

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA

ALECSANDER RODRIGUEZ OJEA

FOTOBIMODULAÇÃO NA FERIDA CIRÚRGICA APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

São Paulo
2015

ALECSANDER RODRIGUEZ OJEA

FOTOBIMODULAÇÃO NA FERIDA CIRÚRGICA APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação de Mestrado em
Medicina da Universidade Nove de Julho -
UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Medicina.

Prof. Maria Cristina Chavantes, Dra. – Orientador, UNINOVE
Profa. Ivone da Silva Duarte, Dra. – Co-orientadora, UNINOVE

São Paulo
2015

Ojea, Alecsander Rodriguez

Fotobiomodulação na ferida cirúrgica após cirurgia bariátrica./ Alecsander Rodriguez Ojea. 2015.

62 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2015.

Orientador (a): Profa. Dra. Maria Cristina Chavantes.

1. Cirurgia Bariátrica. 2. Obesidade mórbida. 3. Edema. 4. Seroma. 5. Laserterapia. 6. Fotobiomodulação ou laser de baixa intensidade (LBI).

I. Chavantes, Maria Cristina.

II. Titulo

CDU 616

São Paulo, 09 de dezembro de 2015.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluna: **Alecsander Rodriguez Ojea**

Título da Dissertação: "Efeito da terapia com laser de baixa intensidade na ferida cirúrgica no pós-operatório de cirurgia bariátrica."

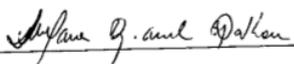
Presidente: Profa. Dra. Maria Cristina Chavantes



Membro: Profa. Dra. Daniela F. Teixeira Silva



Membro: Profa. Dra. Maria Aparecida Dalboni



Dedico esse trabalho,

As minhas filhas, Beatriz e Maria Luíza, que são a personificação do meu melhor e que me fazem lutar a cada dia, elas são a real definição da palavra amor.

Aos meus pais e minha irmã pelo incentivo e por acreditarem no meu potencial, os quais sempre levo comigo em meu caráter.

E por fim e não menos importante minha esposa que é o grande amor da minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Maria Cristina Chavantes, pela disposição de me acolher em uma área diferente da que atua, me mostrando um novo material de trabalho, e por me acompanhar no meu despertar como pesquisador, e pelos seus conselhos, revisões e acompanhamento de perto em meu mestrado, sem a qual este não seria possível, além de ser uma mulher guerreira e determinada, o que me fez ter orgulho de andar ao seu lado nesta nova empreitada de minha vida.

Agradeço à Profa. Dra. Ivone da Silva Duarte, pelo seu apoio e supervisão constantes, sendo ainda médica de grande competência e professora com muita sabedoria, por quem tenho imensa admiração.

Ao Dr. Sizenando Ernesto de Lima Jr. pela colaboração no meu mestrado e por me acolher de portas abertas no seu serviço de cirurgia bariátrica e me deixar realizar meu mestrado com seus pacientes.

Ao Dr. Rafael Mellilo Laurino Neto, por ter sido antes de tudo um grande amigo, e por ter me auxiliado na publicação de meu artigo.

Aos Docentes do Mestrado em Medicina da Universidade Nove de Julho e as secretarias do Mestrado, os quais sempre colaboraram com meu crescimento.

Ao meu amigo Fabrício Silva da Silva, que esteve sempre presente mesmo que sorrindo ou brigando e por me ensinar que juntos trabalhamos melhor do que sozinhos.

As colegas de trabalho da Uninove por terem sido flexíveis em suas rotinas e benevolentes comigo, me auxiliando a conseguir espaço de tempo para concluir meus créditos.

Aos meus companheiros de trabalho e hoje grandes amigos, por acreditarem em meu potencial e me ajudarem a ir cada vez mais longe, e aos meus residentes do Hospital do Mandaqui por me auxiliarem a concluir meu mestrado.

Ao amigo distante, porém sempre presente através de seus ensinamentos Olavo Picanço Jr. que me fez ingressar no mestrado.

Ao professor e amigo Manlio Basílio Speranzini que me mostrou a cirurgia geral de maneira primorosa me dando o empurrão inicial no estudo e foi o esteio para continuar a jornada.

“O importante é não parar de questionar. A curiosidade tem sua própria razão de existência. Não se pode deixar de ficar admirado quando contempla os mistérios da eternidade, da vida, da maravilhosa estrutura da realidade. Basta que se busque compreender um pouco desse mistério a cada dia. Nunca perca a curiosidade... Não pare de se maravilhar”.

(Albert Einstein)

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	10
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1.0 INTRODUÇÃO	13
1.1. OBESIDADE	13
1.2 SÍNDROME PLURIMETABÓLICA	14
1.3 CICATRIZAÇÃO	15
1.4 CIRURGIA BARIÁTRICA	15
1.5 LASER	18
1.5.1 LASER DE ALTA POTÊNCIA	19
1.5.2 LASER DE BAIXA INTENSIDADE (LBI)	19
1.6 JUSTIFICATIVA	21
2.0 OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVO GERAL	22
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	22
3.0 METODOLOGIA	23
3.1 CASUÍSTICA	23
3.2 RANDOMIZAÇÃO DOS PACIENTES	24
3.3 LOCAL DE PESQUISA	24
3.4 COLETA DE DADOS E PROTOCOLO DO GRUPO DE OBESIDADE DO HOSPITAL DO MANDAQUI	24
3.5.1 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO	26
3.5.2 ROTINA PÓS CIRÚRGICA	26
3.6 APLICAÇÃO DO LBI	26
3.7 AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA	29
3.8 DOR NO PÓS-OPERATÓRIO	29
3.9 AVALIAÇÃO DA CICATRIZAÇÃO	29
3.10 BIOQUÍMICA DO PROCESSO INFLAMATÓRIO	30

4.0	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	31
5.0	RESULTADOS.....	32
6.0	FOTOS.....	44
7.0	DISCUSSÃO.....	48
7.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
8.0	CONCLUSÕES.....	52
9.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
	APÊNDICES.....	58
	APÊNDICE I.....	58
	ANEXO II.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATP	Adenosina Trifosfato
CK	Creatinoquinase
CRP	C – Reactive Protein
DHL	Desidrogenase Láctica
ERS	Erythrocyte Sedimentation Rate
EVA	Escala Visual Analógica
IMC	Índice de Massa Corpórea
LAP	Laser de Alta Potência
LDH	Lactate Dehydrogenase
LBI	Laser de Baixa Intensidade
PCR	Proteína C Reativa
PO	Pós-Operatório
POI	Pós-Operatório Imediato
7º PO	Sétimo Pós-Operatório
30º PO	Trigésimo Pós-Operatório
VAS	Visual Analogue Scale
VHS	Velocidade de Hemossedimentação
LLLT	Low Level Laser Therapy

RESUMO

FOTBIOMODULAÇÃO NA FERIDA CIRÚRGICA APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

A cirurgia bariátrica é um meio bem sucedido para a perda de peso em obesos mórbidos, e por ser uma cirurgia extensa, pode levar a complicações cirúrgicas. Laser de baixa intensidade (LBI) vem sendo cada vez mais aplicada devido à sua eficácia na redução da resposta inflamatória, acelerando a reparação tecidual e resposta analgésica. O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos do LBI em pós-operatório de cirurgia bariátrica e determinar o resultado da laserterapia neste procedimento cirúrgico através de ação na inflamação, cicatrização de feridas, da observação clínica e analgesia. Ensaio clínico randomizado, controlado por placebo, em que 85 pacientes foram submetidos a bypass gástrico (RYGB) por meio cirúrgico aberto. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: Grupo Laser - 43 pacientes receberam o diodo CW com comprimento de onda de 808 nm, fluência-10J / cm², potência de 100mW, 20 segundo tempo por ponto e total de 2J de energia por ponto. O laser foi aplicado em 10 pontos no perímetro cirúrgico em três sessões. Grupo do placebo teve 42 pacientes que receberam o equipamento do Laser desativado. A temperatura foi aferida através de termômetro digital ao longo da cicatriz e 20 cm de distância a partir dela. A dor foi avaliada pela escala visual analógica (EVA) no POI, 1º e 2º PO e a ferida cirúrgica foi analisada através da fotografia digital no POI / 1º PO, 7º PO e 30º PO para inspecionar a cicatriz cirúrgica e complicações como seroma. O Grupo Laser (LBI) demonstrou diminuição da temperatura ao longo da região da ferida, sinalizando redução do processo inflamatório. Quanto a ferida foi observado melhor cicatrização e na avaliação da dor foi observada melhor analgesia. Três sessões de LBI mostrou melhor ação anti edematosa e anti-inflamatória, facilitando os efeitos analgésicos.

Palavras-chave: Cirurgia Bariátrica; Obesidade Mórbida; Edema; Seroma; Laserterapia, fotobiomodulação ou Laser de Baixa Intensidade (LBI).

ABSTRACT

PHOTOBIMODULATION IN SURGICAL WOUND AFTER BARIATRIC SURGERY

Bariatric surgery is a successful means for weight loss in morbid obesity, it is an extensive surgery, which may lead to surgical complications. Low level laser therapy (LLLT) has been increasingly applied due to its effectiveness in decreasing inflammatory response, accelerating tissue repair and analgesic response. The study aim was to investigate LLLT effects in post-operative of bariatric surgery and determine the lasertherapy outcome in this surgical procedure through action in inflammation, wound healing through clinical observation and analgesia. Randomized clinical trial, placebo-controlled, in which 85 patients underwent gastric bypass (RYGB) by open means. Patients were divided into 2 groups: Laser group- 43 patients received the CW diode with 808 nm wavelength, fluence-10J/cm², output power- 100mW, time- 20seconds/pt and total energy 2J/pt. The LLLT was applied at 10 points on surgical bed perimeter in three sessions. Placebo group had 42 patients were receiving the disabled Laser equipment. The temperature through digital thermometer along the scar and 20 cm away from it were measured. Pain was assessed by visual analogue scale (VAS) in POI, 1st and 2nd PO and the surgical wound were analyzed, through digital photography in the POI /1stPO , 7thPO and 30thPO to inspect the surgical scar and for complications like seroma. Laser group (LLLT) demonstrated temperature decrease along wound region, signaling inflammatory process reduction. As for wound repairing better scar lesion and pain assessment improvement was observed. Three sessions of LLLT showed better anti-inflammatory and anti edematous action, facilitating the analgesic effects.

Keywords: Bariatric Surgery; Morbid Obesity; Swelling; Seroma; Laser Therapy, photobiomodulation or Low Level Laser Therapy (LLLT).

Comentado [1]:

Comentado [AO2R1]:

Comentado [AO3R1]:

Comentado [4]:

Comentado [5]:

Comentado [6]:

1. INTRODUÇÃO

O excesso de peso é um fato preocupante na atualidade, já que os dados americanos demonstram que a cada ano 300.000 óbitos ocorrem em consequência do excesso de peso. (Thirlby et al. 2002). O indivíduo com excesso de peso tem um risco elevado de morte prematura de 50% a 100% em relação aos indivíduos com IMC entre 20 e 25 Kg/m² (Deitel et al. 2002). Nos Estados Unidos, a obesidade é a segunda causa de óbito por causas evitáveis (Thirlby et al. 2002).

Desta forma, a obesidade deve ser encarada como um problema de Saúde Pública de espectro mundial de causa multifatorial, sendo imperativo campanhas de orientação e conscientização contínua que devem ser realizadas a longo prazo.

1.1 OBESIDADE

Obesidade é uma doença universal de prevalência crescente, que vem adquirindo proporções epidêmicas alarmantes, sendo um dos principais problemas de Saúde Pública da sociedade moderna (Seidell et al.1998).

A obesidade acarreta um risco elevado de inúmeras doenças crônicas, tais como: diabetes melito, dislipidemia, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, alterações de coagulação, esteatose hepática com ou sem cirrose, apnéia do sono, neoplasia (estrogênio dependentes), dentre outras (Sims et al.1982; Austin et al.1991).

A obesidade tem uma origem genética. A exposição dos indivíduos com este fator predisponente, aliado a fenômenos ambientais, que estimulam a ingestão de calorias, e o sedentarismo, possivelmente, sejam os grandes fatores desencadeantes deste processo (Garrido et al. 2006; Malheiros et al. 2009).

O sobrepeso e a obesidade vêm crescendo com uma tendência de aumento em países ricos, como também em desenvolvimento, sendo que apenas os países pobres parecem estar protegidos deste surto de obesidade mundial.

O sobrepeso é definido como índice de massa corpórea (IMC) entre 25 e 29,9 kg/m² e a obesidade como IMC maior que 30kg/m², sendo que IMC maior ou igual a 40 kg/m² é classificado como obesidade mórbida. Na última década houve um acréscimo na prevalência de sobrepeso e obesidade (aumento de três a quatro vezes em relação ao período de 1960 a 1990). Em 1999, 61% dos americanos adultos e 13% das crianças e adolescentes passaram a ter excesso de peso (Deitel et al. 2002). Destes 20% a 30% dos homens são obesos e 30% a 40% das mulheres passaram a ser obesas (Zargar et al. 2000). Esse incremento na incidência do excesso de peso e da própria obesidade acabou incorrendo num surto epidêmico dessa entidade (Sorensen et al. 2000).

Dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com resultados de 2015, mostram que no Brasil, 56,9% das pessoas com mais de 18 anos estão com excesso de peso, ou seja, têm

um índice de massa corpórea (IMC) igual ou maior que 25 kg/m². Além disso, 20,8% das pessoas são classificadas como obesas por terem um IMC igual ou maior que 30 kg/m² (IBGE, 2015).

Por ser multifatorial fica difícil de se avaliar cada um dos fatores e muitas vezes é complicado de se identificar um fator de risco isolado para obesidade, o que acaba dificultando a análise dos fatores relacionados à obesidade que podem ser divididos em demográficos (como idade, sexo e raça), socioculturais (como renda familiar e nível de escolaridade, e estado civil), biológicos (como paridade e genética) e comportamentais ou ambientais (como tabagismo, etilismo, dieta, atividade física e sedentarismo) (Lissner et al. 1995; Seidell et al. 1997; Zargar et al. 2000).

1.2 SÍNDROME PLURIMETABÓLICA

Síndrome Plurimetabólica, chamada anteriormente de Síndrome X, é caracterizada pela associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares, vasculares periféricas e diabetes, tendo como base a resistência periférica à insulina. Esta síndrome é uma doença da civilização moderna, associando o sedentarismo e a alimentação inadequada, incorrendo invariavelmente em obesidade (Varela, 2011).

A intolerância à glicose, a hipertensão arterial, níveis elevados de colesterol do tipo LDL e baixos do tipo HDL, aumento de triglicerídeos, ácido úrico elevado, microalbuminúria, fatores pró-trombóticos, processos inflamatórios, resistência à insulina por causas genéticas e a própria obesidade são fatores de risco. O diagnóstico leva em conta as características clínicas e dados laboratoriais. A associação de pelo menos três fatores abaixo indica o diagnóstico da síndrome plurimetabólica:

- glicemia de jejum entre 100 e 125, ou entre 140 e 200 depois de ter tomado glicose.
- valores baixos de HDL e elevados de LDL.
- Níveis aumentados de triglicerídeos e ácido úrico.
- Obesidade central ou periférica é determinada pelo Índice de Massa Corpórea (IMC), ou pela medida da circunferência abdominal (nos homens, o valor vai até 102 cm e nas mulheres até 88 cm), ou ainda pela relação entre as medidas da cintura e do quadril.
- Alguns marcadores no sangue, entre eles a proteína C reativa (PCR), são indicativos dessa síndrome.

A prevalência começa na idade adulta ou na meia-idade e se eleva muito com o envelhecimento. O número de casos na faixa etária dos cinquenta anos é duas

vezes maior do que aos 30, 40 anos, piorando muito após a menopausa em mulheres.

Como a obesidade é o fator que costuma precipitar o aparecimento dessa síndrome, a dieta adequada e atividade física regular são as primeiras medidas necessárias para reverter o quadro. No caso de fatores de risco de difícil controle, a intervenção com medicamentos e dependendo do caso, o procedimento de cirurgia bariátrica se torna mandatório (Garrido, 2006).

1.3 CICATRIZAÇÃO

O reparo de feridas é o esforço dos tecidos para restaurar as funções e as estruturas normais após o trauma. Para restaurar barreiras à infecção e perda de líquidos, limitar a entrada de microorganismos e materiais estranhos e restabelecer os padrões de fluxo sanguíneo e linfático e restaurar a integridade mecânica do sistema lesado, sendo que a reorganização perfeita é sacrificada em benefício do retorno da função.

Os tipos de fechamento de ferida são divididos em primário, secundário e terciário. O fechamento primário é o tipo de ferida imediatamente fechado com sutura simples, como o fechamento da ferida no final de um procedimento cirúrgico.

O fechamento secundário, compreende nenhuma tentativa de fechar a ferida. Este tipo de fechamento é representado pela ferida altamente contaminada, que irá fechar por reepitelização e contração.

O fechamento terciário é realizado quando uma ferida contaminada é tratada inicialmente com desbridamento repetido, e controle da infecção. Quando avaliada como pronta para fechamento, realiza-se intervenção cirúrgica do tipo sutura, colocação de enxerto ou retalho (Cohen et al 1992).

A cicatrização da ferida é dividida por fases. A resposta imediata ao trauma é a fase inflamatória (também chamada de reativa). As defesas do corpo têm como objetivo limitar a quantidade de lesão e prevenir lesão adicional. A fase proliferativa (também chamada de regenerativa ou reparadora) é o processo reparador com reepitelização, síntese da matriz e neovascularização para aliviar a isquemia do traumatismo. A fase maturacional final (ou remodelação) é o período de contração de cicatriz com ligação cruzada de colágeno, retração e perda do edema. Em uma ferida grande, como uma escara de decúbito, a escara ou exsudato fibrinoso reflete a fase inflamatória e o tecido de granulação é parte da fase proliferativa, já a margem de contração é parte da fase de remodelação. Todas as três fases podem ocorrer simultaneamente, sendo possível também a sobreposição, com seus processos individuais (Singer et al 1999).

1.4 CIRURGIA BARIÁTRICA

A cirurgia bariátrica veio como uma ferramenta a mais para auxiliar e reduzir a morbidade e mortalidade de indivíduo obeso.

O tratamento cirúrgico da obesidade surgiu na década de 50 e com o passar dos anos as técnicas foram sendo aperfeiçoadas. Por outro lado a cirurgia passou a ser vista por muitos obesos, como uma solução mágica, capaz de resolver todos os seus problemas. Tornou-se necessária portanto, a elaboração de diretrizes para a indicação correta de cirurgia bariátrica no tratamento da obesidade, de forma a não se deixar de operar aqueles que dela necessitam, contudo, por outro lado, não se cometer o exagero de submeter a riscos e complicações graves desnecessários. Foram referendados pela Federação Internacional para a Cirurgia da Obesidade (IFSO) e pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM) as diretrizes da correta indicação (Kyzer et al. 1998; Boletim de Cirurgia da Obesidade, 2000).

Cowan (1989) fez uma revisão crítica das diretrizes que devem orientar o cirurgião bariátrico na indicação do tratamento cirúrgico. Atêm-se a duas possibilidades básicas:

1 - o paciente deve ser portador de obesidade crônica, com IMC atual ou prévio documentado de 40kg/m² ou mais.

2 - se o IMC estiver entre 35 e 40kg/m², deve haver alguma comorbidez associada, seja médica, psicológica ou de outra natureza, grave o suficiente para justificar os riscos da operação proposta.

Porém com o início de epidemias das cirurgias bariátricas vieram junto as complicações que podem acontecer com os procedimentos cirúrgicos. As principais complicações de pós-operatório recente são:

- Deiscências (abertura da ferida): tem sido relatados em torno de 3% e mais frequentes em revisões cirúrgicas tardias, quando podem chegar a 8,4%, para cirurgiões experientes (Brolin et al. 2000; Byrne et al. 2001; Capella et al. 1999; Fobi et al. 1998).

- Fístulas (comunicação patológica formando trajeto entre estruturas e/ou parede): Fobi relata 3,1% de fístulas internas em sua casuística (Fobi et al. 1998).

- Estenoses (estreitamento): relatos de estenose precoce da anastomose gastrojejunal variam de 4,7% a 20% (Higa et al. 2000; Schauer et al. 2000; Schirmer et al. 2000).

- Hemorragia interna: bastante incomum pode ser intraluminal ou extraluminal, em torno de 0,25%, segundo grupo do instituto Garrido (Garrido et al. 2006).

- As hérnias internas, as quais podem ser divididas em:

1. Transmesocólicas (alça intestinal se insinua pelo orifício criado para a passagem de uma alça para o andar supramesocólico).

2. Hérnias de Petersen: na gastroplastia com bypass, o seguimento biliopancreático passa sob a alça exclusiva do Y de Roux (Vitello et al. 1995).

3. Hérnia na brecha mesentérica da entero-enterostomia.

- Obstruções intestinais por brida e aderências fazem parte de todas as estatísticas. Estas podem se acompanhar de hérnias internas ou volvo, por vezes com evolução catastrófica. As formas agudas são de pior prognóstico (Garrido et al. 2006).

- Úlceras e erosões (lesões superficiais e profundas na mucosa): presença de úlceras e erosões após gastroplastias e gastrectomias com *bypass* tem sido assinaladas com frequência variável entre 0,1 e 20%. Acredita-se que esta taxa varie conforme as diferenças de técnica, uso de medicação profilática e critérios diferentes de indicação do estudo endoscópico pós-operatório (Brolin et al. 2000; Fobi et al. 2001; Michielson et al. 1996; Schirmer et al. 2000; Scopinaro et al. 1998).

- Complicações Incisionais: a presença de seromas (é uma coleção de líquido, constituído normalmente de plasma e linfa, no tecido subcutâneo) é relativamente frequente, sobretudo nas cirurgias ditas “abertas”, raramente se constituindo em razão para prolongar a permanência do paciente internado. Brolin relata 40% de seroma em sua experiência (Brolin et al. 2000).

As complicações se constituem num subproduto inevitável da experiência. Embora, a literatura atual seja farta no fornecimento de informações essenciais, a associação com colegas mais experientes, a humildade e dedicação a cada paciente, são indispensáveis para a redução da sua frequência e gravidade, constituindo-se em fatores primordiais na obtenção de resultados positivos. Apesar da grande maioria dos pacientes evidenciaram uma evolução benigna, suas complicações evidenciam sempre uma maior complexidade diagnóstica, e sua evolução é por vezes sérias e catastróficas. Nesta hora, fica claro que quanto mais soubermos sobre novas formas de combatermos as morbidades, melhores serão as possibilidades de serem controladas e sanadas.

Os cuidados no pós-operatório imediato variam de acordo com os hábitos da equipe cirúrgica e com detalhes da operação.

O encaminhamento do paciente para UTI não é rotineira, reservando a sua utilização para um subgrupo de cerca de 10% a 15%. Neste subgrupo incluímos os superobesos que apresentam síndrome da hipoventilação do obeso (apnéia do sono), insuficiência cardíaca, asma brônquica severa, ou nos quais a cirurgia durou por um tempo inesperadamente longo (acima de quatro horas). A cirurgia bariátrica realizada no Hospital do Mandaqui realizada de forma convencional (aberta) dura em média 3,5 horas.

O risco de eventos tromboembólicos no obeso é considerado elevado (1 a 2 %), pois este apresenta uma elevação no fibrinogênio e um estado de hipercoagulabilidade. Os métodos recomendados para prevenir a Trombose Venosa

Profunda (TVP) incluem o medicamentoso e a compressão mecânica. O uso de heparina por via subcutânea, seja a convencional ou a de baixo peso molecular, deve ser empregado já no pré-operatório, devendo-se mantê-la por cerca de sete a dez dias no pós-operatório. O uso de compressão mecânica sequencial intermitente deve ser associado durante o ato operatório se possível, quando não, devemos ao menos usar meias elásticas anti-trombos ou enfaixamento dos membros inferiores.

Apesar de todas estas recomendações parece que o fator fundamental é estimular a deambulação precoce do doente se possível já seis horas após o término da cirurgia (Eriksson et al. 1997; Frederiksen et al. 2001; Hoedema et al. 2001; Kalfarentzos et al. 2001; Mismetti et al. 2001).

A dor no pós-operatório pode ser mais acentuada nas primeiras 24 - 48 horas. O uso de analgésicos e antiinflamatórios por via endovenosa é a forma mais comumente utilizada.

A reposição hidroeletrólítica segue o habitual para o período pós-operatório de cirurgias abdominais, lembrando que o obeso tem uma superfície corporal maior e suas necessidades basais podem ser maiores que a população de IMC próximo do ideal (Pitrez et al. 1999).

O uso de antagonistas H2 ou inibidores da bomba de prótons, por via endovenosa na internação e posteriormente por via oral durante, pelo menos, um mês é utilizado de rotina.

1.5 LASER

A palavra **LASER** corresponde a um acrônimo composto pelas primeiras letras de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, que em português seria denominado Luz Amplificada por Emissão Estimulada de Radiação (Mafra *et al.* 2008). Cujas teoria é do físico Albert Einstein, que em seu artigo "Zur Quantum Theorien der Strahlung", de 1917, expôs os princípios físicos da emissão estimulada, fenômeno responsável pela radiação do laser. Na área da Saúde é a sua condição menos invasiva, que o torna um instrumento imprescindível no campo terapêutico da era moderna (Chavantes & Jatene, 1990).

O Laser apresenta características próprias, sendo monocromática (comprimento de onda bem definido), coerente (sincronia temporal e espacial) e também colimada (unidirecionalidade), permitindo que esta energia interaja com cromóforos teciduais específicos, que apresentam afinidade pelo comprimento de onda da respectiva radiação que está sendo emitido, principalmente por meio da absorção (Chavantes & Zamorano, 1994).

A radiação eletromagnética do laser interage com sistemas físicos e biológicos, tais como átomos, moléculas, íons, células e tecidos biológicos, mediante transferência de energia entre esses sistemas.

1.5.1 LASER DE ALTA POTÊNCIA

O Laser pode ser classificado, segundo Chavantes (2009) em dois grandes grupos, Laser de Alta Potência (LAP) ou Laser Cirúrgico e Laser de Baixa Intensidade (LBI) ou Laserterapia ou fotobiomodulação.

O LAP utiliza potência superiores a 1W, ele emite radiação com capacidade de destruição de tecidos, empregando alta energia em tempos muito reduzidos ao redor de milissegundos a nanossegundos. O LAP é muito utilizado com finalidade cirúrgica e age por meio de efeitos fototérmico, fotomecânico-acústico, fotoionizante e fotoablativo. O Laser que se emprega uma potência baixa apresenta o efeito fotofísicoquímico no tecido biológico.

1.5.2 LASER DE BAIXA INTENSIDADE (LBI)

O Laser de Baixa Intensidade (LBI) age completamente diferente à do LAP, ou seja, para promover uma ação biomoduladora, em nível molecular nas células e nos tecidos com os quais interage. A fotobiomodulação pode resultar em dois tipos de ação tissular, a bioestimulação e/ou bioinibição (Chavantes et al. 2009). Portanto a ação de fotobiomodulação provocada pelo LBI, dependendo dos parâmetros de utilização (intensidade, tempo de exposição, comprimento de onda, tamanho do foco e das propriedades ópticas do tecido-alvo), pode provocar tanto estímulo positivo (fotobioestimulação) quanto inibição (fotobioinibição) no tecido-alvo irradiado (Pukaleski, 2008).

Devido a irradiação ser com intensidade baixa, a ação biológica advém da ação direta da radiação em nível de cromóforos celulares, provavelmente, nos componentes da cadeia respiratória nas mitocôndrias, e também em membranas celulares, contudo denota uma resposta cumulativa, não incorrendo em aumento da temperatura. No tratamento com LBI, a elevação da temperatura do tecido irradiado deve ser de, no máximo, 1°C e a potência deve sempre ser menor que 1W. (Basford et al. 1999; Baxter, 1994). Assim pode-se dizer que a Laserterapia é uma modalidade terapêutica atérmica e indolor.

A interação da radiação eletromagnética ocorre, principalmente, em um meio onde há estado redox instável (tipicamente em situações de estresse fisiológico), estimulando determinadas moléculas fotoreceptoras existentes tanto na membrana celular, quanto na crista interna da membrana mitocondrial, sendo capaz de auxiliar o tecido lesionado na busca de homeostase tecidual (Karu et al. 1988; Sandoval, 2008).

Karu (1989) descreveu um mecanismo de ação diferente para os Lasers que emitem radiação no espectro da luz visível e do infravermelho, interagindo respectivamente com cromóforos presentes nas cristas internas e na membrana citoplasmática. A energia dos fótons emitidos pelo equipamento de Laser será

absorvida pela célula e transformada em energia bioquímica, que será utilizada pela mesma.

Em outro estudo, Karu (1999) revela a possibilidade da enzima citocromo C oxidase ser o fotoreceptor primário, quando as células são irradiadas com luz monocromática no vermelho nas cristas internas mitocondriais. No caso de tais Lasers, que operam no espectro da luz visível, a energia dos fótons será absorvida por componentes da cadeia respiratória, causando oxidação do NADH em NAD⁺ e, conseqüentemente, aumento da síntese de ATP. Este evento levará a mudanças no estado de óxido-redução, tanto da mitocôndria, quanto no citoplasma. Segundo Karu (1999), a ativação do transporte de elétrons na cadeia respiratória resulta em um incremento do potencial elétrico da membrana da mitocôndria/célula, facilitando a elevação da concentração de ATP citoplasmática. Tal fato leva ao incremento da proliferação celular e auxilia ação anti-inflamatória, sobretudo em nível de fibroblastos com a produção de colágeno e ajuda na reparação celular no pós-operatório de forma preventiva em cirurgia Cardiovascular e Neurocirurgias (Kajita, 2008; Baptista *et al.* 2005; Holanda, 2013).

Inicialmente, tem-se como efeito primário ou imediato a estabilização da membrana celular e o aumento do metabolismo celular, acarretando em síntese de endorfinas e liberação de transmissores nociceptivos, como a bradicinina e a serotonina, os quais por si só promovem uma ação analgésica (Karu et al. 1989; Bolton et al. 1995).

A terapia com LBI tem sido empregada na Medicina com objetivo de diminuir o edema, controlar o processo inflamatório e reduzir a dor, incrementando assim, a fagocitose, a síntese de colágeno e propiciando a re-epitelização e cicatrização tecidual (Pinto, 2007).

Em seu estudo *in vivo*, Albertini (2001) considera o LBI uma terapia efetiva como agente anti-inflamatório em processos agudos, devido a sua ação fotobiomodulatória nos tecidos com os quais interage, modulando os efeitos nos tecidos tratados.

O trabalho de Shoji (2003) sugere que a fotobiomodulação pode auxiliar eficazmente na formação de tecido de reparação no pós-cirúrgico. Ao contrário dos procedimentos que utilizam o Laser de Alta Potência ou Laser Cirúrgico, a laserterapia é indolor e não invasiva, denotando um custo baixo e com grandes benefícios, tanto para o paciente quanto para a instituição envolvida.

O estudo realizado por Baptista (2009) usando a terapia com Laser de Baixa Intensidade no pós-operatório de esternotomias mostrou ser extremamente eficaz, como um agente facilitador na reparação tissular, sendo bastante útil na prevenção de morbidades pós-cirúrgicas.

1.6 JUSTIFICATIVA

Devido a grande população de obesos no nosso país e mundo, vários métodos estão sendo pesquisados com a finalidade de que o paciente diminua seu peso e, assim, reduza também as morbidades associadas a esta doença. A cirurgia bariátrica promete ser um dos meios bem sucedidos para perda de peso em obesidade mórbida. Este procedimento, por ser uma cirurgia extensa pode levar a possibilidade de complicações inerentes a qualquer cirurgia, tais como: edema, seroma, infecção, sangramento, como também morbidades próprias inerentes a cirurgia *per se*, como: fistulas, deiscências, bridas, úlceras, etc.

Já o Laser de baixa intensidade vem sendo gradativamente mais utilizado no cotidiano, devido a sua aplicabilidade com diminuição da resposta inflamatória, edematosa, reparação tecidual e na redução da dor, além de ser um método não invasivo e indolor ao paciente.

Desta forma, devido aos trabalhos que sinalizam a ação eficaz do uso de laser de baixa intensidade empregado em cirurgias de grande porte, desta forma busca-se saber se a laserterapia poderia vir a alterar e impactar positivamente sobre o risco de complicações locais de cirurgia bariátrica.

2.0 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar os efeitos do laser de baixa intensidade em pacientes de forma preventiva no pós-operatório precoce de cirurgia bariátrica.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Determinar o efeito do LBI sobre a dor no pós-operatório imediato de cirurgia bariátrica.

- Avaliar a resposta bioquímica do processo inflamatório através do DHL (Desidrogenase Láctica), VHS (Velocidade de Hemossedimentação), CK (Creatinoquinase) e PCR (Proteína C Reativa).

- Analisar clinicamente a ação do LBI na resposta do edema, cicatrização e possíveis complicações no pós-operatório de cirurgia bariátrica.

3.0 METODOLOGIA

O projeto foi submetido à comissão de ética do Hospital do Mandaqui de São Paulo, Brasil e ao Comitê de Ética de Pesquisa em Humanos da Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil. (Protocolo Plataforma Brasil 32868914.6.0000.5511) e aprovado com parecer número 832.594. A assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo II) foi solicitada a todos os pacientes que preencheram os critérios de inclusão deste estudo.

3.1 CASUÍSTICA

Realizou-se um ensaio clínico, randomizado, placebo, controlado, em uma amostra de 85 pacientes de ambos os sexos, com idade maior ou igual a 18 anos e menor ou igual a 65 anos, que foram divididos igualmente em 2 grupos: Placebo e Laserterapia.

G 1: Grupo Laser – n = 43.

G 2: Grupo Placebo – n = 42.

Durante o período de coleta de dados, todos os pacientes que foram submetidos à gastroplastia redutora, foram avaliados através de anamnese e exame físico, passando a compor a amostra somente aqueles que atendiam aos seguintes critérios a seguir:

Critérios de Inclusão:

- Estar na faixa etária da amostra determinada.
- Consentir em participar do estudo.
- Estar com IMC igual ou acima de 35kg/m² e comorbidade associada médica (tipo Hipertensão arterial, Diabetes Melito, Artroses), psicológica ou de outra natureza que justifique o procedimento cirúrgico.
- Estar com IMC de 40kg/m² e obesidade crônica.

Critérios de Exclusão:

- Cirurgia suspensa pela equipe médica passíveis de aumentar risco de morbidade para os pacientes.
- Pacientes com achado incidental de outras patologias durante a laparotomia exploratória.
- Pacientes com complicações pós-operatórias graves, tais como: Tromboembolismo Pulmonar, Insuficiência Respiratória, Cardíaca, Renal e Hepática.

- Neoplasias.
- Septicemia.
- Imunossuprimidos.
- Discrasias Sangüíneas Importantes.

3.2 RANDOMIZAÇÃO DOS PACIENTES

Depois de verificada a elegibilidade, antes do procedimento cirúrgico foi aberto um envelope lacrado com a alocação do paciente. A aleatorização dos pacientes foi assim realizada: um indivíduo, sem conhecimento dos pacientes ou do tratamento, lançou uma moeda não viciada ao ar e em dependência da face que caiu, foi escrito em um pedaço de papel 0 ou 1.

A seguir, ele colocou o pedaço de papel com o número escrito em um envelope pardo e o lacrou, até completar 43 envelopes escritos 1 e 42 envelopes escritos 0. Estes envelopes foram embaralhados por uma outra pessoa e então antes de cada cirurgia, um envelope é entregue ao pesquisador. Somente o pesquisador sabia que o 0 se refere ao grupo placebo (não uso de LBI) e o 1 ao grupo tratado (LBI).

3.3 LOCAL DE PESQUISA

O estudo foi realizado no Conjunto Hospitalar do Mandaqui. Consiste em um Hospital Público de grande porte e de alta complexidade, com Núcleo de Obesidade já bem estabelecido na cidade de São Paulo.

O tratamento com laser foi realizado tanto no pós-operatório imediato na recuperação pós anestésica (RPA), bem como na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e nas Unidades de Internação e Ambulatório do referido Hospital.

3.4 COLETA DE DADOS E PROTOCOLO DO GRUPO DE OBESIDADE DO HOSPITAL DO MANDAQUI.

Para ser submetido à cirurgia bariátrica, o paciente foi submetido a diversas consultas no ambulatório do Grupo de Obesidade e exames pré-operatórios foram solicitados.

Na primeira consulta foi feita uma avaliação clínica pré-operatória, identificação de comorbidades, que poderiam vir a agravar o ato anestésico-cirúrgico e informar ao paciente sobre a cirurgia a ser realizada e suas possíveis complicações inerentes ao procedimento cirúrgico. Essa consistiu na anamnese, os tipos de tratamentos já realizados com ou sem acompanhamento médico, a existência de comorbidades associadas, as cirurgias já realizadas previamente e o

uso de medicamentos, como: anti-hipertensivos, hipoglicemiantes orais, insulina, anticoncepcionais, terapia de reposição hormonal, uso de anticoagulante, antidepressivos, reposição tireoidiana, uso de drogas ilícitas, alcoolismo e tabagismo.

Foi também realizada a avaliação dos distintos aparelhos: cardiovascular, respiratório e gastrointestinal, que foram complementadas por exames afins e/ou encaminhamento para interconsultas, quando necessário.

Fazem parte dos exames pré-operatórios: hemograma completo, coagulograma, sódio, potássio, uréia, creatinina, glicemia de jejum, colesterol total e frações, triglicerídeos, ácido úrico, proteínas totais e frações, TGO, TGP, Gama-GT, fosfatase alcalina, bilirrubinas totais e frações, sorologia para hepatite A (Ig M), B (hbs AG) e C (anti-hvc), TSH, urina-I, protoparasitológico de fezes, ultrassonografia de abdome total, espirometria, eletrocardiograma, raio X de tórax e endoscopia digestiva alta com pesquisa de *H. pylori*.

Ademais, todos os pacientes são encaminhados para avaliação psicológica, consultas com anesthesiologia, fisioterapia e nutrição.

O paciente e o acompanhante são informados sobre o procedimento anestésico-cirúrgico, suas restrições e possíveis complicações, da necessidade da interrupção do tabagismo e do uso de anticoncepcionais, de terapia de reposição hormonal por 60 dias e do uso de adesivos anti-plaquetários por 15 dias.

O retorno ao cirurgião se deu quando todos os exames pré-operatórios já tinham sido realizados bem como as respectivas avaliações haviam sido feitas pela psicologia, fisioterapia, cardiologia, nutrição, endocrinologia e pneumologia, quando se fez necessário.

Caso apresentasse alterações identificadas pelos exames, os mesmos foram tratados e encaminhados para interconsultas afins. Não apresentando nenhuma alteração nos exames previamente solicitados, foram encaminhados ao serviço de anesthesiologia por volta de uma semana antes do procedimento cirúrgico ser realizado.

Paciente foi encaminhado para o centro cirúrgico deambulando e sem uso de pré-anestésico, para que pudesse, em caso de dúvida, desistir da operação ainda na própria sala de cirurgia.

Com o paciente em decúbito dorsal e acordado procedemos a colocação de meia elástica de média compressão, marcação da incisão no abdome, cinta de segurança ou esparadrapagem.

O ato anestésico-cirúrgico foi realizado em tempo médio de três horas. Ao término do ato anestésico-cirúrgico, o paciente foi extubado e observado na recuperação pós-anestésica.

O paciente era encaminhado à Unidade de Internação se a cirurgia tivesse ocorrido sem intercorrências e IMC inferior ou igual a 50 Kg/m². Uma vez que haja intercorrências e/ou o paciente tenha IMC superior a 50 Kg/m², ficou a critério da equipe de anestesiologia, encaminhar o paciente à Unidade de Terapia Intensiva.

3.5.1 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

A técnica de Capella é a mais utilizada e consiste em: gastroplastia vertical, gastroenteroanastomose em Y de Roux e enteroanastomose; tem por característica a associação de restrição com disabsorção (*bypass*). Foram realizados os procedimentos e tempos cirúrgicos padrões desta cirurgia.

3.5.2 ROTINA PÓS CIRÚRGICO

No primeiro dia do pós-operatório, na prescrição médica, suspende-se o antibiótico profilático e a soroterapia, progredindo a dieta para líquida sem resíduos (30 mL a cada 10 min.) e mantém-se os demais itens programando a alta para o final da tarde do dia seguinte, caso não houvesse intercorrências.

Na alta hospitalar, o paciente levava consigo 5 ampolas de Clexane® de 40mg, para serem aplicadas 1 por dia durante 5 dias.

A alta hospitalar ocorre no segundo dia do pós-operatório, após aceitação da dieta e caso não houvesse intercorrências.

A liberação do paciente só ocorreu após orientação da equipe da enfermagem acerca de cuidados com a ferida operatória, do dreno (quando houvesse), da aplicação do Clexane® e explicação da receita médica em todos os seus itens.

O retorno ambulatorial foi realizado no 7º PO para avaliação clínica e avaliação da ferida operatória. O segundo ocorreu por volta do 15º dia para retirada de pontos e avaliação clínica e nutricional. O seguimento ambulatorial foi realizado por meio de consultas mensais até o terceiro mês pós-operatório, depois no 6º mês e subsequentemente uma consulta anual.

Todos os pacientes foram orientados a entrar em contato com a equipe cirúrgica através de telefone celular previamente fornecido, em caso de dúvidas ou intercorrências. Nos casos em que houve necessidade, os mesmos foram orientados a procurar o setor de urgência/emergência do hospital, onde foram avaliados inicialmente pela equipe de plantão, que contactou com a equipe de cirurgia bariátrica para avaliação.

3.6 APLICAÇÃO DO LBI

A aplicação do laser de baixa intensidade ocorreu em 3 sessões alternadas, a saber:

No pós-operatório imediato (POI), no 1º pós-operatório e no 7º dia de pós-operatório.

Todos os pacientes foram avaliados antes da aplicação do Laser de Baixa Intensidade.

O equipamento de Laser utilizado foi empregado na região do abdome, ao longo da ferida operatória, com cerca de 1 cm de espaçamento ao longo do perímetro da ferida cirúrgica (vide Figura 2). Foi utilizado o Laser de Diodo CW marca MMOptics, modelo RECOVER® (São Carlos, SP) no modo infravermelho com $\lambda = 808 \text{ nm}$, taxa de exposição radiante = 10 J/cm^2 , $P = 100 \text{ mW}$, Tempo = 20 s por ponto, $E = 2 \text{ J}$, com área do spot = $0,20 \text{ cm}^2$.

A Figura 1 apresenta os tempos entre as aplicações do laser e os respectivos parâmetros do estudo.

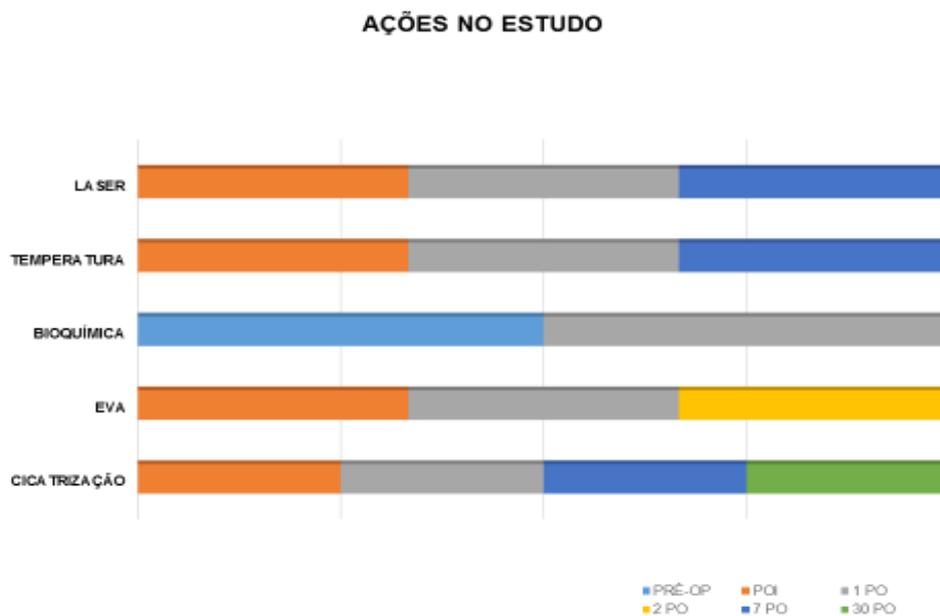


Figura 1. Evidenciamos na figura os tempos e procedimentos realizados no pós-operatório das cirurgias deste estudo. A aplicação do Laser no POI, 1º PO e 2º PO; a aferição da temperatura no POI, 1º PO e 7º PO, antes e depois da aplicação do Laser. A coleta de exames no pré-operatório e no 1º PO (VHS, PCR, CK e DHL). A interpretação da EVA pelo paciente em relação a sua dor no POI, 1º PO e 2º PO, realizada por uma enfermeira que não sabia qual o grupo que o paciente pertencia e a cicatrização visualizada por fotos da cicatriz do paciente as quais forem tiradas sem flash e a 40 cm da cicatriz no POI/1º PO, 7º PO e 30º PO.

A temperatura foi mensurada por meio de termômetro digital no pós-operatório imediato, no 1º PO e no 7º PO tanto na cicatriz cirúrgica como a 20 cm na lateral distante da mesma antes e depois da aplicação do LBI. A avaliação da ferida cirúrgica foi feita no 1º PO e no 7º PO através do edema e eritema (triade de Virchow), bem como por meio de fotografia digital e da medição de temperatura junto a ferida cirúrgica, sendo que o *follow-up* ocorreu logo após o emprego do Laser no POI, 1ºPO, 7º PO e 30º PO para analisar o local da cicatriz cirúrgica e se houve formação de quelóide ou mesmo o aparecimento de qualquer intercorrência no PO, como deiscência, seroma, etc.

Escala de EVA (ESCALA VISUAL ANALÓGICA) foi utilizada no POI, 1º PO e 2º PO para detectar se havia diferença em relação à analgesia (Figura 2).

Analisamos o sangue do paciente através de marcadores inflamatórios: PCR, creatinquinase, DHL e VHS no pré e no pós-operatório da cirurgia.

Relacionamos todas as comorbidades do paciente que foram submetidos a gastroplastia (DM, HAS, Artroses, etc.).

Todos os pacientes foram submetidos a mesma técnica de Gastroplastia, que consiste em gastroplastia vertical, gastroenteroanastomose em Y de Roux e enteroenteroanastomose, tendo esta técnica por característica ser associado tanto fator restritivo quanto disabsortivo, sempre realizada pela mesma equipe cirúrgica.

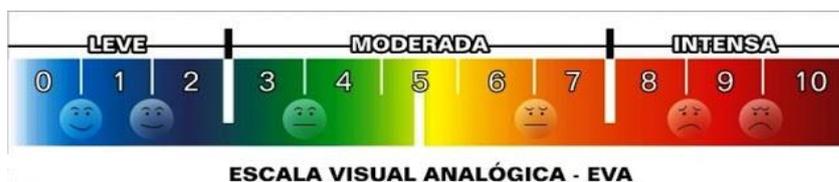


Figura 2. Escala Visual Analógica, esta escala foi apresentada para todos os doentes para auxiliá-los a interpretar o nível da dor no pós-operatório.

Os pontos de aplicação da fotobiomodulação e o equipamento de laser utilizado são ilustrados na Figura 3.

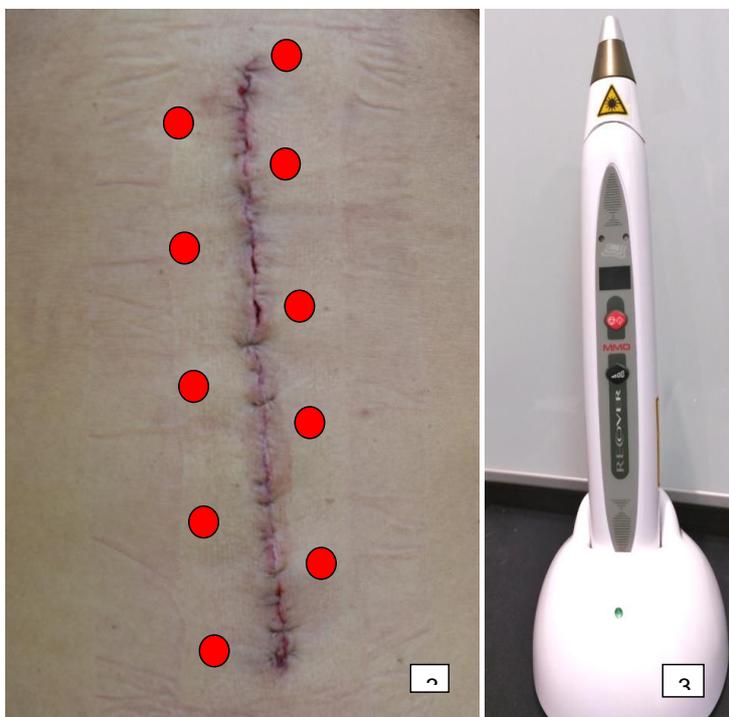


Figura 3A os pontos de aplicação da Laserterapia ao longo da cicatriz cirúrgica

Figura 3B o aparelho de laser utilizado no estudo (RECOVER®).

3.7 AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA

A temperatura foi um indicador para quesito inflamação, sendo medida antes e após a aplicação do LBI no POI, 1º PO e 7º PO, por meio de termômetro digital no perímetro da incisão cirúrgica, bem como a 20 cm distante deste. Termômetros deste tipo proporcionam um diagnóstico exato, permitindo a determinação das variações de temperatura da pele junto ao leito cirúrgico e arredores, sem contato de forma não invasiva, usando sensores infravermelhos (Joensen et al. 2011).

3.8 DOR NO PÓS-OPERATÓRIO

A avaliação da dor foi realizada através da Escala Visual Analógica (EVA) (Rubbo, 2010; Guckenberger, 2012), observada na Figura 3 aplicada no pós-operatório imediato e no primeiro e segundo pós-operatórios.

3.9 AVALIAÇÃO DA CICATRIZAÇÃO

Para a avaliação da cicatrização do leito cirúrgico foram coletados DHL e CK no pré-operatório e no primeiro pós-operatório. A cicatrização epitelial foi feita através da análise da ferida cirúrgica e documentada por intermédio de fotografias no pós-operatório imediato / primeiro pós-operatório, no sétimo pós-operatório e no trigésimo pós-operatório. As fotografias foram obtidas com uma máquina NIKON ® de 24,2 MPixel, sem flash no automático a uma distância de 40 cm da cicatriz cirúrgica.

3.10 BIOQUÍMICA DO PROCESSO INFLAMATÓRIO

O processo inflamatório foi avaliado por meio de PCR, VHS no pré-operatório e no 1º pós-operatório da cirurgia bariátrica, bem como o DHL e o CK para a avaliação da cicatrização.

4.0 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados foram analisados estatisticamente, apresentados na forma de gráficos e tabelas. A análise dos dados foi realizada usando o *software* SSPSS 20 da IBM (SPSS Inc; Chicago, IL; U.S.).

Para testar a normalidade foi usado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados foram apresentados como absolutos ou relativos, ou ambos, representados por média e desvio padrão, quando distribuídos normalmente ou em mediana e intervalo interquartil, quando não distribuídos normalmente. Dados categóricos foram apresentados em porcentagens. Características das variáveis quantitativas entre os grupos foram observadas como não paramétricas, usamos assim o teste de Mann-Whitney e o teste de Kruskal-Wallis. Testes de Fisher e Pearson foram usados quando indicados. O valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significante.

5.0 RESULTADOS

No período de novembro de 2014 a outubro de 2015, 86 pacientes foram submetidos a cirurgia bariátrica convencional no Centro de Referência de Cirurgia Bariátrica do Hospital do Mandaqui, SP. Houve exclusão de um paciente do estudo devido o mesmo ter apresentado insuficiência respiratória e discrasia sanguínea no pós-operatório, ficando portanto 85 pacientes. Não houve achado incidental de neoplasia maligna no presente estudo.

Dos 85 pacientes do estudo, 78 (91,8%) eram do sexo feminino, com idade entre 23 a 65 anos e mediana de $44,27 \pm 10,13$ anos. Do total de pacientes do estudo 43 foram submetidos à laserterapia.

No grupo laser, 39 (90,69%) eram do sexo feminino, com idade entre 23 a 65 anos e mediana de $44,35 \pm 10,191$ anos. No grupo placebo, 39 (92,85%) eram do sexo feminino com idade de 25 a 63 anos e mediana de $44,19 \pm 10,2$ anos (Gráficos 1 e 2). O índice de massa corpórea (IMC) do estudo é de $46,9 \pm 4,54$, no grupo laser foi de $46,95 \pm 4,11$ e no grupo placebo $46,88 \pm 5,00$.

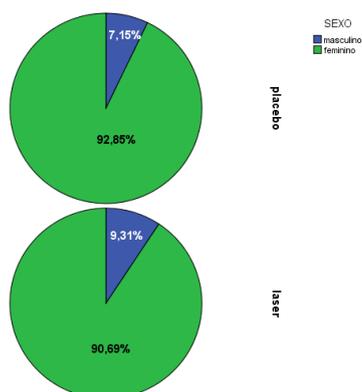


Gráfico 1. Distribuição dos grupos entre os sexos. Observamos que as mulheres procuram a cirurgia bariátrica bem mais que os homens, Além disso os grupos são semelhantes em distribuição tanto no grupo laser, quanto no grupo placebo e entre eles.

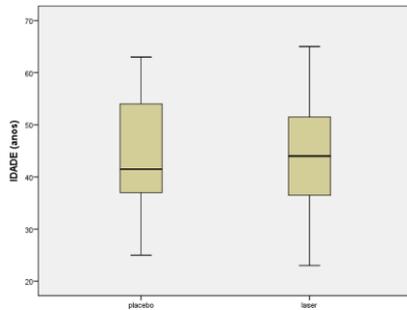


Gráfico 2. Idade no grupo placebo e no grupo Laser demonstrada no gráfico boxplot. Observamos grande semelhança entre os grupos, porém o percentil 50 de idade do grupo Laser é maior.

Em relação as comorbidades no grupo laser 28 (65,11%) tinham hipertensão arterial sistêmica (Gráfico 3), 11 (25,58%) tinham diabetes melito (Gráfico 4), 6 (13,95%) tinham apnéia do sono (Gráfico 5) e 3 (6,97%) eram tabagistas (Gráfico 6). No grupo placebo 23 (54,76%) tinham HAS, 12 (28,57%) tinham DM, 6 (14,28 %) tinham apnéia do sono e 2 (4,76%) eram tabagista. A Tabela um faz uma comparação dos grupos (Tabela 1).

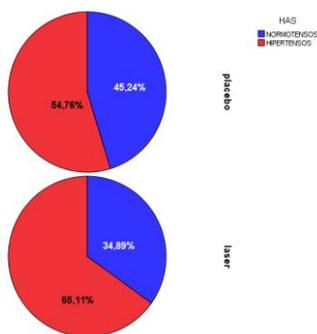


Gráfico 3. HAS no grupo placebo e no grupo Laser demonstrada no gráfico. Nota-se que no grupo laser a população de hipertensos é maior.

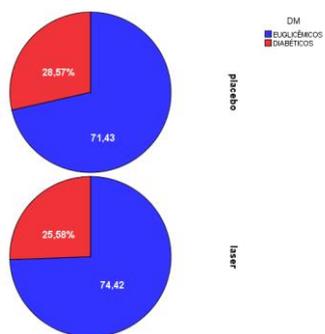


Gráfico 4. DM no grupo placebo e no grupo Laser demonstrada no gráfico. O gráfico mostra uma semelhança entre os grupos.

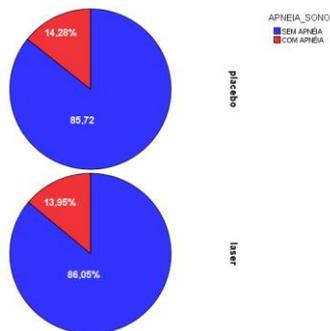


Gráfico 5. Apnéia do sono no grupo placebo e no grupo Laser demonstrada no gráfico. Observamos a semelhança entre os grupos.

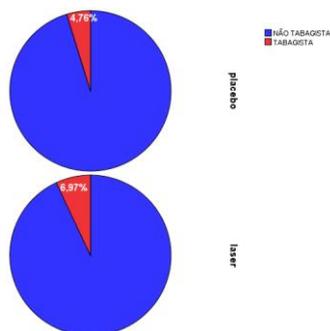


Gráfico 6. Tabagismo no grupo placebo e no grupo Laser demonstrada no gráfico. Observamos a semelhança entre os grupos e também o esforço do grupo de obesidade e do paciente na interrupção do tabagismo.

Tabela 1. Observamos o descritivo do estudo com divisão por grupos (Laser e Placebo), podemos observar a semelhança entre os grupos e quando esta não ocorre observamos um comorbidade mais acentuada no grupo Laser. Observamos também morbidade proeminente no grupo placebo (seroma).

Tabela 1	Grupos	Laser	Placebo
Sexo		39 mulheres (90,69%)	39 mulheres (92,85%)
Idade		44,35 ± 10,19	44,19 ± 10,20
IMC Atual		46,95 ± 4,11	46,88 ± 5,00
Diabetes		11 pacientes (25,58%)	12 pacientes (28,57%)
HAS		28 pacientes (65,11%)	23 pacientes (54,76%)
Apnéia do sono		6 pacientes (13,95%)	6 pacientes (14,28%)
Tabagista		3 pacientes (6,97%)	2 pacientes (4,76%)
Seroma		13 pacientes (30,23%)	32 pacientes (76,19%)
Deiscência		13 pacientes (30,23%)	14 pacientes (33,33%)
Infecção		4 pacientes (9,30%)	6 pacientes (14,28%)
Quelóide		2 pacientes (4,65%)	4 pacientes (9,52%)

Após realizar o teste de Kolmogorov-Smirnov foi observado que são paramétricos, ou seja, assumiram a curva de Gauss, exceto pela escala EVA no POI e 2º PO, dessa maneira, optou-se por análises não paramétricas para todas as variáveis. Adotamos o valor de p significante <0,05.

Observamos um p significativo ($p < 0,05$) com relação a temperatura na cicatriz no POI, 1º PO e 7º PO e longe da cicatriz (20 cm de distância) no POI e no 7º PO, evidenciando uma diminuição da temperatura após a Laserterapia, e no 1º PO longe da cicatriz houve queda da temperatura com a Laserterapia porém sem significância estatística (Gráficos 7 e 8).

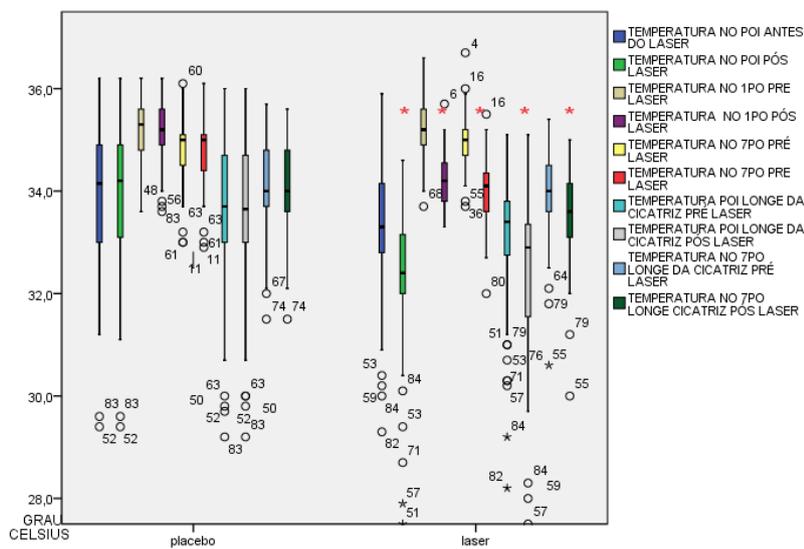


Gráfico 7. No gráfico boxplot, observa-se que o LBI, quando usado na cicatriz se observa uma diminuição da temperatura em todos os tempos e com significância estatística.

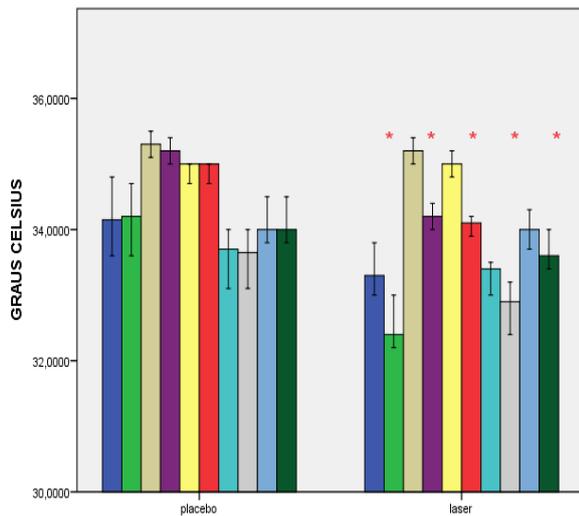


Gráfico 8. Em outro gráfico é possível avaliar a resposta térmica da cicatriz. O LBI quando utilizado na cicatriz apresentou uma diminuição da temperatura em todos os tempos e com significância estatística ($p < 0,05$), primeiramente representado o grupo placebo sem diferença entre o antes e depois, sendo que o grupo laser mostrou queda em cada aplicação. (a legenda do Gráfico 7 serve para o Gráfico 8).

Observamos que o valor de p é significativo ($p < 0,05$), ou seja, houve diferença estatística na Escala Visual Analógica de dor para os pacientes que receberam a Laserterapia tanto no POI, quanto no 1º PO e 2º PO. (Gráficos 9 e 10).

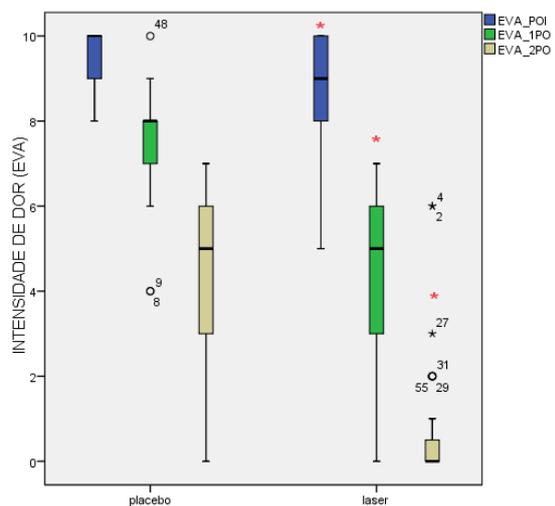


Gráfico 9. Análise da dor no gráfico boxplot. Houve diminuição da dor nos três períodos com a laserterapia, muito mais acentuada que no grupo placebo com significância estatística.

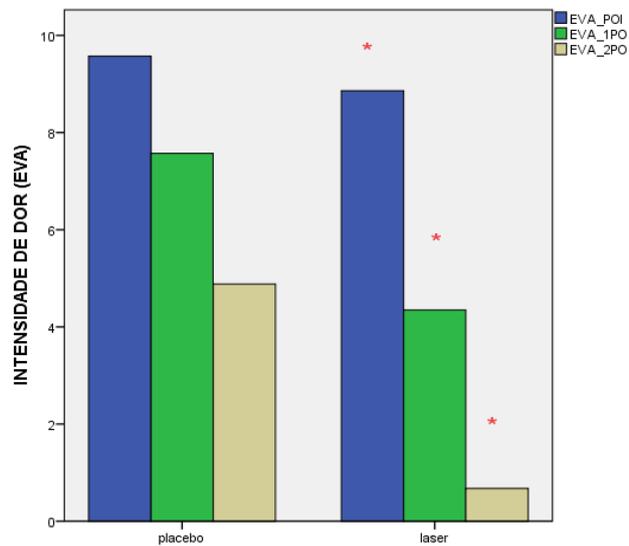


Gráfico 10. Análise da dor no gráfico de barras. Mostrando a diminuição da dor nos três períodos com o uso da laserterapia.

Em relação a análise bioquímica foi observado uma diminuição nos valores de CK e DHL no pós-operatório do grupo Laserterapia, o qual pode estar relacionado a uma cicatrização muscular mais eficaz nesse grupo. (CK pré $p = 0,08$ e CK pós $p = 0,881$; DHL pré $p = 0,604$ e DHL pós $p = 0,702$), mas sem significância estatística (Gráficos 11 e 12).

Já avaliando o VHS, observa-se que este reduziu no pós laser com significância estatística, (VHS pré $p = 0,363$ e VHS pós $p = 0,015$) (Gráfico 13).

Em relação ao PCR existe uma queda dos valores do grupo laser em relação ao grupo placebo, porém sem significância estatística (Gráfico 14).

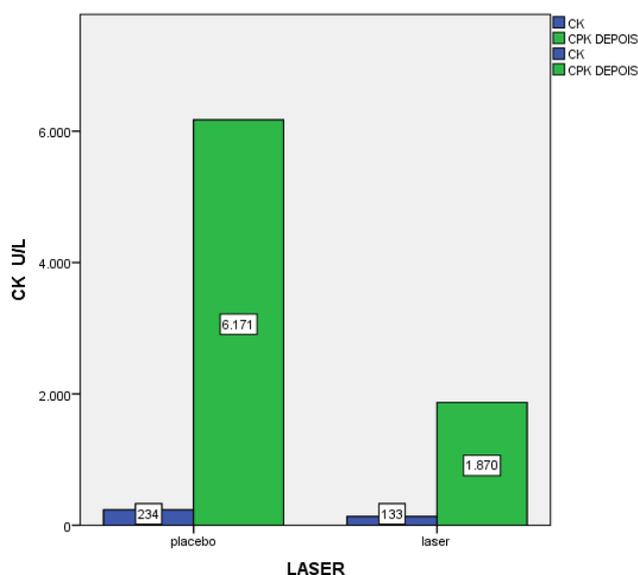


Gráfico 11. Avaliação do CK pós-operatório. Houve uma redução do CK no pós-operatório sem significância estatística pós aplicação do Laser.

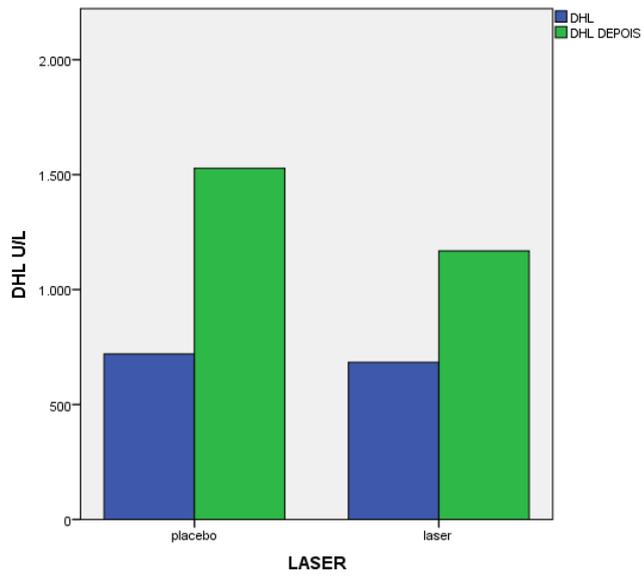


Gráfico 12. Avaliação do DHL no pós-operatório. Houve uma redução do DHL no pós-operatório comparado com o grupo placebo, porém, sem significância estatística pós aplicação do Laser.

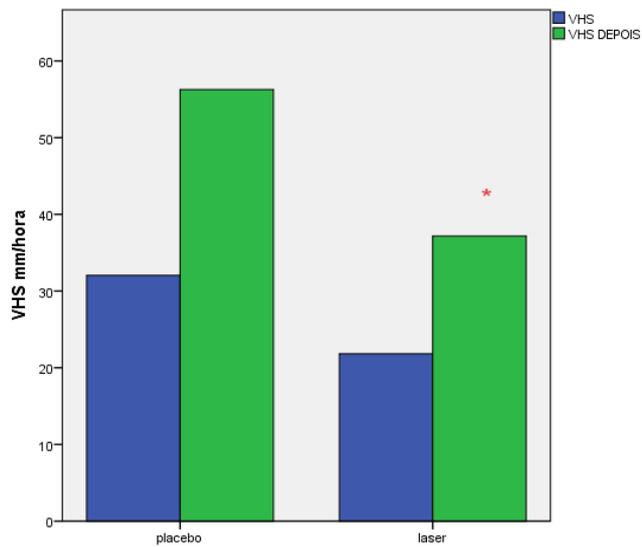


Gráfico 13. Avaliação do VHS, houve uma redução do VHS no pós-operatório com significância estatística pós aplicação do Laser ($p=0,015$). Mostrando uma redução do processo inflamatório.

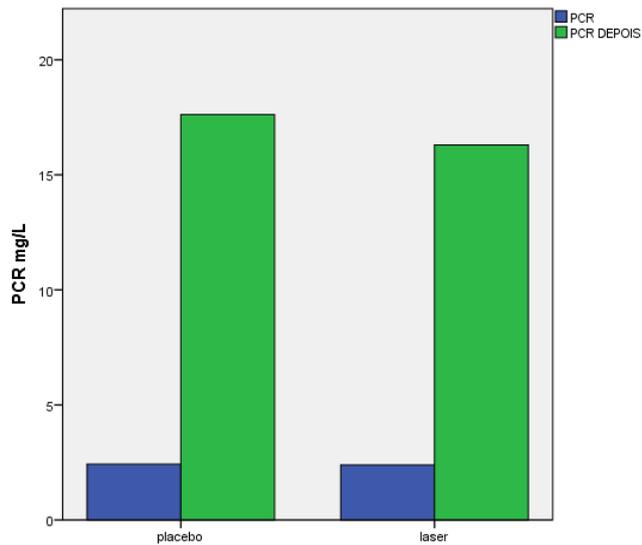


Gráfico 14. Avaliação do PCR. Observamos uma redução do PCR no pós-operatório sem significância estatística pós aplicação do Laser.

Nos resultados bioquímicos que foram estudados observou-se um aumento na resposta de todos os marcadores inflamatórios analisados no pós-cirúrgico.

Observamos também que o laser diminuiu a presença de seroma, realizando a análise dos dados, no grupo laser houve 30,23% de seroma e no grupo placebo houve 76,19% de seroma, mostra significância estatística com $p < 0,05$ (Gráfico 15).

Em relação a deiscência, infecção e quelóide não houve significância estatística (Gráficos 16, 17 e 18).

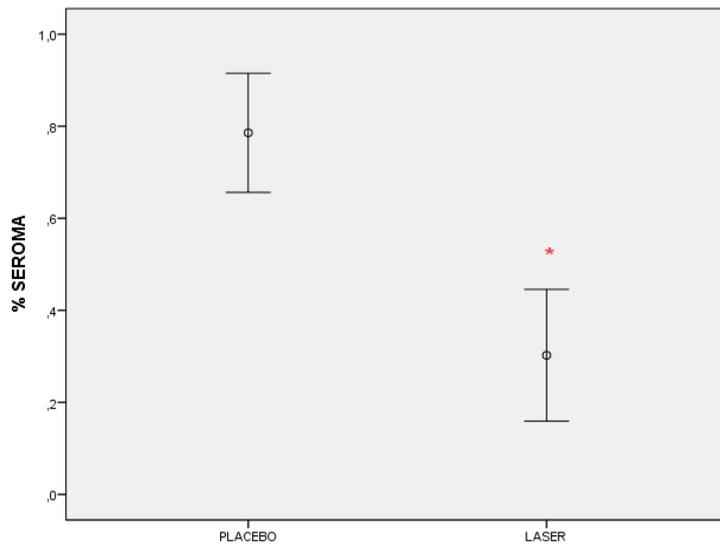


Gráfico 15. Avaliação do seroma. Observamos uma redução com significância estatística com $p = 0,000$ do seroma pós Laserterapia. Demonstrando que a Laserterapia auxiliou na diminuição de seroma.

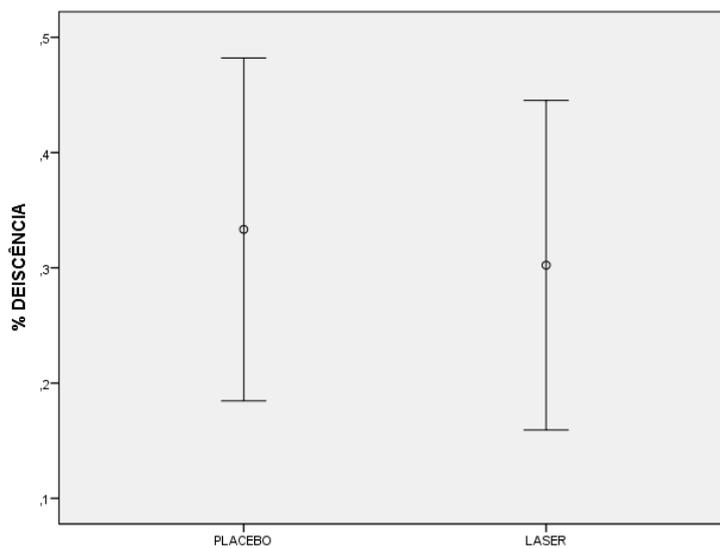


Gráfico 16. Avaliação de deiscência. Observamos uma redução das deiscências com a Laserterapia, porém sem significância estatística.

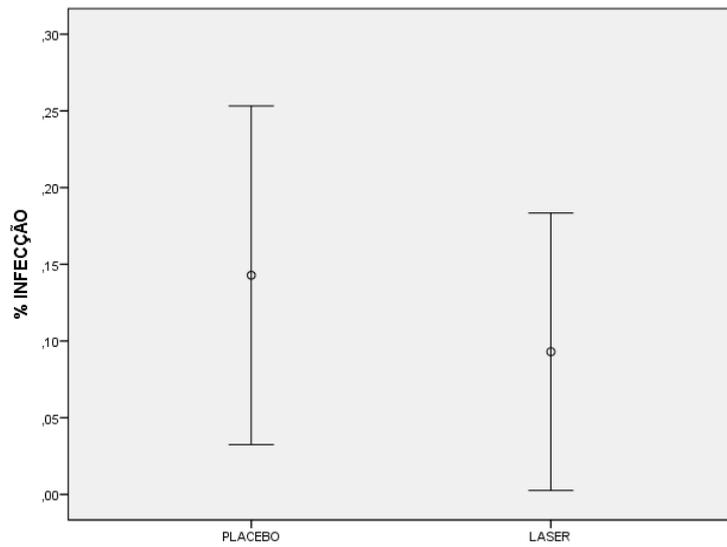


Gráfico 17. Avaliação da infecção. Observamos uma redução das infecções com a Laserterapia, porém sem significância estatística.

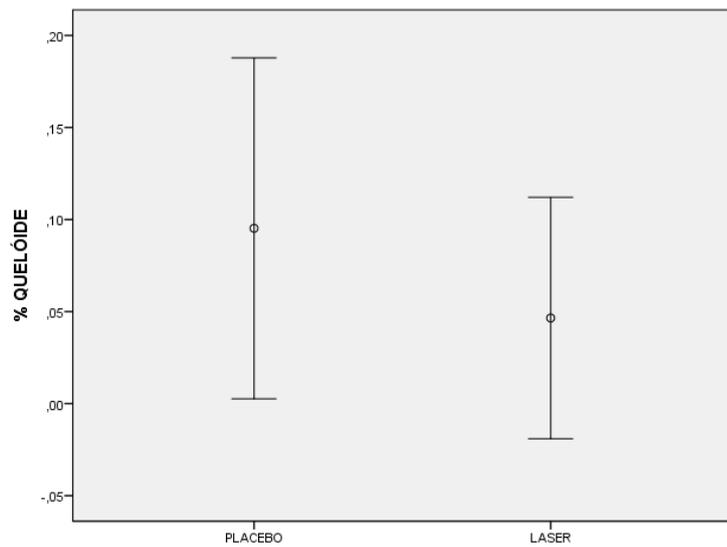


Gráfico 18. Avaliação de quelóide. Observamos uma redução dos quelóides com a Laserterapia, mas sem significância estatística.

6.0 FOTOS

Comparando os dois quadros de fotos, observamos que no POI houve pouca diferença na cicatrização, visto que o laser acabava de ser aplicado e não houve tempo para sua ação adequada, porém já existe uma hiperemia mais leve no grupo laser (Foto 1). Observamos no 7º PO uma cicatriz com menos edema, melhor coaptação de bordas e menor inflamação em relação ao grupo placebo, além disso, sem seroma e sem deiscência como visualizado na Foto 2. No 30º PO a cicatrização do grupo laser se mostrou com menos edema e com uma aparência melhor em relação ao grupo placebo (Foto 3).

Neste trabalho foi evidenciado que a Laserterapia denotou um menor edema, eritema e processo inflamatório reduzido com aparente melhor cicatrização tecidual durante o período de 30 dias.

Já nos pacientes do grupo Placebo no 7º PO, existiu pequena deiscência de ferida em alguns pacientes. Na Foto 2 o paciente apresentou uma boa evolução com o passar dos dias e limpeza da ferida, mas conseguimos ver que a ferida apresenta muito mais edema e inflamação local comparada com o 7º PO de laser.

Observamos ainda uma diminuição do quelóide na cicatrização das feridas, porém como o número de pacientes com quelóide no presente estudo foi pequeno, não houve significância estatística.



Foto 1. Observamos na comparação de fotos do POI, onde a primeira representa o grupo Placebo e a segunda representa o grupo Laser uma menor hiperemia e menor edema no grupo laser, apesar de ser apenas pouco tempo após a primeira aplicação do laser (10 minutos após).

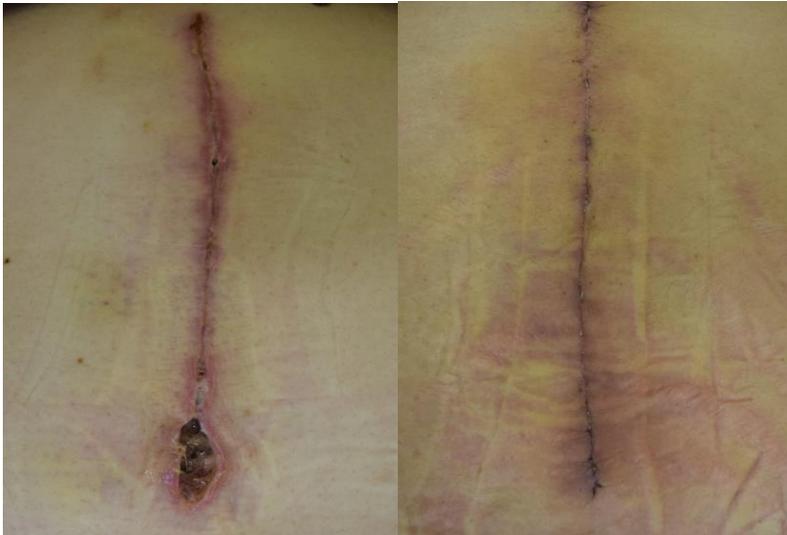


Foto 2. Observamos na comparação entre os grupos no 7º PO o maior edema, eritema e deiscência no grupo Placebo em relação ao grupo Laser, onde as bordas da ferida parecem melhor coaptadas, sem deiscência e com eritema e edema menores.



Foto 3. Observamos na comparação dos grupos no 30° PO um maior edema e áreas de deiscência cicatrizadas no grupo Placebo, no grupo laser a cicatrização parece estar mais coaptada nas margens da cicatriz e com uma aparente cicatrização mais rápida e sem edema ou eritema na borda da ferida cirúrgica.



POI 7° PO 30° PO

Na Foto 4 observamos a cicatrização da ferida operatória no grupo placebo no POI, 7° PO e no 30° PO. Esta foto é de mesmo paciente do grupo Placebo nos três tempos de comparação por imagem.

**POI****7° PO****30° PO**

Na foto 5 observamos a cicatrização da ferida operatória no grupo laser no POI, 7° PO e no 30° PO. Evidenciamos assim uma ferida com melhores características neste período evolucionar de tempo com menos eritema e edema e melhor coaptação da ferida.

7.0 DISCUSSÃO

A cirurgia bariátrica é considerada como um dos meios de sucesso em tratamento da obesidade mórbida, porém ainda é realizada pelo meio convencional em larga escala no Brasil, principalmente pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (brasil.gov.br), sendo assim esse procedimento denota também as mesmas complicações inerentes de qualquer cirurgia de grande porte em obesos, como: edema, seroma, dor no pós-operatório, infecção de sítio cirúrgico, deiscência entre outras (Byrne, 2001).

Realizando revisão da literatura, observa-se que o Laser de baixa intensidade (LBI) vem sendo cada vez mais utilizado, devido ao seu efeito na diminuição da resposta inflamatória, edematosa, cicatrização e conseqüentemente, analgesia (Chavantes, 2009). Diversos trabalhos sinalizam a ação eficaz do uso de laser de baixa intensidade (Baptista, 2009; Pinto, 2007; Holanda, 2013), porém não existe na literatura nada sobre o uso de laserterapia no aparelho digestivo ou em cirurgia bariátrica.

Em nosso estudo observamos que a distribuição entre os sexos nos grupos é semelhante, mas fica evidente a procura do sexo feminino pela cirurgia como encontrado no Brasil e no Mundo (IFSO e SBCBM). Mostrando além de uma preocupação maior pela saúde, uma vaidade benéfica presente no sexo feminino, fazendo com que as mulheres procurem mais pela mudança do estilo de vida e, conseqüentemente, pela cirurgia bariátrica. Em relação à idade observamos que os grupos tanto laser quanto o placebo são semelhantes, isso ocorrendo também quando avaliamos o IMC, diabetes, apnéia do sono e tabagismo, este último observado com uma frequência pequena neste estudo, visto o acompanhamento multidisciplinar e campanha marcante contra o tabagismo nos pacientes, que se inscrevem para o programa de cirurgia bariátrica (Laurino et al, 2012). Observamos uma maior parcela de hipertensos no grupo laser, fato este que ocorreu apenas pela alocação aleatória do estudo.

Este fato já foi descrito por Karu (1999) à nível molecular devido a aceleração da formação de ATP pela cadeia respiratória, facilitando a resposta local na área da incisão cirúrgica. Segundo Chavantes (2009), o LBI é um instrumento que auxilia as células a retornarem para a homeostase celular e tecidual.

Segundo Sandoval (2008), a laserterapia é capaz de auxiliar na resposta inflamatória na lesão cirúrgica devido a ação anti-inflamatória do LBI, facilitando a cicatrização e na prevenção da formação de deiscências pós-cirúrgicas, levando a recuperação funcional mais rápida.

Em nossos resultados, encontramos uma redução da temperatura tanto no local no POI, 1º PO e 7º PO, como 20 cm distante da cicatriz no POI e 7º PO com

significância estatística o que corrobora uma modulação do processo inflamatório. Observamos também no leito da ferida cirúrgica uma redução de eritema quando comparado com o placebo, seguindo-se os conceitos da tríade de Virchow (Bagot, 2008).

A dose de 10J/cm² usado em nosso trabalho com entrega por ponto de 2J e laser com comprimento de onda de 808nm está de acordo com a maioria dos trabalhos (Lins, 2011; Andrade, 2014), mostrando existir um melhor processo de cicatrização tecidual, bem como ação anti-inflamatória e anti edematosa, além de mostrar uma melhor analgesia devido a dose próxima a faixa de bioinibição. Com a Laserterapia o comportamento dos linfócitos aumenta sua ativação e proliferação de macrófagos, aumentando a fagocitose, elevando a secreção de fatores de crescimento de fibroblastos e intensificando a reabsorção tanto de fibrina quanto de colágeno. Além disso, contribuem para elevar a motilidade de células epiteliais, a quantidade de tecido de granulação e, podem diminuir a síntese de mediadores inflamatórios.

A laserterapia pode gerar aumento da atividade mitocondrial, com consequente aumento de ATP, vasodilatação, síntese protéica, decréscimo nos níveis de prostaglandinas, presença de mitose celular, migração e proliferação de queratinócitos e ocorrência do fenômeno de neoangiogênese (Andrade, 2014).

Observamos que a Laserterapia, como já visto na literatura por Damante 2008, modula a produção de fatores de crescimento e reduz as prostaglandinas, aumenta a produção de colágeno e a síntese de DNA, o que foi observado indiretamente pela melhor cicatrização das feridas no grupo laser de nosso estudo.

O tecido de granulação encontrado na reparação tissular denota um aspecto cruento, devido à angiogênese (divisão das células endoteliais dos pequenos vasos sanguíneos) no local da lesão (Oehmichen, 2004). Os fibroblastos proliferam e sintetizam novas matrizes extracelulares, particularmente, fibras colágenas responsáveis pelo preenchimento da ferida aparecendo inicialmente entre o 2º e o 7º dia após injúria tecidual. *A posteriori* encontram-se miofibroblastos na tentativa de unir as duas bordas da lesão, conforme também observado nas fotos de nossos pacientes no grupo LBI no 7ºPO e 30º PO (Mohd, 2012).

Outro fato relevante ainda na avaliação clínica no pós-operatório no grupo tratado ou não com Laserterapia reside na avaliação da dor no presente estudo. Conforme relatado em trabalhos prévios de Shoji, Baptista, Pinto (2009, 2010) que demonstraram uma melhora funcional mais rápida do grupo tratado com LBI em comparação com o placebo, deixando possivelmente nossos pacientes mais dispostos para deambulação precoce no pós-operatório imediato. Tal fato ajudou na redução de morbidade e dos riscos de trombose venosa profunda e tromboembolismo pulmonar, de acordo com Clements (2009) e Holanda (2013).

Outro ponto que desejamos salientar, está relacionado com a rápida reparação tissular, visto que o LBI consegue realizar uma antecipação dessas fases de cicatrização, fato este que pode ser observado nos resultados do pós-operatório, podendo estar relacionados com a resposta a reparação muscular mais rápida pós-laserterapia. Na fase de proliferação observamos que existe uma elevação do CK e do DHL, tanto no grupo placebo quanto no grupo laser após injúria cirúrgica, porém existe uma queda mais célere do CK após o laser, conforme também foi observado por Holanda no pós-operatório em laminectomia (2013). O CK é uma importante enzima reguladora da produção de ATP no músculo esquelético. Já o DHL costuma se elevar tardiamente, mas como não é rotina do serviço realizá-lo não conseguimos desvelar o possível mecanismo envolvido, contudo talvez tais marcadores possam guiar no futuro a dose/resposta ao se empregar a laserterapia.

Ainda relacionado com o aspecto da reparação mais acelerada na comparação do grupo laser com o grupo placebo, pode-se observar a redução do VHS com significância estatística, corroborando com o fato de que a Laserterapia foi capaz de diminuir o processo inflamatório local, sinalizando uma ação preventiva. Além disso, o laser de baixa intensidade pode facilitar a reparação da ferida, devido a uma resolução mais rápida da inflamação aguda, sugerida pela queda do PCR no grupo laser no pós-operatório, mas sem significância estatística.

Algumas limitações do nosso estudo devem ser apontadas. As complicações internas da cirurgia bariátrica, como sangramento, fístulas, infecção, bridas não puderam ser avaliadas por serem muito raras.

A porcentagem de seroma na literatura é alta neste tipo de cirurgia, não sendo diferente em nosso serviço, conforme identificado no grupo placebo de nosso trabalho, contudo no grupo LBI pode-se verificar um decréscimo do seroma com resposta estatística significativa. No estudo de Holanda também foi observado um decréscimo da drenagem, conseqüentemente, de deiscências e infecção também menor risco de quelóides devido a homeostase tecidual decorrente a Laserterapia.

Na literatura (Pick e Powell, 1993) relatam que a aplicação do laser de baixa potência no pós-operatório de feridas cirúrgicas parece interferir em seu padrão de cicatrização tecidual, acelerando o processo de reparo e melhorando a sua qualidade histológica. Foi observado em nosso estudo, que a ferida cirúrgica através da comparação entre as fotografias no grupo Laserterapia e no grupo Placebo, foi mais nítida, o célere processo cicatricial, com diminuição do edema e melhor coaptação de bordas da ferida, além de menor deiscência e menor quantidade de seroma.

7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A laserterapia é um método não invasivo, seguro e indolor ao paciente. A compreensão dos mecanismos celulares que controlam a cicatrização da ferida cirúrgica induzida pela fototerapia irá revelar novos entendimentos e possibilidades de desenvolvimento de novos alvos para criação de terapêuticas inovadoras.

Apesar de algumas limitações do trabalho, como a impossibilidade de colher interleucinas e realizar biópsia da ferida cirúrgica dos pacientes pós cicatrização, o uso de marcadores mais específicos podem auxiliar na dosimetria do LBI mais adequada na redução da morbidade.

8.0 CONCLUSÃO

A questão do uso de laser de baixa intensidade como ferramenta preventiva na cirurgia bariátrica denotou ter uma ação eficaz nesta cirurgia de grande porte, a saber:

- Este revelou um efeito benéfico de analgesia nos pacientes tratados com o Laser, o que facilitou a deambulação destes e o conforto dos mesmos, podendo assim contribuir para se evitar os eventos tromboembólicos, além de diminuir o risco de atelectasias visto que a diminuição da dor melhora a expansão pulmonar dos pacientes.

- A avaliação clínica demonstrou uma ação antiinflamatória da Laserterapia por meio da redução do edema e da diminuição da temperatura, confirmada pelo decréscimo do VHS. O fato do decréscimo do DHL e, sobretudo, do CK, se encontram reduzidos após o emprego do laser, sugere uma melhor reparação não só da pele, como também a nível muscular mais acelerada. Em relação ao PCR que é um dos principais reagentes da fase aguda que é produzido pelo fígado não foi observado queda por ser esta mais tardia, por volta do terceiro ao quinto dia da inflamação.

- Outro fato notório foi a redução de complicações no pós-operatório imediato após LBI, como no caso de seroma e, conseqüentemente, facilitação da cicatrização da ferida cirúrgica de forma mais precoce.

9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertini R, et al. **Effects of different protocol doses of low-power gallium-aluminium-arsenate (Ga-Al-As) laser radiation (650nm) on carrageenan-induced rat paw oedema.** J. Photochem. Photobiol. B 74,101-117, 2004.
- Andrade FSSD, Clark RMO, Ferreira ML. **Effects of low-level laser therapy on wound healing.** Ver. Col. Bras. Cir. 2014; 41(2): 129-133.
- Austin H, Austin J, Partridge E, et al. **Endometrial cancer, obesity, and body fat distribution.** Cancer Res 51:568-72,1991.
- Bagot CN, Arya R. **Virchow and his triad: a question of attribution.** Br J Haematol. 2008; 143: 180-90.
- Baptista IMC, Chavantes MC, Dallan LAO, Stolf NAG. **Laser de Baixa Intensidade: Nova Tecnologia Para os Enfermeiros na Cicatrização Pós-Esternotomia.** Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, v. 19, p. 3-8, 2009.
- Baptista IMC, Shoji N, Rigau J, Oliveira SA, Chavantes MC. **O Laser de Baixa Potência pode prevenir deiscência incisional em esternotomia pós-cirurgia cardíaca?** Jornal Bras. Laser 2005, 3(13): 10-16.
- Basford J, Sheffield C, Harmsen W. **Laser therapy: a randomized, controlled trial of effects of low intensity Nd:YAG laser irradiation on musculoskeletal back pain.** Archives of Physical Medicine & Rehabilitation 1999 Jun; 80(6):647-652.
- Baxter GD. **Therapeutic Lasers.** 1994, Churchill, Livingstone (eds), Edinburgh.
- Boletim de cirurgia da Obesidade.** 1(2): 6,2000.
- Bolton P, Young-se K, Dyson M. **The direct effect of 830 nm light on cell proliferation and succinic dehydrogenate activity of human fibroblasts in vitro.** Lasertherapy, 1995; 7: 55 – 60.
- Brolin R. **Complications of surgery for severe obesity.** In. Sugerman H, Sopper N (Ed): Problems in General Surgery. Philadelphia, 2000; 7:55–61.
- Byrne T. **Complications of Surgery for obesity.** Surg C North America, 2001; 81: 1181-1193.
- Capella JF, Capella R. **Gastro-gastric fistulas and marginal ulcers in gastric bypass procedures for weight reduction.** Obes Surg 9: 22-27,1999.
- Chavantes MC, Jatene, AD. **Aplicação de Laser na área Cardiovascular.** Arq. Bras. Cardiol, v. 56, n. 1, p.63-68, 1990.

- Chavantes, MC. **Laser em Bio-Medicina** (ed) Atheneu. São Paulo, 2009.
- Chavantes MC, Zamorano L. **Aplicación del Laser en patologia cerebrovascular**. In: Mendes, J; Leiguarda, R.C (ed.) Enfermedades Cerebrovasculares isquemicas y hemorragicas. Chile: Public. Tecn Mediterráneo, 1994. p.593-599. cap.53.
- Clements RH, Yellumahanthi K, Ballem N, Wesley M, Bland KI. **Pharmacologic prophylaxis against venous thromboembolic complications is not mandatory for all laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass procedures**. J Am Coll Surg. 2009; 208(5) : 917-921.
- Cohen IK, Diegelmann RF, Lindblad WJ. **Wound Healing: Biochemical and Clinical Aspects**. Philadelphia, WB Saunders, 1992.
- Cowan JR GSM, Hiler ML, Buffington CK. **Criteria for selection of patients for bariatric surgery**. In: Deitel M(Ed.). Surgery for morbidly obese patient. Philadelphia. Lea & Febiger, 1989.
- Dados da pesquisa nacional de saúde**, IBGE 2015.
- Damante CA, Marques MM, Micheli G. **Low-intensity laser therapy on wound healing – review of literature**. RFO, v.13, n. 3, p. 88-93, setembro/dezembro 2008.
- Deitel M. **The Surgeon-General’s Call to Action to Prevent an Increase in Overweight and Obesity**. Obes Surg 2002;12: 3-4.
- Eriksson et al. **Experiential Knowledge and Cost in the Internationalization Process**. Journal of International Business Studies vol. 28, No 2, pp. 337-360,1997.
- Fobi M, Lee H, Holness R, DeGaulle C. **Gastric bypass operation for obesity**. World J Surg 22: 925-935, 1998.
- Fobi M, Lee H, Igwe D, Felahy B, James E, Stanczy M, Fobi N. **Band Erosion: Incidence, ethiology, management and outcome after banded vertical gastric bypass**. Obes Surg 11: 299- 307, 2001.
- Frederiksen SG, Norgren L, Hedenbro JL. **Normal enoxaparin doses give too low plasma values in morbid obesity**. Obes Surg 11: 421, 2001.
- Garrido Jr AB. **Cirurgia da Obesidade**. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.
- Guckenberger M, et al. **Fractionated radiosurgery for painful spinal metastases : DOSIS – a phase II trial**. BMC Cancer. 2012.
- Higa K, Boone K, Ho T. **Complication of laparoscopic Roux-en-Y gastric banding: 1040 patients – what we learned?** Obes Surg 10(6): 509-513, 2000.

Hoedema RE, Scholten DJ: **Higher dose molecular weight heparin (LMWH) lowers thrombosis complications following bariatric surgery.** *Obes Surg* 11: 155,2001.

Holanda VM. **Laser de Baixa Intensidade na Modulação do Processo Inflamatório na Prevenção da Síndrome do Insucesso da Cirurgia Espinhal.** [Dissertação de Mestrado], São Paulo, SP. 2013.

Joensen J, Demmink JH, Johnson MI, Iversen VV, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. **The thermal effects of therapeutic lasers with 810 and 904 nm wavelengths on human skin.** *Photomedicine and laser surgery* 2011, 29(3) 145-153.

Kajita GT, Pinto NC, Rigau J, Chavantes MC. **Análise da marcha em pacientes diabéticos submetidos à terapia com laser de baixa intensidade pós-safenectomia.** *Jornal Brasileiro de Laser*, vol nº1:7, jul/set, 2008.

Kalfarentzos F, Stavropoulou F, Yarmenitis S, Kehagias I, Karamesini M, Dimitrakopoulos A, Maniati A. **Prophylaxis of venous thromboembolism using two diferente doses of low molecular weight heparin (Nadroparin) in bariatric surgery: a prospective randomized trial.** *Obes Surg* 11: 670 - 676, 2001.

Karu T **"Biophysical basis of low-power laser effects."** In: *Biological Effects of Light*. Ed. by M.F. Holick and E.G. Jung. Berlin, New York: Walter de Gruyter, pp. 246-248, 1996.

Karu T. **Photobiology of low power laser effects.** *Health Physics*. 1989, 56:691-704.

Karu T. **Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells.** *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* Volume 49, Issue 1, March 1999, Pages 1–17.

Karu T. **Molecular mechanism of the therapeutic effect of low-intensity laser radiation.** *Lasers Life Science*, 1988; 2(1) : 53 – 74.

Kyzer S, Charuzi I. **Obstrutive sleep apnea in the obese.** *World J Surg* 22, 998-1001, 1998.

Laurino Neto RM, Herbella FAM, Tauil RM, Silva FS, Lima Jr, SE. **Comorbidities Remission After Roux-en-Y Gastric Bypass for Morbid Obesity is Sustained in a Long-Term Follow-up and Correlates with Weight Regain.** *Obesity Surg*, August 2012.

Lins RDAU, Dantas EM, Lucena KCR, Garcia AFG, Silva JSP. **The use of low – power laser in the wound healing process.** *Odontol. Clín.-Cient., Recife, Suplemento* 511-516, out/dez, 2011.

Lissner L, Heitmann BL. **Dietary fat and obesity: evidence from epidemiology.** Eur J Clin Nutr 1995; (49): 79-90.

Mafera RF, Porto ICCM. **Uso de laser de baixa intensidade na hipersensibilidade dentinária.** Recife-PE, 2008.

Malheiros CA, Oliveira APF, Santos AS, Jesus SR, Manuel J. **Perfil de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica atendidos em um hospital universitário do Município de São Paulo.** Saúde Coletiva, vol. 35; núm. 6, 2009, pp. 275-279.

Michielson D, Van Hee R, Hendrickx L. **Complications of biliopancreatic diversion surgery as proposed by Scopinaro in treatment of morbid obesity.** Obes Surg 6: 416-420, 1996.

Mismetti P, Laporte S, Darmon JY, Decousus H. **Meta-analysis of low molecular weight heparin in the prevention of venous thromboembolism in general surgery.** Br J Surg 88: 913 – 930, 2001.

Mohd J, Shah Y, Omar E, et al. **Cellular events and biomarkers of wound healing.** Indian J Plast Surg, 2012. 45 (2): 220-228.

Oehmichen M. **Vitality and time course of wounds.** Forensic Science International, 2004; 144: 221-231.

Pick RM, Powell LG. **Laser in dentistry.** Dental Clin North Amer 1993; 37(2):281 – 296.

Pinto NC, Chavantes MC, Stolf NG. **Nova Possibilidade Terapêutica com laser de baixa potencia em deiscência aguda de safenectomia.** Jorn Bras. de Laser, vol, nº 1, jan/mar 2007, pp. 88-91.

Pitrez FAB, Pioner SR (ed.). **Pré e pós operatório em cirurgia geral e especializada.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

Rubbo, A B. **Escala Visual Analógica na avaliação da intensidade da dor pós-operatória de cirurgia bariátrica independente do uso de analgésico.** Tese de doutorado, São Paulo, SP. 2010.

Sandoval MA, Hernandez-Vaquera D. **Preventing epidural fibrosis with nonsteroidal anti-inflammatory drugs.** Eur Spine J, 2008; 17 : 451 - 455.

Schauer P, Ikramuddin S, Gourash W, Ramanathan R, Luketich J. **Outcomes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity.** Ann Surg 232: 515-529, 2000.

Schirmer B. **Laparoscopic bariatric Surgery.** Surg Clin North Am 80: 1253-1267, 2000.

Scopinaro N, Adami G, Marinari G, Gianetta E, Traverso E, Friedman D, Camerini G, Baschieri G, Simonelli A. **Biliopancreatic diversion**. World J surg 22: 936-946, 1998.

Seidell JC. **Epidemiology: Definition and Classification of Obesity**. In: Clinical Obesity, Kopelman PG & Stock MJ Eds., Blackwell Science, London, 1998, pp. 1-17.

Seidell JC, Flegal KM. **Assesing obesity: classification and epidemiology**. Br Med Bull 1997; 53(2): 238-252.

Shoji, N. **Estudo sobre o efeito do laser de baixa intensidade em deiscência da safenectomia, pós revascularização do miocárdio**. [Dissertação de mestrado], São José dos Campos, SP. 2003.

Sims EAH, Berchtold P. **Obesity and hypertension: mechanisms and implications for management**. JAMA 247:49-52, 1982.

Singer AJ, Clark RAF: **Mechanisms of disease: Cutaneous wound healing**. N Engl J Med 341:738-746, 1999.

Sorensen TI. **The changing lifestyle in the world. Body weight and what else?** Diabetes Care 2000; 23(2): B1-4.

Thirlby RC, Randall J. **A Genetic "Obesity Risk Index" for Patients with Morbid Obesity**. Obes Surg 2002; 12: 25-29.

Varella D, <http://drauziovarella.com.br/envelhecimento/sindrome-metabolica>, 2011.

Vitello J, Rutledge R. **Retroanastomotic hernias**. In. Nihus L, Condon R(Ed): Hernia Lippincott Copany, Philadelphia 475, 1995.

Zagar AH, Masoodi SR, Laway BA, et al. **Prevalence of Obesity in Adults – An Epidemiological Study From Kashmir Valley of Indian Subcontinent**. Japi 2000; 48 (12): 1170-1174.

APÊNDICES

APÊNDICE A

FICHA DE COLETA DE DADOS

DATA:
 NOME:.....IDADE:..... DATA NASC:.....
 SEXO:.....COR:.....EST. CIVIL:.....N. FILHOS:.....
 PROFISSÃO:
PROCEDÊNCIA:.....
 ENDEREÇO:..... TELEFONES:.....
 ALTURA:..... PESO MÁX:..... PESO ATUAL:.....
 IMC MÁX:..... IMC ATUAL:.....
 DOENÇAS ASSOCIADAS:
 HAS:___ CARDIOPATIA:___ ASMA:___ DM:___ DISPNEIA:___
 APNÉIA DO SONO:___
 ARTROPATIA: JOELHO___ TORNOZELO ___ L OMBAR___
 OUTRAS___
 VARIZES MMII:___ COMPLICAÇÕES:___
 DISPEPSIA:___
 COLELITÍASE:___ OUTRAS:___ DISLIPIDEMIA:___ ÁC.ÚRICO:___
 TIREOIDOPATIA:___ OUTRAS:___
 ___GESTAÇÕES___PARTOS IRREG. MENSTRUAL:___IMPOTÊNCIA:___
 INCONT. URINÁRIA:___
 CÓLICA RENAL:___ OUTRAS:___ HEPATITE:___ HIV:___ HÁBITOS:
 FUMO:___
 ÁLCOOL:___ DROGAS:___ BELISCADOR:___ DOCES:___
 ANTECEDENTES PESSOAIS: _____
 ANTECEDENTES FAMILIARES: _____
 MEDICAMENTOS EM USO: _____
 EXAMES:
 HB ___ HT ___ GLICEMIA ___ GLICOHEMOGLOBINA ___
 FERRO ___ ÁC. ÚRICO ___ TGP ___ GGT ___

COLESTEROL T ____ LDL ____ TRIGLICERÍDEOS: ____

ALBUMINA ____ INSULINA ____ TSH ____ T4L ____

USG ABDOME: _____

ENDOSCOPIA: _____ H. PILORY ____

TEVE QUE PERDER PESO ANTES DE OPERAR _____

EXAMES ANTES DA CIRURGIA:

PCR ____ CK ____; DHL ____; VHS _____

LASER POI ____ 1PO ____ 7PO _____

TEMPERATURA POI ANTES LASER ____ DEPOIS LASER _____

TEMPERATURA 1PO ANTES LASER ____ DEPOIS LASER _____

TEMPERATURA 7PO ANTES LASER ____ DEPOIS LASER _____

EVA POI ____ 1PO ____ 2 PO _____

CICATRIZAÇÃO POI/1PO ____ 7PO ____ 30PO _____

EXAMES PÓS CIRURGIA

PCR ____ CK ____ DHL ____ VHS _____

POI PA ANTES ____ PA DEPOIS _____

1PO PA ANTES ____ PA DEPOIS _____

SAT O2 POI ANTES ____ DEPOIS _____

1PO SAT O2 ANTES ____ DEPOIS _____

FREQ CARDIACA POI ANTES ____ DEPOIS _____

FREQ CARDIACA 1PO ANTES ____ DEPOIS _____

INTERCORRÊNCIAS: _____

APÊNDICE B

UNIVERSIDADE UNINOVE E CONJUNTO HOSPITALAR DO MANDAQUI

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1.NOME:.....
.....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE N°:**SEXO:** M () F ()

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO:..... **N°**
APTO......

BAIRRO:.....**CIDADE**.....
.....

CEP:.....**TELEFONE:(.....)**.....

2.RESPONSÁVEL LEGAL

NATUREZA (GRAU DE PARENTESCO, TUTOR, CURADOR,ETC.).....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE N°:**SEXO:** M () F ()

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO:..... N°

APTO.....

BAIRRO:.....CIDADE.....

.....

CEP:..... TELEFONE: DDD (.....)

.....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA

“EFEITO DA TERAPIA COM LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA FERIDA CIRÚRGICA NO PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA”

PESQUISADOR: DR. ALECSANDER RODRIGUEZ OJEA

RESPONSÁVEL PELA PESQUISA: PROF. DRª MARIA CRISTINA CHAVANTES

CARGO/FUNÇÃO: PROFESSORA DA PÓS GRADUAÇÃO DO MESTRADO EM MEDICINA DA UNINOVE.

INSCRIÇÃO NO CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA – CRM - N° 61772.

NÚCLEO DE OBESIDADE DO CONJUNTO HOSPITALAR DO MANDAQUI

2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO

RISCO MÉDIO

RISCO BAIXO

RISCO MAIOR

3. DURAÇÃO DA PESQUISA: 18 MESES.

4. O PACIENTE QUE É SUBMETIDO A UMA CIRURGIA BARIÁTRICA TEM RISCOS DE DESENVOLVER COMPLICAÇÕES INERENTES AO ATO CIRÚRGICO, BEM COMO DOR E INFLAMAÇÃO LOCAL. O OBJETIVO DESTA

PESQUISA É DIMINUIR O APARECIMENTO DESTES PROBLEMAS. BUSCAMOS REDUZIR AS COMPLICAÇÕES DE CIRURGIA BARIÁTRICA COM O USO DE LASER DE BAIXA INTENSIDADE QUE É UM PROCEDIMENTO SEGURO E QUE NÃO CAUSA DOR. O PACIENTE RECEBERÁ OS MESMOS CUIDADOS JÁ UTILIZADOS PELA EQUIPE MÉDICA E DE ENFERMAGEM E RECEBERÁ POR TRÊS SESSÕES EM DIAS ALTERNADOS COM DURAÇÃO APROXIMADA DE VINTE MINUTOS CADA UMA.

4.1 SERÁ COLHIDO AMOSTRA DE SANGUE DOS PACIENTES, COLHIDO POR UM PROFISSIONAL ADEQUADO E COM PRESCRIÇÃO MÉDICA PARA TAL, PARA REALIZAR EXAMES. É UM PROCEDIMENTO SEGURO PARA O PACIENTE.

4.2 É CONSIDERADA DE RISCO MÍNIMO.

4.3 EM QUALQUER ETAPA DO ESTUDO, VOCÊ TERÁ ACESSO AO PESQUISADOR PARA ESCLARECIMENTO DE EVENTUAIS DÚVIDAS. O PRINCIPAL INVESTIGADOR É A PROF^ª MARIA CRISTINA CHAVANTES E DR. ALECSANDER RODRIGUEZ OJEA, QUE PODE SER ENCONTRADA NO ENDEREÇO: RUA VERGUEIRO 243, SÃO PAULO –SP, TELEFONE DR. ALECSANDER – (011) 97674-7117. SE VOCÊ TIVER ALGUMA CONSIDERAÇÃO OU DÚVIDA SOBRE A ÉTICA DA PESQUISA, ENTRE EM CONTATO COMO O COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA RUA VERGUEIRO 235/249, LIBERDADE – SÃO PAULO – S.P. CEP:01504-001 E-MAIL: PESQUISA@UNINOVE.BR . TEL: (011) 3385-9197

4.4 É GARANTIDA A LIBERDADE DA RETIRADA DE CONSENTIMENTO A QUALQUER MOMENTO E DEIXAR DE PARTICIPAR DO ESTUDO, SEM QUALQUER PREJUÍZO À CONTINUIDADE DE SEU TRATAMENTO NA INSTITUIÇÃO.

4.5 AS INFORMAÇÕES DADAS PARA ESSA PESQUISA SERÃO USADAS EM CONJUNTO COM OUTROS PESQUISADORES NÃO SENDO DIVULGADA A IDENTIFICAÇÃO DE NENHUM PACIENTE. O PESQUISADOR TEM O COMPROMISSO DE UTILIZAR OS DADOS COLETADOS SOMENTE PARA PESQUISA.

4.6 O VOLUNTÁRIO TEM O DIREITO DE SER MANTIDO ATUALIZADO SOBRE OS RESULTADOS PARCIAIS DAS PESQUISAS, QUANDO EM ESTUDOS ABERTOS, OU DE RESULTADOS QUE SEJAM DO CONHECIMENTO DOS PESQUISADORES.

4.7 CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:

A PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO NÃO ACARRETERÁ CUSTOS PARA VOCÊ E NÃO SERÁ DISPONÍVEL NENHUMA COMPENSAÇÃO FINANCEIRA.

4.8 O LASER DE BAIXA INTENSIDADE SERÁ APLICADO AO REDOR DA CICATRIZ CIRÚRGICA COM MARGEM APROXIMADA DE 2 CM DA FERIDA, E NÃO CAUSA NEM DESCONFORTO E NEM DOR AO PACIENTE.

FUI SUFICIENTEMENTE INFORMADO A RESPEITO DAS INFORMAÇÕES QUE LI OU QUE FORAM LIDAS PARA MIM, DESCREVENDO A PESQUISA. FICARAM CLAROS PARA MIM QUAIS SÃO OS PROPÓSITOS DO ESTUDO, OS PROCEDIMENTOS A SEREM REALIZADOS E SUA CONFIDENCIALIDADE. FICOU CLARO TAMBÉM QUE MINHA PARTICIPAÇÃO É ISENTA DE DESPESAS. CONCORDO VOLUNTARIAMENTE EM PARTICIPAR DESTA ESTUDO E PODEREI RETIRAR O MEU CONSENTIMENTO A QUALQUER MOMENTO, ANTES OU DURANTE O MESMO, SEM PENALIDADES OU PREJUÍZOS OU PERDA DE QUALQUER BENEFÍCIO QUE EU POSSA TER ADQUIRIDO, OU NO MEU ATENDIMENTO NESTE SERVIÇO.

ASSINATURA DO PACIENTE/REPRESENTANTE LEGAL – DATA: ___/___/___.

ASSINATURA DA TESTEMUNHA – DATA: ___/___/___.

**DECLARO QUE OBTIVE DE FORMA APROPRIADA E VOLUNTÁRIA O
CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESTE PACIENTE OU
REPRESENTANTE LEGAL PARA A PARTICIPAÇÃO NESTE ESTUDO.**

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL LEGAL PELO ESTUDO – DATA: ___/___/___.