

Efectos de diferentes medicaciones para la retracción sobre el tejido gingival

Eralp A. Akca, DDS, PhD^a, Erhan Yildirim, DDS, PhD^b, Mehmet Dalkiz, DDS, PhD^c, Hüsnü Yavuzyilmaz, DDS, PhD^d, y Bedri Beydemir, DDS, PhD^e

Objetivo: La exposición del surco gingival y el control de la hemorragia son prerequisitos imprescindibles para el tratamiento de las lesiones cervicales y la mejora de la calidad de las impresiones antes de la fabricación de restauraciones indirectas. Para este propósito se emplean con mucha frecuencia hilos retractores impregnados en diferentes medicamentos. Sin embargo, no se conocen bien los efectos que estos agentes químicos pueden ejercer a largo plazo sobre los tejidos gingivales. El propósito de este estudio fue comparar los efectos histopatológicos sobre el tejido gingival de 2 soluciones diferentes empleadas para su retracción.

Método y materiales: En este estudio *in vivo* llevado a cabo sobre perros, se emplearon como medicación para la retracción una solución de cloruro de aluminio al 10% y una solución de sulfato férrico al 15,5%. Los hilos impregnados se dejaron en el surco gingival de los perros durante 3 minutos. Después de retirar los hilos se tomaron biopsias gingivales a los 30 minutos, 24 horas, 7 días, y 12 días. En todos los especímenes, la evaluación histológica se realizó mediante el microscopio óptico, evaluando el grado de pérdida epitelial, la alteración del tejido conectivo, y la inflamación.

Resultados: El examen histopatológico del tejido gingival reveló que la solución de sulfato férrico produjo al inicio importantes cambios en los tejidos gingivales. Sin embargo, al término del día 12 el tejido retornó a su aspecto histológico normal.

Conclusión: Los resultados de este estudio revelaron que los efectos biológicos de la solución de sulfato férrico son más satisfactorios que los de la solución de cloruro de aluminio. No obstante, ambos medicamentos son fiables y pueden usarse en la retracción gingival.

(Quintessence Int. 2006;37:53-9)

En prótesis, es necesario satisfacer la compatibilidad de las restauraciones protéticas con el tejido gingival, así como su efecto sobre la fonética, la función y la estética.

En términos de demanda estética se considera muy importante la línea de acabado de las coronas protéticas. Sin embargo, muchas veces se descuida la compatibilidad de estas líneas de acabado con el tejido gingival.

Las técnicas de retracción gingival normalmente consiguen una recesión gingival limitada y una protección de los tejidos sulculares durante la preparación¹. La mejor manera de obtener un margen coronario subgingival preciso es emplear retracción gingival antes de la toma de impresiones. Hasta la fecha, los medios empleados para conseguir la retracción gingival han sido medios mecánicos, quimicomecánicos, electroquirúrgicos, quirúrgicos, y por láser^{2,3}. Sin embargo, los métodos preferidos y más utilizados de entre todos estos métodos son los métodos mecánicos y quimicomecánicos.

En teoría, los agentes químicos empleados en las soluciones de retracción de los métodos quimicomecánicos no deben ejercer ningún efecto sistémico ni causar ningún daño local sobre el tejido gingival. Sin embargo, existen varios informes controvertidos sobre la duración y los efectos histopatológicos que los medicamentos

^aProfesor Ayudante, Departamento de Periodoncia. Centro de Ciencias Dentales. Academia Médica Militar de GÜlhane. Ankara. Turquía.

^bEspecialista en Prótesis. Departamento de Prótesis. Centro de Ciencias Dentales. Academia Médica Militar de GÜlhane. Ankara. Turquía.

^cProfesor Asociado. Departamento de Prótesis, Centro de Ciencias Dentales. Academia Médica Militar de GÜlhane. Ankara. Turquía.

^dProfesor, Departamento de Prótesis. Universidad de Gazi. Ankara. Turquía.

^eProfesor. Departamento de Prótesis. Centro de Ciencias Dentales. Academia Médica Militar de GÜlhane. Ankara. Turquía.

Correspondencia: A. Eralp Akca Gata, Dishekimligi Bilimleri Merkezi Periodontoloji AD. 06018 Etilik. Ankara. Turquía.

Correo electrónico: akcaeralp@hotmail.com o akcaeralpy@yahoo.com

empleados en los hilos retractores ejercen sobre el tejido gingival⁴⁻⁷. En cualquier caso todavía se trata de una cuestión todavía no resuelta. Además, tampoco está claro el período de curación del tejido conectivo gingival tras el empleo de hilo retractor.

En vista de ello, este estudio intentó comparar los efectos histopatológicos y el período de curación del tejido gingival tras el empleo de 2 medicamentos para la retracción: sulfato férrico y cloruro de aluminio.

Método y materiales

El protocolo de investigación fue aprobado por el comité de investigación de la Gazi University. En el estudio se emplearon cuatro perros sanos con un peso de 20 a 24 kg. Todos los perros recibieron una dieta blanda y equilibrada desde el punto de vista nutritivo. Se obtuvo un registro basal de salud gingival mediante raspado y pulido inicial, y empleo de solución de povidona iodada al 10% (Betadine, Kansuk Laboratory) 7 días antes de la aplicación de hilo retractor. Se indujo anestesia mediante inyección intramuscular de hidrocloruro de xylazina (Rompun 2%, Bater) y ketamina (Ketalar, Eczacibas). Se emplearon dieciocho dientes e hilos por animal. Catorce hilos (Ultrapak Knitted Displacement Cord #00, Ultradent Products) se dividieron en 2 grupos y se impregnaron en soluciones de sulfato férrico (Astringent, 15,5% Fe₂(SO₄)₃, Ultradent Products) y cloruro de aluminio (Gingiva Liquid, 10% AlCl₃, Roeko). Los hilos se colocaron en el surco gingival vestibular de los dientes superiores derechos e izquierdos y dientes inferiores derechos e izquierdos y se dejaron durante 3 minutos. Los 4 hilos restantes se impregnaron en agua destilada y se colocaron en el surco gingival vestibular de los 4 caninos. Estos dientes fueron seleccionados para la evaluación histopatológica de la encía, pero no se incluyeron en el análisis cuantitativo. Los hilos fueron irrigados con agua destilada para prevenir el daño del epitelio sulcular antes de su retirada.

Tras la retirada de los hilos de retracción, se tomaron especímenes de biopsia a los 30 minutos, 24 horas, y 7 días y 12 días. Para cada intervalo de tiempo se empleó un perro como donante del espécimen. Los especímenes se fijaron, decalcificaron, y embebieron en parafina. Los cortes se seccionaron en series de 5 μm. Se usó tinción de hematoxilina-eosina para la observación del tejido conectivo, las células, y la alteración del epitelio sulcular. Tras el procesamiento y tinción rutinarios, las muestras se examinaron mediante el microscopio óptico. Se emplearon tres tipos de índices para evaluar los resultados histopatológicos:

Daño del epitelio sulcular:

0: Sin daño (el epitelio está unido al tejido conectivo)

1: Daño leve (la unión del epitelio al tejido conectivo se ha interrumpido)

2: Daño moderado (existe una notable descamación del epitelio)

3: Daño severo (el epitelio se ha despegado completamente del tejido conectivo)

Aspecto y orientación de las fibras de colágeno:

0: Ninguna alteración del tejido conectivo (las fibras de colágeno están intactas y su orientación es normal)

1: Alteración leve del tejido conectivo (las fibras de colágeno están virtualmente intactas pero su orientación se ha alterado)

2: Alteración moderada del tejido conectivo (las fibras de colágeno se han roto y fragmentado, pero todavía son identificables; la orientación de las fibras se ha alterado)

3: Alteración severa del tejido conectivo (las fibras de colágeno no son identificables; la región se muestra como una masa amorfa)

Inflamación:

0: No hay inflamación

1: Inflamación leve (algunas células inflamatorias en la región)

2: Inflamación moderada (células inflamatorias identificables en la región)

3: Inflamación severa (abundantes células inflamatorias en la región)

Análisis estadístico

Todos los datos fueron analizados empleando el programa estadístico de ciencias sociales (SPSS 8.0) (SPSS). Se emplearon dos métodos estadísticos para evaluar los resultados: (1) el análisis de variancia (ANOVA) se empleó para evaluar la significación estadística entre los grupos (cloruro de aluminio y sulfato férrico) al término de cada período de tiempo, y (2) se empleó la prueba de Duncan para demostrar la significación estadística entre los distintos tiempos de recogida de especímenes de cada grupo.

Resultados

Tras la retirada de los hilos, se evaluaron los cambios histopatológicos respecto a 3 criterios diferentes: daño

Tabla 1. Evaluación de los grupos en cuanto a daños en el epitelio sulcular

Grados de daño ^b	Tiempo de recogida de la muestra ^a							
	30 min		24 h		7 días		12 días	
	ALCL	FeS	ALCL	FeS	ALCL	FeS	ALCL	FeS
0	5		5		6	3	6	6
1	2		2		1	4	1	1
2		2		6				
3		5		1				

ALCL: cloruro de aluminio; FeS: sulfato férrico.

Entre 30 minutos y 24 horas se observa una marcada diferencia en el grupo del sulfato férrico.

^aSe recogieron varios especímenes en cada grupo. ^b0: no daño; 1: daño leve; 2: daño moderado; 3: daño severo.**Tabla 2.** Evaluación de los grupos en cuanto a cambios inflamatorios

Grados de inflamación ^b	Tiempo de recogida de la muestra ^a							
	30 min		24 h		7 días		12 días	
	ALCL	FeS	ALCL	FeS	ALCL	FeS	ALCL	FeS
0	5	5	6	5	4		4	5
1	2	2	1	2	3	6	3	2
2						1		
3								

ALCL: cloruro de aluminio; FeS: sulfato férrico.

Al término del séptimo día se observa un ligero incremento de células inflamatorias en el grupo del sulfato férrico.

^aSe recogieron siete especímenes en cada grupo. ^b0: no inflamación; 1: inflamación leve; 2: inflamación moderada; 3: inflamación severa.

del epitelio sulcular, aspecto y orientación de las fibras de colágeno, e inflamación del tejido conectivo. No se observaron cambios histopatológicos en el aspecto y orientación de las fibras de colágeno, pero en las tablas 1 y 2 se presentan los cambios en el daño del epitelio sulcular y la inflamación del tejido conectivo.

En los dientes control, se observó una ligera descamación y una infiltración de células inflamatorias mínima en algunas muestras al término de los 30 minutos y a las 24 horas (fig. 1). Sin embargo, no se observaron inflamación, desviación de la orientación de las fibras de colágeno, ni descamación epitelial al término de los días 7 y 12 (fig. 2).

Daño del epitelio sulcular

La investigación histopatológica reveló que en el grupo del sulfato férrico, 30 minutos después de la retirada de los hilos, se había producido una ligera descamación

(fig. 3). Sin embargo en las encías retraídas con cloruro de aluminio se observaban una descamación y daño severos (fig. 4). Al término de las 24 horas, el daño del epitelio sulcular había comenzado a retornar a un aspecto casi normal (figs. 5 y 6), y al término del día 12 se observó un epitelio sulcular totalmente curado en ambos grupos (figs. 7 y 8).

Los resultados de la prueba estadística ANOVA indicaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de ambos grupos en las primeras 24 horas (tabla 3). Además, el análisis estadístico de Duncan reveló que no había diferencias estadísticamente significativas entre los tiempos de recogida de las muestras del grupo de cloruro de aluminio. Sin embargo, había diferencias notables entre las medias de los tiempos de recogida del grupo de sulfato férrico.

De acuerdo con los resultados de las pruebas estadísticas y con la investigación histopatológica, el sulfato fé-

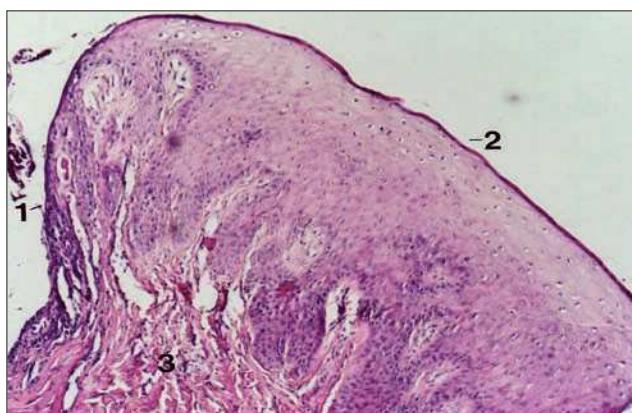


Figura 1. Imagen histopatológica de una muestra control al término de las 24 horas: aspecto normal de la encía y epitelio sulcular. (1) Epitelio sulcular; (2) epitelio oral; y (3) tejido conectivo. (25 originales; tinción de hematoxilina-eosina.)

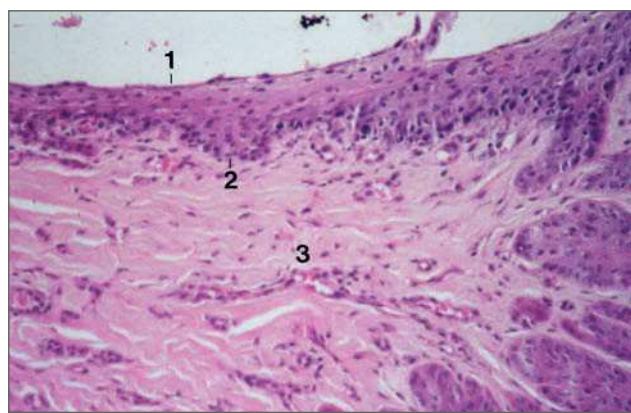


Figura 2. Imagen histopatológica de una muestra control al término del día 12; aspecto normal del epitelio sulcular y tejido conectivo. No se observan inflamación ni descamación del epitelio. (1) Epitelio sulcular; (2) capa subepitelial; y (3) tejido conectivo. (25 originales; tinción de hematoxilina-eosina.)

rrico pareció ejercer efectos lesivos sobre el epitelio del surco y conducir a una severa descamación en las primeras 24 horas.

Aspecto y orientación de las fibras de colágeno

En ninguno de los grupos se observó ruptura o fragmentación de las fibras de colágeno. Durante el período experimental no acontecieron cambios patológicos en el tejido conectivo.

Inflamación

En todos los especímenes y en todos los intervalos de tiempo, se observó una ligera inflamación. Sin embargo

en el día 7 se observó un aumento de las células inflamatorias en el grupo del sulfato férrico (fig. 9). El análisis estadístico reveló diferencias significativas entre los grupos al término del día 7 (tabla 4).

Naturalmente, también encontramos significación estadística entre el día 7 y los otros intervalos de tiempo con la aplicación del hilo impregnado en sulfato férrico.

Por otro lado, en el grupo de cloruro de aluminio no hubo diferencias significativas entre las medias de los distintos intervalos de tiempo.

Discusión

La odontología estética se ha convertido en la parte más importante de la odontología restauradora. La prepara-

Tabla 3. Evaluación estadística de degeneración epitelial en ambos grupos

Tiempo de recogida de la muestra	Grupos ^a (media ± DS)		
	ALCL	FeS	P
30 min	0,2857 ± 0,488	2,7143 ± 0,488	< 0,001 ^b
24 h	0,2857 ± 0,488	2,1429 ± 0,378	< 0,001 ^b
7 días	0,1429 ± 0,378	0,5714 ± 0,534	> 0,05
12 días	0,1429 ± 0,378	0,1429 ± 0,378	> 0,05

ALCL: cloruro de aluminio; FeS: sulfato férrico.

^aSe recogieron siete especímenes en cada grupo; ^bestadísticamente significativo.

Tabla 4. Evaluación estadística de la inflamación en ambos grupos

Tiempo de recogida de la muestra	Grupos ^a (media ± DS)		
	ALCL	FeS	P
30 min	0,2857 ± 0,488	0,2857 ± 0,488	> 0,05
24 h	0,1429 ± 0,378	0,2857 ± 0,448	> 0,05
7 días	0,4286 ± 0,534	1,1429 ± 0,378	< 0,05 ^b
12 días	0,4286 ± 0,534	0,2857 ± 0,488	> 0,05

ALCL: cloruro de aluminio; FeS: sulfato férrico.

^aSe recogieron siete especímenes en cada grupo; ^bestadísticamente significativo.

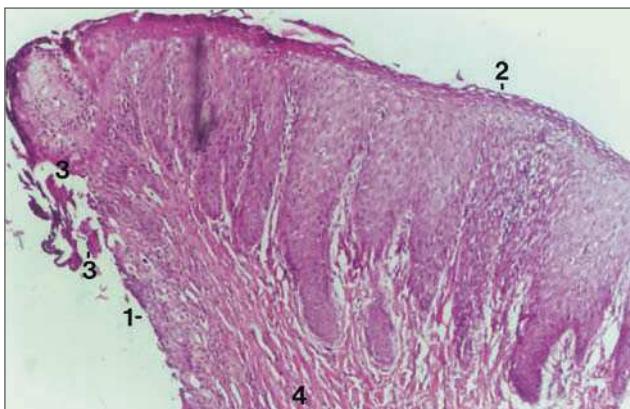


Figura 3. Imagen histopatológica de una muestra tratada con sulfato férrico al término de 30 minutos. Se observa una ligera descamación del epitelio sulcular. (1) Epitelio sulcular; (2) epitelio oral; (3) tejido conectivo; (4) descamación severa del epitelio; y (5) infiltración leve de células inflamatorias. (50 originales; tinción de hematoxilina-eosina.)

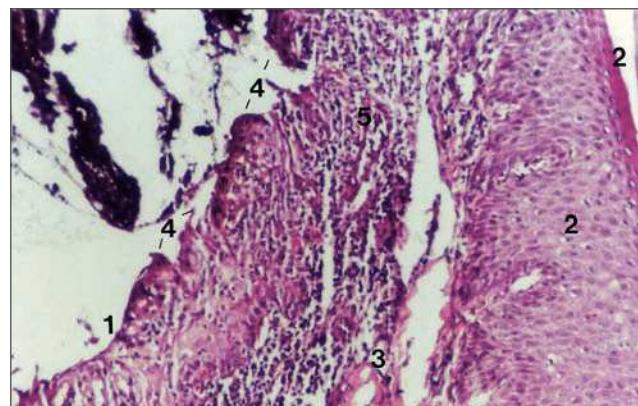


Figura 4. Imagen histopatológica de una muestra tratada con cloruro de aluminio al término de los 30 minutos. Se observa una severa descamación en el epitelio sulcular. (1) Epitelio sulcular; (2) epitelio oral; (3) área de descamación en el epitelio; y (4) tejido conectivo. (50 originales; tinción de hematoxilina-eosina.)

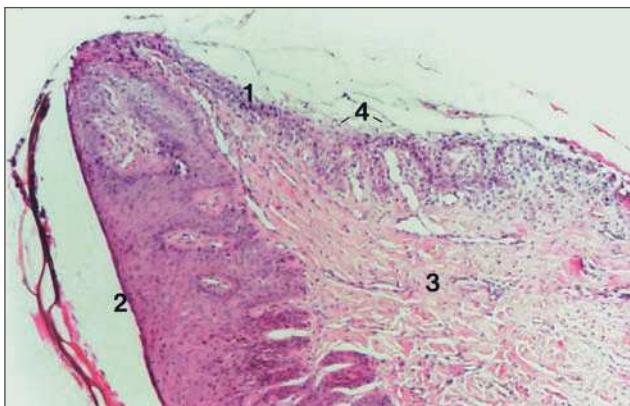


Figura 5. Imagen histopatológica de una muestra tratada con sulfato férrico al término de 24 horas curando en el epitelio sulcular. (1) Epitelio sulcular; (2) epitelio oral; (3) tejido conectivo; y (4) descamación del epitelio. (25 originales; tinción de hematoxilina-eosina.)

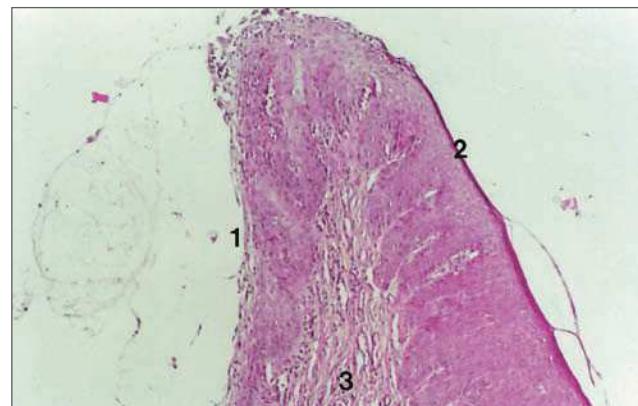


Figura 6. Imagen histopatológica de una muestra tratada con cloruro de aluminio al término de 24 horas curando en el epitelio sulcular. (1) Epitelio sulcular; (2) epitelio oral; y (3) tejido conectivo. (25 originales; tinción de hematoxilina-eosina.)

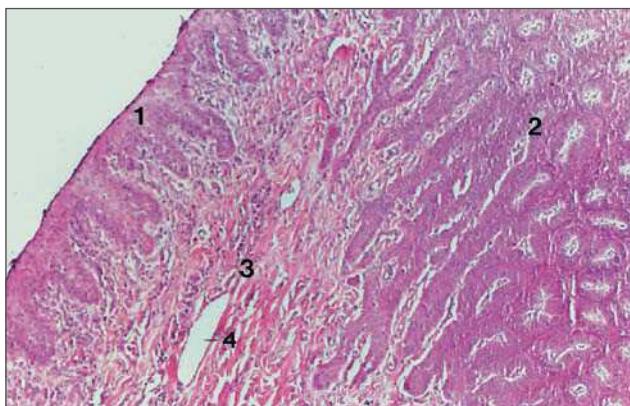


Figura 7. Imagen histopatológica de una muestra tratada con sulfato férrico al término del día 12 con el epitelio sulcular completamente curado. (1) Epitelio sulcular; (2) epitelio oral; y (3) tejido conectivo y (4) vasodilatación de una vénula. (25 originales; tinción de hematoxilina-eosina.)

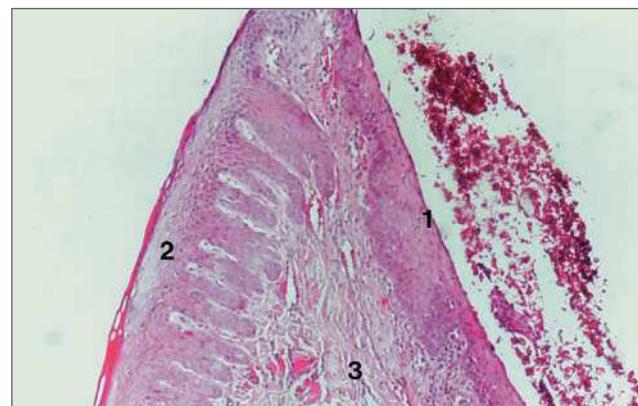


Figura 8. Imagen histopatológica de una muestra tratada con cloruro de aluminio al término del día 12 con el epitelio sulcular completamente curado. (1) Epitelio sulcular; (2) epitelio oral; y (3) tejido conectivo. (25 originales; tinción de hematoxilina-eosina.)

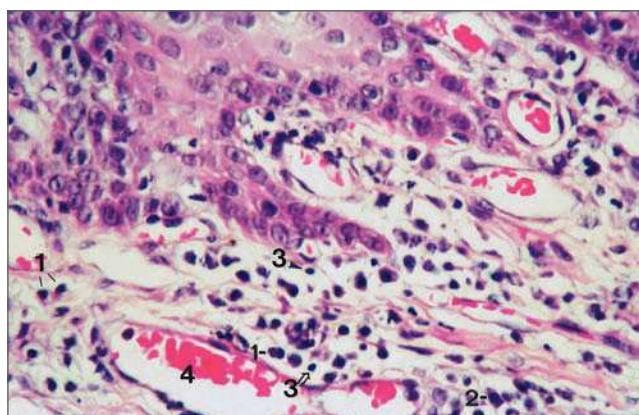


Figura 9. Imagen histopatológica de una muestra tratada con sulfato férrico al término del día 7 con un gran número de células inflamatorias en el tejido conectivo. (1) Neutrófilo; (2) macrófago; y (3) linfocito y (4) vasodilatación de una vénula. (25 originales; tinción de hematoxilina-eosina.)

ción de los dientes para estas restauraciones a menudo requiere identificar bien el margen subgingival o la línea de acabado. Para conseguir una buena impresión, es necesario recurrir al desplazamiento de tejidos o retracción gingival. Durante años han sido numerosos los estudios que han evaluado los materiales y métodos de retracción gingival. En estos estudios se han determinado cinco métodos básicos: quimicomecánicos, mecánicos, quirúrgicos, electroquirúrgicos, y por láser^{3,8}.

Los métodos quimicomecánicos son los métodos más aceptados y populares. Sin embargo, todavía continúa la discusión sobre la eficiencia y la fiabilidad de las soluciones químicas. Los estudios se han centrado por lo general en los efectos locales de los métodos de retracción gingival y en los efectos sistémicos de la epinefrina^{6,9,10}. Los estudios de evaluación de los efectos histopatológicos de otras medicaciones son muy limitados.

Dado el insuficiente número de estudios de evaluación del sulfato férrico, sería correcto decir que la información actualmente disponible sobre este material no es suficiente para evaluar sus efectos histopatológicos^{7,11}. Por ello en este estudio se incluyó la solución de sulfato férrico.

Sobre la solución de cloruro de aluminio existen varios estudios. Forsyth et al¹² indicaron que el cloruro de aluminio no causaba ningún aumento de la tensión arterial ni del pulso cardíaco. Otros estudios determinaron que el cloruro de aluminio conducía a un ligero incremento de las células inflamatorias en el tejido conectivo y concluyeron que el cloruro de aluminio era el medicamento de retracción gingival más aceptable^{4,5}. De acuerdo con los resultados de estos estudios, el cloruro de

aluminio se escogió como segundo material de retracción gingival en este estudio.

En el presente estudio, los hilos retractores se aplicaron cuidadosamente sobre el surco gingival seco tal y como lo determinaban estudios anteriores^{13,14}. Para prevenir posibles daños al epitelio sulcular y para humedecer los hilos, éstos se saturaron primero con agua destilada. Incluso, tras la retracción gingival, el surco gingival se irrigó también con agua destilada para eliminar los restos de la solución.

Es preferible realizar la retracción gingival antes de la preparación del diente. El propósito de este procedimiento es prevenir el daño del epitelio sulcular¹⁵. De otra manera, el epitelio sería más vulnerable al trauma químico relacionado con la cantidad de daño tisular, y ello podría dar lugar a una recesión gingival. Por estas razones, en este estudio las preparaciones dentarias no se realizaron antes de la retracción gingival.

Shaw et al⁷ reseñaron que el sulfato férrico ejercía graves daños sobre el tejido conectivo. Por el contrario los resultados de este estudio no mostraron alteración ni ruptura de las fibras de colágeno. El daño observado en el estudio de Shaw et al pudo deberse a varias razones. En primer lugar, Shaw et al realizaron la preparación dental antes de llevar a cabo la retracción gingival, causando posiblemente daños en el epitelio sulcular y en el tejido conectivo. Además, la presión aplicada durante la aplicación del hilo retractor pudo influir en la descamación del epitelio sulcular y en la inflamación del tejido conectivo.

De Gennaro et al⁵ reseñaron que no observaron diferencias estadísticamente significativas en la inflamación gingival entre los grupos control y los grupos de cloruro de aluminio. Sin embargo, el estudio se llevó a cabo sobre voluntarios humanos. Por lo tanto, es posible que hubiera una diferencia en la respuesta inmunitaria. En nuestro estudio, ambos medicamentos retractores mostraron cambios inflamatorios notables. Sin embargo, la significación estadística entre los medicamentos se observó en el día 7 tras la aplicación de ambos medicamentos. La diferencia pudo deberse a varias razones. Creemos que no se debió a un retraso de la respuesta inmunitaria, ya que el período de tiempo más importante para evaluar los cambios inflamatorios en el tejido son las primeras 24 horas, tiempo durante el cual no se observó ninguna diferencia entre los medicamentos. Kopac et al¹¹ demostraron que la respuesta inflamatoria más intensa fue la desencadenada por el sulfato férrico, y todos los medicamentos probados en su estudio dieron lugar a un aumento del número de células inflamatorias en el tejido conectivo gingival tras 10 minutos de aplicación de los medicamentos retractores. Los resultados de nuestro es-

tudio arrojaron efectos inflamatorios similares con el sulfato férrico y el cloruro de aluminio incluso tras 3 minutos de aplicación.

Conclusión

Los materiales empleados para la retracción gingival deben satisfacer los siguientes criterios^{4,13,14}:

1. El material debe ser efectivo.
2. El uso del material no debe producir daños tisulares irreversibles importantes, y la curación histológica debe presentarse antes de dos semanas.
3. El uso del material no debe producir efectos sistémicos potencialmente dañinos.

Considerando los resultados histopatológicos, tanto el sulfato férrico como el cloruro de aluminio cumplen estos criterios como medicamentos retractores. En conclusión, es correcto afirmar que estos medicamentos pueden usarse de forma segura y efectiva en la retracción gingival.

Bibliografía

1. Newell DH, Morgano SM, Baima RF. Fixed prosthodontics with periodontally compromised dentition. In: Malone WFP, Koth DL, Cavazos E, Kaiser DA, Morgano SM, Tylman SD (eds). Tylman's Theory and Practice of Fixed Prosthodontics, ed 8. St Louis: Ishiyaku Euro-America, 1989:80-81.
2. Bowles WH, Tardy SJ, Vahadi A. Evaluation of new gingival retraction agents. *J Dent Res.* 1991;70:1447-1449.
3. Passes H, Furman M, Rosenfeld D, Jurim A. A case study of lasers in cosmetic dentistry. *Curr Opin Cosmet Dent.* 1995;92-99.
4. Donovan TE, Gandara BK, Nemetz H. Review and survey of medicaments used with gingival retraction cords. *J Prosthet Dent.* 1985;53:525-531.
5. De Gennaro GG, Landesman HM, Calhoun JE, Martinoff JT. A comparison of gingival inflammation related to retraction cords. *J Prosthet Dent.* 1982;47:384-386.
6. Harrison JD. Effect of retraction materials on the gingival sulcus epithelium. *J Prosthet Dent.* 1961; 11:514-521.
7. Shaw DH, Krejci RF, Kalkwarf KL, Wentz FM. Gingival response to retraction by ferric sulfate (Astringedent). *Oper Dent.* 1983;8: 142-147.
8. Benson BW, Bomberg TJ, Hatch RA, Hoffman W. Tissue displacement methods in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 1986;55: 175-181.
9. Löe H, Silness J. Tissue reactions to string packs used in fixed restorations. *J Prosthet Dent.* 1963;13:318-323.
10. Woycheshin FF. An evaluation of the drugs used for gingival retraction. *J Prosthet Dent.* 1964;14:769-776.
11. Kopac I, Cvetko E, Marion L. Gingival inflammatory response induced by chemical retraction agents in beagle dogs. *Int J Prosthodont.* 2002;15:14-19.
12. Forsyth RP, Stark MM, Nicholson RJ, Peng CT. Blood pressure responses to epinephrine-treated gingival retraction strings in the rhesus monkey. *J Am Dent Assoc.* 1969;78:1315-1319.
13. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of Fixed Prosthodontics, ed 3. Chicago: Quintessence, 1997:260-279.
14. Fisher DW. Conservative management of the gingival tissue for crowns. *Dent Clin North Am.* 1976; 20:273-284.
15. Tebrock OT. Tissue retraction for esthetic ceramometal crowns. *J Prosthet Dent.* 1986;55:21-23.