

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

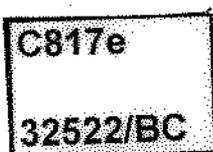
**ELISABETE MÍRIAM DE CARVALHO CORRÊA**

**Dentista**

**“ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O  
MÉTODO TRADICIONAL DE ANESTESIA,  
SERINGA CARPULE, E UM NOVO SISTEMA  
DE INJEÇÃO ANESTÉSICA”**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba,  
da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do  
título de Mestre em Ciências, Área de Farmacologia

**Piracicaba-SP  
1997**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

*Este trabalho  
foi desenvolvido de acordo  
com a resolução  
CCRS, 036/83. Piracicaba, 19/12/83*

**ELISABETE MÍRIAM DE CARVALHO CORRÊA**

**Dentista**

**“ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O  
MÉTODO TRADICIONAL DE ANESTESIA,  
SERINGA CARPULE, E UM UM NOVO  
SISTEMA DE INJEÇÃO ANESTÉSICA”**

**Orientador: Prof. Dr. José Ranali**

**Co-orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Cristina Volpato**

**Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba,  
da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do  
título de Mestre em Ciências - Área de Farmacologia

**Piracicaba-SP**

**1997**

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	71000000
V.	Ex.
10.00 B0/	32.522
PROG.	395.98
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	13/01/98
N.º CPD	

CM-00104B01-3

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Biblioteca da FOP/UNICAMP**

C817e	<p>Corrêa, Elisabete Miriam de Carvalho.</p> <p>Estudo comparativo entre o método tradicional de anestesia, seringa carpule, e um novo sistema de injeção anestésica / Elisabete Miriam de Carvalho Corrêa. - Piracicaba : [s.n.], 1997. 65f.</p> <p>Orientador : José Ranali, Maria Cristina Volpato.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p>1. Anestesia em odontologia. 2. Anestesia local. I. Ranali, José. II. Volpato Maria Cristina. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">19.CDD - 615.781 - 617.6</p>
-------	--

**Índices para o Catálogo Sistemático**

- |                |         |
|----------------|---------|
| 1. Anestésicos | 615.781 |
| 2. Odontologia | 617.6   |



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em Sessão Pública realizada em 18/06/97, considerou o candidato aprovado.

1. José Ranali

2. Francisco Carlos Groppo

3. Rodney Garcia Rocha

*Aos meus pais e irmãos  
pelo apoio, amizade e carinho sempre presentes.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. JOSÉ RANALI, pela seriedade com que orientou este trabalho.

À Prof. Dra. MARIA CRISTINA VOLPATO, pelo apoio, carinho e incansável colaboração, em todas as fases deste trabalho.

Ao Prof. Dr. FRANCISCO CARLOS GROppo, pelo incentivo, amizade e preciosa ajuda na digitação deste trabalho.

Ao Prof. Dr. THALES ROCHA DE MATTOS FILHO, pelo carinho e presença sempre incentivadora.

Ao Prof. Dr. EDUARDO DIAS DE ANDRADE, pela constante dedicação e solicitude.

Ao Prof. Dr. PEDRO LUIZ ROSALEN, pela seriedade e afinco com que se dedica ao Curso de Pós-graduação.

Aos VOLUNTÁRIOS, pela boa vontade e dedicação, sem os quais seria impossível a realização deste trabalho.

À secretária do Departamento de Farmacologia, Srta. MARIA ELISA DOS SANTOS, pela eficiência, carinho e solicitude, sempre presentes.

À Srta. LUZIA FÁTIMA SILVA, Bibliotecária da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pelo auxílio na revisão bibliográfica desta tese.

À Sra. ELIANI GUELI, Estatística da Comissão de Pesquisa da FCM, pela análise estatística dos resultados.

Às colegas ELISABETH, GRAÇA, ROSA, MIRIAM e CLÁUDIA, pelo carinho e amizade sempre presentes.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro (Bolsa de Estudos) prestado, que foi de suma importância na elaboração deste trabalho.

A todos aqueles que de algum modo colaboraram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	<b>PÁGINA</b>
<b>1. LISTAS</b>	
1.1. Lista de quadros	1
1.2. Lista de abreviaturas e siglas	2
<b>2. Resumo</b>	4
<b>3. Introdução</b>	6
<b>4. Revisão de Literatura</b>	9
<b>5. Proposição</b>	23
<b>6. Material e Método</b>	
6.1. Seleção dos voluntários	25
6.2. Anestesias	26
6.3. Preparação dos tubetes anestésicos	26
6.4. Codificação das anestесias	27
6.5. Determinação do limiar de estimulação	28
6.6. Parâmetros utilizados	29
6.7. Procedimentos durante as sessões	30
<b>7. Resultados</b>	
7.1. Tempo de Latência (T Laten)	33
7.2. Profundidade da anestesia (T Prof)	35
7.3. Duração do efeito anestésico (T Durac)	37
7.4. Grau de desconforto (GD)	39
7.5. Nível de significância (p)	40
<b>8. Discussão</b>	42
<b>9. Conclusão</b>	48
<b>10. Anexos</b>	50
<b>11. Summary</b>	59
<b>12. Referências Bibliográficas</b>	61

**1. LISTAS**

<b>1.1. LISTAS DE QUADROS</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Quadro 1.</b> Análise descritiva da variável T Laten	34
<b>Quadro 2.</b> Análise descritiva da variável T Prof	36
<b>Quadro 3.</b> Análise descritiva da variável T Durac	38
<b>Quadro 4.</b> Análise descritiva da variável GD	39
<b>Quadro 5.</b> Nível de significância - comparação múltipla, por variável, entre os 5 tipos de anestesia	40
<b>Quadro 6.</b> Nível de significância - comparação da variável GD, entre os sexos, por tipo de anestesia	40
<b>Quadro 7.</b> T Laten	53
<b>Quadro 8.</b> T Prof	54
<b>Quadro 9.</b> T Durac	55
<b>Quadro 10.</b> Escala Analógica Visual	56
<b>Quadro 11.</b> Limiares de estimulação	57

## 1.2. LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

apud	citado por
CI	Control Inject
“Cross over”	estudo cruzado
et al.	et alii = e outros
ex.	exemplo
GD	grau de desconforto
h	hora
min	minuto
ml	mililitro
mm	milímetro
nº	número
op. cit.	opus citatum = obra citada
p	Nível de significância
PR	presença de resposta ao P.T.E.
P.T.E	“pulp tester”elétrico
Ref.	referência
SC	seringa carpule
T Prof	Profundidade da anestesia
T Durac	Tempo de duração -duração da anestesia

## **2. RESUMO**

## 2. RESUMO

O uso da menor dose possível de anestésico local para obtenção de uma anestesia eficaz sempre foi uma preocupação na anestesia odontológica, especialmente com relação a determinados grupos de pacientes (idosos, crianças, gestantes, cardiopatas etc). Observações prévias com o uso do Control Inject, um novo sistema de aplicação anestésica que controla eletronicamente a dosagem e a velocidade de administração da droga, sugeriram a possibilidade de obtenção de anestesia adequada, com um menor volume que o normalmente utilizado e maior conforto para o paciente. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi comparar a administração dos anestésicos locais pelo método tradicional de anestesia, seringa carpule, com o sistema Control Inject. Para tal, foi realizado um estudo clínico, duplo cego, estudo cruzado, com 23 voluntários, os quais receberam anestésias infiltrativas pelos dois métodos de aplicação anestésica. Os parâmetros avaliados foram latência, profundidade da anestesia, duração do efeito anestésico e grau de desconforto experimentado durante o procedimento anestésico. A análise dos resultados (testes não-paramétricos de Friedman e de Wilcoxon) revelou não haver diferenças estatisticamente significantes entre os métodos testados ( $p > 0,05$ ).

**Palavras Chaves: Anestesia em Odontologia; anestesia local**

### **3. INTRODUÇÃO**

### 3. INTRODUÇÃO

A dor é uma das sensações mais antigas relatadas pelo homem. O sofrimento gerado por ela impulsionou o ser humano a buscar meios de controlá-la. O uso dos opióides, dos anestésicos gerais (éter) e mais tarde, a descoberta da ação anestésica local da cocaína, deram ao homem as primeiras vitórias reais contra a dor. Na odontologia, o maior desafio sempre foi a realização dos procedimentos odontológicos na ausência de dor e a primeira grande vitória neste sentido, foi a síntese da procaína, em 1904. Desde então, esforços têm sido feitos no campo da Anestesiologia, no intuito de se descobrir anestésicos locais mais eficazes e menos tóxicos e de se aprimorar o equipamento odontológico usado para a prática da anestesia local.

A seringa é um dos três componentes essenciais deste equipamento, sendo os outros dois, a agulha e a ampola anestésica (MALAMED, 1993). Ironicamente, apesar de ser usada para prevenir e aliviar a dor, é também capaz de provocá-la. Grande parte do desconforto gerado pelas seringas, se deve a seu manuseio inadequado, porém, estes instrumentos possuem limitações reais, que os tornam passíveis de induzir dor. A seringa mais utilizada em odontologia é a metálica, tipo carpule. O tamanho e o aspecto frio do metal tendem a impressionar os pacientes de forma negativa, levando-os a pensar que o procedimento anestésico “vai doer”. Este fator, associado ao principal erro de manuseio que é a colocação de pressão excessiva sobre o êmbolo da seringa, causando ejeção muito rápida do anestésico local, termina por provocar variáveis graus de desconforto nos indivíduos.

Com o objetivo de remover as limitações apresentadas pelo modelo convencional, tipo carpule, diversas seringas têm sido introduzidas no mercado, assim como dispositivos mais complexos de anestesia local. Como exemplo, pode-se citar as seringas que dispensam o uso de agulha, injetando o anestésico sob altas pressões (injetores de jato) e as seringas de plástico, menores e mais leves. Na década de 70, foi desenvolvido nos EUA, uma seringa capaz de controlar automaticamente a velocidade de administração da solução anestésica, permitindo um fluxo contínuo e regular de anestésico local. Na década de 80, surgiu no Japão,

a seringa eletrônica automática para anestésicos locais. Trata-se de um dispositivo que além de controlar a velocidade de injeção, permite também a aspiração automática. No Brasil, um modelo semelhante foi recentemente desenvolvido, recebendo o nome comercial de Control Inject.

O Control Inject é um sistema de aplicação anestésica que controla eletronicamente a dosagem e a velocidade de administração da droga, além de realizar a aspiração, de forma automática. As especificações do aparelho sugerem a possibilidade de obtenção de uma anestesia adequada com um menor volume que o normalmente exigido pelo método tradicional, seringa carpule. Sugerem também um fluxo contínuo e regular da solução anestésica, produzindo menor grau de desconforto para o paciente.

Considerando que o uso da menor dose possível de anestésico local para a obtenção de uma anestesia eficaz é uma preocupação constante da Anestesiologia, assim como a diminuição ou eliminação do desconforto causado pelo procedimento anestésico, a proposta deste trabalho foi verificar a eficácia deste novo sistema de aplicação anestésica, Control Inject, comparando-o ao método tradicional de anestesia, a seringa carpule.

## **4. REVISÃO DA LITERATURA**

## 4. REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1. Desenvolvimento da Anestesia Local e Dispositivos Empregados Para Aplicação dos Agentes Anestésicos

O uso da anestesia local seguiu-se ao desenvolvimento da seringa hipodérmica e à descoberta das propriedades anestésicas da cocaína.

A partir de 1827 surgiram os protótipos, que 26 anos mais tarde, dariam origem à seringa hipodérmica de vidro e metal introduzida por Alexander Wood (ROBERTS & SOWRAY, 1995).

As primeiras observações a respeito da anestesia local surgiram com a constatação de um hábito adotado pelos nativos do Peru, os quais mascavam folhas de uma planta que mais tarde recebeu a classificação botânica de *Erythroxylon coca*.

Em 1855, Gaedcke, um farmacêutico francês, isolou um alcalóide da folha de coca, denominando-o eritroxilina.

Quatro anos mais tarde, Albert Niemann obteve o alcalóide na forma cristalina, rebatizando a substância com o nome de cocaína, que passou a ser extensamente estudada quanto as suas propriedades farmacológicas (BOMBANA, 1995).

A ação entorpecente da cocaína sobre as mucosas foi relatada em 1880, pelo cirurgião russo Vasilius von Anrep.

Em 1884, Carl Köller descreveu a ação analgésica da cocaína no olho, a qual passou a ser extensamente usada em Oftalmologia.

Em novembro de 1884, foi realizado em Nova York, o primeiro bloqueio do nervo mandibular através da injeção intrabucal de cocaína a 4%. A partir desta data, a cocaína passou a ser ativamente empregada em Odontologia (ROBERTS & SOWRAY, 1995).

O uso da cocaína, assim como a introdução da seringa hipodérmica, representaram um grande avanço na Odontologia. Porém, as limitações de ambas levaram os pesquisadores a procurar novos meios de obtenção de anestesia local. As pesquisas se concentraram no aperfeiçoamento das seringas e na síntese de

agentes anestésicos locais que não possuíssem os inconvenientes da cocaína (toxicidade e indução de dependência).

Em 1904, surgia a primeira seringa de alta pressão, que serviria, sete décadas depois, como protótipo para as seringas usadas na técnica de injeção intra-ligamentar (MALAMED, 1993).

Também em 1904, o químico alemão Alfred Einhorn sintetizou a procaína, primeiro anestésico local injetável. Esta substância foi largamente usada em Odontologia. Devido ao seu grau de alergenicidade e baixa potência, o uso da procaína declinou em Odontologia, sendo substituída pelos anestésicos locais do grupo amida.

O sistema de cartucho para carregar seringas, foi idealizado em 1917, por Harvey S. Cook, simplificando consideravelmente o processo de preparação e esterilização da solução anestésica (ROBERTS & SOWRAY, 1995).

Em 1943, foi sintetizada a lidocaína, que permanece como o anestésico local mais utilizado em Odontologia.

O injetor de jato, um dispositivo de injeção que dispensa o uso de agulhas, foi introduzido em 1947.

Na década de 60, foram introduzidos novos agentes anestésicos locais como a prilocaína, a mepivacaína e a bupivacaína.

O interesse pelas seringas de alta pressão foi renovado nos anos 70, com o lançamento de modelos mais compactos, desenvolvidos para a anestesia no ligamento periodontal (MALAMED, 1993).

Também na década de 70, foi desenvolvida, nos EUA, uma seringa capaz de controlar automaticamente a velocidade de administração da solução anestésica, permitindo um fluxo regular do anestésico local (HODOSH et al., 1975).

Em 1981 foi introduzida a seringa auto-aspirante, simplificando grandemente a manobra de aspiração durante o procedimento de anestesia local.

Aproximadamente em 1985, foi desenvolvido no Japão, um dispositivo capaz de controlar a velocidade de injeção e que também permitia a aspiração automática (MALAMED, 1993).

Dez anos mais tarde, foi lançado no mercado um modelo funcionalmente semelhante ao supra-citado, porém bem mais compacto.

Seringas de plástico foram lançadas no mercado, com o objetivo de eliminar o aspecto frio e assustador do metal, tornando a sua aparência mais suave e agradável aos pacientes.

Apesar do aparecimento de tais dispositivos, a seringa de aspiração, tipo cartucho, metálica, de retrocarga, é ainda a mais usada em Odontologia, nos dias atuais. Convencionou-se chamá-la de seringa “carpule”, devido a sua origem, o laboratório Cook-Waite Carpule (MALAMED, 1993).

A busca de novos dispositivos que facilitem a aplicação dos anestésicos locais e de drogas anestésicas menos tóxicas e mais efetivas, continua.

No Brasil, foi lançado em 1996, um sistema de aplicação anestésica, cujo nome comercial é Control Inject. Trata-se de um dispositivo programado eletronicamente, que permite a injeção do anestésico local em diversas velocidades, aspiração automática e controle da dose administrada. O objetivo deste aparelho é fornecer uma anestesia mais confortável para o paciente, através de um fluxo contínuo e regular da solução anestésica, obtido pelo controle eletrônico da velocidade e portanto, da pressão com que o anestésico é injetado nos tecidos.

## 4.2. Pressão de Injeção

Quando um fluido é injetado dentro de um tecido, ocorre um aumento da pressão tecidual, que depende da velocidade na qual o fluido é injetado, da capacidade de distensão do tecido e do volume de solução injetada. Segundo ROOD (1978), um aumento exagerado da pressão pode causar danos ao tecido, resultando em desconforto para o paciente durante e após a injeção. De acordo com o autor, injeções aplicadas com velocidades e volumes maiores, produzem pressões mais altas.

PASHLEY et al. (1981) e MAITA & HORIUCHI (1984), determinaram as pressões de injeção máximas produzidas pelos clínicos, em diversas áreas da boca. Encontraram uma grande variação entre as pressões, sendo que as maiores, foram produzidas em tecidos menos distensíveis.

A capacidade de distensão dos tecidos é um importante fator a ser considerado, com relação ao grau de desconforto experimentado pelo paciente. Injeções aplicadas em regiões menos distensíveis como palato duro, são mais dolorosas e portanto, requerem maiores cuidados.

Segundo MALAMED (1993), a injeção lenta do anestésico local é um dos meios de se produzir uma injeção atraumática. O autor afirma que em tecidos de maior densidade e aderência ao osso, a injeção lenta é ainda mais importante. A injeção rápida da solução anestésica produz uma alta pressão tecidual, que lacera os tecidos moles, causando dor durante a injeção e irritabilidade, quando cessa o efeito anestésico local. A injeção lenta, ao contrário, permite que a solução se difunda ao longo dos planos teciduais normais, sem produzir desconforto pós-operatório. Tais afirmações são feitas também por BOMBANA (1995). Segundo este autor, a pressão tecidual excessiva, causada pela injeção de anestésicos locais, pode provocar áreas inflamadas e focos de necrose tecidual.

### 4.3. Prilocaína

Sintetizada em 1960, por Löfgren e Tégner, conquistou imensa popularidade. No Brasil, é um dos anestésicos mais utilizados.

Quimicamente, é classificada como anestésico do tipo amida.

Possui a mesma potência da lidocaína, sendo 40% menos tóxica que esta (MALAMED, 1993).

Apresenta um período de latência de 2 a 4 minutos e duração de anestesia pulpar em torno de 60 minutos.

É biotransformada pelo fígado e pulmões e excretada pelos rins, possuindo meia-vida plasmática ligeiramente menor que a da lidocaína e da mepivacaína (MALAMED, 1993).

No Brasil, é comercializada na concentração de 3% associada à felipressina, 0,03 UI/ml, sendo amplamente empregada no atendimento de pacientes especiais como cardiopatas e diabéticos. O seu uso nestes grupos de pacientes se deve ao fato da prilocaína ser considerada um anestésico local relativamente seguro e por estar associada ao vasoconstritor felipressina, uma substância não simpatomimética.

Este anestésico porém, possui suas limitações, devendo ser evitado em gestantes e indivíduos propensos à anemia, devido ao potencial de, em doses elevadas, induzir a um quadro de metemoglobinemia, um distúrbio hematológico associado à deficiência do transporte de oxigênio (RANALI et al., 1996).

#### 4.4. “Pulp Tester” Elétrico (P.T.E.)

O uso da eletricidade para diagnosticar doenças pulpares teve sua origem em 1867, quando Magitot sugeriu a utilização do estímulo elétrico para localizar dentes cariados. Em 1891, Marshall empregou a eletricidade para testar vitalidade pulpar (REYNOLDS, 1966). Surgiram então os “pulp testers” elétricos, os quais se tornaram um valioso instrumento para testar a vitalidade dos dentes (MCDANIEL et al., 1973).

O P.T.E. é composto por uma unidade controle, responsável pela produção de corrente elétrica e por um eletrodo, que a transmite ao dente. Podem funcionar à bateria ou através de eletricidade. Ao aplicar o eletrodo sobre a coroa dental, a corrente liberada vence a resistência do esmalte e dentina, estimulando as pequenas fibras sensoriais mielinizadas, de condução rápida (fibras A), na junção dentina-polpa. As fibras não mielinizadas da polpa (fibras C), não respondem ao P.T.E., porque é necessário uma corrente mais intensa para estimulá-las (BENDER et al., 1989).

Quando o P.T.E. é aplicado sobre um dente hígido a corrente elétrica estimula as fibras sensoriais pulpares, causando uma sensação descrita pelos pacientes como pulsação, formigamento, vibração ou dor (COOLEY et al., 1984). A intensidade de corrente necessária para provocar um estímulo varia para cada indivíduo. Por isso, o P.T.E. dispõe de um regulador de voltagem, com escala numérica. Em geral, a escala vai de 0 a 8 ou de 0 a 10. Cada número indica uma intensidade de voltagem, a qual produzirá uma corrente elétrica correspondente. O P.T.E. é inicialmente aplicado na menor intensidade de corrente (0) e esta é gradativamente aumentada, até o paciente perceber um estímulo. A menor intensidade de corrente capaz de suscitar um estímulo, representa o limiar de estimulação elétrica. Quando se utiliza o P.T.E., o limiar de estimulação é representado por um número, que corresponde à posição do regulador de voltagem (intensidade), na qual o estímulo ocorreu.

A utilidade do P.T.E. não se resume aos testes de vitalidade pulpar. Diversos autores têm utilizado este aparelho para avaliar ou comparar anestésicos locais ou técnicas anestésicas (PETERSEN et al., 1977; VREELAND et al., 1982; MONTAGNESE et al., 1984; KAUFMAN et al., 1984; PETERS et al., 1994). O

P.T.E. tem se mostrado um método mais preciso para avaliar drogas e técnicas anestésicas do que o uso de procedimentos dentais como estímulo teste, já que estes últimos são difíceis de padronizar. Além disso, a capacidade dos pacientes de interpretar e relatar o estímulo doloroso é muito variável, sendo afetada por diversos fatores, incluindo o estado emocional (TOPAZIAN, 1957). Segundo KITAMURA et al.(1983), o estímulo elétrico é fácil de quantificar, de padronizar e pode ser aplicado repetidas vezes. Ele permite uma mensuração mais precisa da latência, duração e término da anestesia (LEMMER & WIEMERS, 1989). A eletricidade está também mais perto dos eventos fisiológicos que outros estímulos (BJORN,1946) e, em situações clínicas, não causa danos pulpares. Segundo MCDANIEL et al. (1973), o risco de danos à polpa causados pelo uso do P.T.E. é pouco provável. Estes autores estimularam dentes de macacos com a intensidade máxima produzida por um P.T.E., durante cinco horas consecutivas e ao exame histológico, não verificaram evidências de danos pulpares.

Os estudos que utilizam o P.T.E. para avaliar a anestesia, consideram que esta é obtida quando os dentes não reagem ao estímulo máximo produzido pelo aparelho (MCLEAN et al., 1993). Esta suposição se baseia no trabalho de BJÖRN (1946), primeiro investigador a correlacionar a ausência de dor durante procedimentos operatórios e pulpectomias, com a obtenção de ausência de resposta à intensidade máxima de corrente elétrica gerada pelo P.T.E. DREVEN et al. (1987), investigaram se a ausência de resposta ao P.T.E. realmente se correlaciona com a analgesia clínica e concluíram que esta asserção é verdadeira para dentes normais e assintomáticos.

A técnica de uso do P.T.E. consiste basicamente, em secagem do dente a ser testado com jato de ar e isolamento deste com lençol de borracha ou roletes de algodão (CHAMBERS, 1982). Em seguida, é aplicada uma substância condutora ao eletrodo e este é colocado sobre a coroa dental. O eletrodo deve ser colocado sobre esmalte e não sobre restaurações metálicas, acrílicas ou de silicato, de modo a evitar uma condução alterada (GROSSMAN,1981). O teste é iniciado com a menor intensidade de corrente (grau 0) e o estímulo é aumentado gradualmente, até o paciente acusar sensibilidade (DE DEUS, 1992).

O manuseio do P.T.E. é simples e os resultados precisos desde que alguns detalhes sejam observados:

- **Substância condutora:** A condução da corrente elétrica é grandemente melhorada pelo uso de uma substância condutora (eletrólito), colocada na extremidade do eletrodo (MARTIN et al., 1969; MICHAELSON et al., 1975). Estes autores testaram diversas substâncias (pastas dentais, grafite coloidal em solução alcoólica, pasta profilática, óleo inerte e solução salina), as quais foram comparadas com o uso do eletrodo sem material condutor. Concluíram que ocorre um aumento considerável do estímulo transmitido pelo P.T.E., quando uma substância condutora é usada. Quanto aos diferentes tipos de condutores, não foram encontradas diferenças significantes entre eles. O autores sugerem que se utilize um material à base de água ou petróleo e que este tenha uma consistência de gel pois, tais materiais não secam facilmente, permanecem no local onde foram aplicados e fornecem a interface necessária entre o eletrodo e o dente receptor. A maioria dos autores utiliza pasta dental como substância condutora, por sua efetividade como condutor e sua consistência, que a mantém no local de aplicação. Este fator é de extrema importância, pois se o condutor se deslocar, ele pode promover a estimulação do periodonto ou dentes adjacentes, fornecendo resultados falsos (LADO et al., 1988).
- **Secagem do dente:** o dente é secado para evitar que a saliva conduza estímulos até o periodonto ou dentes adjacentes (LADO et al., 1988). Isto pode resultar em dispersão dos estímulos, resultando em ausência de resposta do dente testado ou, em estimulação dos dentes vizinhos. COOLEY et al. (1984), preencheram a região vestibular de um dente com solução salina e aplicaram o estímulo máximo produzido por um P.T.E., não obtendo resposta. Segundo os autores, isto provavelmente aconteceu devido à dispersão de estímulos pela solução salina, sobre uma grande área.
- **Posicionamento do eletrodo:** a colocação do eletrodo em diferentes áreas da coroa dental, pode levar a variação nos resultados. Diversos autores estudaram qual o melhor sítio de colocação do eletrodo, de modo a estimular a polpa dental, sem que o periodonto fosse também estimulado. Os resultados obtidos foram contraditórios. GROSSMAN (1981) e BENDER et al. (1989), preconizam

a colocação do eletrodo no terço incisal. Segundo estes autores, o limiar de estimulação é mais baixo nesta região e aumenta à medida que se desloca o eletrodo em direção à cervical do dente. A maioria dos autores (DEGERING, 1962; JOHNSON et al., 1970; MATTHEWS et al., 1974; JACOBSON & ARBOR, 1984 e CERTOSIMO & ARCHER, 1996) ao contrário, preconiza o terço médio da face vestibular como sendo o melhor sítio de colocação do eletrodo. Segundo estes, o eletrodo deve ser colocado em uma área onde as fibras nervosas sejam primeiramente excitadas e que esta área corresponde ao terço médio da superfície vestibular.

- **Respostas falso positivas e falso negativas:** respostas falso positivas podem resultar da estimulação de fibras nervosas de tecidos adjacentes ao dente testado (fibras periodontais), causada pela propagação da corrente elétrica para fora do tecido pulpar. Esta estimulação extrapulpar pode levar a conclusões errôneas quanto à vitalidade pulpar, promovendo respostas em dentes desvitalizados. Respostas falso negativas, ao contrário, indicam que um dente é desvitalizado, quando na verdade, sua polpa é hígida. Podem ocorrer quando o aparelho produz pouca corrente (desgaste da bateria), ou quando a corrente é dispersada pela umidade da superfície dental ou ainda, pela presença de restaurações (MATTHEWS & SEARLE, 1974).
- **Restaurações, fraturas, cavidades:** segundo MATTHEWS & SEARLE (1974) e DAL SANTO et al. (1992), a presença de restaurações, fraturas e cavidades pode alterar os resultados com o P.T.E. Segundo eles, uma ampla cavidade ou restauração pode afetar o fluxo de corrente através do dente, elevando o limiar de estimulação.
- **Variações na espessura do esmalte:** o esmalte exerce resistência sobre a passagem da corrente elétrica (COOLEY & ROBISON, 1980). Quanto maior a espessura do esmalte, maior a resistência exercida. Isto explica, em parte, o fato de caninos e molares apresentarem limiares de estimulação mais altos que incisivos e pré-molares. Explica também, a ocorrência de limiares de estimulação mais baixos, quando o P.T.E. é aplicado sobre superfícies desgastadas, com exposição dentinária. A maior resistência do esmalte em relação à dentina, se deve a sua composição pobre em água (apenas 1%), em

contraste com a dentina, a qual é formada por 22% de água (BENDER et al., 1989). Do mesmo modo que a dentina, o cimento exerce menor resistência à corrente elétrica que o esmalte. Desse modo, a aplicação do eletrodo ao cimento resultará num limiar de estimulação mais baixo.

- **Tamanho da câmara pulpar:** segundo BENDER et al. (1989), é necessário uma maior corrente elétrica para estimular dentes com câmaras pulpares mais amplas.
- **Idade:** existem dados contraditórios com relação à influência da idade sobre o teste de estimulação elétrica. Segundo JOHNSEN (1985) e BENDER et al. (1989), o P.T.E. é pouco confiável para testar dentes permanentes imaturos. Isto se deve ao fato de que as fibras nervosas mielinizadas pulpares podem não alcançar um número máximo até 5 anos após a erupção dental. CHAMBERS (1982), afirma que o fator “idade” não influencia apenas o teste elétrico em dentes permanentes imaturos. Dentes decíduos, com raízes em processo de reabsorção podem apresentar limiares de estimulação mais altos. MILLAR & SMITH (1996) porém, testaram o P.T.E. em crianças com idade entre 7 e 12 anos e obtiveram resultados satisfatórios. Com relação ao indivíduo idoso, o limiar pode estar aumentado, devido à deposição gradual de dentina reparativa, com diminuição do número de fibras nervosas pulpares (BENDER et al., 1989).
- **Trauma:** diversos autores sugerem que respostas pouco confiáveis ao P.T.E. são obtidas após um trauma dental. Em alguns casos, um dente traumatizado pode não responder ao teste elétrico, mesmo conservando a vitalidade pulpar. A resposta ao teste pode se normalizar alguns meses depois (CHAMBERS, 1982).
- **Efeito de drogas:** segundo BOLDEN et al. (1975), o uso prolongado de determinados agentes, como tranquilizantes e analgésicos, pode determinar um aumento do limiar de excitabilidade pulpar. Estes autores observaram um aumento do limiar de estimulação elétrica, em indivíduos que usavam cronicamente clorpromazina ou propoxifeno associado ao ácido acetilsalicílico.
- **Estado emocional:** GROSSMAN (1981), sugere que o limiar de estimulação de um indivíduo varia de acordo com seu estado emocional. O paciente pode mostrar-se mais excitável diante de certos fatores como “stress”, ansiedade e medo.

- **Alterações circadianas:** os pacientes respondem diferentemente aos testes pulpares, em diferentes dias e em diferentes horas do mesmo dia (REISS & FUREDI, 1933). LEMMER & VIEMERS (1989), aplicaram o anestésico local articaína com adrenalina em voluntários, em diferentes horas do mesmo dia e concluíram que o efeito do anestésico foi dependente do período do dia no qual a droga foi aplicada. A análise dos resultados indicou que a duração máxima do efeito do anestésico local ocorreu no período entre 14:00 e 18:00 h, confirmando achados anteriores (REINBERG & REINBERG, 1977).
- **Acomodação nervosa:** o fenômeno da acomodação nervosa ocorre quando dois estímulos são aplicados sucessivamente, sem esperar por um período de recuperação de 1 a 2 minutos. Sob a condição de estimulação sucessiva, uma corrente elétrica mais alta é necessária para cada estimulação subsequente, ou seja, ocorre um aumento gradual do limiar de estimulação (MUMFORD, 1965; DAL SANTO et al., 1992).
- **Luvras:** para que a corrente seja adequadamente produzida pelo P.T.E., é necessário que o circuito seja fechado. Isto era conseguido pelo próprio profissional, que segurava o aparelho com uma das mãos, enquanto tocava o lábio do paciente com a mão livre, promovendo um contato tecido-a-tecido. Porém, isto só era possível porque os dentistas trabalhavam sem luvas, já que estas agem como um isolante, impedindo o fechamento do circuito (DEVIN & WEISENSEEL, 1987; KOLBINSON & TEPLITSKY, 1988). Por causa da ação isolante das luvas, leituras inexatas podem ser obtidas. PENNA & SADOFF (1995), sugeriram um método que permite a utilização do P.T.E., com luvas, sem comprometer a precisão dos resultados. Nesta técnica, enquanto o profissional segura o P.T.E. com uma das mãos e afasta o lábio do paciente com a outra, o circuito é fechado pelo próprio paciente, que segura a estrutura metálica do aparelho.
- **Contra-indicações:** Sendo um aparelho que produz corrente elétrica, o P.T.E. não deve ser usado em determinados grupos de pacientes, como portadores de marcapassos (DE DEUS, 1992) e de bandas ortodônticas (CHAMBERS, 1982).

#### 4.5. Escala Analógica Visual

A percepção da intensidade de dor é multidimensional. Segundo MELZACK (1975), a experiência dolorosa inclui as dimensões sensorial, afetiva e estimativa. Evidências consideráveis demonstram que a expectativa, o significado e variáveis culturais, influenciam o relato da intensidade de dor (BEECHER, 1956). Desse modo, a mensuração da intensidade dolorosa deveria considerar cada variável capaz de influenciar o seu relato. Isto porém, é viável apenas quando se deseja mensurar um grupo pequeno de pacientes.

Em estudos, a necessidade de padronização de técnicas, associada à mensuração de grupos maiores de indivíduos, leva os pesquisadores a buscar métodos de avaliação mais simples, rápidos e ao mesmo tempo, confiáveis. Segundo KREMER et al. (1981), a preferência dos pesquisadores recai sobre métodos de mensuração de dor que possam ser avaliados psicometricamente e que não sejam confundidos por variáveis psico-sociais.

Dentre os métodos mais utilizados, está a Escala Analógica Visual. Ela consiste numa linha de 10 cm de comprimento, sem números ou demarcações, exceto nas extremidades esquerda e direita, nas quais se escreve “0 = ausência de dor” e “10 = pior dor possível”, respectivamente. Os pacientes são instruídos a classificar a intensidade da sensação dolorosa, colocando uma marca vertical sobre a linha (Anexo 7, página 58). Posteriormente, mede-se a distância entre a extremidade esquerda (ausência de dor), até a marca colocada pelo paciente (JENSEN et al., 1986). A escala analógica é considerada por diversos autores como um dos melhores instrumentos de avaliação da intensidade de dor (JOYCE et al., 1975; HUSCKISSON, 1982). Segundo KREMER et al. (1981), este método é sensível, confiável e a variação devido a fatores psicomotores é pequena. Além disso, sua aplicação é rápida e simples, exigindo um mínimo de instruções ao paciente. Contudo, a escala analógica possui suas limitações. O autor supra-citado recomenda que o uso deste método seja evitado em indivíduos com uma menor capacidade de abstração como idosos e pacientes altamente medicados, pois estes indivíduos podem não compreender o funcionamento do método.

## **5. PROPOSIÇÃO**

## 5. PROPOSIÇÃO

Este trabalho tem por objetivo comparar clinicamente a administração de anestésicos locais pelo método tradicional de aplicação anestésica, seringa Carpule, com o novo sistema de aplicação anestésica, Control Inject. Para tal, foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Período de latência
- Profundidade da anestesia
- Duração do efeito anestésico
- Grau de desconforto experimentado durante o procedimento anestésico

## **6. MATERIAL E MÉTODO**

## 6. MATERIAL E MÉTODO

Para se comparar os dois métodos de administração anestésica, seringa carpule e Control Inject (C. I., fabricado pela , foi realizado um experimento duplo cego, “cross over”, com a participação de vinte e três voluntários e dois pesquisadores.

O experimento foi realizado de acordo com a resolução nº 01/88, de 13 de junho de 1988, do Ministério da Saúde, que dispõe e regulamenta sobre pesquisa em seres humanos.

### 6.1. Seleção dos Voluntários

Participaram deste estudo, 23 voluntários, sendo 13 do sexo feminino e 10 do sexo masculino, com idade entre 19 e 34 anos (média de 22,5 anos), os quais eram alunos de graduação e pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP. Através de exame físico e anamnese, foram considerados saudáveis, não sendo usuários de medicamentos e não apresentando reações adversas à solução anestésica utilizada. Foram selecionados voluntários possuidores de canino superior direito hígido, sem história de dor ou trauma e responsivo à estimulação elétrica, produzida pelo “pulp tester”. Para tal, os voluntários tiveram seus caninos avaliados por exame clínico, anamnese e teste elétrico.

Os participantes receberam, verbalmente e através de um documento (informação e consentimento pós-informação), esclarecimentos referentes ao trabalho, incluindo proposição, metodologia e possíveis riscos (anexo 1, página 50). Cada voluntário recebeu uma cópia do documento, que foi assinada por eles, dando sua autorização formal para que o trabalho fosse realizado em si próprios. Os participantes tinham plena liberdade de retirar seu consentimento, deixando de participar do estudo, em qualquer uma de suas fases.

## 6.2. Anestésias

Foi feito um estudo “cross over”, sendo que os voluntários receberam 5 anestésias infiltrativas subperiósticas, no dente supra-citado, com intervalo de no mínimo uma semana entre as injeções.

A ordem das anestésias foi dada por casualização.

O anestésico utilizado foi a solução de cloridrato de prilocaína a 3%, com felipressina 0,03 UI/ml, cujo nome comercial é Citanest 3% com Octapressin® (Astra).

Das cinco anestésias administradas, as quatro primeiras foram divididas da seguinte forma: duas injeções aplicadas com a seringa carpule, nos volumes de 0,6 ml e 0,9 ml e duas com o C. I., nos volumes já citados. A velocidade das injeções foi padronizada. O C. I. foi programado para injetar o anestésico na velocidade de 0,3 ml por minuto. Desse modo, as injeções de 0,6 ml e 0,9 ml tiveram a duração de 2 e 3 minutos, respectivamente. Quanto às injeções aplicadas com a seringa carpule, o controle da velocidade foi feito manualmente, pelo operador, de modo que as anestésias tivessem uma duração semelhante àquelas aplicadas com o C. I. A quinta e última anestesia não foi casualizada, por ter sido um parâmetro introduzido quando a parte experimental já estava em andamento. Esta anestesia foi aplicada pelo C. I., no volume de 0,6 ml, com uma menor velocidade de injeção (0,15 ml/min. para a introdução da agulha, até tocar o perióstio e 0,3 ml/min. para o bloqueio propriamente dito, como indica o fabricante).

## 6.3. Preparação dos Tubetes Anestésicos

Para injetar os volumes de 0,6 ml e 0,9 ml, com a seringa Carpule, procedeu-se da seguinte forma:

- Volume de 0,6 ml - considerando-se que um tubete anestésico contém 1,8 ml de solução, retirou-se deste, com uma seringa centesimal, o volume de 1,2 ml, restando 0,6 ml de solução anestésica. Em seguida, o mesmo foi colocado na posição vertical, com o colo voltado para baixo, de modo que o menisco formado pela solução anestésica ficasse bem evidente. Com uma caneta, fez-se uma marca no tubete, na altura do menisco. Tal procedimento foi realizado em 10 tubetes.

Com um paquímetro digital (Eletrônico Digital Starret), mediu-se o espaço correspondente entre as marcas (altura dos meniscos) e os colos dos tubetes. Devido a pequenas variações entre as medidas, na ordem de centésimos de milímetros, obteve-se uma média, que foi igual a 29,83 mm. Todos os tubetes a serem usados para administrar 0,6 ml de anestésico, foram marcados nesta altura, medida a partir de seus colos.

- Volume de 0,9 ml - foi realizado igual procedimento, alterando-se apenas o volume de solução retirado do tubete com a seringa centesimal, que foi de 0,9 ml, para que restasse um igual volume. Após medir a altura dos meniscos em 10 tubetes, a média obtida foi de 37,99 mm.

Como no estudo piloto foram observadas variações na quantidade de anestésico injetada com a programação do Control Inject, também para este aparelho foram utilizados tubetes com volumes previamente marcados. Desta forma procurou-se evitar variações de volume injetado que pudessem interferir nos parâmetros estudados.

#### **6.4. Codificação das Anestésias**

Para caracterizar este experimento como duplo cego, as anestésias foram codificadas, de forma que nem os voluntários, nem o pesquisador que media os parâmetros avaliados, soubessem que tipo de anestesia estava sendo aplicada naquele momento, em um determinado indivíduo. Para tal, um segundo pesquisador aplicava todas as anestésias, sendo o único a ter conhecimento dos códigos, que serviriam para a identificação dos grupos abaixo:

**SC<sub>1</sub>** - Seringa Carpule, volume de 0,6 ml, velocidade de 0,3 ml/min.

**SC<sub>2</sub>**- Seringa Carpule, volume de 0,9 ml, igual velocidade

**CI<sub>1</sub>**- Control Inject, volume de 0,6 ml, igual velocidade

**CI<sub>2</sub>**- Control Inject, volume de 0,9 ml, igual velocidade

**CI<sub>3</sub>**- Control Inject, volume de 0,6 ml, velocidade inicial de 0,15 ml/min. (para a introdução da agulha, até tocar o perióstio) e de 0,3 ml/min. (para o bloqueio propriamente dito), conforme instrução do fabricante.

## 6.5. Determinação do Limiar de Estimulação

No início das sessões, o canino superior direito dos voluntários era submetido à estimulação elétrica produzida pelo “pulp tester” elétrico (P.T.E.), de modo a estabelecer o limiar de estimulação dos dentes citados, em cada sessão. Todos os testes realizados com o P.T.E. foram aplicados por um único pesquisador, de forma a padronizar a técnica.

O P.T.E. utilizado neste experimento foi o Pulp Vitality Tester, fabricado pela Parkell - Electronics Division (New York, EUA), modelo PT 20, GNTLPULS, Série G - 69730. Este aparelho possui uma escala de voltagem, graduada de 0 a 10. Os graus 0 e 10 correspondem à intensidade de voltagem de 0,1 V e 13,0 V, respectivamente. A amperagem fornecida pelo E.P.T. varia de  $4,9 \cdot 10^{-6}$  A (grau 0) a  $230 \cdot 10^{-6}$  A (grau 10). O P.T.E. funciona através de uma bateria de 9 V. Neste estudo, foram utilizadas baterias alcalinas, da marca Duracell, as quais eram trocadas semanalmente. Antes de iniciar o atendimento aos voluntários, as baterias eram testadas com um multímetro, para verificação de sua voltagem.

O P.T.E. transmite corrente elétrica através de um eletrodo, que é aplicado sobre a coroa dental. O esmalte dentário exerce resistência à passagem da corrente elétrica, influenciando a intensidade do estímulo pulpar (COOLEY & ROBISON, 1980). Dependendo da área onde o eletrodo é aplicado, a resistência será maior ou menor, devido às variações na espessura do esmalte. Para evitar variabilidade nas respostas, em todos os testes o eletrodo foi colocado numa única área da coroa dental, o terço médio da face vestibular (MATTHEWS et al., 1974). Com o objetivo de aumentar a transmissão de corrente elétrica do P.T.E. para o dente (MARTIN et al., 1969), o Creme Dental Colgate Menta MFP Com Cálcio foi usado como substância condutora.

A técnica do P.T.E. consistiu em secagem do dente-alvo com jato de ar, isolamento relativo com roletes de algodão, aplicação de pasta dental na extremidade do eletrodo (PETERSEN, 1977; VREELAND et al., 1982) e colocação deste no terço médio da superfície vestibular da coroa dental (JOHNSON et al., 1970; MATTHEWS et al., 1974; JACOBSON & ARBOR, 1984 e CERTOSIMO & ARCHER, 1996). Durante a aplicação do teste elétrico, era necessário que o pesquisador ou o voluntário, segurasse a estrutura metálica do aparelho, para

fechar o circuito (KOLBINSON & TEPLITSKY,1988). Optou-se pela segunda alternativa, já que o pesquisador estava usando luvas, as quais agem como um isolante, interrompendo a passagem de corrente elétrica. O pesquisador afastava o lábio superior do voluntário com a mão esquerda e com a mão direita, levava o P.T.E. até o dente a ser testado. Ao mesmo tempo, o voluntário segurava a estrutura metálica do aparelho, fechando o circuito. O teste se iniciava com a voltagem mínima produzida pelo P.T.E. (grau 0), a qual era gradualmente aumentada, até o indivíduo acusar sensibilidade. Neste momento, o eletrodo era imediatamente afastado da superfície dental.

### **6.6. Parâmetros Utilizados**

**Tempo de Latência (T Laten)** - O T Laten para ambos, seringa Carpule e Control Inject, foi medido nos tempos 1, 3 e 5 minutos, após a anestesia. Os indivíduos cujos caninos ainda respondiam ao P.T.E. aos 5 minutos, receberam a notação PR (presença de resposta ao P.T.E.). Para a análise estatística da variável T Laten foi empregado o Teste Não Paramétrico de Friedman.

**Profundidade da anestesia (T Prof)** - O T Prof corresponde ao período compreendido entre o início da ação anestésica, até o dente testado voltar a responder ao estímulo elétrico. Para se obter o T Prof, os caninos anestesiados foram testados a cada 30 minutos, até apresentarem resposta ao P.T.E. Para a análise estatística desta variável, foi empregado o Teste Não Paramétrico de Friedman.

**Duração do Efeito Anestésico (T Durac)** - O T Durac corresponde ao período compreendido entre o início da ação anestésica, até o dente testado retornar ao limiar de estimulação basal. Para a obtenção do T Durac, os caninos foram testados a cada 30 minutos, até o limiar de estimulação basal ser atingido. Para a análise estatística desta variável foi empregado o Teste Não Paramétrico de Friedman.

**Grau de Desconforto (GD)** - O grau de desconforto durante a anestesia, mensurado através da Escala Analógica Visual, foi analisado estatisticamente de duas formas. Primeiramente, fez-se a comparação de GD entre os cinco tipos de anestesia, de modo a verificar se havia diferenças entre eles quanto ao grau de desconforto produzido (Teste Não Paramétrico de Friedman). Além disso,

comparou-se o GD entre os sexos, para cada tipo de anestesia, separadamente, com o objetivo de verificar se havia diferenças de sensibilidade dolorosa entre os sexos (Teste Não Paramétrico de Wilcoxon).

### **6.7. Procedimento Durante as Sessões**

O experimento foi realizado na Clínica de Especialização da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, cujo ambiente é climatizado. Todas as sessões foram realizadas no período da tarde, entre 14:00 e 17:00 h, sendo que cada grupo era atendido em um dia da semana, previamente estabelecido.

Os pesquisadores se situavam em dois “boxes” diferentes na clínica. Um deles, aplicava todos os testes elétricos e o outro, todas as anestésias.

Ao chegar, o voluntário se dirigia ao primeiro “box”, onde o limiar de estimulação de seu dente era determinado pelo P.T.E. e anotado. Em seguida, o aluno era encaminhado ao segundo “box”, para receber a anestesia. Neste local, a seringa Carpule e o Control Inject se encontravam sobre a mesa, adequadamente preparados para a anestesia e cobertos com um campo cirúrgico. O voluntário era instalado na cadeira odontológica, em posição supina e uma venda era colocada sobre seus olhos, de modo que não visse com qual dos métodos ele seria anestesiado. Em seguida, o aluno recebia uma das anestésias infiltrativas. Após a anestesia, a venda era retirada e o voluntário retornava imediatamente ao primeiro “box”. Seu dente era rapidamente secado, isolado e testado com o P.T.E. no tempo de 1 minuto após a anestesia. Se o dente respondia ao teste, ou seja, se ele apresentava sensibilidade ao estímulo elétrico, ele era novamente testado no tempo de 3 minutos após a anestesia e se necessário, aos 5 minutos. O objetivo destes testes foi verificar a latência e a profundidade atingidas pela anestesia. Os testes foram feitos a intervalos de 2 minutos, para evitar o problema de acomodação das fibras nervosas, que pode ocorrer após estímulos elétricos repetidos sobre um mesmo dente (BENDER et al., 1989). Foi considerado como analgesia clínica, a ausência de resposta do canino superior direito à estimulação elétrica (PETERSEN, 1977; DREVEN et al., 1987), obtida no período de até 5 minutos após a administração do anestésico. Após a execução dos testes elétricos, o voluntário recebia a Escala Analógica Visual, cujo objetivo era classificar a sensação dolorosa

experimentada durante o procedimento anestésico. Os voluntários eram instruídos da seguinte forma: “Entre 0 e 10, onde você situaria o desconforto experimentado durante a aplicação da anestesia? Coloque um pequeno traço no local correspondente”. Posteriormente, media-se a distância, em milímetros, do ponto zero (ausência de dor) até o traço colocado pelo voluntário. As medidas foram feitas com paquímetro digital (Eletrônico Digital Starret). Em seguida, o aluno era dispensado, com a orientação de retornar a cada 30 minutos, para que um novo teste elétrico fosse feito no dente anestesiado, até que este retornasse ao limiar de estimulação anterior à anestesia. Tal procedimento teve como objetivo avaliar a duração das anestésias.

## **7. RESULTADOS**

## 7. RESULTADOS

Os parâmetros avaliados receberam a seguinte nomenclatura:

- Tempo de latência - T Laten
- Profundidade da anestesia - T Prof
- Duração do efeito anestésico - Tempo de Duração (T Durac)
- Grau de desconforto experimentado durante o procedimento anestésico - GD

Embora este trabalho tenha sido feito com a participação de 23 voluntários, 2 deles não receberam a última anestesia. Como foi realizado um estudo “cross over”, os dados obtidos com estes indivíduos foram descartados da análise estatística.

Na análise estatística foi considerado  $p < 0,05$  como parâmetro de comparação entre as variáveis.

### 7.1. Tempo de Latência (T Laten)

A análise estatística da variável T Laten não indicou diferenças significantes entre os dois métodos, pois foi obtido  $p > 0,05$  (Teste Não Paramétrico de Friedman). Como mostra o quadro 1, o percentual cumulativo para os tempos de 1 e 3 minutos, em todos os procedimentos, foi acima de 61,9%, seguindo um tempo de latência padrão, independentemente do volume e método utilizados. Este achado está de acordo com a literatura, a qual situa o tempo de latência para a prilocaína em torno de 2 a 4 minutos (MALAMED, 1993). Os dados individuais encontram-se no Anexo 2, página 53 deste trabalho.

Quadro 1. Análise Descritiva da Variável T Laten

Anestesia	T Laten	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa	Percentual Cumulativo
SC <sub>1</sub>	1	10	47,6	10	47,6
	3	5	23,8	15	71,4
	5	1	4,8	16	76,2
	PR	5	23,8	21	100,0
SC <sub>2</sub>	1	15	71,4	15	71,4
	3	3	14,3	18	85,7
	5	0	0	18	85,7
	PR	3	14,3	21	100,0
CI <sub>1</sub>	1	11	52,4	11	52,4
	3	2	9,5	13	61,9
	5	1	4,8	14	66,7
	PR	7	33,8	21	100,0
CI <sub>2</sub>	1	13	61,9	13	61,9
	3	2	3	15	71,4
	5	3	14,3	18	85,7
	PR	3	14,3	21	100,0
CI <sub>3</sub>	1	10	47,6	10	47,6
	3	4	19,0	14	66,7
	5	0	0	14	66,7
	PR	7	33,3	21	100,0

Legenda: PR = presença de resposta ao P.T.E. no tempo de 5 min.

1 = Ausência de resposta ao P.T.E. no tempo de 1 min.

3 = Ausência de resposta ao P.T.E. no tempo de 3 min.

5 = Ausência de resposta ao P.T.E. no tempo de 5 min.

## 7.2. Profundidade da anestesia (T Prof)

Alguns indivíduos não foram completamente anestesiados, não apresentando, em nenhum momento, ausência de resposta ao P.T.E. Apenas passaram a responder em limiares de estimulação mais altos que o basal. Estes indivíduos receberam a notação < 30 min. A análise dos resultados (Teste Não Paramétrico de Friedman), não indicou diferenças estatisticamente significantes entre os métodos, pois foi obtido  $p > 0,05$ . A análise do quadro 2, mostra que a maior parte dos indivíduos apresentou um T Prof de 30 minutos, independentemente do volume ou método utilizados. Os dados individuais encontram-se no Anexo 3, página 54 deste trabalho.

Quadro 2. Análise Descritiva da Variável T Prof

Anestesia	T Prof	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa	Percentual Cumulativo
	< 30 min.	4	19,0	4	19,0
SC <sub>1</sub>	30 min.	14	66,7	18	85,7
	1,0 h	3	14,3	21	100,0
	< 30 min.	3	14,3	3	14,3
SC <sub>2</sub>	30 min.	16	76,2	19	90,5
	1,0 h	2	9,5	21	100,0
	< 30 min.	7	33,3	7	33,3
CI <sub>1</sub>	30 min.	12	57,1	19	90,5
	1,0 h	2	9,5	21	100,0
	< 30 min.	3	14,3	3	14,3
CI <sub>2</sub>	30 min.	18	85,7	21	100,0
	1,0 h	0	0	21	100,0
	< 30 min.	8	38,1	8	38,1
CI <sub>3</sub>	30 min.	13	61,9	21	100,0
	1,0 h	0	0	21	100,0

Legenda: < 30 min. = Anestesia incompleta. O indivíduo não deixou de responder ao P.T.E.

30min. = O indivíduo voltou a responder ao P.T.E. em 30 min.

1,0 h = O indivíduo voltou a responder ao P.T.E. em 1:00 h

### 7.3. Duração do Efeito Anestésico (T Durac)

Alguns voluntários não tiveram seus dentes anestesiados, de modo que não deixaram de responder no limiar basal de estimulação. Os dados obtidos com estes indivíduos foram indicados com a notação 0 (zero). A análise estatística (Teste Não Paramétrico de Friedman) não indicou diferenças significantes entre os métodos testados, pois foi obtido  $p > 0,05$ . Como mostra o quadro 3, a maior parte dos indivíduos apresentou um T Durac de até uma hora. Isto ocorreu em todos os procedimentos, independentemente dos volume e método utilizado. Os dados individuais encontram-se no Anexo 4, página 55 deste trabalho.

Quadro 3. Análise Descritiva da Variável T Durac

Anestesia	T Durac	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa	Percentual Cumulativo
SC <sub>1</sub>	0	0	0	0	0
	30 min.	4	19,0	4	19,0
	1 h	7	33,3	11	52,4
	1,5 h	10	47,6	21	100,0
	2,0 h	0	0	21	100,0
SC <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
	30 min.	3	14,3	3	14,3
	1 h	9	42,9	12	57,1
	1,5 h	5	23,8	17	81,0
	2,0 h	4	19,0	21	100,0
CI <sub>1</sub>	0	1	4,8	1	4,8
	30 min.	3	14,3	4	19,0
	1 h	10	47,6	14	66,7
	1,5 h	5	23,8	19	90,5
	2,0 h	2	9,5	21	100,0
CI <sub>2</sub>	0	1	4,8	1	4,8
	30 min.	6	28,6	7	33,3
	1 h	10	47,6	17	81,0
	1,5 h	2	9,5	19	90,5
	2,0 h	2	9,5	21	100,0
CI <sub>3</sub>	0	1	4,8	1	4,8
	30 min.	5	23,8	6	28,6
	1 h	11	52,4	17	81,0
	1,5 h	4	19,0	21	100,0
	2,0 h	0	0	21	100,0

Legenda: 0 = Ausência de anestesia. O indivíduo permaneceu no limiar de estimulação basal.

30 min. = O indivíduo retornou ao limiar de estimulação basal em 30 min.

1 h = O indivíduo retornou ao limiar de estimulação basal em 1:00 h

1,5 = O indivíduo retornou ao limiar de estimulação basal em 1:30 h

2 h = O indivíduo retornou ao limiar de estimulação basal em 2:00 h

#### 7.4. Grau de Desconforto (GD)

A comparação da variável GD, entre os cinco tipos de anestesia (Teste Não Paramétrico de Friedman) e entre os sexos, para cada tipo de anestesia (Teste Não Paramétrico de Wilcoxon), não mostrou diferenças estatisticamente significantes entre os métodos testados. Para ambas as análises, foi obtido  $p > 0,05$ . Os dados individuais encontram-se no Anexo 5, página 56 deste trabalho.

**Quadro 4. Análise Descritiva da Variável GD**

<b>Anestesia</b>	<b>Nº / Indivíduos</b>	<b>Média (mm)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mediana</b>
<b>SC<sub>1</sub></b>	21	23,89	18,07	20,97
<b>SC<sub>2</sub></b>	21	22,08	20,11	13,76
<b>CI<sub>1</sub></b>	21	21,94	16,49	17,83
<b>CI<sub>2</sub></b>	21	22,93	23,64	13,26
<b>CI<sub>3</sub></b>	21	23,26	16,10	18,17

### 7.5. Nível de Significância ( $p$ )

A análise estatística não mostrou diferenças significantes entre as variáveis testadas, como visto nos quadros 5 e 6.

**Quadro 5. Nível de Significância - comparação múltipla, por variável, entre os 5 tipos de anestesia**

Variável	$p$
T Laten	0,11
T Prof	0,15
T Durac	0,24
GD	0,69

**Quadro 6. Nível de Significância - comparação da variável GD, entre os sexos, por tipo de anestesia**

Anestesia	$p$
SC <sub>1</sub>	0,47
SC <sub>2</sub>	0,16
CI <sub>1</sub>	0,07
CI <sub>2</sub>	0,25
CI <sub>3</sub>	0,59

## **8. DISCUSSÃO**

## 8. DISCUSSÃO

O estudo envolveu uma variável difícil de ser mensurada, que é a sensação dolorosa (JENSEN et al., 1986). Tornou-se ainda mais difícil, ao se trabalhar com seres humanos, pois cada indivíduo possui um organismo diferente, além de uma bagagem própria de experiências, as quais influenciam grandemente a resposta ao estímulo doloroso (TOPAZIAN, 1957).

No intuito de remover o maior número possível de variáveis que pudessem interferir naquelas que são o objetivo deste trabalho, diversos cuidados foram tomados. Os voluntários selecionados eram indivíduos saudáveis, de formação intelectual semelhante e idades próximas (BENDER et al., 1989). Todas as sessões foram realizadas no mesmo local, no mesmo período do dia (entre 14:00 e 17:00 h) e em ambiente climatizado (LEMMER & VIEMERS, 1989). As funções foram divididas entre os dois pesquisadores, no início da fase experimental e esta divisão prevaleceu até o final do experimento. Além disso, os participantes receberam o mesmo grau de informação antes e durante o experimento, evitando-se palavras sugestivas (parciais) que pudessem influenciar suas respostas aos procedimentos (HUSKISSON, 1982). Finalmente, foi realizado um experimento duplo cego para garantir a imparcialidade durante o experimento.

No início de cada sessão, o limiar de estimulação dos voluntários era medido através do P.T.E. O limiar de estimulação varia entre os indivíduos e no mesmo indivíduo, de acordo com alterações de seu estado emocional, físico (GROSSMAN, 1981) e ciclo circadiano (REISS & FUREDI, 1933). Em situações como "stress", ansiedade, medo e determinados processos patológicos, o indivíduo tende a responder aos estímulos dolorosos em patamares mais baixos. Neste trabalho, a fase experimental foi realizada sempre no mesmo período do dia, eliminando possíveis alterações referentes ao ciclo circadiano. Com relação ao físico, se o voluntário apresentava alterações sistêmicas como gripe ou febre, o procedimento era transferido para outra data. O estado emocional e alterações fisiológicas, porém, são variáveis que fogem ao controle dos pesquisadores (TOPAZIAN, 1957).

As variações do limiar de estimulação dos voluntários, foram bem evidentes. Apenas um único participante apresentou o mesmo limiar até o final do experimento. Com relação à resposta dos indivíduos ao P.T.E., os voluntários definiam o estímulo elétrico de diversas maneiras, quanto à intensidade e tipo de sensação experimentada. Os relatos mais frequentes incluíam dor ou choque de intensidade leve a moderada e sensação de formigamento na área do dente. Estes relatos são semelhantes aos descritos por COOLEY et al. (1984) e DREVEN et al. (1987).

Durante o experimento, foram utilizados os volumes de 0,6 e 0,9 ml, por duas razões. Primeiramente, porque a administração de volumes maiores aumentaria a duração da anestesia. Isto dificultaria sua mensuração, já que o trabalho foi realizado em voluntários, os quais precisavam ser testados a cada 30 min., até o final da anestesia. Além disso, as instruções contidas no "Control Inject" sugerem a possibilidade de obtenção de um efeito anestésico eficaz, com a utilização de um menor volume de solução anestésica. Para testar esta asserção, optou-se pelo uso de pequenos volumes de anestésicos locais. A análise dos resultados não indicou diferenças entre os métodos testados, com relação à eficácia da anestesia, para os volumes de 0,6 e 0,9 ml.

Em todas as fases do experimento foi utilizada a mesma solução anestésica local e a duração da injeção foi padronizada para os dois métodos testados. Sendo assim, variações no T Laten, T Prof e T Durac somente poderiam ocorrer por dois motivos: diferenças reais entre os métodos ou, variações individuais (TOPAZIAN, 1957). Observou-se pequenas variações com relação aos parâmetros estudados, porém, não estatisticamente significantes. A análise do T Laten indicou que para os procedimentos de menor volume (SC<sub>1</sub>, CI<sub>1</sub> e CI<sub>3</sub>), a porcentagem de indivíduos incompletamente anestesiados foi maior quando se utilizou o CI. Para as três variáveis em questão, foi obtido  $p > 0,05$ , indicando que as diferenças foram devidas ao acaso (variação individual) e não aos métodos testados.

A variável GD foi mensurada através da Escala Analógica Visual. Segundo KREMER et al. (1981), o uso desta escala em indivíduos pertencentes aos extremos de idade (crianças e idosos) e em pacientes altamente medicados,

podem levar a resultados insatisfatórios. Do mesmo modo, a orientação que se dá ao paciente de como funciona esta escala, pode provocar resultados alterados. Conforme mencionado anteriormente, cuidados foram tomados para se evitar que tais variações ocorressem. Na análise estatística, o grau de desconforto experimentado durante a anestesia foi avaliado de duas formas. Primeiramente, comparou-se o GD entre os cinco tipos de anestesia, com o objetivo de verificar se os métodos ou a utilização de volumes diferentes, poderiam resultar em diferenças no desconforto experimentado. A análise estatística não indicou diferenças significantes, de modo que as variações foram atribuídas às diferenças inter e intra-individuais. Sabe-se que diferenças nos volumes administrados podem causar diferentes graus de sensibilidade nos pacientes (MAITA & HORIUCHI, 1984). Porém, isto ocorre quando se utiliza volumes excessivos, que superam a capacidade de distensão do tecido alvo, causando aumento da pressão tecidual e dor (ROOD, 1978). Neste estudo, porém, os volumes usados foram pequenos, de modo que não interferiram nos resultados. Além disso, o GD foi comparado para cada tipo de anestesia, entre os sexos. O objetivo foi verificar se existem diferenças de sensibilidade dolorosa entre o sexo feminino e masculino. Também aqui, a análise estatística não indicou diferenças significantes. A diferença de sensibilidade dolorosa entre os sexos, ainda não está bem estabelecida. Ao estudar o limiar de estimulação à dor, MUMFORD (1965), verificou que os homens testados reagiram à estimulação elétrica em limiares mais altos que as mulheres, sugerindo que a idéia corrente de que os homens são mais sensíveis que as mulheres, é falsa. Porém a diferença entre os limiares foi pequena e o próprio autor indicou a necessidade de estudos adicionais. Posteriormente, LADO et al. (1988), também encontraram limiares mais altos para os homens, porém a diferença não foi significativa ( $P = 0,18$ ). É importante ressaltar que no momento que o indivíduo classifica o desconforto experimentado, através de uma escala de dor, ele está considerando a dor como um todo, ou seja, o quanto a dor ultrapassou seu limiar de estimulação (intensidade) e o quanto ela lhe pareceu desconfortável (reação à sensação dolorosa). É oportuno lembrar que o fator emocional e alterações fisiológicas podem influenciar tanto o limiar quanto a reação à dor (TOPAZIAN, 1957; KREMER et al., 1981).

Com relação ao Control Inject, segundo as instruções do fabricante, este aparelho oferece melhores resultados nas aplicações anestésicas, através do controle preciso da dosagem e velocidade de aplicação, pois tais variáveis são programadas eletronicamente. Porém, durante os testes pilotos, verificou-se variações na dosagem de anestésico injetada, de modo que se utilizou no trabalho tubetes previamente marcados. A variação de volume apresentada pelo CI não foi acentuada (em torno de 0,1 ml), apresentando significado apenas quando da utilização do aparelho em trabalhos de pesquisa. Entretanto, na prática clínica, uma pequena variação do volume injetado, não provocaria danos. Com relação à velocidade de injeção, o controle eletrônico parece útil àqueles profissionais habituados a injetar a solução anestésica muito rapidamente, estando já comprovado que injeções muito rápidas provocam um maior grau de desconforto.

O fabricante sugere também, que o aparelho é visualmente menos assustador para o paciente do que a SC. Sabe-se que o fator psicológico é um importante modificador da reação do paciente ao procedimento anestésico. A simples visão da seringa anestésica é suficiente para muitos pacientes “sentirem dor”. Entretanto, neste trabalho, o fator psicológico não pôde ser avaliado, uma vez que foi realizado um experimento duplo cego.

O CI oferece o controle da velocidade de injeção da solução anestésica. Quando é aplicada uma força excessiva sobre o êmbolo da seringa, o anestésico é injetado com maior velocidade, gerando um aumento da pressão tecidual e desconforto para o paciente (MALAMED, 1993). O controle da força aplicada sobre o êmbolo e portanto, da velocidade de injeção, é obtido com a experiência clínica, embora existam profissionais bastante experientes que injetam o anestésico muito rapidamente (a velocidade ideal de injeção corresponde a 1ml por minuto - MALAMED, 1993). Para estes profissionais, o CI parece um instrumento útil, capaz de afastar o problema.

O CI apresenta uma limitação importante, no aspecto esterilização. Uma parte da caneta de aplicação (dispositivo do CI com que o anestésico é injetado) não pode ser removida do aparelho, o que impede sua esterilização por autoclave ou estufa. Durante o experimento, para contornar este problema, a caneta de

aplicação foi protegida com sacos plásticos descartáveis, os quais eram trocados a cada injeção anestésica.

A sugestão do fabricante de que é possível a obtenção de uma anestesia eficaz, com a utilização de uma menor dose de solução anestésica, do que a usada tradicionalmente com a seringa carpule, não se comprovou neste experimento.

Finalmente, é importante ressaltar o custo do aparelho, o qual é bastante superior ao da seringa carpule.

## **9. CONCLUSÃO**

## 9. CONCLUSÃO

Com base na observação clínica e análise estatística dos resultados obtidos, pode-se concluir, dentro das condições experimentais deste trabalho, que não há diferenças estatisticamente significantes entre o método tradicional de anestesia, seringa carpule e o sistema de aplicação anestésica, Control Inject.

## **10. ANEXOS**

## **ANEXO 1. INFORMAÇÃO E CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO PARA PESQUISA CLÍNICA**

Nome:

Idade:

RG:

Endereço:

As informações contidas neste prontuário foram fornecidas pelo Prof. Dr. José Ranali (Orientador da tese), Profa. Dra. Maria Cristina Volpato (Co-orientadora) e Elisabete Míriam de Carvalho Corrêa (Orientada), objetivando firmar acordo por escrito mediante o qual o indivíduo, objeto da pesquisa, autoriza sua participação, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com a capacidade de livre-arbítrio e sem qualquer coação.

### **I. Título do Trabalho Experimental**

“Estudo comparativo entre o método tradicional de anestesia, seringa carpule, e um novo sistema de injeção anestésica”.

### **II. Objetivo**

O presente estudo visa comparar a administração dos anestésicos locais pela seringa carpule, com um sistema de aplicação anestésica que controla eletronicamente a dosagem e velocidade de administração da droga (Control Inject).

### **III. Justificativa**

O uso da menor dose possível de anestésico local para obtenção de uma anestesia eficaz sempre foi uma preocupação na anestesia odontológica, especialmente com relação a determinados grupos de pacientes (idosos, crianças, gestantes, pacientes com alterações cardiovasculares, insuficiência renal e hepática etc).

Observações prévias com o uso deste sistema de aplicação de anestesia sugerem a possibilidade de obtenção de uma anestesia adequada com um menor volume que o normalmente utilizado.

Tendo em vista que a anestesia local é um passo de fundamental importância para o sucesso da maioria dos procedimentos odontológicos, existe a

preocupação de se estudar novos meios de administração dos anestésicos, que superem o convencional em conforto e segurança.

#### **IV. Procedimentos do Experimento**

Serão utilizados neste experimento vinte e três voluntários, com idade entre dezenove e trinta e quatro anos, saudáveis e possuidores de canino superior direito hígido. Os voluntários foram selecionados através de anamnese e exame clínico.

Cada voluntário será submetido a cinco anestésias infiltrativas no canino superior direito. O intervalo entre as anestésias será de no mínimo uma semana. Das cinco anestésias infiltrativas, duas serão aplicadas com a seringa carpule, nos volumes de 0,6 e 0,9 ml e três serão aplicadas com o Control Inject, utilizando os volumes já citados.

Antes da administração do anestésico, o canino será testado quanto ao seu grau de reatividade aos estímulos elétricos produzidos pelo “pulp tester”. Depois da execução da anestesia, o “pulp tester” será utilizado nos tempos de 1 minuto, 3 minutos, 5 minutos, 30 minutos, 1:00 hora, 1:30 hora e 2:00 horas, visando estabelecer e comparar a latência, profundidade e duração da anestesia, obtidas pela carpule e Control Inject. Além disso, será avaliado o grau de desconforto durante a aplicação do anestésico, através da escala de dor EAV (Escala Analógica Visual).

O anestésico utilizado neste experimento será o cloridrato de prilocaína a 3%, com o vasoconstritor felipressina 0,03 UI/ml, cujo nome comercial é Citanest 3% com Octapressin® (Astra).

#### **V. Desconfortos ou Riscos Esperados**

Uma vez que serão utilizados volumes anestésicos e técnicas já bem estabelecidas, os riscos serão mínimos, limitando-se a um ligeiro desconforto, compatível com a introdução da agulha anestésica.

#### **VI. Benefícios do Experimento**

O experimento visa estabelecer parâmetros de comparação, com relação à eficiência (através da possibilidade de uso de menor volume anestésico), entre o método usual de anestesia e o sistema Control Inject.

## **VII. Informações**

O voluntário tem a garantia de que receberá respostas a qualquer pergunta, ou esclarecimento a qualquer dúvida, acerca dos procedimentos, riscos, benefícios, e outros assuntos relacionados com a pesquisa.

Também os pesquisadores supra citados, assumem o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a vontade do indivíduo em continuar participando.

## **VIII. Retirada do Consentimento**

O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento, a qualquer momento e deixar de participar do estudo, conforme determinação da Resolução 01/88 do CNS do Ministério da Saúde.

## **XI. Consentimento Pós-Informação**

Eu, \_\_\_\_\_, certifico que tendo lido as informações acima e suficientemente esclarecido de todos os itens pelo Prof. Dr. José Ranali, Profa. Dra. Maria Cristina Volpato e Elisabete Míriam de Carvalho Corrêa, estou plenamente de acordo com a realização do experimento e dispenso o recebimento de qualquer auxílio financeiro. Assim, eu autorizo a execução do trabalho de pesquisa, exposto acima, em mim.

Piracicaba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 1996

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**ANEXO 2.**  
**QUADRO 7. T LATEN**

Voluntário	SC <sub>1</sub>	SC <sub>2</sub>	CI <sub>1</sub>	CI <sub>2</sub>	CI <sub>3</sub>
1	PR	1 min.	PR	5 min.	PR
2	1 min.	PR	PR	PR	PR
3	PR	3 min.	1 min.	3 min.	--
4	PR	PR	PR	1 min.	--
5	5 min.	1 min.	3 min.	1 min.	PR
6	1 min.	1 min.	1 min.	5 min.	1 min.
7	PR	1 min.	PR	1 min.	1 min.
8	PR	3 min.	PR	3 min.	1 min.
9	3 min.	1 min.	1 min.	1 min.	1 min.
10	PR	1 min.	1 min.	1 min.	3 min.
11	1 min.	1 min.	1 min.	1 min.	PR
12	3 min.	3 min.	PR	PR	1 min.
13	1 min.	3 min.	PR	PR	PR
14	3 min.	1 min.	1 min.	1 min.	3 min.
15	PR	PR	1 min.	5 min.	PR
16	1 min.				
17	3 min.	1 min.	1 min.	1 min.	1 min.
18	1 min.				
19	1 min.	1 min.	5 min.	1 min.	1 min.
20	1 min.	1 min.	PR	1 min.	1 min.
21	1 min.	1 min.	1 min.	1 min.	3 min.
22	1 min.	PR	1 min.	1 min.	3 min.
23	3 min.	1 min.	3 min.	3 min.	PR

PR = presença de resposta ao P.T.E. no tempo de 5 min.

1 = Ausência de resposta ao P.T.E. no tempo de 1 min.

3 = Ausência de resposta ao P.T.E. no tempo de 3 min.

5 = Ausência de resposta ao P.T.E. no tempo de 5 min.

-- = O indivíduo não recebeu a anestesia

## ANEXO 3.

## QUADRO 8. T PROF

Voluntário	SC <sub>1</sub>	SC <sub>2</sub>	CI <sub>1</sub>	CI <sub>2</sub>	CI <sub>3</sub>
1	< 30 min.	1 h	< 30 min.	30 min.	< 30 min.
2	1 h	< 30 min.	< 30 min.	< 30 min.	< 30 min.
3	< 30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	--
4	< 30 min.	< 30 min.	< 30 min.	30 min.	--
5	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	< 30 min.
6	30 min.				
7	< 30 min.	30 min.	< 30 min.	30 min.	30 min.
8	< 30 min.	30 min.	< 30 min.	30 min.	30 min.
9	30 min.				
10	1 h	30 min.	1 h	30 min.	30 min.
11	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	< 30 min.
12	30 min.	30 min.	< 30 min.	< 30 min.	30 min.
13	30 min.	30 min.	< 30 min.	< 30 min.	< 30 min.
14	30 min.				
15	< 30 min.	< 30 min.	30 min.	30 min.	< 30 min.
16	1 h	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.
17	30 min.	1 h	30 min.	30 min.	30 min.
18	30 min.				
19	30 min.	30min.	30 min.	30 min.	30 min.
20	30 min.	30 min.	< 30 min.	30 min.	30 min.
21	30 min.	30 min.	1 h	30min.	30 min.
22	30 min.	< 30 min.	30 min.	30 min.	30 min.
23	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	< 30 min.

< 30 min. = Anestesia incompleta. O indivíduo não deixou de responder ao P.T.E.

30 min. = O indivíduo voltou a apresentar resposta ao P.T.E. em 30 min.

1 h = O indivíduo voltou a apresentar resposta ao P.T.E. em 1:00 h

-- = O indivíduo não recebeu a anestesia.

## ANEXO 4.

## QUADRO 9. T DURAC

Voluntário	SC <sub>1</sub>	SC <sub>2</sub>	CI <sub>1</sub>	CI <sub>2</sub>	CI <sub>3</sub>
1	30 min.	1 h	1 h	30 min.	30 min.
2	1,5 h	1,5 h	0	0	30 min
3	30 min.	2 h	1,5 h	1 h	--
4	1 h	30 min.	1 h	30 min.	--
5	1,5 h	1 h	1 h	30 min.	1 h
6	30 min.	1 h	2 h	30 min.	30 min.
7	1 h	1 h	1 h	1 h	1,5 h
8	1 h	1 h	1 h	1,5 h	1 h
9	1,5	2 h	30 min.	1,5 h	1 h
10	1,5 h	1 h	1,5 h	2 h	1 h
11	1 h	2 h	1 h	30 min.	30 min.
12	1 h	1 h	1,5 h	1 h	1 h
13	30 min.	1,5 h	30 min.	30 min.	0
14	30 min.	2 h	1 h	1 h	1 h
15	1,5 h	30 min.	30 min.	1 h	1,5 h
16	1 h	1 h	1,5 h	30 min.	1,5 h
17	1,5 h	1,5 h	1,5 h	1 h	1,5 h
18	1,5 h	30 min.	1 h	1 h	1 h
19	1,5 h	1 h	1 h	1 h	1 h
20	1 h	30 min.	1 h	1 h	1 h
21	1,5 h	1,5 h	2 h	1 h	1 h
22	1,5 h	1,5 h	1,5 h	2 h	1 h
23	1 h	2 h	1 h	1 h	30 min.

0 = Ausência de anestesia. O indivíduo permaneceu no limiar de estimulação basal.

30 min. = O indivíduo retornou ao limiar de estimulação basal em 30 min.

1 h = O indivíduo retornou ao limiar de estimulação basal em 1:00 h

1,5 = O indivíduo retornou ao limiar de estimulação basal em 1:30 h

2 h = O indivíduo retornou ao limiar de estimulação basal em 2:00 h

-- = O indivíduo não recebeu a anestesia.

## ANEXO 5.

## QUADRO 10. ESCALA ANALÓGICA VISUAL (mm)

Voluntário	SC <sub>1</sub>	SC <sub>2</sub>	CI <sub>1</sub>	CI <sub>2</sub>	CI <sub>3</sub>
1	26,69	5,20	42,34	4,78	7,03
2	64,72	54,61	45,52	65,78	43,70
3	4,60	1,85	17,83	0,70	--
4	8,41	46,88	50,91	7,17	--
5	52,59	59,28	32,27	33,15	59,0
6	3,64	6,50	0,0	6,42	35,71
7	17,73	46,22	27,26	14,92	12,99
8	36,62	21,26	26,81	47,57	28,38
9	49,61	13,76	59,54	82,42	12,90
10	7,40	9,63	2,52	0,56	20,78
11	18,40	21,29	13,54	13,26	34,31
12	25,14	25,67	9,28	45,07	11,42
13	25,64	6,60	26,82	16,99	33,55
14	35,04	15,68	9,18	15,89	28,74
15	6,76	1,54	3,13	4,29	4,30
16	7,27	9,93	15,50	7,58	27,66
17	29,06	6,46	8,41	2,86	3,74
18	20,97	52,72	7,80	1,68	17,39
19	4,28	56,82	36,23	36,23	10,25
20	47,13	7,85	26,77	47,97	18,17
21	7,31	10,28	5,98	8,85	11,25
22	42,08	0,0	15,15	8,82	10,29
23	8,46	27,19	21,87	54,53	56,83

## ANEXO 6.

## QUADRO 11. LIMIARES DE ESTIMULAÇÃO

Voluntário	SC <sub>1</sub>	SC <sub>2</sub>	CI <sub>1</sub>	CI <sub>2</sub>	CI <sub>3</sub>
1	4	4	3	2	3
2	5	6	5	4	4
3	4	2	4	4	--
4	2	3	4	4	--
5	2	3	6	4	3
6	5	4	3	5	5
7	4	5	4	3	3
8	4	5	2	5	4
9	6	6	7	7	5
10	6	5	5	5	5
11	4	4	5	4	4
12	3	2	3	2	2
13	5	5	4	5	4
14	5	6	5	7	6
15	5	4	5	5	4
16	4	3	3	4	4
17	5	5	4	5	5
18	4	5	3	3	3
19	2	4	4	3	2
20	6	7	4	4	4
21	3	3	4	4	3
22	4	4	5	4	3
23	3	3	3	3	3

**ANEXO 7. Verificação do Grau de Desconforto da Anestesia - Escala Analógica Visual**

**Voluntário:**

**Procedimento:**

**Data:**

0 \_\_\_\_\_ 10

0 = ausência de dor

10 = dor intensa

## **11. SUMMARY**

## 11. SUMMARY

The use of least possible dose of local anesthetic for obtaining an effective anesthesia, specially with some groups of patients (elderlies, children, pregnant, cardiac patients etc) was always a matter of concern in Odontology. Previous observations about the use of Control Inject, a new injection system of local anesthetics that controls electronically the doses and the speed of administration of the drug suggested the possibility of obtaining a suitable anesthesia using a less volume than the generally used and greater comfort for the patient. The purpose of this study was to compare the injection of local anesthetics by the traditional method, carpule syringe, with the Control Inject system. It was made a clinical study, double blind, cross over, with the participation of 23 volunteers, who received infiltration anesthetics by both anesthetics methods. The parameters evaluated were latency period, depth and duration of anesthesia and degree of discomfort experienced during the anesthetic solution deposition. The statistical analysis (Friedman's and Wilcoxon's non parametric tests) showed no significant differences between the tested methods ( $p > 0.05$ ).

**Key words : Anesthesia in dentistry; local anesthesia**

## **12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>1</sup>

- 1-BEECHER, H.K. Relationship of significance of wound to the pain experienced. J. Am. med. Ass., 161: 1609-1613, 1956.
- 2-BENDER, I.B. et al. The optimum placement-site of the electrode in electric pulp testing of the 12 anterior teeth. J.Am.dent.ass., Chicago, 118: 305-310, 1989.
- 3-BJÖRN, H. Electrical excitation of teeth and its application to dentistry. Swed. dent. J., 39: 6-100, 1946. [Supplement] Apud DREVEN L.J. et al. Op. cit. ref.15.
- 4-BOLDEN, T.E. et al. Effect of prolonged use of analgesics on pulpal response: a preliminary investigation. J. dent Res., washington, 54: 198-200, 1975. [Special Issue B]
- 5-BOMBANA, A.C. Manual ilustrado de anestesia local aplicado à clínica odontológica. 4.ed., São Paulo, Laboratório Cristália, 1995. p.31.
- 6-BRASIL. leis, decretos etc. Resolução 01/88, de 13/06/88. Aprovar as normas de pesquisa em saúde. Diário Oficial, Brasília, 14 de junho de 1988, p.10713-10718.
- 7-CERTOSIMO, A.J. & ARCHER, R.D. A clinical evaluation of the electric pulp tester as an indicator of local anesthesia. Operative Dent., Seattle, 21: 25-30, 1996.
- 8-CHAMBERS, I.G. The role and methods of pulp testing in oral diagnosis: a review. Int. Endod. J., Oxford, 15: 1-15, 1982.
- 9-COOLEY, R.L. & ROBISON, S.F. Variables associated with electric pulp testing. Oral Surg., Saint Louis, 50(1): 66-73, 1980.
- 10-\_\_\_\_\_, R.L; STILLEY, L.; LUBOW, R.M. Evaluation of a digital pulp tester. Oral Surg., Saint Louis, 58(4): 437-442, 1984.

---

<sup>1</sup>De acordo com a NB-66, de 1978, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos de conformidade com o "Word List of Scientific Periodicals".

- 11-DAL SANTO, F.B.; THROCKMORTON, G.S.; ELLIS III, E. Reproducibility of data from a hand-held digital pulp tester used on teeth and oral soft tissue. Oral Surg., Saint Louis, 73(1): 103-108, 1992.
- 12-DE DEUS, Q.D. Endodontia. 5.ed. Rio de Janeiro, Médica e Científica, 1992, cap.3, p.78-81.
- 13-DEGERING, K.I. Physiologic evaluation of dental pulp testing models. J. dent Res., Washington, 41: 695-700, 1962. Apud BENDER, I.B. et al. op. cit. Ref.2
- 14-DEVIN, R.F. & WEISENSEEL, J.A. Electric pulp testing while wearing rubber gloves. Gen. Dent., Chicago, 35: 483, 1987.
- 15-DREVEN, L.J. et al. An evaluation of an electric pulp tester as a measure of analgesia in human vital teeth. J. Endod., Baltimore, 13(5): 233-238, 1987.
- 16-GROSSMAN, L.I. Endodontic practice. 10. ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1981. p. 17-22. Apud CHAMBERS, I.G.
- 17-HODOSH, M.; COMETTA, C.; SHKLAR, G. A new method of injecting local anesthetic painlessly - the Sublimator. Pharmac. Ther. Dent, New York, 2: 65-70, 1975.
- 18-HUSKISSON, E.C. Measurement of pain. J. Rheumatol, 9(5): 768-769, 1982.
- 19-JACOBSON, J.J. & ARBOR, A. Probe placement during electric pulp-testing procedures. Oral Surg., Saint Louis, 58: 242-247, 1984.
- 20-JENSEN, M.P.; KAROLY, P.; BRAVER, S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. Pain, Amsterdam, 27: 117-126, 1986.
- 21-JOHNSEN, D.C. Innervation of teeth: qualitative, quantitative, and developmental. J. dent Res., Washington, 64: 555-563, 1985. [Special Issue].
- 22-JOHNSON, R.H.; DACHI, S.F.; HALEY, J.V. Pulpal hyperemia - a correlation of clinical and histologic data from 706 teeth. J.Am.dent.Ass., Chicago, 81: 108-117, 1970.

- 23-JOYCE, C.R.B. et al. Comparison of fixed interval and visual analogue scales for rating chronic pain. Eur. J. clin. Pharmac., Amsterdam, 8: 415-420, 1975.
- 24-KAUFMAN, E.; WEINSTEIN, P.; MILGROM, P. Difficulties in achieving local anesthesia. J.Am.dent.Ass., Chicago, 108: 205-208, 1984.
- 25-KITAMURA, T.; TAKAHASHI, T.; HORIUCH, H. Electrical characteristics and clinical application of a new automatic pulp tester. Quintessence int., Berlin, 1(1): 45-53, 1983.
- 26-KOLBINSON, D.A.; TEPLITSKY, P.E. Electric pulp testing with examination gloves. Oral Surg., Saint Louis, 65(1): 122-126, 1988.
- 27-KREMER, E.; ATKINSON, J.H.; IGNELZI, R.J. Measurement of pain: patient preference does not confound pain measurement. Pain, Amsterdam, 10: 241-248, 1981.
- 28-LADO, E.A.; RICHMOND, A.F.; MARKS, R.G. Reliability and validity of a digital pulp tester as a test standard for measuring sensory perception. J. Endod., Baltimore, 14(7): 352-356; 1988.
- 29-LEMMER, B. & VIEMERS, R. Circadian changes in stimulus thresholds and in the effect of a local anaesthetic drug in human teeth: studies with an electronic pulp tester. Chronobiology International, 6(2): 157-162, 1989.
- 30-MAITA, E. & HORIUCHI, H. Measurements of pressures developed in the syringe during dental infiltration anaesthesia. Br dent J., London, 156: 399-400, 1984.
- 31-MALAMED, S.F. Manual de anestesia local. 3.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1993. 225p.
- 32-MARTIN, H.; FERRIS, C.; MAZZELLA, W. An evaluation of media used in electric pulp testing. Oral Surg., Saint Louis, 27: 374-378, 1969.
- 33-MATTHEWS, B. & SEARLE, B.N. Some observations on pulp testers. Br dent. J., London, 137: 307--312, 1974.
- 34-\_\_\_\_\_ et al. Thresholds of vital and non-vital teeth to stimulation with electric pulp testers. Br dent. J., London, 137: 352-355, 1974.

- 35-MCDANIEL, K.F.; ROWE, N.H.; CHARBENEAU, G.T. Tissue response to an electric pulp tester. J. prosth. Dent, Saint Louis, 29(1): 84-87, 1973.
- 36-MCLEAN, C. et al. An evaluation of 4% prilocaine and 3% mepivacaine compared with 2% lidocaine (1:100.000 epinephrine) for inferior alveolar nerve block. J. Endod., Baltimore, 19(3): 146-150, 1993.
- 37-MELZACK, R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. Pain, Amsterdam, 1: 277-299, 1975. Apud KREMER E.; ATKINSON, J.H.; IGNELZI, R.J. op. cit. Ref.27
- 38-MICHAELSON, R.E.; SEIDBERG, B.H.; GUTTUSO, J. An *in vivo* evaluation of interface media used with the electric pulp tester. J.Am.dent.Ass., Chicago, 91: 118-121, 1975.
- 39-MILLAR, B.J. & SMITH, P.B. The reliability of pulp testing primary teeth using a constant-voltage stimulator. Int. Endod. J., Oxford, 29: 205, 1996.
- 40-MONTAGNESE, T.A.; READER, A.; MELFI, R. A comparative study of the Gow-Gates technique and a standard technique for mandibular anesthesia. J.Endod., Baltimore, 10(4): 158-163, 1984.
- 41-MUMFORD, J.M. Pain perception threshold and adaptation of normal human teeth. Archs. oral Biol., Oxford, 10: 957-968, 1965.
- 42-PASHLEY, E.L.; NELSON, R.; PASHLEY, D.H. Pressures created by dental injections. J Den Res, 60(10): 1742-1748, 1981.
- 43-PENNA, K.J. & SADOFF, R.S. Simplified approach to use of electrical pulp tester. The New York State Dental Journal, 61: 30-31, 1995.
- 44-PETERS, D.D.; BAUMGARTNER, J.C.; LORTON, L. Adult pulpal diagnosis. I. Evaluation of the positive and negative responses to cold and electrical pulp tests. J of Endodon, 20(10): 506-511, 1994.
- 45-PETERSEN, J.K. et al. A comparison of four commonly used local analgesics. Int. J. Oral Surg., 6: 51-59, 1977.

- 46-RANALI, J.; ANDRADE, E.D.; VOLPATO, M.C. Profilaxia, tratamento e controle do paciente com doença sistêmica ou que requer cuidados especiais. In: TODESCAN, F.F. & BOTTINO, M.A. Atualização na clínica odontológica. São Paulo, Artes Médicas, 1996, cap.28, p.765-789.
- 47-REINBERG, A. & REINBERG, M.A. Circadian changes of the duration of action of local anaesthetic. Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol, 297: 149-152, 1977.
- 48-REISS, H.L. & FUREDI, A. Significance of the pulp test as revealed in microscopic study of the pulps of 130 teeth. Dental Cosmos, 75: 272-283, 1933. Apud CHAMBERS, I.G.
- 49-REYNOLDS, R.L. The determination of pulp vitality by means of thermal and electrical stimuli. Oral Surgery, 22: 231-240, 1966. Apud MARTIN, H.; FERRIS, C.; MAZZELLA, W.
- 50-ROBERTS, D.H. & SOWRAY, J.H. Analgesia local em odontologia. 3.ed., São Paulo, Ed. Santos, 1995. 176p.
- 51-ROOD, J.P. The pressures created by inferior alveolar injections. Br Dent J, 144: 280-282, 1978.
- 52-TOPAZIAN, R.G. Pain thresholds and factors which modify them. Oral Surg., 10(11): 1192-1203, 1957.
- 53-VREELAND, D.L. et al. An evaluation of volumes and concentrations of lidocaine in human inferior alveolar nerve block. J of Endodon, 15(1): 6-12, 1982.