

# Pulpotomía: estudio comparativo entre glutaraldehído al 4% y formocresol al 20% en dientes temporales vitales

*Fernández Domínguez, H.; Mendoza Mendoza, A.; Solano Reina, E.*

## Resumen

Con objeto de evitar los efectos secundarios de la técnica del formocresol, el glutaraldehído al 4% ha sido propuesto como alternativa en el tratamiento pulpar de la dentición temporal. Hemos comprobado ambas técnicas pulpotómicas desde un triple vertiente, clínica, radiológica e histológica en 64 pacientes con edades comprendidas entre 5 y 9 años de ambos sexos, llegando a la conclusión de que el glutaraldehído al 4% tamponado es tan eficaz -o más-, carece de efectos secundarios y produce menos necrosis tisular en los dientes pulpotomizados, siendo, por lo tanto biológicamente más aceptable que el formocresol en la terapia pulpar de dientes temporales con caries profunda en vitalidad pulpar positiva.

**Palabras Clave:** Pulpotomía. Glutaraldehído. Formocresol. Tratamiento Pulpar en dientes temporales.

## Pulpotomy: comparative study between 4% glutaraldehyde and 20% formocresol in temporary live teeth

### Summary

Glutaraldehyde 4% has been proposed like a viable option in the temporal dentition pulp treatment, in order to avoid the secondary effects of formocresol technique. We have compared both pulpotomic technique in 64 patients with ages understood between 5 and 9 years, from a triple point of view: clinic, radiologic and histologic. We have concluded that buffer glutaraldehyde 4% is as effective or more as formocresol, it lacks secondary effects and it induces less tissue necrosis in the pulpotomized teeth, and it's more biologically acceptable than formocresol in the pulpar therapeutic of temporal teeth with profound cavities (caries) and positive pulpar vitality.

**Key Words:** Pulpotomy. Glutaraldehyde. Formocresol. Temporal dentition pulp treatment.

## INTRODUCCION

Desde que en 1890 Miller<sup>(1)</sup> aislara bacterias en el conducto radicular y las consideró factores etiológicos de la patología pulpar y periapical, surge la necesidad de esterilizar los conductos antes de la obturación.

Así, surge una extensa variedad de pastas germicidas, algunas no exentas de agresividad para el medio bucal, destacando por su importancia, el monocloro-

fenol de Valkhoff<sup>(2)</sup>, las mezclas de sodio-potasio de Schreier<sup>(3)</sup> y el tricresol de Buckley<sup>(4)</sup>, siendo esta última fórmula la más utilizada en la actualidad en los casos de pulpotomías con formocresol.

La **técnica de pulpotomía** consiste en la extirpación de la pulpa coronal y la colocación en la entrada de los canales de diferentes materiales que dan el nombre al tipo de pulpotomía (hidróxido cálcico y/o formocresol fundamentalmente).

Este procedimiento clínico tiene por finalidad la conservación de la vitalidad de la pulpa radicular<sup>(5)</sup>, que no presenta un proceso inflamatorio hasta que se produce el recambio fisiológico del diente temporal pulpotomizado.

Expresada la finalidad de dicho tratamiento pulpar conservador, la pulpotomía estaría indicada en presencia de pulpa radicular vital, con ausencia de fístula y/o fleomón, con sintomatología dolorosa siempre provocada y breve -nunca espontánea- y radiográficamente<sup>(6)</sup> no existirá imagen en furca y/o reabsorciones superiores a los 2/3 en los dientes temporales.

Si bien el formocresol ha sido en los últimos cincuenta años el medicamento más usado y aceptado en la técnica de la pulpotomía en dentición temporal<sup>(7,8)</sup>, la aparición de otros agentes fijadores con propiedades bactericidas -como el glutaraldehído-, ha puesto en cuestión al formocresol por sus efectos secundarios locales y sistémicos.

Así, Wong<sup>(9)</sup>, ha demostrado que un derivado del formaldehído -el paraformaldehído-, provoca infiltraciones celulares e inflamación en los tejidos cercanos a los dientes desarrollados. Esta reacción linfática es una respuesta inmunológica al formocresol<sup>(10)</sup> y puede condicionar la aparición de hipoplasias en el esmalte de la dentición permanente.

Asimismo, están descritos cambios radiográficos<sup>(11)</sup> perjudiciales en los dientes formocresolizados en forma de depósito dentinal en la luz de los conductos, adelantado o retraso en el proceso de reabsorción radicular interna y/o de osteosis interradicular.

De igual manera, están informados procesos de anquilosis en los dientes tratados, al igual que casos secundarios de dermatitis y asma<sup>(11,12)</sup> a la exposición de derivados del formocresol en trabajadores de las industrias del papel y cosmética.

Por último, como efectos perjudiciales más polémicos, están la distribución sistemática<sup>(13-15)</sup> desde el lugar de la pulpotomía y el posible potencial carcinogénico del formaldehído; fármaco inductor de diversos tipos de neoplasias en animales de laboratorio<sup>(16-18)</sup>.

## OBJETIVOS

Con objeto de evitar los efectos perjudiciales del formocresol anteriormente citados, el glutaraldehído al 4%, ha sido propuesto como alternativa al formocresol en la técnica de pulpotomía para dientes temporales.

Por ello, nuestro estudio se ha realizado con la finalidad de determinar:

1° Si la técnica de pulpotomía con glutaraldehído al 4% permite tratar la patología pulpar antes mencionada.

2° Si el glutaraldehído al 4% es eficaz.

3° Si carece de efectos locales perjudiciales.

4° Si permite preservar el diente temporal hasta su normal recambio fisiológico.

## MATERIAL Y MÉTODO

1) **Muestra.** Estudiamos 68 pacientes de ambos sexos con edades comprendidas entre 5 y 9 años con caries profunda y vitalidad pulpar positiva, y que acudieron para su tratamiento a la Facultad de Odontología de Sevilla, dentro de la disciplina de Odontopediatría.

De ellos, cuatro pacientes no pudieron ser seguidos y fueron excluidos. Los sesenta y cuatro restantes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos:

- **GRUPO F:** Formado por 32 pacientes que fueron sometidos a la técnica de pulpotomía con formocresol al 20%.

- **GRUPO G:** Integrado por otros 32 pacientes a los que se le realizó pulpotomía con glutaraldehído al 4%.

2) **Material.** El material utilizado en la técnica de pulpotomía para el **GRUPO F** fue tricresol-formol (TIF-FEL), cuya composición cuantitativa es 20% tricresol, 20% de formol, 20% de eugenol y un 6% de eucalipto, todo ello en 100 gramos de excipiente.

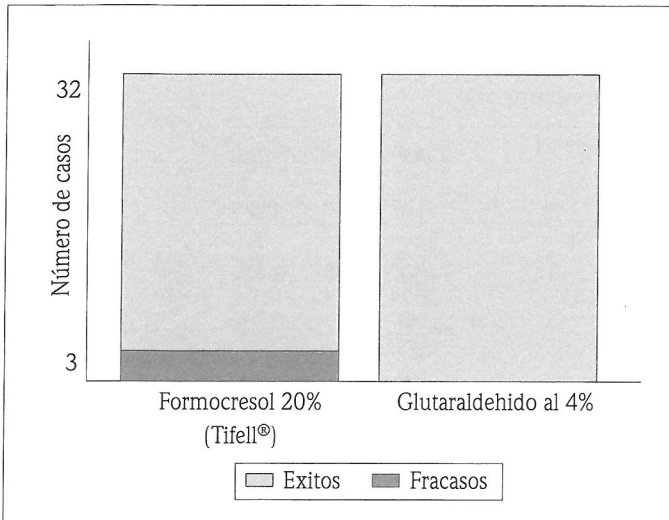
Por contra, en el **GRUPO G** el material utilizado fue glutaraldehído al 4% tamponado.

El glutaraldehído es un líquido incoloro, aceitoso, soluble en agua, con una leve reacción ácida. Como agente fijativo es muy utilizado en electromicroscopía y citoquímica y como bactericida en la esterilización de instrumentos quirúrgicos.

3) **Método.** Todos los pacientes seleccionados se incluyeron en el siguiente protocolo:

En una primera visita se realizó historia clínica y exploración completada con un estudio radiográfico intraoral (Aleta de mordida y periapical) con aparato de cono largo e instrumento "kwit-bite" para lograr el máximo paralelismo entre diente afecto y placa. Se acompañó con un estudio extraoral de Ortopantomografía de todos los pacientes.

En la siguiente y segunda visita, se procedió a realizar la técnica de pulpotomía con formocresol en los 32 molares temporales del **GRUPO F** y con glutaraldehído al 4% para los 32 molares temporales del



**Figura 1.** Seguimiento general de 64 pulpotomías (32 con Formocresol y 32 con Glutaraldehído).

**GRUPO G** en una única sesión y siguiendo las siguientes pautas:

- Anestesia tipo infiltrativa en maxilar superior y troncular en mandíbula, colocando aislamiento con dique de goma.
- Eliminada toda la caries remanente y efectuada la apertura oclusal con fresa 330 de diamante de turbina, se eliminaron los salientes dentinarios en la periferia de la cámara pulpar con una fresa redonda de micromotor.
- Mediante una cucharilla, se extrajo toda la pulpa coronaria hasta la entrada de los conductos y se colocó en un tubo estéril con formol al 10% para su posterior estudio anatomopatológico.
- Extraída la pulpa cameral, se irrigó y lavó con hipoclorito sódico al 5%. Tras aspirar los restos se colocó una torunda de algodón estéril para controlar la hemorragia.
- Seguidamente, se aplicó una torunda de algodón humedecida en formocresol (TIFFEL) o glutaraldehído al 4% sobre los muñones pulpares durante cinco minutos.
- Pasados los cinco minutos, se retiraron las torundas del compuesto elegido y se aplicó una pasta de óxido de zinc-eugenol sobre dichos muñones.
- Finalmente, se restauró el diente pulpotomizado con corona preformada de acero inoxidable cementado con ionómero de vidrio.

A todos los pacientes se les practicó estudio histológico previo a la pulpotomía y se realizó un segui-

**Tabla I.** Seguimiento clínico durante un año de 32 molares temporales pulpomotizados con formocresol al 20%

Muestra		Dolor	Movilidad	flemón y/o fistula
Síntomas clínicos pretratamiento		—	—	—
Seguimiento	1 <sup>er</sup> mes	—	—	—
Clínica	3 <sup>er</sup> mes	+ (85)*	+ (85)*	+ (85)*
postratamiento	6 <sup>o</sup> mes	+ (74)*	+ (74)*	+ (74)*
con formocresol al 20%	9 <sup>o</sup> mes	+ (55)*	+ (55)*	—
	1 año	—	—	—

(\*) Corresponde al número de diente en la arcada

miento clínico y radiológico con periodicidad mensual durante un año.

Finalizado este plazo, se realizó un segundo estudio histológico en una serie de molares temporales pulpomotizados, los cuales se sometieron a la técnica de descalcificación en ácido cítrico al 10%, seccionados e incluidos en parafina en cortes histológicos de 6 micras de espesor y coloreados por la técnica de hematoxilina-eosina.

En ambas técnicas pulpotómicas hemos empleado como criterio de éxito:

- a) **Aspectos clínicos:** Ausencia de dolor, flemón o movilidad.
- b) **Aspectos radiográficos:** Ausencia de radiolucidez en furca, reabsorción atípica, acelerada e interna.
- c) **Aspectos histológicos (en la pulpa radicular del diente pulpotomizado tras descalcificación):**
  - Vitalidad pulpar.
  - Metaplasia osteodentaria.
  - Reabsorción fisiológica.
  - Reabsorción interna.

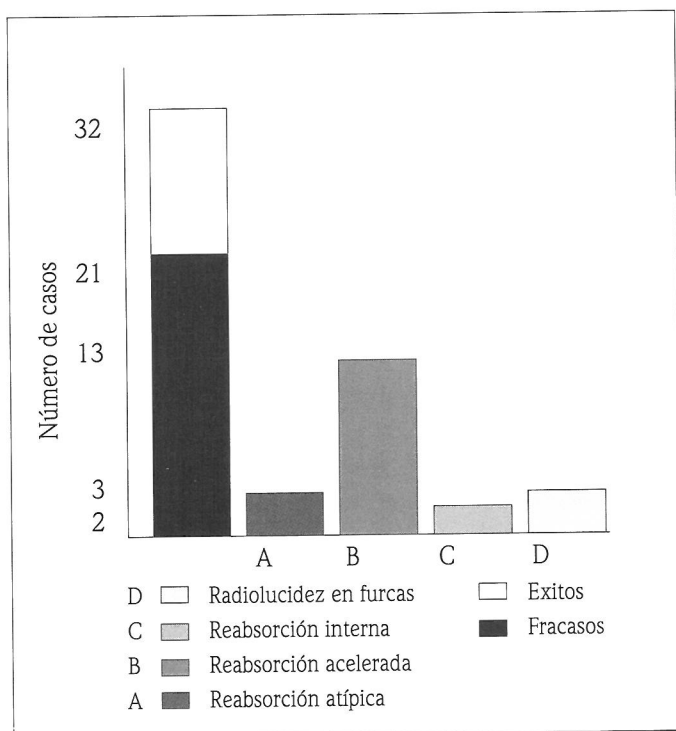
#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la valoración entre las variables cualitativas, hemos utilizado el Test Exacto de Fisher para los datos clínicos y el Test X<sup>2</sup> (Chi-cuadrado) de Homogeneidad para los datos radiológicos.

#### RESULTADOS

##### 1. Estudio Clínico

Por lo que respecta a los aspectos clínicos como



**Figura 2.** Seguimiento radiológico durante un año de 32 casos de pulpotomías al formocresol.

vemos en la figura 1, detectamos tres fracasos en el grupo formocresol con respecto al glutaraldehído al 4%.

Dichos fracasos (Tabla I) consistieron en la detección de dolor, movilidad y flemón en dos de ellos a los 3 y 6 meses respectivamente, y dolor y movilidad en un tercero al noveno mes.

## 2. Estudio Radiológico

En él, como se aprecia en la figura 2, de los 32 molares temporales pulpotomizados con formocresol, al estudiar las variables de radiolucidez, reabsorción atípica, reabsorción acelerada e interna patológica, encontramos la presencia de radiolucidez en furca en tres molares (a los 3, 6 y 9 meses), asociada a reabsorción interna en dos de ellos (3° y 6° mes) y, asimismo, reabsorción atípica en tres y acelerada en 13 pacientes, los cuales fueron observados, fundamentalmente, al año de seguimiento. Al contrario que la clínica, el estudio estadístico de las diferencias, demostró una alta significación con un valor de  $P < 0,001$ .

En contra, el grupo glutaraldehído no presentó fracaso clínico alguno y el patrón de exfoliación fue normal.

**Tabla II.** Cuadro resumen del estudio histológico pretratamiento en 68 exposiciones pulpares vitales en dentición temporal

		Inflamaciones crónicas		
Inflamaciones agudas	SI	SI	NO	27
		35,20%	4,5%	39,7%
	NO	SI	NO	41
		39,2%	21,1%	60,3%
		54	14	68
		74,4%	25,6%	100%

## 3. Estudio Histológico

Con respecto al estudio histológico, el prepulpotómico (Tabla II) nos permitió detectar el estado pulpar previo y clasificarlo en pulpitis aguda (39,7) pulpitis mixtas (35,2) y pulpitis crónica cameral (74,4).

Transcurrido el año de seguimiento, se realizó un segundo estudio histológico, postpulpotomía (Tabla III) en una serie de molares cuyo recambio era inminente y su exodoncia no perturbaba el recambio fisiológico, no rompiendo, de esta forma, los límites éticos de nuestra actuación.

De dichos casos, tres habían sido sometidos a la técnica con formocresol y mostraron una pulpa radicular vital, con fijación del tercio coronal e intensa actividad fibrótica que alcanza el tercio apical, con depósito de osteodentina reparativa en la raíz de los conductos.

Los dos casos tratados con glutaraldehído al 4% mostraron una pulpa radicular vital, con fijación en el lugar de amputación, seguida de una inflamación aguda o crónica que no alcanza el tercio apical con marcada dilatación vascular. Asimismo, aparecen zonas de metaplasia osteodentinaria en los conductos y la reabsorción no sufrió interrupción.

## DISCUSIÓN

La utilización de la técnica de pulpotomía proporciona el medio para el mantenimiento de los dientes temporales vitales afectados por caries profunda.

Numerosos estudios han demostrado que el formocresol tiene propiedades de fijación adecuadas, que es efectivo en concentraciones diluidas y que produce un éxito clínico y radiológico superior al 90%<sup>(19-22)</sup>. Sin embargo, en los últimos años, sucesivas revisiones clínicas e histológicas han demostrado que el formocre-

**Tabla III.** Estudio histológico postratamiento. Técnica de descalcificación

<i>Muestra</i>	<i>Estado pulpa (vital/necrótica)</i>	<i>Estado inflamación</i>	<i>Metaplasia osteodentaria</i>	<i>Reabsorción fisiológica</i>	<i>Reabsorción interna</i>	<i>Cálculos pulpaes</i>
Formocresol 20%	Vital	Crónica coronal y difusa	++	+	-	+
Formocresol 20%	Vital	Crónica coronal y difusa	*++	+	-	-
Formocresol 20%	Vital	Crónica coronal y difusa	+ (leve)	+	-	-
Glutaraldehído 4%	Vital	Aguda extensa coronal y vasodilatacion vascular	++	+	-	-
Glutaraldehído 4%	Vital	Crónica coronal y vasodilatacion vascular	++	+	-	-

sol y sus metabolitos provocan una serie de efectos secundarios importantes.

En este estado de cosas, nuestro estudio ha demostrado que el tratamiento con **glutaraldehído al 4%** es un procedimiento clínico y radiográficamente efectivo, con unos resultados satisfactorios en el 100% de los dientes pulpomotizados.

El glutaraldehído ha sido aplicado tamponado para ampliar el entrecruzamiento proteico y aminorar la profundidad e intensidad del proceso fijativo y a una concentración del 4% durante cinco minutos para lograr los efectos antimicrobianos deseados<sup>(23,24)</sup>. De hecho, un estudio de García-Godoy y Raully<sup>(25)</sup>, ha demostrado que la técnica de pulpotomía con glutaraldehído al 2% no es aconsejable por la alta tasa de fracasos clínicos evidenciados.

Queremos señalar la diferente reacción histológica de la pulpa al glutaraldehído al 4% respecto a las pulpas formocresolizadas, destacando la **ausencia de multizonas** en la pulpa radicular, con fijación del tercio coronal e infiltración linfoplasmocitaria que no se extiende al tercio apical.

Dicha propiedad de escasa vitalidad y limitada difusión, es debida a un alto grado de **entrecruzamiento molecular** ("cross-linking") de su estructura química, lo cual hace válido al glutaraldehído al 4% frente al formocresol, tal como hemos demostrado en el estudio histológico. Sin embargo, la dilución propuesta por García-Godoy con glutaraldehído al 2% se mostró ineficaz.

La antítesis de **la histología postdescalcificación** de las pulpas formocresolizadas ha mostrado tres zonas de reparación: una zona **coronal fijada**, por debajo de una **zona necrótica** y una tercera área con intensa actividad fibrótica e inflamatoria.

Nuestros hallazgos histopatológicos son similares a los estudios de Masller y Mansukami<sup>(26)</sup> tras un período postratamiento de dos o tres semanas, de Doyle<sup>(27)</sup> tras cuarenta días, o los aportados por Berger<sup>(28)</sup> después de un seguimiento histológico de 6 meses.

La presencia en **nuestros especímenes** de actividad inflamatoria a nivel apical (linfocitaria-plasmática) alternando con zonas de osteodentina, tiene su explicación por el carácter **volátil del formocresol** que provoca una difusión hacia apical desde el muñón de amputación coronal con afectación del tejido conectivo.

En pocas palabras, creemos como Magnusson<sup>(29)</sup> que la aplicación de formocresol sobre la pulpa radicular vital de un diente temporal provoca un **estado subclínico de inflamación crónica**.

Por otra parte, la evolución **radiográfica periódica** de la muestra tratada con formocresol, mostró un patrón **acelerado y atípico**, que creemos se debe a la reacción inflamatoria que provoca sobre el **tejido conectivo** ya citado por Magnusson y Berger y confirmada por nosotros, lo cual no ocurre en la pulpotomías con glutaraldehído al 4% como hemos mostrado en seguimiento radiográfico que creemos, se debe a las propiedades ya mencionadas de su estructura molecular.

Finalmente, podemos deducir de nuestro estudio las siguientes **conclusiones**:

### CONCLUSIONES

1. Ambos medicamentos -formocresol y glutaraldehído al 4%-, son agentes fijadores y bactericidas.
2. La técnica de pulpotomía con glutaraldehído al 4% en dientes temporales con pulpas vitales expuestas por caries, se ha demostrado clínicamente efectiva en el 100% de los casos tratados, sin alteraciones radiográficas (reabsorción radicular interna y/u osteítis interradicular) y con un patrón de recambio normal y nunca acelerado.
3. En la muestra de los molares formocresolizados se demostraron tres fracasos, con un porcentaje de éxito superior al 95% cuya evidencia clínica más frecuente del tratamiento insatisfactorio ha sido dolor y movilidad, y radiográficamente, la presencia en dichos molares de radiolucidez en furca y reabsorciones radiculares internas patológicas.
4. La evolución radiográfica periódica de la muestra tratada con formocresol, ha revelado un patrón de recambio acelerado (en 13 de 32 especímenes) y también un patrón de reabsorción atípico (en 3 de los 32 casos).
5. En el caso del formocresol, la histología postdescalcificación demostró tres zonas reparativas: una zona coronal fijada, una segunda área necrótica, una tercera fibrótica y finalmente, una pulpa radicular aparentemente normal.
6. En la histología postglutaraldehído al 4%, destacó la ausencia de multizonas reparativas con un tejido coronal fijado, una zona de infiltración linfocítica plasmática leve y finalmente, una pulpa radicular vital.

### BIBLIOGRAFÍA

1. MILLER WD. The decomposition of the contents of the dental tubules as a disturbing factor in the treatment of pulpless teeth. *Dent Cosmos* 1890;32:349-357.
2. WALKHOFF U. Ein Beitrag der Pharmakologie der Chlorophenylkanfer. *Preparate Zhnr. Ztl. Rdsch* 1929:695. En Pucci F.H.: Tratamiento de conductos radiculares infectados. Estado actual del problema. *Rev Odont* 1951;39:1-19.
3. SCHREIER E. Treatment of infected root-canal with kalium and natrium. *Dent Cosmos* 1893;35:863-866.
4. BUCKLEY JP. The chemistry of pulp decomposition with a rational treatment for this condition and its sequelae. *Jada* 3: 764-769. En: Coolidge, E.D.: Past and present concepts in endodontics. *J. Amer Dent Assoc* 1960;61:676-688.
5. HOLLAND R, SONZA V. Considerações clínicas e biológicas sobre o tratamento endodôntico, I-Tratamento endodôntico conservador. *Rev Assoc Paid Cirug Dent* 1977:151-162.
6. RUSSO MC, HOLLAND R, SONZA V. Radiographic and histological evaluation of the treatment of inflamed dental pulps. *Inter Endod J* 1982;15:137-142.
7. KOPEL HM. Pediatric endodontics. In *Endodontics*, 3° Ed. Ed. by Ingle JL and Tainter JF, Philadelphia: Lea and Febiger 1985:782-809.
8. FORRESTER DJ, WARGNER ML, FLEMING J. Pediatric dental medicine. Philadelphia. Lea and Febiger 1981:460-468.
9. WOG K. Effects of paraformaldehyde preparation on the periapical tissues in non-vital pulpotomy procedures. MS Thesis Chicago: Northwestern University School of Dentistry, 1958.
10. THODEN VAN YELZEN SK, FELTKAMP-VROOM TM. Immunologic consequences of formaldehyde fixation of autologous tissue implants. *J Endodont* 1977;3:179-185.
11. EPSTEIN E, MAIBACK H. Formaldehyde allergy. *Arch Dermatol* 1966;94:186-190.
12. FISHER A. Formaldehyde: some recent experiences. *Current Contact News* 1976;17:665-686.
13. MYERS DR, SHOO HK, DINKSEN TR, POSHLEY DH, WHITFORD GM, REYNOLDS KE. Distribution of 14 C-formaldehyde after pulpotomy with formocresol. *Jada* 1978;96:805-814.
14. PASHLEY EL, MYERS DER, PASHLEY DH, WHITFORD EM. Systemic distribution of 14 C-formaldehyde from formocresol treated sites. *J Dent Res* 1980;59:603-607.
15. RAUL DM. Assessment of the systemic distribution and toxicity of formaldehyde following pulpotomy treatment part one. *J Dent Child* 1985;52:431-434.
16. ANERBACK C, MONTSCHEN-DAHUNER M, MONTSCHEN M. Genetic and cytogenetic effects of formaldehyde and related compounds. *Mutat Res* 1977;39:317-362.
17. SWENBERG JA, KENNS WD, MITCHELL RI. et al. Induction of squamous cell carcinomas of the rat nasal cavity by inhalation exposure to formaldehyde vapor. *Cancer Res* 1980;41:3398-3401.
18. LEWIS BB, CHESTNER SB. Formaldehyde in dentistry: a review of mutagenic and carcinogenic potential. *Am Dent Assoc* 1981;103:429-434.
19. FORRESTER DJ, WARNER ML, FLEMING J. Pediatric dental medicine. Philadelphia: Lea and Febiger 1981:460-468.
20. BARFIELD D, SEDA MS. Comparison of two methods of formocresol application in pulpotomies. *J Dent Res (Special issue)* 1985;64:312.
21. MORAWA AP, STROFON LH, HANSS CORPNONRE. Clinical evaluation of pulpotomy using dilute formocresol. *J Dent Child* 1975;42:360-363.
22. BRAHAN RL, MORRIS ME. Textbook of pediatric dentistry. Baltimore: Williams and Wilkins 1980:246.
23. LLOYD JM, SEDA MS, WILSON FG. Effects of various concentrations and time intervals of glutaraldehyde pulpotomies. *J Dent Res (Special issue)* 1985;64:312.

24. DON M RAULY, DDS, PhD, FRANKLIN, GARCIA-GODOY, DDS MS, DIANA HERN. Time concentration and pH parametrs for the use of glutaradehyde as a pulpotomy agent: an in vitro study. *Pediatric Dentistry* 1987;19:3199-3203.
25. FRANKLIN, GARCIA-GODOY, DON M RAULY. Clinical evaluation of pulpotomies with ZOE as the vehicle for gluteraldehyde. *J Dent Child* 1983;6:430-432.
26. MASSLER M, MANSUKHAMI M. Effects of formocresol on the dental pulp. *J Dent Child* 1957;26:227-297.
27. DOYLE WA, MC DONALD RE, MITCHELL DF. The formocresol versus calcium hydroxide in pulpotomy. *J Dent Child* 1965;32:13-28.
28. BERGER JE. Pulp tissue reaction to formocresol and zinc oxide eugenol. *J Dent Child* 1965;32:13-28.
29. MAGNUSSON B. Therapeutic pulptomy in prymary molar with fromocresol techniques: A Clinical and histological follow-up. *Acta Odont Scand* 1973:137-165.

---

*Fernández Domínguez, H.:* Prof. Asociado de Odontopediatria. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla.  
*Mendoza Mendoza, A.:* Prof<sup>a</sup>. Titular de Odontopediatria. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla. *Solano Reina, E.:* Prof. Titular de Ortodoncia. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla.  
**Correspondencia:** Prof<sup>a</sup>. A. Mendoza Mendoza. Plaza de Cuba, 6-1°C. 41011-Sevilla.

### **CICATRIZACIÓN DE LAS HERIDAS CUTÁNEAS**

La primera función de la piel es la de servir como barrera protectora contra el medio ambiente. La pérdida de integridad de grandes porciones de piel como resultado de lesiones o enfermedades, puede acarrear grandes alteraciones e incluso la muerte. En USA cada año más de 1,25 millones de personas se queman y 6,5 millones tienen úlceras crónicas en la piel por hipertensión, estasis venosa o diabetes *mellitus*. El primer objetivo del tratamiento de las heridas es su rápido cierre, así como una cicatriz estética y funcional. Recientes avances en Biología celular y molecular han aumentado nuestro conocimiento en el proceso biológico que envuelve la reparación de las heridas y la regeneración tisular mejorando el cuidado de la heridas.

La cicatrización de la heridas es un proceso dinámico e interactivo en el que intervienen mediadores solubles, células sanguíneas, matriz extracelular y células parenquimatosas. La curación de las heridas tiene tres fases - inflamación, formación de tejidos y remodelación tisular - procesos que se solapan progresivamente en el tiempo.

*Singer A.J. and Clark R.A.F.: Cutaneous wound healing.  
N Engl J Med 1999;341:738-746.*