



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

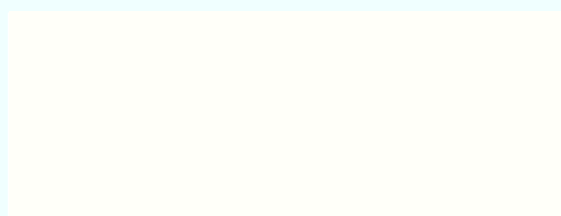
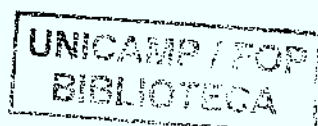
Trabalho de Conclusão de Curso

Aluna: Sylvia de Campos Carvalho do Amaral Gurgel

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Volpato

Co-orientadora: Dra. Michelle Franz Montan Braga

Ano de Conclusão do Curso: 2009



SYLVIA DE CAMPOS CARVALHO DO AMARAL GURGEL



1290004974

TCC/UNICAMP
G962e
FOP

***“ESTUDO “IN VITRO” DA CAPACIDADE DE
ASPIRAÇÃO DE QUATRO SISTEMAS DE INJEÇÃO
PARA ANESTESIA LOCAL ODONTOLÓGICA”***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Odontologia da Faculdade de
Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, para
obtenção do Diploma de Cirurgião - Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Volpato

Co-orientadora: Dra. Michelle F. M. Braga Leite

PIRACICABA

2009

Unidade - FOP/UNICAMP

FCC / UNICAMP

G962e Ed.

Vol. Ex.

Tombo 4974

C ☐ D ☒

Proc. 16P-134/10

Preço R\$ 11,00

Data 13/08/10

Registro 771524

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**
Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

G962e Gurgel, Sylvia de Campos Carvalho do Amaral.
Estudo "in vitro" da capacidade de aspiração de quatro sistemas de injeção para anestesia local odontológica. / Sylvia de Campos Carvalho do Amaral Gurgel. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2009.
vi, 28f. : il.

Orientadores: Maria Cristina Volpato, Michelle Franz Montan Braga Leite.
Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Anestesia. I. Volpato, Maria Cristina. II. Leite, Michelle Franz Montan Braga. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

(mg/fop)

Aos meus pais Marcos e Sylvia, que sempre me apoiaram;

À minha irmã Carolina, pelo amor e incentivo;

Ao meu namorado Victor, pelo amor e apoio;

DEDICO !!

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sempre me dar forças e por guiar meus passos nesta caminhada;

Aos meus pais, Marcos e Sylvia, a minha irmã, Carolina, pelo incentivo e apoio, pois sem eles não chegaria até aqui;

Ao meu namorado Victor pela ajuda e compreensão;

Aos meus amigos, companheiros desta caminhada;

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pela oportunidade de realizar este trabalho;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de Iniciação Científica que possibilitou a realização deste trabalho;

À minha orientadora Profa. Dra. Maria Cristina Volpato, pela orientação, ensinamento e compreensão durante minha formação.

À Dra. Michelle Franz-Montan Braga Leite co-orientadora deste trabalho, pela ajuda e disposição e a me ensinar no que fosse preciso.

*"Temos o destino que merecemos. O nosso
destino está de acordo com os nossos méritos."*

Albert Einstein

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS E ILUSTRAÇÕES.....	1
RESUMO.....	2
ABSTRACT.....	3
1. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2. PROPOSIÇÃO.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1. Sistema de injeção de soluções anestésicas odontológicas.....	9
3.2. Agulhas.....	10
3.3. Tubetes.....	10
3.4. Análise estatística.....	11
4. RESULTADOS.....	12
4.1. Sistema de injeção avaliados.....	12
4.2. Tamanho das agulhas avaliadas.....	13
4.3. Marcas de agulhas avaliadas.....	14
5. DISCUSSÃO.....	17
6. CONCLUSÃO.....	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

LISTA DE TABELAS E ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1 Dispositivo para avaliação dos sistemas de injeção, das agulhas e dos tubetes odontológicos (adaptado de Petersen, 1987).....	8
Figura 2 Imagem ampliada dos manômetros para o controle da pressão interligados por uma borracha de látex.....	8
Figura 3 Seringa auto-aspirante Carpule.....	9
Figura 4 Seringa com aspiração convencional Carpule.....	9
Figura 5 Sistema de injeção automática com velocidade controlada e aspiração Morpheus.....	9
Figura 6 Sistema de injeção automática com velocidade controlada e aspiração The Wand.....	9
Figura 7 Fluxograma da avaliação da capacidade de aspiração de quatro dispositivos de injeção anestésica, associados a dois tipos de agulha, curta e longa, com calibres internos distintos, com tubetes de plástico e vidro, em três condições de pressão.....	11
Tabela 1 Número de aspirações negativas em função do equipamento utilizado (total de 702 amostras, incluindo as repetições).....	12
Figura 8 Número de aspirações negativas obtidas com os diferentes tamanhos de agulha avaliados.....	13
Figura 9 Número de aspirações negativas obtidas com as diferentes marcas e tamanhos de agulhas avaliadas.....	14
Figura 10 Número de aspirações negativas obtidas com os dois tipos de tubete avaliados.....	15
Figura 11 Número de aspirações negativas observadas em cada terço do tubete em função das pressões aplicadas ao sistema.....	16

RESUMO

Foi avaliada neste estudo a capacidade de aspiração de quatro sistemas injetores: seringa Carpule com dispositivo de aspiração convencional, seringa Carpule auto-aspirante, sistema de injeção controlada Morpheus e sistema de injeção controlada The Wand. Cada sistema injetor foi avaliado associado a duas marcas comerciais de agulha longa e duas de agulha curta, com distintas características com relação à espessura da parede e tamanho do lúmen, à exceção do The Wand, avaliado apenas com agulha curta específica para esse sistema. Também foram avaliados tubetes de plástico e de vidro, sendo a aspiração feita a cada terço do tubete, ou seja, contendo volume total, 2/3 e 1/3 do volume. A avaliação foi feita em um sistema fechado, contendo sangue de boi com EDTA, com pressões controladas de 0, 4 e 80mmHg. Cada avaliação foi feita em triplicata. Os resultados foram avaliados pelos testes Qui quadrado e Exato de Fisher, com nível de significância de 5%. O sistema The Wand não apresentou falha de aspiração, não sendo observada nenhuma aspiração negativa. A seringa auto-aspirante apresentou maior incidência de aspiração negativa em relação aos demais sistemas, tanto para a agulha curta ($p= 0,0001$), quanto para a longa ($p= 0,0008$). Para os demais sistemas essa diferença não foi observada (Qui quadrado, $p>0,05$). Com relação aos tipos de agulha avaliados, somente no sistema seringa auto-aspirante, a agulha curta com menor espessura de parede (lúmen maior) apresentou menor aspiração negativa do que a agulha tradicional (Qui quadrado, $p<0,0001$). Não houve interferência da pressão do sistema, do volume de anestésico do tubete e tipo de tubete, à exceção da seringa com aspiração convencional, que apresentou maior incidência de aspiração negativa com o tubete de plástico. Conclui-se que a aspiração é menos eficaz com o uso de seringa auto-aspirante, agulha curta tradicional (lúmen menor) e tubete de plástico.

ABSTRACT

This study evaluated the aspiration ability of four injection syringes: Carpule syringe with conventional aspirating device (harpoon attached to the syringe pistol), Carpule self-aspirating syringe, control injection system Morpheus and control injection system The Wand. Each system was evaluated in association with two commercial brands of long and short needles, with distinct characteristics towards wall length and lumen size, except for The Wand, which was evaluated only with a short needle specific for this system. They were also evaluated glass and plastic cartridges, and the aspirations was performed at each third of the cartridge, i.e., at full volume, 2/3 and 1/3 of the volume. The evaluation was conducted in a closed system, with ox blood mixed with EDTA, under controlled pressure of 0, 4 and 80 mmHg. Each evaluation was made in triplicate. Data were evaluated by Chi-Square and Fisher's Exact tests; the significance level was set at 5%. The Wand system did not present any fail (negative aspiration). The self-aspirating syringe presented more negative aspiration comparing to the others systems, for short ($p= 0.0001$), and long needles ($p= 0.0008$). These differences were not observed among the others systems (Chi-square, $p>0,05$). Concerning the types of needle, the short needle with the thinnest wall (larger lumen) presented less number of negative aspiration when in association to the Carpule self-aspirating syringe (Chi-square, $p<0.0001$). No differences were observed among system pressures, cartridge volumes and type of cartridge, except for the Carpule syringe with conventional aspirating device which showed more incidence of negative aspiration with the plastic cartridge. It is concluded that aspiration is less efficacious when Carpule self-aspirating syringe, traditional short needle (narrower lumen) and plastic cartridge are used.

1. REVISÃO DA LITERATURA

Desde o início do uso da anestesia local em Odontologia têm sido observados casos de toxicidade sistêmica. Além da descoberta de anestésicos locais mais seguros e do uso de concentrações menores, tanto do anestésico local, como do vasoconstritor, a introdução nos EUA, em 1948, da seringa Carpule com dispositivo de aspiração tornou-se um marco importante (Glennner & Pick, 1986). Desde então a prevenção da injeção intravascular de solução anestésica local em Odontologia, tanto em técnica de bloqueio como em técnica infiltrativa, tem sido recomendada (Schiano & Strambi, 1964, Forrest, 1968, Bennett, 1986, Malamed, 2005).

A aspiração antes da administração do anestésico local é de extrema importância para que o anestésico não seja injetado intravascularmente (Piesold et al., 1998). A frequência de aspiração positiva varia de acordo com a técnica utilizada, sendo relatados na literatura valores entre 1,6% a 22% em bloqueios do nervo alveolar inferior e bloqueios mandibulares (Adams & Mount, 1976; Danielsson et al., 1984; Donkor et al., 1990; Watson & Gow-Gates, 1992; Frangiskos et al. 2003; Vasconcelos et al., 2008). A experiência do operador não parece interferir na incidência de aspirações positivas (Danielsson et al., 1984). Outros fatores, como o tipo de seringa utilizada e o lúmen da agulha podem ser determinantes.

As falhas de aspiração podem levar a aspirações falso-positivas e falso-negativas. Os erros falso-positivos podem acontecer devido ao rompimento dos capilares secundários, causando extravasamento de sangue, que pode ser aspirado, dando assim a falsa noção de que a agulha está dentro do vaso. A aspiração falso-negativa, por sua vez, pode ser resultado do posicionamento do bisel da agulha contra o endotélio, impedindo assim a entrada de sangue na cânula, dando a falsa segurança de que a agulha encontra-se fora do vaso, levando o profissional a injetar a solução anestésica na corrente sanguínea (Delgado-Molina et al., 1999).

A fim de evitar injeção intravascular acidental, Malamed (2005) recomenda, no bloqueio do nervo alveolar inferior, a realização de três ciclos de aspiração e injeção lenta (1 mL/min).

A realização das manobras de aspiração de sangue permite que a agulha seja reposicionada, prevenindo possíveis complicações sistêmicas, resultado de uma injeção intravascular do anestésico local. É responsabilidade do cirurgião-dentista evitar os riscos associados com esta administração acidental (Delgado-Molina et al., 2003).

Os principais modelos de seringa com aspiração (alguns ainda em uso) baseavam-se em um dispositivo em forma de arpão ou garras que eram fixados ao êmbolo de borracha do tubete anestésico, tornando possível sua retração e, desta forma, a obtenção de aspiração, pelo mesmo princípio da seringa tipo Luer Lock.

Posteriormente, a introdução da seringa auto-aspirante ou de aspiração automática possibilitou a realização da aspiração com uma única mão, facilitando este procedimento. Este tipo de seringa apresenta em sua porção interna uma projeção de metal, que fica em contato com o diafragma de borracha do tubete (que é perfurado pela agulha). Quando se procede à compressão do êmbolo de borracha do tubete anestésico, a projeção de metal da seringa promove uma deformação no diafragma. Esta deformação cria uma pressão no interior do tubete que, ao ser liberado o êmbolo da seringa, possibilita a aspiração do conteúdo no qual a agulha está imersa.

Delgado-Molina et al. (1999) compararam a capacidade de aspiração de seringas com sistema auto-aspirante e sistema de aspiração convencional (por retração do êmbolo); avaliaram também agulhas com diversos comprimentos e calibres. Os autores concluíram que a seringa com o sistema de aspiração convencional foi associada com maior número de aspirações positivas do que a seringa com o sistema auto-aspirante. Além disso, as aspirações positivas não foram dependentes do comprimento e diâmetro das agulhas, da técnica anestésica realizada, do gênero do paciente ou do operador que realizou o bloqueio.

Da mesma maneira Delgado-Molina et al. (2003) demonstraram *in vivo* não haver diferença na capacidade de aspiração de duas agulhas com calibre 27G, com diferentes diâmetros internos e com mesmo comprimento e diâmetro externo. Entretanto, estudos *in vivo* podem estar sujeitos a variabilidade maior do que testes laboratoriais para esse tipo de ensaio.

Alguns estudos revelaram falhas em determinados tipos de seringa, além de diferenças na capacidade de aspiração quando se usavam dois anestésicos distintos, sugerindo a existência de diferença entre os tubetes anestésicos (Blair & Meechan, 1985, Meechan et al, 1985 e Meechan et al, 1986).

Na segunda metade da década de 90 surgiram os sistemas de injeção anestésica controlados eletronicamente, com o objetivo de diminuir a dor durante a injeção do anestésico local. Dentre estes, o mais citado na literatura é o The Wand Local Anesthetic System (Milestone Scientific, Deerfield, IL). No Brasil, um sistema semelhante, denominado Morpheus, foi lançado em 2005.

A avaliação da capacidade de aspiração do sistema de injeção controlada The Wand foi avaliada em um estudo no qual foram realizadas 76 anestésias de bloqueio do nervo

maxilar através do forame palatino maior para cirurgias de levantamento do seio maxilar, sendo observada aspiração positiva em apenas um caso (Schwartz-Arad et al., 2004). Não há, entretanto, estudos que comparem este sistema com outros com relação à capacidade de aspiração. O mesmo ocorre com o sistema de injeção controlada disponível no Brasil, Morpheus, o que motivou a realização do presente estudo.

2. PROPOSIÇÃO

Os objetivos deste estudo foram:

- Avaliar a capacidade de aspiração dos aparelhos de injeção controlada The Wand e Morpheus, seringa com aspiração convencional e seringa com sistema de auto-aspiração;
- Avaliar a capacidade de aspiração de agulhas com diferentes diâmetros e comprimentos e
- Avaliar a capacidade de aspiração com os dois tipos de tubetes de anestésicos locais disponíveis no Brasil: plástico e vidro.

3. MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações foram laboratoriais com uso de um dispositivo (adaptado da técnica de Petersen, 1987) construído especificamente para a avaliação dos sistemas de injeção, das agulhas e dos tubetes odontológicos (Figura 1). Esse dispositivo é composto de dois manômetros para o controle da pressão em 0, 4 e 80 mmHg, uma escala milimetrada de mercúrio e dois frascos Mariote (cada um com um manômetro) interligados por uma borracha de látex (Figura 2). Esses frascos são vedados com rolhas de borracha, das quais partem borrachas de látex, ligando-os aos manômetros e à escala de mercúrio e suas respectivas "peras" de borracha, que mantêm a pressão no interior do sistema. No interior do sistema foi utilizado sangue bovino acrescido de anticoagulante - EDTA etilenodiaminotetraacético (uma gota de solução a 4,42% para cada mililitro de sangue). O conjunto assim formado permitiu a simulação de injeções intravasculares, tanto intra-arteriais, quanto intravenosas, sendo as pressões escolhidas as que provavelmente ocorreriam nas artérias e veias da mandíbula (Johnson, 1978).

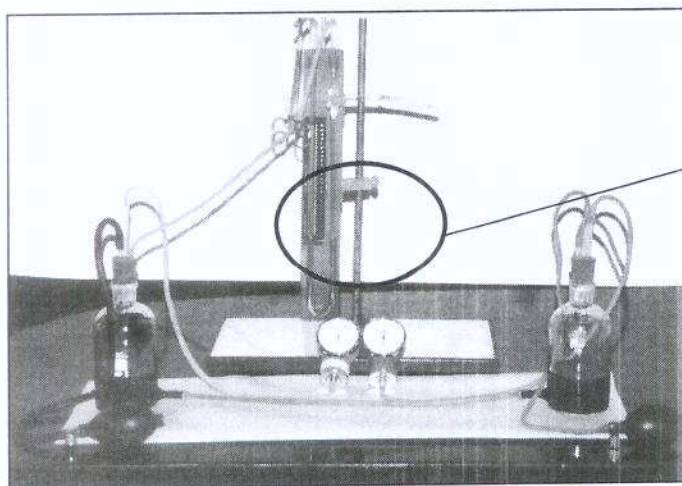


Figura 1: Dispositivo para a avaliação dos sistemas de injeção, das agulhas e dos tubetes odontológicos (adaptado da técnica de Petersen, 1987)

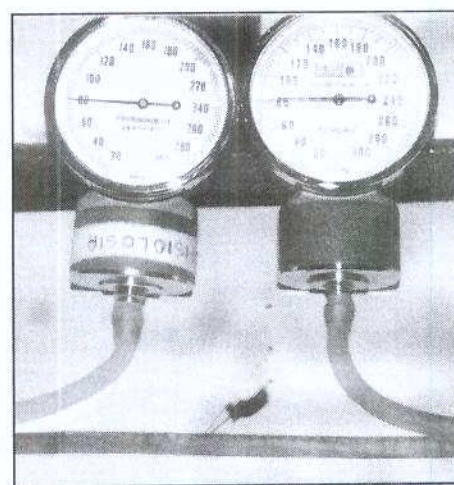


Figura 2: Imagem ampliada dos manômetros para o controle da pressão interligados por uma borracha de látex.

Em cada etapa laboratorial foram avaliadas as seguintes variáveis:

3.1. Sistemas de injeção de soluções anestésicas odontológicas

- Seringa Carpule auto-aspirante (Duflex, S.S.White, Rio de Janeiro, RJ);
- Seringa Carpule com aspiração convencional (sistema de arpão) (Golgran, Ind. Com. Instr. Odontológico Ltda/ Brasil);
- Sistema de injeção automática com velocidade controlada e aspiração Morpheus (Registro no Ministério da Saúde nº 80164510001);
- Sistema de injeção automática com velocidade de injeção controlada e aspiração The Wand (Milestone Scientific, Inc., Livingston, NJ, USA, Registro na Anvisa nº 80.009.690.001).



Figura 3: Seringa auto-aspirante Carpule

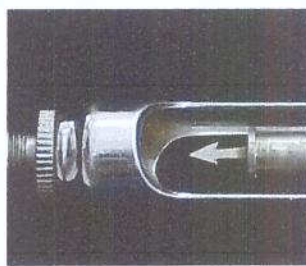
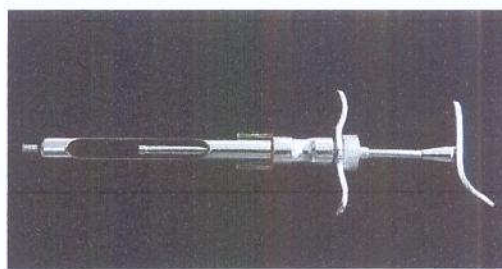


Figura 4: Seringa com aspiração convencional Carpule



Figura 5: Sistema de injeção automática com velocidade controlada e aspiração Morpheus.



Figura 6: Sistema de injeção automática com velocidade controlada e aspiração The Wand.

3.2. Agulhas

Foram avaliadas agulhas convencionais e agulhas com parede mais fina (lúmen maior), disponíveis no Brasil nos tamanhos curta e longa:

Agulhas convencionais:

- Agulha curta BD 30G (Becton & Dickinson, São Paulo, SP);
- Agulha longa BD 27G (Becton & Dickinson, São Paulo, SP);

Agulhas com parede mais fina:

- Agulha curta Septoject 30G X 0,40 X 21 (Produzida por Septodont, França, Distribuído por Marquart & Cia LTDA, São Paulo);
- Agulha longa Septoject 27G X 0,40 X 30 (Produzida por Septodont, França, Distribuído por Marquart & Cia LTDA, São Paulo).

3.3. Tubetes:

Foram avaliados tubetes de plástico e de vidro, conforme descrito a seguir, sendo a aspiração feita em cada terço do tubete (tubete cheio, tubete contendo dois terços de solução anestésica e tubete contendo um terço de solução anestésica), simulando a injeção durante o bloqueio do nervo alveolar inferior, no qual são recomendadas três aspirações durante a injeção do tubete (Malamed, 2005).

Previamente à introdução da agulha no tubo de látex do sistema, foi descartado o primeiro jato de anestésico, simulando uma anestesia, de acordo com a técnica preconizada (Malamed, 2005). Como o primeiro deslocamento do êmbolo de borracha do tubete é o que exige maior pressão por parte do profissional, sendo difícil o controle da saída do anestésico, para evitar que o mesmo seja injetado de forma muito rápida e produza dor no paciente, esse primeiro deslocamento é feito antes da punção.

- **Plástico:** Cloridrato de lidocaína 2% com Fenilefrina 1:2.500 - Novocol 100® (SSWhite Artigos Dentários LTDA, Rio de Janeiro)

- **Vidro:** Cloridrato de articaína 4% com epinefrina 1:200.000 – Articaine 200® (DFL Ind. Com. Ltda, Rio de Janeiro).

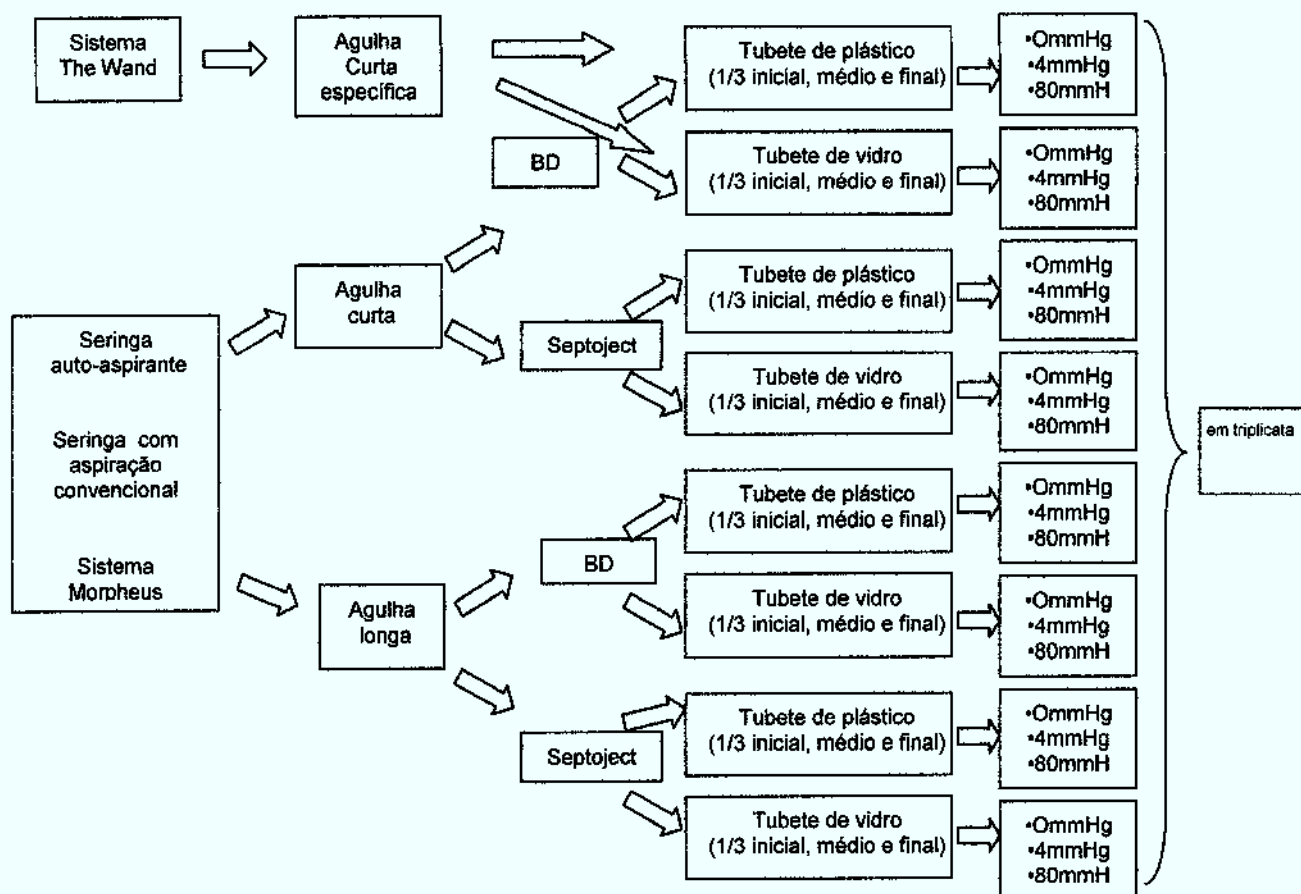


Figura 7: Fluxograma da avaliação da capacidade de aspiração de quatro dispositivos de injeção anestésica, associados aos dois tipos de agulha, curta e longa, com calibres internos distintos, com tubetes de plástico e vidro, em três condições de pressão.

3. 4. Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o pacote estatístico Bioestat (Instituto Mamiraua, Belem, PA, Brasil). Os resultados foram comparados pelos testes Qui quadrado e Exato de Fisher. Foi considerado nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS

Para avaliar as diferenças entre os sistemas em estudo, foram realizadas 702 aspirações no total. O sistema The Wand não foi comparado aos demais sistemas de injeção por utilizar agulha específica, não compatível com os demais sistemas. Foi encontrada para a compra no comércio brasileiro apenas a agulha curta para esse sistema. Em todos os testes realizados com o mesmo, não foi observada falha na aspiração, ou seja, aspiração negativa.

4.1. Sistemas de injeção avaliados: Morpheus, seringa aspirante, seringa auto-aspirante

Os resultados de aspirações negativas observadas com os diferentes sistemas de injeção encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Número de aspirações negativas em função do equipamento utilizado (total de 702 amostras, incluindo as repetições).

Sistema	Aspirações positivas (Total) [%]
Morpheus	17 (216) [7,9%]
seringa com aspiração convencional	9 (216) [0,4%]
seringa auto-aspirante	63 (216) [29,2%]
The Wand	0 (54) [0%]
Total geral	89 (702) [12,7%]

O total de aspirações negativas obtidas em todos os sistemas avaliados foi de 12,7%. A seringa auto-aspirante foi o sistema que promoveu maior quantidade de aspirações negativas (Qui quadrado, $p < 0,0001$) quando comparada com os outros sistemas de injeção. Os outros sistemas não diferiram estatisticamente (Qui quadrado, $p = 0,1698$).

4.2.Tamanho de agulhas avaliados

No presente trabalho foram utilizadas agulhas de dois tamanhos, curta e longa, cujos resultados que comparam as aspirações negativas realizadas com ambos, encontram-se na Figura 8.

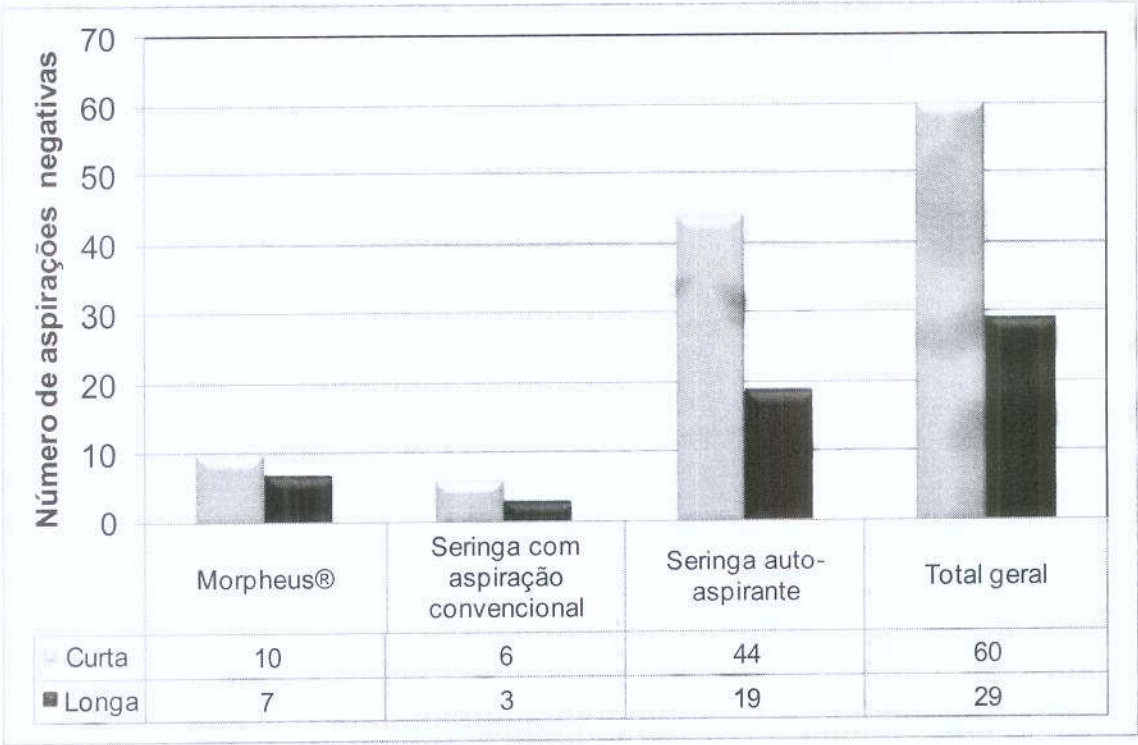


Figura 8. Número de aspirações negativas obtidas com os diferentes tamanhos de agulha avaliados.

Não houve diferença estatisticamente significativa de aspirações negativas entre os diferentes tamanhos de agulha em função do sistema avaliado (Qui quadrado, $p=0,6899$). Entretanto, ocorreu maior proporção de aspiração negativa para a seringa auto-aspirante em relação aos demais sistemas de injeção, tanto para a agulha curta ($p< 0,0001$), quanto para a longa ($p= 0,0008$). O sistema de injeção controlada Morpheus e a seringa com aspiração convencional não diferiram estatisticamente (Qui quadrado, $p>0,05$).

4.3. Marcas de agulhas avaliadas

As marcas de agulhas avaliadas foram BD e Septoject, e os resultados das aspirações negativas obtidos com estas diferentes marcas e tamanhos de agulha encontram-se na Figura 9.

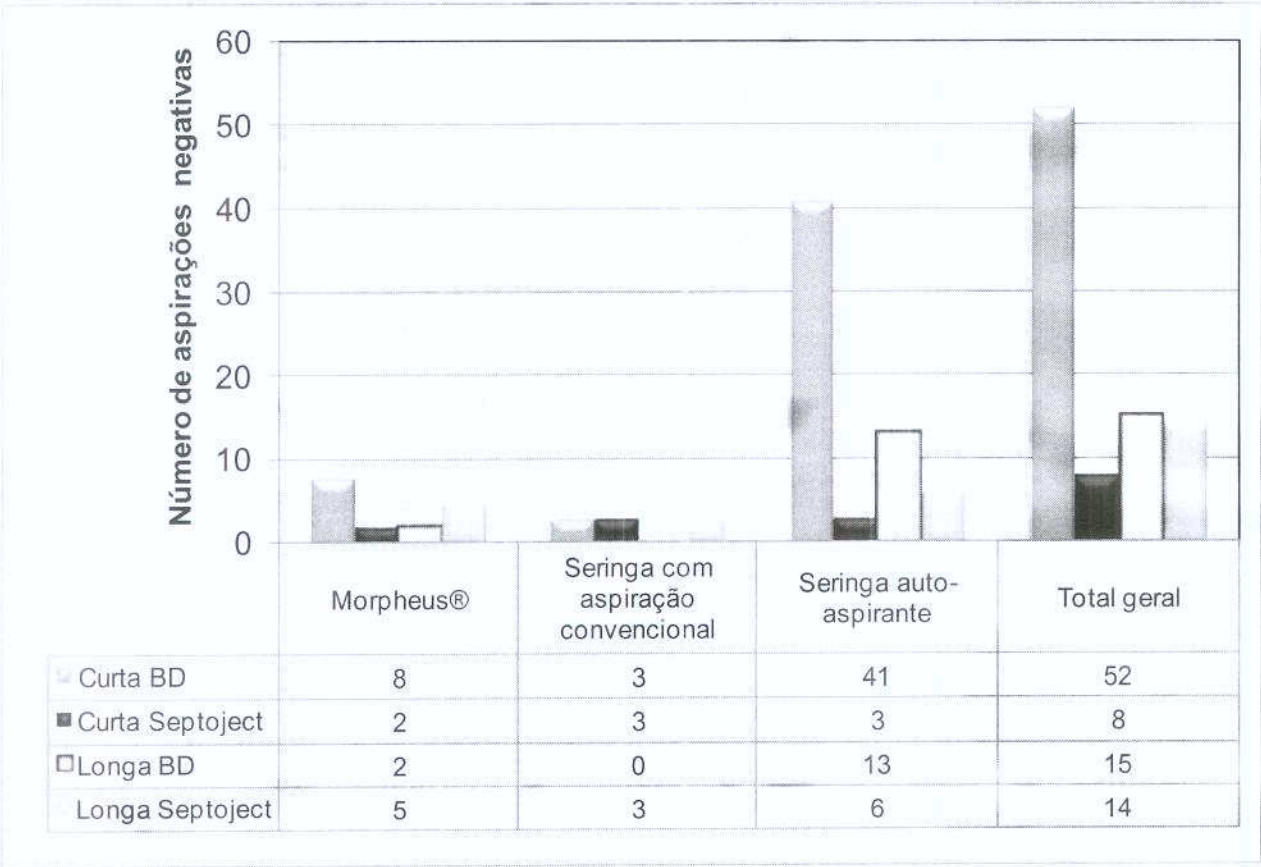


Figura 9. Número de aspirações negativas obtidas com as diferentes marcas e tamanhos de agulhas avaliadas.

Os resultados demonstraram não haver influência (Exato de Fisher, $p>0,05$) das marcas de agulhas curtas avaliadas em relação aos sistemas Morpheus e a seringa com aspiração convencional. Entretanto, considerando somente o sistema seringa auto-aspirante, a marca BD apresentou mais aspirações negativas do que a Septoject (Qui quadrado, $p<0,0001$). A marca Septoject não promoveu aspiração negativa de maneira diferente entre os três sistemas comparados (Qui quadrado, $p=0,2865$).

As marcas das agulhas longas não influenciaram na proporção de aspiração negativa para os três sistemas de injeção avaliados (Qui quadrado, $p=0,0875$; Exato de Fisher, $p>0,05$).

Os resultados que comparam a quantidade de aspiração negativa dos dois tipos de tubetes avaliados, plástico e vidro, encontram-se na Figura 10.

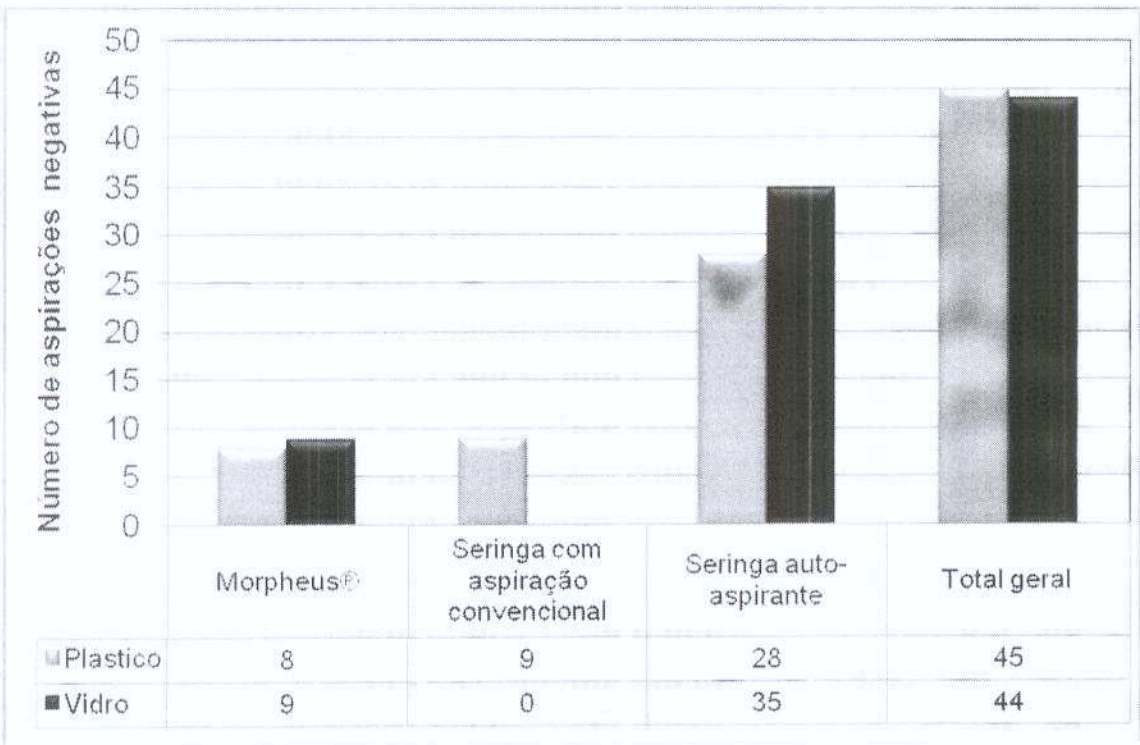


Figura 10. Número de aspirações negativas obtidas com os dois tipos de tubete avaliados.

Não houve influência (Qui quadrado, $p=0,0724$) dos tipos de tubetes na quantidade de aspiração negativa geradas pelos sistemas, exceto para a seringa com aspiração convencional, que apresentou menores proporções de aspiração negativa no tubete de vidro (Exato de Fisher, $p<0,05$).

Os resultados obtidos com relação ao terço do tubete e as diferentes pressões avaliadas encontram-se na Figura 11.

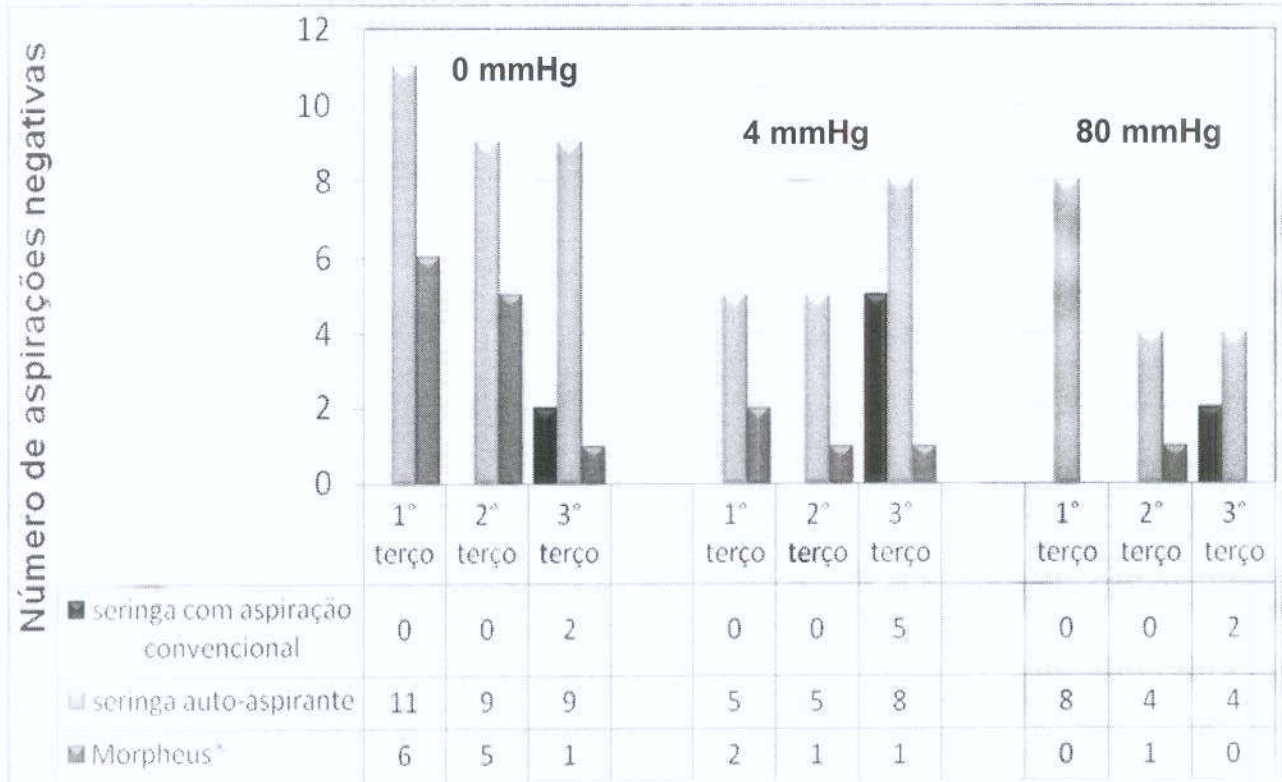


Figura 11. Número de aspirações negativas observadas em cada terço do tubete em função das pressões aplicadas ao sistema.

Os diferentes terços do tubete (primeiro, segundo e terceiro) e a pressão interna no vaso (0, 4 e 80 mmHg) não afetaram (Qui quadrado, $p > 0,05$) a incidência de aspiração negativa observadas.

5. DISCUSSÃO

Conforme observado no presente estudo, a seringa auto-aspirante foi a que apresentou o maior número de falhas, ou seja, aspirações negativas, tanto para as agulhas curtas, quanto para as longas. Isso pode ser explicado com base no mecanismo pelo qual este tipo de seringa realiza a aspiração, quando comparado aos demais. Os sistemas injetores com controle eletrônico e a seringa com aspiração convencional realizam a aspiração por tração do êmbolo, ou seja, um arpão presente no sistema injetor é conectado ao êmbolo de borracha do tubete, permitindo a aplicação de força necessária para retrai-lo e, desta forma, aspirar o conteúdo do local onde a agulha está inserida. A seringa auto-aspirante depende da pressão negativa exercida no interior do tubete, que por sua vez depende da projeção de metal existente no interior da seringa e da elasticidade do diafragma de borracha (recuperação da posição original após a deformação). Os resultados obtidos para as seringas com aspiração convencional e auto-aspirante comprovam os resultados obtidos por Lehtinen & Aarnisalo (1977).

Comparando seringas de outras marcas e usando modelo "in vivo", Delgado-Molina et al. (1999) obtiveram resultados semelhantes, observando maior incidência de aspiração positiva com uso de seringa com aspiração convencional em comparação com duas marcas de seringa auto-aspirante. Outros autores, como Corkery & Barret (1973) e Danielsson et al. (1984) não observaram diferenças entre seringas com aspiração convencional e seringas auto-aspirantes.

O lúmen interno das agulhas não influenciou o número de falhas para os sistemas com aspiração por retração do êmbolo (seringa com aspiração convencional e Morpheus), tanto para as agulhas curtas, quanto para as longas. Este resultado está de acordo com os achados de Delgado-Molina et al. (2003) que também não observaram diferença de aspiração entre agulhas longas 27G com diâmetros internos diferentes, em bloqueio do nervo alveolar inferior, realizando aspirações a cada terço do tubete.

Entretanto, as agulhas curtas, que no Brasil são comercializadas apenas com o calibre 30G, influenciaram no desempenho da seringa auto-aspirante no presente estudo. A marca Septodont, que apresenta paredes mais finas e maior lúmen, proporcionou menor número de falhas do que a agulha da marca BD, quando associadas à seringa auto-aspirante. Isso provavelmente ocorreu porque o pequeno lúmen da agulha 30G convencional (BD) demandaria uma pressão maior no interior do tubete para realizar a aspiração, dificilmente obtida com a seringa auto-aspirante. Como observado por Meechan (1985), em alguns casos a pressão necessária para produzir deformação no diafragma de

borracha e criar pressão negativa suficiente para produzir aspiração pode ser maior que a necessária para deslocar o êmbolo e iniciar a injeção de anestésico local. Os sistemas que usam a retração do êmbolo, por outro lado, sofrem menos e conseguem realizar facilmente a aspiração com uso da tração exercida pelo próprio aparelho (The Wand e Morpheus) ou pela força aplicada pelo cirurgião-dentista (seringa com aspiração convencional). O único problema nesse tipo de sistema pode ser a desconexão entre o arpão da seringa e o êmbolo de borracha do tubete. A interferência do lúmen da agulha na capacidade de aspiração também foi relatada por Piesold et al (1998) para agulhas com lúmen menor que 27G, as quais apresentaram aumento na incidência de aspirações negativas.

Os resultados obtidos com a agulha curta que apresenta diâmetro interno menor são preocupantes, porque embora apenas 2% das infiltrações na maxila resultem em aspiração positiva (Adams & Mount, 1976), contra 18 a 22% nos bloqueios do nervo alveolar inferior (Adams & Mount, 1976; Danielsson et al., 1984; Donkor et al., 1990; Watson & Gow-Gates, 1992; Frangiskos et al. 2003; Vasconcelos et al., 2008), a maioria das injeções anestésicas feitas na maxila são por técnica infiltrativa. Além disso, nos pacientes pediátricos, nos quais a sobredosagem de anestésico local é mais crítica, a incidência de aspiração positiva é maior (Bishop, 1983). Outro fator a ser considerado ainda é o uso indevido, por muitos dentistas no Brasil, de agulha curta (calibre 30G) para bloqueio do nervo alveolar inferior. Esse uso baseia-se na crença errônea de que agulhas mais finas promovem menor percepção dolorosa. Conforme já demonstrado por Flanagan et al. (2006) não é possível distinguir a dor da punção entre agulhas de calibre 25G, 27G e 30G. E, embora alguns autores como Kronman et al. preconizem o uso de agulha curta para bloqueio do nervo alveolar inferior, alegando maior possibilidade de sucesso em função da menor deflexão da agulha e menor possibilidade de introdução além do forame mandibular, área alvo de bloqueio do nervo alveolar inferior, essa opinião não é compartilhada pela maioria dos autores, que preferem o uso de agulha longa, evitando problemas mais graves, como a fratura de agulhas (Bennett., 1986; Roberts & Sowray, 1987; Meechan et al., 1998; Delgado-Molina, 1999; Malamed, 2005)

A comparação entre os sistemas The Wand e Morpheus com relação ao tipo de agulha utilizado é complicado porque o sistema The Wand, embora tenha sido testado com agulha BD 30G, essas são específicas para uso com esse aparelho e não se adaptam às seringas do tipo Carpule ou ao sistema Morpheus.

Com relação ao tipo de tubete utilizado foi observada influência deste apenas para a seringa com aspiração convencional, sendo maior o número de falhas com o tubete de plástico, o que pode ser explicado pela força necessária para deslocar o êmbolo ser

provavelmente maior em função do maior atrito deste com a parede do plástico em relação ao vidro. Na maioria dos casos do presente estudo o arpão da seringa se desconectou do êmbolo de borracha do tubete, impedindo assim a aspiração.

De acordo com Meechan et al. (1985) pode existir diferença entre tubetes com relação à força necessária para eliciar aspiração em seringas com auto-aspiração. Nesse estudo os autores observaram que, mesmo em tubetes feitos com o mesmo material, vidro, pode haver diferenças na força necessária para deprimir o diafragma de borracha e produzir pressão negativa, levando à aspiração. Os autores observaram que alguns tubetes de vidro podem produzir aspiração com força variando de 2 a 3 newtons, enquanto que outros tubetes podem requerer forças bem menores, em torno de 0,6N. Outro ponto importante levantado nesse estudo é de que em alguns casos a força necessária para promover depressão do diafragma, e conseqüente aspiração, pode ser maior do que a necessária para deslocar o êmbolo e, nesse caso pode ocorrer injeção da solução anestésica, mas não aspiração.

Com relação à pressão do local no qual a agulha está inserida, contrariamente ao esperado, não foi observada diferença entre as várias pressões, sendo possível a aspiração com todas as pressões testadas. E embora Meechan et al.(1985) tenham relatado que a força necessária para deslocar o diafragma de borracha pode ser maior do que a necessária para deslocar o êmbolo e injetar o anestésico após ter sido injetado parte do volume do anestésico, no presente estudo não foi observada diferença na capacidade de aspiração entre os vários terços do tubete, para todos os dispositivos de injeção, sendo possível fazer a aspiração mesmo depois de injetado 2/3 do volume do tubete. Isto é importante porque pode haver alteração na posição da agulha durante a injeção, sendo recomendável que a mesma seja feita a cada terço do tubete (Malamed, 2005). Os resultados do presente estudo confirmam os obtidos por Delgado-Molina et al. (1999) em experimento clínico de bloqueio do nervo alveolar inferior, no qual não observaram diferença na aspiração feita com tubete cheio, na metade do tubete e ao final da injeção.

Os resultados do presente estudo mostram que é possível a realização de aspiração em todos os terços do tubete e que, quando do uso de agulhas 30G, pode haver vantagem no uso de agulhas com parede mais fina, pois o maior lúmen permite menor incidência de aspiração falso-negativa, especialmente quando é utilizada a seringa auto-aspirante. Ainda, o uso de tubetes de plástico pode dificultar a obtenção de aspiração eficiente quando utilizado em seringa com aspiração convencional. Embora todos os sistemas testados sejam capazes de promover aspiração, a maior incidência de aspiração negativa ocorreu com a seringa auto-aspirante.

6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam que há influência do tipo de dispositivo de injeção, do lúmen da agulha e tipo de tubete na capacidade de aspiração. A confiabilidade da aspiração é menor, ou seja, há maior índice de aspiração falso negativa com o uso de seringa auto-aspirante, agulha curta tradicional (lúmen menor) e com uso de tubete de plástico.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adams RA, Mount GJ. **The clinical effectiveness of a disposable aspirating syringe.** Aust Dent J. 1976; 21(3):258-61.
2. Bennett, C.R. **Monheim – anestesia local e controle da dor na prática dentária.** 7 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1986.
3. Bishop PT. **Frequency of accidental intravascular injection of local anaesthetics in children.** Br Dent J. 1983; 154(3):76-7.
4. Blair GS, Meechan JG. **Local anaesthesia in dental practice. I. A clinical study of a self-aspirating system.** Br Dent J. 1985; 159(3):75-7.
5. Corkery PF, Barret BE. **Aspiration using local anaesthetic cartridges with an elastic recoil diaphragm.** J Dent. 1973;2(2):72-4.
6. Danielsson K, Evers H, Nordenram A. **Aspiration in oral local anaesthesia. Frequency of blood in cartridges in an undergraduate student material.** Swed Dent J. 1984;8(6):265-9.
7. Delgado-Molina E, Bueno-Lafuente S, Berini-Aytes L, Gay-Escoda C. **Comparative study of different syringes in positive aspiration during inferior alveolar nerve block.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999; 88(5):557-60.
8. Delgado-Molina E, Tamarit-Borras M, Berini-Aytes L, Gay-Escoda C. **Evaluation and comparison of 2 needle models in terms of blood aspiration during truncal block of the inferior alveolar nerve.** J Oral Maxillofac Surg. 2003; 61(9):1011-5.
9. Donkor P, Wong J, Punnia-Moorthy A. **An evaluation of closed mouth mandibular block technique.** Int J Oral Maxillofac Surg. 1990;19(4):216-9.
10. Flanagan T, Wahl MJ, Schmitt MM, Wahl JA. **Size doesn't matter: Needle gauge and injection pain.** Gen Dent. 2006; 55(3): 216-7.
11. Forrest JO. **A survey of the equipment of local anaesthesia.** Br Dent J. 1968; 124(7):303-9.
12. Frangiskos F, Stavrou E, Merenditis N, Tsitsogianis H, Vardas E, Antonopoulou I. **Incidence of penetration of a blood vessel during inferior alveolar nerve block.** Br J Oral Maxillofac Surg. 2003; 41(3):188-9.
13. Glenner RA, Pick RM. **A history of local anesthesia armamentarium.** Bull Hist Dent. 1986; 34(1):1-12.
14. Johnson PC. **Peripheral circulation.** New York, John Wiley & Sons, 1978.
15. Kronman JH, El-Bermani AW, Wongwatana S, Kumar A. **Preferred needle lengths for inferior alveolar anesthesia.** Gen Dent. 1994;42(1):74-6.

16. Lehtinen R, Aarnisalo T. **Aspiration in local anesthesia. Comparison between disposable self-aspirating and usual syringes.** Acta Odontol Scand. 1977;35(1):9-11
17. Malamed SF. **Manual de anestesia local.** 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
18. Meechan JG, Blair GS, McCabe JF. **Local anaesthesia in dental practice. II. A laboratory investigation of a self-aspirating system.** Br Dent J. 1985; 159(4):109-13.
19. Meechan JG, Czachur KJ, McCabe JF, Blair GS. **The ability of traditional and self-aspirating dental local anaesthetic cartridges to aspirate blood under simulated arterial conditions.** Br Dent J. 1986; 160(7):239-41.
20. Meechan JG, Robb ND, Seymour RA. **Pain and anxiety control for the conscious dental patient.** New York: Oxford University Press Inc., 1998.
21. Petersen JK. **Efficacy of a self-aspirating syringe.** Int J Oral Maxillofac Surg. 1987; 16(2):241-4.
22. Piesold J, Muller W, Dreissig J. **An experimental study on the aspirating reliability of different types of injection syringes with regard to the formation of punch cylinders.** Br J Oral Maxillofac Surg. 1998; 36(1):39-43.
23. Roberts DH, Sowray JH. **Local analgesia in dentistry.** 3rd edn. Bristol, Wright, 1987.
24. Schiano AM, Strambi RC. **Frequency of accidental intravascular injection of local anesthetics in dental practice.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1964;17:178-84.
25. Schwartz-Arad D, Dolev E, Williams W. **Maxillary nerve block--a new approach using a computer-controlled anesthetic delivery system for maxillary sinus elevation procedure. A prospective study.** Quintessence Int. 2004; 35(6):477-80.
26. Vasconcelos BC, Freitas KC, Canuto MR. **Frequency of positive aspirations in anesthesia of the inferior alveolar nerve by the direct technique.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2008;13(6):E371-4.
27. Watson JE, Gow-Gates GA. **Incidence of positive aspiration in the Gow-Gates mandibular block.** Anesth Pain Control Dent. 1992; 1(2):73-6.

