

**MILENA BOTTECCHIA**

**O laser terapêutico no tratamento da dor em pacientes portadores de neoplasias malignas de cabeça e pescoço.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós - Graduação em Ciências da Saúde do Hospital Heliópolis para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde

**SÃO PAULO - SP**

**2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**MILENA BOTTECCHIA**

**O laser terapêutico no tratamento da dor em pacientes portadores de neoplasias malignas de cabeça e pescoço.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós - Graduação em Ciências da Saúde do Hospital Heliópolis para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde

Orientador: Prof. Dr. Marcos Brasilino de Carvalho

**SÃO PAULO - SP**

**2006**

Bottecchia, Milena.

**O laser terapêutico no tratamento da dor em pacientes portadores de neoplasias malignas de cabeça e pescoço.**/ Milena Bottecchia. - São Paulo, 2006. x, 98p.

Tese (Mestrado) Hospital Heliópolis de São Paulo. Curso de Pós Graduação em Ciências Saúde.

Título em inglês: Lasertherapy as an alternative treatment to pain relieve in patients with head and neck tumors.

1. Terapia a laser de baixa intensidade. 2. Neoplasias de cabeça e pescoço. 3. Dor.

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais*

*Dercio e Ivani Bottecchia*

*pelo incentivo, orientação e estímulo*

*em minha carreira*

*profissional.*

## AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Abrão Rapoport**, pela oportunidade de realizar esse projeto.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Marcos Brasilino de Carvalho** pela contribuição na elaboração desse trabalho.

Ao **Prof. Dr. Gino Emílio Lasco**, pelo aprendizado e apoio em minha carreira profissional.

Ao **Prof. Dr. Carlos Neutzling Lehn**, por acreditar e permitir a elaboração dessa pesquisa.

A empresa **Dentoflex**, pela cessão do equipamento de laserterapia Quasar®.

Aos amigos **Jorge Mulatinho** e **Gilberto Moscardo** pelo apoio à pesquisa científica juntamente a sua empresa.

Às amigas **Rosicler Aparecida de Mello** e **Selma Pagotto** pelas orientações durante minha jornada de trabalho.

Aos amigos **Lourival Pilotto**, **Milton Tutia**, e **Arthur Kentako**, contribuindo desde o início de minha carreira.

Aos meus irmãos e cunhada **Evandro**, **Egle** e **Eliane**, pela ajuda.

Às voluntárias **da Rede Feminina de Combate ao Câncer de São Caetano**, com seu carisma e atenção com os pacientes.

Aos **Pacientes**, meu sincero agradecimento.

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	i
AGRADECIMENTOS .....	ii
RESUMO.....	v
SUMMARY .....	vi
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	vii
Lista de Quadros .....	viii
Lista de Figuras.....	ix
Lista de Tabelas .....	x
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 OBJETIVO .....	3
3 REVISÃO DE LITERATURA .....	4
4 CAUSUÍSTICA E MÉTODO .....	17
5 RESULTADOS.....	25
5.1 CARACTERÍSTICAS DA DOR ANTES DA LASERTERAPIA .....	25
5.2 RESULTADOS APÓS A LASERTERAPIA.....	29
6 DISCUSSÃO .....	39
7 CONCLUSÃO .....	50
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
9 ANEXOS .....	56
10 APÊNDICE.....	78

*"Há mais pessoas que desistem do que pessoas que fracassam".*

*(Henry Ford)*

Bottecchia M. *O laser terapêutico no tratamento da dor em pacientes portadores de neoplasias malignas de cabeça e pescoço* [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Curso de Pós – Graduação em Ciências da Saúde do Hospital Heliópolis; 2006.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a eficácia do efeito analgésico do laser terapêutico no controle da dor dos pacientes portadores de carcinoma epidermóide de cabeça e pescoço em estágio avançado. **Método:** Foram estudados 43 pacientes portadores de carcinoma epidermóide em tratamento paliativo no Ambulatório de Cirurgia de Cabeça e Pescoço e Otorrinolaringologia do Hospital Heliópolis de São Paulo, no período de março/2005 a maio/2006. A dor foi caracterizada pela escala de McGill e mensurada a cada aplicação da laserterapia pela escala verbal analógica. Foi realizada uma aplicação por semana durante três semanas. O laser utilizado foi o Quasar®, meio ativo InGAAIP, emissor visível, com comprimento de onda de 685 nanômetros com fluência de 180J/cm<sup>2</sup>. A análise estatística foi realizada pelo teste não paramétrico de *Mann Whitney* e *Wilcoxon* assumindo-se como nível de significância o valor de p de 0,05 e intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** Quanto à intensidade de dor 79% apresentava dores intensas no momento da aplicação e 68,2% utilizavam morfina. Os descritores de McGill de maiores índices relatados pelos pacientes foram as dores tipos: pontada (88%), cansativa (89%), chata (34%) e irradiada (48%). A mediana de intensidade de dor após a laserterapia avaliada pela escala verbal analógica apresentou redução estatisticamente significativa e observou-se uma redução das doses diárias necessárias de morfina. **Conclusão:** A laserterapia pode ser considerada uma alternativa para o tratamento da dor em pacientes com neoplasia maligna de cabeça e pescoço.

**Palavras Chaves:** 1.Terapia a laser de baixa intensidade 2. Neoplasias de cabeça e pescoço 3. Dor

Bottecchia M. *Lasertherapy as an alternative treatment to pain relieve in patients with head neck cancer tumors*. [Dissertation]. São Paulo: Curso de Pós – Graduação em Ciências da Saúde do Heliópolis Hospital, São Paulo; 2006.

## SUMMARY

**Objective:** Evaluate the effectiveness of the analgesic effect of the therapeutic laser in pain control in patients with squamous cell carcinoma of head and neck in advanced stadium. **Method:** Forty three patients with squamous cell carcinoma had been studied in a palliative treatment in the Department of and Head and Neck Surgery and Otorhinolaringology of Heliópolis Hospital, São Paulo, from march/2005 to may/2006. Pain was characterized by the McGill scale, and measured to every application of the laser therapy by the numerical visual scale. A weekly application was carried out during three week period. The laser set used was the Quasar®, active way InGAAIP, visible sender, with length wave of 685 nanometers with fluency of 180J/cm<sup>2</sup>. The statistical analysis was made by the non parametric test of Mann Whitney and Wilcoxon assuming a level of significance of 0,05 p with 95% reliable interval. **Results:** Based on the intensity of pain 79% presented high degree level at the moment of the application and 68.2% used morphine doses. The describers of McGill bigger indices mentioned by the patients were in relation to the type of pains: twinge (88%), tiresome (89%), boring (34%) and irradiated (48%). The median shows in the scale of analogical value (stathically signifivative) and it was observed the reduction of the daily morphine doses. **Conclusion:** The laser therapy can be considered an alternative for pain treatment in patients with head and neck tumors.

**Keywords:** 1. Laser Therapy, Low - Level. 2. Head and Neck Neoplasms. 3.Pain.

## Lista de Abreviaturas e Símbolos

AsGa	Arseneto de Gálio
AsGaAl	Arseneto de Gálio e Alumínio
InGaAlP	Fosfato Índio Gálio Alumínio
ATP	Adenosina Trifosfato
DP	Densidade de Potência
DE	Densidade de Energia
E	Energia
HeNe	Hélio Neônio
J	Joules
LLLT	Low Level Laser Therapy
mW	Miliwatts
Nm	Nanômetros
W	Watts
OMS	Organização Mundial de Saúde
Hz	Hertz
cm <sup>2</sup>	Centímetros quadrados
P	Potência
∅	Diâmetro
$\lambda$	Comprimento de onda
$\pi$	pi (coeficiente para área de um círculo com valor de 3,14)
$\varepsilon$	Energia
EVA	Escala Visual Analógica Escala Verbal Analógica

## Lista de Quadros

QUADRO 1: CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DE PACIENTES .....	17
QUADRO 2: QUESTIONÁRIO DE MCGILL .....	20
QUADRO 3: PARÂMETROS UTILIZADOS NA PESQUISA .....	21
QUADRO 4: DISTRIBUIÇÃO DOS DESCRITORES RELATADOS PELOS PACIENTES DE CADA SUB GRUPO DO QUESTIONÁRIO DE MCGILL .....	26

## Lista de Figuras

FIGURA 1 - EQUIPAMENTO DE LASER .....	21
FIGURA 2 - INCIDÊNCIA DA CANETA APLICADORA NO TECIDO COM $\alpha = 90^\circ$ .....	22
FIGURA 3 - ILUSTRAÇÃO DA REGIÃO DEMARCADA .....	22
FIGURA 4 - EXEMPLIFICAÇÃO DA APLICAÇÃO PONTUAL .....	23
FIGURA 5 - EXEMPLIFICAÇÃO DA APLICAÇÃO EM VARREDURA .....	23
FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO DOS DESCRITORES SENSORIAIS DA ESCALA DE MCGILL... 27	
FIGURA 7 - DISTRIBUIÇÃO DOS DESCRITORES AFETIVOS DA ESCALA DE MCGILL .....	28
FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO DOS DESCRITORES MISCELÂNEA DA ESCALA DE MCGILL .. 29	
FIGURA 9 - EFEITO PLACEBO REALIZADO NA PRIMEIRA SESSÃO DE LASERTERAPIA ... 30	
FIGURA 10 - RELAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DE DORES INICIAIS E FINAIS NA PRIMEIRA SEMANA PÓS A LASERTERAPIA .....	31
FIGURA 11 - RELAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DE DORES INICIAIS E FINAIS NA SEGUNDA SEMANA APÓS A LASERTERAPIA .....	32
FIGURA 12 - RELAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DE DORES INICIAIS E FINAIS NA TERCEIRA SEMANA APÓS A LASERTERAPIA .....	33
FIGURA 13 - RELAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DE DORES INICIAIS E FINAIS APÓS A TERCEIRA SEMANA DA LASERTERAPIA.....	34
FIGURA 14 - ÍNDICES DE DORES INICIAIS E FINAIS EM PACIENTES USUÁRIOS DE MORFINA .....	36
FIGURA 15 - ÍNDICES DE DORES INICIAIS E FINAIS EM PACIENTES NÃO USUÁRIOS DE MORFINA .....	37
FIGURA 16 - DOSAGEM E MORFINA INICIA E FINAL (MG/DIA) .....	38
FIGURA 17 - DISTRIBUIÇÃO DAS DORES INICIAIS E FINAIS INDIVIDUAIS DOS PACIENTES DE ACORDO COM EVA .....	56

## Lista de Tabelas

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DA CASUÍSTICA.....	19
TABELA 2 - DISTRIBUIÇÃO DO EFEITO PLACEBO.....	29
TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS NA PRIMEIRA SEMANA.....	31
TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS NA SEGUNDA SEMANA.....	32
TABELA 5 - DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS NA TERCEIRA SEMANA.....	33
TABELA 6 - DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS FINAIS.....	34
TABELA 7 - DISTRIBUIÇÃO DOS PACIENTES USUÁRIOS DE MORFINA E EVA.....	35
TABELA 8 - DISTRIBUIÇÃO DOS PACIENTES NÃO USUÁRIOS DE MORFINA E EVA.....	36
TABELA 9 - DISTRIBUIÇÃO DA REDUÇÃO DE MORFINA (MG/DIA).....	38

# 1 INTRODUÇÃO

Antes do século XIX, o maior interesse no cuidado à saúde era o controle dos sintomas. A dor, por si só, era considerada uma doença. Após a revolução francesa, com o desenvolvimento das autópsias, o conceito da lesão visível passou a ser preponderante (MAX, 1990). A dor não é observável e seu controle perdeu prioridade na forma como o tratamento do doente se estruturou. Nos últimos anos, o controle de sintomas vem ganhando ênfase no atendimento à pessoa doente, impulsionado pela compreensão que, em muitas doenças, a cura nem sempre é possível e pela preocupação com a qualidade de vida dos indivíduos.

A dor é um sintoma freqüente em pacientes com neoplasias malignas. É um sinal de alerta que, muitas vezes, permite o diagnóstico da ocorrência ou da progressão da doença e manifesta-se em 30% a 70% dos doentes em todos os estádios evolutivos do câncer; é observada em 20% a 50% dos casos quando do diagnóstico e em 70% a 90%, quando a doença é avançada (CLEELAND, 1994; FOLEY, 2000).

A dor é mais freqüente quando o tumor localiza-se em áreas muito inervadas, como na região cérvico-cefálica e é mais intensa nos doentes deprimidos ou com conhecimento escasso sobre dor e analgesia (PIMENTA, 1995; CAIN, WACNIK e SIMONE, 2001). Várias neoplasias primárias ou secundárias atingem a região de cabeça e pescoço, mas o carcinoma epidermóide é o mais comum, sendo encontrado em 95% dos casos bucais, iniciando-se geralmente como área de displasia que evolui para carcinoma *in situ* (DAVIDSON, 1986).

No Brasil, estima-se que 60% dos pacientes ambulatoriais com câncer apresentam dor e, 25% destes morrem sem conseguir alívio da dor intensa (BRENTANI *et al.*, 1998).

Para tratar a dor dos pacientes com câncer é importante um diagnóstico correto do tipo da dor podendo ser analisada e mensurada através de escalas e questionários, pois as estratégias terapêuticas podem variar. Um dos principais objetivos em relação à terapêutica é escolher medidas que preservem as capacidades funcionais do paciente, permitindo que sua vida seja independente pelo maior tempo possível.

Os tumores de cabeça e pescoço, por se desenvolverem em uma região provida de rica inervação sensitiva e sensorial, fazem com que a dor seja sempre um sintoma presente e nem sempre completamente controlado pela equipe que assiste o paciente. Métodos de terapia física, como laserterapia, podem ser utilizados paralelamente à medicação analgésica para alívio da dor (COHN, DRAEGER e JACKSON, 1989; TEIXEIRA e PIMENTA, 1997).

A laserterapia é um instrumento de fácil manuseio com custo acessível. Seu efeito analgésico pode perdurar por períodos de até doze horas e pode representar uma nova alternativa terapêutica para o alívio da dor em pacientes com neoplasias malignas avançadas de cabeça e pescoço.

## **2 OBJETIVO**

Avaliar a eficácia do efeito analgésico do laser terapêutico no controle da dor dos pacientes com câncer avançado de cabeça e pescoço.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

GRACELY e DUBNER (1981) afirmam que o doente é autoridade sobre sua dor, visto que o caráter individual e subjetivo da experiência dolorosa só poder ser aquilatada a partir do relato de quem sente. Recordam que foram elaboradas várias escalas para mensurar os componentes da intensidade da dor, mas poucas aferem os aspectos sensitivos.

BENEDICENTI (1982) observa que as ações dos lasers determinam alterações foto-dinâmicas em cascatas de reações e, em processos fisiológicos com conotações terapêuticas, agem direto na célula aumentando o metabolismo celular e a síntese de beta endorfinas no líquido cefalorraquidiano, diminuindo a liberação de transmissores nociceptivos como a bradicinina e a serotonina. Afirma que a ação analgésica da radiação laser parece resultar de uma soma de intervenções em diferentes níveis como a analgesia (de 12 a 24 horas), tornando-se mais intensa com o decorrer do tratamento aplicado a cada caso, podendo ser durável ou definitiva.

BRUGNERA JR. e PINHEIRO (1988) destacam que é a energia das radiações do laser que estimulam o metabolismo celular através das mudanças eletrolíticas do protoplasma celular com uma ativação dos processos metabólicos. Consideram que a ação em nível de ATP mitocondrial aumenta sua produção, produzem secreção de hormônios como as beta endorfinas e encefalinas que têm ação de modificar o comportamento da dor, elevando o nível de sua percepção. Na opinião daqueles autores, o

estímulo é produzido por ações fotoquímicas e reflexógenas, localizando o aumento desses hormônios no sangue, líquido cefalorraquidiano e do cérebro, relacionados com a dor e a inflamação.

MOORE (1988) observa que a terapia a laser pode ser eficaz para o alívio da dor nas disfunções têmporo mandibulares, neuralgia pós herpética, neuralgia trigeminal e úlcera inflamatória.

LIJIMA *et al.* (1991) a fim de investigar a eficácia do laser da baixa potência em neuralgia pós herpética para o tratamento da dor irradiaram 18 pacientes com dor severa, avaliados pela EVA e pelo questionário de McGill. Ao final das aplicações, a porcentagem de dor diminuiu de 94,4% para 44,6% (reduzindo de 6,2 para 3,6).

FERNANDES *et al.* (1991) observam que o laser de baixa potência é uma alternativa no tratamento de patologias inflamatórias em tecidos moles do sistema locomotor. Utilizaram para avaliação dados quantitativos, um para a dor e outro para o edema. Os pacientes receberam o tratamento a laser durante duas semanas e, um mês depois foram avaliados. Os resultados mostraram alívio da dor em 69,4%. Segundo os autores, o estudo confirma a utilidade do laser em regiões doloridas e inflamadas do aparelho locomotor.

CLOKIE, BENTLEY e HEAD (1991) observam que os lasers de baixa potência têm propriedades analgésicas. O trabalho avaliou através do laser He-Ne o desconforto pós-cirúrgico após remoção de terceiros molares. A terapia do laser foi aplicada intra-oral na região do terceiro molar de um lado de cada paciente e o outro lado como controle. A técnica utilizada no grupo controle foi com o aparelho desligado. Os autores relatam que o laser

aplicado no local cirúrgico por três minutos após remoção cirúrgica de terceiro molar apresentou efeito estatístico significativo em relação à diminuição da sintomatologia dolorosa.

YAKSICH, TAN e PREVIN (1993) utilizam a laserterapia para o tratamento da dor em neuralgia herpética. O laser foi aplicado sobre as lesões nas quais algumas diminuíram de tamanho com 60% de melhora na dor. Sendo um tratamento não invasivo, consideram uma terapia alternativa para o tratamento de neuralgia herpética.

BELKIN e SCHWARTZ (1994) avaliam os efeitos da irradiação do laser de baixa potência no sistema nervoso central. Os fenômenos observados relacionaram-se à função do sistema nervoso e consistiam principalmente na alteração induzida na condução elétrica, nos pontos iniciais de estimulação e seus efeitos comportamentais. Os aspectos clínicos dos efeitos bioquímicos foram eficazes principalmente no alívio e retardo da dor no processo pós-traumático de degeneração neural.

CHAPMAN *et al.* (1995) pesquisaram o relato da experiência dolorosa do doente aos profissionais da saúde. A resposta às diversas terapias despertou no autor o interesse em analisar inventários para avaliação de dores passíveis de comparação e que possibilitassem o desenvolvimento de uma linguagem universal sobre a experiência dolorosa. Os autores relatam que os métodos mais eficazes foram baseados na descrição verbal.

PIMENTA e TEIXEIRA (1997) relatam que a dor relacionada ao câncer acomete cerca de 50% dos pacientes em todos os estágios da doença e em torno de 70% dos indivíduos com neoplasia avançada.

Relembrem que a intensidade da dor do câncer varia de acordo com a localização do tumor, das metástases e do estágio de evolução da neoplasia, aspectos sócio-culturais e psicológicos de cada indivíduo. Destacam-se tumores potencialmente causadores de dor intensa os que envolvem estruturas ósseas que ocasionam distensão da cápsula de vísceras, como o pâncreas e o fígado, e os carcinomas de cabeça e pescoço.

CONTI (1997) avaliou a eficácia do laser de baixa potência em pacientes com distúrbios na articulação temporomandibular. Todos os pacientes queixavam-se de dor e a amostra foi dividida em dois grupos: com dores musculares e dores articulares. Foram realizadas três aplicações durante três dias consecutivos com o laser GaAL. Para avaliar a eficácia do tratamento, utilizou a escala visual analógica e observou uma melhora nas dores musculares e articulares. Considerando as características não invasivas dessa terapia, o autor sugere aplicações mais frequentes.

TALMI *et al.* (1997) enfatizam que a dor é uma das conseqüências mais temidas no câncer e é experimentada por até 80% dos pacientes com carcinoma da cabeça e pescoço. A dor em pacientes terminais é comum e definida como severa. Os autores avaliaram a eficácia da escala analgésica da OMS no tratamento de pacientes terminais com câncer de cabeça e pescoço em 62 pacientes admitidos no Centro Médico Chaim Sheba, em Israel. A dor foi avaliada com o questionário de McGill juntamente com uma escala analógica visual e diagnosticada de acordo com a causa e o tipo. O tratamento foi selecionado de acordo com a intensidade da dor sendo que somente 10 pacientes (15,3%) não tinham dores locorregionais. Da amostra, 31 pacientes (47,7%) foram diagnosticados com dor de origem

nociceptiva e categorizados como tendo a dor nociceptiva real (n=22), a dor nociceptiva do nervo (n=6), ou dor próximo a região auricular (n=3). A dor nociceptiva de origem neuropática foi observada em 24 pacientes (37%). O alívio da dor não foi observado em 11 pacientes, sendo suas dores de origem nociceptiva (n=4) e neuropática (n=7).

PINHEIRO *et al.* (1998) avaliam a eficácia do laser de baixa potência em 241 pacientes com disfunções na região maxilo facial. A média de idade foi de 38,9 anos. Foram tratados com 632,8; 670; e 830 nanômetros no centro de laser da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil (UFPE). As desordens incluíram a dor têmporo mandibular, neuralgia do trigêmeo, dor muscular, inflamações, e hipersensibilidade dentária pós-operatória. O tratamento consistiu em uma série de 12 aplicações (duas vezes por semana). Os pacientes foram tratados com uma dose média de 1,8 J/cm<sup>2</sup>. Desses pacientes, após o tratamento, 154 (64%) não apresentavam sintomatologia dolorosa, 50 (20,7%) relatavam melhora considerável e 37 (15,3%) permaneceram com a sintomatologia. Os autores observam que os parâmetros utilizados foram eficazes no alívio da sintomatologia dolorosa.

PIMENTA *et al.* (1999) numa amostra de 11 pacientes, com idade entre 32 e 72 anos, avaliaram através da escala numérica o alívio da dor crônica não neoplásica com opiáceos. Os princípios gerais do uso de analgésicos relacionados ao câncer estão bem estabelecidos na literatura. Segundo os autores, a análise de uso de opiáceos para o alívio da dor neuropática e miofascial, desenvolvida a partir da auto-avaliação do doente,

mostra-se importante nos aspectos de intensidade e duração dos episódios dolorosos diários.

SROKA *et al.* (1999) baseiam-se na síntese de DNA e no estágio mitótico da célula para avaliar a efetividade do laser terapêutico em células normais e tumorais, ou seja, estudaram a influência do laser na proliferação e biomodulação celular após vinte quatro horas de sua aplicação. A dose de  $5\text{J}/\text{cm}^2$  e  $200\text{mW}$  pode proliferar células de diferentes origens e diferentes graus de malignidade, dependendo do comprimento de onda emitido. Estimular ou inibir células tumorais não é conclusivo, segundo os autores. Doses entre  $4\text{J}/\text{cm}^2$  e  $8\text{J}/\text{cm}^2$  podem acelerar o processo mitótico e doses acima de  $20\text{J}/\text{cm}^2$  podem diminuir; potências entre  $10\text{mW}/\text{cm}^2$  e  $150\text{mW}/\text{cm}^2$  não causaram efeito biomodulador nas células cancerígenas e comprimentos de onda entre  $400\text{nm}$  e  $650\text{nm}$  não aceleraram o processo de mitose celular.

OGUETA (2000) analisam em 44 pacientes com epicondilite aguda a eficácia da laserterapia durante 10 dias seguidos e mensuraram a dor através da escala analógica. A média de idade dos pacientes foi de 46 anos e os homens corresponderam a 78% da amostra. De acordo com o autor a laserterapia mostrou-se eficaz para o alívio da sintomatologia dolorosa em 67% dos pacientes.

GUR *et al.* (2002) pesquisaram a eficácia do laser de baixa potência em 40 pacientes do sexo feminino com fibromialgia. Foi utilizado o laser de GaAlAs, com  $2\text{J}/\text{cm}^2$ , potência de  $20\text{mW}$ ,  $904\text{nm}$  e  $2,8\text{Hz}$  e duas aplicações semanais. Os autores observaram um alívio da fibromialgia em 70% das pacientes.

PINHEIRO *et al.* (2002) observam que as culturas de células *in vitro* constituem um excelente meio permitindo verificar as reações entre dose e efeito da laserterapia. O objetivo do trabalho foi avaliar através do M.T.T. (dimetil-tetrazólio) o efeito da irradiação de células H. Ep.2 por lasers de 635 e 670nm, *in vitro*. As células foram dissociadas a partir de tumores de câncer de laringe e mantidas acondicionadas congeladas em frasco de cultura a -80°C. Após os preparos das placas, foram submetidas a doses de até 0,48J/cm<sup>2</sup>. Os resultados demonstraram que o laser de 635nm não exerce efeito estimulativo significativo na proliferação destas células. Segundo os autores, a dose e o comprimento de onda são fatores que podem influenciar no processo proliferativo das células H. Ep. 2.

OZDEMIR, BIRTANE e KOKINO (2002) avaliaram 65 pacientes com osteoartrite cervical. Realizaram doze aplicações por dez dias consecutivos com o laser diodo, utilizando a dosimetria entre 4J/cm<sup>2</sup> e 20J/cm<sup>2</sup>, potência de 50mW e 830nm. Observaram que essas doses reduziram a síntese de prostaglandina, promovendo um aumento de beta endorfinas e da síntese protéica. Valores entre 4J/cm<sup>2</sup> e 20J/cm<sup>2</sup> não interferiram no processo de mitose celular e o comprimento de onda utilizado é um parâmetro ajustável que interfere na resposta do tratamento. Os autores observaram que essas doses apresentaram redução na sintomatologia dolorosa.

SANDOVAL *et al.* (2003) avaliaram 18 pacientes que desenvolveram mucosite oral durante quimioterapia e/ou radioterapia. Esses pacientes foram submetidos a aplicações do laser de baixa potência até os sintomas cessarem. O objetivo dos autores foi avaliar os benefícios da

laserterapia no manuseio da mucosite oral e a aceitação desta técnica pelos pacientes tratados no Hospital A.C. Camargo. O alívio imediato da dor, após a aplicação do laser, foi observado em 66,6% dos pacientes durante a primeira aplicação. Por meio de microscopia eletrônica observou-se que o laser induziu modificações na estrutura de células tratadas, causando hiperplasia mitocondrial e deposição de matriz fibrilar. Os pacientes obtiveram alívio da dor em 66,6% na primeira aplicação e 88,8% na última aplicação, apresentando uma boa aceitação da terapia. De acordo com os autores, devem ser conduzidos futuros experimentos para desenvolver protocolos eficazes para tratar ou impedir complicações decorrentes dos tratamentos para o câncer como a mucosite oral.

KULEKCIOGLU *et al.* (2003) avaliaram a eficácia da laserterapia no tratamento das disfunções têmporo mandibular. Analisaram 35 pacientes através do exame de ressonância magnética e foram separados aleatoriamente em dois grupos: ativos do tratamento (n=20) e tratamento placebo (n= 15). Os pacientes do grupo ativo que apresentavam dor aos movimentos mandibulares, creptação e estalitos foram tratados com quinze sessões da laserterapia semanalmente. Os autores observaram uma redução da sintomatologia no grupo ativo do tratamento e não observaram melhora em relação à creptação e estalitos. A laserterapia pode ser considerada como uma modalidade física alternativa para o tratamento nas desordens têmporo mandibulares, segundo os autores.

CATÃO (2004) analisou os benefícios do laser de baixa intensidade na clínica odontológica de estomatologia na Universidade Federal da Paraíba. A autora observou que os lasers de baixa intensidade

são capazes de promover analgesia, ação antiinflamatória e antiedematosa nas lesões bucais. A radiação do laser deve ser absorvida para produzir uma mudança física e/ou química, que resulte em uma resposta biológica. Observou que a dose e o comprimento são parâmetros que influenciam no efeito biológico da laserterapia.

ENWEMEKA *et al.* (2004) analisaram estatisticamente os efeitos totais do tratamento do laser de baixa potência no reparo tecidual e no alívio da dor. Segundo os autores, a eficácia em reduzir a dor ou promover o reparo tecidual remanescente ainda é questionável. A meta-análise estatística revelou um efeito positivo do laser no reparo do tecido (n = 46) e controle da dor (n = 9). O efeito positivo do tratamento em índices específicos do reparo do tecido foi observado nos seguintes aspectos: formação do colágeno, taxa de cicatrização, reparo tecidual, cicatrização da ferida, resistência do tecido, aumento do número de células de granulação e irrigação tecidual. A análise revelou os efeitos positivos de vários comprimentos de onda do laser no reparo tecidual. O comprimento de onda de 632,8nm apresentou efeito mais rápido no tratamento de reparo tecidual e 780,0nm apresentou-se mais eficaz para o tratamento da dor. O efeito total do tratamento para o controle da dor foi positivo, assim como do reparo tecidual.

PIMENTEL JR. *et al.* (2004) avaliaram 53 pacientes quanto à presença de sintomas dolorosos, localização do tumor primário, duração, frequência, intensidade e tipos de dor, utilizando-se de uma ficha clínica padronizada. Do total da amostra, 32 pacientes (60,3%) apresentavam sintomas dolorosos. A duração média dos sintomas variou de oito dias a três anos. As dores tipo pontada (n=19), tipo dolorimento (n=15) e tipo fisgada

(n=12) foram as mais comuns. O presente trabalho confirmou que a maioria dos pacientes com carcinoma de cabeça e pescoço apresenta dores locais ou referidas, constituindo um diagnóstico diferencial importante e cujo conhecimento é fundamental para o profissional diagnosticar precocemente os tumores e atuar no tratamento da dor.

BINGOL, ALTAN e YURTKURAN (2005) avaliaram em 40 pacientes o efeito do laser de GaAl no tratamento de pacientes com dor nos ombros. A laserterapia é utilizada no tratamento de várias desordens reumatóides, neurológicas e musculares, tais como osteodistrofia, artrite reumatoide, fibromilagia, síndrome do túnel carpal e tendinites. Os pacientes foram separados aleatoriamente em dois grupos: grupo I (n=20 tratamento á laser) e grupo II (n=20 controle). O laser foi aplicado em pontos anteriores e posteriores da cápsula articular por 1 minuto em cada um deles, em cada sessão, com uma freqüência de 2000 Hz usando o laser de GaAs , 904nm. No grupo II, com o aparelho desligado, aplicaram o mesmo tempo de laserterapia. Os pacientes foram avaliados de acordo com os parâmetros da dor. Os resultados avaliados demonstraram melhora significativa na dor no grupo do tratamento com laser comparado ao grupo controle.

VENANCIO, CAMPARIS e LIZARELLI (2005) avaliaram a eficácia da laserterapia em 30 pacientes que apresentavam dor na região têmporo mandibular e bruxismo em um estudo duplo cego. A amostra foi dividida em grupo experimental (1) e placebo (2) sendo submetido o grupo 1 ao tratamento com laser infravermelho (780 nm, 30mW, 10 s, 6.3 J/cm<sup>2</sup>) em três pontos de ATM. O tratamento foi realizado em seis sessões semanais. Os resultados demostraram uma redução da EVA em relação à dor, mas não

observaram melhora no bruxismo. Observaram que os grupos não apresentaram diferenças estatísticas significativas em relação ao bruxismo e o grupo experimental apresentou redução significativa em relação às dores na região de ATM.

NES e POSSO (2005) realizaram um estudo clínico com 13 pacientes em tratamento quimioterápico que apresentaram mucosite oral. Os pacientes foram tratados durante um período de 5 dias, e a dor foi mensurada antes e após cada aplicação do laser. Os autores utilizaram o laser de GaAlAs, com 830 nm, 250 mW e 35 J/cm<sup>2</sup>. Os resultados foram analisados pelo teste de Wilcoxon onde constataram uma redução da dor em 67%. O benefício mais importante da laserterapia, considerada pelos autores, foi o alívio rápido da dor nos pacientes com mucosite.

LAAKSO e CABOT (2005) avaliaram a redução da dor e a produção de endorfinas imediatamente após cada aplicação do laser em patas de ratos da raça Wistar induzidas à inflamação. Foram utilizados 780 nm, 2,5J/cm<sup>2</sup> 1J/cm<sup>2</sup>. Para avaliar a nocicepção inicial, foi utilizada a força muscular das patas e medidas térmicas. A dose de 1J/cm<sup>2</sup> não se mostrou eficaz estatisticamente como efeito anti-nociceptivo; já com 2J/cm<sup>2</sup> demonstrou efeito estatístico na força das patas e medidas térmicas. No estudo imuno-histoquímico em animais do grupo controle não se constatou linfócitos que continham beta-endorfinas normais nas patas inflamadas. Observaram que a dose está diretamente relacionada ao efeito do laser nas inflamações e doses mais elevadas promovem um aumento de  $\beta$ -endorfinas.

CHOW, HELLER e BARNSLEY (2006) realizaram um estudo randomizado duplo cego, placebo-controle da terapia do laser em 90

pacientes com dor crônica em região cervical. Conduziram com o objetivo de determinar a eficácia de 300 mW, 830 nm nesse tipo de dor. Os trabalhos randomizados receberam 14 aplicações durante 7 semanas na área dolorida. Para mensuração da dor foram utilizados os seguintes questionários: escala visual analógica, questionário SF-36 (qualidade de vida), questionário de McGill. A laserterapia nos parâmetros usados neste estudo mostrou-se eficaz no alívio da dor em período de três meses.

ONAKOYA *et al.* (2006) avaliaram os efeitos psico-social na qualidade de vida de pacientes com câncer de cabeça e pescoço e se o gênero pode influenciar como fator preditivo. Foi realizada uma avaliação descritiva e com perspectiva de três meses em 50 pacientes que estavam em tratamento há pelo menos quatro semanas. Foram analisados 32 pacientes do gênero masculino e 18 femininos, com idade média de 47,74 anos. Não houve diferença significativa na contagem média entre os gêneros. O fator preditivo para o incômodo total foi a falta de domínio com a emoção, pois a dor é a principal queixa dos pacientes com câncer de cabeça e pescoço.

BUBLIK *et al.* (2006) avaliaram *in vitro* o efeito da luz laser pulsátil e contínua em diferentes comprimentos de ondas na ativação de hipericina fototóxica aplicadas em células cancerígenas humanas. A pulsação do laser permite a visualização da imagem latente fluorescente com alta resolução das células de carcinomas escamosas humanas devido à penetração profunda do laser. O trabalho foi realizado na Universidade Nacional de Seul, com células de carcinoma escamosas incubadas com hipericina antes da irradiação à laser, onde utilizaram diferentes comprimentos de ondas. A fototoxicidade das células sensíveis à hipericina foi

medida pelo microscópio focal fluorescente através de 532nm do laser vermelho pulsátil. A resposta da fototoxicidade aumentou linearmente com a dose de hipericina, variando o tempo de exposição de 5 a 120 segundos, utilizando 514-593 nm. Aplicaram-se 9 joules em 514 nanômetros, 3 joules com 550 nanômetros, e menos de 1 joule com 593 nanômetros. O microscópio fluorescente revelou que a membrana e a localização perinuclear nas células escamosas cancerígenas com hipericina apresentaram danos após a aplicação da luz laser no modo contínuo com 532nm visível e 700-950nm de irradiação pulsátil. Os autores constataram que a hipericina pode ser uma droga quando associada às células cancerígenas irradiadas no modo pulsátil de aplicação poderá ser um método que beneficiará pacientes com câncer de cabeça e pescoço, uma vez que essa associação causa danos às células cancerígenas retardando sua proliferação. Os autores sugerem que mais estudos sejam realizados com a aplicação do laser de baixa potência em células cancerígenas, pois as mesmas ainda estão em análise.

## 4 CAUSUÍSTICA E MÉTODO

Os pacientes do ambulatório de tratamento paliativo do Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço e Otorrinolaringologia do Hospital Heliópolis de São Paulo, atendidos no período de março de 2005 a junho de 2006, portadores de neoplasias malignas em estádios avançados e incuráveis, foram selecionados quanto às características da dor visando a avaliação da eficácia da laserterapia. Os pacientes que apresentavam dor moderada à intensa no momento do atendimento foram encaminhados para uma sala onde era realizada a laserterapia pela equipe que os assistia. Foram estudados 43 casos que aceitaram participar do estudo (quadro 1).

**Quadro 1: Critérios de inclusão de pacientes**

Idade mínima	18 anos
Tratamento paliativo	Sim
Dor moderada a intensa	Sim
Dor na última semana	Sim
Dor no momento da aplicação	Sim
Capacidade de compreensão	Sim
Diagnóstico comprovado histologicamente	Sim

Foram excluídos pacientes que não desejaram participar do estudo, seja por razão de foro íntimo ou social, tendo sido prestado esclarecimento aos mesmos de que a recusa à participação não lhes traria qualquer prejuízo clínico ou discriminação por parte da equipe em relação ao seu tratamento.

Os pacientes foram avaliados por meio de instrumentos padronizados e os dados coletados através de entrevista individual, padronizada e única, realizada em ambiente privativo pela autora. Todos os pacientes assinaram o termo de livre consentimento esclarecido, e este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Heliópolis, sob o número 375.

A autora declara não ter nenhum conflito de interesse na realização desta pesquisa.

A cada paciente foi questionado que nota daria à sua dor, de 0 a 10; caso respondesse igual ou maior que quatro, já caracterizando uma dor moderada, explicou-se o propósito da pesquisa e o termo de livre consentimento esclarecido foi lido e entregue a cada paciente, assinado pelo responsável autorizando a aplicação do laser.

Os dados da caracterização da casuística estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 - Características da casuística

Variável	Categoria	n (%)
Gênero	Masculino	35 (81,3)
	Feminino	8 (18,6)
Etnia	Branco	28 (67,4)
	Negro	15 (34,8)
Idade	Acima de 55 anos	21 (48,8)
	Abaixo ou igual a 55 anos	22 (51,2)
Dor Inicial	Moderada (4 a 7)	9 (20,9)
	Intensa (8 a 10)	34 (79,0)
Dor na última semana	Sim	43 (100)
Conheciam o Diagnóstico	Sim	38 (88,3)
	Não	3 (6,9)
	Duvidoso	2 (4,6)
Falta de remédio por recurso financeiro	Nenhuma vez	36 (83,7)
	Raramente	6 (13,9)
	Muitas vezes	1 (2,32)
Grau de escolaridade	Analfabeto	4 (9,3)
	Ensino fundamental completo	8 (18,30)
	Ensino fundamental incompleto	14 (32,15)
	Ensino médio completo	9 (20,9)
	Ensino médio incompleto	7 (16,2)
	Técnico Profissionalizante	1 (2,3)
Morfina	Não utilizavam*	16 (37,2)
	30 mg/dia	2 (4,6)
	60 mg/dia	1 (2,3)
	90 mg/dia	3 (6,9)
	120 mg/dia	16 (37,2)
	150 mg/dia	1 (2,3)
	180 mg/dia	1 (2,3)
	240 mg/dia	2 (4,6)
360 mg/dia	1 (2,3)	

\*utilizavam outros fármacos analgésicos

Foi aplicada a versão validada para a língua portuguesa por PIMENTA e TEIXEIRA (1997) do questionário de dor de McGill (quadro 2) e todos os itens eram lidos para cada paciente e as respostas anotadas em suas fichas. Os grupos referem-se aos seguintes componentes da dor: sensorial-discriminativo (subgrupos de 1 a 10), afetivo-motivacional (subgrupos de 11 a 15), e avaliativo (subgrupo 16). Os subgrupos de 17 a 20 compreendem itens de miscelânea.

**Quadro 2: Questionário de McGill**

<b>grupo 1</b>	<b>grupo 5</b>	<b>grupo 9</b>	<b>grupo 13</b>	<b>grupo 17</b>
1 - vibração	1 - beliscão	1 - mal localizada	1 - amendrontador	1 - espalha
2 - Tremor	2 - aperto	2 - dolorida	2 - apavorante	2 - irradia
3 - pulsante	3 - mordida	3 - machucada	3 - aterrorizante	3 - penetra
4 - latejante	4 - cólica	4 - doída		4 - atravessa
5 - como batida	5 - esmagamento	5 - pesada		
6 - como pancada				
<b>grupo 2</b>	<b>grupo 6</b>	<b>grupo 10</b>	<b>grupo 14</b>	<b>grupo 18</b>
1 - pontada	1 - fisgada	1 - sensível	1 - castigante	1 - aberta
2 - choque	2 - puxão	2 - estivada	2 - atormenta	2 - adornece
3 - tiro	3 - em torção	3 - esfolante	3 - cruel	3 - repuxa
	4 - rachando		4 - maldita	4 - espreme
			5 - mortal	5 - rasga
<b>grupo 3</b>	<b>grupo 7</b>	<b>grupo 11</b>	<b>grupo 15</b>	<b>grupo 19</b>
1 - agulhada	1 - calor	1 - cansativa	1 - miserável	1 - fria
2 - perfurante	2 - queimação	2 - exaustiva	2 - enlouquecedor	2 - gelada
3 - facada	3 - fervente			3 - congelante
4 - punhada	4 - em brasa			
5 - em lança				
<b>grupo 4</b>	<b>grupo 8</b>	<b>grupo 12</b>	<b>grupo 16</b>	<b>grupo 20</b>
1 - fina	1 - formigamento	1 - enjoada	1 - chata	1 - aborrecida
2 - cortante	2 - coceira	2 - sufocante	2 - que incomoda	2 - dá náusea
3 - estraçalhada	3 - ardor		3 - desgastante	3 - agonizante
	4 - ferroadada		4 - forte	4 - pavorosa
			5 - insuportável	5 - torturante
<b>Número de descritores</b>		<b>Índice de dor</b>		
Sensorial		Sensorial		
Afetivo		Afetivo		
Avaliativo		Avaliativo		
Miscelânea		Miscelânea		
Total		Total		

O aparelho para a aplicação da laserterapia foi o QUASAR® (figura 1), os parâmetros do equipamento estão descritos no quadro 3. A incidência do feixe da caneta aplicadora em relação ao tecido foi de 90° (figura 2).



**Figura 1 - Equipamento de laser**

**Quadro 3: Parâmetros utilizados na pesquisa**

Equipamento	Dose	$\lambda$	Potência	Emissor	Meio Ativo	Tempo Aplicação	Incidência feixe
Quasar®	180 J/cm <sup>2</sup>	685nm	50 mW	Visível	InGaAIP	90 seg.	90°

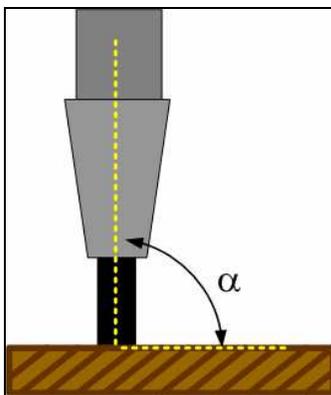


Figura 2 - Incidência da caneta aplicadora no tecido com  $\alpha = 90^\circ$

O paciente era posicionado sentado para início da aplicação, a região dolorida previamente demarcada (figura 3) e realizada assepsia com clorexidina a 2% (extra ou intra-oral) com gaze estéril.

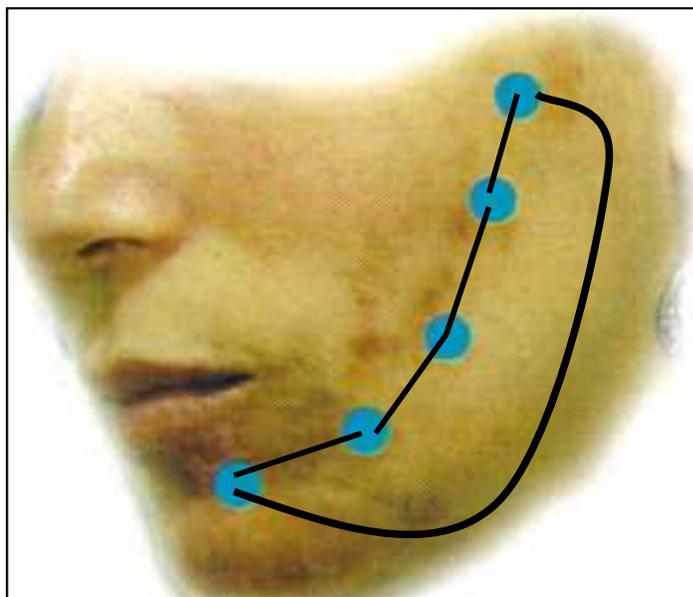
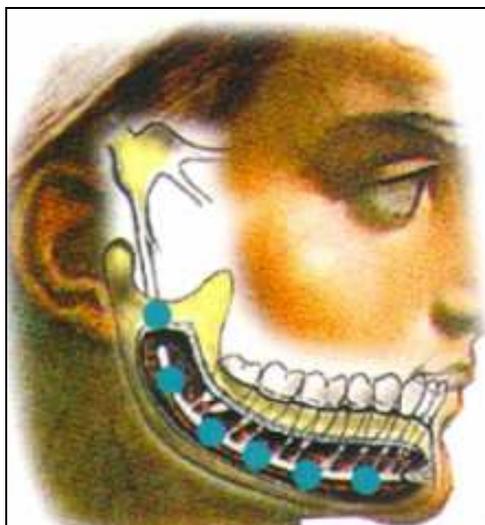


Figura 3 - Ilustração da região demarcada

Pacientes que relataram dor localizada foi realizada aplicação pontual (figura 4) e para dores irradiadas a aplicação realizada era de varredura (figura 5).



**Figura 4 - Exemplificação da aplicação pontual**



**Figura 5 - Exemplificação da aplicação em varredura**

Para avaliar a efetividade ou não da terapia à laser, caracterizamos a dor antes e após as aplicações, segundo a intensidade, avaliada pela escala visual numérica da dor, graduada de 0 a 10, sendo classificada em leve (1 a 3), moderada (4 a 7), e intensa (8 a 10), em todas as sessões.

A primeira aplicação era realizada com o aparelho desligado durante 90 segundos (efeito placebo) e questionava-se a EVA antes e depois

da aplicação. Mantendo o escore da dor inicial relatada pelo paciente, era realizada a segunda aplicação da primeira sessão com o aparelho ligado utilizando o mesmo tempo. Não foi informado aos pacientes a realização da laserterapia com o aparelho desligado.

Nas aplicações subsequentes não foi realizada a fase do aparelho desligado. A escala numérica de dor foi aplicada a cada sessão antes e após a laserterapia.

A análise estatística foi realizada pelo teste não paramétrico de *Mann Whitney* e *Wilcoxon* assumindo-se como nível de significância o valor de p de 0,05 e intervalo de confiança de 95%. O programa estatístico utilizado foi o *Graph Pad Prism* versão 4.03.

## **5 RESULTADOS**

### **5.1 Características da dor antes da laserterapia**

O quadro 4 descreve o número de pacientes que responderam os descritores de cada sub grupo.

**Quadro 4: Distribuição dos descritores relatados pelos pacientes de cada sub grupo do questionário de McGill**

<b>grupo 1</b>	<b>n=43 (%)</b>	<b>grupo 8</b>	<b>n=43 (%)</b>	<b>grupo 15</b>	<b>n=42(%)</b>
1 - vibração	6 (14)	1 - formigamento	8 (18,6)	1 - miserável	31 (72)
2 - Tremor	4 (9,3)	2 - coceira	18 (42)	2 - enlouquecedor	11 (28)
3 - pulsante	11(25,6)	3 - ardor	14 (32,5)		
4 - latejante	19 (44)	4 - ferroadada	3 (6,9)		
5 - como batida	1 (2,3)				
6 - como pancada	2 (4,7)				

<b>grupo 2</b>	<b>n=43 (%)</b>	<b>grupo 9</b>	<b>n=43 (%)</b>	<b>grupo 16</b>	<b>n=43 (%)</b>
1 - pontada	37 (86)	1 - mal localizada	12 (28)	1 - chata	15 (35)
2 - choque	5 (11,6)	2 - dolorida	19 (44,1)	2 - que incomoda	8 (18,6)
3 - tiro	1 (2,2)	3 - machucada	4 (9,3)	3 - desgastante	5 (11,6)
		4 - doída	3 (7)	4 - forte	3 (6,8)
		5 - pesada	5 (11,6)	5 - insuportável	12 (28)

<b>grupo 3</b>	<b>n=42(%)</b>	<b>grupo 10</b>	<b>n=43 (%)</b>	<b>grupo 17</b>	<b>n=43 (%)</b>
1 - agulhada	27 (64,3)	1 - sensível	31 (90,6)	1 - espalha	15 (36)
2 - perfurante	5 (12)	2 - estivada	8 (18,6)	2 - irradia	20 (47,6)
3 - facada	7 (16,6)	3 - esfolante	0 (0)	3 - penetra	6 (14)
4 - punhada	3 (7,1)		4 (9,4)	4 - atravessa	1 (2,4)
5 - em lança	0 (0)				

<b>grupo 4</b>	<b>n=43 (%)</b>	<b>grupo 11</b>	<b>n=43 (%)</b>	<b>grupo 18</b>	<b>n=43 (%)</b>
1 - fina	26 (60,4)	1 - cansativa	39 (90,6)	1 - aberta	17 (40,4)
2 - cortante	6 (14)	2 - exaustiva	4 (9,4)	2 - adormece	2 (4,8)
3 - estraçalhada	11 (25,6)			3 - repuxa	19 (45,2)
				4 - espreme	2 (4,8)
				5 - rasga	2 (4,8)

<b>grupo 5</b>	<b>n=43 (%)</b>	<b>grupo 12</b>	<b>n=43 (%)</b>	<b>grupo 19</b>	<b>n=2</b>
1 - beliscão	15 (35)	1 - enjoada	n=43 (%)	1 - fria	1
2 - aperto	19 (44,1)	2 - sufocante	36 (83,7)	2 - gelada	1
3 - mordida	7 (16,2)		7 (16,2)	3 - congelante	0
4 - cólica	0 (0)				
5 - esmagamento	2 (4,2)				

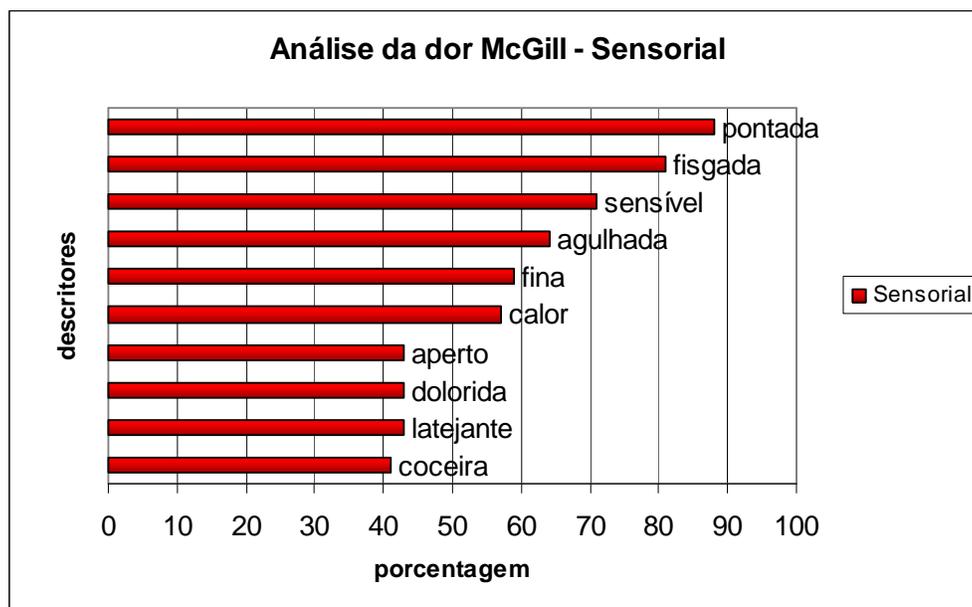
<b>grupo 6</b>	<b>n=42(%)</b>	<b>grupo 13</b>	<b>n=42(%)</b>	<b>grupo 20</b>	<b>n=43 (%)</b>
1 - fisgada	34 (81)	1 - amendrontador	18 (42,8)	1 - aborrecida	20 (46,5)
2 - puxão	7 (16,6)	2 - apavorante	20 (47,6)	2 - dá náusea	4 (9,2)
3 - em torção	1 (2,4)	3 - aterradorante	4 (9,5)	3 - agonizante	1 (2,3)
4 - rachando				4 - pavorosa	5 (11,6)
				5 - torturante	13 (30)

<b>grupo 7</b>	<b>n=40(%)</b>	<b>grupo 14</b>	<b>n=43 (%)</b>
1 - calor	23 (57,5)	1 - castigante	21 (49)
2 - queimação	15 (37,5)	2 - atormenta	7 (16,3)
3 - fervente	0 (0)	3 - cruel	11 (25,5)
4 - em brasa	2 (5)	4 - maldita	4 (9,2)
		5 - mortal	0 (0)

Os descritores após a aplicação do questionário de McGill estão distribuídos nas figuras 6, 7, 8 e 9 em valores percentuais.

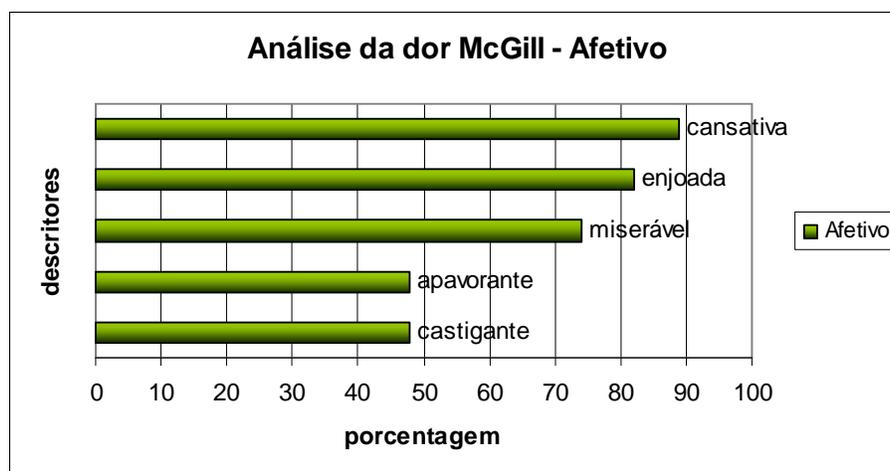
A figura 6 mostra os descritores sensoriais de maiores índices de cada grupo relatados pelos pacientes constituindo os grupos de 1 a 10. Caracterizada pela dor tipo latejante representada pelo grupo 1 (n=19; 44%), tipo pontada grupo 2 (n=37; 86%), tipo agulhada grupo 3 (n=27; 64,3%), tipo fina grupo 4 (n=26; 59%), tipo aperto grupo 5 (n=19; 44,1%), tipo fisgada grupo 6 (n=34; 81%), tipo calor grupo 7 (n=23; 57,5%), tipo coceira grupo 8 (n= 18; 42%), tipo dolorida grupo 9 (n=19; 44,1%) e tipo sensível grupo 10 (n=31; 72%).



**Figura 6 - Distribuição dos descritores sensoriais da escala de McGill**

A figura 7 mostra os descritores afetivos de maiores índices de cada grupo relatados pelos pacientes constituindo os grupos de 11 a 15. Caracterizada pela dor tipo cansativa representada pelo grupo 11 (n=39; 90,6%), tipo enjoada grupo 12 (n=36; 87,3%), tipo apavorante grupo 13

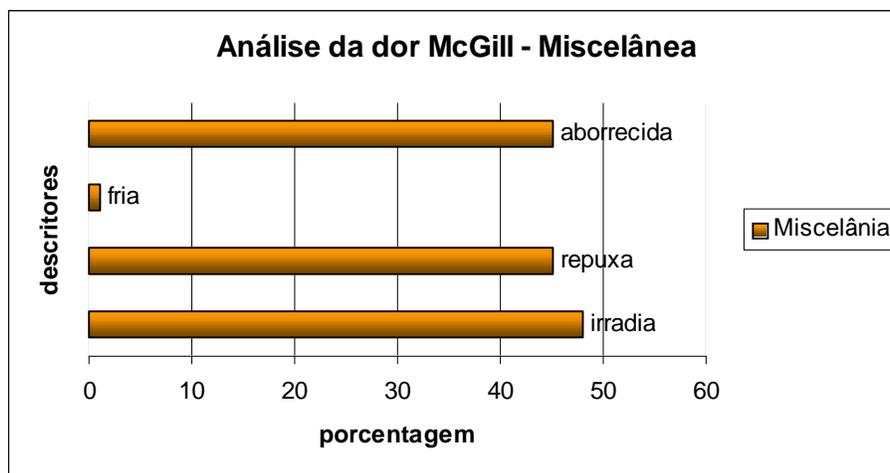
(n=20; 47,6%), tipo castigante grupo 14 (n=21; 49%), tipo miserável grupo 15 (n=31; 72%).



**Figura 7 - Distribuição dos descritores afetivos da escala de McGill**

O descritor afetivo de maior índice do grupo 16 foi caracterizado pela dor tipo chata (n=15; 35%), seguida dos outros descritores tipo insuportável (n=12; 28%), que incomoda (n=8; 18,6%), desgastante (n=5; 11,6%) e forte (n=3; 6,8%).

A figura 8 mostra os descritores relacionados à miscelânea de maiores índices de cada grupo relatados pelos pacientes constituindo os grupos de 17 a 20. Foi caracterizado pela dor tipo irradiada grupo 17 (n=20; 47,6%), tipo repuxa grupo 18 (n=19; 45,2%); tipo fria, gelada e congelante representadas pelo grupo 19, onde 2 pacientes relataram esse tipo de dor e dor tipo aborrecida grupo 20 (n=20; 46,5%).



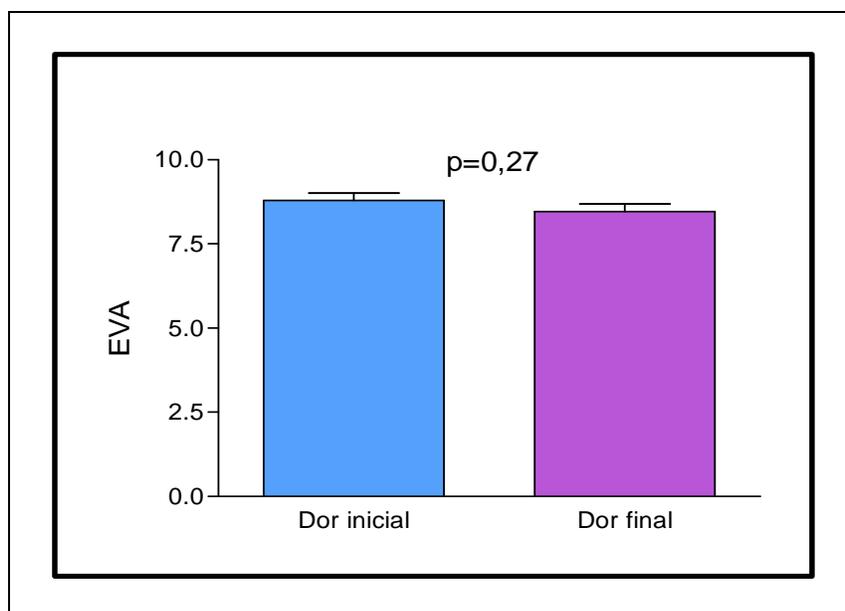
**Figura 8 - Distribuição dos descritores miscelânea da escala de McGill**

## 5.2 Resultados após a laserterapia

A tabela 2 e a figura 9 mostram os resultados da avaliação de intensidade de dor antes da aplicação com o equipamento desligado e após a laserterapia (efeito placebo).

**Tabela 2 - Distribuição do efeito placebo**

<b>Efeito Placebo (n)</b>	<b>43</b>	<b>43</b>
<b>Parâmetros</b>	<b>Dor inicial</b>	<b>Dor final</b>
EVA mínima	6	6
EVA mediana	10	9
EVA máxima	10	10
Média	8.791	8.465
Desvio padrão	1.440	1.470
Erro padrão	0.220	0.224
p = 0.2735		



**Figura 9 - Efeito placebo realizado na primeira sessão de laserterapia**

Os resultados nas tabelas 3, 4 e 5 (figuras 10, 11 e 12) aos escores das dores iniciais e finais de cada aplicação semanal apresentaram significância estatística. Observamos na primeira semana (tabela 3) redução de 60% na sintomatologia dolorosa mensurada pela EVA na mediana após a laserterapia. Na segunda semana (tabela 4) observamos a redução da dor inicial em relação à dor inicial da primeira semana em 30%, e uma redução de 57% entre a dor mensurada pela EVA na mediana antes e após a laserterapia. Na terceira semana (tabela 5) observamos em relação à dor inicial da primeira semana e a dor inicial da terceira semana uma redução de 40%, e uma redução de 66% entre a dor mensurada pela EVA na mediana antes e após a laserterapia.

Tabela 3 - Distribuição dos resultados na primeira semana

1ª semana (n)	43	43
Parâmetros	Dor inicial	Dor final
EVA mínima	6	0
EVA mediana	10	4
EVA máxima	10	7
Média	8.814	4.256
Desvio Padrão	1.367	1.787
Erro padrão	0.209	0.273
$p < 0.0001$		

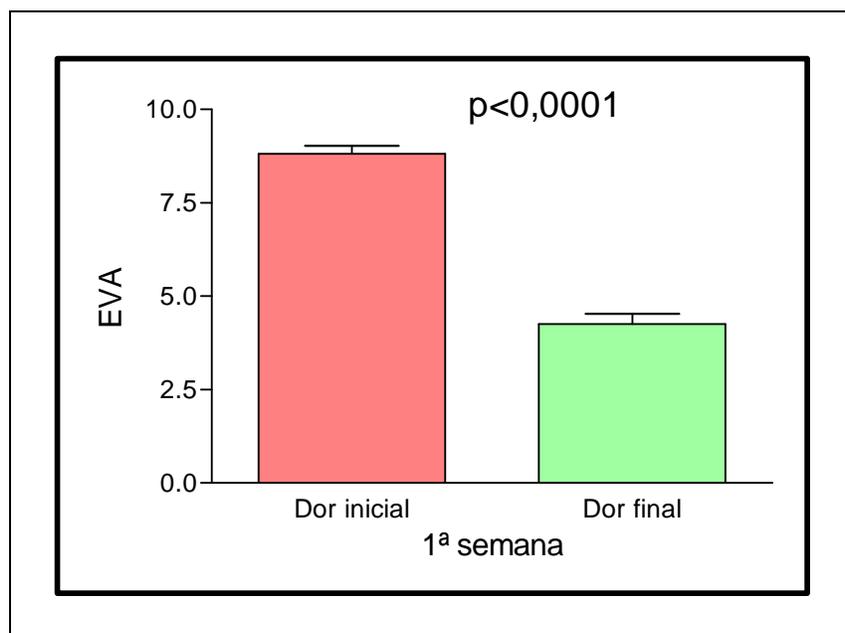


Figura 10 - Relação entre os índices de dores iniciais e finais na primeira semana pós a laserterapia

Tabela 4 - Distribuição dos resultados na segunda semana

2ª semana (n)	39	38*
Parâmetros	Dor inicial	Dor final
EVA mínima	4	0
EVA mediana	7	4
EVA máxima	10	8
Média	7,205	3,447
Desvio padrão	1,418	2,089
Erro Padrão	0,227	0,339
$p < 0,0001$		

\* recusou o tratamento

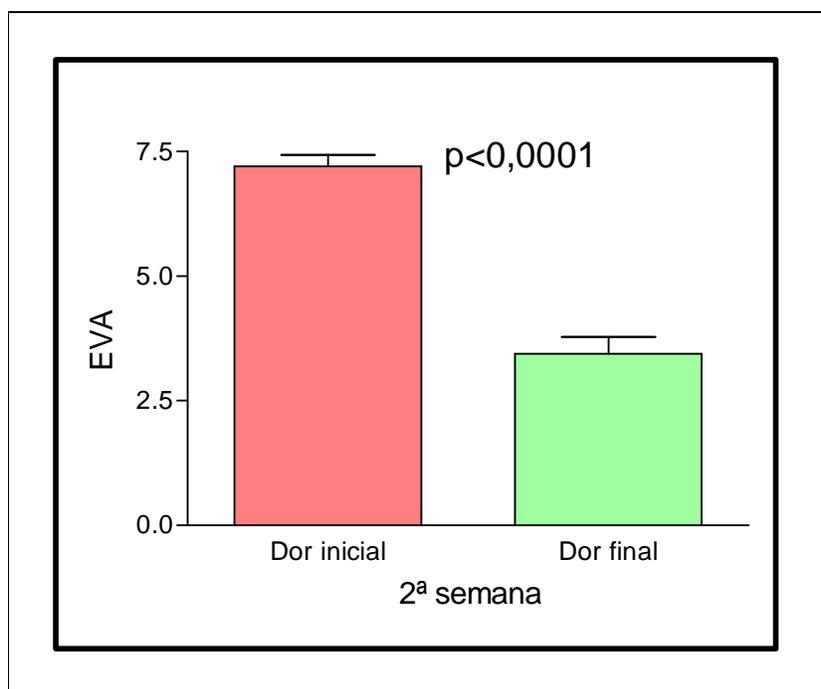
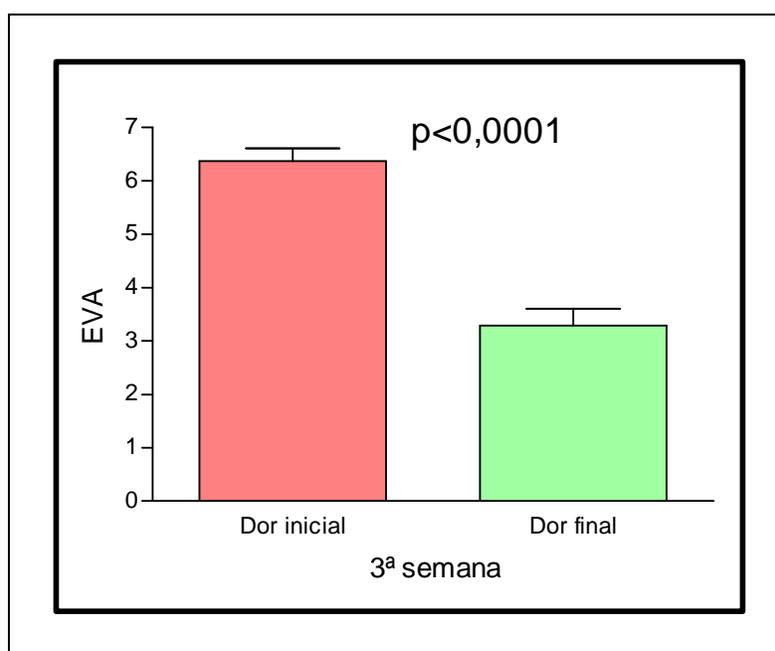


Figura 11 - Relação entre os índices de dores iniciais e finais na segunda semana após a laserterapia

**Tabela 5 - Distribuição dos resultados na terceira semana**

<b>3ª semana (n)</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
<b>Parâmetros</b>	<b>Dor inicial</b>	<b>Dor final</b>
EVA mínima	4	0
EVA mediana	6	4
EVA máxima	10	10
Média	6,371	3,286
Desvio padrão	1,374	1,856
Erro padrão	0,232	0,314
$p < 0.0001$		

**Figura 12 - Relação entre os índices de dores iniciais e finais na terceira semana após a laserterapia**

A tabela 6 e a figura 13 mostram os resultados comparados entre o início e o final do tratamento constatando significância estatística.

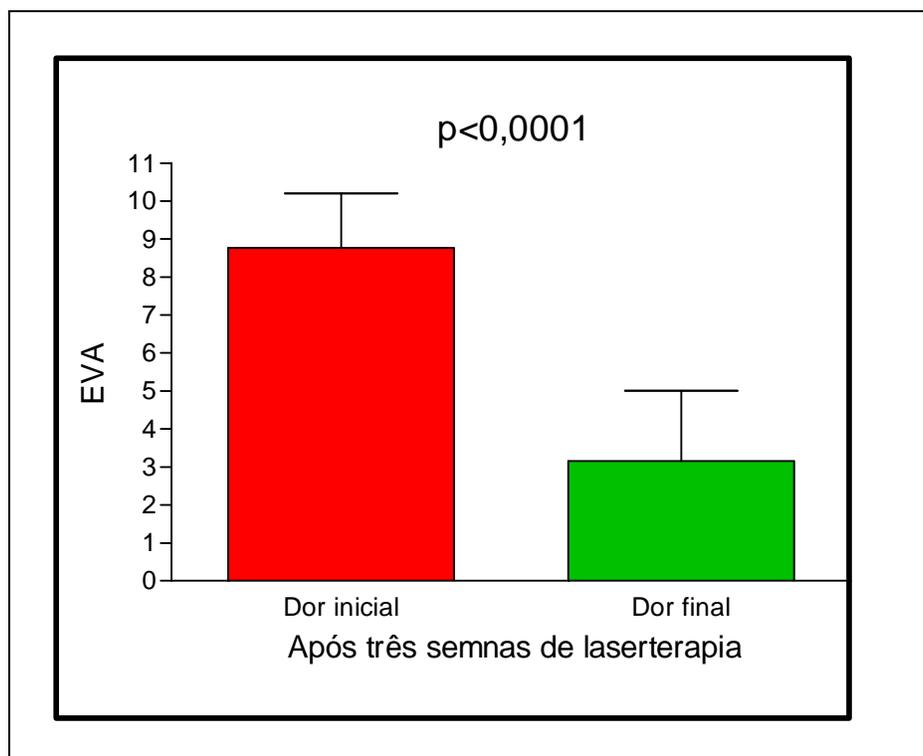
Foi observada uma redução de 70% dos escores de dores iniciais e finais ao final da terceira semana mensurada pela EVA na mediana ao final do tratamento. Atribuímos à EVA máxima inicial e final após o

tratamento nenhuma redução porcentual devido a um paciente não obter alívio da sintomatologia dolorosa.

**Tabela 6 - Distribuição dos Resultados finais**

<b>Amostra final (n)</b>	43	38*
<b>Parâmetros</b>	<b>Dor inicial</b>	<b>Dor final</b>
EVA mínima	6	0
EVA mediana	10	3
EVA máxima	10	10
Média	8,773	3,158
Desvio padrão	1,428	1,853
Erro padrão	0,215	0,301
$p < 0.0001$		

\* 4 faleceram e 3 abandonaram o tratamento



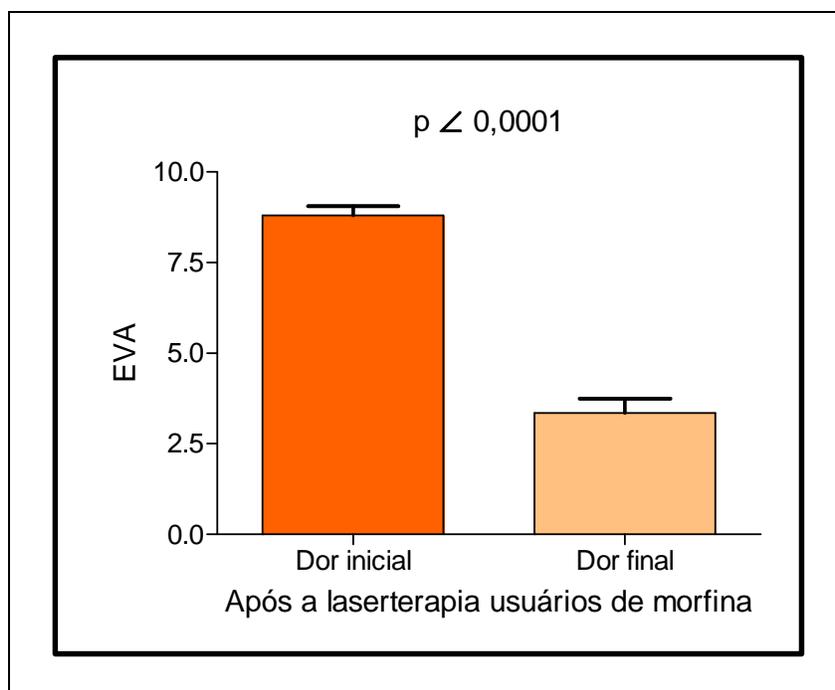
**Figura 13 - Relação entre os índices de dores iniciais e finais após a terceira semana da laserterapia**

A tabela 7 e a figura 14 descrevem os resultados do grupo de pacientes usuários de morfina e a tabela 8 e figura 15 descrevem os resultados dos pacientes não usuários de morfina ao final do tratamento, demonstrando significância estatística em ambos os grupos.

Observamos que a média mensurada pela EVA entre os pacientes usuários de morfina e não usuários de morfina apresentaram valores semelhantes entre os escores de dores iniciais e finais, reduzindo de 8,8 para 3,3 (usuários de morfina) ao final do tratamento.

**Tabela 7 - Distribuição dos pacientes usuários de morfina e EVA**

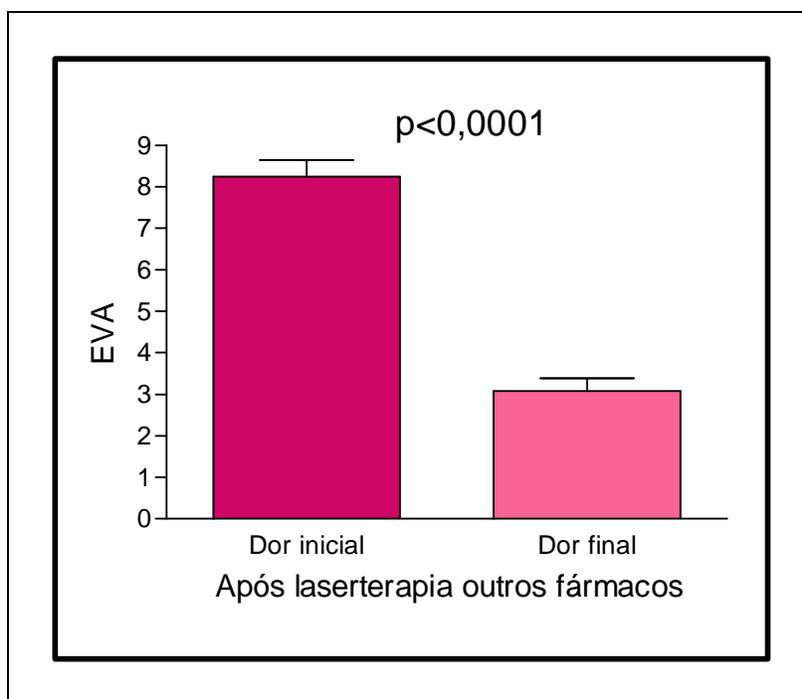
<b>Amostra (n)</b>	<b>27</b>	<b>21</b>
<b>Usuários de morfina</b>	<b>Dor inicial</b>	<b>Dor final</b>
EVA mínima	6	0
EVA mediana	3	0
EVA máxima	10	10
Média	ξ 8.800	3.348
Desvio Padrão	1.291	1.898
Erro padrão	0.258	0.396
p < 0.0001		



**Figura 14 - Índices de dores iniciais e finais em pacientes usuários de morfina**

**Tabela 8 - Distribuição dos pacientes não usuários de morfina e EVA**

<b>Amostra (n)</b>	<b>16</b>	<b>14</b>
<b>Não usuários de morfina</b>	<b>Dor inicial</b>	<b>Dor final</b>
EVA mínima	6	1
EVA mediana	8	3
EVA máxima	10	5
Media	8.235	3.077
Desvio Padrão	1.678	1.115
Erro padrão	0.407	0.309
$p < 0.0001$		



**Figura 15 - Índices de dores iniciais e finais em pacientes não usuários de morfina**

A tabela 9 e a figura 16 descrevem a redução da dose diária de morfina (mg/dia) utilizada pelos pacientes no início e ao final tratamento, dados obtidos através dos prontuários apresentando significância estatística (teste de *Wilcoxon*).

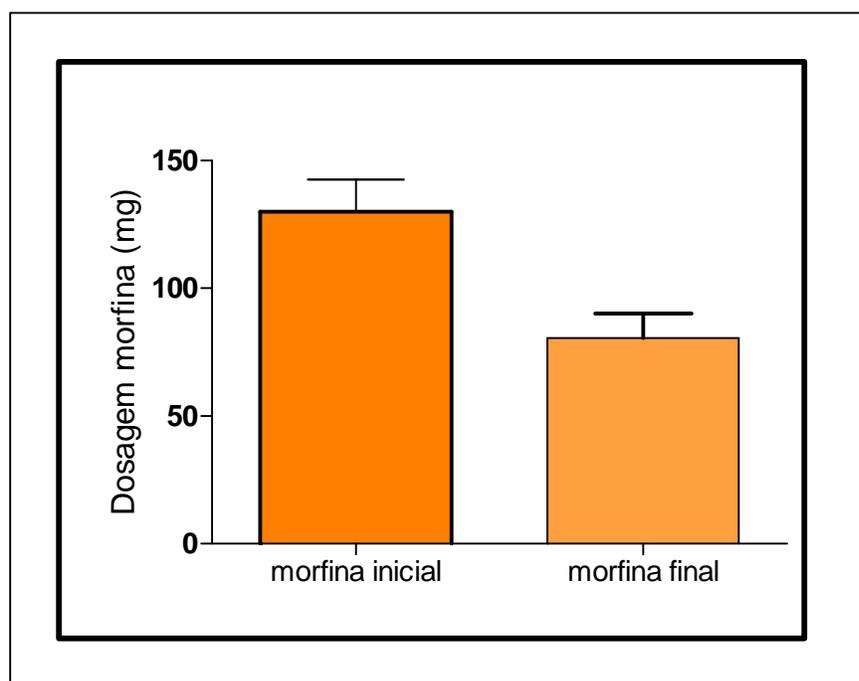
Na amostra de pacientes, observamos que 27 pacientes (62,7%) consumiam morfina diariamente para o alívio de suas dores. A dose máxima consumida foi de 360mg/dia, a mediana de 120 mg/dia e a mínima de 30mg/dia. Ao final do tratamento da laserterapia constatamos que a média de medicação utilizada diariamente reduziu em 49,44%.

**Tabela 9 - Distribuição da redução de morfina (mg/dia)**

<b>Amostra (n)</b>	27	21
	morfina inicial (mg/dia)	morfina final (mg/dia)
Dose mínima	30	15
Dose Mediana	120	90
Dose Máxima	360	240
Média	130	86.73

Diferença entre amostras(%) 49.44  
Intervalo de confiança(95%) 28.38 a 70.51

$p < 0.0001$

**Figura 16 - Dosagem e morfina inicia e final (mg/dia)**

## 6 DISCUSSÃO

A Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP) define dor como “uma experiência sensorial e emocional desagradável que primariamente associamos à lesão tecidual ou a descrevemos em termos desta lesão ou ambos”. A dor relacionada ao câncer é um fenômeno complexo, multidimensional, composto por componentes sensoriais, afetivos, cognitivos e comportamentais. O principal objetivo para se abordar a dor de forma adequada é saber o diagnóstico correto para indicar a terapia e direcionar seu tratamento. Os pacientes podem ser ajudados com métodos invasivos de controle algico (bloqueios neurolíticos, procedimentos cirúrgicos neuroablativos), assim como opções terapêuticas não-farmacológicas como a radioterapia e ainda com quimioterapia. Entretanto, cerca de 50% dos pacientes com câncer permanecem com dor não tratada e não controlada (INCA, 2000).

Aproximadamente, uma em cada três pessoas em países desenvolvidos irá desenvolver câncer. A incidência de câncer também está aumentando rapidamente nos países em desenvolvimento. Em consequência do câncer, em média, 50% dos pacientes em países desenvolvidos e 70% em países em desenvolvimento irão morrer. Mais de 80% desses pacientes desenvolverão dor severa antes da morte. O aumento da incidência de câncer ao redor do mundo sugere que os problemas do câncer relacionados à dor irão crescer dramaticamente na próxima década (PORTENOY e BRUERA, 2003; LEVY e SAMUEL, 2005).

Na dor crônica cancerosa são freqüentes a associação com a insônia, anorexia, perda da libido, diminuição da capacidade de concentração, incapacidade laborativa, perda da posição social causando revolta nos pacientes. Atitudes de negociação, introversão, apatia, fuga e depressão são freqüentes. Todo este componente emocional influencia a percepção da dor, diminuindo o limiar de excitabilidade do nociceptor aumentando a dor. Apesar dos grandes avanços em medicina, em genética e do uso de modelos animais acarretando um melhor entendimento dos mecanismos fisiopatológicos da dor a mesma tende a ser um dos maiores sintomas em pacientes com câncer durante todas as fases de evolução da doença e o mais temido, podendo preceder o diagnóstico, estender-se durante a fase de tratamento ativo, assim como nas fases avançadas e terminal da doença (REDDY e SHANTI, 2000).

Diferenças quanto à resposta analgésica são comuns na prática clínica devendo as doses e drogas serem individualizadas, assim como a dor da resposta à analgesia e aceitação de uma determinada droga obedece à mesma característica e apesar de já existir certa padronização nos esquemas terapêuticos utilizados, estes devem ser adaptados a cada paciente a ao seu estado físico, devendo-se iniciar com doses baixas de cada droga e aumentar-se gradativamente através de avaliações periódicas.

Antes de instituir-se o tratamento da dor, deve-se considerar o tipo de dor em questão (excesso de nocicepção ou desaferentação), sua natureza, localização e intensidade, assim como o grau de alívio com analgésicos usados anteriormente pelo paciente. Vários são os métodos que podem ser utilizados para o tratamento da dor crônica. Devem ser

empregados obedecendo às diretrizes propostas pela OMS para o alívio da dor no câncer, tendo como princípio terapêutico a “escada analgésica” e a analgesia sistêmica, preferencialmente pela via oral. Do grupo analisado, 27 pacientes faziam uso de morfina via oral, e 16 faziam uso de outros fármacos analgésicos via oral.

Os objetivos de um programa efetivo de controle de dor não são apenas limitados ao alívio em si. Seu manejo adequado compreende a inclusão de fatores como restauração da função (reabilitação), entendimento dos seus mecanismos e minimização de efeitos colaterais relacionados ao tratamento. Uma abordagem multidisciplinar e integrada que aborde necessidades iguais é fator essencial. Como consequência dessas necessidades, métodos de entendimento do controle da dor se tornaram objetos de novos critérios de avaliação. A dor tornou-se uma área de estudos clínicos e o problema dela no câncer e em doenças avançadas emergiu como foco de uma disciplina chamada Cuidados Paliativos (SEYMOUR, CLARCK e WINSLOW, 2005).

Especialistas em cuidados paliativos alcançam melhores resultados no manejo com pacientes portadores de doenças progressivas. Os pacientes cuidados por uma equipe de cuidados paliativos interdisciplinar apresentam melhores resultados no que concerne à satisfação de atendimento, controle de sintomas e custo total do tratamento (HIGGINSON, 1998).

O alívio da dor no câncer constitui-se em verdadeiro problema de Saúde Pública nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, o tratamento, particularmente nos casos de pacientes em estágios avançados

da doença, encontra-se atualmente entre as quatro prioridades da Organização Mundial da Saúde. Na impossibilidade da via oral, vias alternativas de administração devem ser usadas, como a via transdérmica, retal, subcutânea, endovenosa ou espinhal (peridural ou subaracnóidea).

*In Vivo*, a morfina é capaz de prevenir o desenvolvimento de excitabilidade central aumentada, em doses abaixo daquelas necessárias para inibir a nocicepção, entretanto, doses altas são necessárias para reduzir a excitabilidade central. Após a lesão do nervo, a ação dos opióides está alterada na medula espinhal devido à degeneração de fibras aferentes, com perda de receptores opióides das fibras-C. A ação pós sináptica requer dose maiores que a necessária para ação em receptores pré-sinápticos (CHAPMAN,1990), sendo características de dores tumorais onde as doses são aumentadas gradativamente devido à resistência medicamentosa decorrente do tratamento. Nos pacientes que utilizavam morfina (n=27), foi observada, ao final do tratamento, redução de 49,44% apresentando significância estatística

Casos onde não se obtém sucesso na analgesia, outras terapias complementares são propostas como a analgesia regional, estimulação elétrica, tratamento cirúrgico, terapia ocupacional, psicoterapia, acupuntura e laserterapia .

Dor é um sintoma complexo, individual e subjetivo, cuja interpretação envolve aspectos sensitivos, cognitivos, comportamentais e culturais e sofre a influência de pensamentos, dinâmicas familiares, estratégias de enfrentamento, compensações de fatores étnicos, sexuais, etários, socioeconômicos e ambientais. A avaliação da dor é necessária em

qualquer doente com dor, especialmente naqueles com câncer, dada a elevada frequência de entidades mórbidas que a causam ou a agravam, pois possibilita o diagnóstico etiológico, nosológico e topográfico da condição álgica, a identificação das repercussões da dor nas atividades biológicas, funcionais, mentais e sociais do indivíduo e a seleção das intervenções terapêuticas antiálgicas e instrumento para aferir sua eficácia (CHAPMAN *et al.*, 1995).

A preocupação com a seleção de critérios de identificação de grupos de doentes mais e menos susceptíveis ao efeito analgésico tem mobilizado vários estudiosos do tema. O questionário de McGill vem sendo utilizado em pesquisas com pacientes com dores agudas e crônicas (LIJIMA, 1997; TALMI, 1997; CHOW, 2006) Na pesquisa realizada observou-se uma tendência para escolha dos mesmos descritores de dor tipo pontada (n=37; 88%) e insuportável (n=27; 16%). Descritores esses caracterizados de origem neuropática, sendo a dor decorrente de mecanismos periféricos e centrais que resultam em transmissão facilitada.

O questionário de McGill é um inventário que consiste 78 palavras (descritores), organizadas em 4 grupos e 20 subgrupos. Os grupos referem-se aos seguintes componentes da dor: sensorial-discriminativo (subgrupos de 1 a 10), afetivo-motivacional (subgrupos de 11 a 15), e avaliativo (subgrupo 16). Os subgrupos de 17 a 20 compreendem itens de miscelânea. A qualidade sensorial da dor é aquela referente às propriedades mecânicas, térmicas e espaciais da sensibilidade. A dimensão afetiva compreende a tensão, o medo e os aspectos neurovegetativos. Os descritores da classe avaliativa permitem ao doente expressar a avaliação

global da sua experiência. Cada subgrupo é composto por um grupo de palavras qualitativamente similares, mas com nuances que as tornam diferentes em termos de magnitude (PIMENTA e TEIXEIRA, 1997).

Dores do tipo pontada foram relatadas como dores em potencial em carcinomas de cabeça e pescoço, assim como o estudo de PIMENTEL JR (2004), e ao final do tratamento relatada como "aliviadas" pelos pacientes, o laser mostrou-se sensível a dores de origem neuropáticas, assim como, demonstram os autores MESTER, MESTER e MESTER em 1985.

Foi observada uma redução gradativa da escala visual numérica em relação à dor na amostra geral, porém, um paciente não obteve melhora mantendo escore inicial e final de 10. A laserterapia poderia ter tido sua dose aumentada assim como a frequência de aplicações maiores como no estudo de PINHEIRO *et al.* em 1998, talvez a redução da dor seria obtida. A laserterapia é eficaz para dor. Trabalhos mostram que sua analgesia é eficaz em períodos de 12 a 24 horas, podendo tornar-se mais durável ou definitiva, aumentando a dose e a quantidade de aplicações (BENEDICENTI, 1982; MOORE, 1988).

Os mecanismos periféricos que aumentam a estimulação de neurônios incluem a ação de mediadores sobre as terminações nervosas e o efeito da lesão no nervo. Diversas substâncias são responsáveis pela ativação ou sensibilização dos nociceptores: cininas, prostaglandinas, serotonina, histamina, ATP, interleucinas e substância P (neurotransmissores excitatórios). Lesões ou compressões de nervos periféricos são seguidas de atrofia de corpo celular e fibras pós ganglionares do sistema simpático, com diminuição da síntese de catecolaminas. Lesão de nervo periférico por

tratamento cirúrgico, infiltração tumoral direta ou compressão, radioterapia e quimioterapia, metástases são denominadas dores de origem neuropáticas (CHAPMAN, 1990), caracterizando a amostra de pacientes do presente estudo.

O efeito bioquímico do laser é capaz de controlar a produção de substâncias liberadas nos fenômenos da dor e inflamação, como as prostaglandinas, histamina, serotonina e bradicina. Acredita-se que da mesma forma que os analgésicos opiáceos, a laserterapia pode acarretar a diminuição da intensidade da dor até a analgesia, atuando para inibir a ação da enzima ciclooxigenase, interrompendo a conversão do ácido araquidônico em prostaglandina. O efeito bioelétrico da radiação laser ajuda a normalizar o potencial da membrana, atuando como reequilibrante e normalizador da atividade funcional da célula (GENOVESE, 2000).

As endorfinas, representadas por encefalinas e  $\beta$ -endorfinas, podem ser consideradas fatores analgésicos fisiológicos, que têm como função modular a dor do nível do sistema nervoso central. São produzidas somente quando há excitação dolorosa. Foi demonstrado por BENEDECENTI, no "Congresso Mundial de Cirurgia Buco Maxilo Facial", em 1982, que após a aplicação da laserterapia, houve um aumento de  $\beta$ -endorfinas no nível do líquido cefalorraquidiano, indicando que o aumento desse peptídeo endógeno é o responsável pelo efeito analgésico da energia a laser.

A radiação laser de baixa intensidade atua também a favor da manutenção do potencial da membrana, evitando sua despolarização, mediante o aumento da síntese de ATP, energia celular que será utilizada pelas fibras nervosas para expulsão do  $\text{Na}^{++}$ , por meio de mecanismo

chamado "bomba de sódio e potássio", que requer um gasto extra de energia para seu funcionamento. Dessa forma, a energia à laser atuaria como fator equilibrador do potencial da membrana em repouso, dificultando a transmissão do estímulo doloroso local.

A resposta da laserterapia depende também da pessoa que recebe a irradiação e da natureza da lesão. Existem sintomatologias que cedem de uma forma rápida desde a primeira aplicação, decrescendo de forma proporcional ao número de sessões. O efeito analgésico, para se instalar, necessita de várias sessões, segundo a patologia do paciente (BRUGNERA *et al.* 1988). Para obtermos uma resposta analgésica realizou-se um mínimo de três aplicações por paciente, semanalmente, e o escore de dor ao final do tratamento apresentando significância estatística.

Devemos considerar o comportamento do laser incidente em tecidos vivos, pois temos alguns efeitos como reflexão (onde devemos colocar o manípulo de aplicação perpendicular à área a ser tratada) evitando a reflexão dos raios (BRUGNERA *et al.* 1988).

A dose aplicada e o comprimento de onda são fatores ajustáveis e influenciáveis na resposta analgésica. Estudos mostram que comprimentos de ondas mais elevadas são mais eficazes para alívio da dor (ENWEMEKA, 2004; CHAPMAN *et al.*, 1995; CONTI, 1997; GUR *et al.*, 2002; OZDEMIR *et al.*, 2002; KULEKCIOGLU *et al.*, 2003; BINGO *et al.*, 2005; VENANCIO *et al.*, 2005).

Outra questão interessante a ser investigada em um projeto futuro é a evolução das características da dor ao longo do tratamento. Aparentemente o tipo de dor mais sensível ao laser foi à dor tipo pontada,

mas existe a possibilidade de, uma vez conhecendo este tipo de dor, emergjam dores com outras características que estejam ocultas pela intensidade da primeira. Isto explicaria a redução da intensidade dos sintomas observados após o final da laserterapia na primeira aplicação onde pacientes apresentavam escore 10 (EVA) e imediatamente uma redução desse valor (ver anexo pacientes 2,4, 7,10, 12,15, 19, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 34, 39, 40), assim como nos trabalhos de LAAKSO e CABOT em 2005, onde relatavam que seus pacientes apresentaram alívio imediato após a aplicação.

Notamos uma redução gradativa da EVA, em relação a primeira semana e na segunda, onde a maioria dos pacientes apresentou diminuição da dor, exceto, no pacientes 13 mantendo escore 10 e no paciente 37 que relatou um aumento de sua dor tendo seu escore aumentado de 7 para 10. Observamos que o escore da paciente 13 se manteve e a mesma, apesar do mesmo escore, relatava aumento da dor. No caso desta paciente, poderíamos pensar em diminuir o grau de excitabilidade dolorosa em estágios anteriores da neoplasia, ou seja, antes que a dor seja insuportável, poderíamos iniciar a terapia a laser. E, o paciente 37, apesar de relatar aumento de sua intensidade de dor, foi observado estabilidade de sua dor, sendo, para este paciente, o valor 7 e o valor 10 de dores iniciais em semana subseqüentes representou a mesma intensidade, uma vez que a dor é subjetiva.

Analisando à segunda semana em relação à terceira, observamos que a dor, a cada semana, segundo os pacientes, apresentava-se com menor intensidade (ver anexo, pacientes 2 á 10, 11, 14 á 26, 28 á 32,

34, 37, 38, 40 e 41). E, os pacientes 5, 10, 26, 28, 34, 36, 38 e 39 apresentaram estabilidade da dor inicial, mantendo o mesmo intervalo de redução. O laser foi efetivamente reduzindo as dores a medida que mais aplicações eram realizadas.

Pacientes relataram dor de escore 0 (zero), na segunda semana após a aplicação (anexo, pacientes 18,22,23,29 e 32) e cinco pacientes foram submetidos por a mais de três aplicações por vontade própria e destes, três já haviam relatado dor 0 (zero) na segunda semana (anexo, pacientes 22, 23 e 29). Notamos que nesses pacientes a frequência maior de aplicações foi a responsável pelo alívio. Se tivéssemos utilizado doses mais altas de densidade de energia e aplicações mais sucessivas, nesse intervalo de três semanas, poderíamos ter obtido uma redução mais rápida da EVA e as dores com escores iniciais da semana subsequente iguais ou menor da semana anterior.

Pacientes neoplásicos onde a dor é grande potencial, nosso estudo relatou uma melhora significativa de dor com a aplicação da laserterapia ( $p < 0,0001$ ), estipulou-se uma dose de protocolo para a realização do estudo uma vez que a aplicação do laser em células cancerígenas ainda está em análise (BUBLIK *et al.*, 2006). Pacientes em tratamento no ambulatório de palição apresentavam dores intensas e não se opuseram à terapia alternativa para alívio da dor, mesmo sabendo não ser conclusiva a estimulação de células epidermóides com a radiação a laser.

Nosso estudo demonstrou uma melhora significativa da sintomatologia dolorosa em pacientes com neoplasias malignas de cabeça e pescoço em estágios avançados.

Pacientes apresentarão dor em 30 % a 70% em todos os estádios evolutivos do câncer (CLEELAND, 1994; FOLEY, 2000). Se estes pacientes fossem irradiados com o laser, essas dores poderiam reduzir de intensidade ou até cessarem, mesmo com a evolução da doença, mas , é necessário que estudos específicos sejam realizados para analisar a efetividade do efeito da radiação laser em neoplasia maligna, no caso, de cabeça e pescoço, onde são tumores causadores de dores em potencial.

## **7 CONCLUSÃO**

A laserterapia pode representar uma alternativa terapêutica no controle da dor em pacientes com câncer avançado de cabeça e pescoço.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Belkin M, Schwartz M. Evidence for the existence of low-energy laser bioeffects on the nervous system. *Neurosurg Rev.* 1994;17(1):7-17.

Benedicenti A. *Atlante di Laserterapia.* 2ed. Genova; 1982.

Bingol U, Altan L, Yurtkuran M. Low-power laser treatment for shoulder pain. *Photomed Laser Surg.* 2005;23(5):459-64.

Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. - Controle de sintomas do câncer avançado em adultos: normas e recomendações do INCA / Control of the symptoms of advanced cancer in adults: INCA guidelines and recommendations. *Rev. bras. cancerol;* 46(3):243-256, jul.-set. 2000..

Brentani MM, Coelho FRG, Iyeyasu H, Kowalski LP. *Bases da Oncologia.* São Paulo: Editora Lemar; 1998.

Brugnera Jr A, Pinheiro A. *Lasers na odontologia moderna.* São Paulo: 1ed. Editora Pancast; 1998.

Bublik M, Head C, Benharash P, Paiva M, Eshraghi A, Kim T, et al. Hypericin and pulsed laser therapy of squamous cell cancer in vitro. *Photomed Laser Surg.* 2006;24(3):341-7.

Cain DM, Wacnik PW, Simone DA. Animal models of cancer may reveal novel approaches to palliative care. *Topical review. Pain.* 2001;91:1-4.

Catão MHCV. Os benefícios do laser de baixa intensidade na clínica odontológica na estomatologia. *Rev Bras Patol Oral* 2004;3(4):214-8.

Chapman CR, Casey KL, Dubner R, Foley KM, Gracely RH, Reading AE. Pain measurement: an overview. *Pain* 1995;22:1-31.

Chapman CR, Gunn C. Acupuncture. In: Bonica JJ – *The Management of Pain.* 2ª Ed.; Pennsylvania, Lea & Febiger, 1990, 1805-1861.

Chow RT, Heller GZ, Barnsley L. The effect of 300mW, 830nm laser on chronic neck pain: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Pain*. 2006;124(1-2):201-10.

Cleeland CS. The impact of pain on the patient with cancer. *Cancer*.1994;54(11):2635-41.

Clokic C, Bentley KC, Head TW. The effects of the helium-neon laser on postsurgical discomfort: a pilot study. *J Can Dent Assoc*. 1991;57(7):584-6.

Cohn BT, Draeger RI, Jackson DW. The effects of cold therapy in the postoperative management of pain in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sport Med*. 1989;17:344-9.

Conti PC. Low level laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders (TMD): a double-blind pilot study. *Cranio*. 1997;15(2):144-9.

Davidson TM. Câncer de cabeça e pescoço. [S.l.]: Rocca Ltda,1986; 105-120.

Enwemeka CS, Parker JC, Dowdy DS, Harkness EE, Sanford LE, Woodruff LD. The efficacy of low-power lasers in tissue repair and pain control: a meta-analysis study. *Photomed Laser Surg*. 2004;22(4):323-9.

Fernandes MS, Correia MG, Carvalho ML, Sampaio FJ. Laser therapy of inflammatory lesions of the soft parts of the locomotor system. *Acta Med Port*. 1991;4(6):293-6.

Foley KM. Controlling cancer pain. *Hosp. Pract* 2000; 35(4):101-108,111-112.

Genovese WJ. Laser de baixa intensidade. Aplicações terapêuticas em odontologia. São Paulo:1ed, Lovise, 2000.

Gourlay GK. Clinical pharmacology of the treatment of chronic non-cancer pain: pain an updated review. IASP Press; 1999.

Gracely RH, Dubner R. Pain assessment in humans a reply to hall. *Pain*. 1981;11(1):109-20.

Gür A, Karakoç M, Nas K, Çevik R, Saraç J, Demir E. Efficacy of low power laser therapy in fibromyalgia: a single-blind, placebo-controlled trial. *Lasers Med Sci.* 2002;17:57-61.

Higginson IJ. Who needs palliative care? *J R Soc Med* 1998;91:563-564.

Kulekcioglu S, Sivrioglu K, Ozcan O, Parlak M. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorder. *Scand J Rheumatol.* 2003;32(2):144-8.

Levy MH, Samuel TA. Management of cancer pain. *Seminars in Oncology* 2005;32:179-193.

Lijima K, Shimoyama N, Shimoyama M, Mizuguchi T. Evaluation of analgesic effect of low-power He:Ne laser on postherpetic neuralgia using VAS and modified McGill pain questionnaire. *J Clin Laser Med Surg.* 1991;9(2):121-6.

Laakso EL, Cabot PJ. Nociceptive scores and endorphin-containing cells reduced by low-level laser therapy (LLLT) in inflamed paws of Wistar rat. *Photomed Laser Surg.* 2005;23(1):32-5.

Max MB. Improving outcomes of analgesic treatment: is education enough? *Ann Intern Med.* 1990;113(11):885-9.

Mello JB e Mello GPS. *Laser em odontologia*, São Paulo: 1ed Editora Santos, 2001; 55-8.

Mester E, Mester AF, Mester A. The biomedical effects of application. *Laser Surg Med.* 1985; 5:31-39.

Moore KC, Hira N, Kumar PS, Jayakumar CS, Oshiro T. A double blind crossover trial of low level laser therapy in treatment of postherpetic neuralgia. *Laser Ther.* 1988;1:7-9.

Nes AG, Posso MB. Patients with moderate chemotherapy-induced mucositis: pain therapy using low intensity lasers. *Int Nurse Rev.* 2005;52(1):68-72.

Ogueta E. Láser en epicondilitis. *Bol Cient Asoc Chil Segur.* 2000;6:40-5.

Onakoya PA, Nwaorgu OG, Adenipekun AO, Aluko AA, Ibekwe TS. Quality of life in patients with head and neck cancers. *J Natl Med Assoc.* 2006;98(5):765-70.

Ozdemir F, Birtane M, Kokino S. The clinical efficacy of low power laser. *Ther Pain Clin Rheumatol.* 2002;20:181-4.

Pimenta CAM. Aspectos culturais, afetivos e terapêuticos relacionados a dor de câncer [tese]. São Paulo: Escola Paulista de Enfermagem da Universidade de São Paulo; 1995.

Pimenta CAM, Teixeira MJ. A proposta de adaptação do questionário de dor McGill para a língua portuguesa. *Rev Bras Anest.* 1997;47(2):70-7.

Pimenta CAM, Teixeira MJ, Correa CF, Müller FS, Goes FCG, Marcon RM. Alívio da dor crônica não neoplástica com opiáceos. *Rev Latinoam Enfermagem.* 1999;7(4):65-73.

Pimentel Jr PA, Botelho Jr FG, Martins MAO, Santos IC, Alfaro SEN. Sintomas dolorosos em carcinomas da cabeça e do pescoço. *J Bras Clin Odontol Integr.* 2004;8(44):124-8.

Pinheiro AL, Cavalcanti ET, Pinheiro TI, Alves MJ, Miranda ER, De Quevedo AS, et al. Low-level laser therapy is an important tool to treat disorders of maxillofacial region. *J Clin Laser Med Surg.* 1998;16(4):223-6.

Pinheiro ALB, Nascimento SC, Vieira ALB, Rolim AB, Silva OS, Brugnera Jr A. A laserterapia não cirúrgica estimula células de carcinoma de laringe? Um estudo *in vitro*. *Braz Dent J.* 2002;13(2):109-12.

Portenoy RK, Bruera ED. Cancer pain assessment and management. 1st ed. Cambridge University Press; 2003.

Reddy S, Shanti BF. Cancer pain: assessment and management a multidisciplinary approach offers the best solution to the complex phenomenon of cancer pain. *Primary Care & Cancer* 2000;20(7):44-52.

Sandoval RL, Koga DH, Buloto LS, Suzuki R, Dib LL. Management of chemo and radiotherapy induced oral mucositis with low-energy laser: initial results of A.C. Camargo Hospital. *J Appl Oral Sci.* 2003;11(4):337-41.

Seymour J, Clarck D, Winslow M. Pain and palliative care: the emergency of a new specialties. *Journal of Pain and Symptom Management* January 2005;29(1):2-13.

Sroka R, Schaffer M, Fuchs C, Pongratz T, Schrader-Reichard U, Busch M, et al. Effects on the mitosis of normal and tumor cells induced by light treatment of different wavelengths. *Lasers Surg Med.* 1999;25:263-71.

Talmi YP, Waller A, Bercovici M, Horowitz Z, Pfeffer MR, Adunski A, et al. Pain experienced by patients with terminal head and neck carcinoma. *Cancer.* 1997;80(6):1117-23.

Venancio RA, Camparis CM, Lizarelli RF. Low intensity laser therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a double-blind study. *J Oral Rehabil.* 2005;32(11):800-7.

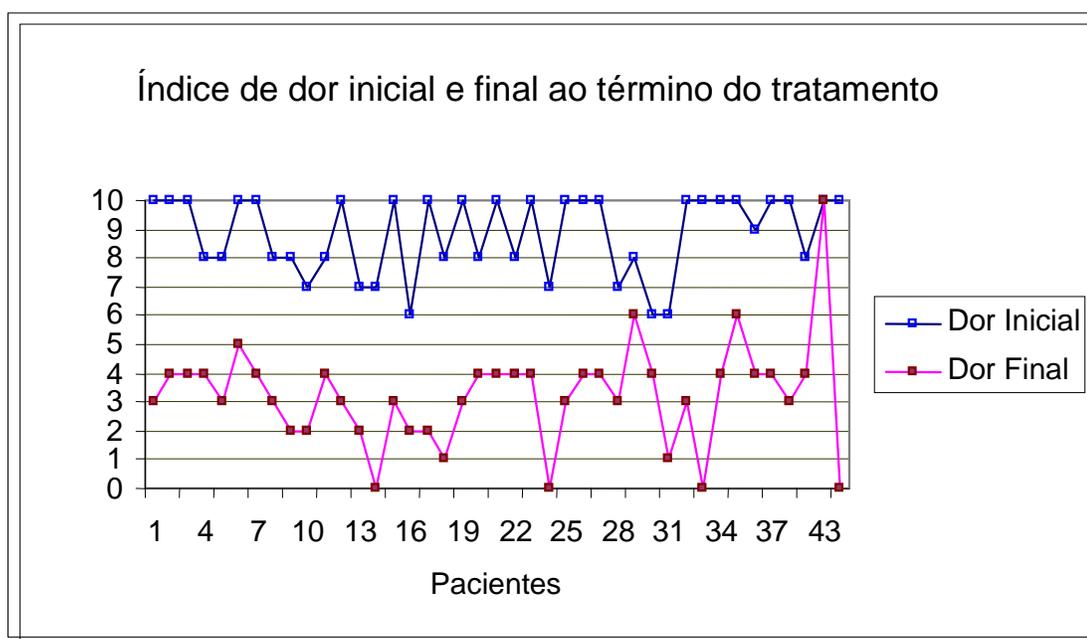
Yaksich I, Tan LC, Previn V. Low energy laser therapy for treatment of post-herpetic neuralgia. *Ann Acad Med Singapore.*1993;22(3 Suppl):441-2.

World Health Organization. *Cancer Pain Relief.* Geneve, Switzerland,1986.

World Health Organization. *Cancer as a global problem.* *Weekly epidemiological record,* 1984;59:125-125.

## 9 ANEXOS

A figura 17 demonstra a relação entre a dor inicial e final da amostra após a laserterapia. A amostra inicial foi de 43 pacientes e no final do tratamento de 35 pacientes.

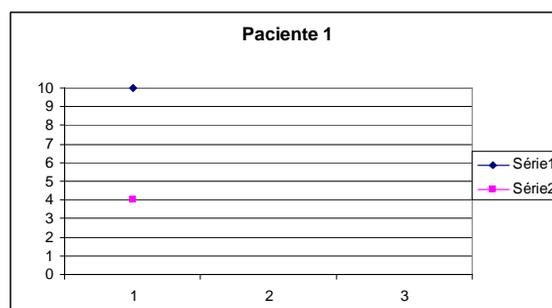


**Figura 17 - Distribuição das dores iniciais e finais individuais dos pacientes de acordo com EVA**

As figuras subseqüentes ilustram a dor inicial (série 1) e a dor final (série 2) antes e depois de cada aplicação no intervalo semanal, onde descrevemos também alguns relatos de pacientes.

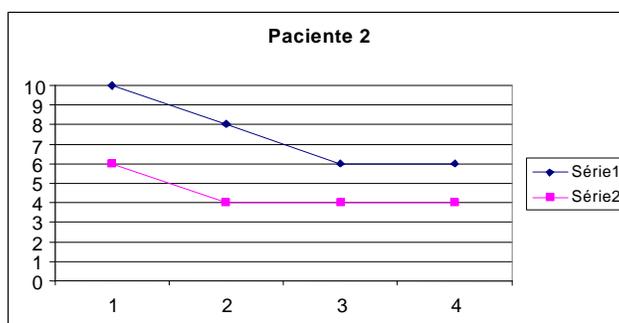
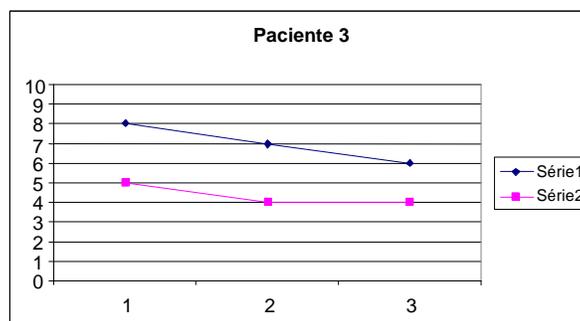
Alguns pacientes observaram melhora e concordaram em se submeter à aplicações extras, onde observamos melhora gradativa da dor .

Estão descritos a idade, o gênero e a utilização ou não de da morfina.

**1- Masculino/ 80 anos.****2 - Masculino/ 72 anos/ Morfina.**

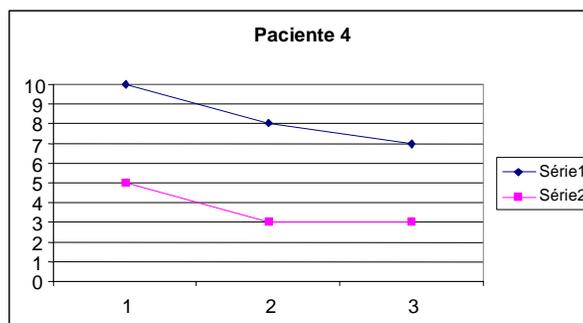
Após a segunda aplicação ficou sem dor por até 12 horas.

“Aliviou muito a pontada, o incômodo está mais fraco”.

**3 - Masculino/ 69 anos/ Morfina.**

**4 – Feminino / 68 anos/ Morfina.**

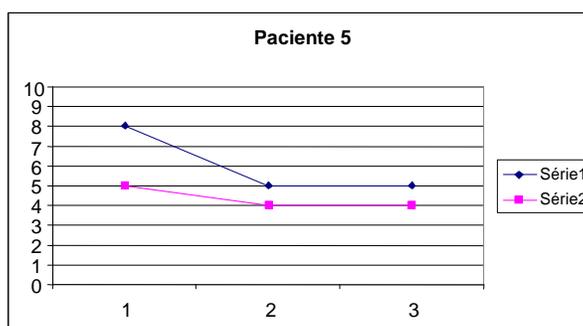
“Dor não está tão forte como antes, depois da aplicação está mais suportável conviver com ela, que está bem mais fraca”.

**5 - Feminino/ 65 anos/ Não morfina.**

“Parece que a pele queima, não consigo nem dormir”.

“Acho que a dor melhorou a cada dia”.

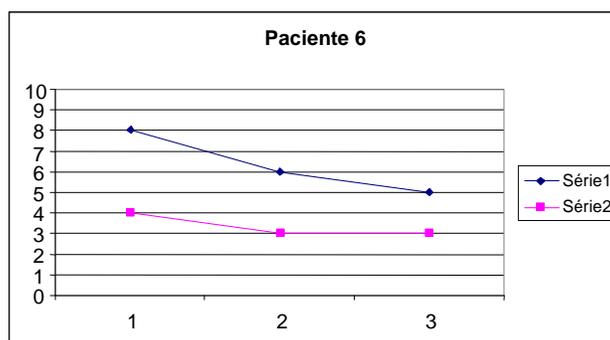
“Assim dá para conviver”.



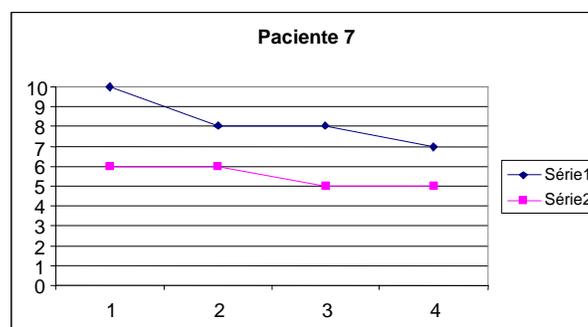
**6 - Masculino/ 65 anos/ Morfina.**

“Nossa Dra que coisa boa, estou com dor bem fraquinha”.

“Assim consigo encarar, pelo menos eu estou conseguindo dormir”.

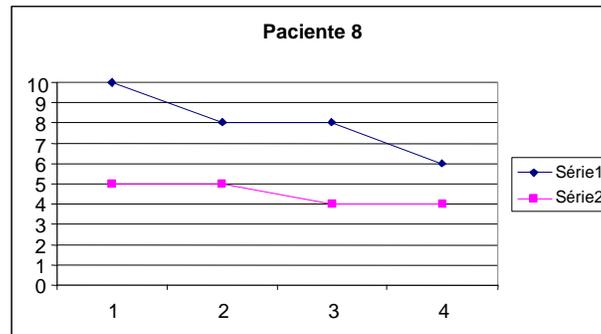
**7 – Masculino/ 65 anos/ Morfina.**

“As pontadas ficaram mais leves, assim está melhorando”.



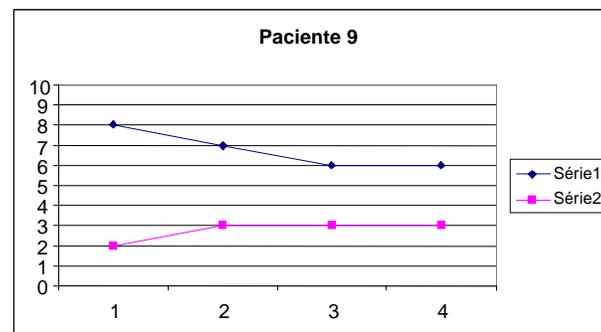
**8 – Masculino/ 63 anos/ Morfina.**

“A dor é insuportável, parece que aquelas pontadas melhoraram”.

**9 – Masculino/ 63 anos/ Morfina.**

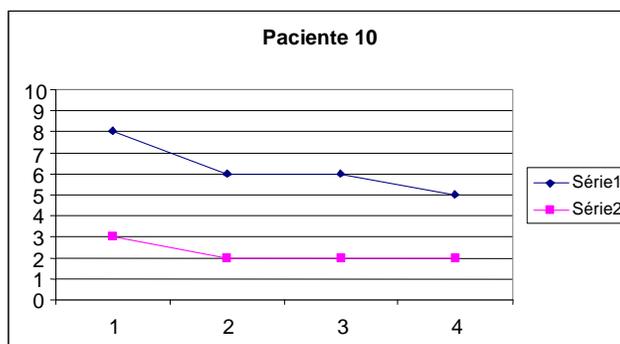
“Quando a dor vem, tenho medo, porque é insuportável”.

“Parece que a dor está mais fraca”.



**10 – Masculino/ 62 anos/ Morfina: redução de 120 para 90mg/dia.**

“Melhorou razoável, não está tão ruim como antes”.

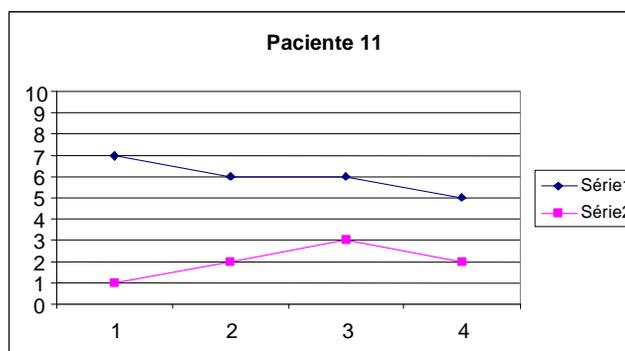


**11 – Masculino/ 62 anos/ Morfina.**

Paciente desanimando, segundo a acompanhante, pedia para vir bem devagar com o carro porque a dor estava insuportável.

“Cuidado com isso Dra, dói demais, hein!”.

“Isso aí até que deu uma melhorada nas pontadas”.

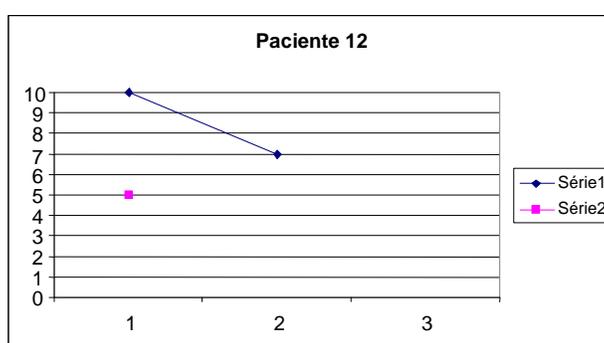


**12 –Feminino/ 61 anos/ Morfina.**

“Até deu uma aliviada”

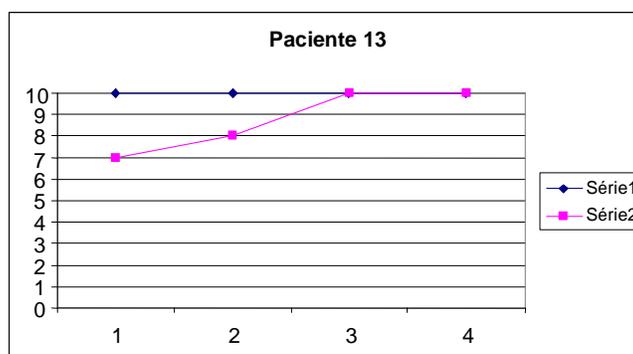
“Não quero mais aplicação, nada vai resolver a minha dor, é demais”.

Paciente não receptiva, não aceitou o tratamento com laser, na segunda sessão só respondeu como estava sua dor, dando uma nota de acordo com a EVA, e abandonou o tratamento.

**13 – Feminino/ 59 anos/ Morfina.**

Relatou sua acompanhante que não suporta mais a dor e que não agüenta mais tomar morfina.

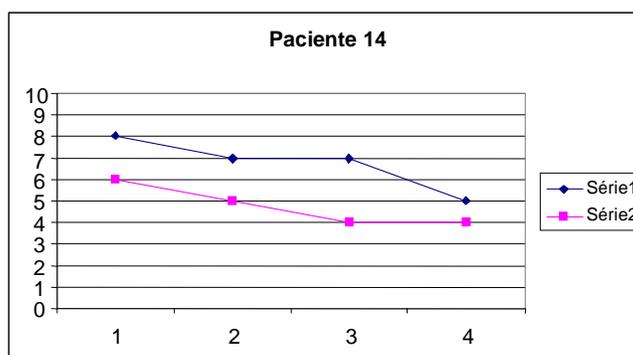
“Tomar morfina e água é a mesma coisa”.



**14 – Masculino/ 59 anos/ Não morfina.**

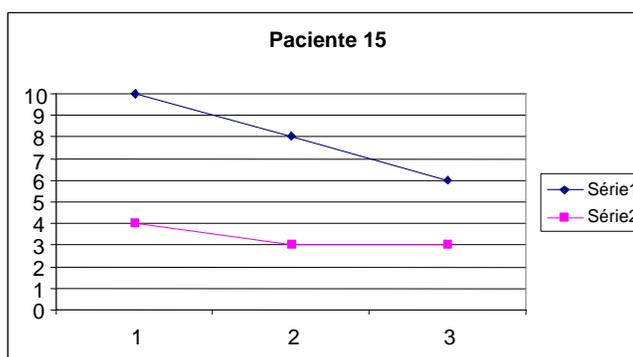
“Até que suporte a dor, mas as pontadas são insuportáveis”.

“Melhorou as pontadas”.

**15 – Masculino/ 58 anos/ Morfina.**

“O remédio nunca aliviou nada a dor, só tomo porque o médico mandou”.

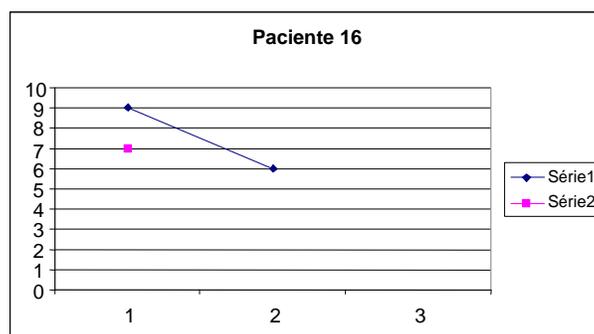
“Esse aparelho melhorou a pontada e um pouco a dor”.



**16 – Feminino/ 57 anos/ Morfina.**

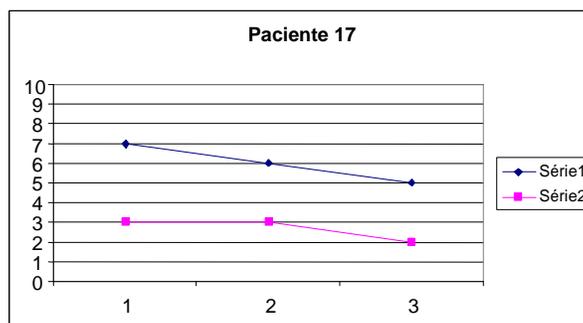
“Melhorou um pouco, mas não quero o tratamento”.

Abandonou o tratamento porque não tinha vontade de sair de casa pois estava muito feia, segundo a acompanhante..

**17 – Masculino/ 57 anos/ Não morfina.**

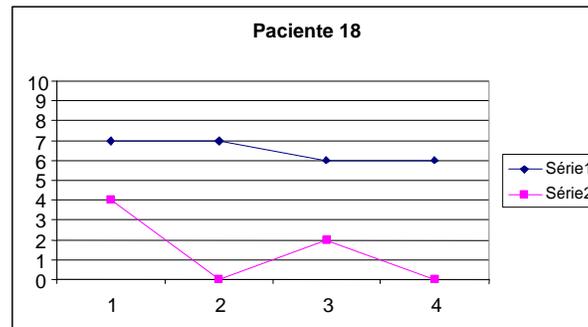
“A dor é muito forte não consigo nem engolir”.

“Melhorou até que razoável, pelo menos consigo engolir”.

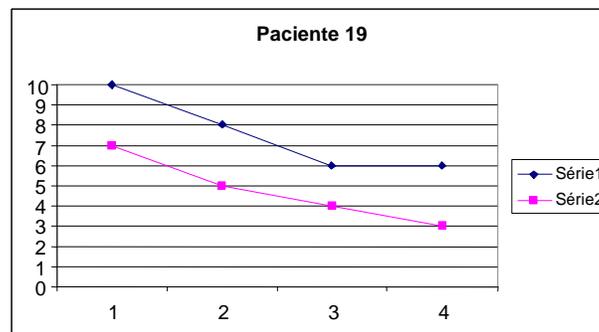


**18 – Masculino/ 57 anos/ Morfina.**

“Melhorou muito a pontada no rosto, não sinto mais nada, espero que ela não volte, eu não sabia mais o que era viver sem pontada”.

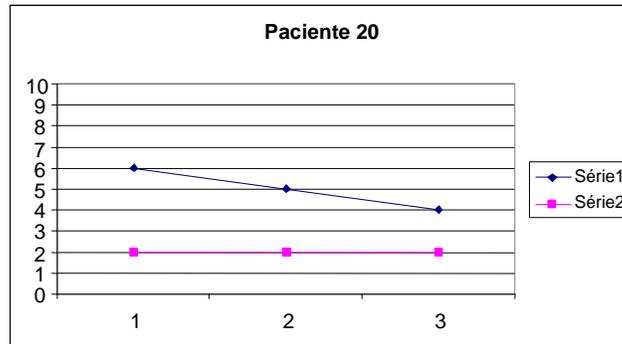
**19 – Masculino/ 57 anos/ Não morfina (alérgico) .**

“Isso dói muito, até que depois desse aparelho está mais suportável”.



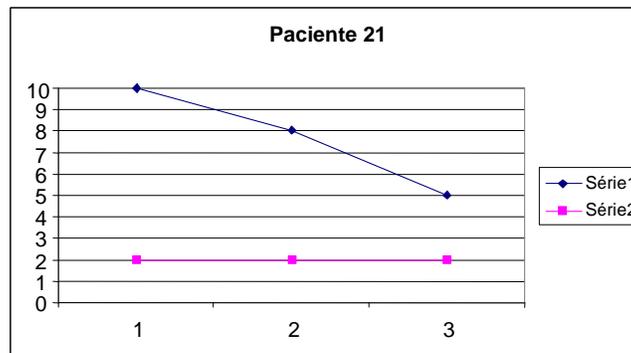
**20 – Masculino/ 56 anos/ Não morfina**

“Está melhorzinha essa dor maldita.”

**21 – Masculino/ 55anos/ Não morfina.**

“Nossa que alívio”.

“Estou cada dia melhor, eu vou embora e a dor vai aliviando cada vez mais”.

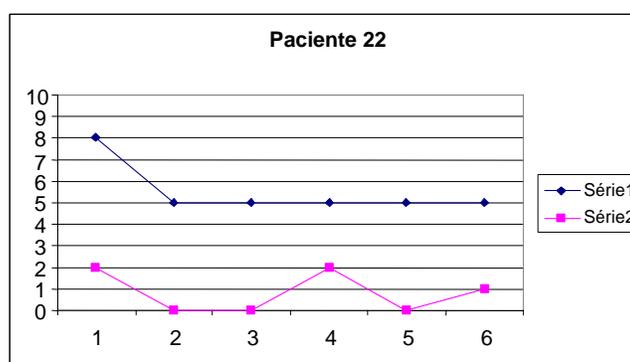


## 22 – Masculino/ 55 anos/ Morfina.

“A dor no rosto melhorou muito depois da primeira vez que a Dra passou esse aparelho”.

“A minha dor nunca mais foi tão intensa, ela é bem fraquinha, teve uma semana que quase não tive dor, parece que depois disso que a senhora faz a dor vai ficando cada dia menor”.

“Quem inventou isso? Que maravilha”.

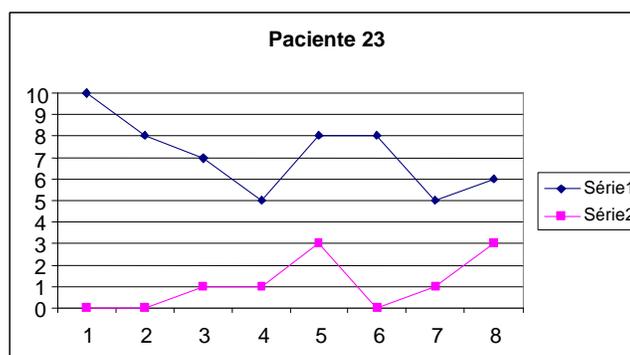


## 23 – Masculino/ 54 anos/ Morfina.

“Não posso fazer nada, quero morrer”.

“Essa dor parece uma bomba relógio”.

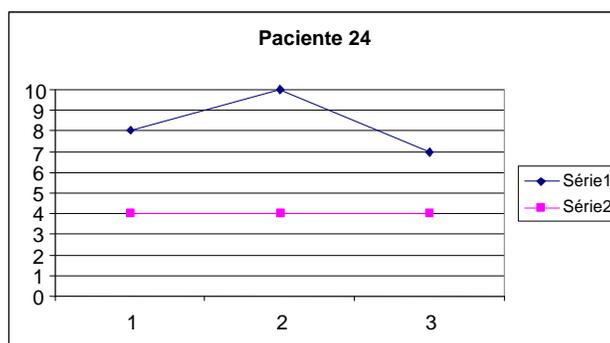
“Fiquei sem dor nenhuma uns 3 dias”.



**24 – Masculino/ 54 anos/ Morfina.**

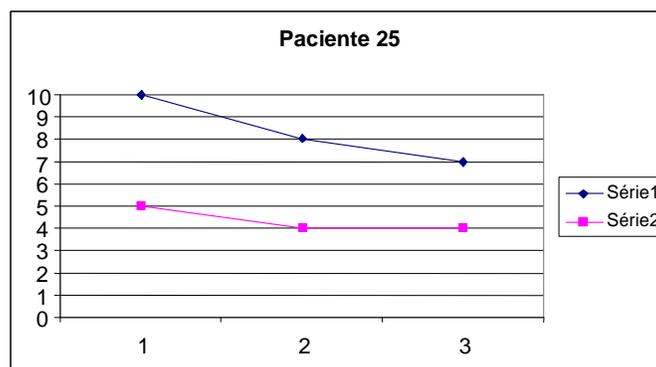
“Dor insuportável essa viu mocinha”.

“Parece que a dor não ta tão ruim, passo melhor a semana quando venho aqui, aí à dor aparece de novo menos forte”.

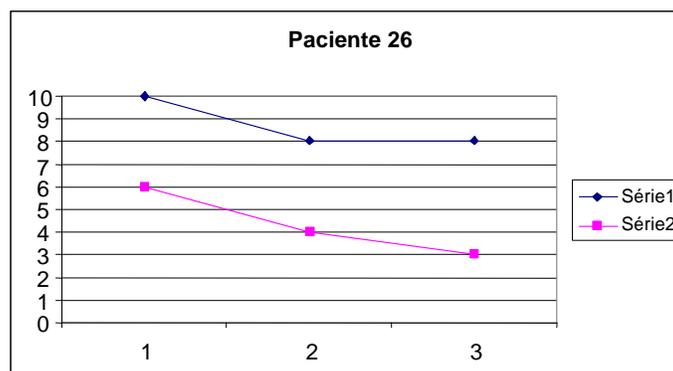
**25 – Masculino/ 53 anos/ Morfina.**

“Agora da até para engolir melhor, coisa que eu não conseguia.

Minha garganta doi muito”.



**26 – Masculino/ 53 anos/ Não morfina.**



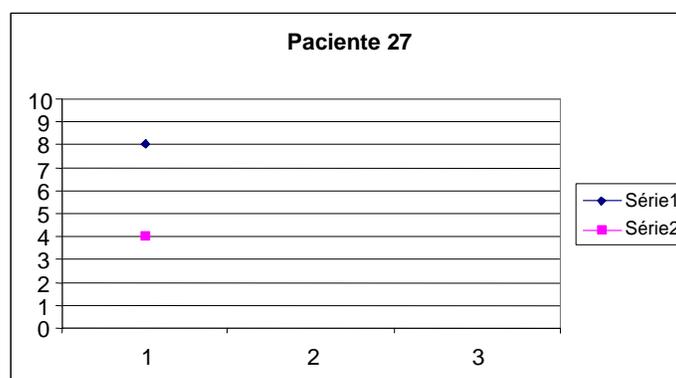
**27 – Masculino/ 52 anos/ Não morfina.**

“Nossa, a pontada que vai para o ouvido sumiu”.

“Que alívio”.

Foi informado óbito do paciente após 4 semanas pela família, o mesmo residia no interior de São Paulo.

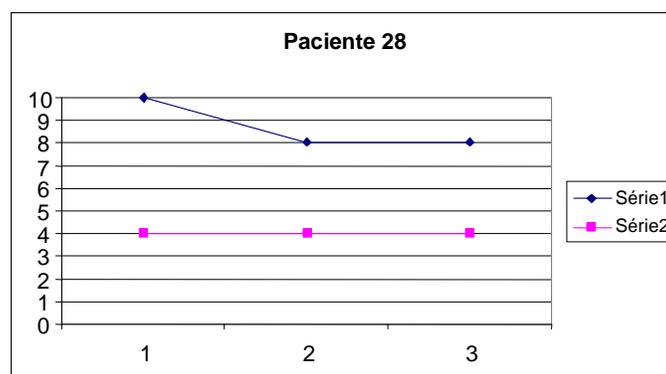
Segundo relato de familiar, paciente não reclamou de pontadas, dizia que estava suportável.



**28 – Masculino/ 52 anos/ Não morfina.**

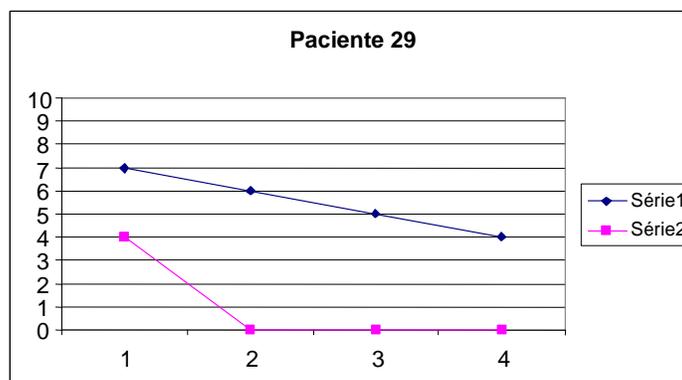
“A dor alivia, mas depois de uns dois dias ela volta só que mais fraca”.

“Não tive mais dor tão forte”.

**29 – Masculino/ 52 anos/ Morfina**

“O remédio demora muito para fazer efeito, aliviou mais do que o remédio quando faz efeito”.

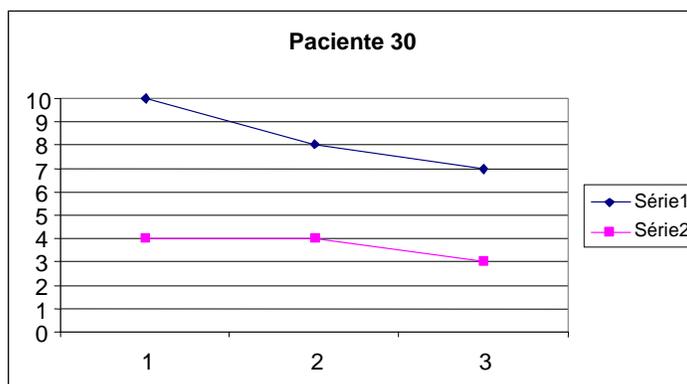
“Não sabia mais o que era não ter aquelas pontadas”.



**30 – Masculino/ 51 anos/ Morfina 120 mg.**

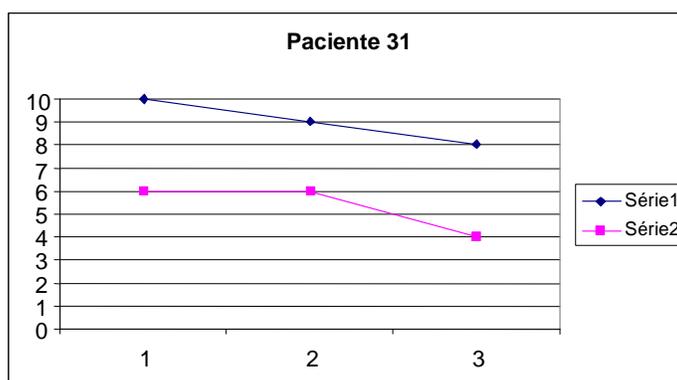
“Essa dor até queima”.

“Como aliviou a ardência, não podia comer nada que ardia”.

**31 – Masculino/ 51 anos/ Morfina**

“Essas pontadas me matam”.

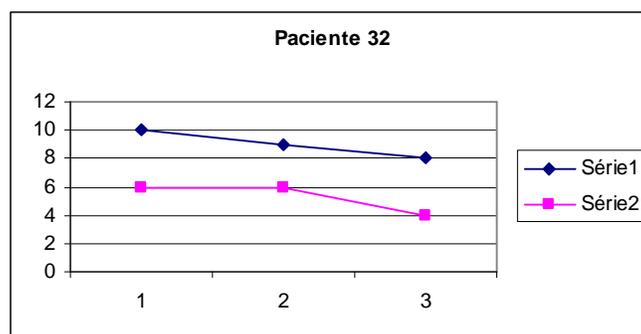
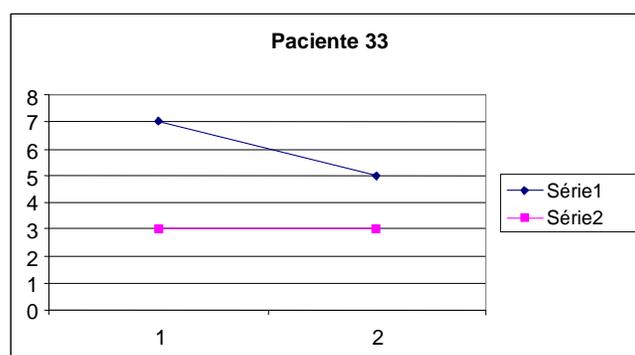
“Ainda bem que isso aí aliviou as pontadas”



**32- Feminino/ 49 anos/ Morfina.**

“Minha língua dói muito”.

“Como melhorei da dor na língua, acho que remédio não é bom, agora estou conseguindo até falar e comer melhor”.

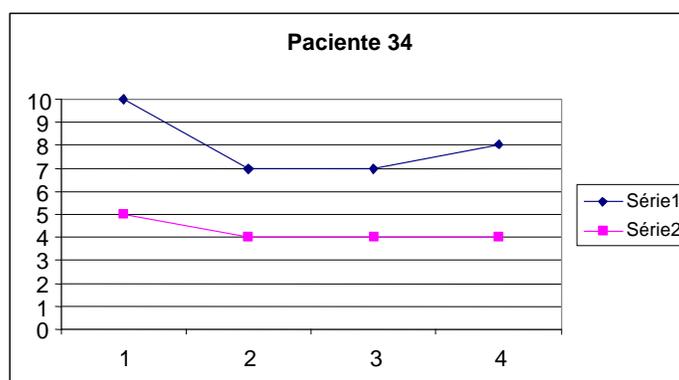
**33 – Masculino/ 50 anos/ Não morfina.**

### 34 – Masculino/ 49 anos/ Morfina.

“Essa dor me deixa louco quero socar o mundo”.

“Cada vez que eu venho aqui a dor ta mais fraca”.

“Estou até conseguindo viver, essa semana subi na laje...”.

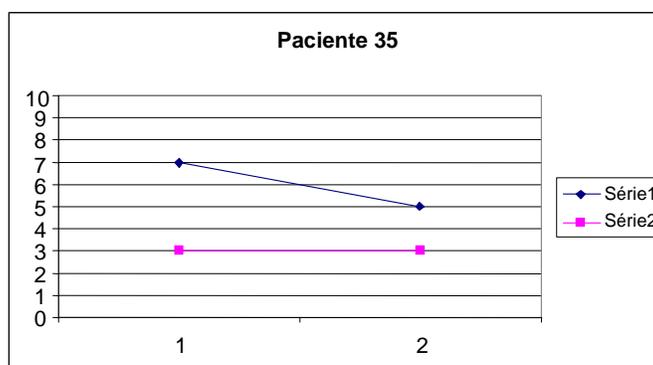


### 35 – Masculino/ 48 anos/ Não morfina.

“Eu estou com essa doença por descuido meu, eu bebia e fumava muito”.

“Até choro de dor, ela é insuportável”.

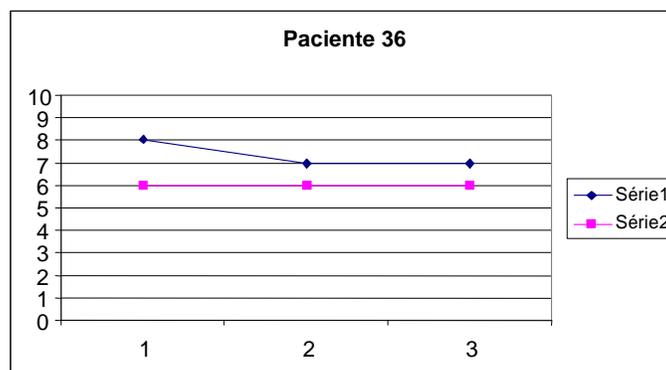
“Sabe que melhorou, a dor está mais fraca agora dá pra suportar”.



**36 – Masculino/ 46 anos/ Morfina.**

“O remédio alivia só uns quinze minutos a minha dor”.

“Esse aparelho não aliviou muito, só um pouquinho”.

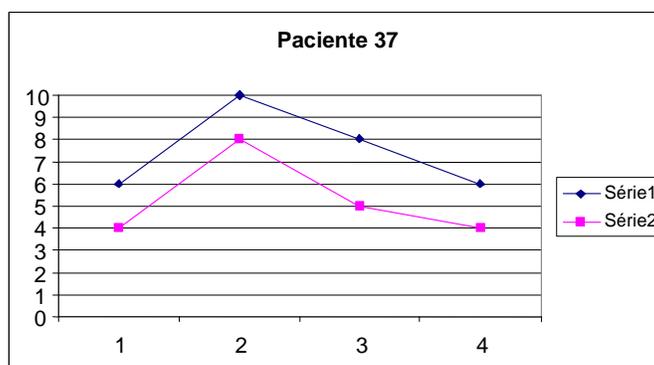
**37 – Masculino/ 45 anos/ Morfina.**

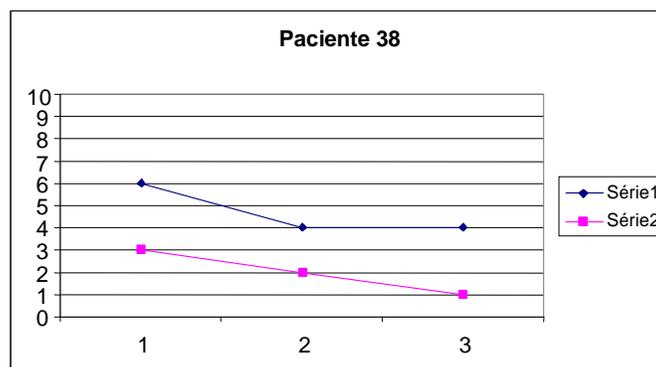
“Essa dor é insuportável dá vontade de me dar um tiro”.

“Prefiro um tiro que essa dor”.

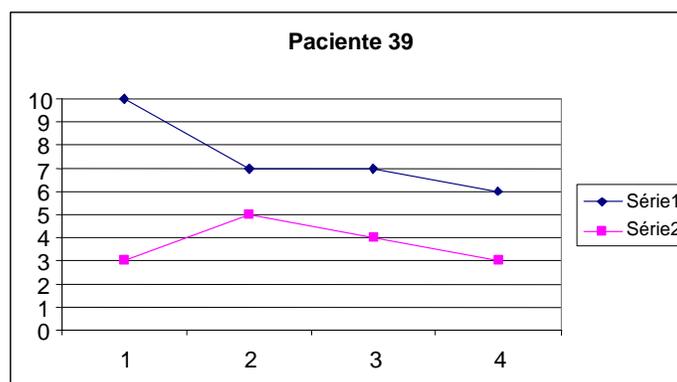
“Dra, que trequinho legal, sabe que minha dor está diminuindo”.

“Agora dá até para eu ir à praia, está só uma dorzinha”.



**38 – Masculino/ 45 anos/ Não morfina.****39 – Masculino/ 44 anos/ Não morfina.**

“Minha dor é insuportável, faço gargarejo com casca de goiaba, mas acho que não melhora”.

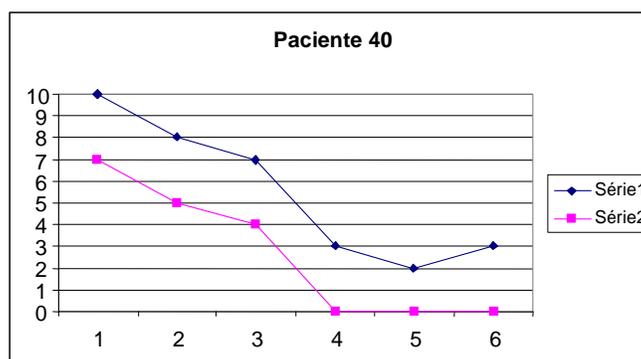


**40 – Masculino/ 43 anos/ Morfina.**

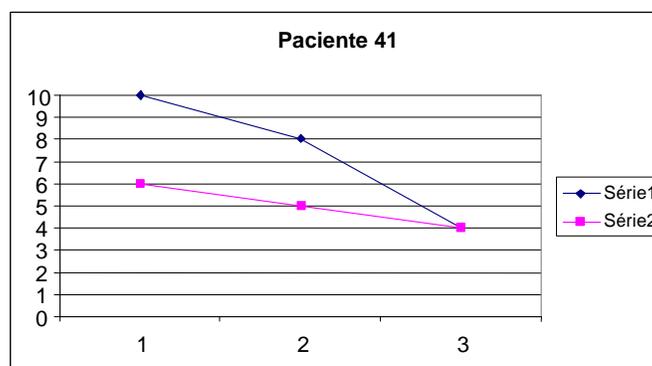
“A dor não voltou tão forte, deu até para dormir”.

“Doe só de vez em quando”.

“Desde que comecei a fazer isso a dor não é mais insuportável, porque eu tomo remédio acho que há uns 2 meses e as pontadas nunca aliviaram como esse aparelhinho melhorou”.

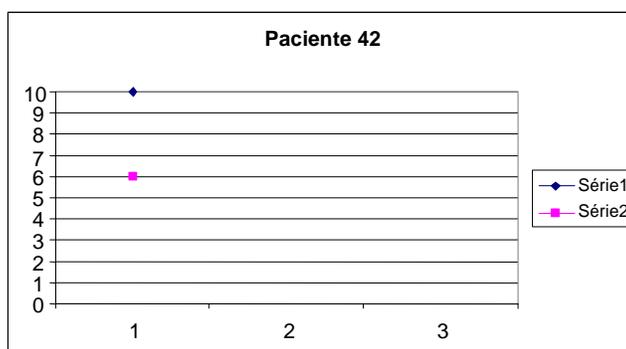
**41 – Masculino/ 40 anos/ Morfina.**

“A dor na boca é uma pontada terrível”.

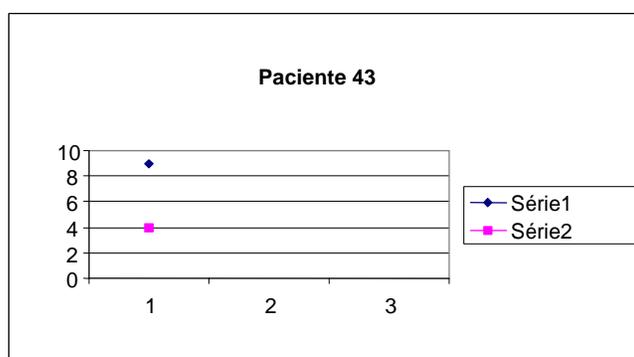


**42 – Masculino/ 30 anos/ Não morfina.**

“Não tenho palavras, a dor é insuportável”.



**43 – Masculino/ 52 anos/ Não morfina.**



## 10 APÊNDICE

### Introdução a laserterapia

Os lasers utilizados nesse tipo de terapia estão situados na porção visível do espectro das radiações eletromagnéticas, bem como no infravermelho próximo, e a emissão da luz laser são feixes paralelos. Os comprimentos de ondas mais utilizados estão entre 600 e 1000 nm, estes comprimentos de onda são relativamente pouco absorvidos e conseqüentemente apresentam uma boa transmissão na pele e nas mucosas.

A coerência da luz perde-se nos primeiros estratos da pele, devido ao fenômeno de dispersão da luz, dessa forma conclui-se que os efeitos biológicos dos lasers operando em baixa potência dependem principalmente de sua monocromaticidade e da fluência. Os diodos lasers rotineiramente utilizados em aplicações clínicas com finalidade bioestimulativa, e não inibitória, operam bem abaixo de 1 W, o miliwatt (mW = 0,001 W) é mais comumente utilizado para especificar a irradiância nesses sistemas. A irradiância média situa-se entre 0,01 e 100mW/cm<sup>2</sup>, enquanto que a fluência entre 0,1 e 200 J/cm<sup>2</sup>, variando de acordo com os equipamentos.

A célula tem um limiar de sobrevivência, segundo o tecido onde ela está localizada e segundo seu estado fisiológico. Quando trabalhamos respeitando esse limiar de determinada célula, lhe oferecemos uma baixa intensidade de energia, que será utilizada por ela de maneira que irá estimular sua membrana, ou suas mitocôndrias. Dessa forma estaremos

induzindo essa célula a biomodulação, ou seja, ela trabalhará buscando um estado de normalização da região afetada, isso se denomina Laserterapia.

O comprimento de onda é fator determinante na interação laser-tecido. Corresponde à distância percorrida pela onda em uma oscilação completa. Sendo medida em nanômetros (nm) e a frequência de suas oscilações em Hertz (Hz). O comprimento de onda pode variar desde o infravermelho distante até os raios cósmicos e segundo seu meio ativo, onde é gerada a radiação. É o meio ativo em geral, que dá o nome ao laser determinando sua pureza espectral e seu comprimento de onda, conferindo características diferentes de emissão e de possível ação biológica.

A radiação laser pode ser refletida, transmitida, absorvida ou espalhada pelo tecido.

A eficácia terapêutica não corresponde somente ao nível de penetração observadas e com interação entre luz laser e diferentes tecidos biológicos envolvidos. A reação em cadeia, uma vez constituída o fóton como produto estável, e sua entrada como informação nas vias metabólicas, explicaria os resultados clínicos conseqüentes aos efeitos terapêuticos de lesões situadas a vários centímetros de profundidade.

A monocromaticidade do laser determina a absorção seletiva por parte dos cromóforos, com resposta afim a um ou a vários comprimentos de onda, fenômeno conhecido como ressonância à uma determinada frequência. Cada comprimento de onda, portanto, terá um tipo diferente de interação segundo o tecido alvo.

### **Conceito de Irradiância e Fluência**

Irradiância é o termo que os foto-biologistas utilizam como sinônimo para densidade de potência (DP), que é definida como sendo a potência óptica de saída do laser em Watts, dividida pela área irradiada em  $\text{cm}^2$ . É através do controle da irradiância que o cirurgião pode cortar vaporizar, coagular ou "soldar" o tecido, quando da utilização de lasers cirúrgicos. A densidade de potência apropriada pode também gerar foto-ativação com laser de baixa potência.

O outro fator sobre o qual o clínico tem controle é o tempo de exposição, multiplicando a irradiância pelo tempo de exposição dado em segundos, pode-se obter a fluência ou densidade de energia (DE) em  $\text{joules/cm}^2$ .

Para uma dada potência, a irradiância e a fluência podem produzir efeitos sobre o tecido biológico que podem ser nitidamente diferenciados. Por exemplo, um laser com potência de saída de 10 W, irradiando uma área de  $10 \text{ cm}^2$  ( $F = 3,5 \text{ cm}$ ), terá uma irradiância de  $1 \text{ W/cm}^2$ . Se o tempo de exposição for igual a 10 minutos, a fluência será de  $600 \text{ J/cm}^2$ , o que pode ser considerado como alta energia, causando inclusive dano no tecido alvo. Se o mesmo laser for focalizado sobre uma área de  $8 \text{ cm}^2$ , ( $F = 0,4 \text{ mm}$ ), a irradiância será aumentada de oito vezes, possivelmente gerando dano térmico ao tecido. Se neste segundo caso, o tempo de exposição for reduzido para 1 milissegundo (0,001 s), então a fluência decresce drasticamente atingindo valores da ordem de  $8 \text{ J/cm}^2$ .

### **Comprimento de Onda**

O comprimento de onda importante, pois é ele quem define a profundidade de penetração no tecido alvo. Diferentes comprimentos de onda apresentam diferentes coeficientes de absorção para um mesmo tecido.

Reação biológica causada pelo laser está diretamente relacionada à qualidade óptica do tecido. Podemos utilizar doses diferentes para a mesma lesão.

### **Conceito de Foto-bioativação**

O laser operando em baixa potência foi considerado um bioestimulador, e por isso, por um determinado período de tempo, encontra na literatura essa terminologia utilizada como sinônimo para designar esse tipo de laser, que também era chamado de laser de bioestimulação. Ainda não se conhecia muito bem seu mecanismo de ação nessa época, e o que se observava era que os terapeutas tinham excelentes resultados no tratamento de feridas e úlceras abertas, estimulando seu processo de cicatrização. Porém, com o passar do tempo, essa terapia começou a ser utilizada não só para estimular e acelerar processos de cicatrização, mas também para alívio na dor.

A ação analgésica (periférica ou central) da laserterapia inibe a liberação de substância P (neurotransmissores excitatórios), aumenta a liberação de endorfina, serotonina e cortisol, através da estabilização da membrana celular, hiperpolarizando-a, diminuindo assim a estimulação de nociceptores e liberação de substâncias algogênicas.

### Dosimetria ou fluência

$$\text{Fluência (Joules)} = \frac{\text{Potência (W)} \times \text{Tempo (segundos)} \times \text{sen. } \varphi^{90^{\circ}}}{\text{Área transversal da fibra (cm}^2\text{)}^*}$$

$$*A = \pi \cdot r^2 \text{ (raio da fibra)}$$

A célula capta energia luminosa de maneira específica do laser:

Sendo visível, ocorre a reação fotoquímica responsável pela síntese de enzima.

A luz tem com primeiro alvo lisossomos e mitocôndrias, já as organelas não absorvem luz infravermelha apenas as membranas apresentam resposta a este tipo de estímulo. Ocorrendo alteração no potencial de membrana causado pela energia de fótons no infravermelho, próximo induzem efeitos foto físicos e fotoelétricos causando choque entre células que se traduzem intercelularmente num incremento na síntese de ATP.

Mecanismo de Intervenção do Laser em nível celular

- Incremento de ATP mitocôndria
- Aumento de Ca<sup>++</sup> intracelular

Essas alterações favorecem um grande número de reações que intervêm no metabolismo celular.

### Efeitos do Laser terapêutico

Atuando como mediadores primários ou secundários:

- aumento síntese DNA e RNA
- incremento na formação de colágeno e precursores

- aumento do nível de benforfinas em líquido cefalorraquidiano
- variações quantitativas de prostaglandinas
- liberação de substâncias pré-formadas (acetilcolina e histamina)
- ação entre glândulas secretoras
- estimulação da microcirculação vascular
- ação na reparação e cicatrização tecidual: pele, sistema nervoso, tecido ósseo e bulbos pilosos
- estimulação de formação de citocinas

Efeitos primários do tipo fotoquímico e fotofísico, junto aos efeitos indiretos produzem a ação terapêutica do laser.

- antiinflamatória
- antialérgica
- anti trófica

### **Efeitos terapêuticos amplos**

- aumento da microcirculação local
- ativação do sistema linfático
- proliferação fibroblastos
- aumento da síntese de colágeno

O laser é biomodulador das funções celulares, onde o efeito desejado depende do comprimento de onda. Seja estimulando processos de

reparação, aumentando a síntese de substâncias ou inibindo a liberação de transmissores nociceptivos e processos flogógenos.

### **Laser de baixa intensidade**

Os lasers de baixa intensidade são aparelhos que emitem radiações de baixas potências, sem potencial destrutivo.

### **Tipo de laser utilizado no estudo**

Foi utilizado o laser de diodo, onde o meio ativo é um *chip* semicondutor que funciona como diodo elétrico, sendo sua forma de excitação por corrente elétrica. Os mais comuns são arseneto de gálio e alumínio, e arseneto de gálio alumínio índio (AsGaAlIn), com comprimentos de onda desde o vermelho até o infravermelho próximo, variando entre 620nm e 830nm, possuindo fibras óticas.

### Fontes Consultadas

Brugnera Jr A, Pinheiro A. Lasers na Odontologia Moderna. São Paulo: 1ed, Editora Pancast; 1998.

Genovese WJ. Laser de Baixa Intensidade. Aplicações Terapêuticas em Odontologia. São Paulo: 1ed, Lovise, 2000.

Mello JB e Mello GPS. Laser em Odontologia, São Paulo: 1ed Editora Santos, 2001.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)