

ARTIGO

**RESISTÊNCIA À TRAÇÃO DE FIOS DE SUTURA DE SEDA E NYLON
EXPOSTOS OU NÃO À CLOREXIDINA A 0,12%**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE HILOS DE SUTURA DE SEDA Y NYLON
EXPUESTOS O NO EXPUESTOS A CLOREXIDINA 0,12%**

**RESISTANCE TO TRACTION OF SILK AND NYLON SUTURE EXPOSED OR NOT
EXPOSED TO 0.12% CHLOREXIDINE**

Ketsia Bezerra Medeiros¹
Fernanda Ramia Curi²

RESUMO:

A resistência à tração é uma das características mais importantes dos fios de sutura utilizados em cirurgias orais, já que estes permanecerão por alguns dias nos tecidos, submetidos às constantes movimentações proporcionadas pela fala, mastigação e higienização. Para minimizar a possibilidade de infecção causada pela deposição de biofilme na sutura durante o pós-operatório, são utilizados bochechos antissépticos, entretanto, tais substâncias não devem interferir nas propriedades mecânicas desta sutura. O objetivo deste estudo *in vitro* foi comparar a resistência à tração de fios de sutura de seda e *nylon* expostos ou não a clorexidina a 0,12%. Os testes foram realizados numa máquina de ensaio universal, na qual os fios foram fixados e tracionados a uma velocidade de 30mm/min numa célula de carga de 50N. Não foram observadas diferenças importantes entre os fios imersos e não imersos em clorexidina, entretanto, foi observada resistência à tração ligeiramente maior nos fios de *nylon*, que necessitaram de mais força para seu rompimento.

PALAVRAS-CHAVE: Suturas. Resistência à tração. Clorexidina

¹ Professora do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN), Cirurgiã-dentista (UEPB), Especialista em Periodontia (ABO/RN). Mestre em Patologia Oral (UFRN). Doutoranda em Clínicas odontológicas (Faculdade São Leopoldo Mandic). E-mail: kbmedeiros@hotmail.com

² Professora de Pós Graduação da Faculdade São Leopoldo Mandic. Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofaciais (Faculdade São Leopoldo Mandic). Mestre em Radiologia Odontológica (Faculdade São Leopoldo Mandic). Doutoranda em Clínicas Odontológicas (Faculdade São Leopoldo Mandic). E-mail: fernandarcuri@gmail.com

RESUMEN:

A resistencia a la tracción es una de las características más importantes de las suturas utilizadas en las cirugías bucales, ya que estas permanecerán en los tejidos durante unos días, sometidas a los constantes movimientos que proporciona el habla, la masticación y la higiene. Para minimizar la posibilidad de infección causada por el depósito de biopelícula en la sutura durante el período postoperatorio, se utilizan enjuagues bucales antisépticos, sin embargo, estas sustancias no deben interferir con las propiedades mecánicas de esta sutura. El objetivo de este estudio in vitro fue comparar la resistencia a la tracción de hilos de sutura de seda y nailon expuestos o no a clorhexidina al 0,12%. Las pruebas se realizaron en una máquina de prueba universal, en la que los cables se fijaron y tiraron a una velocidad de 30 mm / min en una celda de carga de 50 N. No se observaron diferencias importantes entre los hilos sumergidos y no sumergidos en clorhexidina, sin embargo, se observó una resistencia a la tracción ligeramente superior en los hilos de nailon, que requirieron mayor resistencia para su rotura.

PALABRAS CLAVE: Suturas. Resistencia a la tracción. Clorhexidina.

ABSTRACT:

Tensile strength is one of the most important characteristics of sutures used in oral surgeries, as these will remain in the tissues for a few days, subjected to the constant movements provided by speech, chewing and hygiene. To minimize the possibility of infection caused by the deposition of biofilm in the suture during the postoperative period, antiseptic mouthwashes are used, however, such substances should not interfere with the mechanical properties of this suture. The aim of this in vitro study was to compare the tensile strength of silk and nylon suture threads exposed or not to 0.12% chlorhexidine. The tests were performed in a universal testing machine, in which the wires were fixed and pulled at a speed of 30mm / min in a 50N load cell. No important differences were observed between the threads immersed and not immersed in chlorhexidine, however, slightly higher tensile strength was observed in the nylon threads, which required more strength for their breaking.

KEYWORDS: Sutures. Tensile strength. Chlorhexidine.

1 – INTRODUÇÃO

A imensa maioria dos procedimentos cirúrgicos realizados na cavidade oral requer a realização de sutura, para adequada coaptação das bordas da ferida cirúrgica; prevenção de infecções e rompimentos em decorrência da frequente movimentação local; e auxílio no reparo, já que muitas vezes a realização de uma sutura proporciona a cicatrização por primeira intenção, com diminuição da fase inflamatória e menores quantidades de tecido de granulação.

A resistência à tração é uma das características mais importantes dos fios de sutura, uma vez que estes permanecerão por alguns dias nos tecidos, submetido às constantes movimentações proporcionadas pela fala, mastigação, expressões faciais e higienização. Ademais, o reparo de feridas na cavidade oral está exposto também aos efeitos da umidade promovida pelos fluídos orais (FERGUSON et al, 2007).

O rompimento precoce da sutura pode trazer diversos problemas, como aumento do risco de hemorragias, infecção, e fechamento da ferida por segunda intenção, demandando um processo inflamatório mais intenso, maiores quantidades de tecido de granulação, colágeno e conseqüentemente atraso no processo cicatricial. Desta forma, faz-se necessário investigar a resistência à tração dos fios de sutura comumente utilizados na prática cirúrgica, assim como fatores que podem interferir nesta importante propriedade.

Como auxílio a higienização no pós-operatório de cirurgias orais, frequentemente são prescritos antissépticos, sendo o mais frequentemente utilizado a clorexidina a 0,12%, devido a sua eficácia comprovada. Entretanto, é importante que a substância antisséptica não se constitua em mais um fator que venha a contribuir para a diminuição da resistência do fio, atrapalhando sua efetividade. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi comparar a resistência à tração de fios de sutura de seda e *nylon* expostos ou não a clorexidina a 0,12%.

2 – DESENVOLVIMENTO

2.1 – Fundamentação teórica

Os fios de sutura são extensivamente utilizados nos procedimentos cirúrgicos realizados na cavidade oral, uma vez que o propósito da sutura cirúrgica é manter a aproximação dos tecidos incisados até que o processo de reparo tenha progredido a um ponto em que não seja mais necessário suporte artificial para que a ferida resista ao estresse (HERRMANN, 1973).

Os tipos de fios de sutura disponíveis no mercado podem ser classificados de acordo com sua composição (natural e sintética); estrutura (monofilamentar e

multifilamentar) e degradação espontânea (absorvível e não absorvível) (KIM et al, 2007). A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio de sua norma 13904/2003, estabelece as exigências para fabricação dos diversos tipos de fio de sutura cirúrgicos (ABNT, 2003).

As suturas monofilamentares induzem menos reação tecidual e apresentam menor risco de infecção quando comparadas às multifilamentares, no entanto, têm menor resistência à amarração do nó, menor arraste tecidual e suas extremidades cortadas podem irritar a mucosa e causar ulceração. As suturas multifilamentares são mais fáceis de manusear e amarrar porque possuem menor rigidez à flexão e formam um nó estável. No entanto, sua estrutura trançada geralmente facilita o acúmulo de detritos ou bactérias nos alimentos (KIM et al, 2007).

De acordo com Sardenberg et al (2003) e Campos et al (2009), um bom fio de sutura deve apresentar facilidade no manuseio, segurança e manutenção do nó, provocar mínima irritação aos tecidos e obviamente, oferecer resistência à tensão, a fim de evitar seu rompimento. A morfologia da fratura de um material depois de submetido à carga ou deformação desempenha um papel importante na determinação de seu comportamento mecânico (KARACA, HOCKENBERGER, 2008).

A deposição de biofilme na superfície do fio de sutura no decorrer do pós-operatório é um importante problema a ser considerado, pois pode atrapalhar o processo de cicatrização por aumentar o risco de infecção na ferida cirúrgica (COSTA et al, 2019). Para minimizar esse aspecto, são utilizados bochechos antissépticos, sendo a clorexidina a 0,12% o mais prescrito atualmente.

2.2 – Materiais e métodos

Os testes foram realizados no laboratório de materiais dentários da Faculdade São Leopoldo Mandic, unidade de Campinas, SP, em ambiente climatizado (em torno de 25° C). Para testar a resistência à tração dos fios, utilizou-se uma máquina de ensaio universal EMIC®, modelo DL 2000, e o *software* TESC, utilizado para conduzir ensaios de materiais, que permite definir a aplicação da carga e emite o relatório com os resultados.

Foram analisadas oito unidades de fios de sutura 4-0, sendo quatro de seda e quatro de *nylon*, todos da marca Shalon®, divididos em 4 grupos:

- GRUPO S - 2 fios seda
- GRUPO N - 2 fios *nylon*
- GRUPO SCHX - 2 fios seda imersos por 14 minutos em clorexidina a 0,12%
- GRUPO NCHX - e 2 fios *nylon* imersos por 14 minutos em clorexidina a 0,12%

A confecção dos corpos de prova consistiu em realizar dois nós triplos em cada um dos fios, com distância de 4cm entre eles. Os fios dos grupos SCHX e NCHX foram imersos em solução de gluconato de clorexidina a 0,12% (PerioPlak®) por 14 minutos (Figura 1). O tempo de imersão foi estabelecido com base no protocolo geral de prescrição da clorexidina no pós-operatório de cirurgias orais – bochechos de cerca um minuto, duas vezes ao dia, durante sete dias, resultando num total de 14min de exposição da sutura ao antisséptico.

Após o tempo de imersão, todos os fios foram fixados – um por vez – ao suporte da máquina e submetidos à tração com velocidade de 30mm/min, numa célula de carga de 50N (SARDENBERG et al, 2003; COSTA et al, 2019), provocando o alongamento e finalmente rompimento, registrando-se neste momento qual a força em Newtons (N) necessária para tal. Posteriormente, foi feita a média dos resultados das amostras. Após o rompimento dos fios, as extremidades rompidas foram observadas no microscópio com aumento de 40x, com o intuito de verificar diferenças nos padrões de rompimento dos materiais.

O pH da clorexidina também foi mensurado num medidor de pH modelo mPA210, marca MS TECNOPON® (Figura 2).



Figura 1 – Imersão dos fios em clorexidina a 0,12%

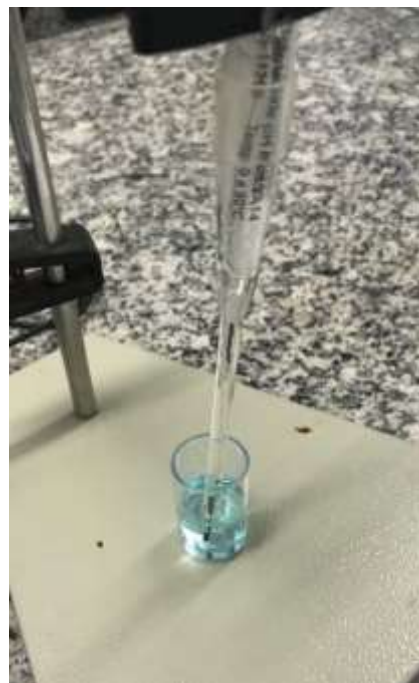


Figura 2 – Aferição do pH da clorexidina

2.3 – Resultados e discussão

O estudo em questão foi do tipo *in vitro* com o objetivo de avaliar a resistência à tração de fios de sutura de seda e *nylon* imersos ou não em clorexidina a 0,12%. Os fios foram divididos em 4 grupos (n=2) e submetidos à tração até que houvesse seu rompimento, momento em que foi registrada a força (N) necessária para tal. Os resultados estão expressos na tabela abaixo:

| Grupos | Fio Seda | | Fio Nylon | |
|----------------------------|----------|-------|-----------|-------|
| | S | SCHX | N | NCHX |
| Força de tração (N) | 4,095 | 3,776 | 5,844 | 7,123 |

Tabela 1 – média da resistência máxima à tração (N) dos grupos

Na Figura 3 observa-se os fios de *nylon* e seda que foram imersos em clorexidina e a Figura 4 mostra os grupos não imersos em clorexidina.

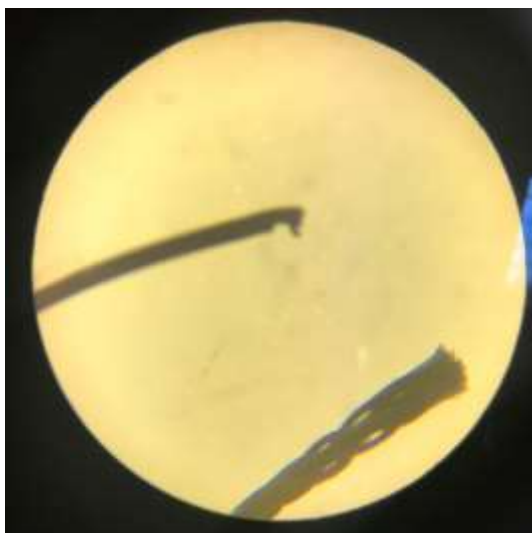


Figura 3 – Fotomicrografia dos fios que foram imersos em clorexidina a 0,12% (40x)



Figura 4 – Fotomicrografia dos fios que não foram imersos em clorexidina a 0,12% (40x)

Os resultados do presente estudo não mostraram diferenças importantes entre os fios do mesmo material imersos e não imersos em clorexidina. Costa et al (2019), ao avaliarem a influência da incorporação com clorexidina nas propriedades mecânicas de fios de sutura, observaram redução na força de tensão necessária para romper os fios de seda, quando comparados ao grupo controle. No entanto, os autores supracitados imergiram os fios para a incorporação de clorexidina por 60 minutos, tempo consideravelmente maior do que o utilizado neste estudo (14min).

A resistência à tração foi ligeiramente maior nos fios de *nylon*, que necessitaram de mais força para seu rompimento. Este resultado corrobora o estudo realizado por Gonzáles-Barnadas et al (2017) que evidencia, além do pior desempenho do fio de seda diante dos testes de tensão, maior propensão da seda em acumular biofilme, descartando-o como primeira escolha nos casos de alto risco de deiscência. Além disso, Arce et al (2019) mencionam que a resistência do fio de seda diminui com o tempo.

Sardenberg et al (2003) conduziram um estudo cujo objetivo foi avaliar parâmetros mecânicos de fios de sutura comercializados no Brasil em relação ao padrão recomendado pela ABNT. Os resultados mostraram que dos 31 tipos de fios de sutura de sete marcas comercializadas no Brasil, 22,58% não se encontravam dentro dos padrões recomendados pela ABNT. Os fios de *nylon* utilizados no presente estudo atenderam as exigências mínimas da norma 13904/2003 da ABNT

em relação à força máxima de tração para fios 4-0 (5,88N), entretanto, o mesmo não se observou em relação aos fios de seda.

O pH da clorexidina utilizada foi de 5,64, considerado ácido, o que poderia de alguma forma contribuir para o enfraquecimento do material, alterando a propriedade de resistência à tração dos fios. No entanto, não foi possível constatar isso nesta pesquisa, em conformidade com Abellán et al (2016) que não observaram influências do pH nas propriedades mecânicas da sutura. Pode ser que o tempo de imersão dos fios na clorexidina (14min) não tenha sido suficiente para apresentar efeitos significativos, especialmente em relação ao fio de *nylon*, que pela própria composição, não permite a penetração do antisséptico.

É importante ressaltar que, a despeito da clorexidina alterar as propriedades do material, diminuindo sua resistência, é indiscutível o uso de um antisséptico durante o pós-operatório, para auxiliar na higienização e prevenir infecções locais e bacteremia.

O presente estudo conta com algumas limitações, como o reduzido tamanho da amostra, que impediu a realização de testes estatísticos para mensurar os possíveis efeitos da clorexidina nas propriedades mecânicas do material. No entanto, trata-se de um estudo piloto, com vistas a estabelecer um protocolo padrão para testar, em pesquisas futuras, a resistência dos fios de sutura mais comumente utilizados na prática cirúrgica odontológica.

Ademais, como em todo estudo *in vitro*, não foi possível reproduzir as condições orais com precisão e observar o impacto dos fluidos, como a saliva, nesse processo.

3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fios de sutura são um material largamente utilizado nos procedimentos cirúrgicos, com objetivo de unir as bordas da incisão, melhorar o processo de cicatrização e diminuir as chances de infecção. Dentre as propriedades exigidas aos fios de sutura, destaca-se a resistência a tração, já que este material, uma vez aplicado nos tecidos, sofrerá ação de forças próprias da movimentação natural da

boca, além da exposição a substâncias antissépticas, que podem alterar suas propriedades.

Nesta pesquisa, a imersão dos fios de sutura de seda e *nylon* em clorexidina a 0,12% não alterou de maneira importante a resistência à tração destes materiais. Deste modo, mais estudos são necessários com protocolos bem estabelecidos e maior número amostral para verificar a real influência do uso de antissépticos nas suturas orais, bem como as diferenças entre os materiais que compõe os fios normalmente utilizados nas cirurgias orais.

REFERÊNCIAS

ABELLÁN, D. et al. Physical and Mechanical Evaluation of Five Suture Materials on Three Knot Configurations: An in Vitro Study. *Polymers*, [s.l.], v. 8, n. 4, p.147-156, abr. 2016

ARCE, J et al. Tensile Strength of Novel Nonabsorbable PTFE (Teflon®) versus Other Suture Materials: An In Vitro Study. *International Journal Of Dentistry*, [s.l.], v. 2019, p.1-5, out. 2019

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13904. Fios para sutura cirúrgica. Rio de Janeiro, 2003. 15p.

CAMPOS, G. J. L. et al Análise da resistência de tensão de três diferentes fios de sutura utilizados em cirurgia bucal *Rev. Bras. Cir. Cabeça Pescoço*, v. 38, n1, p.15 - 18, 2009

COSTA R. C. et al. Sutures modified by incorporation of chlorhexidine and cinnamaldehyde: anti-*Candida* effect, bioavailability and mechanical properties. *Rev Odontol UNESP*, v. 48, 2019.

FERGUSON Jr, R.E; SCHULER, K; THORNTON, B.P.; VASCONEZ, H.C.; RINKER, B. The effect of saliva and oral intake on the tensile properties of sutures: an experimental study. *Ann Plast Surg*. Mar. v.58, n.3, p.268-72. 2007.

GONZÁLEZ-BARNADAS, A. et al. In Vitro Tensile Strength Study on Suturing Technique and Material. *Journal Of Oral Implantology*, [s.l.], v. 43, n. 3, p.169-174, jun. 2017

HERRMANN, J.B. Changes in tensile strength and knot security of surgical sutures in vivo. *Arch Surg*. May, v.106, n.5, p.707-710. 1973

KARACA E, ASLI S. HOCKENBERGER. Analysis of the Fracture Morphology of Polyamide, Polyester, Polypropylene, and Silk Sutures Before and After Implantation In Vivo. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. Nov, v.87, n.2, p.580-589, 2008.

KIM, J.C. et al. Comparison of tensile and knot security properties of surgical sutures. *J Mater Sci: Mater Med.* Jun. v. 18, n.12, p.2363–2369, 2007.

SARDENBERG, T. et al. Avaliação das propriedades mecânicas e dimensões de fios de sutura utilizados em cirurgias ortopédicas. *Acta Ortop. Bras.*, v.11, p.88-94, 2003.