



BR0645257



INIS-BR--3978

AUTARQUIA ASSOCIADA À UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO

**AVALIAÇÃO EM MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE
VARREDURA DA SUPERFÍCIE RADICULAR, RASPADA E
ALISADA COM ER: YAG LASER**

FABIANO AUGUSTO SFIER DE MELLO

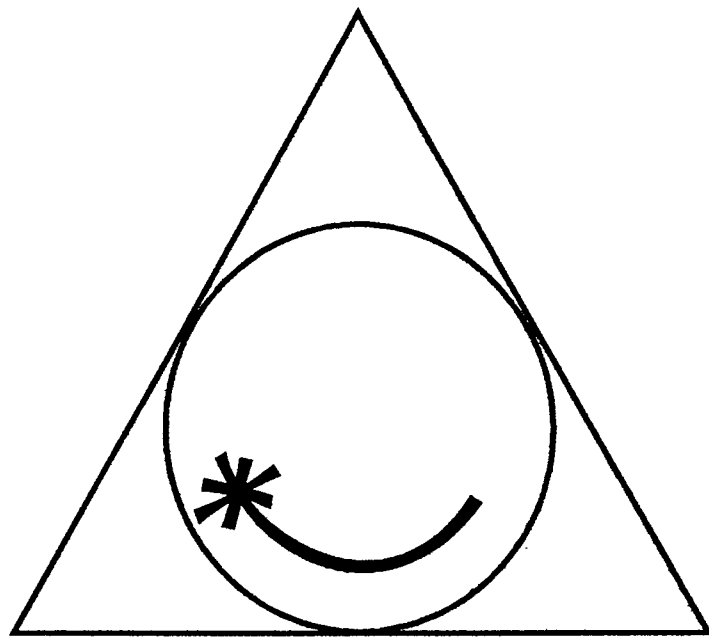
Dissertação apresentada como parte
dos requisitos para obtenção do Grau
de Mestre Profissional na área de Lasers
em Odontologia.

Orientador:
Prof. Dr. Edmir Matson

Co-Orientador:
Prof. Dr. Niklaus Ursus Wetter

**São Paulo
2000**





**MESTRADO PROFISSIONALIZANTE DE LASER EM
ODONTOLOGIA**



AUTARQUIA ASSOCIADA À UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO

**AVALIAÇÃO EM MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE
VARREDURA DA SUPERFÍCIE RADICULAR, RASPADA E
ALISADA COM ER: YAG LASER**

FABIANO AUGUSTO SFIER DE MELLO



Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional na área de Lasers em Odontologia.

Orientador:
Prof. Dr. Edmir Matson

Co-Orientador:
Prof. Dr. Niklaus Ursus Wetter

**São Paulo
2000**



“Dedico este trabalho a Deus, fonte de todo saber; a minha esposa Andrea, que tanto me auxiliou neste trabalho, e ainda a minha filha Vitória pela espera durante a minha ausência para realização desta etapa profissional.”

“Dedico também aos meus pais Celso e Sandra pelo incentivo e dedicação moral e intelectual, meus sinceros agradecimentos; meu sogro Nicolau e sogra Angela pelo grande apoio durante esta dura jornada.”

“Meus agradecimentos aos professores, que durante o curso, foram buscar todo saber, para compartilhar com o grupo; a meu orientador prof. Dr. Edmir Matson que tanto me auxiliou neste trabalho; e ainda um agradecimento muito especial a prof^a. Dr^a. Adriana Bonna Matos, que além do grande auxílio para realização deste trabalho, tornou-se uma grande amiga.”

Índice:

Resumo

Abstract

1. Introdução-----p. 01
2. Revisão da literatura-----p. 04
 - 2.1- Raspagem e Alisamento (Convencional)-p. 04
 - 2.2- Lasers na Odontologia e na Periodontia---p. 48
3. Proposição-----p. 63
4. Materiais e Métodos-----p. 64
5. Discussão dos Resultados-----p. 68
6. Conclusão-----p. 75
7. Referência Bibliográfica-----p. 76

Summary

Lista de Figuras.

Figura 01 – Dentes in natura.....	p.58
Figura 02 – Dentes preparados.....	p.58
Figura 03 - Espécime preparado para MEV.....	p.59
Figura 04 – Aparelho de Er:YAG.....	p.60
Figura 05 – Pontas para raspagem e alisamento.....	p.60
Figura 06 – MEV grupo 1 250X.....	p.63
Figura 07 – MEV grupo 1 800X.....	p.63
Figura 08 – MEV grupo 1 10.000X.....	p.63
Figura 09 - MEV grupo 2 250X.....	p.64
Figura 10 – MEV grupo 2 800X.....	p.64
Figura 11 – MEV grupo 2 18.000X.....	p.64
Figura 12 - MEV grupo 3 250X.....	p.65
Figura 13 – MEV grupo 3 800X.....	p.65
Figura 14 – MEV grupo 3 18.000X.....	p.66
Figura 15 - MEV grupo 4 250X.....	p.66
Figura 16 – MEV grupo 4 800X.....	p.66
Figura 17 – MEV grupo 4 18.000X.....	p.67

Lista de Abreviaturas e Siglas

% - Percentagem

μm – Micrometro

μs – Microsegundo

CO_2 – Dióxido de Carbono

Er: YAG – Érbio: Granada de Ítrio Alumínio

FDA – Food and Drug Administration

FTIR – Photoacoustic Spectroscopy

He-Ne – Hélio Neônio

Ho:YAG – Hólmio: Granada de Ítrio Alumínio

Hz – Hertz

J/cm^2 – Joule por centímetro quadrado

K – Kelvin

LPS - Lipopolissacarídeo

MEV – Microscópio Eletrônico de Varredura

mg/min – Miligrama por minuto

mJ – milijoule

ml/min – Mililitro por minuto

mm^2/min – Milímetro quadrado por minuto

N – Newton

Nd:YAG – Neodímio: Granada de Ítrio Alumínio

nm – nanometros

Resumo

Avaliação em Microscopia Eletrônica de Varredura da Superfície Radicular, Raspada e alisada com laser de Er:YAG.

O laser de Er:YAG tem sido estudado para terapias periodontais, tanto para remoção dos cálculos e seus efeitos antimicrobianos. A proposta deste estudo é avaliar a efetividade do Er:YAG laser em raspagem e alisamento radicular em comparação com o método tradicional, não cirúrgico. Seis (6) pré-molares inferiores recém extraídos devido à doença periodontal, foram seccionado longitudinalmente, tendo assim duas (2) metades da raiz. Estas metades foram separadas em quatro (4) grupos. O primeiro grupo é o dente natural (grupo controle negativo), o segundo grupo (grupo controle) foi realizado raspagem e alisamento radicular com curetas de gracey. No terceiro grupo foram realizadas raspagem e alisamento com Er:YAG laser com uma ponta de contato em forma de cunha, utilizando assim em um ângulo de 20 a 30 graus em relação à raiz, no quarto grupo foi raspado e alisado com Er:YAG laser e complementado o alisamento com cureta de gracey.

A energia utilizada foi de 60 a 300 mJ (in put) e a frequência de 10 Hz realizado com irrigação. Os resultados obtidos foram que nos grupos 2 e 3 foi obtido resultado semelhante em comparação a imagem observada da *smear-*

layer, já no grupo 4 obteve-se melhor resultado, pois a imagem em MEV foi mais regular.

A conclusão do trabalho foi que com a associação das técnicas Er:YAG laser + curetas de gracey é superior frente ao tratamento convencional.

Abstract

Root planing with Er:YAG laser X Gracey curette, a study in vitro in scanning electron microscopic study.

The Er:YAG laser has been studied as a periodontal therapy, used to remove subgingival calculus and its bactericidal effects. The proposal of this study is to evaluate the effectiveness of the Er:YAG laser in root planing in comparison to the traditional method, not surgical. Six (6) recently extracted teeth due to the disease periodontal, were cut longitudinally, into two (2) halves of the root. These halves were separated into four (4) groups. The first group is the natural tooth (group controls negative), the second group (group controls) was accomplished by root planing with Gracey curette. And in the third to Er:YAG laser with a contact tip, using a 45° angle in relation to the root; in the fourth group was scraped and planed with Er:YAG laser and complemented root planing with Gracey curette.

The used energy was of 100mJ (output) and the frequency of 10 Hz accomplished with irrigation. The obtained results were similar in the groups 2 and 3 in comparison to the amount of smear-layer. In group 4 however, a better result was obtained, because the image (SEM) was much more regular and with less amount of smear-layer.

The conclusion of the work is that : with the association of the Er:YAG laser technique and Gracey curette the results are superior to the conventional treatment.

1-INTRODUÇÃO

A doença periodontal inflamatória vem sendo tradicionalmente tratada com procedimentos cirúrgicos objetivando visualizar a superfície radicular para raspagem e alisamento, possibilitando, assim, a formação de uma junção dentogengival de arquitetura mais favorável ao controle de placa e bolsas com profundidade de sondagem reduzida.

Estudos clínicos têm mostrado a efetividade e as vantagens do tratamento não-cirúrgico. **Lindhe et al.** (1982) avaliaram a cicatrização dos tecidos periodontais seguida de tratamentos cirúrgicos (retalho modificado de Widman associado com raspagem e alisamento radiculares) acompanhados de detalhadas instruções de higiene bucal. Os resultados mostram que ambos os tratamentos foram igualmente efetivos em estabelecer saúde periodontal, prevenindo a recorrência da doença em um período de 24 meses. Os dois métodos de tratamento resultaram em bolsas com profundidade de sondagem de até 4 mm. Também foi observada perda de inserção em bolsas com profundidade de sondagem inferior a 6 mm, quando tratamento cirúrgico foi realizado.

Raspagem e alisamento radiculares subgengivais associados com controle de placa supragengival são procedimentos de escolha para o

controle de placa supragengival e para o tratamento da doença periodontal do tipo inflamatório (Oppermann, 1994).

Desde a descoberta do laser de rubi por Mainman em 1960, os lasers têm sido usados na medicina e cirurgias. Na odontologia, Stern e Sognaes, e Goldman et al. reportaram a primeira aplicação em tecidos duros dentais, usando o laser de rubi em 1964. Desde então, muitas pesquisas da aplicação de lasers em odontologia têm sido realizadas, tais como: preparo cavitário, prevenção de cáries, cirurgias a laser, mensuração e diagnóstico de cárie, efeitos analgésicos e bioestimulação, e soldas para próteses dentais. Os lasers de CO₂ e o Nd:YAG são usados em cirurgias orais de tecidos moles. Já os lasers de baixa intensidade tal como He-Ne e os de diodo, têm sido usados no controle da hipersensibilidade dentinária.

No campo da periodontia, existe vários relatos da aplicação do laser para gengivectomias e gengivoplastias. Recentemente, muitas pesquisas de redução bacteriana na doença periodontal com auxílio dos lasers, nas raspagens e alisamentos radiculares, principalmente introduzido através do Nd:YAG laser. A aplicação do laser no campo da periodontia tem sido focalizada no tratamento de bolsa subgengival e superfície radicular, principalmente como coadjuvante na raspagem e alisamento radicular.

O laser de Er:YAG emite um comprimento de onda de 2940nm o qual representa o pico de absorção da água; devido a esta propriedade tem, sido usado na medicina e na odontologia. Muitos estudos afirmam que o laser de Er:YAG é efetivo para ablação de tecidos duros dentais com mínimo efeitos térmicos, especialmente em campos úmidos. Considerando a eficiência

deste laser para ablação de esmalte e dentina, o Er:YAG laser talvez realize a ablação esperada do cálculo dental com mais facilidade, necessitando de baixas energias, do que quando aplicada para remoção do esmalte e dentina.

O objetivo deste trabalho é analisar a lisura dessas raízes e comparar se a raspagem e alisamento radicular com o uso de Er:YAG são efetivos e comparar com tratamentos de forma convencional.

2-Revisão da literatura.

Para melhor compreensão a revisão da literatura será subdividida por tópicos.

2.1- Raspagem e Alisamento Radicular (convencional).

Schaffer & Zander, 1953, avaliaram a cicatrização por reinserção em bolsas associadas à doença periodontal no homem. Participaram do estudo 3 pacientes com 8 dentes apresentando bolsas periodontais profundas e exodontia indicada para colocação de prótese total. Foram realizados raspagem e alisamento radiculares com curetas e limas e, após, a parede mole da bolsa foi curetada. O tecido mole foi pressionado contra o dente, e em seguida colocado cimento cirúrgico com o objetivo de proteger o coágulo sangüíneo que se formou entre tecido mole e raiz. O cimento cirúrgico foi mantido por 2 semanas. As bolsas foram sondadas 21 dias após curetagem. Nenhum cuidado pós-operatório foi tomado. Os espécimes foram obtidos em períodos que variaram entre 1 e 4 meses. Os resultados mostraram que clinicamente houve reinserção em 5 dos 8 casos e esta variou de 2 a 4 mm. Os cortes histológicos mostraram 2 tipos básicos de reinserção: em um grupo, o novo tecido conjuntivo de inserção estava

inserido à superfície curetada do dente por um novo cementóide e no outro o novo epitélio estava aderido à superfície radicular curetada. Uma característica do quadro histológico foi a presença concomitante de epitélio e conjuntivo em junção com o cimento.

Hangerman & Arnim, em 1954, descreveram as modificações que ocorreram no tecido conjuntivo da margem gengival após tratamento periodontal realizado com gengivectomia ou curetagem acompanhadas de técnicas de higiene bucal. O paciente escolhido apresenta bolsas com profundidade de sondagem entre 3 e 11 mm, com supuração e inflamação gengival óbvia junto à margem da gengiva, com pouco cálculo e mobilidade dentária. Foram realizadas 3 gengivectomias, uma inicial incluindo os dentes 11, 12 e 13, uma em 3 meses na fase vestibular do 12 e outra em 9 meses no quadrante 2. Após a primeira gengivectomia, o paciente recebeu instruções de controle de placa com escova e fio dental. Além disso, curetagens prévias à gengivectomia foram realizadas para remover os irritantes locais do quadrante 2. Assim, os resultados microscópicos da primeira gengivectomia mostraram um epitélio sulcular fino e ulcerado, com cristas epiteliais se estendendo até o infiltrado de linfócitos e células do plasma, evidenciando uma inflamação crônica, com bandas discretas de tecido conjuntivo denso. A segunda gengivectomia mostrou um pequeno infiltrado espalhado entre as novas células do tecido conjuntivo, existindo menos exsudato adjacente à superfície dentária do que no aspecto vestibular da biópsia. A última gengivectomia mostrou a presença de uma banda circular de tecido conjuntivo fibroso, com poucas células inflamatórias

e um epitélio sulcular relativamente intacto em relação ao do início do experimento. Muitos leucócitos foram encontrados entre as células epiteliais e em sua superfície, segundo os autores, mostrando que o tratamento não eliminou completamente o agente etiológico, apesar de o paciente estar assintomático.

Waerhaug, em 1955, realizou estudo tendo como objetivo mostrar o quadro histológico da cicatrização após remoção de cálculo subgingival. Foi escolhido para o experimento um cão com cálculo dental entre 1,5 e 2,0 mm abaixo da margem gengival, na face vestibular de 4 caninos. Dois dentes foram completamente raspados e polidos e os 2 outros foram usados como controle, mas o cálculo não foi removido. O cão foi sacrificado após 90 dias. Clinicamente antes da raspagem, ocorreu sangramento quando era aplicada pressão junto à margem gengival. Após remoção de cálculo, condições normais da gengiva foram observadas em 2 semanas. No final do período de observação, uma certa quantidade de placa estava presente junto à margem gengival dos dentes raspados. Histologicamente, nos dentes controle, foi vista grande quantidade de cálculo, células epiteliais degeneradas diretamente sobre a placa bacteriana na superfície do cálculo e grande número de cristas epiteliais, proliferando para dentro do conjuntivo. O tecido conjuntivo se apresentou densamente infiltrado, com linfócitos e plasmócitos. Células epiteliais tinham migrado abaixo da junção amelo-cementária. Nos dentes teste, havia pouquíssimo cálculo subgingival. O epitélio mostrava poucas cristas epiteliais correspondendo às zonas com cálculo. No tecido conjuntivo, imediatamente abaixo, existiam poucas células inflamatórias. A

reação inflamatória decresceu rapidamente e estava ausente na metade apical da bolsa.

Ambrose & Detamore, em 1960, avaliaram, com bases clínica e histológica, o valor da raspagem pré-cirúrgica para promover um campo cirúrgico mais favorável e com menor tempo de cicatrização. Foram avaliados 12 pacientes com idade entre 19 e 54 anos. O arco dental foi dividido em 2 quadrantes, um dos quais recebia raspagem prévia e o outro, raspagem no momento da cirurgia. A técnica cirúrgica empregada foi gengivectomia. Nos quadrantes tratados com raspagem associada a gengivectomia, foram realizadas 2 biópsias, uma prévia e outra após 4 semanas. As zonas tratadas com raspagem prévia à cirurgia foram submetidas a biópsia inicial. Entre 18 e 21 dias, todas as bolsas residuais foram eliminadas cirurgicamente e novas biópsias foram realizadas. Após 4 semanas, outra biópsia foi obtida, tendo sido, ao todo, realizados 115 biópsias. Nos quadrantes raspados no momento da cirurgia e naqueles que receberam raspagem prévia, não houve diferenças conclusivas que mostrassem que a raspagem prévia promoveria um campo operatório mais favorável para o procedimento cirúrgico. O diagnóstico histológico de inflamação mínima indicou um pequeno infiltramento de leucócitos próximo da base do sulco gengival, compatível com sulco normal. As biópsias mostraram inflamação crônica ou mínima e, em todos os casos, houve redução do infiltrado inflamatório ou o mesmo se manteve inalterado.

Moskow, em 1962, correlacionou as alterações histológicas que ocorrem nos tecidos gengivais com as modificações clínicas após raspagem.

Foram realizadas 266 biópsias de 88 pacientes com bolsas de 3 mm ou mais de profundidade de sondagem. A maioria das biópsias foi obtida e avaliada 3 semanas após a raspagem, não se limitando a nenhuma região ou dente especificamente. Os resultados indicaram que o epitélio da bolsa traumatizado durante os procedimentos de raspagem usualmente se apresentava íntegro entre 10 e 14 dias. Quando comparado com o controle, os cortes histológicos, após a raspagem, mostravam um pequeno acúmulo de células inflamatórias.

Schaffer et al., em 1964, estudaram a cicatrização dos tecidos periodontais após raspagem manual e ultra-sônica. Nos procedimentos experimentais, foram consideradas bolsas com 3 a 7 mm de profundidade de sondagem, sendo que as mesiais constituíram o grupo experimental e foram raspadas com ultra-som utilizado com o objetivo de remover o cálculo. As faces distais serviram como controle e foram raspadas com ultra-som ou instrumental manual. As biópsias foram realizadas nas bolsas dos grupos experimental e de controle, pela excisão completa de todo o tecido apical ao fundo da bolsa, em períodos imediato, 2, 4, 6, 12, 18 e 24 dias após o procedimento experimental. Nas biópsias, as lesões ocasionadas pela raspagem e pelo ultra-som foram similares, assim como o infiltrado de células inflamatórias. Em 2 dias já havia migração epitelial e esta partiu das porções coronária e apical do epitélio que não foi removido. Após 4 dias, o infiltramento inflamatório foi mais severo no grupo experimental que no controle e mais evidente nas biópsias de raspagem. Em 6 e 12 dias a proliferação epitelial era evidente, mas ainda incompleta, principalmente

onde foi realizada raspagem. O infiltrado inflamatório era menor no controle e nas biópsias de raspagem. A epitelização estava completa em 18 dias, porém o infiltrado inflamatório era maior nas áreas tratadas com ultra-som que no controle. Com 24 dias, as biópsias mostravam cristas epiteliais proeminentes, com edema intra e extracelular, sendo, em muitos casos, difícil observar qualquer diferença entre o grupo-controle e o experimental. O grau de infiltrado inflamatório se mostrava mais acentuado nas biópsias experimentais do que nos controles.

Löe et al., em 1965, com estudo denominado de *Gengivite Experimental no Homem*, produziram gengivite em pacientes com saúde gengival, através da suspensão das medidas de higiene bucal, com o objetivo de estudar a seqüência das alterações na microbiota bucal e as produzidas no tecido gengival. No início do experimento, os pacientes foram avaliados quanto às condições da gengiva pelo índice gengival de Löe e Silness e quanto às condições da higiene bucal através do índice de Silness e Löe. Após o exame, os pacientes foram orientados para não escovar os dentes ou utilizar qualquer outro método de higiene bucal. Assim que as modificações inflamatórias clínicas foram observadas, os índices definidos, e a avaliação bacteriológica realizada, os pacientes receberam instruções detalhadas de higiene bucal, utilizando escovação e palitos de madeira. Avaliações das condições de higiene bucal e gengival se mantiveram durante este período de higiene. Quando os escores dos índices de placa e gengival se aproximaram de zero, o experimento foi encerrado. A microbiota da margem gengival foi avaliada e examinada em intervalos de tempo do

início do experimento até que a gengiva fosse diagnosticada. O exame final foi realizado quando as condições de gengiva saudável tinham se restabelecido. A higiene bucal dos pacientes no início do experimento era boa. Durante o período de ausência de higiene bucal todos os pacientes acumularam grande quantidade de placa. No final do experimento, após instruções de higiene bucal, o índice se reduziu a escores muitas vezes mais baixos do que os iniciais. As condições gengivais no início do experimento eram muito boas e somente uma bolsa patológica foi encontrada. Durante o período de ausência de higiene, todos os pacientes desenvolveram gengivite entre 10 e 21 dias. Quando a higiene bucal foi restabelecida, a inflamação gengival se resolveu em cerca de uma semana. Na avaliação bacteriológica, 3 fases distintas puderam ser observadas na nova colonização bacteriana. A primeira, imediatamente após o início do experimento, se caracterizou por um drástico aumento do cocos. A segunda, se iniciou 2 a 4 dias após a higiene bucal ter sido suspensa e foi caracterizada pela preponderância de formas filamentosas e bacilos, embora cocos estivessem presentes. A transição foi composta por vibriões e espiroquetas.

Lindhe et al., em 1975, desenvolveram um trabalho sobre as alterações clínicas, radiográficas e histopatológicas nos tecidos periodontais de cães que, durante um período de 4 anos, acumularam placas livremente. Foram estudados 20 cães beagle que no início do estudo tinham 10 meses. Durante a fase inicial, de 8 semanas, os animais foram submetidos semanalmente a uma profilaxia e 2 vezes por dia tinham seus dentes escovados. No final deste período, os cães foram divididos em grupos

teste e controle. Do dia zero do experimento em diante, os cães do grupo-controle foram submetidos à meticulosa escovação duas vezes por dia, enquanto o grupo-teste não recebia nenhuma escovação. Exames foram realizados nos dias 0,7, 14, 21, 28 e após 2, 4, 6, 8, 12, 18, 24, 36 e 48 meses. Biópsias de diferentes regiões foram realizadas no dia zero e após 6, 12, 18, 24, 36 e 48 meses do experimento. Os resultados mostraram que é possível estabelecer e manter uma gengiva normal pela eliminação de cálculo e controle diário de placa. A gengiva do grupo teste desenvolveu sinais de inflamação e, poucos dias após o início do acúmulo de placa, todas as unidades gengivais mostravam um aumento de exsudato gengival. O grupo-controle não apresentou nenhum desses sinais. A profundidade de sondagem média aumentou no grupo-teste, e os primeiros sinais de perda de inserção podiam ser observados 6 meses após o início do experimento. Nem todos os cães do grupo teste mostraram perda de inserção. As biópsias do dia zero, em ambos os grupos, mostraram unidades gengivais livres de infiltrado inflamatório, epitélio bucal ceratinizado, epitélio juncional freqüentemente sem cristas epiteliais e tecido conjuntivo com densas bandas de fibras colágenas. Nas biópsias de 6 meses de formação de placa, havia um infiltrado inflamatório de tamanho variável. As biópsias de 36 e 48 meses sempre apresentavam um infiltrado inflamatório apical à junção amelo-cementária e o epitélio apresentava cristas epiteliais no tecido conjuntivo adjacentes a toda a superfície dentária com placa.

Tagge et al., em 1975, avaliaram clínica e histologicamente a resposta dos tratamentos periodontais à raspagem e alisamento radiculares

associados com higiene bucal e higiene bucal exclusivamente. Compararam as duas técnicas entre si e com um controle não tratado, com o objetivo de determinar: a) se alisamento radicular associado com remoção diária de placa reduziria inflamação gengival; b) se alisamento radicular era essencial ou se higiene bucal somente apresentaria resposta gengival semelhante. Participaram do estudo 22 pacientes com idade variando de 22 a 62 anos. Foram selecionadas 3 bolsas em cada paciente, nas faces vestibular ou lingual. A biópsia controle era realizada de imediato, enquanto as biópsias das áreas tratadas com raspagem associadas à higiene bucal ou com higiene bucal exclusivamente eram feitas entre 8 e 9 semanas após tratamento. Os resultados mostraram que as áreas controle, não tratadas, apresentavam um denso infiltrado de células inflamatórias crônicas, correspondendo clinicamente a edema e sangramento fácil a sondagem. Quando o tratamento realizado foi somente higiene bucal, microscopicamente foram observadas células inflamatórias crônicas em uma banda contínua ao redor e entre as cristas epiteliais. Clinicamente a gengiva apresentava leve edema marginal e sangramento provocado pela sondagem. As áreas tratadas com raspagem e alisamento e higiene bucal mostraram um infiltrado inflamatório esparso e confinado à zona imediatamente ao lado do epitélio sulcular. Clinicamente apresentava fluido sulcular, mas não sangrava à sondagem.

Page & Schroeder, em 1976, em um trabalho sobre patogênese da doença periodontal inflamatória, afirmaram que a periodontite crônica é uma doença comum, de origem microbiana, sendo a maior causa de perdas

dentárias no homem adulto. A consideração dos dados atuais disponíveis tem permitido a formação de um novo conceito sobre a patogênese da doença periodontal. Os tecidos gengivais respondem, entre 2 e 4 dias, ao início do acúmulo de placa microbiana com uma clássica vasculite aguda que é denominada pelos autores de lesão inicial. Esta resposta, que inclui perda de colágeno perivascular, pode ser uma conseqüência da elaboração de substâncias quimiotáticas e antigênicas pela placa microbiana. Entre 4 e 10 dias, a lesão precoce se desenvolve, sendo caracterizada por um denso infiltrado de linfócitos e outras células mononucleares, alterações patológicas dos fibroblastos e contínua perda de substâncias do tecido conjuntivo. A lesão precoce é seguida pela lesão estabelecida que se desenvolve dentro de 2 a 3 semanas e é distinguida pela predominância de plasmócitos e ausência de perda óssea significativa. A lesão estabelecida, que é extremamente generalizada, pode permanecer estável por anos ou décadas ou pode se converter em uma lesão progressiva. Os fatores que causam esta conversão não estão estabelecidos. Na lesão avançada, os plasmócitos continuam a predominar, embora as características importantes sejam perda de osso alveolar e ligamento periodontal com ruptura da arquitetura tecidual e fibrose. As lesões iniciais, precoces e estabelecidas constituem estágios seqüenciais de uma gengivite, enquanto a lesão avançada se manifesta clinicamente como uma periodontite.

Nyman et al., em 1977, avaliaram o resultado do tratamento periodontal que se valeu de 5 diferentes procedimentos cirúrgicos em pacientes que não receberam manutenção da saúde. Foram realizadas 5

técnicas cirúrgicas diferentes em 25 pacientes divididos em 5 grupos. Cada grupo recebeu um dos seguintes procedimentos cirúrgicos: retalho reposicionado apicalmente com eliminação dos defeitos ósseos; retalho reposicionado apicalmente com curetagem dos defeitos ósseos, mas sem remoção óssea; retalho de Widman com eliminação dos defeitos ósseos; retalho de Widman com curetagem óssea, mas sem remoção de osso; gengivectomia com curetagem óssea, mas sem remoção dos defeitos ósseos. Motivação e instruções de higiene bucal foram dadas somente uma vez. Os pacientes foram chamados para reavaliação em 6, 12 e 24 meses após a terapia para avaliação do padrão de higiene bucal e condições periodontais. Os resultados mostraram que instruções de higiene bucal, dadas somente uma vez, melhoraram temporariamente o padrão de higiene bucal, do paciente. O índice de placa de Silness e Løe se reduziu durante os dois meses após a cirurgia, voltando gradativamente ao padrão inicial nas outras avaliações. Todos os pacientes apresentavam gengivite generalizada. O acúmulo de placas nas áreas trabalhadas resultou na recorrência da doença, com perda de inserção significativa, mostrando que as 5 técnicas cirúrgicas, utilizadas para eliminação de bolsas, foram igualmente inefetivas para prevenir a recidiva da doença

Lindhe et al., em 1978, realizaram um estudo com o objetivo de comparar a composição estrutural de uma gengiva clinicamente saudável, sem inflamação prévia, com uma gengiva que se manteve inflamada por 6 meses e posteriormente cicatrizou. Também avaliaram as modificações que ocorreram clínica e histologicamente em uma gengiva de cão inicialmente

inflamada que, após remoção de cálculo e cuidadoso programa de controle de placa, foi acompanhada por um período de 42 dias. O experimento utilizou 8 cães que foram submetidos a meticulosa limpeza dental, 2 vezes ao dia, durante 9 meses. O estudo se limitou às faces vestibulares dos dentes molares e dos segundos, terceiros e quartos pré-molares da mandíbula e maxila, que foram examinados em relação ao índice de placa e gengival, além de uma amostra do exsudato gengival. Os cães foram divididos em 2 grupos. O grupo A, após avaliação clínica, foi submetido a biópsias gengivais. No grupo B, a limpeza dental foi suspensa, deixando-se acumular placa e cálculo por um período de 6 meses. Após este período, os exames clínicos foram repetidos e novas biópsias realizadas. Os dentes remanescentes foram raspados e polidos. Os animais foram submetidos à limpeza dental, duas vezes ao dia, por 42 dias. Os exames foram repetidos e biópsias realizadas em 4,7, 14, 21, 28 e 42 dias. Os cães do grupo A clinicamente apresentaram ausência de placa e inflamação gengival e as amostras de exsudato foram negativas. Os cães do grupo B acumularam grandes quantidades de placa e desenvolveram marcada gengivite. Após raspagem, o índice de placa foi zero ou próximo de zero e os sinais clínicos de inflamação gradualmente desapareceram. A partir do dia 14, o índice gengival e os valores do exsudato gengival indicavam gengiva clinicamente saudável. Histologicamente, gengiva saudável mostrou epitélio bucal ceratinizado com cristas epiteliais bem definidas; o epitélio dento-gengival era destituído de cristas epiteliais, terminando próximo ou na camada constituída de neutrófilos e células mononucleares. O tecido conjuntivo

caracterizou-se, principalmente, pelo colágeno com uma densa rede de feixe de fibras. Células inflamatórias pareciam isoladas o que não caracteriza um infiltrado inflamatório. Os espécimes de gengiva inflamada mostraram um conjuntivo com infiltrado localizado ao longo do epitélio da bolsa ou juncional. O epitélio dentogengival continha numerosos leucócitos e cristas epiteliais. No infiltrado inflamatório, estavam presentes monócitos/macrófagos, neutrófilos, linfócitos, plasmócitos. No dia, após a raspagem, o tecido conjuntivo mostrava sinais de uma exacerbação aguda, de um infiltrado inflamatório crônico prévio, já que o epitélio se encontrava fino, freqüentemente ulcerado, com um certo número de células inflamatórias, podendo apresentar sinais de trauma mecânico prévio. No dia 7, parte do infiltrado desapareceu e foi substituído por tecido conjuntivo não infiltrado, pobre em colágeno. Entre 14 e 28 dias, o tecido conjuntivo sofreu um gradual aumento de colágeno e decréscimo no infiltrado inflamatório. A gengiva saudável, 42 dias após raspagem, mostrou características semelhantes àquelas de uma gengiva que nunca tinha estado em contato com quantidades grosseiras de placa dental.

Waerhaug, em 1978, avaliou a cicatrização da junção dento-epitelial após controle de placa subgengival em biópsias de material humano. Foram avaliados 39 dentes que receberam meticulosa remoção de cálculo subgengival e placa com curetas e enxadas. Em alguns casos, a raspagem foi realizada em combinação com um retalho de Widman para aumento da visibilidade. Todos os pacientes foram instruídos para realizar controle de placa supragengival, mas nem todos cooperaram. O período de observação

variou entre 15 dias e 7 meses. As biópsias foram feitas na face vestibular, pela facilidade de acesso. A observação mais importante mostrou que o epitélio juncional voltava a se adaptar à superfície do dente nas áreas que haviam sido cobertas anteriormente por placa e cálculo. A presença de placa bacteriana supragengival ocasionou inflamação gengival e a formação de uma nova placa subgengival que migrou, apicalmente, cerca de 0,4 mm em 7 meses. Em alguns casos, foi deixada placa na superfície dentária após a raspagem subgengival e, em um período de 3 a 4 semanas, provocou somente um pequeno infiltrado inflamatório sem sintomas clínicos. No entanto, remanescentes de placa deixados na parte mais profunda da bolsa causaram o restabelecimento da placa subgengival em 7 meses. De acordo, com o autor a cicatrização ideal seria alcançada se toda a placa supragengival fosse removida diariamente. Uma nova junção dento-epitelial poderia então se formar em 2 semanas ou demorar o tempo necessário até que o tecido de granulação fosse substituído por colágeno.

Listgarten et al., em 1978, estudaram o efeito da raspagem isoladamente e associada com antibiótico, considerando diferentes parâmetros clínicos de saúde e doença periodontal, a microbiota das bolsas periodontais e as características histológicas da gengiva. Participaram do estudo 12 pacientes com idade entre 27 e 42 anos. Foram selecionados dentes com doença periodontal severa, perda e osso alveolar no mínimo igual à metade da original e bolsas com profundidade de sondagem de 5 mm ou mais. Todos os pacientes receberam instruções de higiene bucal. Foram realizadas biópsias antes do tratamento em sítios relativamente saudáveis e

nas áreas experimentais no momento zero, 8 semanas e 25 semanas após tratamento. Os sítios experimentais se dividiram em não tratados, somente raspagem, somente tetraciclina e raspagem associada com tetraciclina. A avaliação das biópsias mostrou que poucos sítios relativamente saudáveis eram totalmente livres de células inflamatórias, havendo predomínio de células mononucleares que se encontram no tecido conjuntivo próximas do epitélio. O tecido conjuntivo infiltrado próximo ao epitélio juncional parecia conter menos colágenos que o não infiltrado. As biópsias de sítios doentes se caracterizavam por um marcado infiltrado inflamatório no tecido conjuntivo com raros neutrófilos. O conjuntivo não inflamado continha feixes de fibras colágenas bem definidas, enquanto nos sítios com infiltrado, os feixes de fibras pareciam ter sido substituído por células inflamatórias. Os sítios doentes, freqüentemente, mostravam fibroblastos aumentados e pálidos que lembravam células com modificações degenerativas. Os sítios que receberam somente raspagem, após 8 semanas, mostravam um menor infiltrado inflamatório no tecido conjuntivo e ainda mais reduzido após 25 semanas. Em alguns casos, o infiltrado havia sido eliminado sendo os fibroblastos as células dominantes. Havia uma atividade de reparo do colágeno indicada pela deposição de novas fibras colágenas e a presença de fibroblastos aumentados, óbvia em biópsias de 8 semanas, mas não evidente em 25 semanas.

Caton & Zander, em 1979, avaliaram a inserção entre dente e tecido gengival após alisamento radicular periódico e curetagem do tecido mole com o objetivo de determinar a natureza desta inserção. O estudo foi

realizado em macacos *Rhesus* nos quais bolsas periodontais foram produzidas com elástico ortodôntico em incisivos e molares. O tratamento consistiu de raspagem, alisamento radicular e higiene bucal, além de curetagem para um lado do maxilar considerado experimental. A instrumentação foi repetida em 3, 6 e 9 meses. A observação histológica mostrou a formação de um epitélio juncional longo, tanto no lado controle como no lado experimental. Uma substância cementóide foi identificada apicalmente ao epitélio juncional em algumas bolsas experimental, além de "janelas" de tecido conjuntivo no epitélio juncional. Não houve diferença no comprimento do epitélio juncional quando comparadas bolsas experimentais e controle. Os autores concluem que o aumento na resistência à sondagem registrado após alisamento radicular e curetagem parece resultar mais da formação de um epitélio juncional longo do que um novo tecido conjuntivo de inserção.

Listgarten & Rosemberg, em 1979, avaliaram clínica e histologicamente o resultado do tratamento periodontal com curetagem e alisamento radiculares somente, ou com uso de auto-enxerto ou aloenxerto ósseo, com ou sem alisamento radicular. Foram selecionados lesões associadas com defeitos intra-ósseos em dentes pré-molares e anteriores com indicação de exodontia. Alisamento radicular foi realizado em todos os dentes que não receberam enxerto. Os que receberam auto-enxerto ou aloenxerto nem sempre foram alisados. Higiene bucal não foi controlada. Seis meses após tratamento, foram obtidas secções em bloco dos dentes experimentais e osso alveolar adjacente para avaliação histológica. A

avaliação histológica mostrou que o epitélio juncional proliferou facilmente abaixo da crista alveolar em todos os grupos de tratamento. Nas áreas que receberam enxerto, com freqüência, o epitélio se encontrou apicalmente à crista alveolar, sendo mais evidente nos dentes que não receberam alisamento radicular. Quando comparados, os espécimes sem enxerto com os enxertados, estes últimos mostraram óbvias deposições de novo cimento, principalmente nos sítios enxertados que receberam alisamento radicular. Houve também uma tendência ao preenchimento ósseo dos defeitos nos sítios enxertados.

Caton et al., em 1980, estudaram em macacos *Rhesus* o efeito de 4 procedimentos regenerativos em relação ao nível de tecido conjuntivo de inserção. Em 8 deles, foram produzidas bolsas periodontais que, após 3 meses, receberam raspagem com o objetivo de remover cálculo. O controle de placa consistiu de escovação e fio dental, além do uso de clorexidina a 2%, 3 vezes por semana. Três semanas após controle de placa sistemático, os animais foram distribuídos em 4 grupos e receberam um dos seguintes tratamentos em um lado do maxilar: retalho modificado de Widman, retalho modificado de Widman com enxerto ósseo, retalho modificado de Widman e implantação nos defeitos ósseos de beta tricálcio fosfato e alisamento radicular periódico com curetagem do tecido mole repetido em 3, 6 e 9 meses após o procedimento inicial. O outro lado do maxilar foi utilizado como controle. Clinicamente foi observado que em 2 semanas o procedimento cirúrgico já estava cicatrizado e o controle de placa mecânico podia ser restituído. Um mês após cirurgia, a gengiva evidenciava sinais

mínimos de inflamação. A análise histológica mostrou, para os 4 grupos que, independentemente da morfologia do defeito ósseo, a célula mais apical do epitélio juncional se encontrava no local ou próxima da área cujo dente havia alisado. As fibras colágenas no tecido conjuntivo adjacentes ao epitélio eram orientadas paralelamente à superfície radicular. Em poucos espécimes de cada um dos 4 grupos houve uma formação mínima de um novo cemento. Considerando a terminação apical do epitélio juncional, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos teste e controle. Os resultados mostraram que não houve a formação de um novo tecido conjuntivo de inserção e que a cicatrização nos 4 procedimentos cirúrgicos resultou na formação de um epitélio juncional longo nas superfícies radiculares tratadas.

Badersten et al., em 1981, estudaram a cicatrização após tratamento periodontal não-cirúrgico em pacientes com periodontite moderadamente avançada e compararam o efeito da instrumentação manual e ultra-sônica. Participaram do estudo 15 pessoas com idade entre 22 e 60 anos, com doença periodontal moderadamente avançada em incisivos, caninos e pré-molares da mandíbula e maxila, com perda óssea igual ou superior a um terço do comprimento da raiz. Sinais clínicos de inflamação e profundidade de sondagem igual ou superior a 5 mm com cálculo e sangramento à sondagem estavam presentes em pelo menos 2 faces de cada dente. Os pacientes receberam instruções de higiene bucal durante um mês e, após esse período, de acordo com necessidades individuais. A raspagem foi realizada sob anestesia local durante uma consulta, e decidido

ao acaso se o operador utilizaria instrumental manual ou ultra-sônico primeiramente. A raspagem foi realizada até que o operador sentisse uma superfície adequadamente raspada e lisa. Após 2 e 6 meses, o operador, através de uma avaliação própria, decidia sobre a necessidade de uma nova raspagem. Os resultados do tratamento foram avaliados através dos parâmetros: placa dental, sangramento à sondagem, profundidade de sondagem, nível de inserção e recessão gengival. Foram tratadas 528 superfícies, com diferentes profundidade de sondagem, por instrumento manuais ou ultra-sônicos. Houve uma redução nos escores de placa dental para todas as superfícies, sendo que os escores das faces proximais, mantiveram-se mais altos que os das faces livres. Após instrução de higiene bucal e antes da raspagem, o sangramento se manteve inalterado, reduzindo-se depois da primeira instrumentação. A redução do sangramento ocorreu em todas as superfícies, sendo mais pronunciadas em faces livres. A redução na profundidade de sondagem foi gradual durante os 5 primeiros meses de tratamento, ocorrendo em todas as superfícies de forma similar para as 2 formas de tratamento. As superfícies proximais mostraram maior recessão gengival e leve ganho de inserção quando comparadas com as faces livres, as quais apresentaram uma tendência à perda de inserção.

Pihlstrom et al., em 1981, compararam efetivamente longitudinal de raspagem e alisamento radiculares com raspagem e alisamentos radiculares associados a um retalho modificado de Widman. Participaram do estudo 17 pacientes com periodontite de moderada à avançada que receberam raspagem e alisamento radicular em todos os dentes e instruções de higiene

bucal. Após completados raspagem e alisamento radiculares, um lado da boca foi selecionado ao acaso para receber um retalho modificado de Widman. O outro lado não recebeu nenhuma terapia adicional. Dessa forma, uma metade da dentição de cada paciente recebeu somente raspagem e alisamento radiculares enquanto a outra foi tratada com raspagem e alisamento mais uma cirurgia de retalho. Todos os pacientes foram chamados para uma profilaxia dental de rotina, com frequência que variou de 3 a 4 vezes por ano, durante um período de 4 anos. Os resultados mostraram que, para bolsas rasas antes 1 e 3 mm, ambos os procedimentos tendem a um leve aumento de profundidade de sondagem, com discreta perda de inserção quando comparadas com as medidas prévias ao tratamento. Bolsas com profundidade de sondagem moderada, 4 a 6 mm, reduziram sua profundidade de sondagem e mantiveram ou ganharam inserção clínica nos 2 procedimentos. Bolsas inicialmente com profundidade acima de 7 mm mostraram grande redução profundidade de sondagem e ganho de inserção. Não foram observadas quanto à gengivite, presença de placas supradental e cálculo dental. Os autores concluíram que os 2 procedimentos foram efetivos para tratar periodontite moderada e avançada.

Lindhe et al., em 1982, avaliaram clinicamente o efeito de um tratamento cirúrgico e de um não-cirúrgico em pacientes com doença periodontal de moderada à avançada. Participaram do estudo 15 pacientes com idade entre 32 e 57 anos que foram examinados em relação a estado de higiene bucal, condições gengivais, profundidade de sondagem e nível de inserção. Após exame inicial, de acordo com as necessidades

individuais, todos os pacientes receberam instruções de higiene. O tratamento periodontal utilizou um modelo de boca dividida ao acaso. De um lado do maxilar, foi realizado um retalho modificado de Widman acompanhado de raspagem e alisamento (grupo cirúrgico) e do outro lado o tratamento foi restrito à raspagem e alisamento radiculares. Durante o período de tratamento e nos 6 meses subseqüentes, os pacientes receberam limpeza profissional dos dentes a cada 2 semanas. Durante 24 meses, no período de manutenção, os pacientes foram chamados a cada 3 meses. Além do exame inicial, os pacientes foram reavaliados em 6, 12 e 24 meses após o tratamento. Os resultados mostraram que raspagem e alisamento radiculares usados isoladamente são tão efetivos quanto raspagem e alisamento radiculares associados a um retalho modificado de Widman para estabelecer uma gengiva clinicamente saudável e prevenir futura perda de inserção. As 2 modalidades de tratamento preveniram recorrência de doença periodontal em um período de 24 meses de observação. Diante disso, a análise dos dados revelou que os 2 métodos de tratamento resultaram em bolsas com profundidade de sondagem inferior a 4 mm. A redução que ocorreu nas profundidades de sondagem foi mais pronunciada em bolsas que inicialmente eram mais profundas do que naquelas mais rasas. Também ocorreu de uma forma mais marcada nas bolsas que foram submetidas à cirurgia do que naquelas que receberam somente raspagem e alisamento radiculares. A avaliação também mostrou que sítios com bolsas profundas ganhavam mais inserção clínica do que os com bolsas rasas. Nos sítios tratados somente com raspagem e alisamento

radiculares, não houve perda de inserção significativa, enquanto nas áreas tratadas com retalhos modificado de Widman, com profundidade de sondagem inicial com menos de 4 mm, verificou-se perda de inserção.

Lindhe et al., em 1982, tiveram como objetivo determinar a profundidade crítica de sondagem no tratamento periodontal cirúrgico e não-cirúrgico, monitorar, durante a manutenção, inflamação gengival e nível de inserção e avaliar o efeito do padrão de higiene bucal sobre a profundidade de sondagem e nível de inserção durante a manutenção. Foram avaliados 15 pacientes com a higiene bucal, condições gengivais, profundidade de sondagem e nível de inserção. Todos os pacientes receberam instruções de higiene bucal e tratamento periodontal. Em um lado da boca foram realizados raspagem e alisamento em conjunção com um retalho modificado de Widman e no outro, somente raspagem e alisamento radiculares. O tratamento periodontal cirúrgico em bolsas inicialmente rasas resultou em mais perda de inserção clínica que o não-cirúrgico, enquanto nos sítios com bolsas inicialmente profundas houve um ganho de inserção clínica maior quando o tratamento realizado foi cirúrgico. Os resultados obtidos com a terapia foram mantidos quase inalterados durante um período de 24 meses quando cuidadosa profilaxia foi feita a cada 3 meses. O padrão de higiene bucal foi mais crítico para os resultados de profundidade de sondagem e nível de inserção do que para o tipo de terapia utilizada.

Nyman et al., em 1982, avaliaram a possibilidade de formação de novo cemento e nova inserção, com preferência, para as células do ligamento periodontal colonizarem a área durante a cicatrização de uma

lesão preparada. Os dentes de macacos foram raspados e polidos a cada 14 dias e lavados com clorexidina 2 vezes por semana, durante um período de 8 semanas, estabelecendo assim uma gengiva saudável. Os dentes caninos e incisivos selecionados foram submetidos à cirurgia de retalho na face vestibular para expor o osso alveolar que foi então removido. A superfície radicular foi raspada com o objetivo de remover todo o cimento. Para prevenir o contato do tecido conjuntivo gengival com a superfície radicular durante a cicatrização, um filtro Millipore foi colocado. Os macacos foram sacrificados 6 meses após a cirurgia para a obtenção dos espécimes. Os resultados mostraram que novo cimento se formou na porção radicular que foi raspada com fibras de tecido conjuntivo inseridas. No entanto, esta cicatrização não ocorreu em toda a superfície radicular raspada. Na porção mais coronária, a cicatrização se caracterizou pela adesão de tecido conjuntivo à superfície radicular, sem a formação de um novo cimento e fibras inseridas.

Cooper et al., em 1983, avaliaram a composição celular do tecido conjuntivo gengival associado a bolsas rasas com sangramento após sondagem. Foram obtidas 30 biópsias, selecionadas de bolsas na face vestibular, as quais, após métodos histológico de rotina, foram coradas por hematoxilina e eosina. Um a 2 meses antes da realização das biópsias, os pacientes receberam raspagem supragengival e foram instruídos sobre o correto uso da escova dental e palitos interdentais de madeira. A margem gengival foi avaliada quanto a presença ou ausência de sinais visuais de inflamação. Profundidade de sondagem e sangramento à sondagem foram

avaliados com sonda eletrônica. Trinta biópsias foram avaliadas, sendo 19 de áreas clinicamente saudáveis e 11 de zonas inflamadas. O tecido conjuntivo infiltrado foi pronunciado em espécimes clinicamente inflamadas se estendendo até a porção mediana da gengiva, enquanto em espécimes clinicamente saudáveis, o infiltrado estava confinado à porção dental. A gengiva clinicamente inflamada contém um percentual maior de linfócitos, macrófagos e monócitos que os espécimes clinicamente saudáveis e também um menor percentual de células endoteliais e fibroblastos. Não houve diferença significativa entre os grupos com relação aos plasmócitos e leucócitos polimorfonucleares.

Seymour et al., em 1983, relacionaram parâmetros clínicos com aparência histológica associada com uma lesão gengival durante um experimento no modelo gengivite experimental em humanos. Participaram da pesquisa 15 estudantes de Odontologia que receberam profilaxia profissional e instrução de higiene bucal semanalmente durante 4 semanas, antes do início do período experimental. Então todos os métodos de higiene bucal foram suspensos, permitindo acúmulo de placa. Biópsias foram obtidas seqüencialmente da porção vestibulo-mesial dos primeiros molares, nos dias zero, 4, 8 e 21 durante o período experimental. Índice de placa de Silness e Løe e índice gengival de Løe e Silness foram feitos imediatamente antes de cada biópsia. Higiene bucal foi reintroduzida no dia 21 e cada estudante recebeu uma limpeza profissional no dia 28. A avaliação histológica dividiu o tecido gengival em 3 regiões iguais paralelas ao epitélio juncional. O score 0 correspondia à ausência de células inflamatórias, e os

demais escores mostraram a presença de infiltrado inflamatório em cada região. As células foram identificadas segundo sua morfologia. Após os métodos de higiene bucal terem sido suspensos, houve uma significativa associação entre índice de placa e os diferentes tempos experimentais e entre índice gengival e os dias em que a higiene bucal foi interrompida. De uma maneira geral, todas as biópsias mostraram algum grau de inflamação subjacente ao epitélio juncional. O infiltrado inflamatório inicialmente formava pequenas lesões perivasculares próximas à base do epitélio juncional. Estas aumentavam de tamanho durante o período de 4, 8 e 21 dias, coalesciam e eventualmente entravam em contato com o epitélio. O infiltrado inflamatório no dia zero correspondia 60% de linfócitos e menos de 5% de neutrófilos e plasmócitos. Nos dias 4 e 8, os linfócitos compreendiam mais de 65% do infiltrado, os neutrófilos aumentaram, mas ainda eram menos de 10%, e os plasmócitos não passavam de 5%. No dia 21, todas as áreas mostravam inflamação clinicamente e os linfócitos continuavam dominando cerca de 70% do infiltrado. Não houve associação entre o grau de inflamação, tanto clínico como histológico, com a natureza do infiltrado inflamatório. Uma correlação significativa foi encontrada entre índice de placa e percentual de neutrófilos.

Badersten et al., em 1984, estudaram a cicatrização após tratamento periodontal não-cirúrgico em pacientes com bolsas periodontais com mais de 12 mm de profundidade e compararam o efeito da instrumentação manual com o da ultra-sônica. Foram selecionadas 16 pacientes com idade entre 38 e 58 anos e doenças periodontal severamente avançadas em dentes

incisivos, caninos e pré-molares tanto da maxila como da mandíbula. Os dentes apresentavam, em 2 ou mais faces sinais clínicos de inflamação gengival e bolsas com profundidade de sondagem igual ou superior a 5 mm. Os pacientes receberam inicialmente instruções de higiene bucal e durante o estudo de acordo com necessidade individuais. A instrumentação manual ou ultra-sônica foi realizada 3 meses após o início do experimento e repetida em 6 e 9 meses. Avaliação do índice de placa, sangramento à sondagem, profundidade de sondagem, nível de inserção e recessão gengival foram realizadas a cada 3 meses. Assim os resultados mostraram que nos 3 meses iniciais houve uma redução nos índices de placa que permaneceu durante todo o estudo. Além do mais não foram observadas diferenças entre as superfícies tratadas pelos 2 métodos de instrumentação. As condições gengivais sofreram modificações mínimas nos 3 primeiros meses do experimento que compreendiam somente medidas de higiene bucal. Após a instrumentação e durante 9 meses subseqüentes, ocorreu uma melhora gradual na situação periodontal. Não foram registradas diferenças comparadas as 2 modalidades de tratamento. A profundidade de sondagem sofreu redução maiores após a instrumentação e se estabilizou aos 12 meses. O mesmo aconteceu em relação às retrações gengivais. Os sítios com bolsas inicialmente mais profundas mostraram maior retração gengival e maior ganho de inserção, assim como uma profundidade de sondagem residual em relação às bolsas mais rasas. Perda de inserção ocorreu primeiramente em bolsas inicialmente mais rasas e ganho de inserção nas

bolsas mais profundas. Sangramento à sondagem foi encontrado com maior frequência em sítios com profundidade de sondagem residual.

Magnusson et al., em 1984, estudaram alguns aspectos da recolonização da microbiota subgengival após instrumentação em sítios com doença periodontal e bolsas profundas. Participaram do estudo 16 pacientes nos quais foram selecionados 4 sítios que apresentassem sangramento igual ou superior a 6 mm e perda óssea igual ou acima de 40%. Os sítios selecionados no exame inicial foram avaliados de acordo com os seguintes parâmetros: higiene bucal, presença de placa junto à margem gengival, índice gengival de Løe e Silness, sangramento à sondagem periodontal, profundidade de sondagem e placa subgengival. Para este último, amostras de placa bacteriana foram obtidas dos sítios selecionados. Após exame inicial, os pacientes receberam instruções de higiene bucal e meticulosa raspagem e alisamento radiculares subgengival que foram completados em 4 dias. Neste estágio, os pacientes foram divididos em 2 grupos que entraram numa fase de manutenção da saúde em 16 semanas. Os pacientes do grupo A não receberam nenhuma informação em relação ao controle de placa, e o grupo B foi rechamado a cada 2 semanas, durante o período I, para instruções de higiene bucal e controle profissional de placa. Os pacientes desse grupo deviam também bochechar uma solução de digluconato de clorexidina a 0,2% ,durante 1 minuto, 2 vezes ao dia. Reexame foi realizado em 2, 4, 8 e 16 semanas após o término da terapia inicial. Em 16 semanas, os pacientes do grupo A receberam uma nova série de raspagem e alisamento radicular subgengival e se mantiveram em

manutenção, como o grupo B, nas 16 semanas seguintes. A reavaliação foi realizada em 18, 20, 24, 28 e 32 semanas. Os pacientes do grupo B, neste período, se mantiveram em manutenção e foram avaliados em 24 e 32 semanas. Os resultados mostraram que raspagem subgengival seguida de meticulosa higiene bucal supervisionada resulta em melhora das condições periodontais. Esta foi acompanhada de uma pronunciada redução da microbiota subgengival. Na presença de placa supragengival (grupo A) a microbiota subgengival logo se restabelecia (4 e 8 semanas), com grandes números de espiroquetas e bacilos móveis. Um pequeno número de sítios com bolsas profundas (iguais ou superiores a 8mm) não reduziu substancialmente a profundidade de sondagem após instrumentação subgengival. Nestes sítios que estavam livres de placa supragengival a microbiota subgengival reincidia logo, com uma grande proporção de bactérias móveis.

Bowers et al., em 1985, avaliaram, em humanos, o potencial de regeneração dos tecidos periodontais em um ambiente sepultado ou não, com ou sem enxerto ósseo, sendo que a porção mais apical do cálculo radicular foi utilizada como ponto de referência histológico para medir regeneração. O estudo foi dividido em 3 partes. O objetivo da parte I era iniciar o reparo em defeitos intra-ósseos, através de debridamento cirúrgico, remoção de coroa e sepultamento da raiz com vitalidade (experimental) e comparar com a formação de uma nova inserção em defeitos intra-ósseos após debridamento em dentes não sepultados (controle). Na parte II os defeitos intra-ósseos, após debridamento, foram tratados com ou sem

aloenxertos associados com raízes vitais sepultadas. A parte III avaliou o potencial de reparo dos defeitos intra-ósseos em dentes não sepultados com ou sem o uso de aloenxertos. Na parte I do estudo, houve a formação de novo osso, cimento e a interposição de um ligamento periodontal em raízes sepultadas, representando nova inserção. O mesmo não ocorreu em nenhum dos controles não sepultados, havendo nestes a presença de epitélio juncional apical à crista alveolar. Para a parte II, nova inserção foi observada em todos os sítios que receberam ou não aloenxerto. Na parte III, nova inserção foi observada em alguns dos dentes tratados com aloenxerto e em nenhum dos dentes que não receberam enxerto. O epitélio juncional estava à crista alveolar tanto nos dentes que receberam enxerto como nos que não receberam.

Chamberlain et al., em 1985, avaliaram a resposta de bolsas profundas ao tratamento periodontal não-cirúrgico e cirúrgico comparando os exames de profundidade de sondagem e nível de inserção usando forças controladas de 0,25 N, 0,50 N e 0,75 N antes e após tratamento periodontal. Foram avaliados os exames de profundidade de sondagem e nível de inserção de pacientes tratados em outros 2 estudos. Um deles envolveu 14 pacientes, nos quais o alisamento radicular foi comparado com um procedimento cirúrgico usando ácido cítrico (grupo I). O outro envolveu 16 pacientes nos quais 2 procedimentos cirúrgicos foram comparados (grupo II). Em ambos os estudos, a terapia inicial constatou de instruções de higiene bucal e alisamento radicular. Antes do tratamento e 6 meses após, foram avaliados profundidade de sondagem e nível de inserção. Um

examinador avaliou o grupo I e outro o grupo II, utilizando uma sonda eletrônica de pressão controlada. Os resultados mostraram que houve um aumento na profundidade média de sondagem com o aumento da força de sondagem antes e depois do tratamento. Em bolsas profundas antes do tratamento, as diferenças aumentaram em torno de 2 mm, comparando medidas de 0,25 N e 0,75 N. Força de 0,25 N para a avaliação da terapia mostrou menor média de profundidade de sondagem e ganho de inserção do que forças de 0.50 N e 0.75 N. Maiores forças de sondagem antes da terapia (0,75 N) e menores após terapia (0.25 N) resultaram em menor profundidade de sondagem e ganho de inserção quando comparadas com uma única força de sondagem para as avaliações antes e depois do tratamento.

Isidor & Karring, em 1986, avaliaram o efeito longitudinal (5 anos) do alisamento radicular ou tratamento cirúrgico em um grupo de pacientes rechamados regularmente para manutenção. Os pacientes selecionados apresentavam periodontite avançada com pelo menos uma bolsa com mais de 5 mm de profundidade em cada um dos dentes experimentais (pré-molares, caninos e incisivos laterais). O tratamento inicial foi raspagem supra e subgingival e instruções de higiene bucal. Cirurgia periodontal ou alisamento radicular somente foram realizados quando os pacientes tinham menos de 20% das superfícies experimentais com placa. O retalho modificado de Widman foi realizado em um lado tanto na maxila quanto na mandíbula e do outro lado, em um quadrante, foi realizado o alisamento radicular. Durante 2 anos, os pacientes foram rechamados a cada 3 meses

e nos seguintes 3 anos, a cada 6 meses. Os parâmetros clínicos de índice de placa de Silness e Løe, índice gengival de Løe e Silness, profundidade de sondagem e nível de inserção foram avaliados antes do tratamento, após o tratamento pré-cirúrgico e em 3,6 12 18 36,48 e 60 meses. Os resultados mostraram que no início do tratamento 32% das superfícies estavam livres de placa e, 3 meses após, 80% das superfícies eram livres de placa, não havendo diferença entre as diferentes técnicas de tratamento. O percentual médio de áreas com sangramento no índice gengival foi de 77% no exame inicial, reduzido para 21% em 3 meses. O índice gengival sofreu mínimas alterações, com tendência a aumentar durante os 5 anos de estudo. Houve uma redução na profundidade de sondagem em ambas as modalidades de tratamento. O gancho clínico de inserção com o tratamento se manteve nas áreas tratadas com alisamento radicular durante os 5 anos, enquanto uma pequena perda de inserção ocorreu nas áreas tratadas com cirurgia. A diferença entre alisamento radicular e retalho modificado de Wildman não foi estatisticamente significativa para os níveis de inserção.

Aukhil et al., em 1987, estudaram a cicatrização periodontal em superfícies radiculares condicionadas com ácido cítrico na ausência de granulação originário do osso. O estudo foi realizado em cães que receberam, na fase preparatória, raspagem e escovação dos dentes com clorexidina em dias alternados. O procedimento cirúrgico consistiu na remoção do osso alveolar vestibular e proximal da junção amelo-cementária até o ápice. A superfície radicular exposta foi raspada e alisada para remoção de ligamento periodontal e cimento. De um lado da maxila as

raízes foram desmineralizadas com ácido cítrico, e do outro receberam tratamento com solução salina. Uma membrana foi colocada para cobrir a área de onde o osso foi removido. Os dentes foram sepultados. Após 3 meses, os cães foram sacrificados e as biópsias obtidas. A avaliação histológica revelou a formação de um epitélio juncional longo em todos os espécimes. O tecido conjuntivo mostrou um infiltrado inflamatório intenso. Clinicamente houve presença de placa bacteriana nas superfícies radiculares. Não ocorreu formação de novo cemento com inserção de fibras.

Badersten et al., em 1987, observaram, durante um período de 4 anos os efeitos de uma terapia periodontal não-cirúrgica. Participaram do estudo 49 pacientes com bolsas de no mínimo 5 mm de profundidade de sondagem, com cálculo e sangramento à sondagem em pelo menos 2 faces de cada dente incisivo, canino ou pré-molar. Todos os pacientes receberam instruções de higiene bucal e raspagem e alisamento supra e subgingivais. A instrumentação subgingival foi completada 9 meses após o exame inicial. A manutenção da saúde foi realizada de acordo com as necessidades individuais. Foram feitos reforço na instrução de higiene bucal e polimento dental sem nova instrumentação subgingival por um período de 24 meses. Após esse período, os pacientes receberam controle de placa a cada 6 meses. Nos sítios com sangramento, supuração e/ou bolsas periodontais profundas, foram realizados raspagem e alisamento subgingivais. A manutenção foi repetida em 24, 30, e 42 meses. Os resultados foram avaliados em 3 grupos de sítios nas diferentes profundidade de sondagem aos 24 meses: com até 3 mm, com 4 a 6,5 mm e com 7mm ou mais. Entre

24 e 48 meses houve poucas modificações em relação aos escores médios de sangramento à sondagem, profundidade de sondagem e níveis de inserção para os 3 grupos de sítios. Os escores de placas aumentaram gradualmente nos 3 grupos. Sangramento e profundidade de sondagem para bolsas com até 6,5 mm não sofreram alterações entre 24 e 48 meses, mas os sítios com profundidade de sondagem igual ou superior a 7 mm melhoraram consideravelmente. A frequência de sítios com perda de inserção entre 24 e 48 meses não estava relacionada com a profundidade de sondagem aos 24 meses. Os sítios que perderam inserção neste período geralmente diferiam daqueles que haviam perdido inserção no período de 0 a 24 meses.

Dzink et al., em 1988, estudaram a microbiota cultivável predominante em lesões ativas e inativas e examinaram o papel dos espécimes gram-positivos no processo de doença destrutivo. Amostras de placa subgengival de lesões ativas foram obtidas de 33 pacientes com doença periodontal destrutiva ativa. O nível de inserção foi medido em 6 sítios de cada dente, em todos os dentes da boca, 2 vezes na semana, em um intervalo de 2 meses. A diferença entre 2 pares de medidas de nível de inserção tinham que exceder a população e o limiar do sítio para que este fosse considerado ativo. Os sítios controle apresentavam profundidades de sondagem e perda de inserção semelhantes às dos sítios ativos, mas sem alterações durante o período de monitoramento. Os espécimes cultiváveis predominantes de 100 sítios ativos foram comparados com 150 de semelhantes. Em 33 pacientes, *W. recta*, *B. intermedius*, *E. nucleatum*, *B.*

gingivalis e *B. forsythus* foram predominantes mais freqüentemente em sítios, enquanto *S. mitis*, *C. ochracea*, *S. sanguis II*, *Parvula* e uma espécie de *Actinomyces* predominaram em sítios inativos. A probabilidade de um sítio se tornar ativo foi crescente quando *B. forsythus*, *B. gigivalis*, *P. micros*, *A. actinimycetemcomitans*, *W. recta* ou *B. intermedius* foram detectados naquele sítio e decrescente se *S. sanguis II*, *Actinomyces sp*, ou *C. ochracea* fossem detectados.

Kalkwarf et al., em 1989, avaliaram o efeito de 4 tipos de terapia periodontal e os cuidados de manutenção subseqüentes sobre sangramento à sondagem. Participaram do estudo 75 pacientes durante um período de 2 anos. Cada paciente recebeu, em cada quadrante escolhido ao acaso, um dos seguintes tratamentos: raspagem coronária somente; raspagem coronária mais raspagem e alisamento radiculares; raspagem coronária/raspagem e alisamento radiculares seguidos de um retalho modificado de Widman; raspagem coronária/raspagem e alisamento radiculares seguidos de um retalho com ressecção óssea. Inicialmente todos os pacientes foram submetidos a uma fase higiênica de tratamento que compreendeu instruções de controle de placa. A manutenção foi realizada em intervalos de 3 meses. Foram realizados exames de avaliação inicialmente, 4 semanas após o termino da fase higiênica, 10 semanas após o término da fase cirúrgica de terapia e anualmente, durante a manutenção. Os parâmetros avaliados foram: presença de placa na ponta da sonda, presença/ausência de sangramento à sondagem periodontal e profundidade de sondagem. Todas as formas de terapia reduziram a presença de

sangramento à sondagem. A maior redução na prevalência de sangramento à sondagem ocorreu após a fase higiênica e após a fase cirúrgica, com exceção das áreas tratadas com retalho e ressecção óssea que aumentaram o percentual de sangramento em bolsas rasas. Nestas áreas a prevalência de sangramento se reduziu a níveis inferiores aos da fase higiênica após um ano de manutenção. Houve relação direta entre profundidade de sondagem e aumento da prevalência de sangramento à sondagem independentemente do tipo de terapia e da presença de placa supragengival. Áreas com acúmulo de placa supragengival apresentavam maior prevalência de sangramento à sondagem quando comparadas com áreas sem placa.

Lindhe et al., em 1989, em um capítulo sobre patogênese da doença periodontal associada à placa, diferenciam algumas características importantes da gengiva clinicamente normal e da clinicamente saudável. A gengiva clinicamente normal caracteriza-se por sua cor rósea, consistência firme e contorno festonado da margem gengival. As papilas interdentais são firmes, não-sangrantes à sondagem e ocupam todo o espaço disponível abaixo da área de contato de dentes vizinhos. Histologicamente não apresenta acúmulos significativos de células inflamatórias e sulco gengival raramente é observado. A superfície vestibular da gengiva normal está revestida por um epitélio ceratinizado fusionado com epitélio juncional, estando este firmemente adaptado à superfície dentária. A porção marginal do epitélio juncional apresenta alguns granulócitos, neutrófilos e células mononucleares. O espaço entre epitélio juncional e bucal é ocupado por estruturas de natureza colágena, dispostas nitidamente em feixes de fibras.

Células inflamatórias isoladas podem estar presentes nesta área e/ou em volta de alguns vasos mais afastados. Esta condição, no entanto, só pode ser alcançada em humanos, experimentalmente, sob medidas supervisionadas e meticulosas de higiene bucal. Portanto, as gengivas clinicamente normais devem ser diferenciadas de gengivas clinicamente saudáveis. Nas gengivas clinicamente saudáveis, um pequeno infiltrado de células inflamatórias podem ser detectado na porção coronária do tecido conjuntivo. O colágeno está reduzido nesta área infiltrada, porém o compartimento tecidual é rico em estruturas vasculares. Há extravasamento de fluido e proteínas plasmáticas na microcirculação que permeiam através do epitélio juncional e sulco para formar o fluido gengival. Um sulco gengival é observado entre a porção coronária do epitélio juncional e a superfície dentária em consequência da irritação microbiana. O sulco, após controle meticuloso de placa dental, pode desaparecer, restabelecendo uma condição de gengiva normal.

Socransky & Haffajee, em 1992, em um trabalho sobre conceito atuais da etiologia bacteriana da doença periodontal destrutiva, afirmam que agentes etiológicos específicos da doença periodontal vêm sendo procurados por cerca de 100 anos, contudo, a complexidade da microbiota, a compreensão parcial da biologia de doença e os problemas técnicos têm prejudicado esta pesquisa. Por outro lado, um número de possíveis patógenos foi sugerido com base em sua associação com a doença, por sua patogenicidade em animais e pela presença de fatores de virulência. A resposta imunológica do hospedeiro a determinadas espécies e o

relacionamento com o sucesso da terapia da eliminação destas espécies tem confirmado o refutado patógenos periodontais suspeitos. Dados atuais sugerem que patógenos são necessários mas não suficiente para que atividade de doença ocorra. Fatores que influenciam a atividade de doença são a suscetibilidade do hospedeiro e a presença de interação bacteriana. Os autores ainda comentam que estudos recentes têm distinguidos clones virulentos de outros não virulentos de espécies patogênicas suspeitas, procurando elementos genéticos de transmissão necessários para espécies patogênicas provocarem doença. Finalizando, os autores avaliam que o ambiente da bolsa periodontal pode ser importante para regular a expressão dos fatores de virulência por espécies patogênicas. Assim, para que um patógeno provoque doença, é necessário: a) ser um clone virulento; b) possuir fatores genéticos que iniciem a doença no cromossoma e extra-cromossoma; c) ser hospedeiro suscetível a este patógeno; d) estar o patógeno em número suficiente e exceder o limiar do hospedeiro; e) estar no local adequado; f) haver bactérias que favoreçam ou pelo menos não inibam o processo; g) dispor de um meio ambiente que propicie a expressão das propriedades de virulência.

Caton & Greenstein, em 1993, procuraram esclarecer termos e definições geralmente utilizados em cicatrização e em métodos para avaliar os resultados da terapia periodontal. Regeneração periodontal significa cicatrização após tratamento periodontal que resulta em restauração do sistema de inserção denominada cemento, osso alveolar e ligamento periodontal. Reparo periodontal implica cicatrização após tratamento que

resulta em cicatrização sem a restauração regenerativa de inserção. O reparo pode ser mediado pela formação de um epitélio juncional longo, pelo aumento do volume e da densidade óssea e pela adesão de fibras. Uma regeneração parcial freqüentemente ocorre, o que envolve a formação de um cemento mediando inserção de novas fibras à superfície radicular exposta patologicamente, sem a formação de novo osso. Por outro lado, a formação de novo osso pode fechar defeitos ósseos angulares, mas o novo osso pode não estar conectado à superfície radicular, em função da presença de um epitélio juncional longo.

Offenbacher et al., em 1993, estudaram novas estratégias clínicas baseadas na patogênese da doença periodontal. A patogênese da destruição dos tecidos periodontais envolve a ativação seqüencial de vários componentes da resposta do hospedeiro, onde cada um deles tem um potencial de prover informações diagnosticas, com respeito ao estado de saúde ou doença do periodonto. Estes eventos incluem: o gatilho bacteriano dos componentes do soro, a liberação de substâncias vasoativas, o recrutamento de células inflamatórias, a ativação de fagócitos, a secreção local de imunoglobulinas e mediadores inflamatórios, assim como remodeladores do tecido conjuntivo. Com o propósito de diagnóstico, as atenções têm se direcionado para as medidas locais dos níveis de bioprodutos específicos do processo patogênico tanto dos tecidos como do fluido crevicular. A avaliação da concentração local destes bioprodutos é direcionada a sítios específicos, e poucos bioprodutos da patogênese da doença periodontal têm sido estudados a nível sistêmico, com exceção dos

níveis de anticorpos. Entretanto, ainda que os riscos associados com progressão da doença periodontal sejam primariamente baseados no paciente e secundariamente nos sítios, há uma necessidade crescente de identificar os riscos do paciente para as estratégias de intervenção. Além disso, existem dados substanciais de que doença periodontal é uma infecção específica que ocorre em um hospedeiro suscetível. Por esta razão, aumenta o interesse em definir que elementos da resposta do hospedeiro resultam em suscetibilidade à doença. O último objetivo de uma estratégia de diagnóstico seria identificar pacientes que estão potencialmente em risco de adquirir a doença para possibilitar medidas preventivas.

Oppermann et al., em 1993, em uma revisão sobre diagnóstico de doença periodontal, observam que o exame periodontal deve possibilitar a avaliação da presença do fator etiológico, além de determinar sinais clínicos de inflamação e grau de envolvimento das estruturas de suporte. Os autores sugerem que o exame deve ser dividido em duas fases: a primeira avalia o processo saúde/doença periodontal em relação à margem gengival, composto dos exames de índice de placa visível, índice de sangramento gengival e índice de retenção, e a segunda, avalia as condições das estruturas de suporte e a situação inflamatória, através dos parâmetros profundidade de sondagem e perda de inserção.

Haffajee & Socransky, em 1994, em um capítulo de revisão de literatura, disserta sobre agentes etiológicos microbianos em doença periodontal destrutiva, afirmando que a doença parece ser uma série de infecções que afetam sítios periodontais individuais ou múltiplos na cavidade

bucal, ocasionada por diferentes espécies microbianas em intervalos de tempo irregulares. O conhecimento do agente etiológico microbiano tem por objetivo possibilitar medidas preventivas da doença. Tais medidas podem incluir profilaxias como forma de eliminar patógenos quando detectados antes do estabelecimento da doença ou permitir a seleção de uma terapia mais adequada.

Liljenberg et al., em 1994, estudaram a natureza da doença periodontal em humanos através da avaliação da microbiota e composição da lesão tecidual em sítios com perda de inserção progressiva em pessoas suscetíveis a periodontite. Trezentas pessoas com doença periodontal foram monitoradas por um período de 2 anos sem tratamento. Oito delas perderam mais de 2 mm de inserção em 3 ou mais sítios, tanto no primeiro intervalo de 12 meses como no segundo, e formaram o grupo de doença progressiva que foi reexaminado para exame microbiológico e histopatológico. Outras 11 pessoas foram identificadas como grupo de doença não-progressiva, grupo-controle, e apresentavam gengivite e bolsas profundas, sem perda adicional de inserção. Foram selecionados, do grupo de doença progressiva, sítios com atividade de doença durante os 2 anos de monitoramento (atividade de doença progressiva) e sítios contralaterais (sem atividade de doença). Do grupo-controle um sítio foi escolhido. Foram realizadas amostras microbiológicas e obtidas biópsias. Os resultados não apresentaram diferenças na microbiota subgengival entre os sítios do grupo de doença progressiva e os sítios do grupo de doença não-progressiva. Também não foram observadas diferenças significativas entre sítios com e

sem atividade de doença do grupo de doença progressiva. Histologicamente todos os espécimes examinados mostravam um infiltrado rico em células inflamatórias lateralmente ao epitélio da bolsa ulcerada. Em algumas biópsias, o infiltrado ocupou uma faixa estreita junto ao epitélio juncional, enquanto em outras amostras a lesão se caracterizava por um denso acúmulo de leucócitos que podia se estender desde o epitélio da bolsa até o epitélio bucal, variando muito pouco entre os grupos estudados.

Oppermann, em 1994, em seu capítulo sobre diagnóstico, prognóstico e plano de tratamento periodontal, afirma que o tratamento de doença periodontal está baseado na sua natureza infecto-inflamatória, sendo, portanto, o controle da placa pelo binômio paciente/profissional a única possibilidade de se alcançar não só um tratamento adequado como também a manutenção da saúde pós-tratamento. O que leva à constatação de que o tratamento da doença periodontal deve obedecer à dinâmica etiopatogênica da doença a fim de que os resultados não sejam aqueles que na periodontia cirúrgico-restauradora eram obtidos com o chamado preparo inicial. Desta forma, o tratamento periodontal se desenvolve inicialmente em nível supragengival, através da remoção de fatores retentivos de placa e posterior instrução de higiene bucal, sendo que tais procedimentos estabelecem condições para o controle da placa subgengival que é realizado por raspagem e alisamento radiculares subgengivais. O controle das placas supra e subgengival garantirá, assim, a manutenção da saúde periodontal.

Souza, em 1994, verificou a relação entre a presença ou ausência de sangramento à sondagem e a condição histológica do tecido gengival. Nos

pacientes selecionados foi avaliada presença/ausência de sangramento à sondagem em 30 segundos. Em cada paciente foram selecionadas 2 áreas, uma sangrante e outra não-sangrante para a atenção das biópsias. Depois de corados com hematoxilina e eosina, os cortes histológicos foram divididos em 9 áreas para avaliação por um índice histológico composto de 4 escores. Os resultados histológicos descritivos mostraram para os espécimes sangrantes um epitélio bucal com cristas epiteliais regulares em direção ao tecido conjuntivo e o epitélio juncional com vacuolizações citoplasmáticas e exocitose leucocitária. No tecido conjuntivo, um infiltrado inflamatório mononuclear de moderado a intenso junto ao epitélio da bolsa, reduzindo-se em direção ao epitélio bucal para moderado ou discreto. Nos espécimes não-sangrantes, tanto epitélio bucal como juncional possuíam características de normalidade. O tecido conjuntivo apresentava densidade colágena variável, com infiltrado inflamatório mononuclear não significativo adjacente ao epitélio juncional. A análise estatística mostrou que as áreas com sangramento à sondagem apresentavam uma concordância de 90% entre aspectos clínico e histológico. No entanto as áreas sem sangramento à sondagem apresentaram uma concordância de 22,7%, significando que a ausência de sangramento à sondagem não refletiu histologicamente um estado de normalidade. Muitos espécimes apresentavam um infiltrado inflamatório de moderado a intenso, diferente do padrão histológico, que deveria ser um infiltrado inflamatório discreto.

Flores-de-Jacoby & Mengel, em 1995, em uma revisão de literatura sobre procedimentos cirúrgicos convencionais, concluíram que o objetivo

primário da terapia periodontal é cessar a progressão da doença pelo controle da infecção, preservando a saúde dos tecidos. Este objetivo pode ser alcançado através da raspagem e alisamento radicular ou curetagem, não existindo diferenças clínicas entre os 2 métodos, uma vez que a curetagem não oferece vantagens em relação ao acesso à superfície radicular e à instrumentação visual. Longitudinalmente, as avaliações clínicas entre tratamento cirúrgico e não-cirúrgico não mostram diferenças. Desta forma, segundo os autores, raspagem e alisamento radiculares devem sempre ser realizados primeiro em qualquer paciente que apresente periodontite moderada com bolsas com mais de 4 mm de profundidade. Uma avaliação subsequente poderá decidir se um procedimento cirúrgico mais extensivo é necessário em alguma área.

Magnusson, em 1996, revisando a literatura sobre sondas periodontais computadorizadas, afirma que um dos exames clínicos mais seguros para avaliar a progressão ou remissão da doença periodontal é monitorar longitudinalmente as modificações nos níveis de inserção. No entanto, diferentes fatores, como saúde do periodonto e força de sondagem, podem modificar as avaliações, indicando que sondas que utilizam força padronizada são importantes como forma de reproduzir as medidas tomadas. Assim, sondas eletrônicas parecem ser superiores à sondagem manual com vistas à reprodução das medidas.

Oppermann & Rösing, em 1997, em um capítulo sobre prevenção e tratamento das doenças periodontais, afirmam que um adequado diagnóstico é o primeiro passo para o sucesso na abordagem do processo

saúde/doença periodontal. Para tanto, são necessários uma completa anamnese, um detalhado exame clínico e eventuais exames complementares. A anamnese deve ser detalhada, abordando a identificação do paciente, queixa principal que motivou a consulta, dados sobre sua história médica, histórico odontológico e hábitos que tenham relação com saúde bucal. O exame clínico periodontal se divide em 2 partes: a primeira relacionada com a placa supragengival e a segunda, com a placa subgengival. Os aspectos vinculados à placa supragengival são: índice de placa visível, índice de sangramento gengival e determinação de fatores retentivos de placa. Os aspectos relacionados à placa subgengival são: medida de profundidade de sondagem, exsudato subgengival, medida do nível de inserção clínica e presença de envoltórios de furca. Através de anamnese, exames clínico e exames complementares, pode-se confirmar o diagnóstico, e, segundo os autores, partir para atitudes preventivas e/ou terapêuticas relacionadas com saúde bucal. A visão etiopatogênica do processo saúde/doença periodontal, desta forma, faz-se tanto com a prevenção como com que o tratamento sejam baseados no controle da causa. Portanto, para que a previna ou se trate da gengivite, necessita-se controlar placa bacteriana supragengival, tendo como objetivo preventivo e terapêutico a ausência de sangramento gengival, aliado a uma quantidade de placa dental mínima, compatível com a saúde. E para a prevenção da periodontite, estágio mais avançado do processo saúde/doença periodontal, deve-se dificultar o aparecimento da placa subgengival, alcançando através de prevenção de tratamento da gengivite, que impedirá a formação de placa

subgengival e suas conseqüências. Uma vez que a periodontite já tenha ocorrido, é necessário, visar à promoção da saúde e seu tratamento, que ocorrerá pelo controle da placa subgengival. Desta forma, segundo os autores, o tratamento da doença periodontal se divide em 2 fases: fase I – tratamento de gengivite, se necessário, fase II – tratamento da periodontite. Esta divisão mostra uma coerência com a etiopatogenia dos 2 estágios do processo saúde/doença, gengivite e periodontite.

2.2 Lasers na Odontologia e na Periodontia.

Albert Einstein, (1917), começou estudos para a aplicação da luz Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation – amplificação da luz por emissão estimulada de radiação).

Maiman, (1960), utilizou um cristal de Rubi na obtenção da emissão estimulada de luz visível, denominada Laser.

Um dos primeiros trabalhos publicados sobre Laser na odontologia foi em 1964, quando Stern & Sognnaes, utilizaram o laser de Rubi para a irradiação do tecido dental. Este laser fazia a vaporização deste tecido. Porém os resultados não foram bons, pois o laser de Rubi fundia e vitrificava o esmalte e a dentina apresentava áreas de carbonização.

Gordon Jr. (1966) relatou a formação de um material amorfo na superfície do esmalte irradiado com o laser de Rubi.

Adrian et al. (1971) verificaram que grandes doses de irradiação produziam significativa perda de estrutura calcificada do tecido dental, bem

como severa necrose pulpar. Com os resultados obtidos neste trabalho, os autores inviabilizam o uso deste laser para preparos cavitários.

Nelson et al.(1986) pesquisaram o uso de um laser pulsado, denominado TEA CO₂. Para a pesquisa, foram utilizados quatro diferentes comprimentos de onda: 9,32µm, 9,57µm, 10,27µm e 10,59µm. Foram analisados, ainda, os efeitos sobre o esmalte e dentina após a irradiação com estes comprimentos de onda, em microscopia eletrônica de varredura e testes de microdureza. O esmalte dental apresentou-se com extensas rugosidades, o mesmo ocorrendo na dentina com o selamento de alguns túbulos dentinários após a irradiação. Quanto à microdureza, os valores foram relacionados à quantidade de mineral, cujos os espécimes irradiados com o laser de TEA CO₂ apresentaram maior resistência à desmineralização.

Hibst & Keller (1989) realizaram os primeiros estudos em tecidos duros, utilizando o laser de Er:YAG, onde foi observada a efetividade da ablação tanto em tecidos sadios como cariados, sem danos térmicos aos tecidos adjacentes.

Keller & Hibst (1989) compararam o efeito da irradiação dos lasers de CO₂ e de Er:YAG sobre o esmalte e a dentina, em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura. Foram verificadas diferenças como ausência de fusão e trincas nos espécimes irradiados com o laser de ER:YAG, em comparação aos irradiados com o laser de CO₂, em determinadas condições de irradiação.

Hoke et al. (1990) avaliaram as mudanças de temperatura na câmara pulpar de dentes humanos durante o preparo com o laser de Er:YAG , in vitro. Os autores observaram um aumento médio de 2,2°C quando foi utilizado refrigeração à água durante o procedimento e que um fino jato de água aumenta a eficiência da ablação do Er:YAG laser. A análise do microscópio de varredura mostrou túbulos dentinários intactos a uma distância de aproximadamente 10µm da superfície dentária irradiada.

Aoki et. al., (1994) realizou um estudo em vitro de raspagem de calculo subgengival com Er:YAG laser. Por isso foram utilizados 53 dentes humanos periodontalmente envolvidos. Foram, ainda, realizados dois experimentos; no primeiro, foi analisada a superfície irradiada com microscopia eletrônica de varredura, na qual usou-se energias de 10 a 120 mJ/ pulso e uma freqüência de 10 Hz. Neste estudo ficou comprovado a eficiência do Er:YAG laser no ato de raspagem radicular. No segundo experimento foi realizado a raspagem radicular com uma energia de 30 mJ/pulso e freqüência de 10Hz com e sem irrigação. O objetivo deste segundo estudo foi a comparação de temperatura com ou sem irrigação. A conclusão do estudo foi que o laser de Er:YAG é efetivo na remoção do calculo subgengival, e ainda com o uso de irrigação houve muito pouco aumento de temperatura, sugerindo assim o potencial clínico do Er:YAG laser na aplicação clínica em raspagem subgengival.

Ando et. al., (1996) estudaram o efeito bactericida do Erbium YAG laser nas bactérias periodontopatogênicas. Foi espalhada suspensão de

bactérias como *Porphyromonas gingivalis* e *Actinobacillus actinomycetemcomitans* numa placa de petri com Agar; um simples pulso de laser, também, foi aplicado sobre as colônias com densidade de energia de 0,04-2,6 J/cm². O crescimento de colônias bacterianas nas placas irradiadas com laser foi examinado após a cultura dos anaeróbios. As colônias de *P. gingivalis* foram expostas também por um simples pulso de laser com densidades de energia de 1,8-10,6 J/cm². As colônias que formam as unidades de colônias irradiadas foram contadas.

Foram achadas zonas de inibição de crescimento nos locais irradiados à energia de cerca de 0,3 J/cm² e mais alto. As relações de sobrevivência das bactérias viáveis nas colônias irradiadas com laser de *P. gingivalis* foram diminuídas significativamente com energias de 7,1 e 10,6 J/cm², em comparação ao grupo-controle. A conclusão foi que o Er:YAG laser tem um alto potencial bactericida com baixos níveis de energias tanto em bactérias pigmentadas de preto e as não pigmentadas com as mesmas energias.

Keller & Hibst (1996) tiveram como objetivos do seu estudo avaliar os efeitos do laser de Er:YAG na remoção do cálculo subgingival no tratamento periodontal e de descrever as alterações causadas pelo laser no cemento. Foram utilizados dentes recém extraídos com placas aderidas e cálculo mineralizado. Para tratamento com o laser foi utilizado uma fibra de contato de quartzo, energias variando de 10 a 150 mJ, com uma frequência de 1,5 a 3 Hz e com irrigação. Na medição da quantidade de massa perdida, chegou-se a alcançar o valor de 5,1 mg/min. Os exames histológicos da

superfície do cimento mostraram algumas áreas com aspecto liso e outras com aspecto rugoso causado pela fibra. Este resultado pode ser uma boa condição para a regeneração, posterior, do tecido periodontal. A máxima temperatura encontrada junto à polpa foi por volta de 1.4 K, com a irrigação da superfície da raiz durante a irradiação do laser. Frente aos resultados, os autores concluíram que o laser de Er:YAG remove efetivamente o cálculo subgengival sem causar riscos térmicos à polpa.

Nelson et al., em 1996 reportaram que o Er:YAG laser faz ablação de osso com mínimo efeito térmico aos tecidos adjacentes.

Stock, Hibst & Keller, em 1996, avaliaram a peça de mão com uma fibra especial do laser de Er:YAG na remoção do cálculo subgengival. As mudanças morfológicas da área tratada foram observadas no microscópio ótico e no microscópio eletrônico de varredura. Para avaliar a eficiência da remoção do cálculo subgengival, foi medido o tempo que o laser levou para remover todo o cálculo. Para avaliar a mudança de temperatura na polpa foi utilizado um termopar, dentro do canal. Depois da ablação do cálculo, somente áreas lisas foram visíveis. A profundidade de ablação foi por volta de 100 μm . A rugosidade da área tratada foi similar à área não tratada. A eficiência da ablação depende muito da forma e da localização do cálculo, ela varia de 4.6 a 20 mm^2/min . Durante o preparo, sem intervalos, a temperatura da polpa chegou no máximo a 7.8 K. Os autores concluíram, diante dos resultados que o laser de Er:YAG, com sistema de entrega e peças de mão inter-cambiáveis, é efetivo na remoção do cálculo subgengival no tratamento periodontal.

Keller, Stock & Hibst (1997), tiveram como objetivos comparar a qualidade da superfície da raiz tratada com o laser de Er:YAG e tratada convencionalmente e descobrir os melhores parâmetros para se trabalhar com o laser sem causar danos à polpa. Para o estudo, foi utilizado o laser de Er:YAG, com comprimento de onda de $2,94\mu\text{m}$, duração de pulso de $250\ \mu\text{s}$ e com uma peça de mão especialmente desenhada para o procedimento, a qual possui uma ponta em forma de cinzel. A energia utilizada foi de 120 mJ, as frequências de 10 e 15 Hz, angulações de 20° e 40° ; e um dos grupos recebeu raspagem manual após a irradiação com o laser. Dois grupos receberam tratamento convencional, um com alisamento e outro sem alisamento depois da remoção do cálculo. Foram utilizados dentes humanos recém extraídos cobertos com placas e cálculos. Os resultados mostraram que o tratamento periodontal pode ser feito com o laser de Er:YAG, utilizando a fibra de contato, sem causar danos térmicos até mesmo quando utilizadas altas taxas de repetição. A morfologia da superfície não é influenciada pelo número de repetições nem pela angulação da fibra. A temperatura na polpa não aumenta mais do que 7 K durante todo o tratamento, o que pode ser tolerado pela polpa sem danos irreversíveis. Os autores concluíram que o laser de Er:YAG possui um alto potencial com instrumento no tratamento periodontal no lugar do tratamento convencional.

Israel, Cobb & Rossmann (1997) tiveram como objetivo deste estudo, comparar e contrastar as mudanças morfológicas na superfície da raiz tratada com o laser de Er:YAG, com e sem irrigação de água, com o

laser de CO₂ com e sem irrigação e o laser de Nd:YAG com e sem irrigação. Foram utilizados 42 dentes, divididos em 7 grupos de acordo com o tratamento a ser realizado. Os espécimes tratados com CO₂ foram submetidos a densidades de energia de 100 a 400 J/cm², aqueles tratados com o Nd:YAG receberam densidades de energia de 286 a 1857 J/cm²; e aqueles tratados com Er:YAG receberam densidades de energia de 20 a 120 J/cm². O grau de alterações morfológicas causadas pelos lasers CO₂ e Nd:YAG aparecem diretamente ligadas à densidade de energia e não ao resfriamento da superfície com água. O laser induz à mudanças na superfície incluindo cavitação, glóbulos de derretido e solidificado substrato mineral, áreas queimadas superficialmente e micro-fraturas. Em contraste, o laser de Er:YAG produz mudanças na superfície da raiz que são similares àquelas esperadas pelos ácidos. De acordo com os parâmetros utilizados neste estudo, parece que ambos os lasers de CO₂ e Nd:YAG alteram de uma forma indesejável a superfície da raiz. O laser de Er:YAG quando usado com baixa energia mostra uma eficiência na modificação da superfície da raiz que merece mais investigação.

Fujii et al., em 1998, avaliaram os efeitos da irradiação do laser de Er:YAG no cimento, através de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os espécimes foram obtidos através de dentes extraídos por doença periodontal. A irradiação laser foi feita com várias energias (25 a 100 mJ), com irrigação de água e com a ponta perpendicular à superfície da raiz. Depois da irradiação do laser os espécimes foram fixados, desidratados e

secos a ponto crítico com um líquido de CO₂. Após a preparação os espécimes foram incluídos em uma matriz de ouro e o cimento foi avaliado no MEV. As observações da superfície da raiz mostraram uma superfície relativamente plana no grupo-controle. Os espécimes que foram irradiados com o laser apresentaram uma superfície com irregularidades em forma de crateras circulares. O fundo da lesão mostrou irregularidades e uma superfície afiada. Em seguida, os espécimes foram fraturados com uma lâmina afiada perpendicularmente à superfície. As observações, no MEV dos espécimes que foram irradiados com o laser mostraram uma camada de dano de 15 µm no tecido. O tecido apresentou uma aparência amorfa e as fibras de Sharpey e as da matriz não estavam visivelmente distintas. Os autores concluíram, frente aos resultados que o laser de Er:YAG pode causar danos no cimento.

Yamaguchi et al. (1998), avaliaram no MEV os efeitos do laser de Er:YAG na superfície radicular e determinaram a sua habilidade em remover lipopolissacarídeos (LPS), através de espectrofotometria infravermelho. Foram utilizados pré-molares extraídos por motivos ortodônticos, cuja a coroa foi removida na região da junção cimento-esmalte; após a raiz, foi seccionada longitudinalmente e os restos pulpares foram removidos. Em seguida, as metades de raiz foram divididas em 3 grupos, que são: 1- sem nenhum tratamento; 2- as superfícies foram aplainadas e foi deixada uma camada de cimento intacto; as superfícies foram aplainadas até o aparecimento da dentina. O centro dos espécimes foi utilizado para a

irradiação laser e a porção periférica foi utilizada como controle. A quantidade de vapor liberada pelo laser foi alto, e as áreas irradiadas apresentaram uma pequena mudança morfogênética. As amostras liofilizadas (LPS 0111 B4 da *E. coli*) foram misturadas com potássio de bromo e prensadas em forma de tabletes; em seguida foram examinadas a 4.000-650 Kayser. O LPS liofilizado teve um pico de 2,94 μm . O LPS, na superfície radicular com dentina estava claramente removido, quando observado a 150 banhos em um ultrassom com água. Cinco μl de solução de 24 EU LPS foi deixado sobre a porção radicular com dentina, a qual foi irradiada com laser de Er:YAG, e depois foram lavadas em um ultrassom com água. A quantia de LPS extraído foi determinada por espectrofotometria a 405 nm. O laser de Er:YAG é útil no condicionamento da superfície radicular no tratamento periodontal. Entretanto, testes clínicos são necessários para estabelecer, a utilidade do laser de Er:YAG no tratamento periodontal.

3-Proposição.

Este trabalho tem como proposta avaliar, através de microscopia eletrônica de varredura, a efetividade da aplicação do laser na superfície radicular com doença periodontal raspada e alisada por meio de diferentes técnicas:

- a) Er:YAG laser;
- b) Curetas de Gracey;
- c) Técnica combinada.

4-Materiais e Métodos

Foram utilizados 4 pré-molares humanos, recém extraídos com indicação de doença periodontal (Fig 1). Estes dentes foram mantidos em água destilada, que foi trocada diariamente para ser mantida a hidratação dos dentes antes de ser iniciado o trabalho.

Foram seccionados as coroas dos dentes; as raízes no sentido vestibulo-lingual com um disco de carborundum, do qual foi obtido duas metades, de onde foram utilizadas a superfície mesial e distal para se fazer o trabalho (Fig 2) . Após a secção foi feito um sulco com broca $\frac{1}{2}$ para subdividir estas metades. Foram obtidas 8 amostras as quais foram divididas aleatoriamente em 4 grupos de 16 espécime cada.

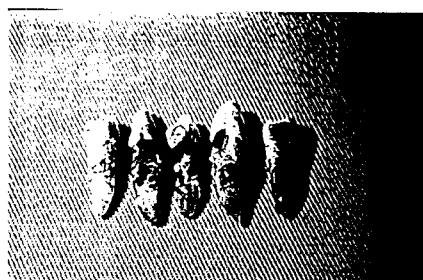


Figura 1 dentes in natura

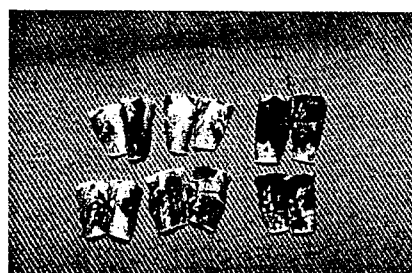


Figura 2 dentes preparados

Grupo 1- Dente in natura, isto é, sem instrumentação. (Grupo-controle negativo);

Grupo 2- Raspagem e alisamento radicular com cureta de Gracey (Grupo-controle);

Grupo 3- Raspagem e alisamento radicular com Er:YAG laser com ponta de contato;

Grupo 4- Raspagem e alisamento radicular com Er:YAG laser associado ao alisamento radicular com curetas de Gracey.

Estas amostras foram desidratadas em uma série de álcool, condicionadas nos "stubs" e metalizados para análise no microscópio eletrônico de varredura (Fig 3).

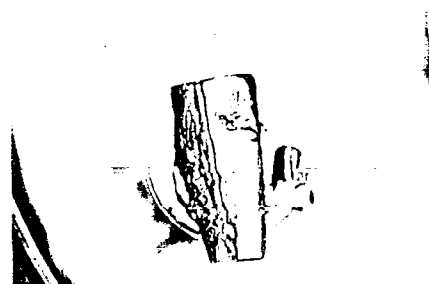


Figura 3

No grupo 2, tratamento convencional, foi utilizada cureta de gracey (American Eagle- EUA) numero 5-6, e o sentido da raspagem e alisamento foi coroa ápice.

Nos grupos 3 e 4 foram irradiados com o laser de Er:YAG (Kavo da Alemanha) (Fig4), que é um laser de alta potência com comprimento de onda de 2,94 μ m; está localizado na faixa do infravermelho e é classificado como um laser de classe 4. O meio ativo é um cristal YAG (Granada de Ítrio

Alumínio). Possui ainda um laser guia cujo meio ativo é um diodo, que está localizado na faixa do visível e que possui um comprimento de onda de 635 nm . O laser foi utilizado com uma ponta de contato em forma de cunha que ainda apresenta um fator de transmissão de 0,47e seu *spot size* é de 0,825 mm² (Fig 5), a agulhação de aplicação foi de 20 a 30 graus no sentido coroa ápice com a finalidade de conseguir remover todo cálculo presente na raiz e conseguir a melhor lisura da raiz, a peça de mão utilizada é a 2056, que apresenta uma saída de água de 2,4ml/min (Visuri et al.,1996). As energias e frequências utilizadas foram as preconizadas pelo fabricante do equipamento e trabalhos de Keller e Hibst, 1994. Estas energias variam de 60 mJ à 300 mJ no display do equipamento, isto é energia “input”, e frequência de 6 a 10 Hz. O intuito desta irradiação é utilizar a menor energia com maior frequência, isto é, utilizar energias suficientes para remover o cálculo aderido.

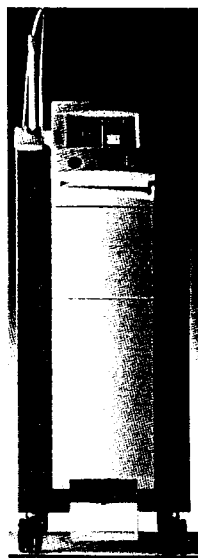


Figura 4

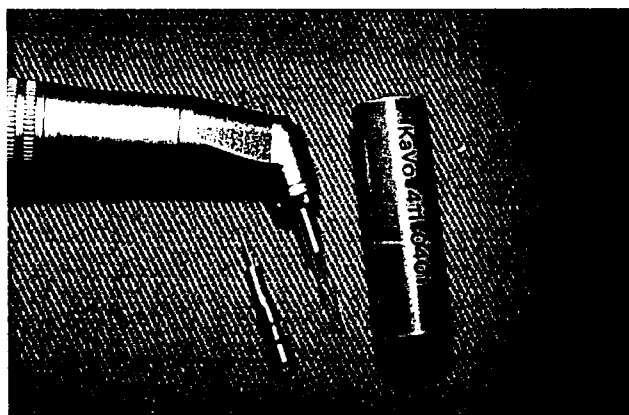


Figura 5

5-Discussão dos Resultados

Por definição, temos que raspagem é um procedimento que tem por objetivo a remoção de placa e cálculo da superfície dentária (supragengival ou subgengivais); alisamento radicular é uma técnica de instrumentação por meio da qual o cemento amolecido é removido, tornando a superfície radicular dura e lisa. Estas instrumentações podem ser realizada em acesso cirúrgico ou não.

A raspagem e alisamento radicular é provavelmente a forma de terapia mecânica mais comumente empregada em periodontia. Tem sido utilizada não somente no tratamento das doenças periodontais, mas também, empregada na manutenção do periodonto após a terapia na prevenção de doenças recorrentes. Os efeitos clínicos da raspagem e alisamento radicular estão bem documentados na literatura, indicando, assim, a sua efetividade na diminuição da profundidade à sondagem da bolsa e as medidas do nível de inserção clínico, particularmente, em bolsas periodontais profundas. (**Listgarten**, 1978; **Badersten et al.**, 1981, **Badersten et al.**, 1984; **Lindhe et al.**,1982; **Isidor & Karring**, 1986; **Kalkwarf et al.**, 1989; **Loesche et al.**,1991; **Kaldahl et al.**, 1993).

Os procedimentos de raspagem e alisamento radicular são predominantemente realizados com curetas, ultra-som, ou à associação das técnicas com intuito de remover cálculos, placa bacteriana e cemento alterado. Neste trabalho foi testado o emprego do laser de Er:YAG como auxiliar desta instrumentação.

O Er:YAG laser foi desenvolvido e aprovado pelo FDA para uso em tecidos duros, pois o seu comprimento de onda está em um dos picos de absorção da água e da hidroxiapatita. Devido a este fator, é possível fazer ablação de esmalte, dentina, cemento, osso e cálculos sem efeitos térmicos e de forma seletiva, pois apresenta pouca penetração nos tecidos e remove os mesmos com efetividade.

O laser de Er:YAG é efetivo na remoção de cálculos dentais sem causar efeitos térmicos (**Aoki et al.**, 1994; **Keller et al.**, 1997; **Israel et al.**, 1997; **Hiroyasu et al.**, 1997; **Takeo et al.**, 1998); e tem grande efeito antimicrobiano sobre as bactérias periodontopatogênicas com baixos níveis de energia. As bactérias apresentam muita água na sua composição, sendo, portanto, ablacionadas do tecido. Devido a isso **Ando et al.**, em 1996, explica este ato, considerando que o Er:YAG laser devido ao seu comprimento de onda de 2940 nm correspondente com o pico de absorção da água.

As fotos da microscopia eletrônica de varredura do grupo-controle negativo (grupo 1) demonstrou uma grande irregularidade na superfície cementária em menor aumento (Fig.6), já em maior aumento, 800X, demonstrou uma superfície rugosa e irregular (Fig.7). Em 10.000X, a

superfície se apresentou com aspecto em forma de cristais, irregular com aspecto de bolhas (Fig.8).

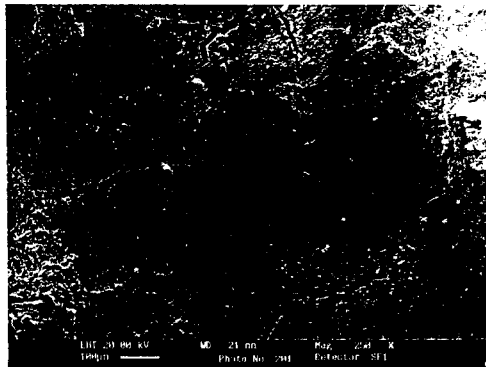


Figura 6 250X

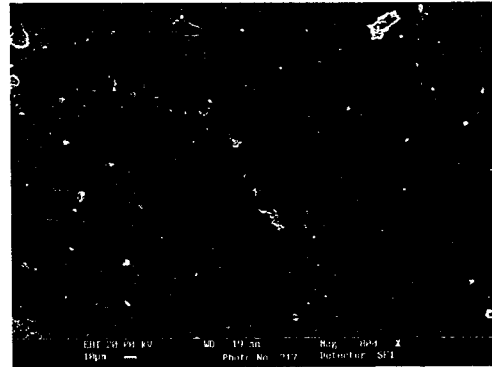


Figura 7 800X

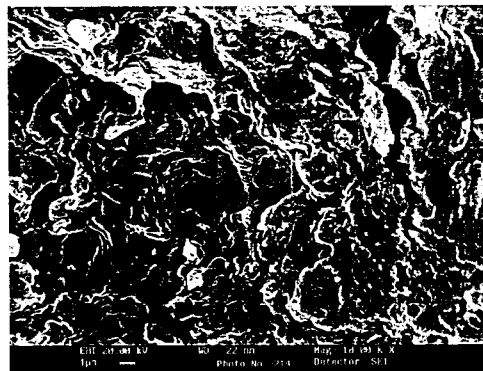


Figura 8 10.000X

No grupo 2 (grupo-controle) no qual foi realizado raspagem e alisamento radicular com cureta de Gracey; em um aumento de 250X (Fig.9) demonstrou uma superfície radicular regular e com ranhuras características deste tipo de instrumentação. Com um aumento de 800X (Fig.10) a superfície ainda apresentou-se regular e com as ranhuras da instrumentação com a cureta de Gracey, já com um aumento de 18.000X (Fig.11) foi mantida a regularidade, porém apresentou uma imagem com característica

de presença de *smear-layer* na totalidade da raiz. Estudos como de Jones, Lozdan & Boyde, (1972); Pameijer et al., (1972); Wilkinson & Maybury (1973); Volkinburg et al., (1976); Meyer and Lie, (1977); demonstraram em microscopia eletrônica de varredura, num aumento de aproximadamente 800X em média, uma estrutura lisa e com ranhuras características provenientes da cureta.

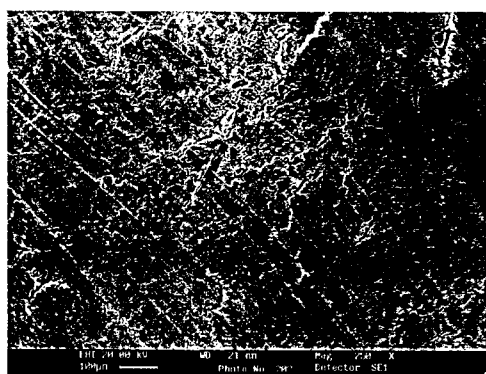


Figura 9 250X

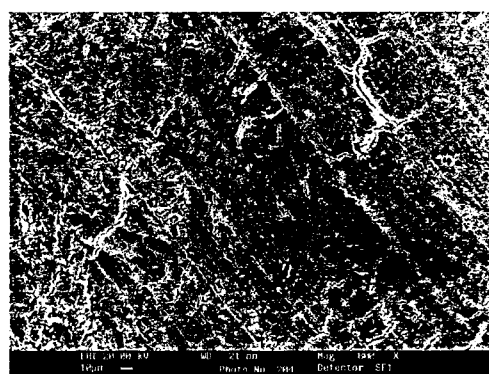


Figura 10 800X

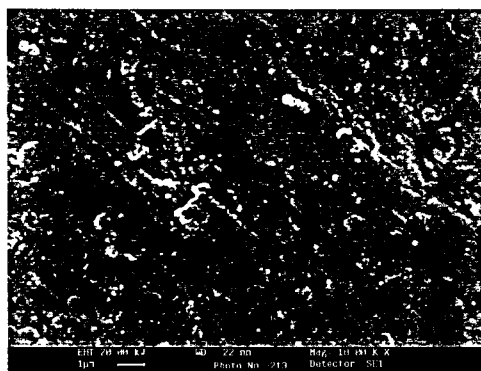


Figura 11 18.000X

No grupo 3, foi realizado raspagem e alisamento com o laser de Er:YAG, procedimento, este, feito com uma ponta de contato em forma de espátula, o qual encontramos em um aumento de 250X (Fig12) uma

superfície cementária regular; num aumento de 800X (Fig13), mantém-se a mesma regularidade. Já num aumento de 18.000X (Fig14), obtém-se também uma superfície regular, porém encontramos a presença de uma imagem compatível com *smear-layer*, equiparando-se com o trabalho de **Keller et al.**, 1997, o qual concluiu que a raspagem e alisamento com laser são tão efetivas como no tratamento convencional. Outro estudo da efetividade do Er:YAG laser em raspagem e alisamento feito por **Fujii et al. em 1998**, foi encontrado que a ação do Er:YAG laser não remove o cimento, sendo assim seguro seu uso para procedimentos de raspagem e alisamento radicular e efetivo na remoção de cálculos na superfície cementária. Este achado vem de encontro com os resultados obtidos neste trabalho, pois a quantidade de *smear-layer* encontrado no grupo 3 não apresenta diferenças significativas em comparação com o grupo-controle (grupo 2).

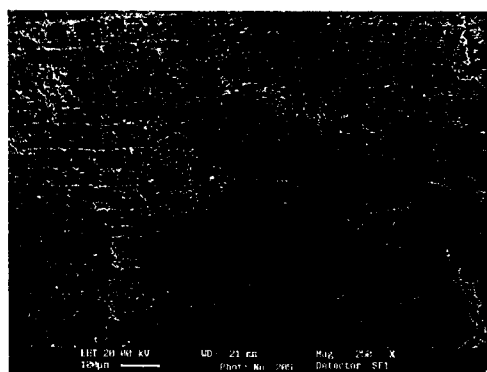


Figura 12 250X

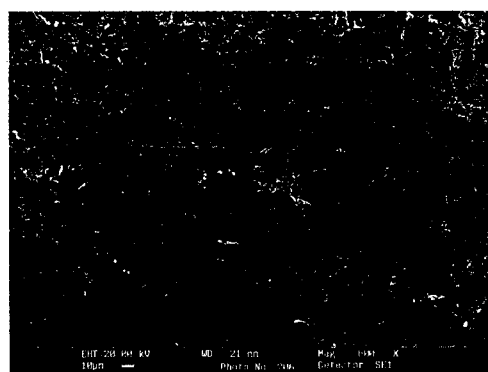


Figura 13 800X

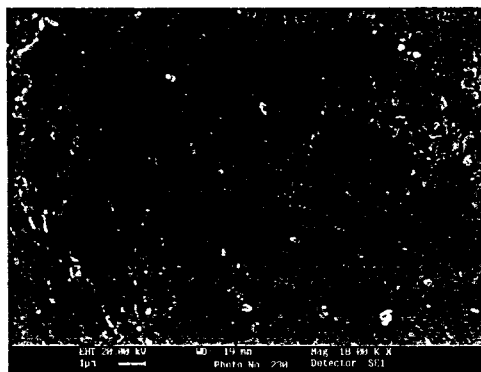


Figura 14 18.000X

No grupo 4, o qual foi raspado e alisado com laser de Er:YAG (ponta de contato) e em seguida complementado o alisamento com o auxílio de cureta de Gracey, o que encontramos num aumento de 250X (Fig15) foi uma superfície muito mais regular e mais limpa do que nos outros grupos, tanto em 800X (Fig.16), quanto em 18.000X (Fig.17). No aumento de 18.000X, ficou evidente que a qualidade da instrumentação foi superior frente aos grupos 2, 3 e 4, pois a quantidade de *smear-layer* encontrado foi muito inferior.

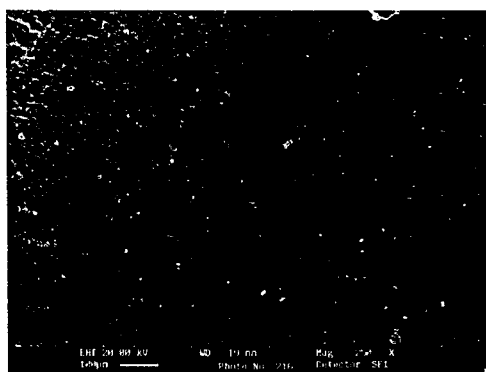


Figura 15 250X

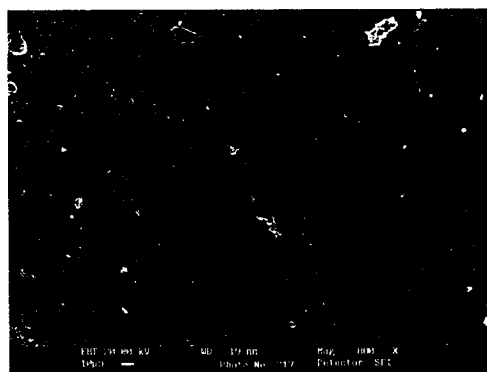


Figura 16 800X

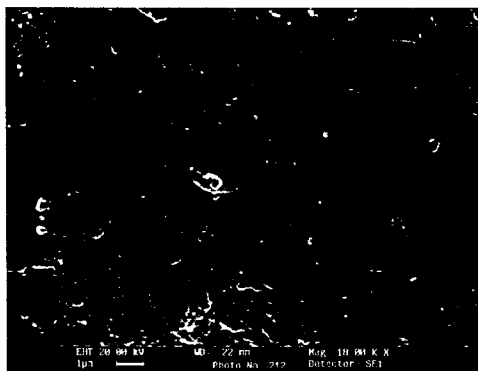


Figura 17 18.000X

Em suma, na análise de microscopia eletrônica de varredura demonstrou-se que os espécimes do grupo 2 e 3 não tiveram diferenças em qualidade óticas com relação a lisura, pois apresentavam um aspecto semelhante devido à presença de *smear-layer*. Já o grupo 4 em que foi realizado a raspagem e alisamento com Er:YAG e depois complementado com o auxílio de uma cureta, isto é, laser + cureta, houve um melhor aspecto da superfície radicular, apresentando uma superfície mais regular em comparação ao grupo 2 e 3. Levando-se, assim, à conclusão de que a associação das técnicas, isto é, raspagem e alisamento com laser de Er:YAG (ponta de contato) e, em seguida complementado, o alisamento com o auxílio de cureta de Gracey, tem-se um melhor resultado no tratamento periodontal não cirúrgico.

6-Conclusão

Com base nos resultados obtidos, parece-nos lícito concluir que:

- a) O Er:YAG laser é efetivo na remoção de cálculo subgengival;
- b) A técnica híbrida de utilização, sendo raspagem e alisamento radicular com Er:YAG e depois complementação da instrumentação com curetas de gracey, é mais efetiva frente aos procedimentos de só laser ou só curetas;
- c) O Er:YAG laser é uma grande ferramenta nos consultórios como mais um recurso e não como único modo de tratamento.

7-Referências Bibliográficas

1. ABRAMS, K.; CATON, J.; POLSON, A. Histologic comparisons of interproximal gingival tissues related to the presence or absence of bleeding. **J. Periodontol**, Chicago, v. 55, n. 11, p. 629-632, nov., 1984.
2. AOKI, A.; ANDO, Y.; et al. In vitro studies on laser scaling of subgingival calculus with on Er:YAG laser. **J. Periodontol**, v. 65, n. 12, p. 1097-1105, 1994.
3. ANDO, Y; AOKI, A; WATANABE; ISHIKAWA,I; Bactericidal effect of Erbium YAG Laser on Periodontopathic Bacteria. **Laser in Surgery and Medicine**, v. 19, p 190-200, 1996.
4. APPELGREN, R.; ROBINSON, P. J.; KAMINSKI, E. J. Clinical and histologic correlation of gingivitis. **J. Periodontol**, Chicago, v. 50, n. 10, p. 540-543, out., 1979.

5. AUKHIL, I.; PETERSSON, E.; SUGGS, C. Periodontal wound healing in the absence of periodontal ligament cells. **J. Periodontol**, Chicago, v. 58, n. 2, p. 71-77, fev., 1987.
6. BADERSTEN, A.; NIVÉUS, R.; EGELBERG, J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. I. Moderately advanced periodontitis. **J. Clinic. Periodontol**, Copenhagen, v. 8, n.1, p. 57-72, fev., 1981.
7. BADERSTEN, A.; NIVÉUS, R.; EGELBERG, J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. II. Moderately advanced periodontitis. **J. Clinic. Periodontol**, Copenhagen, v. 11, n.1, p. 63-76, jan., 1984.
8. BADERSTEN, A.; NIVÉUS, R.; EGELBERG, J. 4-years observations of basic periodontal therapy. **J. Clinic. Periodontol**, Copenhagen, v. 14, n.8, p. 438-444, set., 1987.
9. BOUWSMA, O. et al. Effect of personal oral hygiene on bleeding interdental gingiva. Histologic changes. **J. Periodontol**, Chicago, v. 59, n. 2, p. 90-86, fev., 1986.
10. BROCH, A. S.; ANDRADE, H. S.; OPPERMANN, R. V. Análise do estado inflamatório periodontal em diferentes estágios do processo saúde/doença avaliado pela secreção do fluido gengival. **Stomatos**, Canoas, v.1, p. 8-15, jul./dez., 1995.

11. CATON, J. G.; ZANDER, H. A. The attachment between tooth and gingival tissues after periodic root planning and soft tissue curettage. **J. Periodontol**, Chicago, v. 50, n. 9, p. 462-466, set., 1979.
12. CATON, J. G.; NYMAN, S.; ZANDER, H. Histometric evaluation of periodontal surgery. II. Connective tissue attachment levels after four regenerative procedures. **J. Periodontol**. Copenhagen, v. 7, n. 3, p. 224-231, jun., 1980.
13. CATON, J. G.; GREENSTEIN, G.; POLSON, A. M. Depth of periodontal probe penetration related to clinical and histologic signs of gingival inflammation. **J. Periodontol**, Chicago, v. 52, n. 10, p. 626-629, out., 1981.
14. CATON, J. G.; DEFURIA, E. L.; POLSON, A. M. et al. Periodontal regeneration via selective cell repopulation. **J. Periodontal**, Chicago, v.58, n. 8, p. 546-552, agosto, 1987.
15. CATON, J. G.; GREENSTEIN, G. Factors related to periodontal regeneration. **Periodontol 2000**, Copenhagen, v. 1, p. 9-15, fev. 1993.

16. CHAMBERLAIN, A. D. H.; RENVERT, S.; GARRET, S. et al.
Significance of probing force for evaluation of healing following
periodontal therapy. **J. Periodontol**, Copenhagen, v. 12, n. 4, p.
306-311, abril, 1985.

17. COLE, R. T.; CRIGGER, M; BOGLE, G. et al. Connective tissue
regeneration to periodontally diseased teeth. A histological study.
J. Periodontal Res., Washington, v.15, n. 1, p. 1-9, jan. 1980.

18. COBB, C. M.; MC CAWLEY, T. K.; KILLOY, W.J. A preliminary study
on the effect of the Nd:YAG laser on root surfaces and
subgingival microflora vivo. **J. Periodontol**, v. 63, n. 8, p. 701-
707, 1992.

19. COOPER, P. G.; CATON, J. G.; POLSON, A. M. Cell populations
associated with bleeding. **J. Periodontol**, Chicago, v. 54, n. 8, p.
497-502, agosto, 1993.

20. DEASY, M. J.; GROTA, L. J.; KENNEDY, J. E. The effect of estrogen
progesterone and cortisol on gingival inflammation. **J. Periodontal
Res.**, Copenhagen, v. 7, n. 2, p. 111-124, jan, 1972.

21. DZINK, J. L.; SOCRANSKY, S. S.; HAFFAJEE, A. D. The predominant cultivable microbiota of active and inactive lesions of destructive periodontal diseases. **J. Clin. Perodontol**, Copenhagen, v. 15, n. 5, p. 316-323, maio, 1988.
22. ENGELBERGER, T.; HEFTI, A.; KALLENBERGER, A. et al. Correlations among Papilla Bleeding Index, other clinical indices and histologically determined inflammation of gingival papilla. **J. Clin. Periodontol**, Copenhagen, v. 10, n. 6, p. 579-589, nov., 1983.
23. FLORES-DE-JACOBY, L.; MENGEL, R. Conventional surgical procedures. **Periodontol 2000**, v. 9, p. 38-54, out., 1995.
24. GOLDMAN, L.; HORNBY, P.; et al. Impact of the laser on dental caries. **Nature**, v. 203, p. 417, 1964.
25. GOLDMAN, L. Laser non surgical medicine. San Diego, 1991. p.17-21, 23-48.
26. GREENSTEIN, G.; CATON, J. G.; CATON, J. G.; POLSON, A. M. Histologic characteristics associated with bleeding after probing and visual signs of inflammation. **J. Perodontol**, Chicago, v. 52, n. 8, p. 420-425, agosto, 1981.

27. HAFFAJEE, A. D.; SOCRANSKY, S. S. Microbial etiological agents of destructive periodontal diseases. **Periodontol 2000**, v.5, p. 78-111, jun.,1994.
28. HARPER, D. S.; ROBINSON, P. J. Correlation of histrometric, microbial, and clinical indicators of periodontal disease status before and after root planing. **J. Periodontaol**, Copenhagen, v. 14, n. 4, p. 190-196, abril, 1987.
29. HIROYASU, Y.; KAZUYUKI, K.; REIKO, O.; et al. Effects of irradiaton of an Er: YAG laser on root surfaces. **J. Periodontol**, v. 67, p. 1151-1155, 1997.
30. ISIDOR, F.; KARRING, T. Long-term effect of surgical and non-surgical periodontal treatment. A 5-year clinical study. **J. Periodontal Res.**, Copenhagen, v. 21, n. 5, p. 462-472, set., 1986.
31. KNUT MEYER & TRYGGVE LIE. Root surface roughness in response to periodontal instrumentation studied by combined use of microroughness measurements and scanning electron microscopy. **J. of Clinical Periodontology**, Bergen, v. 4, n. 2, p. 77-91, may, 1977.

32. LASCALA, N. T.; MOUSSALLI, N. H. Periodontia Clinica, São Paulo: Artes Médicas, 1980. Cap. 26: Reavaliação, p. 373-379.
33. LILJENBERG, B.; LINDHE, J.; BERGHUNDH, T. et al. Some microbiological, histopathological and immunohistochemical characteristics of progressive periodontal disease. **J. Clin. Periodontol**, Copenhagen, v. 21, n. 10, p. 720-727, nov 1994.
34. LINDHE, J.; HAMP, S. E.; LOE, H. Plaque induced periodontal disease in beagle dogs. A 4-year clinical, roentgenografical and histometrical study. **J Periodontal Res.**, Copenhagen, v. 10, n. 5, p. 243-255, nov., 1975.
35. LINDHE, J.; PARODI, R.; LILJENBERG, B. et al. Clinical and structural alterations characterizing healing gingiva. **J. Periodontol**, Chicago, v. 13, n. 5, p. 410-424, set, 1978.
36. LINDHE, J.; WESTFELT, E.; NYMAN, S. et al. Healing following surgical/nonsurgical treatment of perodontal disease. A clinical study. **J. Periodontol**, Chicago, v. 9, n. 2, p. 115-128, mar, 1982.

37. LINDHE, J.; SOCRANSKY, S. S.; NYMAN, S. et al. "Critical probing depths" in periodontal therapy. **J. Periodontol**, Copenhagen, v. 9, n. 4, p. 323-336, jul., 1982.
38. LINDHE, J. Tratado de periodontologia clinica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989. Cap. 5: Patogênese da doença periodontal associada à placa, p. 107-135.
39. LOE, H.; THEILADE, E.; JENSEN, S. B. Experimental gingivitis in man. **J. Periodontol**, v.36, p. 177-187, 1965.
40. LOESCHE, W.,; SCHMIDT, E.; SMITH, B. A. Effects of metronidazole on periodontal treatments needs. **J. Periodontol**, Chicago, v. 62, n. 6, p. 247-257, abril, 1991.
41. LOESCHE, W.,; Clinical and microbiological aspects of chemotherapeutic agents used according to the specific plaque hypothesis. **J. Dentistry Res.**, Washington, v. 58, n. 12, p. 2404-2412, dez., 1979.
42. MAGNUSSON, I. Computadorized periodontal probing. **Periodontal 2000**, v. 12, p. 40-43, out., 1996.

43. MC QUADE, M.J. Lasers in general dentistry and periodontics. **Texas Dental Journal**, v. 110, n. 10, p. 7-9, 1993.
44. MEYER, M.J.D. Current applications of lasers in periodontics. **J. New Zealand**, v. 74, p. 17-21, 1992.
45. MURPHY, D.G. Dental lasers is the future now? **Michigan Dental Assoc**, v. 75, n. 4, p. 42-46, 1993.
46. MYERS, T. D.; LAKES, W.; What lasers can do for the dentistry and you. **Dent Mang**, v. 29, p. 26-30, 1989.
47. NYMAN, S.; LINDHE, J.; ROSLING, B. Periodontal surgery in plaque-infected dentitions. **J. Clin. Periodontol**, Copenhagen, v. 4, n. 4, p. 240-249, nov., 1977.
48. NYMAN, S.; LINDHE, J.; KARRING, T. et al. New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. **J. Clin. Periodontol**, Copenhagen, v. 9, n. 4, p. 290-296, jul., 1982.
49. O'BANNON, J.Y. The gingival tissues before and after scaling the teeth. **J. Periodontol**, Chicago, v. 35, p. 69-80, 1964.

50. OFFENBACHER, S.; COLLINS, J. G.; ARNOLD, R. R. New clinical diagnostic strategies based on pathogenesis of disease. **J. Periodontal Res.**, Copenhagen, v. 28, n. 6, p. 523-535, nov., 1993.
51. OPPERMANN, R. V.; FERNANDES, M. I.; CHAPPER, A. et al. Diagnóstico de doença periodontal. Porto Alegre. **ABOPREV**, 1993 (Cadernos ABOPREV, gestão 91/93)
52. OPPERMANN, R. V. Diagnóstico clínico e tratamento das doenças cárie e periodontal. In: MEZZOMO, E. Reabilitação oral para o clínico. São Paulo, Santos, 1994. Cap. 2, p. 7-59.
53. PAGE, R. C.; SCHROEDER, H. E. Pathogenesis of inflammatory periodontal disease. **A summary of current work. Laboratory Invest**, Baltimore, v.34, n. 3, p. 235-249., 1976.
54. PAMEIJER, C. H.; STALLARD, R. E.; HIEP, N. Surface characteristics of teeth following periodontal instrumentation: a scanning electron microscope study. Chicago, v. 42, n. 10, p. 628-633, oct., 1972.
55. PIMENTA, L. H. M. Laser em medicina e biologia. São Paulo, 1990, p. 5-10, 14-19, 49-57.

56. POLSON, A. M.; FREDERICKS, G. T.; LADENHEIM, S.; HANES, P. J. The use production of a root surface smear laser by instrumentation and its removal by citric acid. **J. Periodontol**, Chicago, v. 55, p. 443-446, 1984.
57. SCHAFFER, E. M.; STENDE, G.; KING, D. Healing of periodontal pocket tissues following ultrasonic scaling and hand planing. **J. Periodontol**, Chicago, v. 35, p. 140-148, 1964.
58. STHAL, S. S.; et al. Soft tissue healing following curettage and root planing. **J. Periodontol**, v. 42, p. 678-684, 1971.
59. TAGGE, D. L.; O'LEARY, T. J.; EL-KAFRAWY, A. H. The clinical and histological response of periodontal pockets to root planing and oral hygiene. **J. Periodontol**, Chicago, v. 46, n. 9, p. 527-534, set., 1975.
60. TAKEO, F.; PIERRE, C. B.; OSAMU, K.; et al. Scanning Electron Microscopic Study of the effects of Er:YAG laser on root cementum. **J. Periodontol**, v. 69, p. 1283-1290, 1998.

61. VOLKINBURG, J. W. V.; EDWARD GREEN; ET AL. The nature of root surfaces after curette, cavitron and alpha-sonic instrumentation. **J. Periodontal Res.**, Copenhagen, v. 11, n.6, p. 374-381, nov., 1976.
62. WAERHAUG, J. Healing of the dento-epithelial junction following subgingival plaque control. I. As observed in human biopsy material. **J. Periodontol**, Chicago, v. 49, n. 1, p. 1-8, jan., 1978.
63. WIKESJO, U. M. E.; NILVÉUS, R. Periodontal repair in dogs: Effect of wound stabilization on healing. **J. Periodontol**, Chicago, v. 61, n. 12, p. 719-724, dez., 1990.
64. WHITE, J. M.; GOODIS, H. E.; et al. Photothermal laser effects on intraoral soft tissue in vitro. **J. Dent. Res.**, v. 71, p.221, 1992.



M22074



instituto de pesquisas energéticas e nucleares

Travessa "R", nº 400 - Cidade Universitária - Butantã

São Paulo - CEP. 05508-900

Tel.: (011) 3816-9000 - Fax. (011) 212-3546

<http://www.ipen.br>

O Ipen é uma autarquia vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo, gerida técnica, administrativa e financeiramente pela Comissão Nacional de Energia Nuclear e associada à Universidade de São Paulo para fins de ensino de Pós-Graduação.