

PARÂMETROS CARDIOCIRCULATORIOS E
SUBMETIDOS A CIRURGIA DE IMPLANTE SC
DO OXIDO NITROSO



B0123977

J617.69 K32a 2005 ex.1

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM IMPLANTOLOGIA

PAULO YATAPO KAWAKAMI

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS
CARDIOCIRCULATORIOS EM PACIENTES SUBMETIDOS À
CIRURGIA DE IMPLANTES SOB A AÇÃO, OU NÃO, DO
ÓXIDO NITROSO

SÃO PAULO

2005

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM IMPLANTOLOGIA

PAULO YATARO KAWAKAMI

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS
CARDIOCIRCULATÓRIOS EM PACIENTES SUBMETIDOS À
CIRURGIA DE IMPLANTE SOB A AÇÃO, OU NÃO, DO
ÓXIDO NITROSO

SÃO PAULO
2005

PAULO YATARO KAWAKAMI

**Análise dos parâmetros cardiocirculatórios em
pacientes submetidos à cirurgia de implante sob a ação,
ou não, do óxido nítrico**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado da Universidade Santo Amaro para obter o título de Mestre. Área de Concentração: Implantodontia, sob a orientação da Prof.a Dra. Fátima Neves Faraco e co-orientador: Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk.

**São Paulo
2005**

B B0123977
Class. 061469
Cutter R32a
Patri nº 3850
Tipo entrada DD.ACAD
Nota Fiscal _____
Data rec. 23.1.15.1.06
Preço _____
Origem 11/15/2005
10/17/2005

K 32 Kawakami, Paulo Yataro
Avaliação dos parâmetros cardiocirculatórios em pacientes submetidos à cirurgia de implante sob a ação, ou não, do óxido nitroso / Paulo Yataro Kawakami; Orientador: Profa. Dra. Fátima Neves Faraco; Co-Orientador Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk – São Paulo, 2005.
126 p.

Dissertação (Mestrado – Área de Concentração: Implantodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade Santo Amaro.

1. Alterações cardiocirculatórias. 2. Cortisol. 3. Epinefrina. 4. Norepinefrina. 5. Estresse. 6. Dopamina.

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE E COMUNICADO AO AUTOR A REFERÊNCIA DA CITAÇÃO.

São Paulo, ____ de _____ de 2005.

Assinatura: _____

E-mail: paulo.yataro@terra.com.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

KAWAKAMI, Paulo Yatato. **Análise dos efeitos do estresse em pacientes submetidos à cirurgia de implante sob a ação, ou não, do óxido nitroso.**[Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da UNISA, 2005.

Monografia apresentada para obtenção do título de Bacharel em Mestre do Programa de Mestrado da Universidade de Santo Amaro. Área de Concentração Implantodontia.

Data de Aprovação 19/09/2005

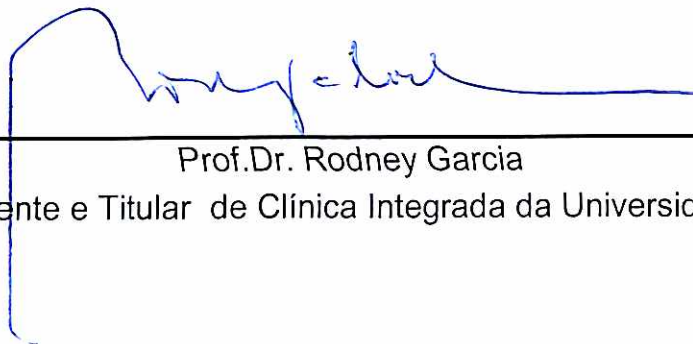
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Fátima Neves Faraco (orientador)
Doutora em Clínica Integrada pela Universidade de São Paulo



Prof. Dr. Alfredo Gromatzky
Doutor em Periodontia pela Universidade de São Paulo



Prof. Dr. Rodney Garcia
Livre Docente e Titular de Clínica Integrada da Universidade de São Paulo

DEDICATÓRIA

Ao meu querido pai **Tetsuo Kawakami** e minha querida mãe **Yoshiko Kawakami** que dedicaram e batalharam toda a vida para a criação de seus filhos para que pudéssemos ter dias melhores. Sem eles, eu, simplesmente, não seria nada.

Às minhas irmãs **Reiko** e **Yukari**, pela paciência e sabedoria, por não discutirem comigo nas horas mais difíceis e estressantes deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À **Professora Doutora Fátima Neves Faraco**, mais que uma orientadora, uma grande amiga, pela orientação, discussões, constante presença em todas as etapas deste trabalho e, acima de tudo, pelo incentivo nas horas mais difíceis;

Ao **Professor Doutor Wilson Roberto Sendyk** pela direção, por ter aberto as portas deste curso do qual tive a oportunidade de participar e pelo trabalho de correção e participação desta dissertação;

Ao **Professor Doutor Paulo**, pela imensa ajuda em suas correções em minha qualificação;

Às **Doutoras Jô e Cris**, por terem me ajudado com a análise dos resultados e, principalmente, pela ajuda com toda a parte experimental, pelo tempo dedicado, sou grato a vocês;

Às enfermeiras **Dora e Jéssica**, mãe e filha, respectivamente, pela coletas realizadas e por serem incansáveis e dedicadas em seu trabalho;

À **Andréia**, secretária exemplar, pela sua paciência;

À **Verônica**, minha secretária, pela ajuda e disposição permanente;

À **Lucineide**, futura cirurgiã dentista, pelo auxílio em toda a parte relacionada ao consultório para que eu pudesse me dedicar com mais tranquilidade à tese;

Ao meu cunhado **Aguinaldo**, por várias vezes ter segurado as pontas na parte operacional do consultório;

À **3i do Brasil** por ter cedido os implantes utilizados na pesquisa, em especial **Caetano, Alexandre, Gledson e Renato**;

Ao **Laboratório Cepac** pela mensuração dos resultados;

À **Air Liquide** por ter gentilmente cedido os gases em estudo (óxido nitroso e oxigênio);

À **Moriya** por ter gentilmente cedido o aparelho de analgesia ;

À todos do mestrado por termos tido a oportunidade de trocar experiências, pela amizade;

E, por último, a **DEUS**, pela vida, pelas pessoas que colocou em meu caminho, por me conceder força e inspiração para escrever este trabalho.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao **Roberto Boschetti Ferrari** e **Ulisses Tavares da Silva Neto**, amigos verdadeiros, que os caminhos da Odontologia me propiciaram;

Ao **Doutor Sergio de Oliveira**, meu grande mentor, que colocado em meu caminho, mudou definitivamente o meu prazer pela Odontologia.

RESUMO

A finalidade deste estudo foi a de avaliar os parâmetros cardio-circulatórios (pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, pressão arterial média, frequência cardíaca, saturação de oxigênio) e os níveis séricos de catecolaminas (epinefrina, norepinefrina e dopamina), durante a cirurgia para colocação de implantes. Dez pacientes, com idade entre 18 e 65 anos, normotensos, receberam 2 cirurgias para colocação de implantes na maxila e/ou mandíbula, perfazendo um total de 20 cirurgias. Foram monitorados nos períodos pré, trans e pós-operatórios, através de monitor automático não invasivo para pressão arterial e frequência cardíaca, (MX3-Emae-Transmae-SP-Brasil), de modo contínuo a cada 2 minutos. Os parâmetros cardiovasculares foram obtidos nas fases: (F1) por 15 minutos, durante o preparo do paciente (Período Basal); (F2) por 2 minutos antes da anestesia; (F3) durante a anestesia infiltrativa; (F4): imediatamente após a anestesia; (F5) 2 minutos após a anestesia; (F6) durante a incisão e descolamento; (F7) durante a perfuração para a colocação dos implantes; (F8) durante a colocação do implante; (F9) durante a sutura; (F10) ao término da cirurgia; (F11) aos 10 minutos após o término do procedimento cirúrgico. Os níveis do cortisol e das catecolaminas endógenas foram obtidos nos períodos: (F1) antes, (F7) durante e (F11) após a cirurgia. Os pacientes foram divididos em 2 Grupos: Grupo A (sem o uso do Óxido Nitroso e Oxigênio) e Grupo B (sob a ação do Óxido Nitroso e Oxigênio). Não foram encontradas, nos 2 grupos estudados, alterações nos parâmetros cárdio-circulatórios, durante as cirurgias de colocação de implantes. Quando comparados entre si os grupos apresentaram diferenças estatisticamente significantes na Frequência Cardíaca, na saturação de Oxigênio e nos níveis séricos de Dopamina. O uso da sedação com

Óxido Nitroso e Oxigênio mostrou-se seguro, quanto aos parâmetros cardiocirculatórios, neste modelo experimental.

Palavras-chave: Mudanças cardíocirculatórias, cortisol, epinefrina, norepinefrina, stress, dopamina

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the cardiocirculatory parameters (systolic arterial blood pressure, diastolic arterial blood pressure and medium arterial blood pressure, cardiac frequency, oxygen saturation and the seric levels of catecholamines: epinephrine, norepinephrine and dopamine, during the implants placement surgery. Ten normotensive patients, with ages between 18 and 65 years old, underwent two surgeries for implants placement in the maxilla and/or mandible. They were monitored in the pre-, trans- and post-operative phases for arterial blood pressure and cardiac frequency (MX-3Emae-Transmae-SP-Brazil), through a non-invasive automatic monitor, continuously, at every two minutes. The cardio-vascular parameters were obtained in the following phases: for 15 minutes, soon after the patient's preparation (Basal Period) (F1); 2 minutes before the anesthesia (F2); during the anesthesia (F3); right after anesthesia (F4); after 2 minutes of anesthesia (F5); during the incision and displacement (F6); during the incision for the implant placement (F7); during the implant placement (F8); during the suture (F9); when finishing the surgery (F10); and 10 minutes after finishing the surgical procedure (F11). The levels of catecholamines were obtained in the periods: before (F1), during (F7) and after (F11) the surgery. The patients were separated in two groups: Group A (without the usage of the Nitrous Oxide and Oxygen) and Group B (under the action of Nitrous Oxide and Oxygen). No alterations were found in the cardiocirculatory parameters during the surgeries for implants placement. When compared with each other, the groups presented, statistically, significant differences in the Cardiac Frequency, in the Oxygen saturation, and in the seric levels of

Dopamine. The usage of sedation with Nitrous Oxide and Oxygen has shown to be safe in this experimental model in cardiocirculatory parameters.

Key words: cardiocirculatory changes, cortisol, epinephrine, norepinephrine, stress, dopamine.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Monitor Multiparamétrico para monitoração não evasiva e registro dos parâmetros cardiovasculares - Modelo MX300™ (Emae, Transmae, São Paulo – SP Brasil)..... 62
- Figura 2.** Equipamentos para a analgesia inalatória por óxido nitroso e oxigênio (Fluxômetro Moriya Plus) (São Paulo – SP Brasil)..... 63
- Figura 3.** Valores médios absolutos da Pressão Arterial Sistólica (PAS) em mmHg, durante as fases clínicas F1 a F11, nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).....84
- Figura 4.** Valores médios absolutos da Pressão Arterial Diastólica (PAD) em mmHg, durante as fases clínicas F1 a F11, nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso)..... ..85
- Figura 5.** Valores médios absolutos da Pressão Arterial Média (PAM) em mmHg, durante as fases clínicas F1 a F11, nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).....86
- Figura 6.** Valores médios absolutos da Frequência Cardíaca (FC) em batimentos/minuto, durante as fases clínicas F1 a F11, nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).....87
- Figura 7.** Valores médios absolutos da Saturação de Oxigênio (SPO₂), durante as fases clínicas F1 a F11, nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).... ..89
- Figura 8.** Valores médios absolutos dos níveis sanguíneos de cortisol, durante as fases clínicas F1 (antes), F7 (durante) e F11 (após), nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso)..... ..91
- Figura 9.** Valores médios absolutos dos níveis sanguíneos de epinefrina, durante as fases clínicas F1 (antes), F7 (durante) e F11 (após), nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso)..... ..92

Figura 10. Valores médios absolutos dos níveis sanguíneos de norepinefrina, durante as fases clínicas F1 (antes), F7 (durante) e F11 (após), nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).....93

Figura 11. Valores médios absolutos dos níveis sanguíneos de dopamina, durante as fases clínicas F1 (antes), F7 (durante) e F11 (após), nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).....94

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1.** Fases clínicas em relação ao tempo..... 74
- Quadro 2.** Resumo dos Testes-*t* de Student para a **Pressão Arterial Sistólica (PAS)** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso) 121
- Quadro 3.** Resumo dos Testes-*t* de Student para a **Pressão Arterial Diastólica (PAD)** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso)..... 122
- Quadro 4.** Resumo dos Testes-*t* de Student para a **Pressão Arterial Média (PAM)** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso)123
- Quadro 5.** Resumo dos Testes-*t* de Student para a **Frequência Cardíaca (FC)** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso)124
- Quadro 6.** Resumo dos Testes-*t* de Student para a **Saturação de Oxigênio (SPO₂)** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso)127
- Quadro 7.** Resumo dos Testes-*t* de Student para a **Epinefrina** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso)..... 132
- Quadro 8.** Resumo dos Testes-*t* de Student para a **Norepinefrina** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso) 133
- Quadro 9.** Resumo dos Testes-*t* de Student para a **Dopamina** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso) 133
- Quadro 10.** Resumo dos Testes-*t* de Student para Cortisol entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso)..... 134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios absolutos e variação percentual da PAS, PAD, PAM em milímetros de mercúrio (mmHg), da FC em batimentos por minuto (bat/min) e da SPO₂, nas Fases F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11 dos pacientes do **GRUPO A** (sem Óxido Nitroso), antes, durante e após a cirurgia de implante sob a anestesia local com Mepivacaína a 2% mais norepinefrina 1:100.000.....75

Tabela 2. Valores médios absolutos e variação percentual da PAS, PAD, PAM em milímetros de mercúrio (mmHg), da FC em batimentos por minuto (bat/min) e da SPO₂, nas Fases F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11 dos pacientes do **GRUPO B** (com Óxido Nitroso), antes, durante e após a cirurgia de implante sob a anestesia local com Mepivacaína a 2% mais norepinefrina 1:100.000..... 76

Tabela 3. Valores médios absolutos de cortisol, epinefrina, norepinefrina e dopamina em pg/ml (picogramas/mililitros), nas Fases F1, F7 e F11 dos pacientes do **GRUPO A** (sem Óxido Nitroso), antes, durante e após a cirurgia de implante sob a anestesia local com Mepivacaína a 2% mais norepinefrina 1:100.000 77

Tabela 4. Valores médios absolutos de cortisol, epinefrina, norepinefrina e dopamina em pg/ml (picogramas/mililitros), nas Fases F1, F7 e F11 dos pacientes do **GRUPO B** (com Óxido Nitroso), antes, durante e após a cirurgia de implante sob a anestesia local com Mepivacaína a 2% mais norepinefrina 1:100.000..... 77

Tabela 5. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da **PAS - Grupo A (sem Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 99%..... 114

Tabela 6. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da **PAS - Grupo B (com Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 99%..... 114

Tabela 7. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da **PAD - Grupo A (sem Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 99%..... 115

Tabela 8. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da **PAD - Grupo B (com Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 99%..... 115

Tabela 9. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da **PAM - Grupo A (sem Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 99%..... 115

Tabela 10. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da PAM - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%..... 116

Tabela 11. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da FC - Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%.....116

Tabela 12. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da FC - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%..... 116

Tabela 13. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da SPO₂ Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%.....117

Tabela 14. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da SPO₂ - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%.....117

Tabela 15. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias do Cortisol - Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%.....118

Tabela 16. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias do Cortisol - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%..... 118

Tabela 17. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de Epinefrina - Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%.118

Tabela 18. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de Epinefrina - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%.....119

Tabela 19. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de Norepinefrina - Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%. .119

Tabela 20. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de Norepinefrina - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%...119

Tabela 21. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de Dopamina - Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%.....120

Tabela 22. Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de Dopamina - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 99%.....120

Tabela 23 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da FC durante a Fase 3 (antes da anestesia infiltrativa).....125

Tabela 24 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da FC durante a Fase 7 (durante a perfuração para a colocação do implante)..... 125

Tabela 25 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da FC durante a Fase 8 (durante a colocação do implante)..... 126

Tabela 26 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da FC durante a Fase 9 (durante a realização da sutura).....126

Tabela 27 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da FC durante a Fase10 (ao término da cirurgia).....127

Tabela 28 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 2 (2 minutos antes da anestesia infiltrativa)..... 128

Tabela 29 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 3 (antes da anestesia infiltrativa)..... ...128

Tabela 30 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 4 (durante a anestesia infiltrativa)..... 130

Tabela 31 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 5 (imediatamente após a anestesia infiltrativa)..... ..129

Tabela 32 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 6 (durante a incisão e o deslocamento).....130

Tabela 33 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 7 (durante a perfuração para a colocação do implante)..... 130

Tabela 34 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 8 (durante a colocação do implante)..... 131

Tabela 35 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 9 (durante a realização da sutura)..... 131

Tabela 36 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 10 (ao término da cirurgia)..... . 132

Tabela 37 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da Dopamina durante a Fase 1 (antes)..... 134

Tabela 38 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da Dopamina durante a Fase 7 (durante)..... 135

LISTA DE ABREVIações

nº	- Número
%	- Por cento
mmHg	- Milímetros de mercúrio
PAS	- Pressão arterial sistólica
PAD	- Pressão arterial diastólica
PAM	- Pressão arterial média
FC	- Frequência cardíaca
SPO ₂	- Saturação de oxigênio
N ₂ O	- Óxido nitroso
O ₂	- oxigênio
PS	- Pressão sanguínea
FR	- Frequência respiratória
mg	- Miligrama
ACTH	- Adrenocorticotrópicos
β	- Beta
α	- Alfa
mg/ml	- Miligramas por mililitro
DHPG	- 3,4-dihidroxifenilglicol
DOPAC	- 3,4-dihidroxifenilático
IU/ml	- Unidades por mililitro
mg/kg	- Miligramas por quilograma
µg/kg	- Micrograma por quilograma

IMF	-	Fixação intermaxilar
NA	-	Noradrenalina
ml	-	Mililitro
bat/min	-	Batimentos por minuto
S	-	Significante
NS	-	Não significativa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 REVISÃO DA LITERATURA	24
2.1 Analgesia inalatória por óxido nitroso e oxigênio	24
2.2 Influência da sedação consciente com óxido nitroso e oxigênio nos sinais vitais e outros parâmetros fisiológicos.....	32
2.3. Respostas fisiológicas ao stress odontológico	42
3 PROPOSIÇÃO	58
4 MATERIAL E MÉTODOS	59
4.1 Seleção dos pacientes	59
4.1.1 Critérios de inclusão	60
4.1.2 Critérios de exclusão	60
4.2 Material	61
4.2.1 Material permanente	61
4.2.2 Material de consumo	63
4.3 Métodos	64
4.3.1 Preparo do paciente	65
4.3.2 Anestesia local	66
4.3.3 Análise dos parâmetros cardiovasculares	67
4.3.4 Análise dos níveis de cortisol e de catecolaminas	68
4.3.5 Técnica cirúrgica	69
4.3.6 Analgesia inalatória por óxido nitroso e oxigênio	69

4.3.7 Dinâmica do experimento	71
4.3.8 Método Estatístico	72
5 RESULTADOS	73
5.1 Análise biológica	73
5.2 Análise estatística	77
6 DISCUSSÃO	82
7 CONCLUSÕES	99
REFERÊNCIAS	100
ANEXOS	108

1 INTRODUÇÃO

A resposta fisiológica do organismo frente aos procedimentos odontológicos de rotina vem sendo estudada e debatida por muitos autores ao longo dos anos, já que a ansiedade e o estresse são experimentados por muitos pacientes durante o tratamento, principalmente nos procedimentos invasivos, tais como as cirurgias. Acredita-se que a dor proveniente da manipulação dos tecidos orais seja controlada através da anestesia local, entretanto, o medo, o estresse psicológico e o desconforto associado à injeção oral podem produzir vários níveis de alterações cardiovasculares não detectáveis clinicamente (BRAND; ABRAHAM-INPIJN,1995; FARACO et al., 2003; FERNIEINI et al., 2001; NAKAMURA et al., 2001; SILVESTRE et al., 2001).

A predominância da atividade parassimpática com bradicardia e/ou síncope (DAVENPORT et al.,1990; FERNIEINI et al., 2001) até mesmo arritmias cardíacas (MILER; SIEGEMAN, 1998) podem ser experimentadas durante a visita ao dentista, como consequência da ansiedade. Pacientes saudáveis geralmente são capazes de tolerar as respostas fisiológicas decorrentes do estresse, porém, pacientes hipertensos, cardiopatas, com doenças cerebrovasculares ou idosos podem ter a tolerância ao estresse diminuída (CIOFF et al., 1985).

Atualmente a utilização da analgesia inalatória com óxido nitroso e oxigênio, como método auxiliar para o tratamento odontológico, vem crescendo no Brasil, com a finalidade de promover maior conforto ao paciente e ao profissional durante os procedimentos odontológicos em geral.

Na analgesia consciente, por óxido nítrico e oxigênio, os reflexos do indivíduo quanto às respostas aos comandos verbais são mantidos, sendo que apenas as funções de cognição e coordenação podem estar alteradas, devido a sua ação depressora sobre o sistema nervoso central. É válido ressaltar que as funções cardiovascular e respiratória são mantidas em níveis normais de segurança (FANGANIELLO, 2004).

Muitos autores vêm estudando as mudanças fisiológicas decorrentes de procedimentos cirúrgicos e de rotina em pacientes normorreativos (FARACO et al., 2003; FARACO et al., 1994), em cardiopatas (BLINDER et al., 1998); hipertensos (ABRAHAN-INPIJN; BORGMEYER-HOELLEN; GORTZAK, 1988; MONTEBUGNOLI; PRATI, 2002) sobre o sistema cardio-vascular.

Estes estudos mostram que os pacientes com doença cardíaca leve têm uma resposta cardio-circulatória semelhante a dos pacientes normorreativos. Entretanto, para os pacientes com doença severa, os baixos níveis de pressão arterial sistólica, em condições basais, refletem sua função cardíaca reduzida, compensada pelo aumento da atividade simpática. Conseqüentemente, há um aumento dos valores basais da pressão arterial diastólica e freqüência cardíaca. Com o estímulo de excitação que ocorre durante o momento mais estressante da cirurgia, a atividade simpática não se mostra apta a adaptar a dinâmica circulatória à situação de estresse.

A importância do conhecimento dos efeitos decorrentes do uso de óxido nítrico, durante a analgesia inalatória, sobre os parâmetros cardiocirculatórios e os níveis séricos de catecolaminas endógenas e do cortisol, como índices de avaliação do estresse percebido pelos pacientes submetidos aos procedimentos cirúrgicos

odontológicos, faz-se necessária, já que o principal objetivo desta técnica é oferecer conforto e segurança ao paciente, reduzindo o estresse por ele percebido.

Este trabalho tem a finalidade de avaliar as alterações dos parâmetros cardiocirculatórios, das catecolaminas endógenas e do cortisol, como índices medidores do estresse, em pacientes submetidos às cirurgias de implantes, sob analgesia inalatória com óxido nitroso.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Analgesia inalatória por óxido nitroso e oxigênio

Joseph Priestly sintetizou e descobriu o óxido nitroso em 1772. Mas somente após 70 anos o óxido nitroso foi utilizado como agente analgésico por Horace Wells, cirurgião-dentista.

Edmond W. Andrews, em 1868, encontrou alguma dificuldade no uso do óxido nitroso puro como agente anestésico e propôs a administração deste gás em combinação com o oxigênio (LANGA, 1968).

Desde 1964, alguns autores vêm relatando que o gás óxido nitroso não causa qualquer efeito nas funções cardiovasculares, exceto quando a epinefrina liberada atua sobre o sistema. Além disso, não se observam mudanças significantes na pressão arterial ou venosa e na frequência respiratória com a administração deste agente em condições normais (EASTWOOD, 1964).

A sedação inalatória com Óxido Nitroso/Oxigênio é usada na Odontologia para aliviar a ansiedade, reduzir a dor e para aumentar a cooperação do paciente ao tratamento. A técnica não é nova, o Óxido Nitroso vem sendo utilizado cientificamente e em combinação com o oxigênio há mais de 60 anos nos Estados Unidos (HOLROYD; ROBERTS, 2000).

Após inalado, o gás de Óxido Nitroso é transportado em forma de solução simples para a corrente sanguínea. Este tem uma solubilidade média de 15:1, comparativamente com o nitrogênio e uma rápida difusão, sendo rapidamente

eliminado do sangue. Não há reações químicas conhecidas da inalação, ou algum efeito farmacológico exercido no sistema nervoso central (HOLROYD; ROBERTS, 2000).

Na analgesia inalatória, uma mistura de óxido nitroso e oxigênio é fornecida ao paciente, em combinação com técnicas de controle comportamental, resultando na sedação e analgesia durante a qual o paciente se mantém consciente (estágio 1 de anestesia), como descrito por Geudal, em 1953. Aumentos na concentração de Óxido Nitroso para níveis superiores a 70% resultam em inconsciência e excitação (estágio 2), o que não é seguro dentro do conceito da sedação em Odontologia, no ambiente do consultório ou clínica. A sedação inalatória com óxido nitroso, administrado continuamente, via máscara nasal, permite que o operador regule a quantidade de óxido nitroso necessária para cada paciente e não permite que o paciente atinja um nível de perda de consciência (HOLROYD; ROBERTS, 2000).

O estágio 1 de analgesia pode ser subdividido em 3 níveis de sedação, de acordo com a concentração de óxido nitroso oferecida ao paciente: (1) na sedação ou analgesia moderada (5 a 25% de óxido nitroso) o paciente tem um aumento do limiar de dor e uma pequena redução nos movimentos espontâneos. A Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial (PA) e Frequência Respiratória (FR) se mantêm normais. O paciente se sente relaxado e apresenta uma diminuição do medo; (2) na analgesia e sedação dissociativa (25 a 55% de óxido nitroso) o paciente se sente muito relaxado, com uma diminuição no piscar de olhos. O limiar de dor está muito aumentado e a FC, PA e FR estão normais. O paciente ainda pode manter a boca aberta. O paciente se sente desinteressado, com uma sensação de parestesia por todo o corpo; (3) na analgesia total (55 a 70% de óxido nitroso) o paciente está sonolento e pode perder os contatos verbais e a habilidade de manter a boca aberta.

O paciente não responde aos estímulos dolorosos. No ambiente odontológico, apenas os estágios 1 e 2 devem ser atingidos, já que o paciente precisa manter a boca aberta para que os procedimentos possam ser realizados. Além disso, este é um importante indicador clínico do nível de sedação. Quando o paciente não estiver conseguindo manter a boca aberta (estágio 3), significa que o nível de óxido nitroso deve ser reduzido e o de oxigênio elevado. A grande maioria dos pacientes necessita de 20 a 40% de óxido nitroso para produzir uma sedação consciente satisfatória (HOLROYD; ROBERTS, 2000).

Vassend; Willumsen e Hoffart (2000) realizaram um estudo para verificar os efeitos da aplicação do relaxamento, da terapia cognitiva e da sedação com óxido nitroso no medo dos pacientes em relação aos procedimentos odontológicos e nos sintomas emocionais gerais de aflição. Após os tratamentos, houve um significativo declínio dos sintomas emocionais de aflição e do medo em relação aos procedimentos odontológicos. Nenhum método foi mais efetivo que o outro, sendo que todos apresentaram efeitos muito similares, ao menos em curto prazo.

A sedação consciente provoca uma depressão mínima no nível de consciência, por outro lado, o paciente é capaz de manter continuamente e independentemente as vias aéreas livres e de responder apropriadamente aos estímulos e comandos verbais. A sedação consciente com óxido nitroso é utilizada para induzir o relaxamento e para modificar a resposta de ansiedade ao tratamento proposto. Sua farmacocinética única e sua segurança garantem o uso na Odontologia. A absorção do óxido nitroso pelos alvéolos pulmonares é rápida, e logo os níveis sanguíneos e efeitos clínicos podem ser medidos após alguns minutos da administração. A distribuição do óxido nitroso é limitada, quando comparada a outros gases anestésicos, sendo que o metabolismo deste gás praticamente não existe

(aproximadamente 0,04%) e a excreção ocorre rapidamente pelos pulmões de modo similar à sua absorção (WEBB; MOORE, 2002). Após cinco a dez minutos da interrupção da administração do óxido nitroso, o paciente já eliminou a maioria do gás no corpo, sendo que após dez a quinze minutos de observação, uma total recuperação é aparente e o paciente já pode deixar o consultório. Uma das maiores vantagens da sedação com óxido nitroso é que a sua rápida eliminação permite que o profissional reverta rapidamente os efeitos da sedação. Além disso, a rápida absorção e eliminação permitem que os efeitos sedativos sejam ajustados de acordo com os estímulos que ocorrem durante os procedimentos odontológicos, pelo controle da concentração do gás (WEBB; MOORE, 2002).

A técnica da sedação inalatória com óxido nitroso e oxigênio é um método efetivo e de fácil administração e com poucas contra-indicações para os pacientes. A técnica se baseia na indução de um estado de sedação consciente pela administração de concentrações sub-anestésicas de agentes anestésicos gasosos. O óxido nitroso é um gás incolor e com um leve odor adocicado. Após a absorção do gás pelos pulmões, rapidamente será absorvido pelos alvéolos pulmonares. A concentração alveolar do óxido nitroso atinge rapidamente a concentração do gás inalado. Como o óxido nitroso é relativamente insolúvel, ele atinge outros tecidos e células do corpo, assim como o sistema nervoso central. A concentração de óxido nitroso necessária para produzir sedação varia de indivíduo para indivíduo (PATERSON; TAHMASSEBI, 1994).

Uma vez que o óxido nitroso não é inalado por um período muito longo, este gás dentro do Sistema Nervoso Central passa rapidamente para a corrente sanguínea e sai do corpo pelos pulmões. Uma pequena quantidade é excretada pelos fluidos corporais. Devido à sua alta solubilidade no sangue, uma difusão

hipóxia pode ocorrer. Esta é a razão para a administração de oxigênio a 100% por 3 a 5 minutos após o término da administração de óxido nitroso. O óxido nitroso é um bom agente de sedação, produzindo euforia e efeito depressor no Sistema Nervoso Central, além de redução na memória, na concentração e na inteligência. Há um pequeno efeito no Sistema Respiratório, embora não irrite a mucosa. Este gás causa uma pequena depressão no Sistema Cardíaco e um leve aumento na resistência periférica, o que mantém a pressão sanguínea estável. Esta é uma vantagem particular para o tratamento de pacientes com alterações no Sistema Cérebro-Vascular (PATERSON; TAHMASSEBI, 2003).

Além do conhecimento da técnica de administração e das propriedades deste gás, o profissional deve saber indicar corretamente o seu uso quando necessário. Apenas pacientes ASA I (pacientes com saúde normal) e ASA II (pacientes com doença sistêmica leve) podem receber a sedação com óxido nitroso de acordo com a American Society of Anesthesiologists (PATERSON; TAHMASSEBI, 2003).

Uma grande porcentagem da população deixa de procurar tratamento odontológico por sentir medo e ansiedade quanto à dor e ao desconforto do tratamento. Além disso, as principais reações adversas associadas ao uso de anestésicos locais por dentistas são os eventos induzidos pela ansiedade. Diante destes fatores e dos avanços tecnológicos, cabem aos dentistas disporem de recursos para diminuir a ansiedade e o receio dos pacientes, como equipamentos para a sedação consciente. No caso da Implantodontia, dois fatores levam à indicação da sedação durante as cirurgias para a colocação dos implantes: o primeiro envolve o conforto do paciente durante o tratamento e a tensão muscular; o segundo é a redução do desconforto pós-operatório. Recomenda-se o uso da sedação durante as cirurgias de implante para pacientes com muito medo, dentes

sensíveis, baixo limiar de dor e fobia dos odores e ruídos odontológicos (SILVERMAN, 2003).

A sedação com óxido nitroso combinada com a anestesia local é uma alternativa segura e particularmente vantajosa se comparada à anestesia geral, principalmente para os pacientes com a saúde comprometida. Pacientes com doença cardiovascular e cerebrovascular, especialmente aqueles com risco de episódios isquêmicos, beneficiam-se pelo aumento da concentração de oxigênio administrado na técnica (BRYAN, 2002; HOLROYD; ROBERTS, 2000).

A literatura ainda aponta que a sedação consciente com óxido nitroso e oxigênio é efetiva na redução da dor causada pela anestesia local de bloqueio mandibular realizada com diferentes técnicas, principalmente na primeira punção, sendo esta etapa do tratamento muito aflitiva para a grande maioria dos pacientes odontológicos (JACOBS et al., 2003).

Mesmo diante de tantas vantagens e indicações, Eid (2002), cita que apenas 1% dos pacientes que procuram o consultório odontológico necessita da administração de óxido nitroso para o controle da ansiedade e da dor. Para o autor mesmo com índices de sucesso próximo a 100%, a sedação não estreita a relação paciente-profissional. Há, antes de tudo, a necessidade do profissional estabelecer com o seu paciente uma estreita relação de confiança, ou seja, a humanização do atendimento precede sempre ao uso de qualquer recurso biotecnológico.

Apesar da segurança do óxido nitroso, algumas preocupações estão geralmente associadas aos abusos, tais como: uso indevido e/ou exagerado; abuso sexuais em pacientes sob efeito do gás; exposição crônica (MALAMED; CLARK, 2003).

Todo cuidado deve ser tomado na indicação da sedação, já que a administração concomitante com fármacos depressores do Sistema Nervoso Central pode causar sérios eventos adversos, como morte, injúria neurológica permanente ou hospitalização prolongada sem injúria. Deve-se ressaltar que estes eventos ocorrem sem relação com a classe da droga utilizada (opióides, barbitúricos, benzodiazepínicos, sedativos, anti-histamínicos) ou o meio de administração (oral, nasal, retal, intramuscular, intravenoso, infiltração local ou inalação). Os efeitos negativos da sedação estão, na sua maioria, relacionados com a overdose da droga ou com a combinação e interação de vários medicamentos, sendo freqüentes no meio odontológico pela combinação do Óxido Nitroso com outra classe de sedativo. Os profissionais devem estar atentos às associações de drogas, respeitar os limites seguros de dosagem, e liberar o paciente para deixar o consultório, apenas quando todos os efeitos da sedação tiverem passado (COTE et al., 2000).

Entre os outros efeitos adversos decorrentes da administração de óxido nitroso, citados na literatura, temos a difusão hipóxia que causa dor de cabeça e desorientação, alterações no volume e na pressão que podem ser sentidas no ouvido, náusea e vômito e depressão na medula óssea (PATERSON; TAHMASSEBI, 2003).

Em comparação com os agentes anestésicos, tais como o metohexiton e o halotano, que podem causar perigosas arritmias, o óxido nitroso promove adequada analgesia e anestesia com máxima estabilidade cardiovascular (RUBIN et al., 1979).

A revisão da literatura mostra evidências quanto à preferência do uso da sedação consciente ao invés da anestesia geral para o tratamento odontológico. Muitos estudos mostram que a sedação consciente é efetiva (83 a 97%) em casos nos quais houve a necessidade de anestesia geral em tratamentos anteriores. A

sedação com óxido nitroso mostra graus de consciência e efetividade semelhantes entre os estudos, mesmo com diferentes metodologias e populações analisadas. A morbidade associada à sedação consciente é insignificante e pouco freqüente, sendo que a satisfação do paciente é superior quando comparada à anestesia geral, apesar do tratamento com sedação necessitar de maior tempo por consulta e de número de sessões. É válido ressaltar ainda que o custo da sedação consciente é bem inferior ao do tratamento com anestesia geral (LYRATZOPOULOS; BLAIN, 2003).

Apesar de outros anestésicos mais potentes terem sido descobertos, o óxido nitroso permanece como o anestésico gasoso mais utilizado no mundo, sendo comumente utilizado para a sedação consciente e como parte da técnica de anestesia geral para diminuir a quantidade de anestésicos gerais (mais potentes e mais tóxicos) administrada (MALAMED; CLARK, 2003).

Diante da expansão do uso da sedação consciente nas clínicas e consultórios odontológicos, uma grande preocupação surgiu quanto ao controle deste gás no ambiente, já que a exposição freqüente a este agente pode trazer alguns riscos.

Henderson e Matthews (2000) mediram os níveis de óxido nitroso no ambiente odontológico durante a anestesia geral e a sedação consciente e verificaram níveis condizentes com a regulamentação do uso deste gás. Entretanto assinalaram a necessidade de providenciar controles adequados de medição do gás anestésico para reduzir a exposição ocupacional dos profissionais que trabalham no ambiente odontológico, tornando seguro ambiente de trabalho.

A exposição freqüente ao óxido nitroso pode trazer alguns riscos para a saúde dos profissionais que trabalham no ambiente odontológico. Entre os componentes recomendados para o controle de gás no ambiente, temos:

monitoração da concentração de N_2O , controles mecânicos como a máscara facial de inalação, um efetivo sistema de ventilação e exaustor auxiliar; além de ótimas práticas de trabalho, manutenção do equipamento e educação das pessoas que trabalham com a sedação consciente. Os dados atuais suportam a hipótese de que há necessidade da implementação de melhores meios de controle para a redução da exposição ao N_2O (CROUCH; MCGLOTHLIN; JOHNSTON, 2000).

A exposição crônica dos profissionais ao óxido nitroso pode trazer sérias complicações, como alterações nos sistemas reprodutivo, neurológico, hematológico, hepático e renal, além da possibilidade de aumentar os riscos de câncer. Recomenda-se, então, a utilização de sistemas preventivos de medição de gás no ambiente para diminuir os riscos ocupacionais (SZYMANSKA, 2001).

2.2 Influência da sedação consciente com óxido nitroso e oxigênio nos sinais vitais e outros parâmetros fisiológicos

As preocupações quanto às alterações fisiológicas que poderiam ser causadas pela administração do óxido nitroso e oxigênio vêm de longa data. Desde que desde 1964, Eastwood já estudava as mudanças nos parâmetros fisiológicos como pressão arterial, frequência cardíaca e função respiratória. Estes parâmetros, assim como as concentrações de catecolaminas permanecem como alvo de estudos na área odontológica, já que estão relacionados à ansiedade e ao estresse, muito frequentes nos pacientes que procuram tratamento, principalmente os mais invasivos, como os procedimentos cirúrgicos.

Em 1971, Hogue, Ternisky e Iranpour realizaram um estudo para determinar a resposta fisiológica de crianças submetidas a analgesia com óxido nitroso e verificaram que houve uma pequena depressão na frequência cardíaca pelos efeitos diretos do Óxido Nitroso no sistema cardiovascular. Os autores também verificaram uma diminuição à sensibilidade dental diretamente proporcional às concentrações de óxido nitroso administradas.

Diante da informação da literatura de que o Óxido Nitroso causa uma leve depressão no sistema cardiorespiratório, Everett e Allen (1971) avaliaram os efeitos da analgesia com óxido nitroso e oxigênio no sistema cardiorespiratório de 10 adultos voluntários, com idades entre 23 e 34 anos. No estudo, os pacientes tinham conhecimento de que não seriam submetidos a qualquer intervenção odontológica. Trinta minutos após a inserção dos cateteres para colher as amostras sanguíneas, os valores controle de Pressão Arterial, Pressão Central Venosa, Frequência Cardíaca e rendimento cardíaco foram obtidos. As amostras de sangue arterial foram utilizadas para a análise da saturação de oxigênio, gás carbônico e pH. O volume do batimento foi determinado através da frequência e do rendimento cardíaco para o cálculo da resistência periférica total e dos batimentos por minuto. Os parâmetros cardiorespiratórios foram analisados 10 minutos após a administração de óxido nitroso a 10%, 20%, 30% e 40%, e 10 minutos após o término da administração do óxido nitroso. Os resultados mostraram que a pressão arterial aumentou progressivamente com o aumento da concentração do óxido nitroso. As mudanças na pressão venosa não foram significantes. O rendimento cardíaco e o volume do batimento diminuíram significativamente, após o início da administração do óxido nitroso e aumentaram com o aumento da concentração do óxido nitroso, entretanto permaneceram abaixo dos valores de controle. A

resistência periférica também aumentou progressivamente com a administração do óxido nítrico. As mudanças na Frequência Cardíaca não foram significantes. A Saturação de Oxigênio aumentou significativamente devido à alta concentração de oxigênio administrado. A saturação de gás carbônico mostrou uma leve diminuição, o que resultou em um aumento paralelo do pH, mostrando uma respiração alcalina.

Aspes, já em 1975, realizou um estudo para determinar os efeitos da sedação com óxido nítrico na pressão sanguínea de pacientes odontopediátricos saudáveis. No estudo, 20 pacientes entre 7 e 12 anos, foram divididos em dois grupos. No grupo 1, a pressão sanguínea foi verificada em três momentos: (1) na sala da recepção, (2) com o paciente sentado na cadeira odontológica e (3) após a sedação do paciente com óxido nítrico a, no máximo, 50%. No grupo 2, a pressão sanguínea foi analisada em dois momentos: (1) com o paciente sentado na cadeira odontológica e (2) após a sedação do paciente. Os resultados mostraram uma redução na pressão arterial sistólica de 3,6 mm/Hg no grupo 1 (de 98,7 mm/Hg na fase 1 para 95,1 mm/Hg na fase 3) e de 2,9 mm/Hg no grupo 2 (de 96,0 mm/Hg na fase 1 para 93,1 mm/Hg na fase 2). Também a pressão arterial diastólica sofreu uma redução nos dois grupos. Não houve diferenças, estatisticamente significantes, entre os grupos.

Alguns procedimentos odontológicos podem levar a alterações no sistema cardiovascular, sendo a prevenção destes episódios de suma importância. A maioria dos casos de arritmias cardíacas nos pacientes odontológicos parece ser neurogênica. A isquemia cerebral é causada pela diminuição na frequência cardíaca associada com uma redução no débito cardíaco e com um relaxamento do tônus arterial. Isto é acompanhado por uma queda na resistência periférica ou um aumento

do leito vascular periférico. Essas mudanças indicam a participação do reflexo vagal como a maior causa possível destas alterações (YOKOBAYASHI et al., 1977).

Yokobayashi et al. (1977) verificaram os efeitos da injeção de agentes anestésicos locais na mucosa oral sobre a Frequência Cardíaca em 36 pacientes sob a ação, ou não, da sedação consciente com óxido nitroso e anestesia geral. Vinte e seis pacientes foram submetidos à anestesia local infiltrativa na região dos primeiros molares permanentes com lidocaína a 2% mais epinefrina 1:80.000 e dez pacientes foram submetidos ao bloqueio mandibular com lidocaína a 2% sem vasoconstritor. Os pacientes foram continuamente monitorados, através do controle digital da frequência cardíaca e de eletrocardiograma. A anestesia infiltrativa local causou uma diminuição de mais de 5% na frequência cardíaca na maioria dos casos, com média de redução de 21,3% e redução máxima de 34%, sendo que a frequência começou a diminuir imediatamente após a inserção do agente (lidocaína a 2% com epinefrina 1:80.000) e diminuiu de 5 a 15 batimentos por minuto em poucos segundos, retornando aos valores iniciais após a remoção da seringa. O eletrocardiograma não mostrou alterações significativas. O bloqueio mandibular com lidocaína a 2% sem vasoconstritor produziu uma discreta bradicardia, entretanto a média de redução na frequência cardíaca foi menor do que a redução decorrente da anestesia infiltrativa, o que pode ser resultado da redução da dor com a anestesia por bloqueio. Destes pacientes, 12 foram submetidos à anestesia geral, com 0,5 mg de Sulfato de Atropina e estabilizada com uma mistura de óxido nitroso, oxigênio e fluotano através de intubação endotraqueal, para extirpação de lesões intra-orais. A resposta de redução na frequência cardíaca durante a anestesia local foi totalmente bloqueada nestes pacientes submetidos à anestesia geral. Outros 10 pacientes foram submetidos à sedação com óxido nitroso e oxigênio a 30% antes da anestesia

local. A própria sedação causou uma redução de 10% na frequência cardíaca, mas bloqueou parcialmente a bradicardia induzida pela anestesia local, indicando a possível participação do reflexo vagal na produção destas mudanças na frequência cardíaca.

A sedação com óxido nítrico causa uma depressão na atividade do córtex cerebral. Os reflexos autônomos da medula podem ser afetados produzindo náusea e soluços, mas a depressão na respiração não ocorre com as concentrações usualmente utilizadas na odontologia. O óxido nítrico causa uma analgesia similar à decorrente de doses terapêuticas de narcóticos. Além disso, não tem efeitos clínicos no sistema cardiovascular, sendo que apesar de ocorrer alguma vasodilatação periférica, a pressão arterial permanece sem alterações. Algumas vezes pode ocorrer uma diminuição da frequência cardíaca (WOODS, 1979).

Roberts et al., em 1979, realizaram um estudo com 65 crianças entre 4 e 17 anos, não-cooperativas e ansiosas quanto ao tratamento odontológico, para verificar as respostas fisiológicas ao tratamento odontológico sob sedação consciente com Oxido Nítrico a 20-30%. Os parâmetros médicos analisados, pressão arterial e frequências cardíaca e respiratória, foram limitados a procedimentos não invasivos, os quais não causavam dor ou desconforto. Todos os parâmetros analisados permaneceram dentro dos valores normais para crianças e adolescentes, medidos em intervalos de 10 minutos desde o início até 10 minutos após o término do tratamento odontológico. Os resultados mostraram diminuição da pressão arterial sistólica durante o tratamento e apenas pequenas flutuações não significantes na pressão diastólica. A frequência cardíaca, assim como a respiratória, também diminuiu durante o tratamento, sofrendo alguns picos concomitantes à injeção do anestésico local e a procedimentos operatórios, aumentando após a recuperação

dos pacientes, apesar de permanecerem abaixo dos valores base. Para os autores, a diminuição na pressão arterial pode ser decorrente da redução da ansiedade. Essa redução também pode estar diretamente relacionada à redução da atividade no centro vasomotor ou indiretamente pelo aumento de atividade no córtex cerebral, causando uma menor estimulação no centro vasomotor como resultado do efeito psico-sedativo do Óxido Nitroso. Clinicamente, as mudanças nos parâmetros fisiológicos estão dentro do normal, confirmando a segurança da técnica.

Summers (1981) determinou os efeitos fisiológicos e bioquímicos da analgesia relativa ao óxido nitroso a 20-30%, em 20 pacientes de baixo risco cardíaco e saudáveis, com idade média de 63 anos, submetidos ao estresse cirúrgico. Foram analisados os seguintes parâmetros antes e após o término da cirurgia: adrenalina, noradrenalina, cortisol, hormônio de crescimento, prolactina, glucose, pressão arterial sistólica e diastólica e frequência cardíaca. Nos pacientes de baixo risco cardíaco todos os parâmetros mostraram um elevação, exceto a noradrenalina e a frequência cardíaca. Nos pacientes saudáveis verificou-se um aumento significativo nos níveis de cortisol, prolactina e glucose e na pressão sanguínea sistólica, mas o aumento nos níveis de adrenalina e de hormônio de crescimento, assim como da pressão sanguínea diastólica ficaram próximos do nível de significância. A comparação entre as alterações dos parâmetros nos dois grupos não detectou diferenças significantes entre os pacientes saudáveis e de baixo risco.

Roberts et al. (1982) realizaram um estudo para verificar as alterações na pressão arterial, frequência cardíaca e frequência respiratória de pacientes pediátricos submetidos ao tratamento odontológico, sob a ação do óxido nitroso-oxigênio. Os parâmetros foram analisados antes do início do tratamento, 10 minutos após o início do tratamento, em intervalos de 10 minutos durante o tratamento e 10

minutos após o término da administração do óxido nitroso. A pressão arterial sistólica diminuiu durante a administração do oxigênio. Após o término da administração do gás, apresentou leve aumento; porém, ainda assim, permaneceu abaixo dos valores base. Apenas no intervalo de 10 minutos durante o tratamento, houve um aumento na pressão que coincidiu com a administração do anestésico local. A pressão arterial diastólica sofreu apenas pequenas flutuações durante o tratamento. A frequência cardíaca teve uma queda gradual durante o tratamento quando comparada aos valores base, aumentando após o término do tratamento. A frequência respiratória diminuiu de 2 a 3 batimentos por minuto com a sedação, permanecendo abaixo dos valores base após o término do tratamento. Todas as alterações ficaram dentro dos valores considerados normais para crianças e adolescentes. Os autores afirmaram achar difícil determinar se essas alterações foram efeitos diretos da inalação do óxido nitroso-oxigênio ou se foram decorrentes dos efeitos do tratamento dental sobre o sistema nervoso central.

Para analisar os efeitos do óxido nitroso sobre os parâmetros cardio-circulatórios e respiratórios de pacientes pediátricos, Doring (1985) realizou um estudo em 26 crianças submetidas ao tratamento odontológico de rotina. O autor realizou 36 sessões de sedação com óxido nitroso e oxigênio e analisou os sinais vitais durante as consultas. As crianças receberam a anestesia local com lidocaína 2% mais epinefrina 1:100.000. O autor verificou que as mudanças nos sinais vitais foram discretas durante os procedimentos. A pressão arterial sistólica permaneceu sem mudanças durante a sedação com óxido nitroso. Sofreu pequenas elevações, concomitantes com a injeção do anestésico local e com a reação aos estímulos dolorosos, durante o procedimento odontológico. A pressão arterial diastólica se manteve abaixo dos valores base durante a sedação. A frequência cardíaca diminuiu

durante a sedação consciente e sofreu uma pequena elevação durante anestesia local com a lidocaína 2% mais epinefrina 1:100.000. A frequência respiratória permaneceu abaixo dos valores bases durante toda a intervenção, sendo essa depressão relativamente muito pequena. Para o autor, a sedação consciente é um procedimento válido para o tratamento de pacientes não cooperativos, sendo que a técnica é de fácil execução, pode ser facilmente revertida e mantida e não interfere com os sinais vitais dos pacientes, os quais permanecem constantes e próximos dos valores normais durante o procedimento.

O monitoramento contínuo das funções respiratórias e o tratamento precoce de dificuldades respiratórias são essenciais para o sucesso da sedação consciente. Os métodos tradicionais de monitoramento dos pacientes incluem a análise do pulso, da pressão arterial e frequência respiratória, além da observação visual de cianose. Entretanto, estes dados não refletem a hipóxia até que baixíssimos níveis de oxigênio sanguíneo sejam verificados. Apenas a medição da saturação de oxigênio das hemoglobinas, medida de modo não-invasivo por um oxímetro de pulso, pode verificar precocemente os sinais de alterações respiratórias. Whitehead et al. (1988) analisaram a saturação de oxigênio e os sinais vitais tradicionais em pacientes sedados com óxido nitroso e oxigênio a 40%. A saturação de Oxigênio e a frequência cardíaca foram monitoradas por um oxímetro de pulso. A pressão sanguínea foi verificada por um monitor automático e um estetoscópio foi utilizado para monitorar a frequência cardíaca. Os valores base dos sinais vitais foram verificados antes da administração de qualquer medicação, sendo que posteriormente estes sinais foram verificados a cada três minutos. Os resultados mostraram que todos os pacientes permaneceram com o nível de saturação de oxigênio normal, (98% ou mais). A pressão sanguínea, a frequência cardíaca e a

frequência respiratória se mantiveram dentro dos parâmetros normais para a idade, sendo que não foram verificadas correlações significantes entre as flutuações na saturação de oxigênio e os outros sinais vitais.

Ogawa e Oi (1991) verificaram a influência da administração de óxido nitroso e oxigênio para manter a anestesia geral em pacientes especiais submetidos a tratamento odontológico, através das mudanças nos níveis plasmáticos de cortisol e catecolaminas (epinefrina e norepinefrina). Quatro amostras sanguíneas foram obtidas de cada um dos 12 pacientes com idade média de 18 anos: (1) 5 minutos após a intubação, (2) no início do tratamento odontológico, (3) 30 minutos após o início do tratamento e (4) 60 minutos após o início do tratamento. O nível plasmático de cortisol aumentou significativamente com a administração de óxido nitroso e oxigênio, o que também ocorreu com os níveis de epinefrina e norepinefrina.

Os autores ressaltaram ainda que, durante a anestesia geral, os anestésicos e relaxantes musculares, assim como a intubação endotraqueal podem influenciar a resposta hormonal ao estresse. Além disso, o próprio estresse em relação ao tratamento odontológico pode influenciar as respostas metabólicas. Observaram que mesmo sem a administração de óxido nitroso e oxigênio a secreção de ACTH, produto do cortisol, foi influenciada por vários fatores fisiológicos e estresse não-específico, sendo que o aumento nos níveis de cortisol pelo estresse cirúrgico foi intenso e excede os níveis fisiológicos (OGAWA; OI, 1991).

McCann et al., em 1996, estudaram os parâmetros fisiológicos de 40 pacientes pediátricos, com idade média de 45 meses, submetido ao tratamento odontológico restaurador e sedados com hidrato de cloral e hidroxina, com suplementação da sedação pela administração de óxido nitroso a 50% ou de oxigênio a 100%. Foram analisados a frequência cardíaca, pressão sanguínea,

saturação de oxigênio, expiração de gás carbônico e o comportamento das crianças. Os dados foram coletados durante os seguintes procedimentos: (1) exibição de vídeo, (2) aplicação da anestesia tópica, (3) injeção da anestesia local, (4) colocação do isolamento absoluto, (5) início dos procedimentos operatórios, (6) 5 minutos após o início do tratamento, (7) 10 minutos após o início do tratamento e (8) 20 minutos após o início do tratamento. Nenhum parâmetro fisiológico analisado mostrou diferença estatisticamente significativa em função do agente inalatório. A inalação do óxido nitroso causou uma diminuição na frequência cardíaca e a saturação de oxigênio causou uma diminuição na expiração de gás carbônico, entretanto estas respostas não foram decorrentes da ação farmacológica do óxido nitroso, mas ocorreram em resposta a alguns procedimentos executados durante o tratamento odontológico, sendo que os parâmetros analisados sob a inalação do óxido nitroso não puderam ser atribuídos à depressão no sistema cardiovascular, mas sim ao relaxamento do paciente. A frequência cardíaca, a saturação sanguínea de oxigênio e o gás carbônico foram significativamente afetados pelos procedimentos odontológicos, sendo que a frequência cardíaca aumentou e o gás carbônico diminuiu refletindo o desconforto do paciente e o choro, particularmente durante as fases de injeção da anestesia local e a preparação do elemento dental.

Mesmo em pacientes hipertensos, as mudanças na pressão arterial, na frequência cardíaca e no nível de saturação de oxigênio são amenas com a inalação do Oxido Nitroso a 50% durante a extração de elementos dentais, sendo a sedação consciente de extrema validade na manutenção do sistema cardiovascular (ZHANG et al., 2002).

2.3 Respostas fisiológicas ao estresse odontológico

Os pacientes odontológicos estão constantemente expostos ao estresse, que consiste em respostas fisiológicas causadas por fatores emocionais de medo e ansiedade, associados ao desconforto ou à dor. Sob estas circunstâncias de estresse, o organismo entra em um estado de atenção na formação reticular do cérebro. A secreção de hormônios adrenocorticotrópicos (ACTH) pelo lóbulo anterior da glândula pituitária para o sistema sanguíneo é aumentada. O ACTH estimula o córtex adrenal a produzir cortisol, o que afeta a pressão arterial durante o estresse. O sistema nervoso autônomo estimula a medula adrenal, a qual produz catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) (GRANNER, 1985). A alta concentração plasmática destas catecolaminas aumenta a frequência cardíaca e o volume sistólico, e provoca uma constrição no leito vascular, o que leva a um aumento tanto na pressão arterial sistólica como na diastólica (TARAZI; GIFFORD, 1985).

A adrenalina possui predominância de respostas β -adrenérgicas (β_1 e β_2), tais como: aumento da frequência cardíaca, aumento da vasodilatação coronariana, aumento da contração do miocárdio e do débito cardíaco. Ao mesmo tempo, pode diminuir a pressão arterial média, devido à queda da resistência periférica, resultante da vasodilatação arteriolar. Já a noradrenalina favorece as respostas mediadas principalmente pelos receptores α -adrenérgicos, como a elevação da pressão arterial sistólica e diastólica e bradicardia reflexa, em consequência de mecanismos de reflexo vagal (HOFFMAN; LEFKOWITZ, 1997).

Quanto às concentrações de cortisol durante o tratamento odontológico, Shannon et al. (1961) demonstraram alterações nas concentrações dos 17-

hidroxicorticosteróide sérico (17-OHCS) em soldados durante procedimentos odontológicos. Os autores observaram que os pacientes que sabiam que seriam submetidos à cirurgia odontológica apresentavam níveis mais altos de 17-OHCS do que aqueles que não sabiam do tratamento, indicando que a ansiedade ao tratamento é um estímulo importante para o córtex adrenal (SHANNON et al., 1962).

O cortisol sérico parece ser um bom parâmetro para o estresse induzido pelo tratamento odontológico. Entretanto, é válido lembrar que apenas a sugestão de que alguém irá receber uma injeção é suficiente para aumentar a concentração sérica de 17-OHCS (SHANNON; ISBELL, 1963), logo métodos não invasivos de medição dos níveis de cortisol podem ser indicados. O cortisol pode ser medido na urina e na saliva. A concentração de cortisol na saliva é independente do fluxo salivar e tem uma boa correlação com os níveis séricos de cortisol (VINNING et al., 1983).

As concentrações de catecolaminas circulantes também podem ser alteradas pelo tratamento odontológico. A concentração plasmática de adrenalina aumenta dentro de poucos minutos após a injeção de um anestésico local contendo adrenalina (SALONEN; FORSELL; SCHEININ, 1988). Este aumento pode ser decorrente da liberação de adrenalina endógena ou da injeção de adrenalina exógena. Estudos mostram que os níveis plasmáticos de adrenalina aumentam durante procedimentos restauradores e extrações dentais (GOLDSTEIN et al., 1982; TAGGART et al., 1976).

O aumento significativo da pressão arterial que se observa quando a anestesia local é administrada pode ser explicado, entre outras hipóteses, pela experiência de dor do paciente. A dor da punção ou da injeção anestésica pode causar uma grande liberação de adrenalina endógena. (BENJAMINS et al., 1990).

Consultas rotineiras de avaliação odontológica, tais como o exame clínico e a anamnese podem causar aumentos tanto na pressão arterial sistólica como na diastólica, sendo que após a consulta uma diminuição destes valores pode ser observada. Procedimentos restauradores quando realizados sem a administração de anestésicos locais causam um aumento na pressão arterial. Entretanto, quando o anestésico local é utilizado, apenas um aumento transitório da pressão arterial, durante a administração da solução anestésica é verificado, seguido por uma redução pressórica após a remoção da seringa (GORTZAK; ABRAHAM-INPIJN; OOSTING, 1991).

Fukata et al. (1993) coletaram a urina de crianças antes e após o tratamento odontológico. Nos pacientes cooperativos, as concentrações urinárias de adrenalina antes e após o tratamento não mostraram diferenças significantes. Nos pacientes não-cooperativos, entretanto, a concentração de adrenalina era significativamente maior após o tratamento. Tanto os pacientes cooperativos como os não-cooperativos não mostraram qualquer diferença nas concentrações urinárias de noradrenalina pré e pós-tratamento. Estes dados sugerem que a concentração de adrenalina, medida no plasma ou na urina, é um parâmetro sensível e valioso para a avaliação do estresse na prática odontológica.

Beck e Weaver (1981) analisaram os efeitos do conhecimento prévio de evento estressante, como uma cirurgia odontológica, na pressão arterial e frequência cardíaca de 24 pacientes adultos saudáveis. Os pacientes foram submetidos à análise da pressão arterial, frequência respiratória e nível de ansiedade (estresse psicológico) antes de 4 consultas odontológicas. As duas primeiras consultas trataram-se de procedimentos pouco estressantes, como anamnese, exame clínico, radiografias e planejamento. A terceira consulta foi

realizada para a extração de terceiros molares, um procedimento que consiste em uma situação altamente estressante. A quarta consulta foi novamente simples, ou seja, pouco estressante. As pressões arteriais sistólica e diastólica não sofreram variações significantes. Entretanto, a frequência cardíaca e o estado de ansiedade mostraram variações significantes. A frequência cardíaca revelou diferenças entre as consultas, sendo mais elevadas na terceira consulta em comparação com as demais, e mais baixa na primeira consulta em comparação com a segunda e a quarta consultas. O nível de ansiedade foi superior na terceira consulta em comparação com as demais. O conhecimento prévio de uma situação estressante não influenciou, neste estudo, a pressão arterial, mostrando que uma elevação pressórica, antes de uma consulta odontológica, pode ser indicativa de hipertensão cardiovascular e não uma reação da ansiedade.

Tolas; Pflug e Halter (1982) avaliaram a concentração arterial plasmática de catecolaminas e as respostas hemodinâmicas e cardiovasculares em pacientes saudáveis após a injeção de 1,8 ml de lidocaína a 2% com e sem epinefrina a 1:100.000 para a extração de terceiros molares superiores. Amostras sanguíneas intravenosas foram obtidas das artérias radial ou braquial para a medição da concentração plasmática de epinefrina e norepinefrina. Além disso, foram analisados a pressão arterial, a frequência cardíaca e eletrocardiogramas. O produto da pressão arterial (pressão sistólica x frequência cardíaca) foi calculado para ser utilizado como um index clínico do trabalho do miocárdio, e foi relacionado com o consumo de oxigênio pelo miocárdio. Todos os parâmetros foram analisados antes da anestesia e três e cinco minutos após a anestesia local.

As concentrações plasmáticas de catecolaminas e as variáveis hemodinâmicas se mantiveram estáveis 3 minutos após a injeção da lidocaína sem

vasoconstritor. Entretanto, a injeção do anestésico local com epinefrina levou a um aumento da concentração plasmática de epinefrina três e cinco minutos após a administração da droga. Nestes pacientes, ainda, a pressão arterial média diminuiu levemente após três minutos da administração da droga, sendo esta diminuição significativa após cinco minutos. A frequência cardíaca aumentou após três e cinco minutos, mas estes aumentos foram variáveis e não significativos. O produto da pressão arterial teve um aumento estatisticamente significativo cinco minutos após a anestesia com epinefrina. Os autores concluíram que uma resposta cardiovascular hiperdinâmica pode estar associada com a administração da anestesia local. Afirmaram ainda que fatores possam participar desta reação incluem a dor da injeção, o estresse psicogênico, a injeção intravascular, a interação de drogas e a absorção sistêmica da substância vaso ativa (TOLAS; PFLUG; HALTER, 1982)

No estudo, o aumento na concentração plasmática de epinefrina provavelmente resultou da absorção de epinefrina no local da injeção. Apesar dos aumentos nas concentrações plasmáticas de epinefrina, as variáveis hemodinâmicas não sofreram grandes variações, mostrando que a concentração sistêmica de epinefrina pareceu não influenciar o sistema cardiovascular, em pacientes saudáveis (TOLAS; PFLUG; HALTER, 1982).

Hasse; Heng e Garrett (1986) analisaram a frequência cardíaca, a pressão sanguínea e a isquemia do miocárdio (através da depressão do segmento ST no eletrocardiograma) em pacientes cardíacos e não-cardíacos submetidos ao tratamento odontológico sob anestesia local com lidocaína a 2% com epinefrina a 1:100.000. A frequência cardíaca e a pressão arterial foram medidas automaticamente antes do início do tratamento e, posteriormente, em intervalos de três minutos até o término do procedimento odontológico. Eletrocardiogramas foram

realizados antes, durante e após a anestesia, durante o procedimento cirúrgico e 1 minuto após o término do procedimento. Para análise dos dados, o tratamento foi dividido em três fases: pré-operatória, anestesia e cirurgia.

Os autores verificaram que os episódios de isquemia do miocárdio foram mais freqüentes no grupo dos pacientes cardíacos em comparação com os não cardíacos, sendo que as alterações nos eletrocardiogramas foram significativas entre as fases: pré-operatória, anestesia e cirurgia. Ressaltaram ainda que todos os episódios de isquemia foram de curta duração e não necessitaram de intervenção. A freqüência cardíaca aumentou significativamente nas fases de anestesia e cirurgia tanto nos pacientes cardíacos como nos não-cardíacos. A pressão arterial (sistólica e diastólica) também não sofreu grandes alterações nos dois grupos analisados. Entretanto, os pacientes cardíacos apresentaram valores de pressão arterial sistólica e diastólica significativamente maiores que no grupo não-cardíaco. Estes resultados mostram que nos pacientes cardíacos o estresse odontológico pode causar isquemia do miocárdio, sugerindo que pacientes com suspeita de alterações cardíacas, especialmente angina e hipertensão podem se beneficiar da administração de drogas antes da consulta odontológica e da aplicação de técnicas para redução do estresse (HASSE, HENG; GARRETT, 1986).

Mechan e Rawlins, em 1988, estudaram os efeitos das catecolaminas endógenas durante procedimentos cirúrgicos odontológicos. A anestesia local com lidocaína a 2% mais epinefrina 1:80.000 levou a uma redução significativa nos níveis plasmáticos de potássio, entretanto a anestesia com prilocaína a 3% mais felipressina 0,03 UI/ml causou uma elevação nos níveis de potássio. Os autores concluíram que os dois anestésicos não causaram alterações significativas na pressão sanguínea e na freqüência cardíaca. Afirmaram ainda que diferentes

soluções anestésicas injetadas em doses clinicamente aceitáveis não afetam a resposta cardiovascular, apesar de influenciarem algumas mudanças sistêmicas.

Também em 1988, Abraham-Inpijn; Borgmeijer-Hoelen e Gortzak (1988) analisaram as mudanças na pressão sanguínea, frequência cardíaca e eletrocardiograma em pacientes hipertensos e normais durante o tratamento odontológico com o uso de anestesia local (lidocaína 20 mg/ml mais epinefrina 1:80.000). Antes do procedimento odontológico, os pacientes realizaram um eletrocardiograma, e tiveram a primeira medição da frequência cardíaca e da pressão arterial. A pressão sanguínea foi verificada novamente 30 minutos antes da anestesia local e posteriormente em intervalos de 5 minutos até 45 minutos após o término da cirurgia. A frequência cardíaca e o eletrocardiograma foram novamente realizados 30 minutos antes da anestesia local, sendo que os pacientes foram monitorados continuamente até o término da cirurgia. Um eletrocardiograma final também foi realizado 45 minutos após o término da cirurgia.

No grupo com pressão sanguínea normal ou baixa, houve uma diferença estatisticamente significativa entre os valores basais e as pressões máximas, durante a anestesia e durante a cirurgia, tanto para a pressão sistólica como diastólica, sendo que o aumento na pressão sistólica foi significativo. No grupo com hipertensão, a pressão diastólica aumentou significativamente durante a anestesia e durante a cirurgia. Nenhuma diferença foi encontrada entre os valores de pressão sanguínea basal e aos 45 minutos após o término da cirurgia. Houve um aumento significativo na pressão arterial média durante a cirurgia em todos os grupos. Quanto à frequência cardíaca, nenhuma diferença foi notada entre os valores basais e a fase final. Entretanto, durante o tratamento alguns pacientes mostraram episódios de taquicardia. Nenhuma relação foi notada entre os eletrocardiogramas iniciais

indicando patogenia e as mudanças durante o tratamento, sendo que todos os pacientes que sofreram alterações no eletrocardiograma durante o tratamento tinham eletrocardiogramas normais como base. Os maiores aumentos na pressão sanguínea foram nos pacientes ASA 3 e 4, que correspondem aos pacientes com hipertensão arterial. Os resultados mostraram que cirurgias orais menores sob anestesia local podem precipitar alterações no sistema cardiovascular.

Na Odontologia, os anestésicos locais contendo epinefrina são utilizados com o intuito de diminuir o sangramento durante as cirurgias e para aumentar a duração do efeito anestésico. Entretanto, o uso de concentrações elevadas do vaso constritor associado à grande vascularização da cavidade oral faz com que a absorção sistêmica seja bem maior, podendo, assim, aumentar os efeitos adrenérgicos.

Salonen; Forssell e Scheinin (1988), verificaram os efeitos da anestesia local (Bloqueio do nervo alveolar inferior) com lidocaína a 2% com lidocaína a 2% mais adrenalina 1:80.000 em 5 pacientes com idade entre 21 e 26 anos. Foram analisadas a frequência cardíaca, a pressão arterial e as concentrações plasmáticas de adrenalina, noradrenalina e de dois metabólitos das catecolaminas: 3,4-dihidroxfenilglicol (DHPG) e 3,4-dihidroxfenilático (DOPAC). A frequência cardíaca aumentou após a injeção da lidocaína com adrenalina, mas permaneceu inalterada após a injeção de lidocaína. A pressão sanguínea não foi afetada por nenhum dos anestésicos. A concentração plasmática de adrenalina teve um aumento significativo, devido à adrenalina exógena. A noradrenalina plasmática apresentou uma tendência de redução e os níveis de DOPAC permaneceram estáveis após o uso dos dois tipos de anestésicos. O DHPG aumentou após a anestesia com lidocaína e diminuiu após a injeção de lidocaína mais adrenalina. Para os autores, a adrenalina presente

nos anestésicos locais foi a maior responsável pela ativação adrenérgica durante as cirurgias orais menores.

Os vasoconstritores são utilizados nos anestésicos locais para diminuir a sua absorção sistêmica. Além disso, eles aumentam os efeitos locais mantendo o anestésico no local da punção, diminuindo a sua toxicidade, prolongando a duração da anestesia e até diminuindo a dose necessária para obter os efeitos anestésicos. Outras vantagens do uso do vasoconstritor são o controle do sangramento e seus efeitos hemostáticos. A epinefrina é o vasoconstritor mais comum na odontologia, o qual possui efeitos α e β adrenérgicos, podendo aumentar a frequência e o débito cardíaco. Além disso, doses moderadas de epinefrina diminuem a resistência periférica pela dilatação dos vasos sanguíneos, podendo causar alguns distúrbios nos eletrocardiogramas. Apesar de todas estas alterações provocadas pela epinefrina, seus efeitos cardiovasculares são modestos e dentro dos parâmetros de normalidade (DAVENPORT et al., 1990).

Davenport et al. (1990) realizaram um estudo com a proposta de verificar as respostas hemodinâmicas e os níveis de catecolaminas em pacientes cardíacos controlados submetidos à cirurgia periodontal com anestésico local com lidocaína a 2% contendo ou não epinefrina (1:100.000). Inicialmente, foi realizado um eletrocardiograma e foi feita a colocação do cateter para colher as amostras sanguíneas. O procedimento cirúrgico teve início após 30 minutos, tempo este necessário para estabilizar as respostas do sistema nervoso simpático à punção e instalação do cateter. As amostras sanguíneas foram coletadas 20 e 10 minutos antes da anestesia, durante a anestesia e 2, 8, 16 e 60 minutos após a anestesia. A frequência cardíaca foi monitorada de modo contínuo e a pressão arterial foi medida através de um esfigmomanômetro. Os resultados mostraram que a pressão arterial e

a frequência cardíaca permaneceram inalteradas durante os 60 minutos após a anestesia, tanto anestesia com a lidocaína quanto associada com a epinefrina. Os níveis plasmáticos de epinefrina aumentaram significativamente aos 2 e aos 8 minutos após a anestesia com lidocaína mais epinefrina. Aos 16 minutos, os níveis de epinefrina diminuíram e não diferiram dos valores iniciais. Os níveis de norepinefrina também mostraram valores maiores no grupo anestesiado com lidocaína mais epinefrina, 20 minutos antes da anestesia, no momento da injeção e aos 2 minutos após. Além disso, os profissionais notaram que o uso da lidocaína mais epinefrina levou a uma anestesia e a hemostasia adequadas, sendo que o mesmo não ocorreu na maioria dos procedimentos onde apenas a lidocaína foi utilizada. Os autores concluíram que a anestesia local com epinefrina pode aumentar os níveis de catecolaminas plasmáticas, as quais não resultam em uma resposta cardiovascular significativa, mesmo em pacientes cardíacos estáveis.

Meechan et al. (1991) analisaram os efeitos da anestesia local com lidocaína, com e sem epinefrina, em 20 pacientes com indicação de extração de terceiros molares sob anestesia geral. Os autores verificaram que não houve diferenças estatisticamente significantes na pressão sanguínea e na frequência cardíaca. Entretanto, encontraram diferenças significantes, entre os tratamentos, na concentração plasmática de potássio e no nível sanguíneo de glucose, sendo que a concentração plasmática de potássio diminuiu e o nível de glucose aumentou significativamente após a anestesia local com vaso constritor. Os autores ressaltaram que a administração exógena de adrenalina, em doses clínicas, produz efeitos sistêmicos, mesmo em condições onde a secreção endógena de catecolaminas deveria ser considerada.

Simone (1994), avaliaram os efeitos do cloridrato de mepivacaína 2% (0,514mg/kg de peso) associado ao cloridrato de levonordefrina a 1:20.000 (1,28ug/kg de peso) - Carbocaine®, sobre as pressões arteriais sistólica, diastólica e média e a frequência cardíaca de cães anestesiados, após a administração infiltrativa intrabucal e endovenosa. Os resultados indicaram que o cloridrato de mepivacaína 2% associado ao cloridrato de levonordefrina a 1:20.000 não determinou alterações estatisticamente significativas na dinâmica vascular quando a administração foi realizada através da via infiltrativa intrabucal. A administração endovenosa determinou aumentos estatisticamente significantes nas pressões arteriais sistólica, diastólica e média e queda significativa na frequência cardíaca. As alterações ocorridas foram observadas logo após o início da administração da solução anestésica, com retorno aos níveis normais, mantendo-se assim até o final do experimento.

O cortisol é secretado pelo córtex adrenal e regula o metabolismo de carboidrato, proteína, gordura e água, mantém a reatividade vascular, afeta a sensibilidade do sistema nervoso, regula o número de células sanguíneas e afeta a resposta ao estresse. O hormônio adrenocorticotrópico produzido pela glândula pituitária anterior regula a produção do cortisol. O estresse é um dos fatores que podem regular a produção de cortisol. O tratamento odontológico é geralmente considerado estressante, causando aumento da ansiedade na maioria dos pacientes.

Miller et al. (1995) analisaram o stress fisiológico decorrente de vários procedimentos odontológicos através da análise dos níveis salivares de cortisol. Durante a extração dental, os níveis de cortisol foram estatisticamente diferentes dos níveis de cortisol durante as sessões de exame clínico, profilaxia, tratamento

endodôntico e restaurador. Os níveis de cortisol sofreram uma redução com o decorrer do tempo nos pacientes submetidos ao exame clínico, tratamento endodôntico e restaurador, sendo que nas sessões de profilaxia e extração, o nível de cortisol estava elevado no final do tratamento quando comparado aos valores iniciais. 80% dos pacientes submetidos à extração dental mostraram níveis elevados de cortisol. Estes dados sugerem que a resposta adrenal ao estresse associado com a extração dental é maior do que o estresse associado com outros procedimentos odontológicos mais rotineiros.

Blinder et al., em 1998, analisaram as alterações, em eletrocardiogramas de pacientes cardíacos submetidos à extração dental, com anestesia local contendo lidocaína a 2% mais epinefrina 1:100.000. Os pacientes foram monitorados com um Holter durante um período de 24 horas, o qual teve início uma hora antes da intervenção cirúrgica. Foram analisados o número de batimentos prematuros, a depressão do segmento ST (isquemia do miocárdio) e o ritmo cardíaco. As mudanças nos eletrocardiogramas, taquicardia, aumento da frequência cardíaca, arritmia e/ou aumento da depressão do segmento ST ocorreram em 37,5% dos pacientes, sendo que todas ocorreram durante as duas primeiras horas após a aplicação do anestésico local. Destes pacientes, mais da metade estavam sob tratamento com digoxina. Os pacientes tratados com digoxina apresentam maior incidência de alterações nos eletrocardiogramas após a administração de anestésico local do que outros pacientes cardíacos, mostrando a possível interação das drogas. Além disso, a administração de um anestésico local contendo um vasoconstritor resultou em uma maior incidência de taquicardia e uma menor incidência de arritmia e de isquemia do miocárdio.

A redução do estresse é um fator importante a ser considerado durante os procedimentos odontológicos. Alguns autores presumem que o estresse da consulta ou terapia odontológica é maior do que as alterações psicológicas e fisiológicas que os pacientes sofrem no seu dia-a-dia. Além disso, as respostas de um sistema biológico a um dado estímulo não são uniformes se este estímulo é aplicado em diferentes intervalos durante o decorrer de um dia.

Nagao et al. (2000) realizaram um estudo retrospectivo de pacientes que haviam procurado a clínica de implantes e verificaram um grande número de pacientes com a saúde debilitada (35,3%), principalmente entre 40 e 69 anos, os quais apresentavam doenças cardiovasculares, doenças metabólicas e do trato digestivo e hipertensão arterial. Nestes pacientes estresse decorrente de atos cirúrgicos e dores pós-operatórias podem levar, na maioria das vezes, à mudanças na secreção hormonal. As cirurgias podem estar associadas à respostas metabólicas e endócrinas caracterizadas por hiperglicemia, um aumento do hormônio adrenocorticoide, cortisol, prolactina, hormônio antidiurético, hormônio do crescimento, catecolaminas, glucagons e lactato e uma diminuição da insulina e testosterona (BOZKURT et al., 2000).

Em pesquisas, a interpretação dos resultados do estresse diante de uma situação desconfortável, como muitos procedimentos odontológicos, é dificultada pelas interações entre os componentes psicológicos e fisiológicos do estresse. A extração de molares inclusos é uma das situações mais estressantes já que diante das variações nas condições médicas, grau de dificuldade e ansiedade do paciente, o procedimento pode ser rápido ou transcorrer por algumas horas. Diante destes fatores, alguns pacientes relatam a preferência de realizar estes procedimentos sob anestesia geral (HILL; WALKER, 2001).

Uma comparação entre as alterações hemodinâmicas que ocorrem durante extrações dentais foi feita entre pacientes com doença cardíaca leve, doença cardíaca séria, pacientes transplantados e normais (controle) por Montebugnoli e Prati, em 2002. No estudo, um monitor automático e não-invasivo analisou a pressão sanguínea sistólica e diastólica e a frequência cardíaca de todos os pacientes após 5 minutos de relaxamento na cadeira odontológica (basal), 3 minutos após a administração do anestésico local (mepivacaína a 3%) (pós-anestesia) e 3 minutos após o início da cirurgia (extração). Além disso, foi calculado o consumo de oxigênio do miocárdio, indiretamente como um produto da pressão sanguínea sistólica e frequência cardíaca.

Os autores relacionaram à pressão arterial sistólica, a pressão arterial diastólica e a frequência cardíaca aos três fatores predictivos: status cardíacos, tempo e interação entre o tempo e status cardíaco e mostraram uma relação estatisticamente significativa entre todos os parâmetros circulatórios e as variáveis predictivas. Todos os parâmetros circulatórios mostraram uma variação tempo-dependente, durante a sessão odontológica. Em condições basais, os pacientes com doença cardíaca leve não mostraram valores de pressão sanguínea estatisticamente diferentes dos valores pacientes normais, entretanto os valores de frequência cardíaca foram significativamente maiores.

Faraco et al., em 2003, avaliaram os parâmetros cardiocirculatórios, a pressão arterial sistólica, diastólica e média e a frequência cardíaca durante procedimentos odontológicos restauradores em 19 pacientes normotensos com idade entre 18 e 56 anos. Os valores foram analisados durante os procedimentos clínicos de rotina. Os pacientes foram anestesiados com 1,8 ml de Xilocaína® (36 mg de lidocaína a 2% mais 18 µg de epinefrina 1:100.000) e submetidos a três

consultas, sendo que em cada uma receberam a seguinte pré-medicação: Grupo A - sem pré-medicação, Grupo B- precedidos de diazepam 10 mg; e Grupo C - precedidos de placebo. Ao todo foram realizadas 57 sessões clínicas. Os resultados não mostraram mudanças significantes nos parâmetros cardio-circulatórios durante os procedimentos clínicos, em função do tempo. Quando os grupos foram comparados entre si, os autores notaram diferenças significantes na pressão arterial diastólica, durante a anestesia, mostrando que o uso da pré-medicação não pareceu ser clinicamente relevante, neste modelo experimental, com pacientes normorreativos. Os autores enfatizaram, porém, que algumas alterações cardiovasculares foram observadas durante os procedimentos clínicos em pacientes normotensos, os quais apresentam mecanismos de ajuste fisiológico normais. Entretanto alertaram para o fato de que, em pacientes hipertensivos ou com doenças cardio-circulatórias, estas alterações durante os procedimentos odontológicos podem ter uma maior magnitude e oferecer maiores riscos.

Eli et al. (2003) realizaram um estudo onde um procedimento cirúrgico de instalação de implantes dentais foi utilizado para analisar o efeito da ansiedade na experiência de dor em pacientes sob uma situação clínica estressante. O estudo foi feito com 60 pacientes com idade média de 42 anos, os quais submeteram-se a uma cirurgia para colocação de implantes, sob condições normais, apenas com anestesia local. Os pacientes responderam a questionários sobre a ansiedade e avaliaram a experiência de dor em três momentos: (1) antes da cirurgia, (2) logo após a cirurgia e (3) quatro semanas após a cirurgia. A ansiedade e a dor dos pacientes foram maiores imediatamente antes da cirurgia, com uma significativa diminuição imediatamente após, sendo que nos três momentos de avaliação a dor estava diretamente relacionada com a ansiedade. Logo, é importante que os cirurgiões

estejam conscientes dos efeitos da ansiedade na experiência de dor dos pacientes. Aparentemente, a anestesia local não é sempre suficiente. Recursos para controlar a ansiedade dos pacientes são, em muitos casos, essenciais para reduzir e controlar a dor dos pacientes antes, durante e após o tratamento odontológico.

Montebugnoli et al., em 2004, avaliaram a sensibilidade da variabilidade na frequência cardíaca procurando quantificar a reação cardiocirculatória ao estresse odontológico, em comparação com outros parâmetros clínicos utilizados mais freqüentemente na clínica odontológica. Vinte e cinco pacientes saudáveis que seriam submetidos à extração dental participaram do estudo. Foram analisadas a pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, frequência cardíaca e a variabilidade na frequência cardíaca antes do início do tratamento, após a anestesia local, durante a extração e cinco minutos após a extração. A variabilidade na frequência cardíaca foi medida em períodos contínuos de cinco minutos através de eletrocardiograma. Todos os parâmetros mostraram diferenças significativas entre os quatro períodos de observação, entretanto a variabilidade na frequência cardíaca mostrou as maiores variações, principalmente durante a extração dentária. Os autores concluíram que a variabilidade da frequência cardíaca é o parâmetro mais sensível para quantificar a influência do sistema simpático no coração durante a reação cardiovascular ao estresse odontológico, permitindo a detecção precoce de qualquer alteração no sistema cardiovascular.

3 PROPOSIÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os parâmetros cardiovasculares (pressão arterial e frequência cardíaca) nos períodos pré, trans e pós-operatórios, bem como os níveis de cortisol e catecolaminas endógenas (epinefrina e norepinefrina) em pacientes submetidos à cirurgia para colocação de implantes com a utilização, ou não, do óxido nitroso.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Seleção dos pacientes

Através dos exames clínico e radiográfico foram selecionados 10 (dez) pacientes de ambos os sexos, voluntários, normotensos, saudáveis e isentos de ação farmacológica, com idade entre 18 a 56 anos, que apresentassem indicação de pelo menos dois implantes em região maxilo-mandibular.

A realização do experimento seguiu as Diretrizes Internacionais de Pesquisas em Seres Humanos (Genebra, 1993) e as orientações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde 196/96, e teve seguimento somente após a aprovação do Comitê de Bioética da UNISA (Universidade de Santo Amaro) (Anexo I).

Todos os pacientes receberam por escrito, e verbalmente, instruções sobre o desenvolvimento da pesquisa, tais como riscos, benefícios, objetivos e importância da obtenção dos resultados para o bem estar do próprio paciente, contidos na Carta de Informação ao Paciente (Anexo II) e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo III).

4.1.1 Critérios de inclusão

Foram selecionados os pacientes de acordo os seguintes critérios:

- Pacientes que necessitavam de dois implantes em 2 regiões similares, um do lado direito e um do lado esquerdo, ou um na mandíbula e um na maxila, com o mesmo grau de complexidade, para que os 2 procedimentos cirúrgicos pudessem ser tecnicamente semelhantes e induzir o mesmo nível de stress cirúrgico.
- Pacientes saudáveis, isentos de ação farmacológica.
- Pacientes que estivessem de acordo com a realização da pesquisa e após a explanação sobre o seu delineamento e assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.1.2 Critérios de exclusão

Não poderiam participar da pesquisa os seguintes pacientes:

- Fumantes;
- Diabéticos;
- Hipertensos;
- Gestantes;
- Pacientes imunocomprometidos;

- Pacientes sob ação de fármacos que pudessem interferir na análise dos parâmetros deste estudo.

4.2 Material

4.2.1 Material permanente

- Monitor Multiparamétrico para monitoração não evasiva e registro dos parâmetros cardiovasculares - Modelo MX300™ (Emae, Transmae, São Paulo – SP Brasil), que foi utilizado para leitura contínua da pressão arterial (sistólica, diastólica e média), pelo método oscilométrico e da frequência cardíaca, através do método fotopletismográfico, programado para registros a cada dois minutos;
- Equipamentos para a analgesia inalatória por óxido nitroso e oxigênio (Fluxômetro Moriya Plus) (São Paulo – SP Brasil);
- Cilindros de N₂O e O₂ – (Air Liquide São Paulo – SP Brasil);
- Instrumental clínico: explorador duplo, espelho clínico, pinça clínica, curetas, sonda milimetrada (Duflex Ltda São Paulo – SP Brasil);
- Instrumental para a anestesia local: seringa Carpule de aspiração (Health Co®, Minnessota, USA);
- Instrumentais para a cirurgia de implante: bandeja cirúrgica, descoladores de periosteio, curetas (Lucas e periodontais), cabo de bisturi, porta-agulha, pinça

hemostática, tesoura de ponta reta, tesoura de Buck, sugador cirúrgico, cúpula, afastadores de Minesota e de Farabeuf, pinça reta cirúrgica, pinça Allis, pinça Backaus e alveolótomo.

- Kit cirúrgico de implante (3i) (Implant Innovations do Brasil Ltda São Paulo – SP Brasil);
- Motor.



Figura 1 - Monitor Multiparamétrico para monitoração não invasiva e registro dos parâmetros cardiovasculares - Modelo MX300TM (Emae, Transmae, São Paulo – SP Brasil).



Figura 2 - Equipamentos para a analgesia inalatória. (Fluxômetro Moriya Plus / São Paulo – SP Brasil) e cilindros de óxido nítrico e oxigênio (AIR LIQUIDE/ SC- Brasil).

4.2.2 Material de consumo

- Implantes (3i) (Implant Innovations do Brasil Ltda São Paulo – SP Brasil);
- Filme radiográfico (periapical e panorâmico) (Kodak do Brasil São Paulo – SP Brasil);
- Campos cirúrgicos (kit para implantes) (AlvaDoctor Ltda São Paulo – SP Brasil);
- Fios de sutura 3-0, 4-0 (Ethicon®) (Johnson-Johnson Ltda São José dos Campos – SP Brasil);
- Lâminas de bisturi n^{os} 15, 15c e 11 (SurgiBlade Miami – Flórida USA);
- Sugadores Cirúrgicos (Indusbello Ind. de Instrum. Odontológicos Ltda Londrina –PR Brasil);

- Gaze estéril (Cremer S.A. Blumenau – SC Brasil);
- Barreiras de proteção para o profissional: máscaras, gorros, óculos de proteção;
- 02 caixas de agulhas curtas calibre 30G (BD-Becton Dickinson Juiz de Fora – MG Brasil);
- 03 caixas com 50 tubetes de Mepivacaina a 2% com norepinefrina 1:100.000 (DFL[®] Indústria e Comércio Ltda Rio de Janeiro – RJ Brasil);
- Pomada de Lidocaína a 5% (Probem, Divisão Odontológica Catanduva – SP Brasil);
- Iodo-povidine degermante (Riodeine Rioquímica Ltda São José do Rio Preto – SP Brasil);
- Álcool 10 v/v (Iplasa Indústria e Comércio Ltda Piracicaba – SP Brasil);
- Solução alcoólica de iodo a 2% (Riodeine Rioquímica Ltda São José do Rio Preto – SP Brasil);
- Soro fisiológico (Aster Produtos Médicos Ltda Sorocaba – SP Brasil);
- Clorexidine (Noplak Laboratório Daudt Oliveira Ltda Rio de Janeiro – RJ Brasil).

4.3 Método

Cada um dos 10 (dez) pacientes foi submetido a duas intervenções cirúrgicas semelhantes para colocação de implantes na região da maxila e/ou mandíbula,

sendo que em uma delas foi utilizada a analgesia inalatória por óxido nitroso e oxigênio.

4.3.1 Preparo do Paciente

Durante o experimento, o paciente permaneceu sentado na cadeira odontológica, de modo que sua arcada superior permanecesse em 45 graus em relação ao solo, quando estivesse com a boca aberta. A altura da cadeira foi ajustada para que a boca do paciente ficasse na altura do cotovelo do operador, permitindo dessa forma o rigor na técnica da anestesia infiltrativa.

Com o paciente posicionado foi realizada a colocação da máscara de analgesia e a porcentagem de óxido nitroso escolhida (média de 30 a 40 %) foi aquela que fornecia conforto ao paciente (média de 30 a 40 %). Em seguida, foi realizada a colocação do escalpe para coleta das amostras de sangue, com a finalidade de evitar que a puntura para a colocação do escalpe não fosse um fator de estresse ou desencadeador de alterações sistêmicas provenientes do medo da agulha.

Para o perfeito funcionamento do monitor não invasivo de pressão, o braço esquerdo do paciente foi posicionado paralelo ao longo de seu corpo na altura do coração, e recebia o manguito para mensuração da pressão arterial. O dispositivo com o pletismógrafo "cuff finger" foi adaptado firmemente à falangeta do dedo indicador da mão direita.

Após o preparo do paciente deu-se o início à calibração automática do aparelho por 15 minutos, tempo suficiente para estabilização dos parâmetros e determinação de uma escala de valores de base (período basal) para a Pressão Arterial Sistólica, Diastólica e Média (mm/Hg), e para a Frequência Cardíaca, em batimentos por minuto.

4.3.2 Anestesia local

O ato cirúrgico foi precedido pela anestesia local da região a ser operada. As técnicas anestésicas utilizadas foram as seguintes:

- Anestesia tópica com pomada de Lidocaína a 5% (Topex – DFL[®]) seguindo-se a técnica de Lazansk (Malamed, 2005), que recomenda o aguardo de pelo menos 2 (dois) minutos desde o momento da aplicação da pomada até a realização da puntura ,antes do bochecho com clorexidina 0,12% por um minuto;
- Anestesia infiltrativa dos nervos da região a ser operada utilizando-se o anestésico Mepivacaína a 2% com norepinefrina 1:100.000 Mepinor[®] (DFL).

4.3.3 Análise dos parâmetros cardiovasculares

As sessões clínicas foram realizadas, monitorando-se continuamente a pressão arterial e frequência cardíaca, desde o preparo do paciente até 10 minutos após o término do procedimento cirúrgico.

Os parâmetros cardiovasculares Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM) e Frequência Cardíaca (FC) foram avaliados nos seguintes tempos, conforme Quadro 1:

- F1 Durante 15 minutos, logo após o preparo do paciente (Período Basal);
- F2 Aos 2 minutos antes da anestesia infiltrativa;
- F3 Durante a anestesia infiltrativa;
- F4 Imediatamente após a anestesia infiltrativa;
- F5 Aos 2 minutos após a anestesia infiltrativa;
- F6 Durante a incisão e descolamento;
- F7 Durante a perfuração para a colocação do implante;
- F8 Durante a colocação do implante;
- F9 Durante a realização sutura;
- F10 Ao término da cirurgia;
- F11 Por dez minutos após o término do procedimento cirúrgico.

Os registros dos valores obtidos nos primeiros 15 minutos antes da anestesia (Período Basal) foram usados como controle em relação aos demais registros dos parâmetros, nas fases subseqüentes.

4.3.4 Análise dos níveis de cortisol e de catecolaminas

As coletas das amostras de sangue para análise do cortisol e das catecolaminas (epinefrina, norepinefrina e dopamina) foram realizadas nos seguintes períodos:

- Após o preparo do paciente (F1);
- Durante a cirurgia, no momento da perfuração para a colocação do implante (F7);
- Aos dez minutos após o término da intervenção cirúrgica (F11).

Vale ressaltar que todas as punções para a colocação do escalpe ocorreram sob sedação com óxido nitroso, mesmo quando o procedimento cirúrgico era realizado sem o uso de analgesia inalatória. Nestes casos o óxido nitroso era retirado antes do início da cirurgia. Este procedimento visou a suspensão da expectativa da picada da agulha para a colocação do escalpe, o que poderia gerar estresse e talvez interferir nos resultados do experimento.

A análise das amostras sanguíneas foi realizada no Laboratório de Análises Clínicas CEPAC (Guarulhos-SP, Brasil), sendo que os níveis obtidos logo após o preparo do paciente serviram como controle em relação a outras análises das catecolaminas (epinefrina, norepinefrina e dopamina).

A análise do nível de cortisol teve uma coleta a mais, 15 dias após a cirurgia, quando o paciente tinha certeza que não sofreria nenhum procedimento invasivo e desta forma o fator ansiedade, gerado pela expectativa da cirurgia foi eliminado, não interferindo no nível de cortisol, considerado basal.

Esta coleta foi considerada o grupo controle para o parâmetro cortisol.

4.3.5 Técnica cirúrgica

A técnica cirúrgica para colocação dos implantes foi realizada de maneira convencional, incluindo:

- Incisão;
- Descolamento do periósteo;
- Perfurações com fresas;
- Colocação dos implantes;
- Sutura;
- Orientação pós-operatória;
- Prescrição terapêutica.

4.3.6 Analgesia inalatória por óxido nitroso e oxigênio

Os efeitos clínicos da analgesia inalatória com N_2O/O_2 podem começar em menos de 30 segundos, com pico do efeito em menos de 5 minutos, sendo um método seguro e eficaz, podendo ser revertido em 2 a 5 minutos.

A analgesia inalatória seguiu um protocolo de administração, em que a anamnese completa foi realizada, com ênfase na história médica do paciente, para que nenhuma alteração sistêmica pudesse contra-indicar a técnica. O procedimento sempre começou e terminou com a administração de Oxigênio a 100%, e o paciente

só deixou o consultório após realizar o "Teste de Trieger" para confirmação de que seus reflexos eram semelhantes àqueles observados antes do início da sedação. O paciente foi orientado sobre a técnica a ser realizada e instruído a fornecer ao profissional as sensações percebidas, principalmente se algo desagradável ocorresse, para que os devidos ajustes pudessem ser realizados.

O paciente recebeu recomendações pré-operatórias para realizar uma dieta leve, não menos que quatro horas antes do procedimento.

Com o paciente já posicionado na cadeira e sob monitoramento cardiorespiratório, a técnica da analgesia inalatória com N_2O/O_2 foi iniciada, através dos seguintes passos (FANGANIELLO, 2004):

Adaptação da máscara nasal no paciente, respeitando o tamanho e a vedação;

Ajuste do afluxo de Oxigênio a 100% de acordo com o paciente;

Explicação ao paciente de que ele mesmo poderia controlar o nível da analgesia através da profundidade da respiração;

Início do fluxo de N_2O sem alterar o fluxo de Oxigênio. Durante este procedimento foi alterada a porcentagem de N_2O , de forma lenta e progressiva, de acordo com o grau de sedação do próprio paciente, compensando-se o fluxo de Oxigênio.

Após o término do procedimento cirúrgico, o fluxo de N_2O era interrompido lentamente e o fluxo de O_2 permanecia até que o paciente não acusasse mais qualquer sinal ou sintoma de analgesia (5 minutos);

Remoção da máscara nasal e repetição do teste de acuidade psicomotora (Trieger);

Verificação, através do monitoramento cardiorespiratório, se os valores basais estavam dentro dos padrões de normalidade.

4.3.7 Dinâmica do experimento

Os 10 pacientes selecionados foram submetidos a duas intervenções cirúrgicas em regiões distintas; porém em condições semelhantes, sendo que no primeiro procedimento cirúrgico o paciente recebeu a sedação com óxido nitroso.

Na segunda intervenção cirúrgica, que ocorreu com um intervalo mínimo de 15 dias, para evitar possíveis interferências farmacocinéticas dos anestésicos utilizados, cada um dos 10 pacientes, recebeu a sedação por óxido nitroso durante todo o procedimento.

Ao final do experimento foram realizadas, portanto, 20 cirurgias, sendo 10 sob sedação consciente por óxido nitroso e oxigênio e 10 cirurgias sem nenhum tipo de sedação.

O experimento foi dividido, portanto, em dois grupos. O grupo A (controle) não recebeu sedação inalatória por óxido nitroso durante o procedimento cirúrgico. O grupo B (teste) recebeu a sedação inalatória por N_2O / O_2 .

Os parâmetros cardiocirculatórios (Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Diastólica, Média e Frequência Cardíaca) os níveis séricos de cortisol e plasmáticos de catecolaminas endógenas (epinefrina, norepinefrina e dopamina) foram analisados ao longo do tempo, entre as etapas F1 a F11 (Quadro 1), sempre comparados com o período controle F1, que foi considerado período basal.

4.3.8 Método Estatístico

A análise individualizada de cada grupo, durante os períodos pré, trans e pós-operatórios, foi debatida através do teste estatístico Análise de Variância (ANOVA). Quando as diferenças das médias foram significantes, o teste de Tukey foi aplicado para apurar os resultados. A análise comparativa das fases sob avaliação e entre os métodos utilizados foi realizada através do teste t-Student.

5 RESULTADOS

Os resultados deste trabalho estão apresentados como segue:

5.1 Análise Biológica

As alterações cardiovasculares provocadas pelo estresse cirúrgico de pacientes submetidos à cirurgia de implante, sob efeito do anestésico local Mepivacaína a 2% mais norepinefrina 1:100.000 (Mepinor[®]), com ou sem sedação com óxido nitroso/oxigênio, nas fases do experimento: F1 a F11 são apresentadas.

Os seguintes parâmetros cardio-circulatórios foram registrados, a cada 2 minutos:

Pressão Arterial Sistólica em mmHg (PAS);

Pressão Arterial Diastólica em mmHg (PAD);

Pressão Arterial Média em mmHg (PAM);

Frequência Cardíaca em ciclos por minuto (FC);

Saturação de Oxigênio (SPO₂).

E os seguintes parâmetros foram avaliados nos períodos pré , trans e pós-operatórios:

- Níveis séricos de cortisol;
- Níveis plasmáticos de epinefrina;
- Níveis plasmáticos de norepinefrina;

As fases clínicas, onde os parâmetros foram avaliados, são apresentadas no Quadro 1.

Fases		Tempos clínicos
Fase 1 (período basal)	F1	Por 15 minutos durante o preparo do paciente
Fase 2	F2	Aos 2 minutos antes da anestesia infiltrativa
Fase 3	F3	Durante a anestesia infiltrativa
Fase 4	F4	Imediatamente após a anestesia infiltrativa
Fase 5	F5	Aos 2 minutos após a anestesia infiltrativa
Fase 6	F6	Durante a incisão e o deslocamento
Fase 7	F7	Durante a perfuração para colocação do implante
Fase 8	F8	Durante a colocação do implante
Fase 9	F9	Durante a realização da sutura
Fase 10	F10	Ao término da cirurgia
Fase 11	F11	10 minutos após o término do procedimento cirúrgico

Quadro 1. Fases clínicas em relação ao tempo.

A seguir, apresentamos as Tabelas 1 e 2, onde constam os valores médios absolutos e as variações percentuais dos parâmetros PAS, PAD, PAM, FC e SPO₂, nas fases F1 a F11 dos grupos A e B.

TABELA 1 - Valores médios absolutos e variação percentual da PAS, PAD, PAM em milímetros de mercúrio (mmHg), da FC em batimentos por minuto (bat/min) e da SPO₂, nas Fases F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11 dos pacientes do GRUPO A (sem Óxido Nitroso), antes, durante e após a cirurgia de implante sob a anestesia local com Mepivacaína a 2% mais norepinefrina 1:100.000.

F	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
Parâmet											
PAS	134,6	135,3	134,3	135,9	136,3	134,5	132,5	131,7	130,9	132,8	131,7
Variação	0	0,52	-0,22	0,96	1,26	-0,07	-1,56	-2,15	-2,74	-1,33	-2,15
PAD	84,6	82,1	83,5	80,5	80,8	78,8	78,3	78,7	78,6	77,9	84,5
Variação	0	-2,95	-1,30	-4,84	-1,58	-6,85	-7,44	-6,69	-7,09	-7,91	0,11
PAM	102,8	100,6	100,8	98,3	101	98,1	96,1	95,9	95,9	95	98,5
Variação	0	-2,14	-1,94	-4,38	-1,75	-4,57	-6,61	-6,71	-6,71	-7,58	-4,18
FC	72,6	74,5	75	77,8	77,7	75,6	76,7	74,4	74,2	79,2	77,5
Variação	0	2,61	3,30	7,46	7,02	4,13	5,60	2,47	2,20	9,09	6,74
SPO ₂	97,7	96,8	96	95,8	95,9	95,9	96,5	95,9	95,9	96,6	95,5
Variação	0	-0,92	-1,74	-1,94	-1,84	-1,84	-1,22	-1,84	-1,84	-1,13	-2,25

TABELA 2 - Valores médios absolutos e variação percentual da PAS, PAD, PAM em milímetros de mercúrio (mmHg), da FC em batimentos por minuto (bat/min) e da SPO₂, nas Fases F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11 dos pacientes do GRUPO B (com Óxido Nitroso), antes, durante e após a cirurgia de implante sob a anestesia local com Mepivacaína a 2% mais norepinefrina 1:100.000.

F	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
Parâmet											
PAS	131	130	130	132	131	134	133	132	131	131	132
Variação	0	-0,76	-0,76	0,76	0	2,29	1,52	0,76	0	0	0,76
PAD	81	81,9	79,1	80,2	80,6	79,1	76,7	77,6	80	79,4	81,9
Variação	0	1,11	-2,34	-0,98	-0,49	-2,34	-5,30	-4,19	-1,23	-1,97	1,11
PAM	95,3	99,1	96,9	98,5	96,7	96	94,5	94,7	97,6	96,5	96
Variação	0	3,98	1,67	3,35	1,46	0,7	-0,62	-0,63	2,41	1,25	0,7
FC	73,8	71,8	68,1	74	74,3	72,9	71,6	68,6	68,3	71,7	73,6
Variação	0	-2,71	-7,72	0,27	0,67	-1,21	-2,98	-7,04	-7,45	-2,84	-0,27
SPO ₂	97,2	98	97,9	98,1	97,9	98,1	98	97,6	97,6	97,8	97,1
Variação	0	0,82	0,72	0,52	0,72	0,92	0,82	0,41	0,41	0,61	0,10

As respostas fisiológicas ao estresse odontológico foram verificadas através dos níveis séricos de cortisol, e plasmáticos de epinefrina, norepinefrina e dopamina, nas seguintes fases clínicas: antes da cirurgia F1 (após o preparo do paciente), durante a cirurgia F7 (perfuração para colocação dos implantes) e após a cirurgia F11 (dez minutos após o término dos procedimentos cirúrgicos). As Tabelas 3 e 4 mostram os valores médios absolutos de cortisol, epinefrina, norepinefrina e dopamina, nestas fases, no grupo A e B.

TABELA 3 - Valores médios absolutos de cortisol ($\mu\text{g/ml}$), epinefrina, norepinefrina e dopamina em pg/ml (picogramas/mililitros), nas Fases F1, F7 e F11 dos pacientes do GRUPO A (sem Óxido Nitroso), antes, durante e após a cirurgia de implante sob a anestesia local com Mepivacaína a 2% mais norepinefrina 1:100.000.

Fases	F1 (antes)	F7 (durante)	F11 (após)	Valores de Referência
Parâmetros	pg/ml	pg/ml	pg/ml	
Cortisol	10,42	13,15	12,66	5 a 27 $\mu\text{g/ml}$
Epinefrina	50,21	58,65	51,73	< 140 pg/ml
Norepinefrina	436,28	421,39	510,68	< 1400 pg/ml
Dopamina	2,52	2,19	2,68	< 30 pg/ml

TABELA 4 - Valores médios absolutos de cortisol, epinefrina, norepinefrina e dopamina em pg/ml (picogramas/mililitros), nas Fases F1, F7 e F11 dos pacientes do GRUPO B (com Óxido Nitroso), antes, durante e após a cirurgia de implante sob a anestesia local com Mepivacaína a 2% mais norepinefrina 1:100.000.

Fases	F1 (antes)	F7 (durante)	F11 (após)	Valores de Referência
Parâmetros	pg/ml	pg/ml	pg/ml	
Cortisol	10,49	11,79	11,26	5 a 27 $\mu\text{g/ml}$
Epinefrina	59,63	60,33	61,94	< 140 pg/ml
Norepinefrina	476,4	470,7	403	< 1400 pg/ml
Dopamina	10,65	8,88	5,82	< 30 pg/ml

5.2. Análise Estatística

Com o objetivo de verificarmos o comportamento dos dados obtidos na avaliação dos parâmetros estudados nos diferentes tempos, recorreremos à análise de

variância (ANOVA) e ao teste "F", ao nível de 95 % de confiança. Se as alterações demonstrassem ser significantes, aplicaríamos o teste de "Tukey".

Ao avaliarmos as Tabelas 5 a 14 (Anexo 4) que mostram os resumos da Análise de Variância (ANOVA) para as médias da PAS, PAD, PAM, FC e SPO₂ e o teste "F" nas fases F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F8, F10 e F11, durante a cirurgia de implante no GRUPO A (sem óxido nitroso) e no GRUPO B (com óxido nitroso), respectivamente, ao nível de significância de 0,05, podemos concluir, com 95% de segurança, que os parâmetros cardiocirculatórios supracitados não sofreram alterações estatisticamente significantes ao longo do tempo, entre as fases estudadas.

A seguir avaliamos as Tabelas 15 a 22 (Anexo 4), que mostram os resumos da Análise de Variância (ANOVA) para as médias do cortisol, epinefrina, norepinefrina e dopamina e o teste "F" nas fases F1, F7, e F11 durante a cirurgia de implante no GRUPO A (sem óxido nitroso) e no GRUPO B (Com óxido nitroso), respectivamente, ao nível de 95% de confiança. A comparação dentro dos grupos, em todos os parâmetros fisiológicos, mostrou que o F (valor calculado) das médias do cortisol, da epinefrina, da norepinefrina e da dopamina é menor do que F crítico (valor tabelado), ao nível de significância de 0,05, e portanto, podemos afirmar com 95% de segurança que nenhum destes parâmetros sofreu alterações estatisticamente significantes ao longo do tempo, entre as fases estudadas.

Passamos avaliar agora se houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos A e B. Através do Teste-t de Student (duas amostras em par para médias), avaliamos se os grupos estudados poderiam apresentar alterações entre si nos parâmetros avaliados, comparando-se cada uma das fases do experimento, duas a duas, como por exemplo:

Fase 1 (F1) - Período Basal:

(Grupo A) x (Grupo B);

Fase 2 (F2) - Durante a Anestesia Tópica:

(Grupo A) x (Grupo B);

Fase 3 (F3) – Antes da Anestesia Infiltrativa:

(Grupo A) x (Grupo B), assim sucessivamente, até a Fase 11.

A seguir avaliamos os Quadros 2, 3, 4, (Anexo 5), que mostram os resumos do Teste t Student para as médias da Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Distólica (PAD) e Pressão Arterial Média (PAM), nas fases F1, F2, F3, F4, F5, F6 e F7, F8, F9, F10, F11, entre os Grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (Com Óxido Nitroso), ao nível de significância de 0,05.

Verificamos que o valor do Stat t foi menor que o t crítico bi-caudal que é um valor tabelado, em todas as fases estudadas (F1 a F11), mostrando que, para o nível de significância de 0,05, não houve diferenças estatisticamente significantes entre as médias da PAS, PAD, PAM respectivamente, em nenhuma fase, entre os grupos A e B.

Os Quadros seguintes (4, 5 e 6) e o anexo 5 apresentam os resumos do Teste t Student para as médias da Pressão Arterial Média (PAM), Frequência cardíaca (FC) e Saturação de Oxigênio (SPO₂), respectivamente, nas fases F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10 e F11, entre os Grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (Com Óxido Nitroso), ao nível de significância de 0,05.

Os Quadros 2, 3 e 4 mostram que o Stat t (t calculado) foi menor do que t crítico bi-caudal (t tabelado) em todas as fases estudadas (F1 a F11), mostrando que não houve diferenças estatisticamente significantes entre as médias da Pressão

Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média, respectivamente, em nenhuma fase entre os grupos A e B, para um nível de significância de 0,05.

O Quadro 5 (Anexo 5) nos mostra que o Stat t (t calculado) foi maior do que t crítico bi-caudal (t tabelado) nas fases F3, F7, F8, F9 e F10, mostrando diferenças estatisticamente significantes entre as médias da Frequência Cardíaca nestas fases entre os grupos A e B, para um nível de significância de 0,05.

Como o Stat t foi maior que o t crítico bicaudal nestas fases (F3, F7, F8, F9 e F10) para a Frequência Cardíaca (FC), apresentamos as Tabelas 23 a 27 (Anexo 5), que demonstram, com mais detalhes, o resumo do teste-t Student, com as Médias e Variância para a FC durante estas fases.

O Quadro 6 (Anexo 5) nos mostra que o Stat t (t calculado) foi maior do que t crítico bi-caudal (t tabelado) nas fases F2 a F10, indicando diferenças estatisticamente significantes entre as médias da Saturação de Oxigênio em todas as fases, exceto no controle (F1) e por dez minutos após o término do procedimento cirúrgico (F11), entre os grupos A e B, para um nível de significância de 0,05.

Como o Stat t foi maior que o t crítico bicaudal nas fases F2 a F10 para a Saturação de Oxigênio (SPO₂), apresentamos as Tabelas 28 a 36 (Anexo 5), que demonstram com mais detalhes, o resumo do teste-t Student, com as Médias e Variância para a SPO₂, durante estas fases.

A seguir analisamos os Quadros de 7 a 10 (Anexo 5) que ilustram os resumos do Teste t Student para médias do Cortisol, Epinefrina, Norepinefrina e Dopamina, nas fases F1, F7 e F11, entre os Grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso), ao nível de significância de 0,05.

O teste t Student aplicado para o Cortisol, Epinefrina e Norepinefrina não mostrou diferença estatisticamente significativa, pois o $p > 0,05$, em nenhuma fase entre os Grupos A e B, para um nível de significância de 0,05.

O Quadro 9 (Anexo 5) nos mostra que o Stat t (t calculado) foi maior do que t crítico bi-caudal (t tabelado) nas fases F1 e F7, mostrando houve diferença estatisticamente significativa entre as médias da Dopamina nestas fases, entre os grupos A e B, ou seja o grupo B apresentou médias estatisticamente maiores que o grupo A, para um nível de significância de 0,05.

Como o Stat t foi maior que o t crítico bicaudal nas fases F1, F7 e F11 para a Dopamina, as Tabelas 37 e 38 (Anexo 5) mostram, com mais detalhes, o resumo do teste-t Student, com as Médias e Variância para a Dopamina durante estas fases.

6 DISCUSSÃO

O uso de anestésicos locais com epinefrina ou norepinefrina, bem como o estresse decorrente dos procedimentos odontológicos invasivos, podem aumentar os níveis plasmáticos das aminas simpatomiméticas e alterar os parâmetros cardio-circulatórios em pacientes normorreativos. Estes efeitos são potencialmente prejudiciais para pacientes cardiopatas, hipertensos ou sob a ação de betabloqueadores, podendo ser causados por uma dose de epinefrina inferior a um quarto da dose máxima proposta para pacientes saudáveis. A variação na pressão arterial e na frequência cardíaca induzida pelo stress revela a necessidade da utilização de recursos para minimizações destas alterações, como por exemplo, a sedação de pacientes (FRABETTI; CHECCHI; FINELLI, 1992).

Estas modificações cardiovasculares durante o tratamento odontológico têm sido uma preocupação constante dos clínicos e pesquisadores. Muitos autores têm relatado alterações significativas dos parâmetros cardiocirculatórios que poderiam comprometer a estabilidade fisiológica de pacientes normorreativos (BECK; WEAVER, 1981; FARACO et al., 2003; FRABETTI; CHECCHI; FINELLI, 1992; GORTZAK; ABRAHAM-INPIJN; OSTING, 1991; TOLAS; PFLUG; HALTER, 1982).

Autores têm realizado ensaios clínicos e laboratoriais com a finalidade de avaliar essas modificações no pré, trans e pós-operatório de pacientes com respostas fisiológicas normais e fisiologicamente comprometidos (ABRAHAM-INPIJN; BLINDER et al., 1998; BORGMEYER-HOELEN; GORTZAK, 1988; DAVENPORT et al., 1990; FARACO et al., 2003; HASSE; HENG; GARRETT, 1986; MONTEBUGNOLI; PRATI, 2002).

Alguns estudos clínicos em sujeitos que não se submetem ao tratamento odontológico têm sido realizados para verificar as mudanças fisiológicas ocorridas sob o efeito da analgesia inalatória com óxido nitroso e oxigênio (DORING, 1985; McCANN et al., 1996; OGAWA; OI, 1991; ROBERTS et al., 1979; YOKOBAYASHI et al., 1977; ZHANG et al., 2002). Entretanto, o medo induzido pela expectativa do tratamento odontológico e o desconforto associado aos estímulos dolorosos produzem aumentos dos níveis de adrenalina e noradrenalina, causando mudanças fisiológicas (ROBERTS et al., 1982).

A sedação com a utilização do óxido nitroso e oxigênio vem sendo utilizada com a finalidade de controlar as respostas do Sistema Nervoso Autônomo decorrentes do medo e da ansiedade (HOLROYD; ROBERTS, 2000; JACKSON; JOHNSON, 2002; VASSEND; SILVERMAN, 2003; SUMMERS, 1981; WILLUMSEN; HOFFART, 2000).

A dor da injeção ou da manipulação dos tecidos orais causa um estímulo simpático-adrenal que resulta na liberação endógena de catecolaminas. A incidência das reações adversas decorrentes desta liberação em pacientes sob anestesia local é baixa. Entretanto alguns procedimentos mais estressantes, tais como as cirurgias bucais, podem alterar o sistema cardiovascular e provocar desde arritmias cardíacas até a isquemia do miocárdio em pacientes susceptíveis (HASSE; HENG; GARRETT, 1986; TARAZI; GIFFORD, 1985).

A seguir apresentamos os resultados dos nossos experimentos no controle do estresse de pacientes submetidos à cirurgia de implante, sob o efeito, ou não, da analgesia inalatória com óxido nitroso.

A Figura 3 mostra as variações da Pressão Arterial Sistólica nos Grupos A e B, durante as cirurgias para a colocação de implantes orais.

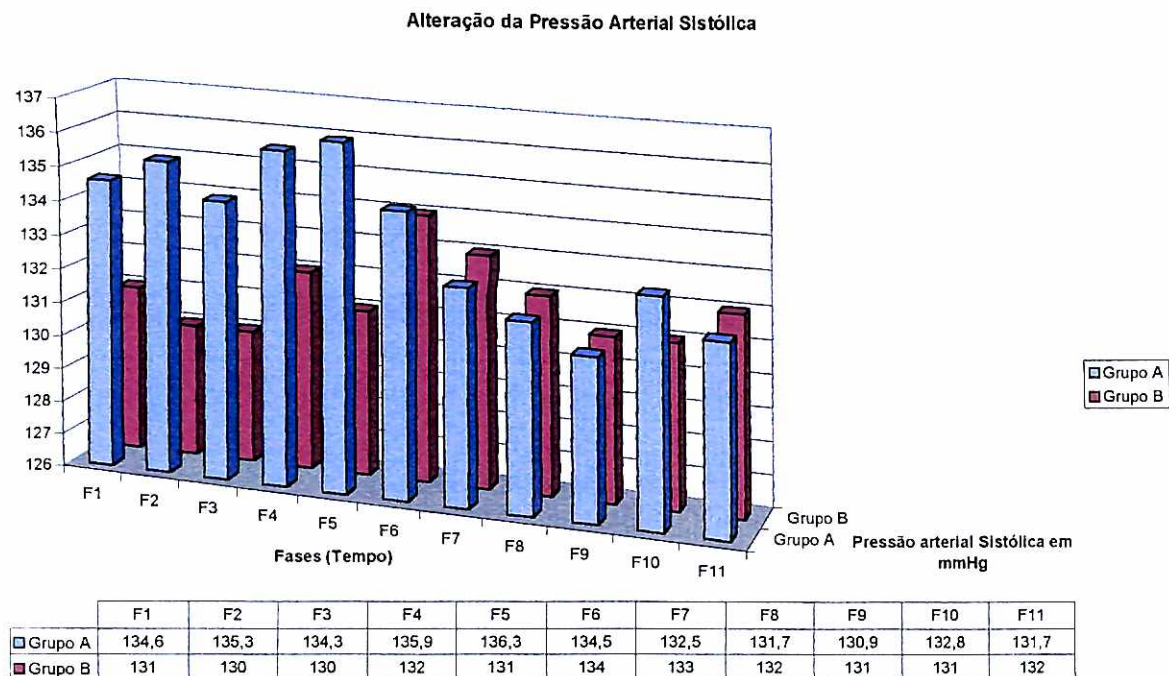


Figura 3. Valores médios absolutos da Pressão Arterial Sistólica (PAS) em mmHg, durante as fases clínicas F1 a F11, nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).

Podemos constatar pela Figura 3 e pelas Tabelas 1 e 2 (Resultados), praticamente não ocorreram variações dos valores absolutos da Pressão Arterial Sistólica durante o transcorrer das fases do experimento (F1 a F11), em ambos os grupos, quando analisados isoladamente.

Quando comparados entre si, os grupos A e B apresentaram diferenças nos valores médios da Pressão Arterial Sistólica, sendo que no Grupo A (sem a utilização do Óxido Nitroso) estes valores foram mais elevados, principalmente nas Fases F1 a F5. Podemos afirmar que estas variações podem ser consideradas pequenas, uma vez que não apresentam maior significado biológico.

O teste estatístico ANOVA, aplicado aos valores nos Grupos A e B, mostra que não houve diferença significativa entre as médias das várias Fases (Tabelas 5 e 6- Anexo 5), o que concorda com os achados clínicos dos autores

(DAVENPORT et al., 1990; FARACO et al., 2003; LEELATAWEEWUD et al., 2000; McCANN et al., 1996; MEECHAN et al., 1991; MEECHAN; RAAB et al., 1998; RAWLINS, 1988; ROBERTS et al., 1979; 1982; WHITEHEAD et al., 1988).

A seguir apresentamos a Figura 4, que mostra os valores médios da Pressão Arterial Diastólica nos Grupos A e B, durante as fases do experimento.

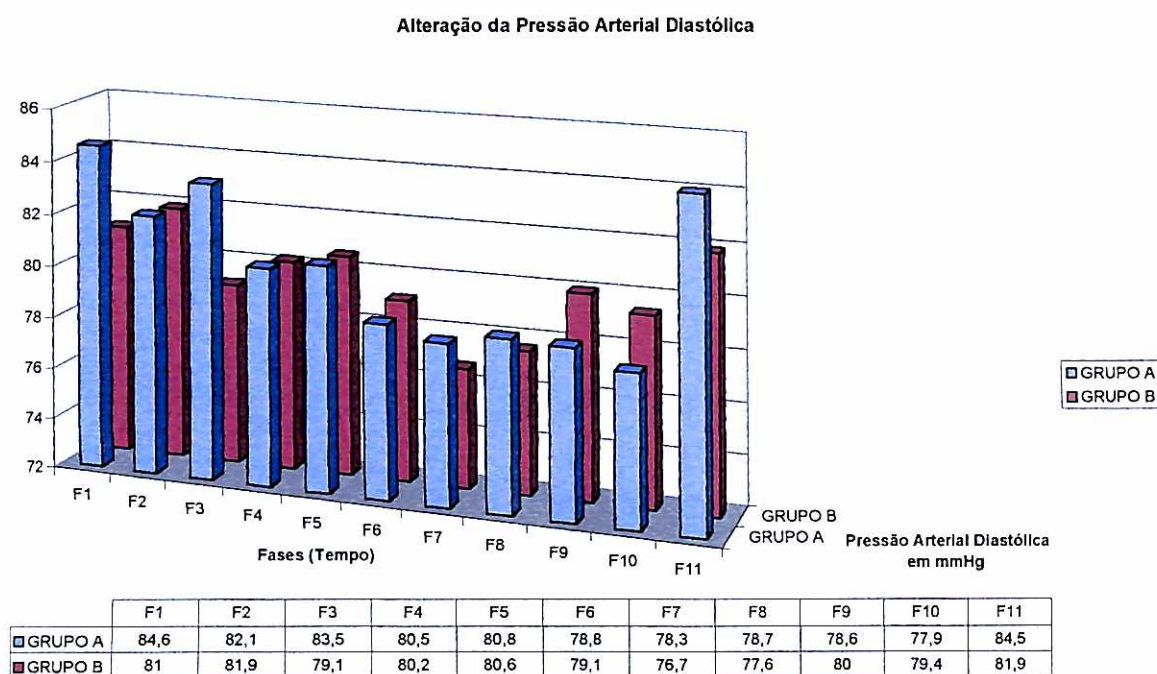


Figura 4 - Valores médios absolutos da Pressão Arterial Diastólica (PAD) em mmHg, durante as fases clínicas F1 a F11, nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).

Podemos observar através da Figura 4 e das Tabelas 1 e 2 (Resultados) que as maiores variações da Pressão Arterial Diastólica ocorreram durante as fases F7 e F10, no grupo A, apresentando diminuição de 6,3 e 6,7 mmHg, respectivamente. No grupo B as diminuições foram de 4,3 mmHg na fase F7 e 3,4 mmHg na fase F8. Tais alterações não foram biologicamente importantes, quando analisadas

isoladamente. Porém, quando analisadas entre os Grupos, podemos afirmar que nas Fases F1, F3 e F11 o Grupo A apresentou valores médios mais elevados.

Essas alterações não apresentaram significado estatístico, conforme as Tabelas 7 e 8 (Resultados), ao longo das fases, bem como entre os grupos (Quadro 3-Resultados). Esses resultados concordam com os achados dos autores (DAVENPORT et al., 1990; FARACO et al., 2003; LEELATAWEEWUD et al., 2000; McCANN et al., 1996; MEECHAN et al., 1991; MEECHAN; RAAB et al., 1998; RAWLINS, 1988; ROBERTS et al., 1979; 1982; WHITEHEAD et al., 1988).

A seguir apresentamos a Figura 5, que mostra os valores médios da Pressão Arterial Média nos Grupos A e B, durante as fases do experimento.

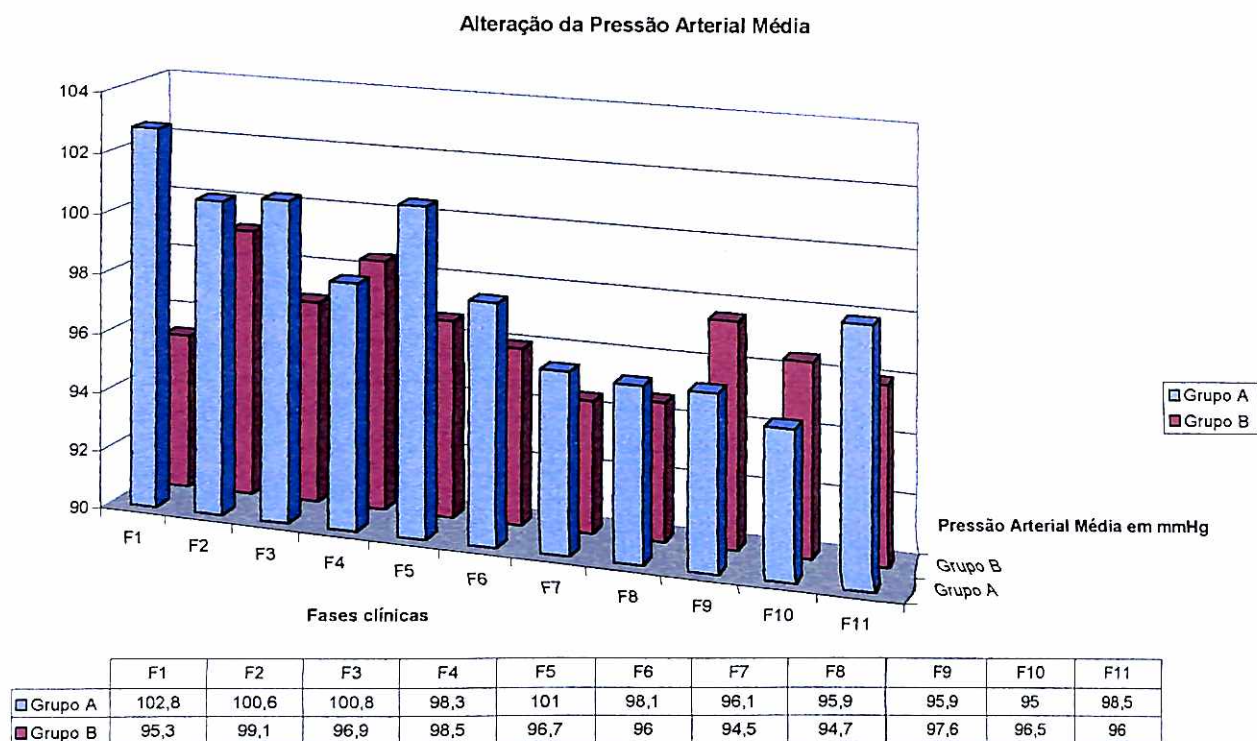


Figura 5 - Valores médios absolutos da Pressão Arterial Média (PAM) em mmHg, durante as fases clínicas F1 a F11, nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).

Podemos observar, através da Figura 5 e das Tabelas 1 e 2 (Resultados), uma flutuação nos valores de Pressão Arterial Média no decorrer das fases clínicas em comparação com a Fase 1 (controle). Quando comparados os grupos A e B, pode-se notar que no grupo A houve uma redução na Pressão Arterial Média durante o procedimento clínico, já que a Fase 1 mostrou o maior valor absoluto (102,8mmHg), enquanto que no grupo B, o valor inicial (Fase 1) foi muito inferior (95,3mmHg) ao grupo A nesta fase, e mostrou elevações nas Fase F2 a F5, voltando a reduzir nas fases F 6 a F 8.

A análise estatística ANOVA aplicado a PAM não mostrou ser significativa conforme mostram as Tabelas 9 e 10 (Resultados).

A seguir apresentamos a Figura 6, que mostra os valores médios da Frequência Cardíaca nos Grupos A e B, durante as fases do experimento.

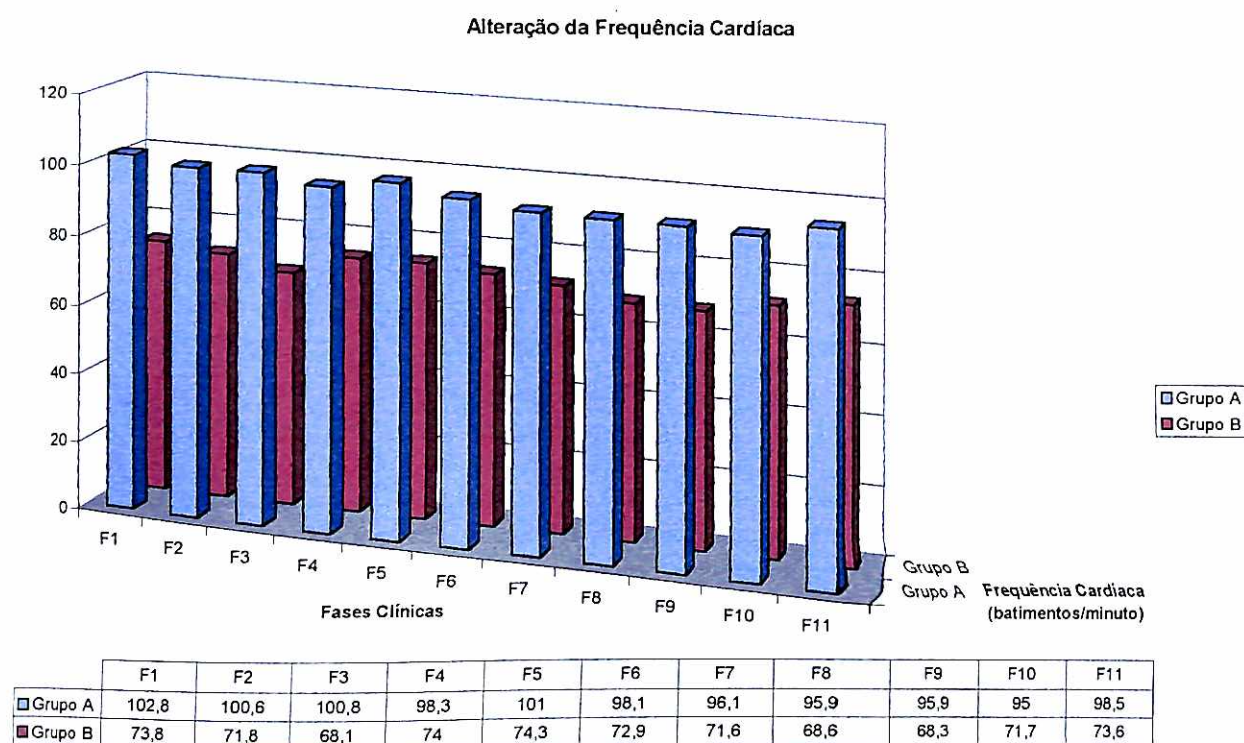


Figura 6 - Valores médios absolutos da Frequência Cardíaca (FC) em batimentos/minuto, durante as fases clínicas F1 a F11, nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).

Podemos observar através da Figura 6 e das Tabelas 1 e 2 (Resultados) que a Frequência Cardíaca se manteve praticamente estável durante as fases F1 a F11, tanto no grupo A, como no grupo B. Entretanto, a comparação entre os grupos mostra que o grupo A apresentou durante todo o experimento valores superiores de Frequência Cardíaca em relação ao grupo B, o qual recebeu a sedação com Óxido Nitroso e Oxigênio. Essa redução na Frequência Cardíaca com a sedação com Óxido Nitroso está de acordo com os achados de Roberts et al. (1982); Doring (1985) e McCann et al. (1996). Essas alterações na Frequência Cardíaca apresentaram significado biológico, uma vez que o uso da sedação com óxido nitroso e oxigênio controlou de forma significativa este parâmetro.

O Teste t-Student (duas amostras em par para médias) mostrou diferença significativa na Frequência Cardíaca, nas fases F3, F7, F8, F9 e F10, entre os grupos A e B, para um nível de significância 0,05.

A seguir apresentamos a Figura 7, que mostra os valores médios da Saturação de Oxigênio nos Grupos A e B, durante as fases do experimento.

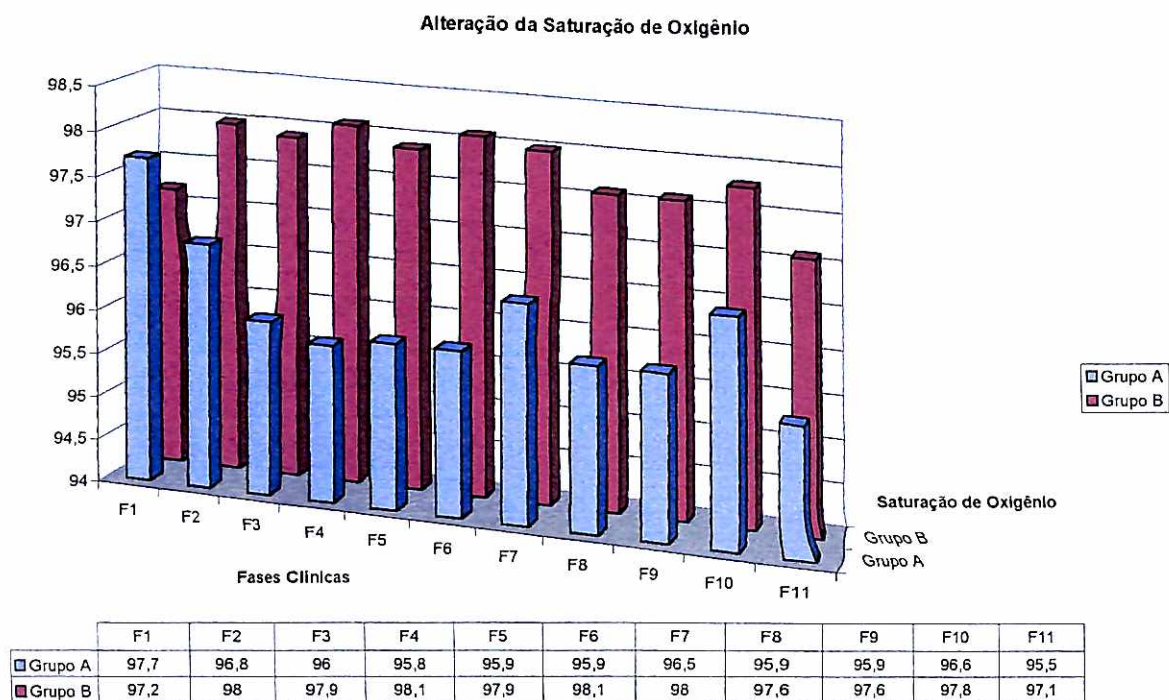


Figura 7 - Valores médios absolutos da Saturação de Oxigênio (SPO_2), durante as fases clínicas F1 a F11, nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).

Podemos observar, através da Figura 7 e das Tabelas 1 e 2 (Resultados) que as maiores variações na Saturação de Oxigênio ocorreram durante as fases F3 a F6 e na F8 e F9, no grupo A, sendo que no grupo B, as variações foram bem mais discretas. É válido ressaltar que no grupo A houve uma redução na Saturação de Oxigênio nas fases clínicas em relação a Fase F1 (controle), enquanto que no grupo B houve uma elevação na Saturação de Oxigênio durante as fases clínicas (F12 a F10) em relação à Fase F1 (controle).

A Figura 7, o Quadro 6, e as Tabelas 28 a 36 (Anexo 5) mostram que os Grupos A e B apresentaram resultados biologicamente e estatisticamente diferentes na Saturação de Oxigênio. Estes resultados já eram esperados, uma vez que a sedação com óxido nitroso utiliza níveis de oxigênio, na maioria das vezes, acima de 55 %.

Os valores dos parâmetros cardiovasculares (Pressão Arterial Sistólica, Diastólica, Média, Frequência Cardíaca e Saturação de Oxigênio) ao longo do tempo, nas Fases F1 a F11 não apresentaram alterações biologicamente importantes em nossos experimentos, tanto no grupo A como no Grupo B. concordando com as análises estatísticas apresentadas nas Tabelas 5 a 14 e Tabelas 23 a 36 e também com os achados dos autores (DAVENPORT et al., 1990; FARACO et al., 2003; LEELATAWEEWUD et al., 2000; McCANN et al., 1996; MEECHAN, 1991; MEECHAN; RAAB et al., 1998; RAWLINS, 1988; ROBERTS et al., 1979; 1982; SUMMERS, 1981; WHITEHEAD et al., 1988).

As situações de estresse odontológico também podem levar a alterações em certos indicadores fisiológicos, como o nível sérico de cortisol e de catecolaminas. Diante destas situações muitos autores estudaram estes parâmetros (DAVENPORT et al., 1990; GOLDSTEIN et al., 1982; HILL; WALKER, 2001; MILLER et al., 1995; OGAWA; OI, 1991; SALONEN; FORSELL; SCHEINEN, 1988; SUMMERS, 1981; TAGGART et al., 1976).

A Figura 8 mostra a comparação entre os níveis séricos de cortisol, antes, durante e após o procedimento cirúrgico de colocação de implantes nos grupos A e B.

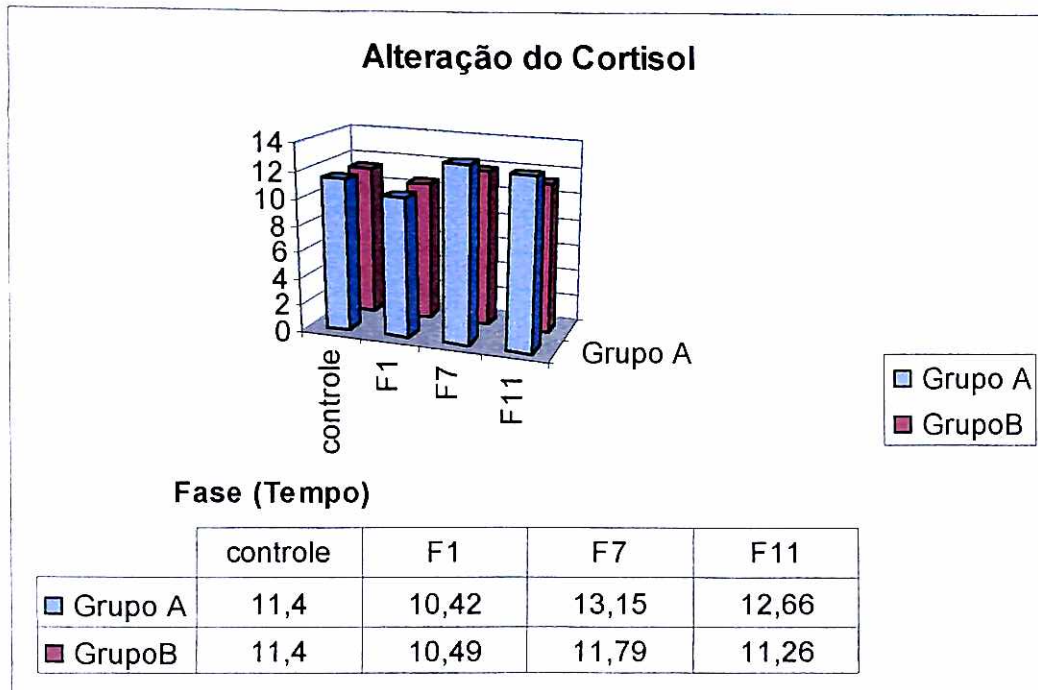


Figura 8 - Valores médios absolutos dos níveis sanguíneos de cortisol, durante as fases clínicas F1 (antes), F7 (durante) e F11 (após), nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).

A análise da Figura 8 e das Tabelas 3 e 4 indica pouca variação nos níveis de Cortisol, durante as fase clínicas em relação ao controle, tanto nos pacientes do grupo A (sem óxido nitroso) como nos pacientes do grupo B, que receberam a sedação com óxido nitroso. Nos dois grupos, pode-se ressaltar que os maiores valores de Cortisol foram encontrados durante o procedimento cirúrgico, embora estes valores estivessem dentro dos padrões de normalidade.

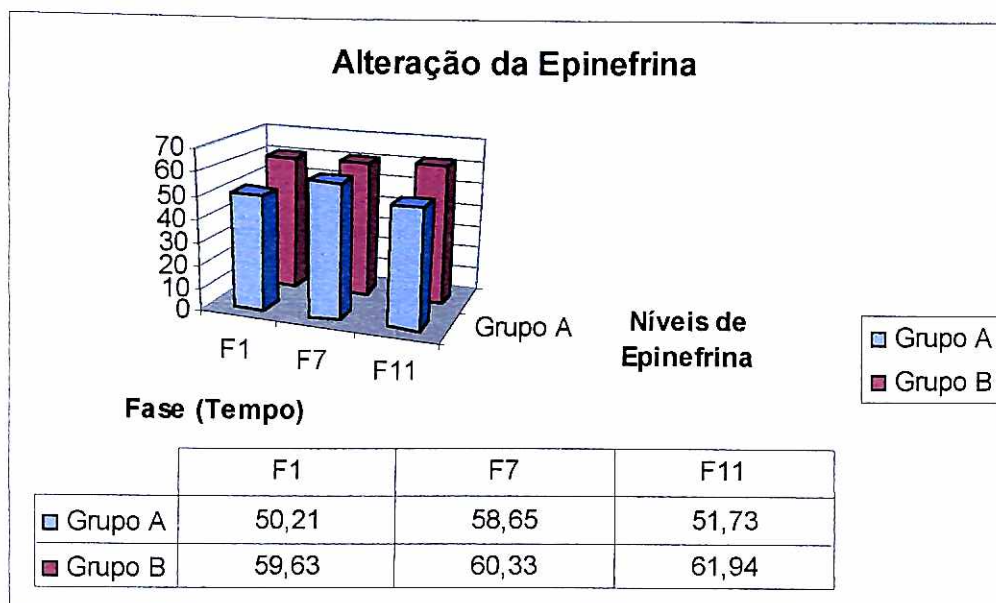


Figura 9 - Valores médios absolutos dos níveis sanguíneos de epinefrina, durante as fases clínicas F1 (antes), F7 (durante) e F11 (após), nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).

A Figura 9 mostra as alterações nos níveis séricos de Epinefrina. Observa-se que no grupo B, apesar de mais elevados que no grupo A, os níveis de epinefrina se mantiveram mais estáveis durante as fases clínicas. Por outro lado, no grupo A houve uma elevação na Epinefrina na fase F7, durante o procedimento cirúrgico.

A análise estatística ANOVA-teste F aplicada aos grupos A e B e no transcorrer do procedimento não apresentou diferenças significantes. Tais resultados observados em nosso modelo experimental também foram observados pelos seguintes autores (DAVENPORT et al., 1990; HALTER, 1982; HILL; WALKER, 2001; TOLAS; PFLUG).

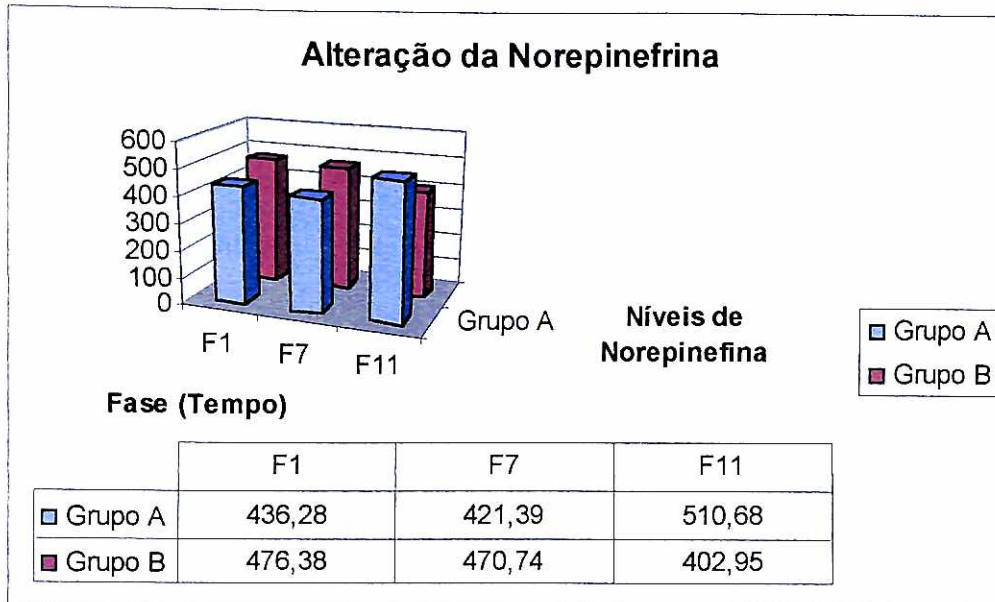


Figura 10 - Valores médios absolutos dos níveis sanguíneos de norepinefrina, durante as fases clínicas F1 (antes), F7 (durante) e F11 (após), nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).

Quando analisamos os níveis de Norepinefrina (Figura 10), verificamos pequenas alterações na fase F11, durante o procedimento, em ambos os grupos. No grupo A, houve uma redução durante o procedimento cirúrgico (F7), seguido por um pequeno aumento após o término da cirurgia (F11). Por outro lado, o grupo B mostrou valores mais elevados de Norepinefrina nas fases F1(antes) e F7(durante), Entretanto, ao compararmos os Grupos A e B entre si, notamos que nas Fases F1 e F7 o Grupo A apresentou menores níveis de Norepinefrina. Já na Fase F11, o Grupo A apresentou um médio maior quando comparado ao Grupo B.

Vale ressaltar que essas alterações nos níveis de catecolaminas não apresentaram significado biológico importante, dados estes que podem ser confirmados pelas análises estatísticas apresentadas nas Tabelas 19 e 20.

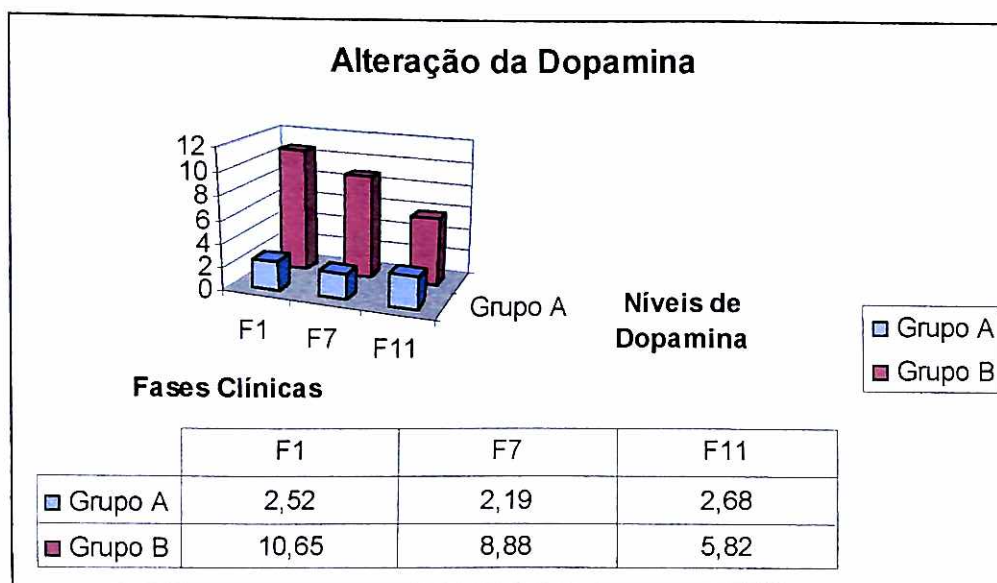


Figura 11 - Valores médios absolutos dos níveis sanguíneos de dopamina, durante as fases clínicas F1 (antes), F7 (durante) e F11 (após), nos grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (com Óxido Nitroso).

Os valores encontrados para o parâmetro Dopamina não sofreram grandes alterações no decorrer do tempo (Fases), conforme mostra a Figura 11 e as Tabelas 3 e 4, porém o Grupo B apresentou níveis de Dopamina estatisticamente maiores do que o Grupo A (Tabelas 21 e 22). Todavia, os valores obtidos apresentaram-se dentro dos parâmetros de normalidade.

Finalmente, podemos afirmar que em nossos experimentos não foram observadas alterações nos parâmetros cardiocirculatórios estudados, durante as cirurgias de instalação de implantes em pacientes normorreativos, que apresentam mecanismos normais de ajustes fisiológicos, e, mesmo assim, diferenças na Frequência Cardíaca e Saturação de Oxigênio foram verificadas entre os grupos estudados.

Quanto às análises de catecolaminas devemos enfatizar que não houve alterações nos parâmetros analisados, antes, durante e após os procedimentos

cirúrgicos em ambos os grupos, quando analisados separadamente. Ao compararmos os grupos A e B, quanto aos níveis séricos de dopamina, observamos um aumento significativo no grupo B, porém considerados normais.

Embora dentro dos padrões de normalidade, chamou-nos a atenção esta elevação significativa nos níveis de Dopamina no grupo B, intrigando-nos quanto aos significados clínicos destes achados. Sabendo que elevados níveis séricos de Dopamina, juntamente com outros fatores ligados aos quimiorreceptores no centro do vômito (tronco cerebral), podem estar associados aos efeitos pós-operatórios indesejados, tais como náuseas e vômitos (BEATTIE, 2003). Poderíamos sugerir uma hipótese para a razão de tais efeitos colaterais quando da remoção abrupta do Óxido Nitroso, sem a administração do Oxigênio puro, por pelo menos 5 a 10 minutos, como preconiza a técnica. Todavia devemos enfatizar que tais efeitos não foram observados em nossos experimentos. Os níveis de Dopamina mantiveram-se na normalidade.

Podemos ainda imaginar que os sintomas declarados pelos pacientes, quando sob efeito com óxido nitroso, de sensação de prazer e motivação possam também ser atribuídos à Dopamina, já que se observa uma elevação dos seus níveis com o uso do Óxido Nitroso. Lembramos, por outro lado, que estas afirmações são apenas suposições, reiterando a necessidade de realização de novos estudos para que tais indagações sejam efetivamente elucidadas.

Pode-se verificar, através dos nossos resultados, que a sedação não inibe a secreção dos hormônios induzidos pelo estresse cirúrgico em pacientes saudáveis que respondem de forma semelhante ao estresse. Entretanto a analgesia relativa altera as respostas cardiovasculares, diminuindo a pressão arterial sistólica e a frequência cardíaca e elevando a saturação de oxigênio, que são geralmente

elevadas em episódios cirúrgicos, o que é vantajoso principalmente para pacientes com alterações cardiovasculares.

Acreditamos que a diminuição na frequência cardíaca possa também estar relacionada com as respostas psicológicas e com o alívio da ansiedade dos pacientes.

A comparação estatística dos resultados obtidos na saturação de oxigênio entre os grupos A e B indicaram diferenças estatisticamente significantes, mostrando que as mudanças fisiológicas podem ser conseqüências da administração de altas concentrações de oxigênio administradas. A função primordial do sistema cardiorespiratório é fornecer oxigênio para os tecidos e remover o dióxido de carbono. Um aumento na saturação de Oxigênio no sangue, como observado no grupo B, resulta em uma diminuição da demanda do sistema cardiovascular, logo, a diminuição na frequência e no volume cardíaco podem ser considerados fisiológicos. Além disso, a compensação fisiológica para a diminuição no rendimento cardíaco é refletida no aumento da resistência periférica, observações também apresentadas pelos autores Everett e Allen (1971),

Já é bem estabelecido que a injeção do anestésico local, a manipulação dos tecidos orais e outros procedimentos desconfortáveis podem aumentar a atividade parassimpática, resultando em um aumento nos níveis sanguíneos de catecolaminas. Pode-se verificar, através dos nossos resultados, que a sedação não inibe a secreção dos hormônios induzidos pelo estresse cirúrgico em pacientes saudáveis que respondem de forma semelhante ao estresse. Entretanto a analgesia relativa altera as respostas cardiovasculares, diminuindo a pressão arterial sistólica e a frequência cardíaca, que são geralmente elevadas em episódios cirúrgicos, o que é vantajoso principalmente para pacientes com alterações cardiovasculares.

Resultados semelhantes foram observados por Roberts et al. (1982) e Taggart et al. (1976).

Por outro lado, é válido ressaltar que a dor, ou a expectativa da dor, pode estar diretamente relacionada com as respostas cardiovasculares durante o tratamento odontológico. Os estímulos dolorosos ativam o sistema nervoso simpático, estimulando a secreção adrenomedular e simpática de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) (SCHMIDT; THEWS, 1986). Em nossos experimentos observamos um aumento dos níveis de epinefrina no Grupo A (sem Óxido Nitroso), durante a cirurgia. Podemos imaginar que a expectativa de dor nestes pacientes foi a responsável por estes aumentos, embora não estatisticamente significantes.

Medo pré-operatório, ansiedade, período de jejum, extensão da cirurgia, tipo de cirurgia, hemorragia, estado de saúde, pré-medicação e regime anestésico estão entre os fatores que podem afetar a magnitude das respostas hormonais durante e após atos cirúrgicos (KEHLET, 1989).

As mudanças na frequência cardíaca e na pressão arterial sistólica e diastólica também podem ser induzidas pela expectativa dos pacientes diante do tratamento odontológico, assim como pelo tratamento em si. Mudanças significativas podem ser observadas antes da aplicação da anestesia local, durante o tratamento restaurador, durante extrações e quando da injeção intravascular acidental, como relatam os autores Faraco et al. (2003) e Simone (1994).

Apesar da maioria das alterações cardiovasculares induzidas pelo tratamento odontológico ser limitada e dentro dos níveis de variações fisiológicas normais, é importante usar todos os recursos para eliminar a dor e minimizar a ansiedade dos pacientes. Concordam com essas afirmativas os autores Brand e Abraham-Inpijin (1996).

Devemos, portanto, afirmar que o uso de óxido nítrico, em pacientes normorreativos submetidos à cirurgia de implantes, mostrou-se eficaz no controle dos parâmetros cardiovasculares, neste modelo experimental apresentado.

7 CONCLUSÕES

À luz da literatura e pelos nossos resultados, podemos concluir que em pacientes normorreativos, submetidos à cirurgia de implantes:

1. Durante os procedimentos cirúrgicos não ocorreram alterações biologicamente importantes e estatisticamente significantes dos parâmetros cardiovasculares.
2. A Frequência Cardíaca apresentou-se biológica e estatisticamente mais baixa no grupo B (sob a ação do Óxido Nitroso).
3. A saturação de Oxigênio foi estatística e biologicamente mais elevada no grupo B (sob a ação do Óxido Nitroso).
4. Os níveis séricos de catecolaminas apresentaram-se dentro dos padrões de normalidade, embora a Dopamina tenha sido estatisticamente mais elevada no Grupo B.
5. Os níveis séricos de cortisol mantiveram-se dentro dos padrões normais em ambos os grupos, nos períodos pré, trans e pós-operatórios.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM-INPIJN, L.; BORGMEIJER-HOELEN, A.; GORTZAK, R. A. Changes in blood pressure, heart rate and eletrocardiogram during dental treatment with use of local anesthesia. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 116, n. 4, p. 531-536, Apr. 1988.

ASPES, T. The effects of nitrous oxide sedation on the blood pressure of pediatric dental patients. **ASDC J. Dent. Child.**, Chicago, v. 42, n. 5, p. 364-366, Sept.-Oct. 1975.

BEATTIE, C. Tratamento dos Distúrbios Degenerativos do Sistema Nervoso Central. In: GOODMAN, L. S. et al. **Goodman & Gilman: as bases farmacológicas da terapêutica**. 10. ed. Rio de Janeiro: McGrawHill, 2003. Cap. 20.

BECK, F. M.; WEAVER, J. M. Blood pressure and heart rate responses to anticipated high-stress dental treatment. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 60, n. 1, p. 26-29, Jan. 1981.

BENJAMINS, C. et al. Anxiety and blood pressure prior to dental treatment. **Psychol. Rep.**, Montana, v. 67, n. 2, p. 371-377, Oct. 1990.

BLINDER, D. Et al. Eletrocardiographic changes in cardiac patients having dental extractions under a local anesthetic containing a vasopressor. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 56, n. 12, p. 1399-1403, Dec. 1998.

BOZKURT, P. et al. Systemic stress response during operations for acute abdominal pain performed via laproscopy or laparotomy in children. **Anaesthesia**, London, v. 55, n. 1, p. 5-9, Jan. 2000.

BRAND, H. S.; ABRAHAM-INPIJN, L. Cardiovascular responses induced by dental treatment. **Eur. J. Oral Sci.**, Copenhagen, v. 104, n. 3, p. 245-252, June 1996.

BRYAN, R. A. The sucess of inhalation sedation for comprehensive dental care within the Community Dental Service. **Int. J. Paediatr. Dent.**, Oxford, v. 12, n. 6, p. 410-414, Nov. 2002.

COTE, C. J. et al. Adverse sedations events in pediatrics: analysis of medications used for sedation. **Pediatrics**, Evanston, v. 106, n. 4, p. 633-644, Oct. 2000.

CROUCH, K. G.; MCGLOTHLIN, J. D.; JOHNSTON, O. E. A long-term study of the development of N₂O controls at a pediatric dental facility. **AIHAJ**, Fairfax, v. 61, n. 5, p. 753-756, Sept.-Oct. 2000.

DAVENPORT, R. E. et al. Effects of anesthetics containing epinephrine on catecholamine levels during periodontal surgery. **J. Periodontol.**, Indianapolis, v. 61, n. 9, p. 553-558, Sept. 1990.

DORING, K. R. Evaluation of an alphaprodine-hydroxyzine combination as a sedative agent in the treatment of the pediatric dental patient. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 111, n. 4, p. 567-576, Oct. 1985.

EASTWOOD, D.W. **Clinical anesthesia (Nitrous oxide)**. Philadelphia: F.A. David, 1964.

EID, H. Conscious sedation in the 21st century. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v. 26, n. 2, p. 179-180, Winter 2002.

ELI, I. et al. Effect of anxiety on the experience of pain in implant insertion. **Clin. Oral Implant Res.**, Copenhagen, , v. 14, n. 1, p. 115-118, Feb. 2003.

EVERETT, G. B.; ALLEN, G. D. Simultaneous evaluation of cardiorespiratory and analgesic effects of nitrous oxide-oxygen inhalation analgesia. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 83, n. 1, p. 129-133, July 1971.

FANGANIELLO, M. N. G. **Analgesia inalatória por óxido nitroso e oxigênio**. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

FARACO, F. N. **Avaliação das pressões arteriais sistólica, diastólica e média e frequência cardíaca após a administração endovenosa do cloridrato de lidocaína a 2 % (20mg/ml) associado ao cloridrato de noradrenalina (20 µg/ml), em ratos acordados**. 1994. 70 f. Dissertação - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

FARACO, F. N. et al. Assessment of cardiovascular parameters during dental procedures under the effect of benzodiazepines: a double blind study. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 3, p. 215-219, 2003.

FERNIEINI, E. M. et al. Hemodynamic assessment of local anesthetic administration by Laser Doppler flowmetry. **Oral Surg. Oral Med. Oral Patol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v. 91, n. 5, p. 526-530, May 2001.

FUKATA, O. et al. Changes of urinary catecholamine levels during dental treatment. Part 2 – a comparison of normal and mentally disabled children. **Pediatr. Dent. J.**, v. 3, p. 113-121, 1993.

GEUDAL, A. E. **Inhalation anaesthesia**. New York: Macmillan, 1953.

GOLDSTEIN, D. S. et al. Circulatory, plasma catecholamine, cortisol, lipid and psychological responses to a real-life stress (third molar extractions): effects of diazepam sedation and an inclusion of epinephrine with the local anesthetic. **Psychosom. Med**, New York, v. 44, n. 3, p. 259-272, July 1982.

GORTZAK, R. A.; ABRAHAM-INPIJN, L; OOSTING, J. Blood pressure response to dental checkup: a continuous non-invasive registration. **Gen. Dent.**, Chicago, v. 39, n. 5, p. 339-342, Sept.-Oct. 1991.

GRANNER, D. K. Hormones of the adrenal gland. In: MARTIN, D. W. et al. **Harper's Review of Biochemistry**. 20. ed. Los Altos: Lange Medical, 1985. p. 548-569.

HASSE, A. L.; HENG, M. K.; GARRETT, N. R. Blood pressure and eletrocardiographic response to dental treatment with use of local anesthesia. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 113, n. 4, p. 639-642, Oct. 1986.

HENDERSON, K. A.; MATTHEWS, I. P. Environmental monitoting of nitrous oxide during dental anaesthesia. **Br. Dent. J.**, London, v. 188, n. 11, p. 617-619, June 2000.

HILL, C. M.; WALKER, R. V. Salivary cortisol determinations and self-rating scales in the assessment of stress in patients undergoing the extraction of wisdom teeth. **Br. Dent. J.**, London, v. 191, n. 9, p. 513-515, Nov. 2001.

HOFFMAN, B. B.; LEFKOWITZ, R. J. Catecolaminas, drogas simpatomiméticas e antagonistas dos recptores adrenérgicos. In: MOLINOFF, P. B.; RUDDON, R. W. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 9. ed. Rio de Janeiro: McGrawHill, 1997. p. 146-182.

HOGUE, D.; TERNISKY, M.; IRANPOUR, B. The responses to nitrous oxide analgesia in children. **ASDC J. Clin. Child.**, Chicago, v. 38, n. 2, p. 129-133, Mar.-Apr. 1971.

HOLROYD, I.; ROBERTS, G. J. Inhalation sedation with nitrous oxide: a review. **Dent. Update**, Guildford, v. 27, n. 3, p. 141-146, Apr. 2000.

JACKSON, D. L.; JOHNSON, B. S. Inhalation and enteral conscious sedation for adult dental patient. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 46, n. 4, p. 781-802, Oct. 2002.

JACOBS, S. et al. Injection pain: comparison of three mandibular block techniques and modulation by nitrous oxide: oxygen. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 134, n. 7, p. 869-876, July 2003.

KEHLET, H. Surgical stress: the role of pain and analgesia. **Br. J. Anaesth.**, Altrincham, v. 63, n. 2, p. 189-195, Aug. 1989.

LANGA, H. **Relative analgesia in dental practice:inhalation analgesia with nitrous oxide**. Philadelphia: Saunders, 1968.

LEELATAWEEWUD, P. et al. The physiological effects of supplemental oxygen versus nitrous oxide/oxygen during conscious sedation of pediatric dental patients. **Pediatr. Dent.**, Chicago, v. 22, n. 2, p. 125-133, Mar.-Apr. 2000.

LYRATZOPOULOS, G.; BLAIN, K. M. Inhalatin sedation with nitrous oxide as an alternative to dental general anaesthesia for children. **J. Public Health Med.**, Oxford, v. 25, n. 4, p. 303-312, Dec. 2003.

MALAMED, S. F.; CLARK, M. S. Nitrous oxide-oxygen: a new look at a very old technique. **J. Calif. Dent. Assoc.**, Sacramento, v. 31, n. 5, p. 397-403, June 2003.

MEECHAN, J. G. et al. Effects of dental local anaesthetics in cardiac transplant recipients. **Br. Dent. J.**, London, v. 192, n. 3, p. 161-3, Feb. 2002.

MEECHAN, J. G.; RAWLINS, M. D. The effects of two different dental local anesthesia solutions on plasma potassium levels during third molar surgery. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 66, n. 6, p. 650-653, Dec. 1988.

MEECHAN, J. G. et al. The biochemical and haemodynamic effects of adrenaline in lignocaine local anaesthetic solutions in patients having third molar surgery under general anaesthesia. **Br. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Edinburgh, v. 29, n. 4, p. 263-268, Aug. 1991.

MEECHAN, J. G. The effects of dental local anaesthetics on blood glucose concentrations in healthy volunteers and in patients having third molar surgery. **Br. Dent. J.**, London, v. 170, n. 10, p. 373-376, Mayo 1991.

MILLER, C. S. et al. Salivary cortisol response to dental treatment of varying stress. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v. 79, n. 4, p. 436-441, Apr. 1995.

MONTEBUGNOLI, L. et al. Heart rate variability: a sensitive parameter for detecting abnormal cardiocirculatory changes during a stressful dental procedure. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 135, n. 12, p. 1718-1723, Dec. 2004.

MONTEBUGNOLI, L.; PRATI, C. Circulatory dynamics during dental extractions in normal, cardiac and transplant patients. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 133, n. 4, p. 468-472, Apr. 2002.

NAGAO, H. et al. Clinical study on risk management for dental implant treatment – Part 1. Clinical retrospective study on the medically compromised patients at clinic for oral implant. **Kokubyo Gakkai Zasshi**, Tokyo, v. 67, n. 1, p. 18-22, Mar. 2000.

NAKAMURA, Y. et al. Cardiovascular and sympathetic responses to dental surgery with local anesthesia. **Hypertens. Res.**, Toyonaka, v. 24, n. 3, p. 209-214, Mayo 2001.

OGAWA, A.; OI, K. Use of N₂O/O₂/enflurane anesthesia for dental treatment of the handicapped. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 49, n. 4, p. 343-347, Apr. 1991.

PATERSON, S. A.; TAHMASSEBI, J. F. Paediatric dentistry in the new millenium: 3. Use of inhalation sedation in paediatric dentistry. **Dent. Update**, Guildford, v. 30, n. 7, p. 350-358, Sept. 2003.

RAAB, F. J. et al. Interpreting vital sign profiles for maximizing patient safety during dental visits. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 129, n. 4, p. 461-469, Apr. 1998.

ROBERTS, G. J. et al. Physiological changes during relative analgesia – a clinical study. **J. Dent.**, Guildford, v. 10, n. 1, p. 55-64, Mar. 1982.

ROBERTS, G. J. et al. Relative analgesia. An evaluation of the efficacy and safety. **Br. Dent. J.**, London, v. 146, n. 6, p. 177-182, Mar. 1979.

RUBIN, J. et al. Cardiovascular changes during general anaesthesia: for dental surgery. A prospective study of five different anaesthetic techniques. **S. Afr. Med. J.**, Cape Town, v. 56, n. 11, p. 425-428, Sept. 1979.

SALONEN, M.; FORSSELL, H.; SCHEININ, M. Local dental anaesthesia with lidocaine and adrenaline. Effects on plasma catecholamines, heart rate and blood pressure. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 17, n. 6, p. 392-394, Dec. 1988.

SCHMIDT, R. F.; THEWS, G. **Human physiology**. 2. ed. Berlin: Springer Verlag, 1986.

SHANNON, I. L. et al. Stress in dental patients. II. The serum free 17-hydroxycorticosteroid response in routinely appointed patients undergoing simple exodontia. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 15, p. 1142-1146, Sept. 1962.

SHANNON, I. L. et al. Stress patterns in dental patients. I. Serum free 17-hydroxycorticosteroids, sodium and potassium in subjects undergoing local anaesthesia and simple exodontic procedures. **J. Oral Surg. Anesth. Hosp. Dent. Serv.**, Chicago, v. 19, p. 489-91, Nov. 1961.

SHANNON, I. L.; ISBELL, G. M. Stress in dental patients. VII. Adrenocortical responses in patients receiving intraoral injections. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 16, p. 1145-1149, Sept. 1963.

SILVERMAN, M. D. Benefits and protocols of oral sedation for implant surgery. **Dent. Implant Update**, Atlanta, v. 14, n. 6, p. 41-45, June 2003.

SILVESTRE, F. J. et al. Effects of vasoconstrictors in dentistry upon systolic and diastolic arterial pressure. **Med. Oral**, Madrid, v. 6, n. 1, p. 57-63, Jan.-Feb. 2001.

SIMONE, J. L. **Efeitos cardiovasculares provocados pela administração do cloridrato de mepivacaína 2% associado ao cloridrato de levonordefrina a 1 :**

20.000, através das vias infiltrativa intrabucal e endovenosa (estudo comparativo em cães) 1994. (Tese) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

SIMONE, J. L. **Estudo comparativo dos efeitos provocados pela administração do cloridrato de mepivacaína a 2% com levonordefrina a 1:20.000, sobre o sistema cardiovascular (pressões sistólica, diastólica e média e frequência cardíaca) de cães, em decorrência da variação da dose.** 1990. (Dissertação) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

SUMMERS, L. An investigation into the effects of surgical stress on the fit and poor-risk patient including the modifying effects of relative analgesia and β -blockade. Part II. The effect of relative analgesia on surgical stress. **Br. J. Oral Surg.**, Edinburgh, v. 19, n. 1, p. 13-23, Mar. 1981.

SZYMANSKA, J. Environmental health risk of chronic exposure to nitrous oxide in dental practice. **Ann. Agric. Environ. Med.**, Lublin, v. 8, n. 2, p. 119-122, 2001.

TAGGART, P. et al. Observations on electrocardiogram and plasma catecholamines during dental procedures: the forgotten vagus. **Br. Med. J.**, London, v. 2, n. 6039, p. 787-9, Oct. 1976.

TAKAI, N. et al.. Effect of psychological stress on the salivary cortisol and amylase levels in healthy young adults. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v. 49, n. 12, p. 963-968, Dec. 2004.

TARAZI, R. C.; GIFFORD, R. W. Systemic arterial pressure. In: SODERMAN, W. A.; SODERMAN, T. M. **Pathologic physiology mechanisms of disease.** 7. ed. Philadelphia: Saunders, 1985. p. 201-277.

TOLAS, A. G.; PFLUG, A. E.; HALTER, J. B. Arterial plasma epinephrine concentrations and hemodynamics responses after dental injections of local anesthetics with epinephrine. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 104, n. 1, p. 41-43, Jan. 1982.

VASSEND, O.; WILLUMSEN, T.; HOFFART, A. Effects of dental ferar treatment on general distress. The role of personality variables and treatment method. **Behav. Modif.**, Beverly Hills, v. 24, n. 4, p. 580-599, Sept. 2000.

VINING, R. F. et al. Salivary cortisol, a better measure of adrenal cortical function than serum cortisol. **Ann. Clin. Biochem.**, London, v. 20, n. 6, p. 329-335, Nov. 1983.

WEBB, M. D.; MOORE, P. A. Sedation for pediatric dental patients. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 46, n. 4, p. 803-814, Oct. 2002.

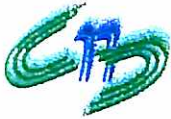
WHITEHEAD, B. G. et al. Monitoring of sedated pediatric dental patients. **ASDC J. Dent. Child**, Chicago, v. 55, n. 5, p. 329-333, Sept.-Oct. 1988.

WOODS, R. Sedation for dental treatment of infants. I. Physiology and pharmacology. **Aust. Dent. J.**, Sydney, v. 24, n. 4, p. 213-218, Aug. 1979.

YOKOBAYASHI, T. et al.. Changes of heart rate during administration of local anesthetics in the oral region. **J. Oral Surg.**, Chicago, v. 35, n. 12, p. 961-967, Dec. 1977.

ZHANG, G. et al. Hemodynamic changes during inhalation 50% nitrous oxide in dental extraction on essential hypertensive patients. **Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi**, v. 37, n. 5, p. 359-360, Sept. 2002.

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER N.º 191 /2004

REGISTRO CEP UNISA N.º 302/2004

Projeto de Pesquisa: Análise dos efeitos do stress em pacientes submetidos à cirurgia de implante sob a ação ou não do óxido nítrico.

Responsável Pós- Graduando: Paulo Yataro Kawakami

Orientadora: Prof^ª. Dra. Fátima Neves Faraco

Co-orientador: Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk

Área Temática Especial: Odontologia

Prezado Pesquisador:

Ao se proceder à análise do processo em questão, cabe a seguinte consideração:

As informações apresentadas atendem aos aspectos fundamentais das Resoluções CNS 196/96, 251/97 e 292/99, sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos.

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisas da UNISA, de acordo com as atribuições da Resolução 196/96, manifesta-se pela **APROVAÇÃO** do projeto de pesquisa, a ser desenvolvido em pacientes submetidos à cirurgia de implante sob a ação ou não do óxido nítrico na Clínica de Odontologia da Universidade de Santo Amaro- S.P

São Paulo, 11 de fevereiro de 2005

PROF. DR. CARLOS DE SOUSA LUCCI
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisas
UNISA - Universidade de Santo Amaro

ANEXO B - CARTA DE INFORMAÇÃO AO PACIENTE

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária no estudo “Análise dos efeitos do stress em pacientes submetidos à cirurgia de implante sob a ação ou não do óxido nítrico”.

O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia e a segurança da analgesia inalatória por óxido nítrico em pacientes submetidos à cirurgia para colocação de implantes, assim como sua capacidade na diminuição da ansiedade e do stress do paciente. Serão avaliadas, de modo não invasivo, a pressão arterial e a frequência cardíaca nos períodos pré, trans e pós-operatórios, bem como o nível de cortisol e catecolamina, através de coleta de sangue por punção periférica da veia do antebraço. A análise destes parâmetros tem a finalidade de avaliar o grau de stress percebido pelo paciente durante a anestesia e durante os procedimentos cirúrgicos. Pretende-se relacionar a eficácia do óxido nítrico com as possíveis alterações cardio-circulatórias no atendimento odontológico mais invasivo, no caso, as cirurgias de colocação de implantes.

O paciente será submetido a duas intervenções cirúrgicas para colocação de implantes na região da maxila e/ou mandíbula, precedidas por técnicas anestésicas tópicas e infiltrativas (punção de agulha). Os pacientes não deverão estar fazendo utilização de qualquer medicamento para que os parâmetros avaliados não sofram possíveis interferências. As sessões clínicas serão realizadas monitorando-se continuamente a pressão arterial e frequência cardíaca, desde o preparo do paciente até 10 minutos após o término do procedimento cirúrgico. Coletas de amostra de sangue serão realizadas antes do início do procedimento cirúrgico, logo após a anestesia, no meio do procedimento cirúrgico e 10 minutos após o término. A técnica

cirúrgica para colocação do implante será realizada de forma convencional. Em uma das intervenções cirúrgicas, além dos procedimentos acima descritos, o paciente será submetido à analgesia inalatória com a utilização do óxido nitroso.

Pode-se ressaltar que o desconforto ao qual o paciente será submetido, além dos procedimentos rotineiros das cirurgias para colocação de implantes, consiste nas coletas sanguíneas.

Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para você, sendo que somente após o término do estudo poderemos concluir a presença de algum benefício da aplicação do óxido nitroso na redução dos níveis de stress e ansiedade dos pacientes.

Em qualquer etapa do estudo você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para o esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Dr. Paulo Yataro Kawakami, o qual pode ser encontrado na Faculdade de Odontologia da Universidade Santo Amaro (Telefone: 5545-8810). Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNISA) – Rua Prof. Enéas de Siqueira neto, 340, Jardim das Imbuías, São Paulo SP (Telefone: 5929-5477 / Fax: 520-9160).

É garantida a liberdade da retirada de seu consentimento a qualquer momento, deixando de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição. Durante o estudo, você será mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas ou dos resultados que sejam de conhecimento dos pesquisadores.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente. Os sujeitos da pesquisa

não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, relacionada ao estudo, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico/odontológico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

O pesquisador se compromete a utilizar os dados e o material coletado somente para a realização desta pesquisa.

ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim (Carta de Informação ao Paciente) descrevendo o estudo “Análise dos efeitos do stress em pacientes submetidos à cirurgia de implante sob a ação ou não do óxido nitroso”.

Eu discuti com o pesquisador Paulo Yataro Kawakami sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou até mesmo no meu atendimento neste Serviço.

São Paulo, _____ de _____ de 200__ .

Assinatura do Paciente

Assinatura da Testemunha

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente para a participação neste estudo.

Assinatura do Pesquisador

ANEXO D - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA E O TESTE F

Apresentamos as Tabelas 5 a 14 (Anexo 4) que mostram os resumos da Análise de Variância (ANOVA) para as médias da PAS, PAD, PAM, FC e SPO₂ e o teste "F" nas fases F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F8, F10 e F11, durante a cirurgia de implante no **GRUPO A (sem Óxido Nitroso)** e no **GRUPO B (Com Óxido Nitroso)**, respectivamente, ao nível de significância de 0,05.

TABELA 5 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da PAS - Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	340,6	10	34,1	0,15	1,93	0,9989 (NS)
Dentro das etapas	23031,3	99	232,6	-	-	-
Total	23371,9	109	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 6 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da PAS - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	146,96	10	14,70	0,08	1,93	0,99993 (NS)
Dentro das etapas	18431,80	99	186,18	-	-	-
Total	18578,76	109	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 7 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da PAD - Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	650,87	10	65,09	0,726	1,928	0,698 (NS)
Dentro das etapas	8869,50	99	89,59	-	-	-
Total	9520,37	109	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 8 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da PAD - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	266,8	10	26,68	0,233	1,928	0,992 (NS)
Dentro das etapas	11324,5	99	114,39	-	-	-
Total	11591,3	109	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 9 -Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da PAM - Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	677,56	10	67,76	0,504	1,928	0,884 (NS)
Dentro das etapas	13307,90	99	134,42	-	-	-
Total	13985,46	109	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 10 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da PAM - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	213,42	10	21,34	0,182	1,928	0,997 (NS)
Dentro das etapas	11600	99	117,17			
Total	11813,42	109				

NS - Não Significante

TABELA 11 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da FC - Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	398,2	10	39,82	0,323	1,928	0,973 (NS)
Dentro das etapas	12223,2	99	123,47	-	-	-
Total	12621,4	109	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 12 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da FC - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	556,6	10	55,7	0,547	1,928	0,853 (NS)
Dentro das etapas	10076,5	99	101,8	-	-	-
Total	10633,1	109	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 13 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da SPO₂ - Grupo A (sem Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	39,0	10	3,90	1,507	1,928	0,148 (NS)
Dentro das etapas	256,3	99	2,59			
Total	295,3	109				

NS - Não Significante

TABELA 14 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias da SPO₂ - Grupo B (com Óxido Nitroso), ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	11,87	10	1,19	1,425	1,928	0,181 (NS)
Dentro das etapas	82,5	99	0,83	-	-	-
Total	94,37	109	-	-	-	-

NS - Não Significante

Apresentamos as Tabelas 15 a 22, que mostram os resumos da Análise de Variância (ANOVA) e teste F para as médias do cortisol, epinefrina, norepinefrina, e dopamina nos grupos A e B, ao nível de significância de 0,05.

TABELA 15 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias do cortisol - **Grupo A (sem Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	48,95	3	16,316	0,843	2,866	0,479 (NS)
Dentro das etapas	696,65	36	19,351	-	-	-
Total	745,60	39	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 16 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias do cortisol - **Grupo B (com Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	8,56	3	2,853	0,217	2,866	0,884 (NS)
Dentro das etapas	473,49	36	13,152	-	-	-
Total	482,04	39	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 17 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de epinefrina - **Grupo A (sem Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	404,77	2	202,38	0,72	3,35	0,49 (NS)
Dentro das etapas	7538,08	27	279,19	-	-	-
Total	7942,84	29	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 18 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de epinefrina - **Grupo B (com Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	28,06	2	14,03	0,02	3,35	0,98 (NS)
Dentro das etapas	24720,69	27	915,58	-	-	-
Total	24748,75	29	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 19 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de norepinefrina - **Grupo A (sem Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	45765,92	2	22882,96	1,073	3,354	0,356
Dentro das etapas	575708,62	27	21322,54	-	-	-
Total	621474,54	29	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 20 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de norepinefrina - **Grupo B (com Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	33397,53	2	16698,76	0,52	3,35	0,60
Dentro das etapas	859611,69	27	31837,47	-	-	-
Total	893009,21	29	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 21 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de dopamina - **Grupo A (sem Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	1,25	2	0,62	0,18	3,35	0,84
Dentro das etapas	93,52	27	3,46	-	-	-
Total	94,77	29	-	-	-	-

NS - Não Significante

TABELA 22 - Resumo da Análise de Variância e o teste "F", para as médias de dopamina - **Grupo B (com Óxido Nitroso)**, ao nível de confiança de 95%.

Fonte da Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	F crítico	Conclusão
Entre Etapas	119,42	2	59,71	0,54	3,35	0,59
Dentro das etapas	2960,08	27	109,63	-	-	-
Total	3079,50	29	-	-	-	-

NS - Não Significante

ANEXO E – RESUMO DO TESTE T STUDENT

A seguir apresentamos o Quadro 2,3 e 4 que ilustram os resumos do Teste *t* Student, para as médias da Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD) e Pressão Arterial Média (PAM), nas fases F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10 e F11, entre os Grupos A (sem Óxido Nitroso) e B (Com Óxido Nitroso), ao nível de significância de 0,05.

Grupos Fases	Grupo A x Grupo B			
	stat t	t crítico	P(T<=t) bi-caudal	Significância
F1	1,22	2,26	0,26	NS
F2	1,46	2,26	0,18	NS
F3	1,89	2,26	0,09	NS
F4	1,06	2,26	0,32	NS
F5	1,24	2,26	0,25	NS
F6	0,07	2,26	0,94	NS
F7	-0,14	2,26	0,89	NS
F8	0,03	2,26	0,98	NS
F9	0,04	2,26	0,97	NS
F10	0,63	2,26	0,54	NS
F11	0,08	2,26	0,94	NS

NS - Não Significante S - Significante

QUADRO 2 - Resumo dos Testes-*t* de Student para a Pressão Arterial Sistólica (PAS) entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso).

Grupos	Grupo A x Grupo B			
	stat t	t crítico	P(T<=t) bi-caudal	Significância
F1	1,18	2,26	0,27	NS
F2	0,07	2,26	0,95	NS
F3	2,18	2,26	0,06	NS
F4	0,09	2,26	0,93	NS
F5	0,06	2,26	0,96	NS
F6	-0,11	2,26	0,91	NS
F7	0,95	2,26	0,37	NS
F8	0,54	2,26	0,60	NS
F9	-0,53	2,26	0,61	NS
F10	-1,18	2,26	0,27	NS
F11	0,58	2,26	0,57	NS

NS - Não Significante S - Significante

QUADRO 3 - Resumo dos Testes-t de Student para a Pressão Arterial Diastólica (PAD) entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso).

Grupos Fases	Grupo A x Grupo B			
	stat t	t crítico	P(T<=t) bi-caudal	Significância
F1	2,00	2,26	0,08	NS
F2	0,43	2,26	0,68	NS
F3	1,07	2,26	0,31	NS
F4	-0,05	2,26	0,96	NS
F5	1,60	2,26	0,14	NS
F6	0,75	2,26	0,47	NS
F7	0,88	2,26	0,40	NS
F8	0,54	2,26	0,60	NS
F9	-0,80	2,26	0,44	NS
F10	-0,67	2,26	0,52	NS
F11	0,59	2,26	0,57	NS

NS - Não Significante S – Significante

QUADRO 4 - Resumo dos Testes-t de Student para a Pressão Arterial Média (PAM) entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso).

Grupos Fases	Grupo A x Grupo B			
	Stat t	t crítico	P(T<=t) bi-caudal	Significância
F1	-0,47	2,262157158	0,65	NS
F2	1,01719951	2,262157158	0,335622225	NS
F3	3,237142296	2,262157158	0,010205244	S
F4	0,835529265	2,262157158	0,425044567	NS
F5	0,745419682	2,262157158	0,475034291	NS
F6	0,872380996	2,262157158	0,405672576	NS
F7	2,398543426	2,262157158	0,039993282	S
F8	3,730094227	2,262157158	0,004696784	S
F9	3,765957447	2,262157158	0,004444036	S
F10	2,699892006	2,262157158	0,024398011	S
F11	1,313943385	2,262157158	0,221367926	NS

NS - Não Significante S - Significante

QUADRO 5 - Resumo dos Testes-*t* de Student para a Frequência Cardíaca (FC) entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso).

TABELA 25 - Resumo do teste t Student - duas amostras em par - para médias da FC durante a Fase 8 (durante a colocação do implante).

	Grupa A	Grupo B
Média	74,4	68,6
Variância	77,15555556	61,6
Desvio Padrão	8,78	7,85
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,830991233	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	3,730094227	S
P(T<=t) bi-caudal	0,004696784	-
t crítico bi-caudal	2,262157158	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

TABELA 26 - Resumo do teste t Student - duas amostras em par - para médias da FC durante a Fase 9 (durante a realização da sutura).

	Grupa A	Grupo B
Média	74,2	68,3
Variância	98,17777778	93,78888889
Desvio Padrão	9,91	9,68
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,872370181	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	3,765957447	S
P(T<=t) bi-caudal	0,004444036	-
t crítico bi-caudal	2,262157158	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

TABELA 27 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da FC durante a Fase10 (ao término da cirurgia).

	Grupa A	Grupo B
Média	79,2	71,7
Variância	149,7333333	186,0111111
Desvio Padrão	12,24	13,64
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,77469814	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	2,699892006	S
P(T<=t) bi-caudal	0,024398011	-
t crítico bi-caudal	2,262157158	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

Grupos	Grupo A x Grupo B			
	stat t	t crítico	P(T<=t) bi-caudal	Significância
Fases				
F1	1,10	2,26	0,30	NS
F2	-2,57	2,26	0,03	S
F3	-5,46	2,26	0,0004	S
F4	-5,13	2,26	0,0006	S
F5	-4,05	2,26	0,0029	S
F6	-6,74	2,26	0,000085	S
F7	-5,58	2,26	0,00034	S
F8	-4,64	2,26	0,0012	S
F9	-4,64	2,26	0,0012	S
F10	-3,09	2,26	0,01	S
F11	-1,99	2,26	0,08	NS

NS - Não Significante **S** - Significante

QUADRO 6 - Resumo dos Testes-*t* de Student para a Saturação de Oxigênio (SPO₂) entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso).

TABELA 28 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 2 (antes da anestesia tópica).

	Grupa A	Grupo B
Média	96,8	98
Variância	2,8	0,4
Desvio Padrão	1,69	0,67
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,49	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	-2,57	S
P(T<=t) bi-caudal	0,03	-
t crítico bi-caudal	2,26	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

TABELA 29 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 3 (antes da anestesia infiltrativa).

	Grupa A	Grupo B
Média	96	97,9
Variância	1,56	0,32
Desvio Padrão	1,25	0,57
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,47	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	-5,46	S
P(T<=t) bi-caudal	0,0004	-
t crítico bi-caudal	2,26	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

TABELA 30 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 4 (durante a anestesia infiltrativa).

	Grupa A	Grupo B
Média	95,8	98,1
Variância	2,84	0,32
Desvio Padrão	1,69	0,57
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,60	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	-5,13	S
P(T<=t) bi-caudal	0,0006	-
t crítico bi-caudal	2,26	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

TABELA 31 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 5 (imediatamente após a anestesia infiltrativa).

	Grupa A	Grupo B
Média	95,9	97,9
Variância	2,54	0,54
Desvio Padrão	1,60	0,74
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,27	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	-4,05	S
P(T<=t) bi-caudal	0,0029	-
t crítico bi-caudal	2,26	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

TABELA 32 - Resumo do teste t Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 6 (durante a incisão e o deslocamento).

	Grupa A	Grupo B
Média	95,9	98,1
Variância	1,88	0,32
Desvio Padrão	1,37	0,57
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,73	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	-6,74	S
P(T<=t) bi-caudal	0,000085	-
t crítico bi-caudal	2,26	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

TABELA 33 - Resumo do teste t Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 7 (durante a perfuração para a colocação do implante).

	Grupa A	Grupo B
Média	96,5	98
Variância	1,39	0,44
Desvio Padrão	1,18	0,67
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,71	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	-5,58	S
P(T<=t) bi-caudal	0,00034	-
t crítico bi-caudal	2,26	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

TABELA 34 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 8 (durante a colocação do implante).

	Grupa A	Grupo B
Média	95,9	97,6
Variância	2,32	0,93
Desvio Padrão	1,52	0,97
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,65	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	-4,64	S
P(T<=t) bi-caudal	0,0012	-
t crítico bi-caudal	2,26	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

TABELA 35 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da SPO₂ durante a Fase 9 (durante a realização da sutura).

	Grupa A	Grupo B
Média	95,9	97,6
Variância	2,54	1,16
Desvio Padrão	1,60	1,07
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,69	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	-4,64	S
P(T<=t) bi-caudal	0,0012	-
t crítico bi-caudal	2,26	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

TABELA 36 - Resumo do teste t Student - duas amostras em par - para médias da SPO_2 durante a Fase 10 (ao término da cirurgia).

	Grupa A	Grupo B
Média	96,6	97,8
Variância	3,6	0,84
Desvio Padrão	1,90	0,92
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	0,84	-
Graus de Liberdade	9	-
Stat t	-3,09	S
P(T<=t) bi-caudal	0,01	-
t crítico bi-caudal	2,26	-

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

Grupos	Grupo A x Grupo B			
	Stat t	t crítico	P(T<=t) bi-caudal	Significância
Fases				
F1 (antes)	1,295763823	0,262157158	0,227300548	NS
F7 (durante)	0,217534268	0,262157158	0,832643756	NS
F11 (depois)	0,969791992	0,262157158	0,357489040	NS

NS - Não Significante **S** - Significante

Quadro 7 - Resumo dos Testes- t de Student para a **Epinefrina** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso).

Grupos	Grupo A x Grupo B			
	Stat t	t crítico	P(T<=t) bi-caudal	Significância
F1 (antes)	0,434276384	0,262157158	0,674313029	NS
F7 (durante)	0,502107697	0,262157158	0,627645806	NS
F11 (depois)	-2,010433334	0,262157158	0,075275395	NS

NS - Não Significante S – Significante

Quadro 8 - Resumo dos Testes-*t* de Student para a **Norepinefrina** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso).

Grupos	Grupo A x Grupo B			
	Stat t	t crítico	P(T<=t) bi-caudal	Significância
F1 (antes)	2,493738585	0,262157158	0,034211505	S
F7 (durante)	2,373579413	0,262157158	0,041663837	S
F11 (depois)	1,365469801	0,262157158	0,205257323	NS

NS - Não Significante S – Significante

Quadro 9 - Resumo dos Testes-*t* de Student para a **Dopamina** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso).

Grupos	Grupo A x Grupo B			
	Stat t	t crítico	P(T<=t) bi-caudal	Significância
F1 (antes)	0,048202553	0,262157158	0,962607541	S
F7 (durante)	0,821399557	0,262157158	0,432638109	S
F11 (depois)	0,768452698	0,262157158	0,461905284	NS

NS - Não Significante S - Significante

Quadro 10 - Resumo dos Testes-*t* de Student para **Cortisol** entre os grupos A (sem Óxido Nitroso) e grupo B (com Óxido Nitroso).

Tabela 37 - Resumo do teste *t* Student - duas amostras em par - para médias da Dopamina durante a Fase 1 (antes).

	Grupo A	Grupo B
Média	2,52	10,65
Variância	2,659555556	131,0516667
Desvio Padrão	1,630814384	11,44777999
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	-	0,734483485
Graus de Liberdade	-	9
Stat t	S	2,493738585
P(T<=t) bi-caudal	-	0,034211505
t crítico bi-caudal	-	2,262157158

NS - Não Significante

S - Significante ao nível de 0,05

Tabela 38 - Resumo do teste t Student - duas amostras em par - para médias da Dopamina durante a Fase 7 (durante).

	Grupa A	Grupo B
Média	2,19	8,88
Variância	3,858777778	116,5817778
Desvio Padrão	1,964377198	10,79730419
Observações n = 10	10	10
Correlação de Pearson	-	0,966515742
Graus de Liberdade	-	9
Stat t	S	2,373579413
P(T<=t) bi-caudal	-	0,041663837
t crítico bi-caudal	-	2,262157158

NS - Não Significante **S** - Significante ao nível de 0,05