic caseous tonsillitis”, a group of twenty patients was submitted to biopsies before the beginning and at the end of the treatment. A comparative analysis was performed between the initial and the final biopsies taking into consideration possible alterations in germinal centers, lymphoid tissue, sub-epithelial fibrosis and parenchyma fibrosis. The histopathological analysis of these

biopsies showed that the laser, used at an adequate energy density, can relieve the symptoms of the disease causing neither increase of the fibrotic content nor decrease of the lymphoid structure.

So, from the data obtained in this the thesis, it can be concluded that cryptolysis with CO₂ laser is an efficient technique to treat chronic caseous tonsillitis, able to be performed in an ambulatory basis, under local anesthetic, causing no significant morphological alterations to the tonsils.

*1 -
INTRODUÇÃO*

1.1 - MOTIVAÇÃO

Cada vez mais, as pessoas exigem bem-estar e melhor qualidade de vida com condições adequadas para exercer suas atividades profissionais e manter relacionamentos com outras pessoas sem fatores que tragam constrangimentos. Assim, a tonsilite crônica caseosa (TCC), apesar de ser uma afecção sem gravidade do ponto de vista médico à saúde, pode causar grande desconforto e insegurança ao paciente.

A tonsilite crônica caseosa pode ocorrer em tonsilas palatinas de qualquer tamanho ou formato, independente da faixa etária. Pode acometer indivíduos sem história anterior de tonsilites recorrentes, ou, ainda, naqueles que tiveram somente um episódio de tonsilite mais grave.

A retenção e a eliminação de cáseo (c), podem se apresentar como único sintoma, ou estar acompanhado de halitose (h), sensação de corpo estranho e desconforto (ce), ou irritação na garganta, denominada de tonsilite (t), o que também poderia ser denominada tonsilopatia inflamatória caseosa. O acúmulo de cáseo no interior das criptas pode levar a sinais inflamatórios, como hiperemia ou hipertrofia das tonsilas, que se resolvem com a sua eliminação. Embora não se acompanhe de hipertermia, este quadro inflamatório pode ser confundido com um processo infeccioso levando até ao uso inadequado de antibioticoterapia. Apesar de cuidadosa revisão da literatura foram encontradas apenas breves menções sobre TCC. Poucos relatos sobre tratamento específico e resultados. Todos os indivíduos portadores de TCC integrantes deste estudo foram acompanhados por mais de três anos, não se observando repercussões gerais à saúde, o que também não é mencionado na literatura.

Os tratamentos clínicos atuais consistem em gargarejos com soluções salinas, antissépticas, ou, retirada mecânica do cáseo por expressão das tonsilas; entretanto, na maioria dos casos são ineficazes e trazem grande desconforto ao indivíduo. Diante do insucesso do tratamento clínico, o otorrinolaringologista geralmente indica a tonsilectomia, até o momento a única opção de tratamento efetivo. Deve-se considerar que a tonsilectomia apesar de ser uma das cirurgias

mais praticadas na Otorrinolaringologia, não é isenta de riscos, como hemorragias durante ou após o procedimento, complicações anestésica e alta morbidade em portadores de discrasias sanguíneas, hipertensão arterial e outras afecções.

Hoje é conhecida a real função da tonsila palatina, que é o mais importante órgão linfóide em contato direto com o meio ambiente, promovendo o processamento dos antígenos vindos do ar ou de alimentos, propiciando resposta imunológica local e de memória. Considerando estes fatores, procura-se um tratamento efetivo na eliminação dos sintomas, com riscos mínimos ao paciente e menos radical que a tonsilectomia, isto é, preservando o máximo de tecido tonsilar para manutenção de sua função.

O alcance destes objetivos foi facilitado por avanços tecnológicos e de bioengenharia, possibilitando o desenvolvimento e a construção de equipamentos como o laser de CO₂ por PATEL em 1963. Visando tornar a irradiação com o laser de CO₂ mais homogênea, desenvolveram-se acessórios para varredura, como o Swiftlase utilizado neste trabalho. Este dispositivo por possuir um sistema de espelhos giratórios permite distribuição de energia mais uniforme sobre a área irradiada. As pesquisas experimentais possibilitaram aquisição de conhecimentos sobre os efeitos desta tecnologia na interação laser-tecido, permitindo planejamento do efeito desejado antes da execução do procedimento.

A motivação para o desenvolvimento deste estudo foram o trabalho de KAMAMI (1990) e, principalmente, o de KRESPI (1994). Este último, que publicou um estudo muito detalhado do ponto de vista clínico sobre criptólise com laser de CO₂, para tratamento de tonsilite crônica caseosa, através de vaporização da superfície tonsilar, relatando eliminação total dos sintomas em 93 indivíduos de um total de 120. Porém havia remoção de volumes significativos das tonsilas palatinas.

Assim, foi desenvolvido o método de criptólise por coagulação com laser de CO₂ mais conservador que o anteriormente citado, e que motivou o desenvolvimento da presente tese.

1.2 - REVISÃO DA LITERATURA

1.2.1 - O Laser

-Considerações sobre propriedades físicas

O Laser é uma das grandes invenções do século XX. Possui aplicação em ciências básicas, mas principalmente em diagnóstico e terapia de várias condições patológicas do organismo humano (TAKAC e STOJANOVAC, 1999). A palavra laser se origina de “Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation”.

Para melhor aproveitamento desta tecnologia utilizada em medicina há mais de quarenta anos, se faz necessário o conhecimento de sua evolução, mecanismos de produção e de interação com o tecido biológico.

Laser é uma forma de energia eletromagnética. Para sua obtenção é necessário um meio ativo (sólido, líquido ou gasoso), e uma fonte excitadora (corrente elétrica, luz). Os átomos do meio ativo devem ter capacidade de serem excitados, atingindo um nível mais elevado de energia, para, posteriormente, emitirem-na sob a forma de fótons (OSSOFF et al.,1986).

Os aparelhos de laser a gás possuem o meio ativo confinado em um recipiente, estimulado por meio de uma fonte ativadora, que excitará os elétrons. Dois espelhos, um parcialmente e outro totalmente refletor, são colocados nas extremidades do recipiente, permitindo que o sistema seja realimentado e aumente a quantidade de fótons emitidos. Ocorre um aumento na população de fótons e o somatório de energia se transmite através do espelho parcialmente refletor, na forma de um feixe de luz, chamado de laser (POLANYI, 1983).

A luz presente na natureza e nas lâmpadas emite raios de forma desordenada sem paralelismo. A “luz laser” possui características próprias, ou seja, propriedades físicas particulares como monocromaticidade, coerência e colimação, que a tornam mais intensa que a luz comum. Em cada tipo de laser o elemento

ativo é sempre o mesmo e emite um determinado comprimento de onda no espectro eletromagnético, determinando cor única, ou seja, monocromaticidade. A manutenção da mesma relação espaço e tempo entre os raios cujos fótons encontram-se em fase vibracional coincidente, caracterizam a coerência. Os raios que compõem o feixe de “luz laser” mantêm entre si um paralelismo caracterizando a colimação (NICOLA e NICOLA, 2003).

Ao incidir sobre a superfície do tecido, a radiação laser poderá ser absorvida, refletida ou transmitida, dependendo da interação entre o tipo de laser (comprimento de onda) e as características do tecido. A interação da luz laser com tecido biológico, portanto, depende das propriedades ópticas teciduais (MCKENZIE, 1990).

Os lasers que se encontram na faixa do infravermelho, ou luz invisível, sofrem predominantemente o fenômeno de absorção na superfície tecidual. Ocorre uma reação tecidual e transformação da energia de luminosa para térmica ou outra forma. Assim a absorção tecidual depende do comprimento de onda do laser e das múltiplas reflexões internas ao incidir sobre diferentes elementos como vasos, pigmentos, bem como o grau de hidratação tecidual (POLANYI, 1983).

A radiação laser pode “atravessar” as camadas mais superficiais do tecido, e alcançar camadas mais profundas (transmissão e espalhamento). Isto ocorre com lasers que têm comprimento de onda na faixa da luz visível e até infravermelho cerca de 1,5 micrometros. Esta característica é bem utilizada em oftalmologia para fotocoagulação de vasos ou outras retinopatias. Radiação laser na faixa do infravermelho é muito bem absorvida pelos tecidos, causando efeito térmico importante (JACQUES, 1992). Outro aspecto importante que poderá modificar os efeitos do laser sobre o tecido é a focalização, a qual depende do tipo de lente utilizada e de sua distância da fonte. Quando o feixe de luz é perfeitamente colimado, isto é, se constitui em um conjunto de fótons propagando-se paralelamente no mesmo sentido, o limite teórico de focalização corresponde a uma área quase puntual, cujo diâmetro é da ordem do comprimento de onda da radiação laser em questão. Na prática o foco mínimo possível depende entre outros fatores, da qualidade da lente utilizada e é, geralmente, muitas vezes maior do que

o foco teórico. Na área de focalização se concentra a maior densidade de potência, sendo portanto o ponto de máximo efeito do laser (NICOLA et al., 1981; NICOLA e NICOLA, 2003).

A potência dividida pela área onde se dá a interação de energia é definida como densidade de potência. A área depende do tamanho do feixe de raios que incidem no tecido. Os raios, ao ultrapassarem a área de focalização, abrem-se novamente, voltando a ter o mesmo diâmetro de incidência na lente, tendo, portanto, menos energia e maior tamanho (NICOLA, 1984; OSSOFF et al., 1986). Esta densidade de potência pode não ser uniforme em todos os pontos da área.

A luz laser tem a propriedade de transmitir elevadas concentrações de energia a um local definido. Os efeitos biológicos podem ser térmicos, químicos ou mecânicos. Os procedimentos médicos envolvem destruição térmica tecidual por coagulação ($T^{\circ} > 60^{\circ} \text{C}$), ou ablação ($T^{\circ} > 300^{\circ} \text{C}$). O efeito é definido por propriedades ópticas e térmicas do tecido e variações do laser, como contato, não contato, focalização, potência (W), e tempo de exposição (s) (HILLEGERSBERG, 1997).

Entre todos os tipos de lasers, o que mais se adaptou ao emprego médico, por suas características físicas e interação tecidual, foi o laser de CO_2 . Possui comprimento de onda $10,6\mu\text{m}$, na faixa do infravermelho invisível, é bem absorvido pela água, tem ação superficial na forma de energia térmica. Possui propriedades físicas, que permitem focalização de seu feixe em um ponto muito pequeno com grande concentração de energia determinando importante efeito térmico (JAIN, 1983).

O laser de CO_2 requer transmissão por intermédio de braços articulados, com espelhos, guias de onda, podendo ser acoplado a microscópio cirúrgico ou a endoscópios rígidos. Oferece inúmeras vantagens na utilização cirúrgica, pois produz um grande efeito térmico possibilitando sua utilização na forma de corte, cauterização, coagulação ou vaporização (volatilização). Não necessita contato da caneta bisturi com a região tratada diminuindo a utilização de instrumental cirúrgico como afastadores, propiciando maior liberdade ao cirurgião. Sua ação térmica proporciona menor sangramento, dispensando em muitos casos a

necessidade de suturas, encurtando o tempo cirúrgico. Permite planejamento exato do modo de aplicação para obtenção do efeito desejado em determinado tecido. Deve-se lembrar que segundo a variação do comprimento de onda do laser, diâmetro do ponto focal, duração do pulso, tempo e potência, são determinados formas e efeitos diferentes na utilização do laser. Assim pode-se ter um efeito mais superficial com remoção de volumes extensos de tecidos, como no caso de remoção de manchas, tatuagens e “pellings”, ou obter-se cortes mais profundos, em que há necessidade de preservação de estruturas delicadas.

O laser de CO₂ é usado principalmente para ablação (volatilização) tecidual com alta precisão (HILLEGERSBERG,1997). Esta atuação é referida em cirurgias oncológicas podendo dividir e remover tumores com mais vantagens que o bisturi frio, em microcirurgia de laringe, promover a reabertura da passagem das vias aéreas e possibilitar tratamento com irradiação ou quimioterapia pré-operatória ou ambas (ARONOFF,1997). É também citado na execução de tonsilectomias e tonsilotomias (CANNON,1988; KRESPI,1994; LINDER et al.,1999; DENSERT,2001). Entretanto, pode ser utilizado para coagulação com grande vantagem, em várias situações como em criptólise (PASSOS, 2002), e faringites crônicas (NICOLA et al, 1994).

- Histórico

A história do desenvolvimento do laser se inicia em 1917 quando Albert Einstein escreveu a “Zur Quantun Theorie der Strahlung” (“Teoria Quântica da Radiação”), na qual desenvolveu o conceito da “emissão estimulada de radiação”. Segundo esta teoria, “partículas” de luz com energia específica poderiam estimular determinados elétrons atômicos a emitir radiação de frequência igual a da radiação incidente. Em 1940 esta teoria foi confirmada por ¹V. FABRIKANT¹, que observou a intensificação da intensidade da luz pela emissão estimulada (NICOLA,1984).A seguir, nos anos de 1953 e 1954, respectivamente, os americanos WEBER²,

¹ FABRIKANT, V¹., 1940; WEBER², 1953; TOWNES e GORDON³, 1954; BASOV e PROKHOROV⁴; SHALOW E TOWNES⁵; MAIMAN e GOLDMAN⁶, *apud* NICOLA, E. M. D. **Caracterização de microlesões produzidas pelo laser de CO₂, na mucosa oral de cães, em função da variação de parâmetros intrínsecos do equipamento.** Campinas , 1984. (Tese de Doutorado- Universidade estadual de Campinas).

TOWNES e GORDON³, e os russos BASOV e PROKHOROV⁴, em publicações separadas propuseram a obtenção de Microondas Amplificadas pela Emissão Estimulada de Radiação, ou seja, MASER . Quatro anos após, SHALOW e TOWNES⁵, 1958, sugeriram em seus trabalhos a aplicação destes princípios (MASER), para amplificação da luz (LASER).

Em 1960, esta teoria tornou-se realidade quando MAIMAN e GOLDMAN⁶, fabricaram o primeiro laser, no caso de rubi. Finalmente, em 1963, C. K. PATEL, desenvolveu o laser de CO₂ que veio a se tornar um dos lasers mais utilizados em procedimentos cirúrgicos, por sua grande afinidade com a maioria dos tecidos biológicos.

A partir da década de 60 outros tipos de laser foram desenvolvidos e empregados em medicina, utilizando gases, cristais e corantes, caracterizando quatro tipos de laser, conforme o meio ativo utilizado. Laser de estado sólido utiliza um meio sólido como cristal de rubi ou Neodímio; lasers que utilizam um gás ou mistura de gases como hélio, argônio, e CO₂; “Dye lasers”, que compreendem um complexo orgânico corante (dye), em solução líquida ou suspensão como Rhodamine e, lasers de semicondutores como o de arseneto de gálio e alumínio (TAKAC e STOJANOVAC, 1999).

Concomitante à fabricação dos vários tipos de lasers, foram desenvolvidas pesquisas utilizando-os em diferentes áreas como engenharia, medicina etc. O emprego atual fundamenta-se em trabalhos experimentais, nos quais estudaram-se os efeitos e danos da interação laser-tecido, seu grau de eficiência e segurança. O laser de CO₂ vem sendo utilizado em pesquisas experimentais por vários autores, averiguando sua facilidade de uso, vantagens quanto a tempo cirúrgico, hemostasia, e principalmente efeitos da interação laser-tecido.

A especialidade de Otorrinolaringologia foi uma das pioneiras na utilização cirúrgica do laser de CO₂ com a publicação da utilização desta nova tecnologia em microcirurgias de laringe em 1970 por JAKO e POLANYI nos Estados Unidos da América.

Na Europa, a utilização do laser de CO₂, iniciou-se em 1975, na França, com a colaboração entre os professores FRÈCHE e LOTEAU, utilizando-o em afecções da orofaringe inclusive em tonsilectomia completa ou parcial em 140 casos (FRÈCHE e DRWESKI, 1982).

HALL, (1971), comparou bisturi frio, laser de CO₂ e eletrocautério, ao aplicá-los em pele e outros tecidos de animais. Observou que, ao utilizar laser de CO₂ ou eletrocautério na pele, havia retardo na cicatrização devido à formação de escaras e presença de tecido necrótico. A cicatrização só se iniciava após a completa eliminação do tecido necrótico. Entretanto, COCHRANE et al., 1980, estudaram o aspecto cicatricial da lesão causada em pele de porcos, após sete dias, comparando o bisturi elétrico, bisturi frio e laser de CO₂, e não encontraram diferença entre os três instrumentos. Corroborando com os resultados do primeiro autor, TICHY et al., (1988), relataram em seus estudos, a presença de tecido carbonizado como outro fator determinante do atraso da cicatrização. A análise foi obtida através de cortes histológicos em pele, lobo de orelha, músculo estriado, fígado e baço, nos quais foi utilizado somente laser de CO₂.

Outros autores realizaram estudos experimentais comparativos utilizando laser de CO₂, visando empregá-lo em suas áreas de atuação. GOLDENBERG et al., (1980), comparou bisturi frio e laser de CO₂ em mucosa gástrica de cães, observando superioridade do bisturi frio até o quinto dia, não observando diferença entre os dois métodos após o décimo quinto dia. BELLINA et al., (1984), compararam os efeitos do laser de CO₂ e eletrocautério em tecido peritonal, e o laser de CO₂ mostrou-se superior ao eletrocautério em todos os aspectos avaliados.

O aspecto da cratera produzida pelo laser de CO₂ no tecido e sua alteração ao se utilizar mesma potência com tempos diferentes, também foi avaliado. MISHASHI et al., (1976), analisaram o aspecto histológico das crateras e sua evolução cicatricial.

NICOLA, (1984), em sua tese de doutorado, estudou a caracterização de micro lesões produzidas pelo laser de CO₂ na mucosa oral do cão, em função da

variação de parâmetros intrínsecos do equipamento, e observou que ao aplicar a mesma densidade de energia em situações com variação de tempo e potência, obtinham-se crateras diferentes, isto é, quando se utilizava potências mais altas com intervalo de tempo mais curto as crateras produzidas atingiam camadas mais profundas na mucosa oral do cão, com formato cônico, verticalizadas. Entretanto ao utilizar potências mais baixas, com intervalo de tempo de irradiação maior, as crateras obtidas eram mais superficiais, horizontalizadas, porém com dano tecidual lateral maior, embora tenha sido utilizada a mesma quantidade final de energia. Estes dados foram confirmados por MARIUZZO, (1997), ao estudar os efeitos do laser de CO₂ sobre o músculo estriado, observando melhor efeito cicatricial quando o laser era utilizado em maior intensidade de energia e menor tempo de exposição.

KAMATA et al., (1986), obtiveram os mesmos dados em seus estudos observando crateras diferentes ao aplicar laser de CO₂ em pele humana com mesma potência, mas tempos de exposição diferentes.

LIBOON et al., (1997) e CAREW et al., (1998), realizaram estudos histológicos em línguas de porcos e ratos, respectivamente, e avaliaram a profundidade e extensão lateral da cratera criada pelo bisturi frio, eletrocautério e laser de CO₂. Neste estudo LIBOON et al., ainda observaram que ao final de quatro semanas o epitélio estava intacto em todos os casos.

Estes trabalhos evidenciaram a diferença da interação laser-tecido, ao se utilizar tecidos diferentes, assim como ao se modificar parâmetros na utilização do laser como potência e tempo. A utilização do laser de CO₂ em Otorrinolaringologia encontrou várias aplicações, mostrando-se muito superior por suas características de interação com o tecido da cavidade oral e trato respiratório alto. Estes tecidos, além de apresentarem grande quantidade de água intramolecular, são muito vascularizados. O laser de CO₂ tem grande afinidade pela água e seu efeito térmico permite coagulação de pequenos vasos ao longo dos limites da incisão. Alguns exemplos de utilização do laser de CO₂ são excisão de hiperplasias ou tecido neoplásico, lesões leucoplásicas, papilomas laríngeos, granulomas de laringe, excisão de tumores permitindo reabertura de vias aéreas (ARONOFF, 1997;

SLINEY e TROKEL, 1993). O avanço da tecnologia do laser, possibilitou acoplamento de acessórios como espelhos à caneta bisturi, e principalmente sua utilização em modo de varredura “scanner”, permitindo a execução de procedimentos em que se deseja atuação do laser de CO₂ somente na camada superficial do epitélio, com efeito de coagulação, como por exemplo aplicação precisa obtida neste estudo, resultando em abertura das criptas tonsilares.

Assim chega-se ao século XXI com um aparelho de alta tecnologia que permite desde cortes precisos até efeitos superficiais sobre o epitélio, como acontece na coagulação, permitindo sua adequada utilização para tratamento.

KAMAMI, (1990) e KRESPI, (1994), publicaram trabalhos sobre aplicação de laser de CO₂ em tonsilas palatinas com sucesso. Utilizaram em seus trabalhos uma técnica de criptólise para tratamento de tonsilite crônica caseosa (TCC), através de volatilização com perda tecidual, bons resultados clínicos e poucos efeitos colaterais e mais conservadora que a tonsilectomia. Dentro da mesma linha de volatilização, LINDER et al., (1999), publicaram avaliação em 33 crianças com sintomas obstrutivos de vias aéreas superiores (SAOS), por hiperplasia tonsilar, com idade de 1 a 12 anos, submetidas a tonsilotomias com laser de CO₂, utilizando 20W de potência. Concluíram que o método foi efetivo na resolução do sintoma respiratório. E em todos os casos, a tonsila remanescente apresentou-se completamente restaurada em duas semanas, não havendo recorrência dos sintomas em um período de 33 meses do seguimento após a cirurgia.

HULTCRANTZ et al., (1999) e DENSERT et al., (2001), compararam tonsilectomia e tonsilotomia em dois grupos de crianças com síndrome de apnéia obstrutiva por hipertrofia de tonsilas, e que não apresentavam tonsilite infecciosa importante. Concluíram que tonsilotomia apresenta menos riscos cirúrgicos, proporciona recuperação mais rápida do estado geral com menos dor. Em seguimento, por um período de três a 24 meses, observaram resolução de todos os casos, sem diferença estatística entre os dois grupos.

1.2.2 - Considerações sobre as tonsilas palatinas

- Aspectos históricos e anatômicos

As tonsilas palatinas têm sido fonte de estudos há vários séculos. CORNELIUS CELSUS utilizou desde as primeiras décadas da era cristã o termo em latim *tonsa*. Na mesma época na antiga Grécia eram denominadas como *antiades*, *paristhimia*, termos estes não adotados na terminologia médica. VESALIUS, (1543), introduziu o termo *amygdala* à literatura médica, originário do Grego e latim *almond* (amêndoa), sendo também o primeiro autor a descrever as tonsilas humanas. AMBROISE PARÉ (século XVI), também denominou-as como *amygdala* por sua semelhança com amêndoas. DUVERNEY, (1761), aperfeiçoou a descrição anatômica da região faríngea, sendo o primeiro autor a descrevê-la completamente na espécie humana (FELDMAN, 1997).

Outros anatomistas nos séculos XIX e XX descreveram aspectos anatômicos das tonsilas comparando-as a corpos glandulosos ou globosos (ANTOINE PORTAL¹, 1804; SAPPEY², 1879; POIRIE e CHAPEY³, 1912).

Em 1884, WELHIM VON WALDEYER descreveu em seu trabalho um anel ou colar de estruturas linfáticas circundando o óstio da orofaringe, denominando-o anel linfático de Waldeyer (CRUZ e COSTA, 1994). Compõem este anel as tonsilas palatinas, tonsilas faríngeas também denominadas adenóides ou tonsilas de LUSCHKA, tonsilas tubárias ou de GERLACH, tonsilas linguais e células linfóides menores. O anel linfático de Waldeyer está ligado ao desenvolvimento das primeiras e segundas bolsas endodérmicas. O início de seu desenvolvimento embriológico ocorre ao redor do terceiro mês de gestação e, somente ao final do terceiro trimestre estará concluído. A mucosa do trato aerodigestivo nesta região é infiltrada por tecido linfóide que se acumula na região das tonsilas palatinas formando conglomerados (CRUZ e COSTA, 1994).

As tonsilas palatinas são dois órgãos linfóides bem delimitados, recobertos parcialmente por uma cápsula apenas em sua face interna, permitindo contato direto da face externa com o meio ambiente. São revestidas por epitélio

² PORTAL, A.¹; SAPPEY², POIRE e CHAPEY³. *apud* ENDO, L. H. **Contribuição à análise crítica das indicações de amigdalectomias**. Campinas, 1982.(Tese – Doutorado- Universidade Estadual de Campinas).

escamoso estratificado, que, ao redor do quarto ou quinto mês de vida embrionária, sofre invaginações seguidas de liquefação celular, formando o sistema de criptas em número de dez a 20 (KASSAY e SANDOR, 1962; MUNOZ et al., 1968 ; WILLIANS e ROWLAND, 1972).

O epitélio de revestimento das tonsilas palatinas, ao se dirigir para o interior do parênquima forma “dobraduras” ou criptas, modificando-se em um tipo especial de epitélio denominado linfoepitelial ou reticulado (³KELEMEN⁴, 1943; SCHENK⁵, 1955; MUNOZ et al,1968; PERRY e WHYTE, 1998; KEMPEN et al., 2000). Este irá se distribuir de forma descontínua e irregular até o fundo das criptas. Há áreas onde células epiteliais são infiltradas por células não epiteliais, principalmente linfócitos, linfoblastos, plasmócitos e macrófagos, formando-se na membrana basal áreas de ruptura, verdadeiros poros ou “patches”. Estes espaçamentos permitem a passagem de antígenos para o interior das tonsilas e a saída de anticorpos para a luz das criptas. Estes poros não atingem a banda de tecido conectivo (PERRY e WHYTE, 1998). O termo reticulado é atribuído ao aspecto de rede, ocasionado pela infiltração de células não epiteliais em meio às células epiteliais (POLACK⁶,1943; SCHENK⁵,1955; WILLIANS e ROLLAND, 1972; CAERS e HENSGENS,1974; RICCI e CAVAZZANI,1978; BRANDTZAEG et al.,1979; KORSRUD e BRANDTZAEG,1980; SURJAN JR,1980).

MOOTZ e FALK⁷, (1973) através de estudos de ultraestrutura de tecido tonsilar verificaram que a reticulação do epitélio representada por infiltração de linfócitos permeando as células epiteliais, era concomitante com o aparecimento do centro germintivo e, como fato associado, notaram linfoblastos em divisão nesta região indicando a importância do tecido reticulado na defesa local e formação de memória imunológica.

ABBEY e KAWABATA, (1988), demonstraram em seu estudo, por meio de reconstrução computadorizada tridimensional do sistema de criptas das tonsilas palatinas, que elas formavam um arranjo tridimensional semelhante a uma

³ KELEMEN⁴; SCHENK⁵; POLACK⁶; MOOTZ e FALK⁷ *apud* ENDO, L. H. **Contribuição à análise crítica das indicações de amigdalectomias**. Campinas, 1982.(Tese – Doutorado- Universidade Estadual de Campinas).

“esponja”, distribuindo-se de diferentes modos dependendo da região das tonsilas. Estes autores ainda observaram que as criptas no centro das tonsilas palatinas tinham um sistema de ramificação, permitindo a comunicação entre as mesmas. Entretanto, em direção à periferia, seu arranjo é mais simples, como monocriptas, com abertura na superfície tonsilar em forma de fissura (ilustrado nas figuras 10 e 11 do capítulo 2).

MUNOZ et al.,(1968) obtiveram pelo método de injeção de celoidina a representação do sistema de criptas e concluíram que este corresponde à terça parte do volume total da tonsila. PERRY et al.,(1988) também verificaram que estas “dobraduras” do epitélio iriam crescer aproximadamente 295 cm², em adição aos 45 cm² do epitélio que recobre a superfície da orofaringe, semelhante às placas de Peyer encontradas no intestino. O aumento de superfície multiplica a importância desta área funcional.

Dentro da luz das criptas freqüentemente encontram-se células epiteliais descamadas, linfócitos, leucócitos degenerados, germes saprófitas, restos alimentares que irão constituir uma massa endurecida denominada “cáseo” que, quando retida, leva aos sintomas que caracterizam a tonsilite crônica caseosa. Os centros germinativos ou folículos linfóides encontram-se logo abaixo do epitélio, dispostos em torno das criptas (figuras 1 e 11). O epitélio das criptas tem um tipo especial de vasos em forma de “looping” orientados para sua luz, formando um sistema semelhante ao da estria vascular (PERRY et al., 1988).

Separando o tecido linfóide dos planos profundos há uma faixa de tecido conjuntivo denso, também denominada cápsula da tonsila, que constitui uma barreira à propagação de infecção (ENDO e VASSALO,1990). Esta cápsula fibrosa se irradia para o interior da tonsila, junto com vasos e nervos, dividindo-a em vários lóbulos. As tonsilas não possuem vasos linfáticos aferentes, sendo estes substituídos em sua função pelo sistema de criptas. Isto foi comprovado por WILLIAMS e ROLLAND, (1972), que utilizaram em seu trabalho tinta da Índia na superfície das tonsilas de porcos demonstrando a via aferente das criptas para o tecido subepitelial.

- Fisiopatologia

A discussão sobre a função das tonsilas teve início há mais de dois séculos. Um dos primeiros autores a emitir opinião sobre esta função, foi ⁴TORTUAL⁸ no século XIX, comparando-as a seios mucosos, com função de umedecer a parede faríngea, através de sua secreção. Em 1883, KÖLLICKER⁹ referiu em seu trabalho que as tonsilas não exerciam nenhuma função, já para FLACK¹⁰ as tonsilas seriam órgãos inúteis e nocivos para o organismo. Entretanto, em 1844, STÖHR¹¹ ao descrever a emigração ativa de leucócitos através do epitélio, no sentido do parênquima para a cavidade faríngea, despertou em alguns pesquisadores a possibilidade de as tonsilas não serem órgãos nocivos e sim de defesa. BRIEGER¹², também pesquisador alemão, contemporâneo de STÖHR¹¹, propôs a emigração linfocitária, porém de maneira passiva, cogitando que talvez estas frestas epiteliais fossem passagem de bactérias, sugerindo a teoria da infecção. A este se seguiram vários outros pesquisadores descrevendo componentes importantes das tonsilas.

Em 1855, ⁵FLEMMING¹³ descreveu os folículos linfáticos e centros germinativos, e ainda atribuiu propriedades linfopoiéticas ao tecido linfóide. HELMANN¹⁴ (1921) descreveu o tecido linfóide como responsável não só pela função linfopoiética, como também a produção de anticorpos contra bactérias e toxinas.

Os estudos quanto aos mecanismos de defesa das tonsilas continuaram gerando controvérsias como a possibilidade do fluxo da região externa para o interior do parênquima, ou a existência de uma via linfática do nariz para as tonsilas (FRANCKEL¹⁵, 1895). Estas suspeitas foram invalidadas com os trabalhos de SCHELMER¹⁶ (1921), ao instilar corantes na mucosa nasal ou na

⁴ TORTUAL⁸; KÖLLICKER⁹; FLACK¹⁰; STÖHR¹¹; BRIEGER¹², *apud* ENDO, L. H. **Contribuição à análise crítica das indicações de amigdalectomias**. Campinas, 1982.(Tese – Doutorado- Universidade Estadual de Campinas).

⁵ FLEMMING¹³; HELMANN¹⁴; FRANCKEL¹⁵; SCHELMER¹⁶, *apud* ENDO, L. H. **Contribuição à análise crítica das indicações de amigdalectomias**. Campinas, 1982.(Tese – Doutorado- Universidade Estadual de Campinas).

faringe e não encontrá-lo em tonsilas retiradas após 55 minutos a 26 horas, mas sim em gânglios cervicais.

HANSON (1961) descreveu em seus trabalhos a produção de imunoglobulina A secretora na superfície das tonsilas, a qual diminui a adesão bacteriana à superfície das mesmas sem causar infecção. ISHIKAWA et al.; (1972) estudaram tonsilas palatinas e faríngeas de crianças com técnica de imunofluorescência, e encontraram as cinco classes de imunoglobulinas descrevendo sua localização. Segundo estes autores a IgA seria produzida por células localizadas abaixo da membrana basal, sendo a primeira linha de defesa das tonsilas. MORAG e OGRA (1975) sugeriram em seus trabalhos, maior rigor e critério na indicação de tonsilectomia, devido ao papel imunológico das tonsilas na resposta local, principalmente em crianças em fase de crescimento.

Em 1978, BRANDTZAEG, sugeriu o declínio da imunoreatividade com a diminuição de imunócitos em crianças com tonsilite crônica. KORSUD e BRANDTZAEG (1981), estudaram e avaliaram a expressão da cadeia J nos imunócitos localizados na região intra e extrafolicular de tonsilas palatinas, e encontraram redução da mesma no grupo que apresentava algum grau de fator inflamatório, obstrutivo ou tonsilite recorrente. Assim, os autores sugeriram que nos processos inflamatórios está alterada a função imunológica, mas não se sabe se isto é causa ou consequência.

Estudos imuno-histológicos recentes demonstram com detalhes a composição e distribuição do epitélio reticulado, confirmando a função de resposta imunológica celular e humoral pela tonsila palatina, demonstrando os mecanismos de captação e processamento de antígenos, não restando no presente século dúvidas quanto à sua função imunológica local e de memória (PERRY e WHYTE, 1998 ; KEMPEN et al., 2000).

- Tonsilite crônica caseosa (TCC)

Segundo HIRATA et al., 1996, as tonsilites crônicas crípticas classificam-se em: caseosa, calculosa e purulenta. A fisiopatologia da TCC fundamenta-se no acúmulo de cáseo no interior das criptas, com impossibilidade de ser eliminado por intermédio de movimentos fisiológicos da deglutição (CRUZ e COSTA, 1994). O cáseo é composto por descamação epitelial, cristais de colesterolina, leucócitos degenerados e restos alimentares (HIRATA et al., 1996). Ainda não é bem elucidado o que poderia ocasionar o estreitamento do óstio de abertura das criptas ou, possível estenose dos canalículos das criptas e microcriptas, sendo as causas mais prováveis tonsilites virais ou bacterianas (PASSOS et al., 2002). A TCC apresenta como sintomas retenção e eliminação de cáseo, na forma de um “grão de arroz” fétido, halitose, sensação de corpo estranho e tonsilte com inflamação local. As formas de tratamento são higienização local com anti-sépticos, remoção do material caseoso. Apenas nos casos de tonsilite crônica purulenta há indicação de antibióticos. Indica-se tratamento cirúrgico para a TCC quando esta esteja levando a problema social principalmente por halitose (HIRATA et al., 1996).

Assim, a escolha do método mais adequado para o tratamento de cada tipo de afecção das tonsilas palatinas deverá considerar os benefícios à saúde do indivíduo. Mesmo nas indicações cirúrgicas deve-se ter bem clara a possibilidade da preservação ou não das tonsilas palatinas, considerando-se entre: tonsilectomia, tonsilotomia ou criptólise.

2 - OBJETIVOS

- 1- Desenvolvimento e padronização de uma técnica conservadora de criptólise por coagulação, com laser de CO₂
- 2- Avaliar a viabilidade de aplicação desta técnica para tratamento da tonsilite crônica caseosa
- 3- Avaliar a eficiência do método proposto, quanto à resolução dos sintomas e duração do tratamento
- 4- Avaliar possíveis alterações histopatológicas no parênquima tonsilar decorrentes do uso do laser, por intermédio de biópsias realizadas antes e após o tratamento de criptólise por coagulação com laser de CO₂ (CCL)

3 - CAPÍTULOS

***CAPÍTULO 1 - CRIPTÓLISE POR COAGULAÇÃO COM
LASER DE CO₂ EM TONSILITE CRÔNICA CASEOSA:
MÉTODO CONSERVADOR E RESULTADOS***

RESUMO

Introdução: A criptólise convencional com laser CO₂ tem sido realizada com sucesso. Neste caso, um volume considerável de tecido é removido sem preocupação com possíveis reduções das funções das tonsilas. No presente trabalho propomos um método de criptólise com laser de CO₂, alternativo, para tonsilites crônicas caseosas, com o qual o efeito desejado é obtido apenas através da coagulação pelo laser e não pela volatilização de tecidos. A preservação da tonsila é otimizada. **Forma de Estudo:** Clínico prospectivo. **Objetivos:** Apresentar uma técnica modificada de criptólise com laser de CO₂ que iniba a retenção de cáseo, preservando ao máximo o parênquima tonsilar. **Material e Método:** As criptólises foram realizadas em um grupo de trinta e um indivíduos portadores de tonsilite crônica caseosa, com grande eliminação de cáseo e demais sintomas associados. Os pacientes foram selecionados no ambulatório de ORL HC-UNICAMP. Utilizamos 6 W de laser CO₂ em modo contínuo, desfocado, em varredura (SWIFTLASE) em torno da abertura das criptas e, após, sobre toda a superfície da tonsila, produzindo apenas coagulação da superfície. Para desaparecimento dos sintomas foram necessárias, em média, sete aplicações, repetidas a cada três semanas. **Resultados:** A técnica proposta foi efetiva em 87 % dos casos. Nos 13 % restantes houve, também, a necessidade de volatilização de regiões de confluência de criptas. O tempo de seguimento foi de dois anos, sem evidências de complicações. **Conclusão:** Concluimos ser esta uma técnica segura e eficiente, podendo ser realizada ambulatorialmente sob anestesia tópica, permitindo, ao paciente retorno imediato às suas atividades.

Palavras Chave: criptólise, laser de CO₂, tonsilite crônica, cáseo.

SUMMARY

Introduction: Conventional cryptolysis with CO₂ laser has been performed with success and in this case, a considerable volume of tissue is removed without warring about possible reduction of the immunological function of the tonsils. In the present paper we propose an alternative cryptolysis method with CO₂ laser for chronic caseous tonsillitis. In this way, the desired effect is obtained by coagulation with laser and not by the volatilization of the tissues. The preservation of tissues is optimized. **Method of study:** Clinical prospective. **Objectives:** To present a modified cryptolysis technique with CO₂ laser, which inhibits the retention of the caseous and preserves the tonsilar parenchyma. **Material and Method:** The cryptolysis were performed on a group of thirty-one individuals with chronic caseous tonsillitis, with great elimination of caseous and other associated symptoms. The patients were selected from the ORL HC-UNICAMP ambulatory. We used 6W CO₂ laser in continuous mode, unfocused, and SWIFTLASE around the opening of the crypts, and, afterwards over the entire tonsilar surface producing only a superficial coagulation. To eradicate the symptoms we performed on average seven applications, repeated every three weeks. **Results:** The proposed technique was effective in 87% of the cases. For the remaining 13%, it was also necessary to volatize the regions adjacent to the crypts. There was a two-year follow-up without evidence of complications. **Conclusion:** We conclude this to be a safe and efficient method, able to be performed in the ambulatory under topic anesthesia; therefore, permitting to the patients immediate return to their activities.

Key Words: cryptolysis, CO₂ laser, chronic tonsillitis, caseous

INTRODUÇÃO

A tonsilite crônica caseosa, que é relatada pelo paciente como sensação de desconforto ou irritação frequente de garganta, se caracteriza pela eliminação de cáseo isolada ou associada a outros sintomas como halitose, sensação de corpo estranho ou tonsilite de repetição. Tais sintomas podem, ainda, ser acompanhados de hiperemia e hipertrofia das tonsilas palatinas, sem hipertermia, e geralmente desaparecem após a eliminação do cáseo. Esta afecção pode ocorrer em qualquer idade, inclusive em indivíduos que nunca tiveram sintomas tonsilares. Traz desconforto e insegurança no trabalho e no convívio social, uma vez que a eliminação de cáseo e a halitose podem ocorrer a qualquer instante. A tonsilite crônica caseosa manifesta-se, ainda, em qualquer tipo e tamanho de tonsila, uni ou bilateralmente, podendo confundir-se com outras afecções cervicais que têm como sintoma dor ou desconforto unilateral de origem desconhecida.

A indicação de um método para tratamento efetivo da tonsilite crônica caseosa ainda é muito controversa, já que esta afecção tem como única queixa objetiva o cáseo que, muitas vezes, não está presente na superfície das criptas no momento da oroscopia (YOSHIDA e OKAMOTO, 1988; BLUESTONE, 1992; PIRANA et al., 1999).

Os tratamentos utilizados, até o momento, são clínicos, como propostos por YOSHIDA e OKAMOTO, (1988) e HIRATA et al., (1996), através do uso de antiinflamatórios, de gargarejos com soluções salinas e anti-sépticas ou, cirúrgicos, através de tonsilotomias e tonsilectomias convencionais ou assistidas por laser

(KAMAMI, 1990; OAS e BARTEL, 1990; BLUESTONE, 1992; BETTI e LOPES, 1994; CRUZ e COSTA, 1994; KRESPI, 1994; SUPIYAPHUN e SIRICHAROESANG, 1996; PATROCÍNIO et al., 2001).

As tonsilectomias, embora se constituam partes da rotina cirúrgicas em ORL, não são isentas de riscos, tanto sob o ponto de vista anestésico quanto cirúrgico propriamente dito, em especial, sangramentos (BLUESTONE, 1992; MOLINA et al., 2000). Em certos casos, podem, ainda, estar contra-indicadas em função de alterações clínicas do próprio paciente (ROITT et al., 1999; MOLINA et al., 2000; SANTANA et al., 2000).

A tonsila palatina é o órgão linfóide mais importante em contato direto com o meio ambiente, onde, cada vez mais, os indivíduos são expostos a um crescente número de poluentes, vírus, bactérias, etc (CRUZ e COSTA, 1994; HIRATA et al., 1996; PERRY e WHYTE, 1998; KEMPEN et al., 2000). É revestida por epitélio plano estratificado, que sofre invaginações, formando as criptas (PERRY et al., 1988; HIRATA et al., 1996; PERRY e WHYTE, 1998). O epitélio de revestimento das criptas é reticulado e constitui-se em uma barreira mecânica à propagação de infecções (ENDO e VASSALO, 1990; ALTEMANI et al., 1996; HIRATA et al., 1996; PERRY e WHYTE, 1998; KEMPEN et al., 2000). Suas células permitem o transporte e o contato de antígenos com linfócitos localizados a menos de um milímetro da luz das criptas, na região extra folicular das tonsilas. A produção local das cinco classes de imunoglobulinas é outro mecanismo de defesa das tonsilas palatinas (ROITT et al., 1999; KEMPEN et al., 2000). A IgA secretora é a mais produzida, tendo sido descrita por HANSON em 1961 com a função de diminuir a adesão de bactérias à superfície tonsilar sem indução do processo inflamatório (HANSON, 1961; CRUZ e COSTA, 1994).

A importância das tonsilas palatinas é aceita e reconhecida, entretanto, discute-se, ainda em que idade e quais os fatores levariam às alterações de sua morfologia e função (PERRY et al., 1988; ENDO e VASSALO, 1990; PERRY e WHYTE, 1998; TAKAC e STOJANOVAC, 1999; KEMPEN et al., 2000).

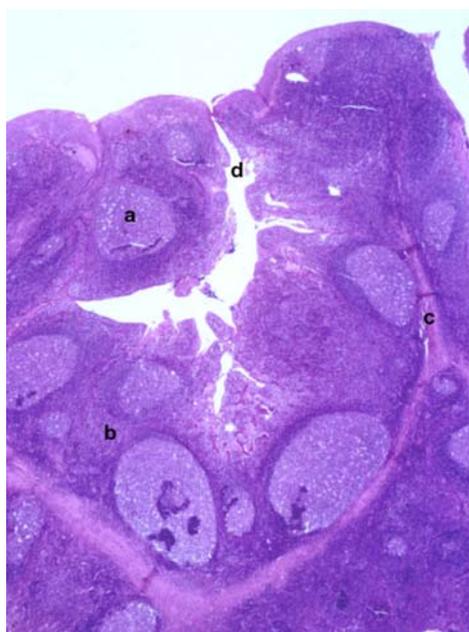


Fig. 1- Corte histológico, HE, evidenciando a arquitetura da tonsila palatina; **a-** aglomerados de linfócitos formando centros germinativos próximos à superfície, **b-** linfócitos dispersos nas áreas interfoliculares, **c-** septo fibroso, **d-** luz da cripta, aumento original 4 X

Assim, o reconhecimento da arquitetura das tonsilas palatinas, principalmente das criptas, como órgão linfoepitelial (ABBEY e KAWABATA,1988) com evidente função imunológica e que, em princípio, deve ser preservada, levou-nos à procura de um método de tratamento eficaz para as tonsilites crônicas e mais conservador do que os descritos na literatura por KAMAMI (1990) e KRESPI (1994), e até agora utilizados.

A ação de um laser de CO₂ em tecido biológico vivo é essencialmente térmica, sendo classificada normalmente em: volatilização – quando há perda de tecido causada pelo aquecimento rápido do mesmo por densidades de potências do laser relativamente altas. Neste caso, as temperaturas alcançadas atingem mais do que 100 °C, em tempos relativamente curtos. Coagulação - é obtida com densidades moderadas de potências do laser de CO₂, por tempos da ordem de segundos, atingindo temperaturas no tecido entre 50 a 100 °C, com conseqüente desidratação, branqueamento e contração dos tecidos por desnaturação das proteínas e do colágeno. Hipertermia – é obtida pela manutenção de temperaturas no tecido entre 41 a 44°C por vários minutos, resultando na morte celular causada por alterações enzimáticas. Este processo só pode ser obtido por densidades de potências muito baixas de laser de CO₂ (NICOLA, 1984, 1994, 1995, 1997, 1998).

O laser de CO₂ tem sido utilizado para tonsilectomia há mais de vinte anos (ARONOFF,1997) entretanto, mesmo para o caso particular de criptólise, os procedimentos descritos são através da volatilização da tonsila até a linha do pilar anterior, com importante redução do parênquima das mesmas. Nestes casos, geralmente, é utilizado o laser de CO₂ em modo contínuo, focalizado e com potências relativamente altas de até 18 W (KAMAMI,1990; KRESPI, 1994).

Referências quanto ao uso do laser de CO₂ em regime de coagulação, como proposto no presente trabalho para tratamento de tonsilite crônica caseosa, não foram encontradas na revisão bibliográfica realizada.

O objetivo deste estudo é apresentar e avaliar os resultados de um método de criptólise, utilizando o processo de coagulação por laser de CO₂, visando a um resultado conservador que preserve o parênquima tonsilar e seja eficiente quanto à abertura das criptas e o desaparecimento dos sintomas, ou seja, retenção e eliminação de cáseo.

MATERIAL E MÉTODO

Amostragem: Foram estudados, prospectivamente, 31 indivíduos adultos portadores de tonsilite crônica caseosa, tendo como sintoma principal a eliminação constante de cáseo, sendo 13 do sexo masculino e 18 do sexo feminino. A média de idade foi de 28 anos. O presente estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa médica da FCM / UNICAMP.

Equipamentos: Laser de CO₂ (SHARPLAN 40C), potência nominal 40 W, acoplado a braço articulado, caneta bisturi e dispositivo para varredura (SWIFTLASE), com 0,22 cm de diâmetro do feixe de raios laser. Aspirador de fumaça com filtro biológico. Óculos de proteção para os pacientes e equipe médica. Fotóforo para iluminação da orofaringe.

Metodologia: Para o desenvolvimento do trabalho, os pacientes foram selecionados atendendo aos seguintes critérios de inclusão:

- Avaliação otorrinolaringológica completa e específica para o diagnóstico e tratamento prévio de afecções do trato aero-digestivo, tais como, alergia e refluxo gástro-esofágico, passíveis de mascarar o diagnóstico de tonsilite crônica caseosa.
- Diagnóstico de tonsilite crônica caseosa há mais de um ano, tendo como sintoma principal a eliminação de cáseo, isolada ou acompanhada de outros sintomas, tais como, halitose, sensação de corpo estranho e /ou crises de tonsilite.

Os pacientes foram tratados ambulatorialmente na Unidade Multidisciplinar de Medicina Laser (UMML) do HC/UNICAMP, utilizando-se anestesia tópica com Lidocaína spray 10%, dois a três jatos sobre a superfície das tonsilas palatinas. Não foi utilizada medicação prévia à aplicação.

A técnica de *coagulação* com laser de CO₂ consistiu sempre, em aplicações do laser em modo de varredura, com potência de 6 W, contínuo, desfocado, aplicado inicialmente ao redor das criptas, acompanhando o formato da abertura das mesmas e, posteriormente, sobre toda a superfície tonsilar, também

em forma de varredura. A ponta da caneta bisturi não toca as tonsilas palatinas, mantendo-se alinhada à comissura labial.

Este procedimento foi repetido a cada três semanas, sempre nas mesmas condições até o desaparecimento dos sintomas. Após as aplicações, os pacientes foram orientados a evitar ingestão de alimentos ácidos, condimentados ou duros, durante os dois primeiros dias. Antes de cada coagulação a laser, os pacientes foram reavaliados quanto aos sintomas e aspecto das tonsilas. A documentação fotográfica foi padronizada quanto à iluminação, aproximação e tipo de filme, sendo realizada sempre antes da primeira e terceira aplicação e ao final do tratamento, constituindo-se em elemento importante para o acompanhamento da evolução do tratamento. Através desta documentação fotográfica foi possível a avaliação de parâmetros tais como, o tamanho das tonsilas, o aspecto da superfície, as alterações das criptas e presença de cáseo. O critério para alta foi clínico, baseado no desaparecimento dos sintomas. Após a alta, os pacientes foram avaliados a cada três meses, por um período mínimo de dois anos. As figuras 2 e 3 exemplificam o aspecto das tonsilas observadas antes e imediatamente após a coagulação a laser.

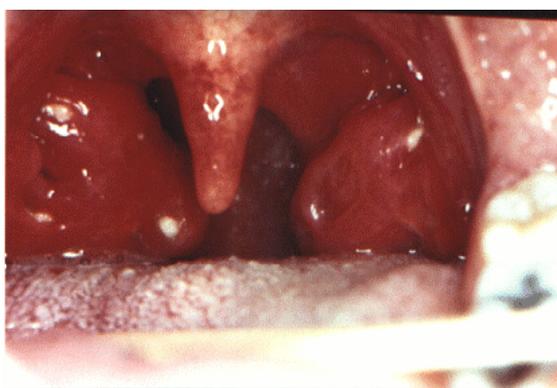


Fig. 2 - Tonsilas hipertrofiadas, apresentando várias criptas com retenção de cáseo



Fig. 3 - Mesmo caso, imediatamente após aplicação de laser de CO₂, segundo a técnica proposta evidenciando a coagulação superficial das tonsilas

RESULTADOS

A análise dos dados da amostragem permitiu o registro de alguns fatos relacionados à queixa principal. Além da eliminação de cáseo, constante em todos os pacientes, outros sintomas costumam estar presentes, fazendo parte da história de tonsilite crônica caseosa, tais como halitose, sensação de corpo estranho (c.e.) e tonsilite, cuja distribuição é apresentada no gráfico 1.

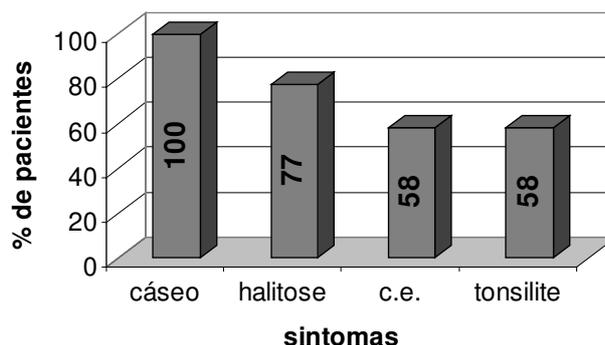


Gráfico 1 -
sintomas na

Distribuição de
amostra

**Associação do cáseo aos demais
sintomas**

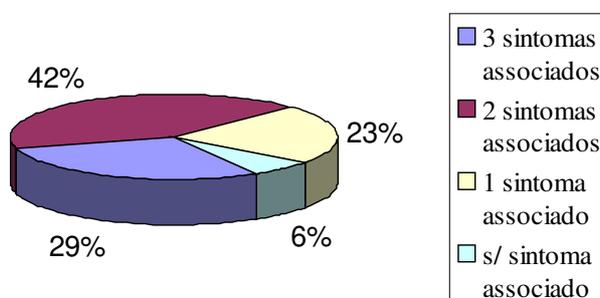


Gráfico 2 - Associação do cáseo aos demais sintomas. É comum a ocorrência de cáseo associado a dois ou três dos sintomas citados.

A associação do cáseo a dois outros sintomas, é a mais freqüente e apresentou a seguinte distribuição:

- tonsilite e sensação de corpo estranho em 7 pacientes,
- tonsilite e halitose em 5 pacientes e
- halitose e sensação de corpo estranho em 1 paciente.

Para a eliminação dos sintomas, através do método aqui proposto, especificamente a retenção de cáseo, foram necessárias, em média, seis aplicações de laser, com intervalo de três semanas entre cada aplicação, para tornar assintomáticos mais de 50% dos indivíduos tratados, conforme ilustrado no gráfico 3.

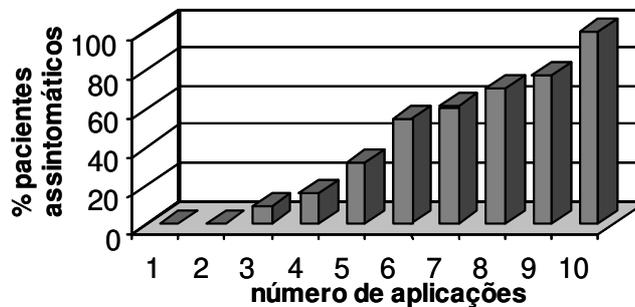


Gráfico 3 - Número de aplicações necessárias para o desaparecimento dos sintomas.

A superfície das tonsilas palatinas, ao final do tratamento por coagulação com laser de CO₂, apresentou aspectos macroscópicos, como:

- criptas abertas, com manutenção da arquitetura inicial e ausência de retenção de cáseo (figura 4);
- regularização da superfície tonsilar, com aparente redução do número de criptas devido à grande abertura e aplanamento das mesmas. Ausência de retenção de cáseo (figura 5);
- superfície tonsilar lisa, grande redução no número total de criptas e surgimento de uma cripta grande, localizada, em geral, no pólo superior, denominada bolsa ou “pocket” (figura 6);

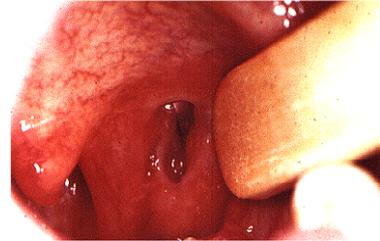
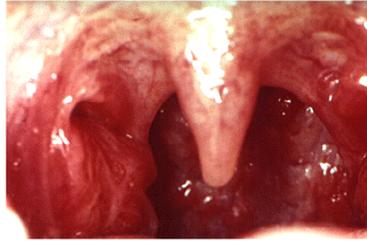
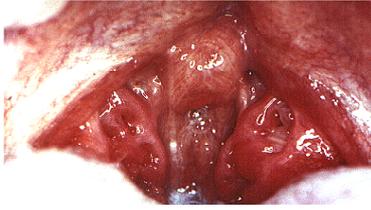


Fig. 4 - Resultado final: tonsilas palatinas com criptas abertas

Fig. 5 - Resultado final: redução do número de criptas

Fig. 6 - Resultado final: evidencia formação de bolsa ou "pocket" em pólo superior da tonsila

Outro aspecto importante, observado durante o tratamento, foi a diminuição do tamanho das tonsilas, observada em 25 pacientes (80,7%), conforme ilustrado nas figuras 7 e 8.

O índice de redução mais freqüente foi de 1 (um) grau, conforme gráfico 04, isto se considerado como "grau 1" tonsilas contidas nos limites da loja, atrás dos pilares; "grau 2" tonsilas que ultrapassam o pilar anterior; "grau 3" tonsilas ocupando a região entre o pilar anterior e a úvula e "grau 4" tonsilas próximas ou tocando a úvula.

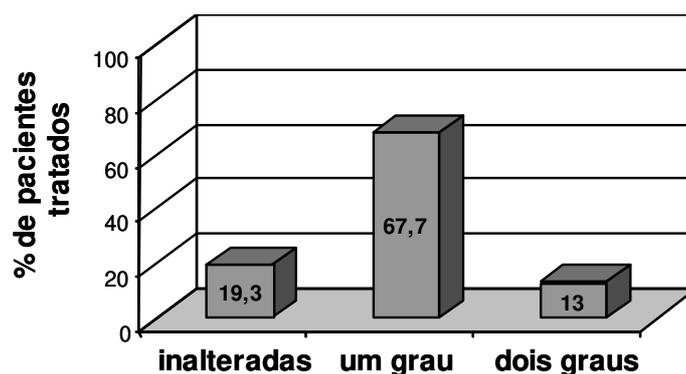


Gráfico 4 – Resultado quanto à redução das tonsilas.

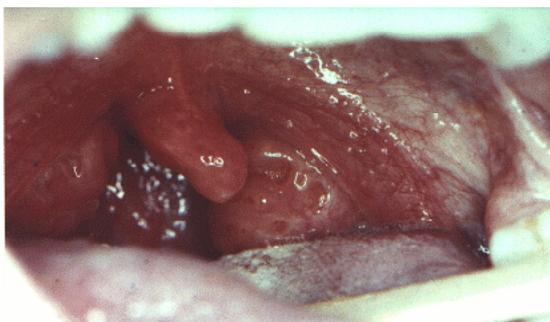


Fig. 7 - Tonsilas hipertrofiadas em portador de tonsilite caseosa antes do tratamento



Fig. 8 - Resultado final após tratamento com laser de CO₂, observando-se nítida redução do tamanho das tonsilas

DISCUSSÃO

O método de tratamento para tonsilite crônica caseosa, desenvolvido no presente trabalho, levou em consideração o desejo de se preservar as tonsilas palatinas que, como é sabido, constituem a primeira barreira de defesa de nosso organismo (PERRY et al., 1988; ENDO e VASSALO, 1990; BETTI e LOPES, 1994; CRUZ e COSTA, 1994; ALTEMANI et al., 1996; PERRY e WHYTE, 1998; KEMPEN, et al., 2000). Nesta técnica, mais conservadora que a convencional com laser de CO₂, a interação laser-tecido ocorre apenas superficialmente, como explicado antes, alterando minimamente os centros germinativos de linfócitos ou mesmo a arquitetura tridimensional das tonsilas.

Ao tratar as tonsilas com potências da ordem de 6 watts, fora do foco de concentração do feixe de laser, bem como em modo de varredura, garantimos uma situação de coagulação (NICOLA, 1984, 1997, 1998), conforme descrita anteriormente e não de volatilização de tecidos, como nos procedimentos convencionais com laser de CO₂ (KAMAMI, 1990; KRESPI, 1994). Com isto o volume tecidual é preservado imediatamente à ação do laser, havendo apenas efeito térmico superficial de pequena penetração mas, suficiente para causar contração ao longo da superfície, com a conseqüente ação mecânica de abertura das criptas tratadas, conforme ilustramos na figura 9.

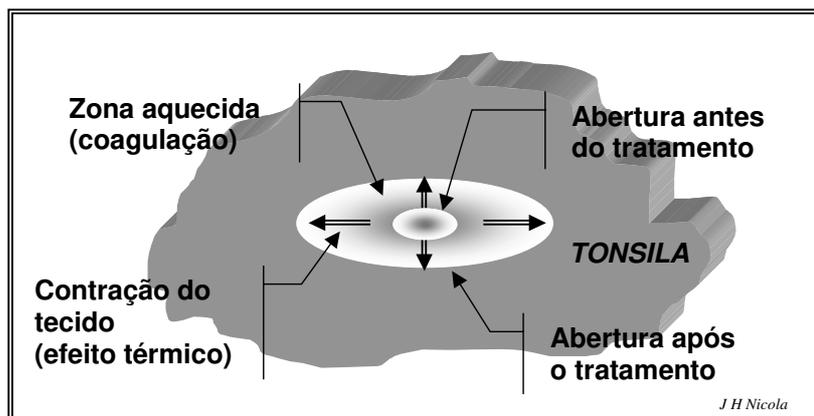


Fig. 9 - Representação esquemática do processo mecânico de aberturas das criptas, decorrente de ação térmica moderada do laser de CO₂ na borda e em tecidos próximos às mesmas

Com isto a eliminação de descamações internas às criptas e demais detritos, é facilitada, evitando a formação e retenção de cáseo. Para facilitar, ainda mais, o processo descrito acima, iniciamos o procedimento com aplicações do laser de forma repetida e mais demorada, diretamente na borda da cripta tratada, com a intenção de fragilizar o tecido, tendo o cuidado para não cauterizar o mesmo.

Neste caso, a cauterização é indesejável pois, levaria a um processo cicatricial e, conseqüentemente, à fibrose em torno da superfície da cripta, impedindo a sua abertura. Pelo seguimento de dois anos, verificamos que após a aplicação do laser de CO₂, segundo a presente técnica, a tonsila palatina tratada passou a apresentar respostas semelhante ao de tonsilas consideradas normais frente aos estímulos externos.

A ausência do fator traumático, exercido pela retenção de cáseo nas paredes das criptas, contribui para o desaparecimento das crises de inflamação das tonsilas palatinas, o que poderia justificar a redução no tamanho das mesmas.

Nas tonsilas palatinas, criptas de diferentes profundidades são interligadas através das microcriptas, formando, às vezes, uma verdadeira rede tridimensional de canais (ABBEY e KAWABATA, 1988; ENDO e VASSALO, 1990).

Em certas situações particulares, várias criptas podem se abrir em uma concavidade única, formando o que se chama de bolsa ou “pocket”, tendo como característica a grande retenção de cáseo (KRESPI, 1994). Na amostragem estudada, observamos a presença destas estruturas em sete casos, sendo que três já as apresentavam desde o início do tratamento e para os quais, a técnica de coagulação foi igualmente efetiva. Nos outros quatro casos, a “bolsa” somente foi evidenciada durante a evolução do tratamento. Certamente já deveria existir uma predisposição para tal devido à aproximação de várias aberturas de criptas, as quais coalesceram devido às alterações nas tensões superficiais da tonsila causadas pelo efeito térmico do laser de CO₂. O aparecimento destas “bolsas” também é descrito em procedimentos onde o laser de CO₂ foi utilizado, volatilizando o parênquima tonsilar (KRESPI, 1994). Estes quatro casos de “bolsas” apresentaram dificuldades frente à técnica de coagulação, tendo sido necessária a aplicação do laser com maior intensidade, volatilizando pequenas regiões da parede lateral das mesmas. Em termos percentuais estes quatro casos representaram cerca de 13% do total de casos tratados.

Observamos, também diferentes resultados entre as duas tonsilas do mesmo indivíduo, tanto em relação ao número de aplicações quanto ao aspecto final das tonsilas, evidenciando a individualidade de cada órgão.

O uso de analgésicos foi deixado a critério do próprio paciente, não tendo sido utilizado na grande maioria dos casos.

Durante o período de seguimento após o final do tratamento, não foi observado nenhum caso de abscesso periamigdaliano ou tonsilar. Os sintomas de tonsilite crônica caseosa regrediram consideravelmente, não sendo referida recidiva dos mesmos.

CONCLUSÃO

O uso do laser de CO₂, na forma e intensidades apresentadas neste trabalho, constitui uma nova técnica efetiva para o tratamento de tonsilite crônica caseosa, eliminando a retenção de cáseo e preservando as funções das tonsilas

palatinas. Apresenta-se como excelente alternativa de tratamento em pacientes onde a tonsilectomia, embora indicada, represente riscos e maior morbidade ao paciente. É de fácil execução, entretanto, o seu sucesso depende de uma indicação precisa e de bons conhecimentos, por parte do cirurgião, na manipulação do equipamento de laser.

A dispensa de internação hospitalar, de procedimentos anestésicos específicos, bem como de medicação sintomática após o procedimento e a possibilidade de retorno imediato às atividades profissionais, são vantagens inerentes ao método de tratamento aqui proposto, que superam o inconveniente das múltiplas aplicações de laser de CO₂.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBEY, K.; KAWABATA, I. Computerized three-dimensional reconstruction of the crypt system of the palatine tonsil. **Acta Otolaryngol (Stöckh)**, 454: 39-42, 1988.

ALTEMANI, A.; ENDO, L. H.; CHONE, C.; IDAGAWA, E. Histopathological concept of chronic tonsillitis in children. **Acta Otolaryngol (Stöckh)**, 523: 14-16, 1996.

ARONOFF, B. L. Lasers: reflections on their evolution. **J Surg Oncol**, 64: 84-92, 1997.

BETTI, E. T.; LOPES FILHO, O. Anginas- Indicação cirúrgica de adenoidectomia e amigdalectomia. In: LOPES Filho; O.; CAMPOS, C.A.H.- **Tratado de otorrinolaringologia**. São Paulo, Roca, 1994, p.169- 79.

BLUESTONE, C. D. Current indications for tonsillectomy and adenoidectomy. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, 155: 58-64, 1992.

CRUZ, O. L. M.; COSTA, S. S. Imunofisiologia do anel linfático de Waldeyer. In: COSTA, S. S.; Cruz, O. L. M.; Oliveira, J. A. de; et. col. **Otorrinolaringologia- princípios e prática**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994. p.381- 3.

ENDO, L. H.; VASSALO, J. Amigdalite crônica. **Acta A W H O**, 9: 124-32, 1990.

HANSON, L. A. Comparative immunological studies of the immune globulins of human milk and of blood serum. **Arch Allergy Appl Immunol**, 18: 241, 1961.

HIRATA, H. ; TEIXEIRA, M. S. Amigdalites agudas e crônicas. **Rev Bras Med**, 53: 9 - 19, 1996.

KAMAMI, Y. V. Laser CO₂ for snoring, preliminary results. **Acta Otorhinolaryngol BELG**: 451- 6, 1990.

KEMPEN, M. J. P. VAN.; RIJKERS, G. T.; CAUWENBERGE, P. B. VAN. The immune response in adenoides and tonsils. **Int Arch Allergy Immunol**, 122: 8-19, 2000

KRESPI, Y. P. Tonsil cryptolysis using CO₂ swift laser. Operative techniques in Otolaryngology . **Head Neck Surg**, 5: 294- 7, 1994.

MOLINA, F. D.; MANIGLIA, J. V.; MAGALHÃES, F. P.; DAFICO, S. R.; REZENDE, R. A eficácia de subgalato de bismuto em tonsilectomias como agente hemostático. **Rev Bras ORL**, 6: 194- 7, 2000.

NICOLA, E. M. D. **Caracterização de microlesões produzidas por laser de co₂, na mucosa oral de cães, em função da variação de parâmetros intrínsecos do equipamento.** Campinas, 1984.(Tese - Doutorado- Universidade Estadual de Campinas).

NICOLA, E. M. D.; NICOLA, J. H. Low power CO₂ laser in the treatment of chronic pharyngitis: a five year experience. **Laser Surgery: Advanced Characterization, Therapeutics, and Systems IV.** 2128: 85 – 7, 1994.

NICOLA, E. M. D.; COUTINHO, A. A.; NICOLA, J. H.; GUSMÃO, R. J. Symptomatic hemangioma of oral cavity treated with CO₂ laser. **Laser in Surgery: Advanced Characterization, Therapeutics and Systems V.** 2395 189-95, 1995.

NICOLA, E. M. D.; COUTINHO, A. A.; NICOLA, J. H. Minimal invasive method to treatment hemangiomas of the oral cavity with a CO₂ laser. **Lasers in Dentistry III.** 2973: 189-96, 1997.

NICOLA E.M.D.; COUTINHO, A. A.; NICOLA, J. H.; METZE, K. Comparative histologic study of alterations in rat skeletal muscle due to carbon dioxide laser with varying power but constant energy laser - **Tissue Interaction, Tissue Optics and Laser Welding III.** 3195: 306 – 13, 1998.

OAS JR, R.E.; BARTELS, J. P. KTP-532 Laser tonsillectomy: a comparison with standard technique. **Laryngoscope**, 100: 385- 8, 1990.

PATROCÍNIO, L. G.; PATROCÍNIO, J. A.; COELHO, S.,R.; AMARAL, P. M.; PATROCÍNIO, T., G. Amigdalectomia a laser de CO₂. **Rev Bras ORL**, 67: 327- 31, 2001.

PERRY, M. E.; JONES, M. M.; MUSTAFA, Y. Structure of the crypt epithelium in human palatine tonsils. **Acta Otolalaryngol (Stöckh)**, 454: 53-9, 1988.

PERRY, M.; WHYTE, A. Immunology of the tonsils. **Immunology Today**, 19: 414- 21, 1998.

PIRANA, S; BENTO, R. F.; CAMARA, J. Consensos e controversas nas indicações de adenoamigdalectomia entre pediatras e otorrinolaringologistas (indicações de adenoamigdalectomia). **Rev Bras ORL**, 65: 308-15, 1999.

ROITT, I.; BROSTOFF, J.; MALE, D. Sistema linfóide. In: ROITT, I.; BROSTOFF, J.; MALE, D. **Imunologia**. São Paulo: Manole LTDA, 1999. p.31- 41.

SANT'ANNA, G. D.; MAURI, M.; SILVA, B,D.; JUNIOR, H.C. Dor pós-tonsilectomia: comparação entre pacientes com diferentes idades. **Rev Bras ORL**, 66: 123- 7, 2000.

SUPIYAPHUN, P; SIRICHAROESANG, S. Treatment of tonsilar crypt infection with CO₂ laser: a preliminary report. **J Med Assoc Thai**, 79: 132-6, 1996.

TAKAC, S; STOJANOVAC, S. Characteristics of laser light. **Med Pregl**, 52: 29-34, 1999.

WECKX, L. L.; YIN, L. “Como diagnosticar e tratar” adenoidite amigdalite faringite. **Rev Bras Med**, 40: 315 - 25,1993.

YOSHIDA, A.; OKAMOTO, K. Indications of tonsillectomy for recurrent tonsillitis. **Acta Otorngol. (Stöckh)**, 454: 305-12, 1988.

***CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA EM
BIÓPSIAS DE TONSILAS PALATINAS SUBMETIDAS
A CRIPTÓLISE COM LASER DE CO₂, PARA
TRATAMENTO DA TONSILITE CRÔNICA CASEOSA***

RESUMO

O uso do laser em medicina e, especificamente, na área de Otorrinolaringologia, pode ainda ser considerado recente. Os estudos na literatura demonstrando os efeitos da interação do laser com o tecido tratado referem-se, em sua grande maioria, às situações em que o laser é utilizado para corte ou vaporização tecidual. Em relação ao tratamento da tonsilite crônica caseosa com laser de CO₂, a maioria dos trabalhos refere-se à experiência clínica de seus autores. A técnica descrita na literatura para criptólise promove vaporização e conseqüente redução do tecido tonsilar, e avalia somente aspectos clínicos. Neste estudo analisou-se um grupo de 20 indivíduos portadores de tonsilite crônica caseosa há mais de um ano, submetidos à técnica de criptólise por coagulação com laser de CO₂, segundo metodologia original, desenvolvida especificamente para este tipo de tratamento. Foram realizadas biópsias antes do início e após o final do tratamento em todos os pacientes, aguardando-se três a quatro semanas após aplicação de laser de CO₂. O local de coleta das biópsias, também foi o de maior atuação do laser, ou seja, abertura das criptas na superfície tonsilar. Realizou-se análise comparativa entre a biópsia inicial e final, considerando-se quatro parâmetros: centros germinativos, tecido linfóide, fibrose subepitelial e no parênquima. Os resultados da análise histopatológica desta amostra demonstram que a atuação do laser na densidade empregada não causa aumento significativo da fibrose subepitelial ou no parênquima, assim como diminuição de centros germinativos e do tecido linfóide. Também se pode deduzir que nesta metodologia a ação do laser é superficial causando somente coagulação da superfície tonsilar, permitindo reconstituição das camadas afetadas pelo efeito térmico e possibilitando a fragilização das forças de tensão das bordas das criptas, levando à sua abertura e ao sucesso da técnica proposta com resolução dos sintomas de retenção de cáseo. Portanto concluiu-se que criptólise por coagulação com laser de CO₂ é um método conservador e não causa alterações significativas nos quatro parâmetros analisados.

Palavras-chave: Tonsilite Crônica Caseosa, Criptólise, Laser de CO₂, Coagulação, Histopatológico

SUMMARY

Introduction: In general, the treatment of chronic caseous tonsillitis with CO₂ laser, as described in literature, refer to the clinical experience of the authors and, the technique used for cryptolysis encourages tissue vaporization, which leads to the consequent reduction of the tonsillar parenchyma. **Objective:** To perform histopathological evaluation in biopsies of palatine tonsils in a group of patients, with symptoms of chronic caseous tonsillitis, treated with an innovative and conservative method, using CO₂ laser. **Method:** The individuals were submitted to cryptolysis by CO₂ laser coagulation, using specific procedure and laser energy doses, as described in this study. Biopsies were performed before the beginning and at the end of the treatment. A comparative analysis was performed between the initial and final biopsies taking into consideration possible alterations in Germinal Centers, Lymphoid Tissue, Sub-epithelial Fibrosis, and Parenchyma Fibrosis. **Results:** The histopathological analysis of these biopsies showed that the laser, used at a specific energy density, could relieve the symptoms of the disease causing neither increase of the fibrotic content nor the decrease of the lymphoid structure. The action of the laser, following the proposed technique, is superficial, causing only epithelial coagulation, which enables a weakening of the tension forces in the crypt borders, causing them to open. This effect results in the reduction and even disappearance of caseous retention. **Conclusions:** We, therefore, conclude that the proposed method of treatment with CO₂ laser, called: Laser Cryptolysis by Coagulation (LCC) is an effective and conservative method, causing no significant morphological alterations to the tonsils.

Passos, C. A. C.; Altemani, A.; Nicola, J. H.; Nicola, E. M. D. Avaliação histológica em biópsias de tonsilas palatinas submetidas a criptólise com laser de CO₂, para tratamento da tonsilite crônica caseosa. "in press" Journal of Clinical Laser Medicine and Surgery

INTRODUÇÃO

Atualmente há concordância na literatura quanto à função das tonsilas palatinas como órgão de defesa mecânica e imunológica, tanto local quanto sistêmica (ENDO et al., 1989; KEMPEN, 2000). Elas são parte integrante do anel linfático de Waldeyer, localizando-se estrategicamente na abertura da orofaringe (PERRY e WHYTE, 1998). Sua face externa é recoberta por epitélio escamoso estratificado, que se invagina para o interior do parênquima tonsilar formando as criptas (ENDO et al., 1989; PERRY e WHYTE, 1998). Estas cavidades representam o local de maior importância das tonsilas, por triplicarem a área de contacto com antígenos, favorecendo sua atuação como órgão de defesa do organismo (MUNOZ et al., 1968; ENDO et al., 1989).

Separando o tecido linfóide dos planos profundos, há uma densa camada de tecido conjuntivo, também chamada de cápsula das tonsilas, que se constitui em uma barreira contra infecção (ALTEMANI et al., 1996). Esta cápsula fibrosa, junto com vasos e nervos, se projeta para o interior do parênquima, dividindo-o em vários lobos. As tonsilas não possuem vasos linfáticos aferentes (PERRY e WHYTE, 1998). Esta função é substituída pelo sistema de criptas. WILLIAMS e ROWLAND (1972), utilizaram tinta da Índia na superfície das tonsilas de porcos, demonstrando a via aferente das criptas para o tecido subepitelial.

Cada tonsila palatina possui em média dez a 20 criptas, com aspecto de fenda, e abertura na superfície da tonsila (ENDO et al., 1989; PERRY e WHYTE, 1998). Ao aprofundarem-se no interior do parênquima formam um sistema arboriforme tridimensional como esquematizado por ABBEY e KAWABATA (1988). Este esquema é ilustrado nas figuras 10 e 11. Há trabalhos que

relatam uma diferença estrutural entre o tamanho das criptas nos pólos superior e inferior das tonsilas, referindo serem maiores no pólo superior.

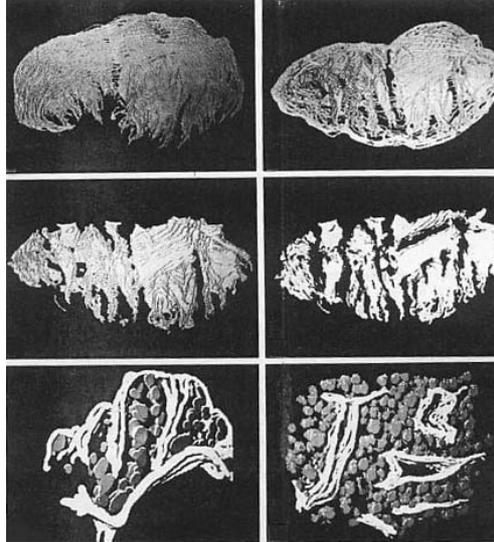


Fig. 10 - Modelo tridimensional, demonstrando a delicada estrutura “arboriforme” das criptas e seu sistema de microcriptas (ABBEY e KAWABATA, 1988)

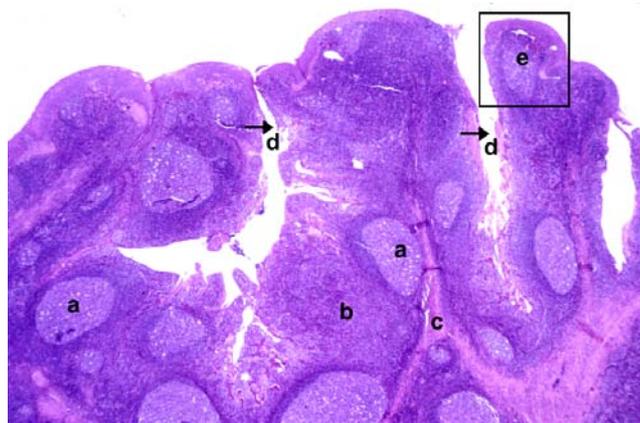


Fig. 11 - Corte histológico demonstrando a arquitetura da tonsila palatina: a- centro germinativo, b- tecido linfóide, c- septo fibroso, d- luz da cripta, e- indica o local da biópsia. HE, aumento original 4 X

No interior da cripta o epitélio se diferencia do restante da superfície da tonsila por ter as células epiteliais intercaladas com linfócitos, plasmócitos, macrófagos e células dendríticas, formando verdadeiro rendilhado ou “patches”, chamados de tecido linfoepitelial ou reticulado, e ainda por ser intercalado por poros que permitem a passagem de linfócitos (PERRY et al., 1988; ENDO et al., 1989; PERRY e WHYTE,1998; KEMPEN et al., 2000). Estes “espaços” já foram confundidos no passado com “feridas fisiológicas” (ENDO et al., 1989), assim como o infiltrado linfoepitelial foi interpretado como infecção ou tecido inflamatório de granulação (FRANÇA, 1966). Hoje, o tecido reticulado é reconhecido como fisiológico, não estático, podendo ser renovado durante a vida do indivíduo (PERRY e WHYTE,1998). Em 1943, KELEMEN, relatou em seus trabalhos alterações histológicas que podem ocorrer com o avançar da idade ou por processos inflamatórios locais, com possível diminuição do epitélio reticulado, aumento da fibrose e até metaplasia.

O linfoepitélio das criptas permite a captura e processamento dos antígenos vindos do trato aero-digestivo, por elementos vindos dos centros germinativos localizados ao longo das criptas e do tecido linfóide distribuído no parênquima tonsilar (KEMPEN et al., 2000). A estrutura do complexo morfofuncional das tonsilas palatinas, evidencia a importância desta região na função tonsilar, e a importância do emprego de uma técnica de tratamento que não altere significativamente tal estrutura.

Geralmente as formas de tratamento para tonsilite crônica caseosa são clínicas, utilizando-se antiinflamatórios, gargarejos com soluções antissépticas ou salinas, ou ainda cirúrgicas, através de tonsilotomias, ou tonsilectomias com bisturi frio ou laser (KELEMEN,1943; SUPIYAPHUN e SIRICHAROESANG,1996). Apesar de as tonsilectomias fazerem parte da rotina cirúrgica otorrinolaringológica, podem oferecer riscos anestésicos e cirúrgicos, especialmente sangramentos. Em certos casos sua realização pode, inclusive, ser contra-indicada devido às condições clínicas do paciente.

O laser de CO₂ vem sendo utilizado há mais de uma década para vaporização da superfície tonsilar como uma alternativa de tratamento à cirurgia convencional. Na literatura este procedimento apesar de referido como “criptólise com laser”, sempre implica em vaporização de considerável volume do tecido tonsilar (FRÈCHE e DRWESKI, 1982; KAMAMI,1990; KRESPI,1994; SUPIYAPHUN e SIRICHAROESANG,1996).

Em estudo prévio, utilizou-se laser de CO₂ para tratamento de tonsilite crônica caseosa, produzindo somente coagulação superficial. Este método foi desenvolvido e recentemente publicado pelos autores, tendo sido nomeado de “Criptólise por coagulação com laser de CO₂”, ou abreviadamente CCL (PASSOS et al., 2002). Estes resultados só puderam ser obtidos por meio de determinadas condições de potência, tempo de exposição e focalização do laser de CO₂, que embora não vaporize a superfície tonsilar, resulta em importantes efeitos curativos (NICOLA, 1994, 1997, 1998; PASSOS et al., 2002). Estes dados nos incentivaram a investigar possíveis alterações histopatológicas, que pudessem ocorrer em tonsilas submetidas à técnica de CCL.

OBJETIVOS

Avaliar possíveis alterações histopatológicas que possam ocorrer no tecido tonsilar submetido a criptólise por coagulação com laser de CO₂, segundo metodologia aqui descrita.

MATERIAL E MÉTODO

Amostragem: Foram estudados, prospectivamente, 20 indivíduos adultos portadores de tonsilite crônica caseosa, sendo 7 do sexo masculino e 13 do sexo feminino. A média de idade foi de 25 anos, com idade mínima de 17anos e máxima 42 anos. Somente quatro indivíduos apresentaram idade superior a 30

anos (30, 36, 38, 42 anos). Este estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Médica da FCM / Unicamp (Anexo 1).

Equipamentos: Laser de CO₂ (SHARPLAN 40C), potência nominal 40W, acoplado a braço articulado, caneta bisturi e dispositivo para varredura (SWIFTLASE). Aspirador de fumaça com filtro biológico. Óculos de proteção para os pacientes e equipe médica. Fotóforo para iluminação da orofaringe. Pinça de biópsia apropriada. Frasco próprio para biópsia com formalina a 10%. Os exames histopatológicos foram realizados no Departamento de Anatomia Patológica do HC/ Unicamp.

METODOLOGIA

Os pacientes foram tratados ambulatorialmente na Unidade Multidisciplinar de Medicina Laser (UMML) do HC/ Unicamp, utilizando-se tanto para as biópsias como para a criptólise, anestesia tópica, constituída por dois a três jatos de lidocaína 10% sobre a superfície das tonsilas palatinas. Não foi utilizada medicação prévia ao procedimento.

Os critérios de inclusão foram : 1- Ser portador de tonsilite crônica caseosa há mais de um ano, com queixa de eliminação freqüente de cáseo e resistência aos tratamentos convencionais. 2- Apresentar tonsilas consideradas grandes, grau 3 a 4, ultrapassando os limites da loja tonsilar, atingindo a meia distância entre o pilar e a úvula ou mesmo tocando a úvula (figura 12).



Fig. 12 - Tonsila palatina com criptas alargadas, exemplificando tipo e tamanho de tonsila tratada neste trabalho

Foram critérios de exclusão, sintomas e ou diagnósticos de rinite alérgica e refluxo gastroesofágico não tratados, assim como tonsilite crônica infecciosa . Realizou-se em todos os pacientes oroscopia para definição de condições e local para biópsias inicial e final que permitissem a comparação entre as mesmas. Para tal, foi considerada a viabilidade do fragmento, a possibilidade de repetição da coleta em local próximo e equivalente à primeira coleta. Como o mesmo indivíduo pode apresentar tonsilas com tamanhos diferentes padronizou-se biopsiar sempre o pólo superior da tonsila de maior tamanho. Foi realizada a remoção de um fragmento que contivesse a região superficial de pelo menos uma cripta, especificamente a “crista da cripta”, utilizando-se pinça apropriada modelo MEDICON[®], com coleta de fragmento de 3,0 / 4,0 mm com adequadas condições de análise histopatológica. Após a biópsia, foi solicitado ao paciente que realizasse gargarejos somente com água, ou em alguns casos, com água oxigenada a 5%, com o intuito de limpeza da superfície da tonsila. Os fragmentos obtidos pela biópsia incisional das tonsilas palatinas foram fixadas em formalina 10%, incluídos em parafina e as secções histológicas de 5 µm de espessura foram corados pela técnica convencional de hematoxilina-eosina. As figuras 13,14,15,16,17,18 a, b ilustram a metodologia utilizada.



Fig. 13 - Material para execução da biópsia

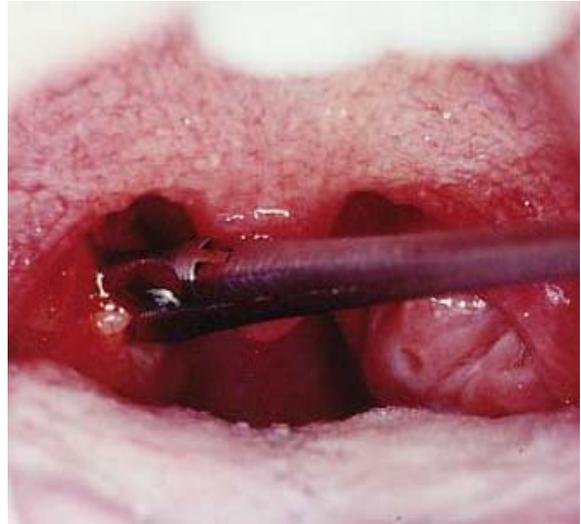


Fig. 14 - Figura demonstrativa de execução de biópsia



Fig. 15 - Detalhe da pinça e do fragmento da biópsia

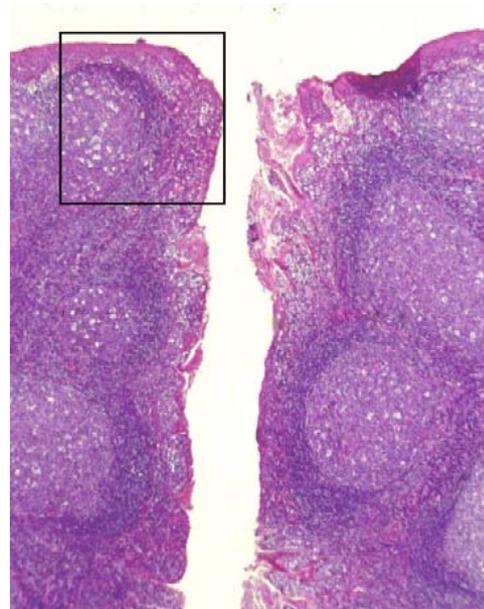


Fig. 16 - Corte histológico de cripta tonsilar, evidenciando o local da biópsia. HE, 4 X

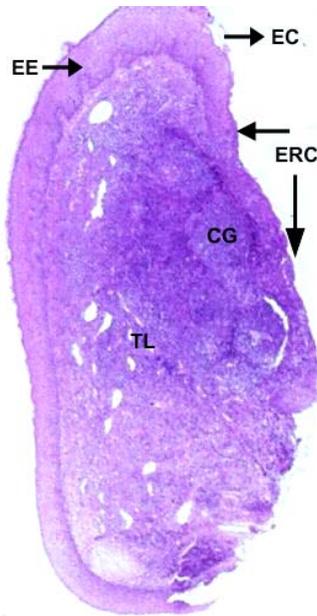


Fig. 17 - Corte histológico de biópsia de tonsila palatina evidenciando estruturas normais:CG- centro germinativo, TL- tecido linfóide, EE- epitélio estratificado, ERC- epitélio reticulado da cripta, EC- entrada da cripta, HE, 10 X

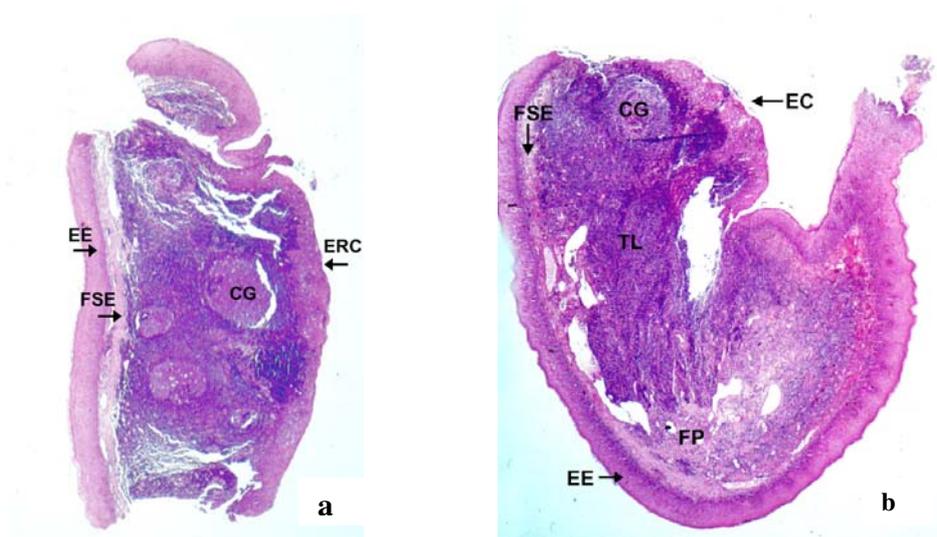


Fig. 18 a, b: Corte histológico de tonsila palatina, demonstrando assimetria na distribuição de: CG- centros germinativos, TL- tecido linfóide, FSE- fibrose subepitelial, FP- fibrose no parênquima, EE- epitélio estratificado, ERC- epitélio reticulado da cripta. HE aumento original, 10 X

Antes do início do tratamento foi feita a análise do material colhido na biópsia inicial, garantindo que o fragmento apresentasse condições de avaliação, tais como integridade da estrutura histológica e ausência de artefatos que pudessem impedir sua comparação com a biópsia final. Foi realizado estudo histopatológico preliminar para a definição de parâmetros significativos na avaliação de possíveis efeitos deletérios decorrentes da interação do laser de CO₂ com o tecido biológico. Para análise das lâminas foram considerados quatro parâmetros: centros germinativos, tecido linfóide, fibrose subepitelial, e fibrose no parênquima. Esses quatro parâmetros foram escolhidos por representarem estruturas integrantes da anatomia normal das tonsilas e que poderiam sofrer alterações pelo uso da radiação laser (figuras 17 e 18 a, b). Todos estes quatro parâmetros se encontram a poucos milímetros da superfície das tonsilas palatinas. Três a quatro semanas após a realização da biópsia, e de posse do resultado da mesma, houve retorno destes pacientes para a primeira de uma série de seis aplicações de laser de CO₂ sempre em mesmas condições e com intervalos de três a quatro semanas. A técnica de coagulação com laser de CO₂ consistiu sempre em irradiações de potência de laser 6 W em CW, em modo de varredura, desfocado, sobre uma área focal média de 2.2 mm de diâmetro, irradiado inicialmente ao redor das criptas, acompanhando o formato da abertura das mesmas e, posteriormente, sobre toda a superfície tonsilar, com o cuidado de manter a ponta da caneta bisturi alinhada à comissura labial (figura 20, 21). O aspecto da tonsila, após a irradiação de laser é demonstrado na figura 22.



Fig. 19 - Equipamento de laser CO₂ e aspirador de fumaça



Fig. 20 - Posicionamento da caneta bisturi para aplicação de laser



Fig. 21 - Demonstra o alinhamento da caneta bisturi à comissura labial



Fig. 22 - Aspecto das tonsilas, após irradiação com laser de CO₂ segundo técnica descrita

Para o cálculo da fluência de laser de CO₂ aplicado ao redor da cripta, estimou-se a velocidade de aplicação como sendo de 5 mm/s. Sabe-se que o

diâmetro do feixe de laser no ponto focal é de 2,2 mm, em 1s ele incidiria sobre uma área de 11mm² (2,2mm x 5mm/s x 1s). Durante este mesmo período de tempo o laser transmite para o tecido 6 joules (6W x 1s), resultando em uma densidade de energia ou fluência de 54,5 joules/cm². Sobre toda a superfície tonsilar, o laser é aplicado com velocidade estimada em 15 mm/s, resultando em fluência de 18 joules/cm² (anexo 2). Portanto, as bordas das criptas recebem um somatório de energia maior que o restante da superfície tonsilar (54,5 J/cm² + 18 J/cm²).

Três a quatro semanas após a sexta aplicação realizou-se a biópsia final, com a mesma metodologia da primeira, novamente em pólo superior, procurando coletar material do mesmo local da biópsia inicial, orientados por documentação fotográfica e anotações do procedimento. Nessa fase, os pacientes foram reavaliados quanto aos resultados clínicos e histopatológicos por meio de análise e comparação das biópsias (inicial e final), e evolução do protocolo. Todos os pacientes foram acompanhados por um período de seis meses após o término do tratamento.

RESULTADOS

No presente trabalho, os resultados foram considerados quanto ao aspecto clínico e histopatológico e apresentados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4

Na Tabela 1, que se refere aos dados clínicos, observou-se :

- Distribuição em relação aos sintomas iniciais: cáseo em 100%, halitose em 85%, tonsilite em 85%, sensação de corpo estranho em 60%
- Número de aplicações: em 75% dos pacientes que constituíram a amostra, o número de aplicações definido, que foi seis, mostrou-se suficiente para desaparecimento dos sintomas.

- Durante o tratamento, e mesmo na realização das biópsias, não foram observadas intercorrências do tipo dor, sangramento ou infecção.
- A alteração observada e que aqui se considera como intercorrência foi a formação, em três casos, de uma cripta muito alargada em pólo superior, também referida na literatura e em trabalho anterior como bolsa ou “pocket”. Destes, somente um paciente não obteve resolução dos sintomas necessitando de tonsilectomia.

Tabela 1 - Distribuição dos sintomas iniciais, tempo de sintomas, número de aplicações de laser e intercorrências durante o tratamento, na amostra em estudo (n= 20). Cáseo (C), Halitose (H), Sensação de corpo estranho (CE), tonsilite

Pacient e	Sintomas iniciais				Duração das queixas	Total de aplicações	Biópsi as		Intercorrênci as
	C.	H.	C.E	tonsilit e			Inicial	Fina l	
1	s	S	s	s	1 ano	10	Sim	Sim	Não
2	s	S	s	s	1 ano	7	Sim	Sim	Não
3	s	S	n	n	1 ano	6	Sim	Sim	Não
4	s	S	n	n	1 ano	6	Sim	Sim	Não
5	s	N	n	s	3 anos	6	Sim	Sim	Não
6	s	S	n	s	1 ano	6	Sim	Sim	Não
7	s	S	n	s	2 anos	6	Sim	Sim	Não
8	s	N	n	s	2 anos	6	Sim	Sim	Não
9	s	S	s	s	1 ano	6	Sim	Sim	Não
10	s	S	n	s	2 anos	9	Sim	Sim	Não
11	s	S	s	s	1 ano	7	Sim	Sim	Não
12	s	N	s	n	1 ano	7	Sim	Sim	Pocket / Tonsilectomia
13	s	S	s	s	16 anos	6	Sim	Sim	Não

14	s	S	s	s	2 anos	6	Sim	Sim	Não
15	s	S	s	s	5 anos	6	Sim	Sim	Pocket / resolvido
16	s	S	n	s	2 anos	6	Sim	Não	Não
17	s	S	s	s	20 anos	6	Sim	Sim	Não
18	s	S	s	s	10 anos	6	Sim	Sim	Não
19	s	S	n	s	13 anos	6	Sim	Não	Não
20	s	S	s	s	1 ano	6	Sim	Não	Pocket/resolvido

Para a avaliação dos resultados histopatológicos, considerou-se a densidade dos quatro parâmetros, já descritos na metodologia. Utilizou-se para análise destes componentes teciduais medidas semiquantitativas que variam de zero a três, onde: zero (0) significa ausente, 1, 2 e 3 são quantidades leve, moderada e intensa, respectivamente.

Tabela 2 - Avaliação histopatológica em biópsias realizadas antes do início do tratamento (inicial) e após seis aplicações com laser de CO₂ pela técnica de coagulação (final). Parâmetros estabelecidos para análise segundo sua densidade no tecido: 0 = ausente, 1= leve, 2 = moderado, 3 = intenso

Paciente	Centro germinativo		Tecido linfóide		Tec. fibroso parên.		Fibrose sub epitelial	
	Biópsia		Biópsia		Biópsia		Biópsia	
	Inicial	final	inicial	final	inicial	final	inicial	final
1	3	1	2	2	0	0	1	2
2	3	3	3	2	0	0	2	2
3	2	0	2	1	0	0	3	3
4	1	3	1	3	0	0	3	2
5	3	3	3	3	0	0	2	2
6	2	2	3	3	0	0	2	2
7	1	2	2	2	2	2	2	2

8	1	2	1	1	0	0	1	0
9	2	2	2	2	1	2	1	2
10	0	0	2	2	1	1	1	1
11	2	2	3	3	0	0	3	3
12	2	2	3	3	0	0	1	1
13	1	1	2	2	0	1	2	1
14	0	2	3	2	0	0	0	1
15	0	0	2	1	0	1	2	1
16	0	0	1	2	2	1	1	1
17	3	3	3	3	0	0	1	1
18	2	0	3	1	0	2	1	1
19	0	1	2	2	1	2	2	1
20	0	2	2	2	0	0	1	2

A Tabela 2 evidencia, para cada parâmetro considerado, as alterações encontradas nos exames histopatológicos desta amostra de 20 pacientes. Observa-se, em todos os parâmetros considerados, nítido predomínio de resultados inalterados entre as biópsias inicial e final.

Tabela 3 - Comparação entre biópsias inicial e final em relação a: Centros Germinativos (CG), Tecido Linfóide (TL), Fibrose no Parênquima (FP), Fibrose subepitelial (FSE)

Parâmetros analisados	diminuição	aumento	inalterados
CG	15%	25%	60%
TL	25%	10%	65%
FP	5%	25%	70%
FSE	25%	20%	55%

A Tabela 3, resume as alterações observadas no exame histopatológico permitindo melhor visualização dos possíveis efeitos deste tratamento com laser de CO₂.

A amostra foi submetida à análise estatística utilizando-se o teste Wilcoxon para amostras relacionadas conforme ilustrado na Tabela 4. O nível de significância (p valor) adotado foi de 5%. Não houve diferença estatisticamente significativa para nenhuma das variáveis.

Tabela 4 - Estatística descritiva e resultados da comparação de cada variável em biópsias realizadas antes do início e após o término do tratamento. CG= Centros Germinativos, TL= Tecido Linfóide, FP= Fibrose no parênquima, FSE= Fibrose subepitelial, A= antes do início do tratamento, D= após o término do tratamento. Teste de Wilcoxon para amostras relacionadas, p= 5%

Variável p-valor*	N	Mínimo	Mediana	Máximo
CGA	20	0	2	3
CGD	20	0	2	3
0.8438				
TLA	20	1	2	3
TLD	20	1	2	3
0.5938				

FPA	20	0	0	2
FPD	20	0	0	2
0.1875				
FSEA	20	0	2	3
FSED	20	0	2	3
1.0000				

Teste de Wilcoxon para amostras relacionadas

Para melhor compreensão da interação do laser de CO₂ com o tecido tonsilar, estudaram-se os efeitos imediatos da CCL nas tonsilas palatinas em um outro grupo de pacientes com indicação formal de tonsilectomia, por hipertrofia e obstrução das vias aéreas superiores. Antes da tonsilectomia por dissecação com bisturi frio, os pacientes foram submetidos à CCL conforme foi descrita e padronizada. As tonsilas retiradas foram enviadas para análise histopatológica. Este procedimento foi sempre realizado com a devida autorização dos pacientes.

Os cortes histológicos demonstram os efeitos imediatos do laser de CO₂, evidenciando a profundidade de sua ação no tecido, assim como, alterações celulares subseqüentes, como ilustrado nas figuras 23, 24 e 25. A figura 23 demonstra claramente que as alterações causadas pelo laser de CO₂ se interrompem na transição do epitélio na entrada da cripta. Pode-se observar em maior aumento, nas figuras 24 e 25, os efeitos da fototermólise na mesma região da figura 23. O aquecimento da água no interior das células leva à vacuolização citoplasmática, picnose nuclear e edema intersticial. A camada epitelial pode vir a desprender-se em algumas áreas irradiadas pelo laser. Entretanto, em todos os cortes histológicos, estas alterações não ultrapassam o epitélio superficial. Isto demonstra a superficialidade da destruição tecidual obtida com a densidade de energia empregada na CCL.

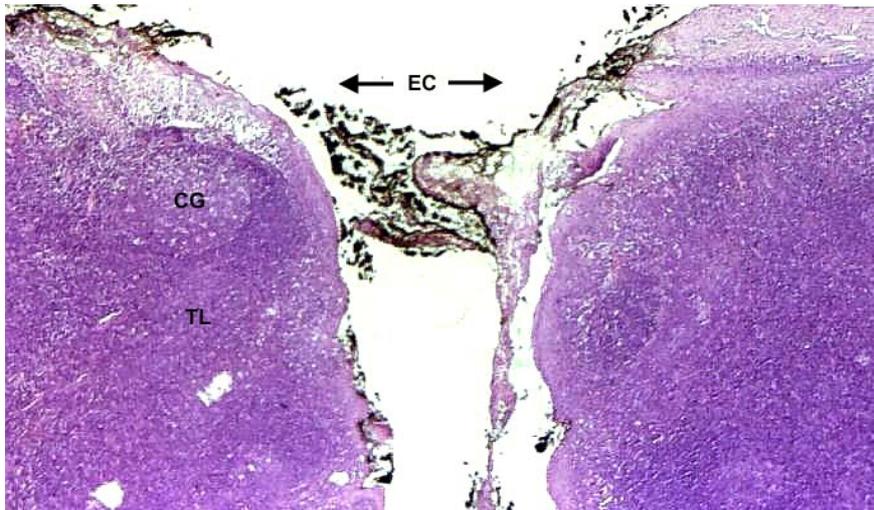


Fig. 23 - Corte histológico de tonsila palatina irradiada pelo laser de CO₂, evidenciando região da entrada da cripta (EC), centro germinativo (CG), tecido linfóide (TL), HE, aumento original 10 X

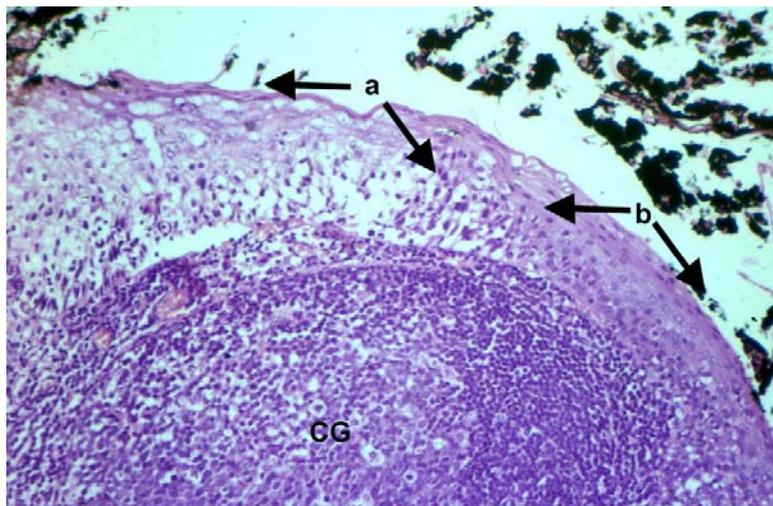


Fig. 24 - Corte histológico de um lado da cripta, ilustrando a ação do laser. As setas apontam as áreas de epitélio danificado (a), e epitélio normal (b), CG- centro germinativo. HE, aumento original 20 X

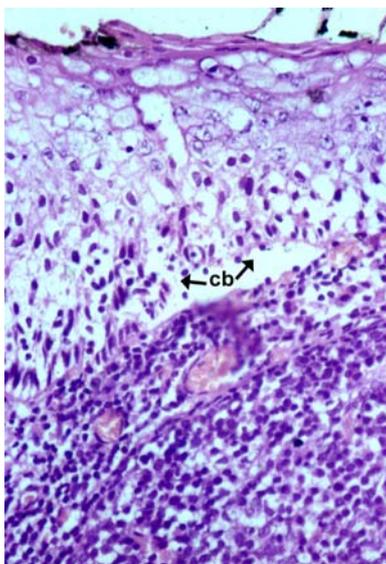


Fig. 25 - Detalhe de alterações celulares após a ação do laser. Observe a interrupção dos efeitos deletérios na região da camada basal (cb). HE, aumento original 40 X

DISCUSSÃO

O método de criptólise por coagulação com laser de CO₂, para tratamento da tonsilite crônica caseosa, considera a possibilidade de preservação das tonsilas palatinas que, como é conhecido, constituem a primeira barreira do organismo (PASSOS et al., 2002). Nesta técnica, mais conservadora que a convencional com laser de CO₂, a interação laser-tecido ocorre apenas superficialmente, alterando pouco a estrutura morfológica, bem como a arquitetura espacial das tonsilas (MUNOZ et al., 1968; ABBEY e KAWABATA, 1988).

Ao se tratar tonsilas palatinas com baixas densidades de laser de CO₂, empregando-se o modo de varredura, fica garantida uma situação de coagulação, sem vaporização tecidual como ocorre nos procedimentos convencionais com laser (KAMAMI, 1990; KRESPI, 1994). O volume tecidual é preservado imediatamente após a ação do laser, havendo somente um efeito térmico de pouca penetração, mas, suficiente para causar contração na superfície epitelial com a conseqüente abertura mecânica das criptas tratadas. O efeito termomecânico que ocorre durante a coagulação com laser de CO₂, tem dois estágios distintos. Isto é esquematizado nas Figuras 26, 27 e 28. Inicialmente o laser é irradiado ao redor da abertura da cripta (figura 26), fragilizando a região afetada, e, a seguir, com baixas densidades de energia, o laser é irradiado sobre toda a superfície entre as criptas, resultando em um efeito de coagulação superficial, com contração tecidual semelhante ao que ocorre nos tratamentos para “resurfacing” (CHERNOFF et al.,1995; REINISCH, 2002), como esquematizado na fig. 27. Em relação ao centro das criptas, as forças resultantes estão direcionadas para fora e são responsáveis pela abertura do óstio das criptas, tornando-as mais planas devido à elasticidade tecidual, como ilustrado na figura 28.

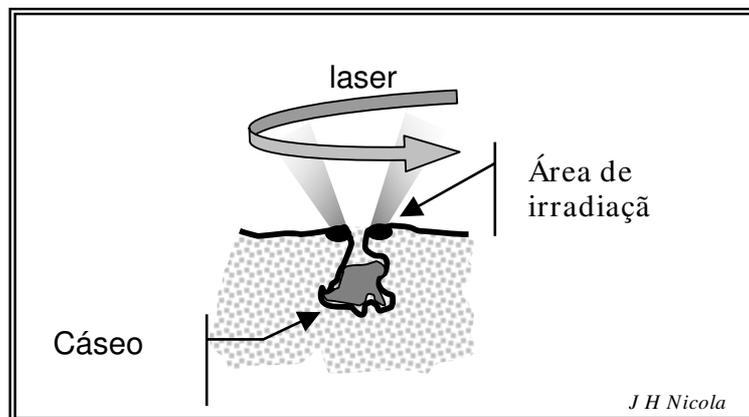


Figura 26 - Representação esquemática do primeiro estágio da CCL

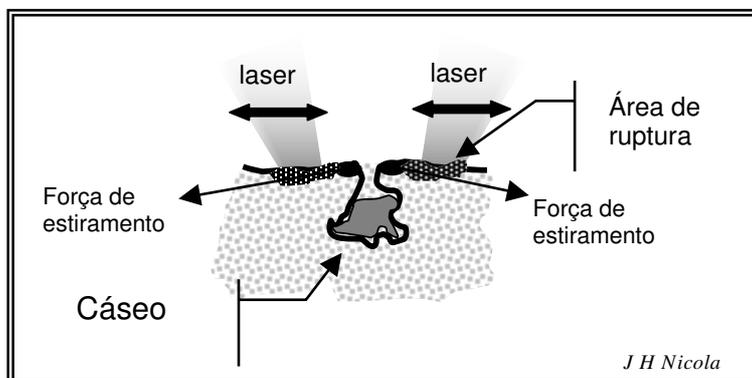


Figura 27 - Representação esquemática do segundo estágio da CCL

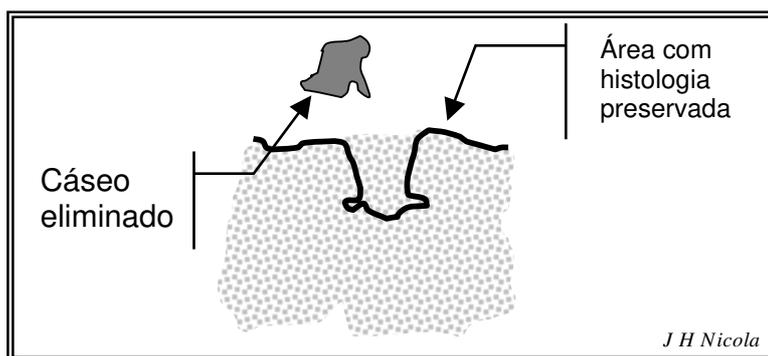


Figura 28 - Representação esquemática do terceiro estágio da CCL

O resultado final será a eliminação de descamações e outros resíduos do interior da cripta, prevenindo a retenção de cáseo, livrando o paciente dos sintomas iniciais. A ausência do fator traumático que era exercido pelo cáseo nas paredes das criptas, contribui para o desaparecimento das crises de inflamação das tonsilas palatinas, o que pode explicar sua redução em tamanho. Segundo os resultados obtidos na Tabela 3, os centros germinativos permanecem inalterados em 60%, o tecido linfóide em 65%, a fibrose no parênquima em 70% e a fibrose subepitelial em 55%. Esses resultados são compatíveis com os efeitos do laser de CO₂ ilustrados nos

cortes histológicos (figuras 17 e 18 a, b), nos quais é demonstrado que o efeito térmico é somente superficial, não sendo suficiente para afetar estruturas localizadas abaixo do epitélio superficial.

A redução de estruturas linfóides ou o aumento de tecido fibroso, que poderiam ser esperados pela ação do laser de CO₂ devido à sua alta temperatura, não são significantes estatisticamente. Efeitos inversos como, aumento no tecido linfóide e redução de fibrose, foram detectados em alguns casos, e podem ser considerados paradoxais, pois não são justificados pela ação do laser. Acredita-se que estes efeitos se devam a pequenas variações no local da biópsia final, ou por assimetria morfológica na distribuição normal dos quatro parâmetros utilizados para avaliação das biópsias, como demonstrado nas figuras 17 e 18 a, b.

Apesar do fato de se ter apresentado valores numéricos para a fluência utilizada neste trabalho, a experiência com este método mostra que, na prática, não são necessárias medidas tão exatas. É suficiente ter certeza de que a potência de laser empregada é suficientemente baixa para produzir somente coagulação superficial, o que pode ser observado pelo imediato branqueamento da superfície tonsilar, como demonstrado na figura 22.

O teste de Wilcoxon empregado para análise dos resultados é um método não-paramétrico, utilizado para avaliar medidas semi-quantitativas, demonstrando que não houve alterações significativas para os quatro parâmetros estudados.

CONCLUSÕES

Através do estudo histopatológico realizado no presente trabalho, podemos concluir que a criptólise por coagulação com laser de CO₂ (CCL) executada segundo o método proposto não ocasiona alterações significativas nas tonsilas. O laser, atuando apenas na porção externa da cripta, preserva intactas as estruturas de seu interior, que se constitui na região de maior importância do

ponto de vista da função tonsilar. Conclui-se, portanto, que criptólise por coagulação com laser de CO₂ é um método de fácil execução, seguro e eficiente para o tratamento de tonsilite crônica caseosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBEY, K.; KAWABATA, I. Computerized three-dimensional reconstruction of the crypt system of the palatine tonsil. **Acta Otolaryngol (Stöckh)**, 454: 39-42, 1988.

ALTEMANI, A.; ENDO, L. H., CHONE; C. Histopathological concept of chronic tonsillitis in children. **Acta Otolaryngol (Stöckh)**, 523: 14-6, 1996.

CANNON, C. R. SAFETY Protocol for laser-Assisted Tonsillectomy. **Laryngoscope**, 108: 1249 - 51, 1988.

CHERNOFF, G.; SLATKINE, M.; ZAIR, E, MEAD, D. SILK Touch: a new technology for skin resurfacing in aesthetic surgery. **J. Clin Laser Med. Surg.**, 13: 97-100, 1995.

ENDO, L. H.; PRIGENZI, L. S.; METZE, I. G. L. Tonsillectomy: critical clinical approach based on histological analysis. **Folha Médica**, 99: 141- 5, 1989.

FRANÇA, M.; BARRETO, L. P.; SOBRINHO, A. ; FAINZILBER, S.; CINTRA, P. C.; HESHIKI, Z.; CUTIN, M. Amigdalite crônica infantil; considerações anatomo patológicas e bacteriológicas. **Ped. Prática**, 37:13-46, 1966.

FRÈCHE, C.; DRWESKI, P. Le laser au CO₂. Ses indications dans le traitement des lésions muqueuses oro-pharyngées. **Rev Stomatol Chir Maxillofac**, 83: 144- 5, 1982.

ISHIKAWA, I.; WICKER, K.; ARBESMAN, C. E. Distribution of immunoglobulins in palatine and pharyngeal tonsils. **Allergy Appl Immunol**, 43: 801- 12, 1972.

KAMAMI, Y. V. Laser CO₂ for snoring, preliminary results. **Acta Otorhinolaryngol BELG**, 451- 6, 1990.

KELEMEN, G. The palatine tonsil in the sixth decade. **Ann Otol Rhino Laryngol**, 52: 419- 53, 1943.

KEMPEN, M. J. P. VAN; RIJKERS, G. T.; CAUWENBERGE, P. B. VAN. The immune response in adenoides and tonsils. **Int Arch Allergy Immunol**, 122: 8-19, 2000.

KRESPI, Y. P. Tonsil cryptolysis using CO₂ Swift Laser. Operative techniques in Otolaryngology. **Head Neck Surg.**, 5: 294-7, 1994.

MELLO, R. R. G Estudo imuno-cito-histológico do tecido amigdaliano e suas implicações nas indicações de amigdalectomias. **Rev Bras ORL**, 45: 125- 35, 1979.

MORAG, A.; OGRA, P. L. Immunologic aspect of tonsils. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, 84: 37- 43, 1975.

MUNOZ, P.A. Estudio anatómico del sistema criptico de la amigdalina palatina, su disposición reticular. **Acta Otorrinolaringol Ibero Am**, 6: 563-76, 1968.

NICOLA, E. M. D., e NICOLA, J. H. Low power CO₂ laser in the treatment of chronic pharyngitis: a five- year experience. **Spie Proc Laser Surgery: Advanced Characterization, Therapeutics, and Systems IV**, 2128: 85-7.

NICOLA, E. M. D.; COUTINHO, A. A.; NICOLA, J. H. Minimal invasive method to treat hemangiomas of the oral cavity with a CO₂ laser. **Spie Proc. Lasers in Dentistry III**. 2973: 189- 96, 1997.

NICOLA, E. M. D.; COUTINHO, A. A.; NICOLA, J. H.; METZE, K. Comparative Histological Study of Alterations in Rat Skeletal Muscle due to Carbon Dioxide Laser with Varying Power but Constant Energy. **Spie Proc. Laser - Tissue Interaction, Tissue Optics and Laser Welding III**. 3195: 306 – 13, 1998.

PASSOS, C. A. C.; OLIVEIRA, F. M. Z.; NICOLA, J. H.; NICOLA, E. M. Criptolise por coagulação com laser de CO₂ em tonsilite crônica caseosa : método conservador e resultados. **Rev Bras O R L**, 68: 405- 10, 2002.

PATROCÍNIO, L. G., PATROCÍNIO, J. A.; COELHO, S. R.; AMARAL, P. M.; PATROCÍNIO, T.G. Amigdalectomia a laser de CO₂. **Rev Bras ORL**, 67: 327- 31, 2001.

PERRY, M.E.; JONES, M. M.; MUSTAFA, Y. Structure of the crypt epithelium in human palatine tonsils. **Acta Otolalaryngol (Stöckh)**, 454: 53-9, 1988.

PERRY, M.; WHYTE, A. Immunology of the tonsils. **Immunology Today**, 19: 414- 21, 1998.

OAS JR, R. E.; BARTELS, J. P. KTP-532 Laser tonsillectomy: a comparison with standard technique. **Laryngoscope**, 100: 385-8, 1990.

REINISCH, L. Scatter-limited phototherapy: a model for laser treatment of skin. **Lasers Surgery Med**, 30: 381- 8, 2002.

SUPIYAPHUN, P; SIRICHAROESANG, S. Treatment of tonsilar crypt infection with CO₂ laser: a preliminary report. **J Med AssocThai**, 79: 132- 6, 1996.

TRELLES, M. A.; GARCIA SOLANA, L.; Calderhead, R. G. Skin resurfacing improved with a new dual wavelength: Er:YAG / CO₂ laser system: a comparative study. **J Clin Laser Med Surg**, 17: 99 – 104, 1999.

WILLIAMS, D. M; ROWLAND, A. C. The palatine tonsils of the pig an afferent route to the lymphoid tissue. **J. Anat**, 113: 131- 7, 1972.

*4 -
CONSIDERAÇÕES*

Para realização da presente tese foi preciso o estudo e a proposta de uma técnica com laser, em que o mesmo fosse utilizado de forma eficiente e conservadora. Trabalhos prévios realizados pelo grupo de suporte representado pelo Laboratório de Laser do Núcleo de Medicina Experimental e da Unidade Multidisciplinar de Medicina do Hospital de Clínicas Unicamp propiciaram a definição e padronização de uma técnica de aplicação de laser mais conservadora, preservando e não alterando a estrutura das tonsilas, que difere da técnica proposta na literatura por FRÈCHE (1982), KAMAMI (1990), e KRESPI (1994), sendo também, eficiente na maioria dos casos .

Estudos experimentais anteriores permitiram definir parâmetros ideais de aplicação do laser de CO₂ quanto à fluência empregada. A partir destes estudos realizou-se o primeiro trabalho, apresentado no capítulo 1. Este foi importante tanto do ponto de vista de avaliação imediata dos efeitos da técnica, quanto do acompanhamento por três anos, verificando a duração de sua efetividade. Por intermédio deste trabalho determinou-se o número ideal de aplicações, assim como alterações macroscópicas que poderiam ocorrer nas tonsilas palatinas como diminuição de tamanho, abertura de criptas e desenvolvimento de uma cripta dilatada, geralmente em pólo superior, e referida como “bolsa ou pocket”. Esta bolsa representou o único efeito indesejado, observado nesta casuística. A abertura destas bolsas foi possível na maioria dos casos realizando-se mais aplicações de laser de CO₂ segundo a técnica desenvolvida neste estudo.

Ao final do primeiro trabalho restaram ainda, alguns questionamentos também encontrados na literatura, quanto ao provável tipo de alteração estrutural que poderia ocorrer nas tonsilas irradiadas, tais como alteração da camada de fibrose e, o mais grave, que seria o seqüestro de cáseo com formação de abscesso. Realizou-se, então, o segundo estudo apresentado como capítulo 2. Biópsias iniciais e finais foram analisadas e comparadas, definindo e avaliando parâmetros que evidenciassem prováveis alterações secundárias à utilização da técnica proposta.

Foram considerados os efeitos imediatos da ação do laser de CO₂, determinando sua profundidade e extensão de ação. Verificou-se que estes efeitos atingem apenas a superfície das tonsilas, não ultrapassando a camada basal, e, inclusive, conservando íntegras certas regiões do epitélio, o que possibilita sua completa regeneração.

Em relação às criptas, a ação do laser em sua área de exteriorização na superfície tonsilar, leva a aquecimento e contração tecidual com fragilização das forças de tensão e conseqüente ampliação do diâmetro do óstio de abertura. O interior da cripta, que se constitui na região de maior importância funcional, mantém-se preservado. A biópsia inicial e final propiciou avaliação dos efeitos tardios do laser, após seis aplicações, não demonstrando aumento da fibrose subepitelial ou do parênquima que seriam efeitos colaterais indesejáveis do laser.

A experiência acumulada durante os cinco anos de desenvolvimento e aplicação prática desta técnica mais conservadora com laser de CO₂ (CCL), faz despertar o desejo de continuar-se com esta linha de pesquisa, estendendo sua aplicação a outras afecções das tonsilas palatinas e a faixas etárias mais jovens. Outros aspectos relevantes como a preservação da função imunológica após o tratamento pela técnica aqui apresentada, também merecem estudo. Esta linha de pesquisa é possível e deverá ser analisada por meio de estudo de imunoglobulinas nas próprias biópsias já realizadas e em outras em andamento.

Os resultados obtidos com a utilização da técnica desenvolvida na presente tese, motivam a continuar pesquisando e obtendo mais conhecimentos sobre esta tecnologia inovadora, promissora e ainda pouco conhecida que é a energia laser.

*5 -
CONCLUSÕES*

Como conclusão dos dois trabalhos apresentados em forma de capítulos dessa tese, pode-se afirmar:

1. A técnica de criptolise com laser de CO₂ (CCL), desenvolvida na presente tese mostrou-se conservadora tanto do ponto de vista clínico como histológico. O aperfeiçoamento técnico culminou com a padronização metodológica, o que tem permitido sua reprodução por otorrinolaringologistas treinados no uso do laser.
2. Os resultados obtidos com os 51 indivíduos dos capítulos um e dois, demonstram que CCL é uma técnica simples, segura, facilmente executável em consultório clínico sob anestesia tópica, em poucas sessões.
3. O acompanhamento dos indivíduos que constituíram o grupo de estudo, por um período de até cinco anos comprova a efetividade da CCL na resolução dos sintomas, não induzindo a efeitos colaterais como formação de abscessos e tonsilites de repetição.
4. A análise das biópsias inicial e final dos 20 indivíduos constituintes do capítulo dois, demonstram não haver alterações estatisticamente significativas, que pudessem comprometer a estrutura tonsilar, sugerindo que a função protetora das tonsilas palatinas foi preservada.

6 -
REFERÊNCIAS

ABBEY, K.; KAWABATA, I. Computerized three-dimensional reconstruction of the crypt system of the palatine tonsil. **Acta Otolaryngol** (Stöckh), 454: 39 - 42, 1988.

ALTEMANI, A.; ENDO, L.H.; CHONE, C.; IDAGAWA, E. Histopathological concept of chronic tonsillitis in children. **Acta Otolaryngol** (Stöckh), 523: 14 - 6, 1996.

ARONOFF, B. L. Lasers: reflections on their evolution. **J Surg Oncol**, 64: 84 - 92, 1997.

BELLINA, J. H.; HEMMINGS, R.; UOROS, J. I.; ROSS, L. F. Carbon dioxide laser and electro surgical wound study with animal model: a comparison of tissue damage and healing patterns in peritoneal tissue. **Am J Obst Gynecol**, 148: 327 - 34, 1984.

BETTI, E. T.; LOPES FILHO, O. Anginas- Indicação cirúrgica de adenoidectomia e amigdalectomia. In: LOPES FILHO, O; CAMPOS, C.A.H. **Tratado de Otorrinolaringologia**. São Paulo, Roca, 1994, p.169-179.

BRANDTZAEG, P.; SURJAN JR., L.; BERDAL, P. Immunoglobulin-producing cells in clinically normal, hyperplastic and inflamed human palatine tonsils. **Acta Otolaryngol**. (Suppl. 360), 454: 211- 5, 1979.

BLUESTONE, C. D. Current indications for tonsillectomy and adenoidectomy. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, 155: 58-64, 1992.

CAERS, C.; HENSGENS, C. Treatment antimicrobien et chirurgicale des amygdalites. **Acta otorrinolaryng Belg**, 28: 1051 - 63, 1974.

CANNON, C. R. SAFETY. Protocol for laser-assisted tonsillectomy. **Laryngoscope**, 108: 1249 - 51, 1988.

CAREW, J. F.; WARD, R. F., LABRUNA, A.; TORZILLI, P. A.; SCHLEY, W. S. Effects of scalpel, electrocautery, and CO₂ and KTP lasers on wound healing in rat tongues. **Laryngoscope**. 108: 373 – 80, 1998.

CHERNOFF, G.; SLATKINE, M.; ZAIR, E.; MEAD, D. SILK. Touch: a new technology for skin resurfacing in aesthetic surgery. **J Clin laser Med Surg**, 13: 97-100, 1995.

COCHRANE, J. P. S.; BEACON, G. H.; CREASEY, G. H.; RUSSEL, C. G. Wound healing after laser surgery: an experimental study. **Brit J Surg**, 67: 740 – 3, 1980.

CRUZ, O. L. M.; COSTA, S. S. Imunofisiologia do anel linfático de Waldeyer. In: COSTA, S. S.; Cruz, O. L. M.; OLIVEIRA, J. A. de; **Otorrinolaringologia-princípios e prática**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994. p. 381 – 3.

DENSERT, O.; DESAI, H.; ELIASSON, ^a; FREDERIKSEN, L.; ANDERSON, D.; OLAISON, J.; WIDMARK, C. Tonsillotomy in children with tonsillar hypertrophy. **Acta otolaryngol**, 121: 854 – 8, 2001.

ENDO, L.H. **Contribuição à análise crítica das indicações de amigdalectomias**. Campinas, 1982. (Tese - Doutorado – Universidade Estadual de Campinas).

ENDO, L.H; PRIGENZI, L. S.; METZE, I. G. L. Tonsillectomy: critical clinical approach based on histological analysis. **Folha Médica**, 99: 141 – 5, 1989.

ENDO, L.H ; VASSALO, J. Amigdalite crônica. **Acta A W H O**, 9: 124-32, 1990.

FELDMANN, H. 200 year history of tonsillectomy. Images from the history of otorhinolaryngology, highlighted by instruments from the collection of the German Medical History Museum in Ingolstadt. **Laryngorhinotologie**, 76: 751 – 60, 1997.

FRANÇA, M.; BARRETO, L. P. SOBRINHO, A.; FAINZILBER, S.; CINTRA, P. C.; HESHIKI, Z.; CUTIN, M. Amigdalite crônica infantil ; considerações anátomo patológicas e bacteriológicas. **Ped Prática**, 37: 13- 46, 1966.

FRÈCHE, C.; DRWESKI, P. Le laser au CO₂. Ses indications dans le traitement des lésions muqueuses oro-pharyngées. **Rev Stomatol Chir Maxillofac**, 83: 144 – 5, 1982.

GOLDENBERG, S.; MINICIS, M; FRANÇA. L. C. M.; GOMES, P. O. , GOLDENBERG, A. Estudo comparativo entre os efeitos do raio laser CO₂ e do bisturi na cicatrização gástrica de cães. **Rev Ass Med Brasil**, 26: 231 – 3, 1980.

ISHIKAWA, L.; WICKER, K.; ARBESMAN, C. E. Distribution of immunoglobulins in palatine tonsils. **Arch Allergy Appl Immunol**. 43: 801 – 2, 1972.

HANSON, L.A. Comparative imunological studies of the immune globulins of human milk and of blood serum. **Arch Allergy Appl. Imunol**, 18: 241, 1961.

HILLEGERSBERG, R. VAN. Fundamentals of laser surgery. **Eur J Surg**, 163: 3 – 12, 1997.

HIRATA, C; TEIXEIRA, M. S.; WECKX, L. L. M.; Amigdalites agudas e crônicas. **Rev Bras Med**, 53: 9-19, 1996.

HULTCRANTZ, E.; LINDER, A.; MARKSTRON, A. Tonsillectomy or tonsillotomy? – A randomized study comparing postoperative pain and long- term effects. **J Pediatric Otorhinolaryngol**, 51: 171 – 6, 1999.

HUNGRIA, H. Infecção focal. Evolução do conceito. A bacteride. In: HUNGRIA, H. **Otorrinolaringologia. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2000**. p. 156 – 60.

ISHIKAWA, I.; WICHER, K.; ARBESMAN, C.E. Distribution of immunoglobulins in palatine and pharyngeal tonsils. **Arch Allergy Appl. Immunol**. 43: 801- 2, 1972.

JACQUES, S. L. Laser tissue interactions: photochemical, photothermal and photomechanical. **Surg Clin North Am**, 72: 531 – 58, 1992.

JAIN, K. K. Laser in neurosurgery: a review. **Laser Surgery Medicine**, 2: 217 – 30, 1983.

JAKO, G.; POLANYI, T. Laser surgery of the vocal cords. An experimental study with carbon dioxide laser on dogs. **Laryngoscope**, 88: 2204 – 16, 1970.

KAMAMI, Y. V. Laser CO₂ for snoring preliminary results. **Acta Oto-rhinolaryngol BELG**, 44: 451 – 6, 1990.

KAMATA, B. R.; CARNEY, J. M.; ARNDT, K. A.; STERN, R. S.; ROSEN, S. Cutaneous tissue repair following CO₂ laser irradiation. **J Invest Dermatol**, 87: 268 – 71, 1986.

KASSAY, D.; SANDOR, A. The crypt system of palatine tonsil, **Arch Otolrhinolaryngol**, 52: 144 – 5, 1962.

KEMPEN, M.J. P. VAN; RIJKERS, G.T.; CAUWENBERGE, P.B. VAN. The immune response in adenoides and tonsils. **Arch Allergy Immunol**, 122: 8 - 19, 2000.

KORSRUD, F. R.; BRANDTZAEG, P. Immune systems of human nasopharyngeal and palatine tonsil. Histomorphometry of lymphoid components and quantitation of immunoglobulin – producing cells in health and disease. **Clin Exp Immunol**, 39: 361- 70, 1980.

KRESPI, Y. P. Tonsil cryptolysis using CO₂ swift laser. Operative techniques in Otolaryngology. **Head Neck Surg**, 5: 294- 7, 1994.

LIBOON, J., FUNKHOUSER, W.; TERRIS, D. J. A comparison of mucosal incisions made by scalpel, CO₂ laser, electrocautery, and constant-voltage electrocautery. **Otolaryngol- Head- Neck- Surg**. 116: 379 – 85, 1997

LINDER, A.; MARKSTRON, A.; HULTCRANTZ, E. Using the carbon dioxide laser for tonsillotomy in children. **J Pediatr Otorhinolaryngol**, 50: 31 – 6, 1999.

MARIUZZO, A. A. C. **Estudo histológico comparativo da reparação de lesões provocadas em músculo estriado de rato pelo laser de CO₂.**

Aplicado em condições de energia constante variando tempo e potência. Campinas, 1997. (Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Campinas).

MCKENZIE, A. L. Physics of thermal process in laser tissue interaction. **Physics Med Biol**, 35: 1175 – 209, 1990.

MELLO, R.R.G. et al. Estudo imunocito histológico do tecido amigdaliano e suas implicações nas indicações de amigdalectomias. **Rev Bras O R L**, 45: 125- 35, 1979.

MISHASHI, S.; JAKO, G, Y.; STRONG, M. S. Laser surgery in otorrinolaryngology: interaction of CO₂ laser and soft tissue. **Ann Ny Acad**, 267: 263 – 94, 1976.

MOLINA, F. D.; MANIGLIA, J. V.; MAGALHÃES, F. P.; DAFICO, S. R.; REZENDE, R. A eficácia de subgalato de bismuto em tonsilectomias como agente hemostático. **Rev Bras ORL**, 66: 194 - 7, 2000.

MORAG, A.; OGRA, P. L. Immunologic aspect of tonsils. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, 84: 38 - 43, 1975.

MUNOZ, P. A. et. al. Estudio anatómico del sistema criptico de la amigdala palatina, su disposicion reticular. **Acta Otorrinolaringol Ibero Am**, 6: 563-76, 1968.

NICOLA, E.M.D.; TREVISAN, M. A. S.; LIMA, E. J.; MELO, R. R. G.; NICOLA, J.H. Desempenho de um laser de CO₂ nacional para uso em cirurgias otorrinolaringológicas. **Rev Bras Otorrinolaringol**, 47: 59 – 71, 1981.

NICOLA, E. M. D. **Caracterização de microlesões produzidas por laser de CO₂, na mucosa oral de cães, em função da variação de parâmetros intrínsecos do equipamento.** Campinas, 1984. (Tese - Doutorado- Universidade Estadual de Campinas).

NICOLA, E.M.D.; NICOLA, J.H. Low power CO₂ laser in the treatment of chronic pharyngitis: a five year experience. **Laser Surgery: Advanced Characterization, Therapeutics, and Systems IV**. 2128: 85 – 7, 1994.

NICOLA, E.M.D.; COUTINHO, A. A.; NICOLA, J.H.; GUSMÃO, R.J. Symptomatic hemangioma of oral cavity treated with CO₂ laser. **Laser in Surgery: Advanced Characterization, Therapeutics and Systems V**. 2395,189 - 95, 1995.

NICOLA, E. M. D.; COUTINHO, A. A.; NICOLA, J. H. Minimal invasive method to treat hemangiomas of the oral cavity with a CO₂ laser. **Lasers in Dentistry III**, 2973: 189 - 196, 1997.

NICOLA E.M.D.; COUTINHO, A. A.; NICOLA, J. H.; METZE, K. Comparative histologic study of alterations in rat skeletal muscle due to carbon dioxide laser with varying power but constant energy. **Laser - Tissue Interaction, Tissue Optics and Laser Welding III**. 3195: 306 – 13, 1998.

NICOLA, E. M. D.; NICOLA, J. H. Laser e raio laser: Uma conceituação física descomplicada. In: Sociedade Brasileira de Otorrinolaringologia; **Tratado de Otorrinolaringologia**. São Paulo, Roca, 2003, p. 62 – 78.

OAS, R.E.JR.; BARTELS, J.P. KTP-532 Laser tonsillectomy: a comparison with standard technique. **Laryngoscope**, 100: 385 - 8, 1990.

OSSOFF, R. H.; GONZALES, D. A.; WERKHAVEN, J. A. New horizons for laser research in otolaryngology. In: **The laser guide book**. New York, Mc Graw Hill, 1986, p. 1 – 37.

PASSOS, C. A. C.; OLIVEIRA, F. M. Z.; NICOLA, J. H.; NICOLA, E. M. D.; Criptolise por coagulação com laser de CO₂ em tonsilite crônica caseosa: método conservador e resultados. **Rev Bras ORL**, 68: 405 – 10, 2002.

PATEL, C. K. Continuous-wave laser actino on vibrational rotation transition of CO₂. **Phys Rev**, 136: 1187 – 93, 1964.

PATROCÍNIO, L. G.; PATROCÍNIO, J. A.; COELHO, S. R.; AMARAL, P. M.; PATROCÍNIO, T., G. Amigdalectomia a laser de CO₂. **Rev Bras ORL**, 67: 327- 31, 2001.

PERRY, M. E.; JONES, M. M.; MUSTAFA, Y. Structure of the crypt epithelium in human palatine tonsils. **Acta Otolalaryngol** (Stöckh), 454: 53 - 9, 1988.

PERRY, M.; WHYTE, A. Immunology of the tonsils. **Immunology Today**, 19: 414 - 21, 1998.

PIRANA, S; BENTO, R. F.; CAMARA, J. Consensos e controversas nas indicações de adenoamigdalectomia entre pediatras e otorrinolaringologistas (indicações de adenoamigdalectomia). **Rev Bras ORL**, 65: 308-15, 1999.

PITOIS, D. Amydales palatines et défense de l`organisme. **Rev Laryngol Otol Rhinol**, 98: 259 – 69, 1977.

POLANY, T. G. Laser Physics: medical aplications. **Otolaryngol Clin North Am**, 16: 753 – 74, 1983.

REINISCH, L. Scatter – limited phototherapy: a model for laser treatment of skin. **Lasers Surgery Med**, 30: 381– 8, 2002.

RICCI, V.; CAVAZZANI, M. Peculiaritá morfo-funzionale del tessuto adenoideo e tonsillare. **Fracastoro**, 71: 14 – 7, 1978.

ROITT, I.; BROSTOFF, J.; MALE, D. Sistema linfóide. In: ROITT, I.; BROSTOFF, J.; MALE, D. **Imunologia**. São Paulo, Manole, 1999. p.31- 41.

SANT'ANNA, G. D.; MAURI, M.; SILVA, B. D.; JUNIOR, H.C. Dor pós-tonsilectomia: comparação entre pacientes com diferentes idades. **Rev Bras ORL**, 66: 123 - 7, 2000.

SLINEY, D. H.; TROKEL, S. L. **Medical lasers** and their safe use. New York: Springer-Verlag, 1993, 1 – 216.

SUPIYAPHUN, P; SIRICHAROENSANG, S. Treatment of tonsillar crypt infection with CO₂ laser: a preliminary report. **J Med Assoc Thai**, 79: 132-6, 1996.

SURJAN JR., L. Reduced lymphocyte activation in repeatedly inflamed human tonsils. **Acta Otolalaryngol (Stöckh)**, 89: 187- 94, 1980.

TAKAC, S; STOJANOVIC, S. Characteristics of laser light. **Med Pregl**, 52: 29-34, 1999.

TICHY, M.; JANSA, P.; HUBÁČEK, J.; TICHÁ, V. Healing of experimental laser wound in streated muscle and adipose tissue. **Acta Univ Polacki Olomuc**, 120: 179 – 87, 1988.

TRELLES, M. A.; GARCIA SOLANA, L.; CALDERHEAD, R. G. Skin resurfacing improved with a new dual wavelength: Er: YAG / CO₂ laser system: a comparative study. **J Clin Laser Med Surg**, 17: 99 – 104, 1999.

WECKX, L.; YIN, L. “Como Diagnosticar e Tratar” adenoidite amigdalite faringite. **Rev Bras Med**, 40: 315 - 25,1993.

WILLIAMS, D. M.; ROWLAND, A. C. The palatine tonsils of the pig an afferent route to the lymphoid tissue. **J Anat**, 113: 131 – 7, 1972.

YOSHIDA, A.; OKAMOTO, K. Indication of tonsillectomy for recurrent tonsillitis. **Acta Otorngol (Stöckh)**, 454: 305 - 12, 1988.

7 - ANEXOS

FICHA PROTOCOLO

IDENTIFICAÇÃO

Nome:
Número Hc:
Endereço:
Telefone:
Idade:
Sexo:
Profissão:
Motivo que levou a procurar o tratamento:
Comprometimento social:

Antecedentes Pessoais

História de refluxo gástrico esofágico ou outras doenças gástricas	Sim	Não	
Presença desta doença no momento	Sim	Não	
Uso de medicamentos	Sim	Não	Quais?
Presença de cáseo	Sim	Não	
Presença de halitose	Sim	Não	
Sensação de corpo estranho	Sim	Não	
Sensação de garganta irritada	Sim	Não	
Portador de rinoapatia alérgica	Sim	Não	

Exame clínico

Tipo de tonsilas palatinas

Hipertrofiadas Grau: 3 a 4 2 a 3 1 a 2	Sim	Não
Encastoadas	Sim	Não
Expostas	Sim	Não
Superfície lisa	Sim	Não
Lobulada	Sim	Não
Presença de criptas	Sim	Não
Presença de fissuras	Sim	Não

Tratamento com laser de CO₂

Forma de aplicação
Aplicação número/ data
Intercorrências data
Condição do laser (potência/ modo)
Tolerância ao laser
Tonsilas palatinas (tamanho/ aspecto)
Criptas (abertura/ profundidade/ pouca/ muita)
Cáseo (presente/ ausente)
Eliminação (sim/ não)

Informações do paciente

Dor	Ausente	Moderada	Forte
Medicamentos	Sim	Não	
Analgésicos	Sim	Não	Quais?
Antiinflamatórios	Sim	Não	Quais?
Antibióticos	Sim	Não	Quais?
Outros	Sim	Não	Quais?
Crises de tonsilites	Sim	Não	
Entre as aplicações	Sim	Não	
Halitose	Sim	Não	
Sensação de corpo estranho	Sim	Não	
Foto	Sim	Não	

Biópsias

Primeira (anterior à primeira aplicação)

Data:
Número:
Resultados:

Segunda biópsia

Data:
Número:
Resultados:

CÁLCULO DA DENSIDADE DE ENERGIA (FLUÊNCIA)

♦**Cripta:** Cálculo da área (A) irradiada pelo laser de CO₂ em unidade de tempo (Δt)

$$A = V \times \Delta t \times \phi$$

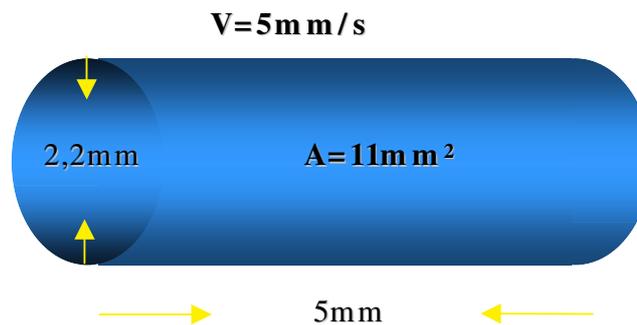
- Velocidade estimada de varredura (V) = 5mm/s
- diâmetro do spot do laser (ϕ) = 2,2mm
- $\Delta t = 1s \Rightarrow A = 5\text{ m m/s} \times 1s \times 2,2\text{ m m} \quad A = 11\text{ m m}^2$

Cálculo da energia (E) $\Rightarrow E = P \times \Delta t$

$$\Delta t = 1s \quad E = 6\text{ J} \Rightarrow E = 6\text{ W} \times 1s$$

Cálculo da densidade de energia (fluência) $DE = E / A$

$$\Rightarrow 6\text{ J} / 11\text{ m m}^2 = 6\text{ J} / 0,11\text{ cm}^2 \Rightarrow DE = 54,5\text{ J/cm}^2$$



♦ **Parênquima tonsilar: Cálculo da área (A) irradiada pelo laser de CO₂**

em unidade de tempo (Δt) $A = V \times \Delta t \times \phi$

- Velocidade estimada de varredura (V) = 5mm/s

- Diâmetro do spot do laser (ϕ) = 2,2mm

- $\Delta t = 1s \Rightarrow A = 15\text{ mm/s} \times 1s \times 2,2\text{ mm} \quad A = 33\text{ mm}^2$

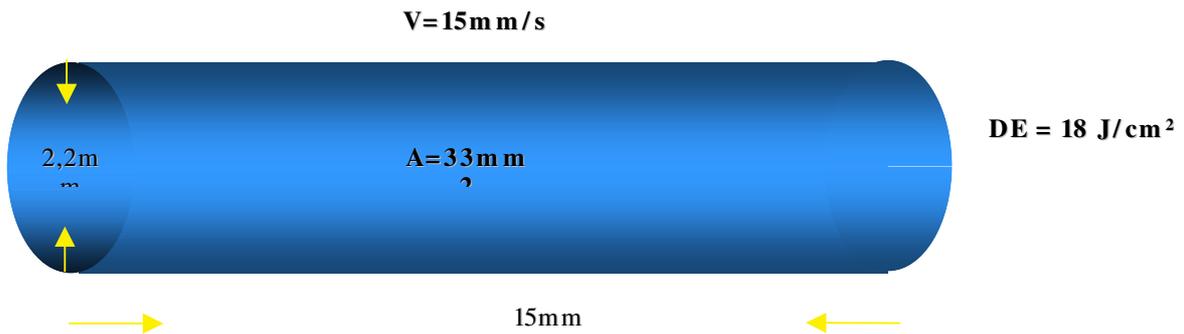
Cálculo da energia (E) $\Rightarrow E = P \times \Delta t$

$\Delta t = 1s \quad E = 6\text{ W} \times 1s \Rightarrow E = 6\text{ J}$

Cálculo da densidade de energia (fluência) DE = E

/A

$\Rightarrow 6\text{ J} / 33\text{ mm}^2 = 6\text{ J} / 0,33\text{ cm}^2 \Rightarrow \text{DE} = 18\text{ J} / \text{cm}^2$





CEP, 24/09/2001

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Caixa Postal 6111
13083-970 Campinas-S.P.
☎ 0 19 37888936
fax 0 19 37888925
✉ cep@head.fcm.unicamp.br

PARECER PROJETO: Nº 51/2000

I-IDENTIFICAÇÃO:

P. DE PESQUISA: APLICAÇÃO DE MÉDIA POTÊNCIA DO LASER CO2 NO TRATAMENTO DE AMIGDALITE CRÔNICA E HALITOSE
PESQUISADOR: Cândida Aparecida da Conceição Passos

V- PARECER CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membro-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e 251/97, bem como ter aprovado os termos do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

VI- HOMOLOGAÇÃO

Homologado na IV Reunião Ordinária do CEP, em 09 de maio de 2000.


Prof. Dr. SEBASTIÃO ARAÚJO
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

