



ARTIGO ORIGINAL

Histopathological comparison of bone healing effects of endonasal and percutaneous lateral osteotomy methods in rabbit rhinoplasty model[☆]



Şahin Öğreden^a, Sedat Rüzgar^a, Hasan Deniz Tansuker^{a,*}, Ümit Taşkın^a,
Yalçın Alimoğlu^b, Salih Aydın^a, Mehmet Faruk Oktay^a e Uğur İzol^c

^a University of Health Sciences, Bağcilar Training and Research Hospital, Department of Otolaryngology, Istanbul, Turquia

^b Haseki Training and Research Hospital, Department of Otolaryngology, Istanbul, Turquia

^c University of Health Sciences, Bağcilar Training and Research Hospital, Department of Pathology, Istanbul, Turquia

Recebido em 29 de maio de 2017; aceito em 22 de junho de 2017

Disponível na Internet em 9 de setembro de 2017

KEYWORDS

Endonasal osteotomy;
Percutaneous osteotomy;
Rhinoplasty;
Animal model

Abstract

Introduction: Lateral osteotomy is mainly performed either endonasally or percutaneously in rhinoplasty which is a frequently performed operation for the correction of nasal deformities. Both techniques have both advantages and disadvantages relative to each other.

Objective: The aim of this study was to compare the histopathological effects of endonasal and percutaneous osteotomy techniques performed in rhinoplasty on bone healing and nasal stability in an experimental animal model.

Methods: Eight one year-old New Zealand white rabbits were included. Xylazine hydrochloride and intramuscular ketamine anesthesia were administered to the rabbits. Endonasal osteotomy (8 bones) was performed in Group 1 ($n=4$), and percutaneous osteotomy (8 bones) in Group 2 ($n=4$). One month later the rabbits were sacrificed. Bone healing of the rabbits was staged according to the bone healing score of Huddleston et al. In both groups, nasal bone integrity was assessed subjectively.

Results: In the percutaneous osteotomy group, Grade 1 bone healing was observed in two samples (25%), Grade 2 bone healing in two samples (25%), Grade 3 bone healing in four samples (50%). In the endonasal osteotomy group, Grade 1 bone healing was observed in 6 samples (75%) and Grade 2 bone healing was observed in 2 samples (25%). In the percutaneous group, fibrous tissue was observed in 2, predominantly fibrous tissue and a lesser amount of cartilage was

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.06.008>

[☆] Como citar este artigo: Öğreden Ş, Rüzgar S, Tansuker HD, Taşkın Ü, Alimoğlu Y, Aydın S, et al. Histopathological comparison of bone healing effects of endonasal and percutaneous lateral osteotomy methods in rabbit rhinoplasty model. Braz J Otorhinolaryngol. 2018;84:540-44.

* Autor para correspondência.

E-mail: hasandeniztansuker@gmail.com (H.D. Tansuker).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

observed in 2 and an equal amount of fibrous tissue and cartilage was observed in 4 samples. In the endonasal group, fibrous tissue was observed in 6 samples, and predominantly fibrous tissue with a lesser amount of cartilage was observed in 2 samples. In both groups, when manual force was applied to the nasal bones, subjectively the same resistance was observed.

Conclusion: Percutaneous lateral osteotomy technique was found to result in less bone and periosteal trauma and better bone healing compared to the endonasal osteotomy technique.

© 2017 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

PALAVRAS-CHAVE

Osteotomia endonasal;
Osteotomia percutânea;
Rinoplastia;
Modelo animal

Comparação histopatológica dos efeitos da cicatrização óssea entre as técnicas de osteotomia lateral endonasal e percutânea em modelo de rinoplastia em coelhos

Resumo

Introdução: Nas rinoplastias, a osteotomia lateral é realizada principalmente por via endonasal ou percutânea para correção de deformidades nasais. Ambas as técnicas apresentam vantagens e desvantagens.

Objetivo: Comparar os efeitos histopatológicos sobre a cicatrização óssea e estabilidade nasal entre as técnicas de osteotomia endonasal e percutânea em rinoplastia em um modelo animal experimental.

Método: Foram incluídos oito coelhos brancos da Nova Zelândia de um ano de idade. Hidroclorato de xilazina e cetamina intramuscular foram administrados aos coelhos como agentes anestésicos. Osteotomia endonasal (8 ossos) foi realizada no Grupo 1 (n = 4) e osteotomia percutânea (8 ossos) no Grupo 2 (n = 4). Um mês depois, os coelhos foram sacrificados. A cicatrização óssea dos coelhos foi avaliada de acordo com o escore de cicatrização óssea de Huddleston et al. Em ambos os grupos, a integridade do osso nasal foi avaliada subjetivamente.

Resultados: No grupo da osteotomia percutânea, observou-se cicatrização óssea de grau 1 em duas amostras (25%), cicatrização óssea de grau 2 em duas amostras (25%), e cicatrização óssea de grau 3 em quatro amostras (50%). No grupo da osteotomia endonasal, observou-se cicatrização óssea de grau 1 em 6 amostras (75%) e a cicatrização óssea de grau 2 foi observada em 2 amostras (25%). No grupo percutâneo, o tecido fibroso foi observado em 2 amostras, enquanto tecido predominantemente fibroso e uma menor quantidade de cartilagem foi observada em 2 e uma quantidade igual de tecido fibroso e cartilagem foi observada em 4 amostras. No grupo endonasal, observou-se tecido fibroso em 6 amostras e tecido predominantemente fibroso com uma menor quantidade de cartilagem em 2 amostras. Em ambos os grupos, quando força manual foi aplicada aos ossos nasais, a mesma resistência foi observada subjetivamente.

Conclusão: A técnica de osteotomia lateral percutânea resultou em menor traumatismo ósseo e periosteal e melhor cicatrização óssea em comparação com a técnica de osteotomia endonasal.

© 2017 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

A rinoplastia é uma cirurgia frequentemente realizada para a correção de deformidades nasais. As osteotomias laterais geralmente são feitas no estágio final da cirurgia estética.¹ Como as osteotomias não são feitas sob observação visual direta, mas através de sensação tátil, correm o risco de danificar a mucosa, os tecidos de apoio e o periosteio.² De maneira ideal, a osteotomia deve ser reprodutível, previsível e capaz de produzir resultados definitivos com bons resultados funcionais e os danos nos tecidos moles devem ser mínimos.³ A osteotomia lateral pode causar danos excessivos à mucosa intranasal e ao periosteio, aumento do sangramento, nariz excessivamente mobilizado, edema excessivo,

aumento das equimoses e estreitamento excessivo do nariz.⁴ A osteotomia lateral feita após a ressecção da giba nasal corrige as deformidades do teto aberto, da parede nasal lateral encurvada e da base nasal ampla.⁵ A osteotomia lateral é feita principalmente de forma endonasal ou percutânea. Ambas as técnicas têm vantagens e desvantagens quando comparadas.

O osso nasal do coelho é mais fino e alongado do que o humano. Na anatomia facial do coelho, ambos os ossos nasais se fundem para formar o teto da cavidade nasal e formam a borda dorsal da abertura piriforme. Os ossos nasais articulam-se com o osso frontal na parte posterior. Em filhotes de coelhos, a sutura frontonasal é a zona de crescimento ativo.⁶

Os ossos têm capacidade de regeneração e reparação após a fratura. O processo de cicatrização de fraturas envolve plaquetas, células inflamatórias, fibroblastos, células endoteliais, osteoclastos e osteoblastos. O papel mais crítico nesse processo é atribuído aos osteoblastos, porque eles são responsáveis pela síntese e mineralização da matriz óssea.^{7,8}

Neste estudo, buscamos comparar histopatologicamente o efeito das técnicas de osteotomia lateral percutânea e endonasal na cicatrização óssea e avaliar clinicamente a estabilidade nasal com um modelo de coelho.

Método

O estudo incluiu oito coelhos brancos da Nova Zelândia de um ano. Os coelhos foram divididos em dois grupos, cada um com quatro animais. O grupo 1 incluiu coelhos submetidos a osteotomia endonasal e o grupo 2 a osteotomia percutânea. Mucosa, periósteo e tecidos moles não foram descolados durante a osteotomia interna. Em ambos os grupos, os coelhos receberam anestesia com 5 mg/kg de cloridrato de xilazina e 35 mg/kg de ketamina intramuscular. Então, incisões bilaterais superiores foram feitas nas narinas, até atingir o osso nos coelhos do Grupo 1. A osteotomia completa foi feita por osteótomo guiado. No Grupo 2, o osso nasal foi exposto através de uma incisão da pele na parte de trás do nariz. As osteotomias perfurantes foram feitas no osso nasal com um osteótomo afiado, não guiado, de 2 mm, e uma fratura em galho verde foi criada. O tamanho do osteótomo para a técnica endonasal também foi de 2 mm. No fim da cirurgia, a pele incisada foi suturada e fechada. Um mês depois, os coelhos foram sacrificados por administração intracardíaca de uma dose elevada de 120% de pentobarbital. Os ossos nasais dos coelhos foram ressecados do processo frontal bilateral do osso maxilar e separados da espinha nasal do osso frontal. Os espécimes foram fixados com formaldeído tamponado a 10%. Foi usada a coloração de hematoxilina-eosina. A cicatrização óssea foi classificada de acordo com a classificação descrita por Huddleston et al.⁹ A progressão de cicatrização da fratura em cada espécime foi quantificada com o uso de uma escala que atribui um grau com base nas percentagens relativas de tecido fibroso, cartilagem, osso não lamelar e osso maduro no calo ósseo.⁹ Cortes de 4 µm foram feitos. A classificação histológica foi feita da seguinte maneira: Grau 1 – Tecido fibroso; Grau 2 – Tecido fibroso predominante, menos cartilagem; Grau 3 – Quantidade igual de cartilagem e tecido fibroso; Grau 4 – Somente tecido de cartilagem; Grau 5 – Predominantemente cartilagem e pequena quantidade de tecidos ósseo; Grau 6 – Quantidades iguais de cartilagem lateral e osso imaturo; Grau 7 – Predominantemente osso imaturo e menos cartilagem; Grau 8 – Osso totalmente imaturo; Grau 9 – Osso imaturo e menor quantidade de osso maduro e Grau 10 – Osso maduro (lamelar). Em ambos os grupos, a resistência óssea foi avaliada subjetivamente com a aplicação de força manual aos ossos nasais.

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética local em experimentos animais do Bağcilar Training and Research Hospital (2015, n° 2015-07).

Tabela 1 Escore histológico do efeito das técnicas de osteotomia endonasal e percutânea na cicatrização óssea

Escore histológico	Grupos de pesquisa	
	Percutânea (n = 8)	Endonasal (n = 8)
1	2 (25%)	6 (75%)
2	2 (25%)	2 (25%)
3	4 (50%)	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0

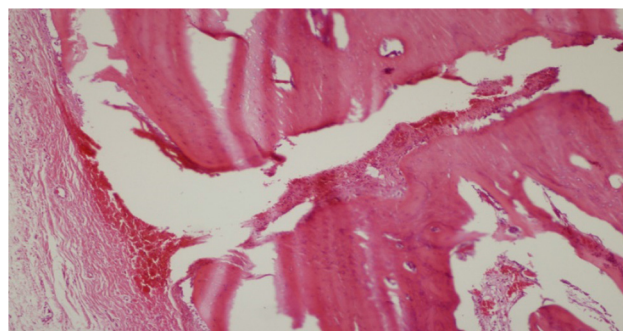


Figura 1 Tecido fibroso e proliferação da cartilagem na linha de fratura (H&E ×40).

Resultados

A cicatrização óssea foi avaliada histopatologicamente em 16 amostras retiradas de oito coelhos. No grupo submetido a osteotomia lateral percutânea, observou-se cicatrização óssea de Grau 1 em duas amostras (25%), de Grau 2 em duas (25%) e de Grau 3 em quatro (50%). No grupo submetido a osteotomia lateral endonasal, observou-se cicatrização óssea de Grau 1 em seis amostras (75%) e de Grau 2 em duas amostras (25%) (tabela 1). No grupo percutâneo, observou-se tecido fibroso em duas amostras, tecido predominantemente fibroso e uma menor quantidade de cartilagem em duas e uma quantidade igual de tecido fibroso e cartilagem em quatro (fig. 1). No grupo endonasal, observou-se tecido fibroso em seis amostras (fig. 2) e predominantemente tecido fibroso com menor quantidade de cartilagem em duas (tabela 2). Em ambos os grupos, quando a força manual foi aplicada aos ossos nasais, eles apresentaram subjetivamente a mesma resistência.

Discussão

A osteotomia lateral é um dos procedimentos básicos na cirurgia nasal estética. É geralmente feita para corrigir deformidades abertas do teto nasal após a ressecção da giba, para estreitar o nariz largo ou para afinar a pirâmide nasal. Os cirurgiões geralmente preferem um dos dois métodos principais para fazer osteotomia lateral: a osteotomia

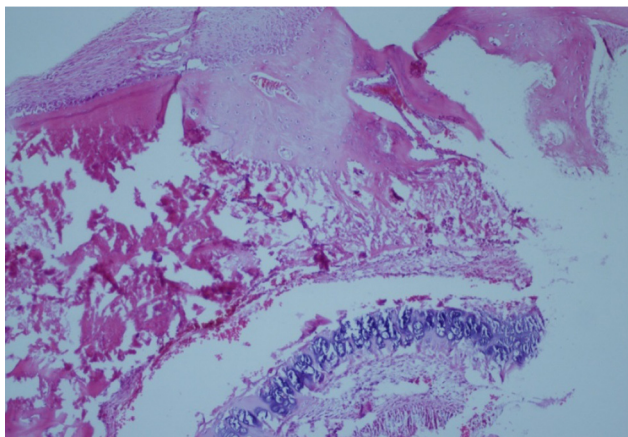


Figura 2 Achados de hemorragia antiga na linha de fratura e proliferação fibroblástica (H&E $\times 40$).

Tabela 2 Escore histopatológico da cicatrização óssea

Aparência histológica	Grupos de pesquisa	
	Percutânea	Endonasal
Tecido fibroso	2 (25%)	6 (75%)
Mais tecido fibroso e menos cartilagem	2 (25%)	2 (25%)
Quantidades iguais de tecido fibroso e cartilaginoso	4 (50%)	0 (0%)

contínua endonasal ou a osteotomia perforante externa. A osteotomia perforante externa tem vantagens como menor dano à mucosa e ao periosteio, menor mobilização do nariz devido à estabilidade do periosteio e fratura mais controlada. No entanto, a osteotomia contínua endonasal proporciona mais mobilização e estreitamento mais preciso na pirâmide nasal.^{4,10}

Rohrich et al. relataram que a técnica de osteotomia lateral causou menos hemorragia, edema e equimoses e também proporcionou diminuição do risco de instabilidade nasal devido à preservação periosteal.^{4,10} Em nosso modelo animal, observamos que a técnica de osteotomia lateral percutânea teve um efeito positivo na estabilidade nasal. Bong II et al. descreveram uma osteotomia lateral perforante interna com amplo descolamento do periosteio e observaram menos equimose, edema e hemorragia pós-operatória e que o paciente retomou sua vida social mais precocemente.¹¹ De maneira similar, Hontanilla B et al. relataram que os pacientes com osteotomia lateral perforante externa na qual o periosteio foi preservado eram menos propensos a ter equimoses, edema e hemorragia.¹² Esteves et al. conduziram um estudo em ratos e examinaram as propriedades histológicas e imuno-histoquímicas da cicatrização óssea após osteotomia com piezocirurgia e métodos clássicos de perfuração e compararam ambos os métodos. Embora a cicatrização óssea com piezo-osteotomia tenha sido superior à osteotomia convencional no período inicial, foi relatado ser o mesmo que o método convencional no período tardio.¹³ Em nosso estudo, observamos que no modelo de rinoplastia em

coelhos a cicatrização óssea é superior histologicamente com a técnica de osteotomia perforante em relação à osteotomia contínua endonasal.

Inan et al. compararam o efeito dos métodos de esternotomia mediana e em forma de S na cicatrização óssea e na estabilidade do esterno em 31 ovelhas. Eles relataram que a estabilidade do esterno e a cicatrização óssea foram melhores histologicamente com a esternotomia em forma de S.¹⁴ Em nosso estudo com coelhos, observamos cicatrização óssea histologicamente superior com a técnica de osteotomia perforante em comparação com a técnica endonasal contínua. No entanto, quando pressão manual foi aplicada no osso nasal, ambos os grupos foram igualmente resistentes de forma subjetiva. Inan et al. relataram que a estabilidade do tórax era mais forte na ovelha com esternotomia em forma de S. De maneira similar, Kucukdurmaz et al. relataram que uma osteotomia pequena, não em formato de ziguezague, era superior à osteotomia simples.¹⁵ Sinha et al. compararam os efeitos pós-operatórios das técnicas de osteotomia endonasal e percutânea durante a rinoplastia em 45 pacientes. Tem sido relatado que a osteotomia endonasal causa equimose, edema e hemorragia com maior frequência quando comparada com a osteotomia lateral percutânea.¹⁶ Gyskiewicz et al. relataram que em 50 pacientes com osteotomia lateral, pacientes com osteotomia lateral percutânea têm menos equimose e edema em comparação com o grupo endonasal.¹⁷ Em nosso estudo, a cicatrização óssea foi mais lenta e o tecido fibroso foi predominante no grupo de osteotomia endonasal em comparação com o grupo de osteotomia percutânea. Malhotra et al. estudaram a cicatrização óssea histologicamente e radiologicamente em quatro ovelhas nas quais criaram defeitos ósseos de várias larguras e com as mesmas profundidades no fêmur distal e descobriram que a cicatrização óssea estava associada à largura do defeito.¹⁸

A osteotomia perforante externa apresenta vantagens em uma fratura mais controlada e menor mobilização do nariz, o que leva a menos danos à mucosa e ao periosteio devido à estabilidade do último. Uma vez que este é um estudo histopatológico, em vez de clínico, edema e hematomas não foram avaliados no período pós-operatório. A principal desvantagem deste estudo foi o baixo número de animais, pela dificuldade na obtenção da aprovação do comitê de ética para usar um maior número de coelhos.

Conclusão

Embora a técnica de osteotomia lateral percutânea tenha mostrado ser mais eficaz em termos de cicatrização óssea histológica do que a técnica de osteotomia endonasal, pode haver uma necessidade de séries maiores com períodos de tempo mais longos e correlação com a observação clínica para melhor esclarecimento dessa questão.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Lee HM, Kang HJ, Choi JH, Chae SW, Lee SH, Hwang SJ. Rationale for osteotome selection in rhinoplasty. *J Laryngol Otol.* 2002;116:1005–8.

2. Tardy ME, Denny JC. Micro-osteotomies in rhinoplasty – a technical refinement. *Facial Plast Surg.* 1984;1:137–41.
3. Rohrich RJ, Krueger JK, Adams WP Jr, Hollier LH Jr. Achieving consistency in the lateral nasal osteotomy during rhinoplasty: an external perforated technique. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108:2122–30.
4. Becker DG, McLaughlin RB Jr, Loevner LA, Mang A. The lateral osteotomy in rhinoplasty: clinical and radiographic rationale for osteotome selection. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105:1806–16.
5. Farrior RT. The osteotomy in rhinoplasty. *Laryngoscope.* 1978;88:1449–59.
6. Celik D. Histopathological evaluation of the effectiveness of n-butyl-2 cyanoacrylate (histoacryl) which is used to fix septal cartilage to anterior nasal spine in rabbits. Istanbul: Sisli Etfal Research and Training Hospital, Animal Research; 2006. Tese de doutorado.
7. Erlebacher A, Filvaroff EH, Gitelman SE, Derynck R. Toward a molecular understanding of skeletal development. *Cell.* 1995;80:371–8.
8. Rodan GA. Introduction to bone biology. *Bone.* 1992;13:3–6.
9. Huddleston PM, Steckelberg JM, Hanssen AD, Rouse MS, Bolander ME, Patel R. Ciprofloxacin inhibition of experimental fracture healing. *J Bone Jt Surg Am.* 2000;82:161–73.
10. Rohrich RJ, Minoli JJ, Adams WP, Hollier LH. The lateral nasal osteotomy in rhinoplasty: an anatomic endoscopic comparison of the external versus the internal approach. *Plast Reconstr Surg.* 1997;99:1309–12.
11. Rho BI, Lee IH, Park ES. Visible perforating lateral osteotomy: perforating technique with wide periosteal dissection. *Arch Plast Surg.* 2016;43:88–92.
12. Hontanilla B, Cabello A, Olivás J. A predictable approach osteotomy in rhinoplasty: a new concept of open external osteotomy. *Plast Reconstr Glob Open.* 2016;4:764.
13. Esteves JC, Marcantonio E Jr, de Souza Faloni AP, Rocha FR, Marcantonio RA, Wilk K, et al. Dynamics of bone healing after osteotomy with piezosurgery or conventional drilling-histomorphometrical, immunohistochemical, and molecular analysis. *J Transl Med.* 2013;11:221.
14. Inan B, Kucukdurmaz F, Karakan S, Teker ME, Akcan C, Dilek GB, et al. Straight versus S-shaped sternotomy: a histologic study in the sheep model. *J Cardiothorac Surg.* 2014;9:173.
15. Kucukdurmaz F, Agir I, Bezer M. Comparison of straight median sternotomy and interlocking sternotomy with respect to biomechanical stability. *World J Orthop.* 2013;4:134–8.
16. Sinha V, Gupta D, More Y, Prajapati B, Kedia BK, Singh SN. External vs. internal osteotomy in rhinoplasty. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;59:9–12.
17. Gyskiewicz JM, Gyskiewicz KM. Nasal osteotomies: a clinical comparison of the perforating methods versus the continuous technique. *Plast Reconstr Surg.* 2004;113:1445–56.
18. Malhotra A, Pelletier HM, Yu Y, Christou C, Walsh WR. A sheep model for cancellous bone healing. *Front Surg.* 2014; 1:37.