

Revizija endodontskog punjenja otopinama eukaliptola i kloroforma

Zoran Karlović
Ivica Anić
Zoran Azinović
Teuta Maršan
Ivana Miletić
Ivana Ciglar

Zavod za dentalnu patologiju
Stomatološki fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
Gundulićeva 5, 10000 Zagreb

Sažetak

Kloroform je bio najčešće rabljena otopina za otapanje gutaperke u korijenskom kanalu. Rasprave o sigurnosti njegove uporabe potakle su uporabu novih tekućina za otapanje gutaperke. Svrha rada bila je usporediti djelotvornost i vrijeme potrebno za otapanje gutaperke eukaliptolom i kloroformom. Trideset jednokorijenskih zuba sterilizirano je, obrađeno i ispunjeno gutaperkom, te pohranjeno u 0,9% otopini NaCl sedam dana. Uzorci su podijeljeni u dvije skupine. Jedna je tretirana eukaliptolom, a druga kloroformom. Revizija se smatrala završenom kad više nije bilo vidljivih tragova gutaperke na metalnim instrumentima i papirnim štapićima. Zubi su uzdužno rascijepljeni i fotografirani. Površine zaostatne gutaperke i punila izmjerene su računalnim programom. Rezultati su statistički obrađeni Student t-testom i pokazali su da nema značajne razlike u otapanju gutaperke između dviju skupina.

Ključne riječi: endodontska revizija (retretman), gutaperka, kloroform, eukaliptol

Acta Stomatol Croat
1998; 399—403

IZVORNI ZNANSTVENI
RAD
Primljeno: 2. veljače 1998.

Adresa za dopisivanje:

Zoran Karlović
Zavod za dentalnu patologiju
Stomatološki fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
Gundulićeva 5
10000 Zagreb

Uvod

Ponekad instrumentacija i ispun korijenskoga kanala ne zadovoljavaju mjerila endodontskog liječenja. U takvim je slučajevima prijeko potrebno napraviti reviziju endodontskog punjenja. Kako se ono u najvećem dijelu slučajeva sastoji od gutaperke i punila, brojnim se je istraživanjima pokušalo pronaći sredstvo koje će djelotvorno otopiti gutaperku, a ujedno što je moguće manje štetno djelovati na tkiva oko korijena te na organizam pacijenta i medicinskog osoblja. Za reviziju punjenja korijenskoga kanala gutaperkom i punilom najčešće rabimo metalne endodontske instrumente u kombinaciji s ota-

palom. Za otapanje gutaperke do sada se najviše upotrebljavala otopina kloroforma. Ona se dugo zadržala u praksi zbog cijene, dostupnosti i djelotvornosti. Kako je kloroform klasificiran kao moguće kancerogen (International Agency for Research of Cancer) (1), a osim toga ima i neugodan intenzivni vonj, pokušale su se uporabiti druge otopine. Ispitala su se mnoga sredstva, ali je zbog visoke toksičnosti većine njih danas izbor sužen na samo nekoliko otapala. Kao razmjerno dobra zamjena za kloroform u praksi se najviše rabi eukaliptol i halotan. Svrha ovog rada bila je usporediti djelotvornost i vrijeme potrebno za retretman eukaliptolom i kloroformom.

Materijal i postupak

Za eksperiment je rabljen uzorak od trideset jednokorijenskih zuba približno sličnih endodontskih prostora i prosječne duljine korjenova 13 mm. Uzorci su očišćeni te sterilizirani u Kavoklavu (KaVo, Engleska). Zubna pulpa odstranjena je pulpektiratorima. Dužina korijenskoga kanala utvrđena je umetanjem Kerr proširivača br. #15 (Maillefer, Ballaigues, Švicarska) u kanal. Kada se je vrh instrumenta prikazao na apeksnom otvoru, instrument je izvučen za 1 mm. Endodontski prostor obrađen je koronarno do jedne trećine korijenskoga kanala Gates Glidden svrdlima (Maillefer, Ballaigues, Švicarska) #3 i #4. Apeksno je preparacija završena na fiziološkom foramenu razvrtačima i strugačima br. 40 (ISO # 40 master file), a koronarno s brojem 80 (ISO # 80). Kanali su obrađeni konvencionalnom *step-back* tehnikom uz ispiranje s 5 ml 2,5% otopine natrij hipoklorita (NaOCl). Uzorci su punjeni tehnikom hladne lateralne kondenzacije. Rabljena je polike tonska smola Diaket (ESPE, Seefeld, Njemačka) i standardizirane gutaperke (Kerr, Njemačka). Za primarnu gutaperku (engl. master cone) uzet je #40, a dodatne gutaperke bile su #25. Kaviteti su privremeno zatvoreni Cavitom (ESPE, Seefeld, Njemačka) i pohranjeni u 0,9% otopini NaCl na tempera-

turi termostata od 37 °C. Nakon sedam dana zubi su izvađeni i osušeni zrakom.

Uzorak je podijeljen u dvije skupine po 15 zuba. U prvoj skupini gutaperka je otopljena eukaliptolom, a u drugoj kloroformom. Da bi se stavilo dvije do tri kapi otopine, prethodno je Gates Glidden svrdlima #3 napravljen mali spremnik na ulazu u korijenski kanal. Od ručnih instrumenata rabljeni su Kerr proširivači i Hedström pilice (Maillefer, Ballaigues, Švicarska). Postupak se smatrao završenim kada više nije bilo vidljivih tragova gutaperke i materijala za ispun kanala na instrumentima i papirnim štapićima. Mjereno je vrijeme potrebno za reviziju, a uzorci su nakon toga uzdužno rascijepljeni i fotografirani. Površine zaostale gutaperke izmjerene su s pomoću računalnog programa na Institutu "Ruđer Bošković" u Zagrebu. Rezultati su statistički obrađeni Student *t-testom*.

Rezultati

Prigodom obradbe uzoraka s eukaliptolom i kloroformom opaženo je da ni jedno sredstvo ne uklanja potpuno gutaperku i punilo iz korijenskoga kanala (Slike 1, 2, 3 i 4).

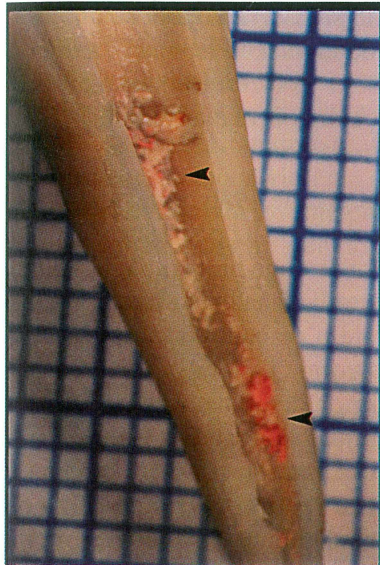


Slika 1. Eukaliptol - ostatci gutaperke u apeksnoj trećini
Figure 1. Eucalyptol - remains of gutta-percha in the apical third



Slika 2. Eukaliptol - gutaperka gotovo potpuno uklonjena iz korijenskoga kanala
Figure 2. Eucalyptol - gutta-percha almost completely removed from the root canal

Obradom podataka o zaostatnoj gutaperki, s obzirom na površinu korijena nije utvrđena statistički značajna razlika između djelotvornosti tih dvaju otapala. Prosječna površina zaostatne gutaperke pri otapanju eukaliptolom iznosi 1,176 mm² (s.d. 0,5882),



Slika 3. Kloroform - ostatci gutaperke u cijelome korijenskom kanalu

Figure 3. Chloroform - remains of gutta-percha along the root canal

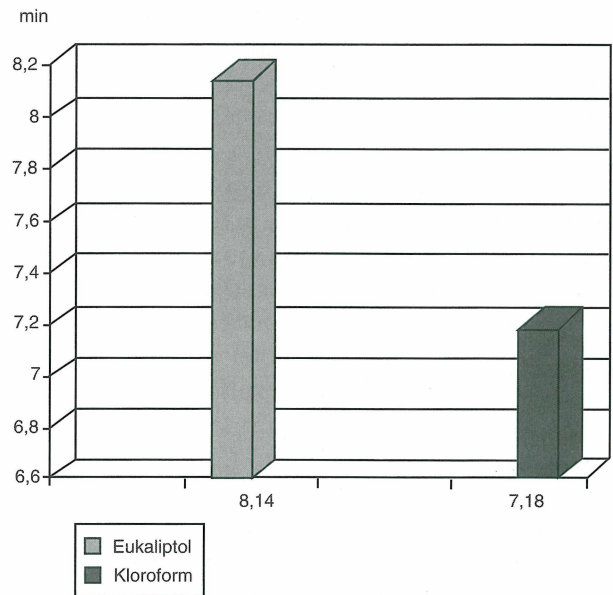


Slika 4. Kloroform - gutaperka gotovo potpuno uklonjena iz korijenskoga kanala

Figure 4. Chloroform - gutta-percha almost completely removed from the root canal

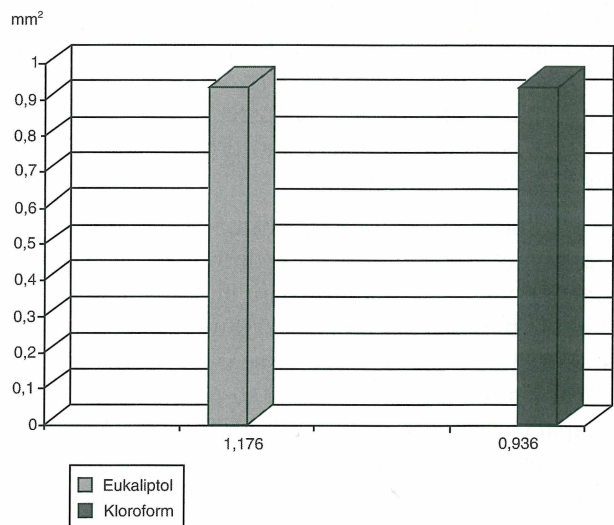
a pri otapanju kloroformom 0,936 mm² (s.d. 0,2554) (slika 5).

Između tih dvaju otapala također nije utvrđena ni statistički značajna razlika u vremenu potrebnom da se odstrani gutaperka i punilo. Rad s eukaliptolom prosječno je zahtijevao 8,14 min (s.d. 1,6565), a s kloroformom 7,18 min (s.d. 2,5418) (slika 6).



Slika 5. Brzina otapanja gutaperke u korijenskom kanalu

Figure 5. Time required to dissolve gutta-percha in the root canal



Slika 6. Površina zaostatne gutaperke u korijenskom kanalu

Figure 6. Surface of remaining gutta-percha in root canal

Rasprava i zaključak

Kloroform je do danas najčešće rabljeno otapalo gutaperke u reviziji endodontskog ispuna. Prednosti su mu što je jeftin, lako dostupan, brzo otapa gutaperku, a omogućuje lako i jednostavno rukovanje (2). To je lako hlapiva tekućina te zbog toga kratko traje u endodontskom prostoru pa nakon njezine uporabe ne treba sušiti korijenski kanal (3). No znanstvena su istraživanja pokazala da kloroform ipak nije bezopasan. Laboratorijske su životinje (štakori i miševi) nakon peroralne primjene kloroforma oboljele od malignoga tumora jetre, bubrega i drugih organa (4). Neki su autori u svojim ispitivanjima također dokazali da kloroform inducira pojavu tumora kod drugih životinja, te da je tako potencijalno kancerogen i za čovjeka (5,6). Ipak još nije pouzdano dokazano kancerogeno djelovanje kloroforma na ljudski organizam. Proučavala se je smrtnost anesteziologa koji su u svojoj praksi radili s kloroformom i nisu dobiveni rezultati koji bi nas navodili na zaključak o izravnoj štetnosti te otopine na ljudski organizam (7). Isto tako nije se uspjela dokazati povezanost između kolorektalnog karcinoma i kloroformom zagađene vode za piće (8). No unatoč dvojbjenim rezultatima dobivenim u nizu radova kojima se je ispitivalo moguće kancerogeno djelovanje kloroforma, ipak je godine 1976. proglašen potencijalnim kancerogenom (Food and Drug Administration) (9). Agency for Research of Cancer svrstala je kloroform u skupinu 2B, te ga je tako također klasificirala kao potencijalno kancerogenu tvar. Potencijalnim kancerogenom kloroform je proglasio i PHS (Public Health Service) (10). S obzirom na sve navedene činjenice, prijeko je potrebno vrlo pozorno rukovati kloroformom, te ga ispravno skladištiti i čuvati.

Stalno se provode istraživanja kojima se nastoji naći adekvatnu zamjenu za kloroform, to jest pronaći takva sredstva za reviziju endodontskog ispuna koja bi bila netoksična za organizam i ujedno djelotvorna otapala. Do sada su se u tu svrhu ispitivali razni kemijski agensi. Mnogi su od njih izvanredna otapala, ali i jaki otrovi za ljudski organizam. Primjerice, benzen ima iznimnu sposobnost otapanja gutaperke, ali i mnoge nedostatke koje ne možemo zanemariti. Lako je zapaljiv i to svojstvo pokazuje već na temperaturi od 10 - 12 °C. Osim toga, kod kroničnog ili ponavljano izlaganja malim količina-

ma benzena nastaju teške pa čak i letalne hemato-loške promjene (2). Isti je slučaj i s karbon-tetrakloridom, koji je učinkovito otapalo ali je kancerogen i toksičan (2). Xilen nije kancerogen, ali je potvrđeno toksičan, pa je i njegova uporaba vrlo prijepor-na (2).

Izbor alternativnih sredstava koja bi se upotrebljavala za reviziju endodontskog ispuna i zamijenila kloroform uglavnom je sužen i u svakodnevnoj se praksi svodi na eukaliptol (ulje eukaliptusa) i halotan (fluorirani hidrokarbon).

Halotan se već od godine 1956. rabi kao inhalacijski anestetik i služi za uvod u opću anesteziju. Ima malu toksičnost i razmjerno je biokompatibilan (2). Mnogi su radovi potvrdili da halotan i kloroform pokazuju slične rezultate u otapanju gutaperke, te da su podjednako djelotvorni (11,12,13). Ladley i sur. su u svojem radu uspoređivali halotan i kloroform kao sredstva za reviziju endodontskog ispuna i nisu dobili znatnije razlike između tih dviju otopina u vremenu potrebnom za reviziju (12). Za razliku od toga, Wilcox je sa suradnicima u svojem ispitivanju dobila znatno duže vrijeme rada s halotanom nego s kloroform, te tako dokazala kako je halotan možda jednako djelotvorn, ali znatno sporije sredstvo za otapanje gutaperke (14). Takve razlike u rezultatima mogu se objasniti činjenicom da je Ladley (12) imao kratko razdoblje između punjenja i revizije uzoraka (1-4 mj), a Wilcox (14) je radila na uzorcima koji su bili punjeni 14 mjeseci prije revizije.

Eukaliptol se ne smatra kancerogenim sredstvom i takvim je potvrđen od PHS-a. To mu svojstvo ide u prilog, baš kao i činjenica da se u raznim istraživanjima pokazao djelotvornim sredstvom za otapanje gutaperke. Nedostatak eukaliptola jest u tome što se pri sobnoj temperaturi postiže sporiji učinak. Naime, da bi bio maksimalno djelotvoran eukaliptol bi se morao zagrijati, no takav ne bi bio praktičan za uporabu u usnoj šupljini. Zato i dalje ostaje problem njegova djelotvornog, ali relativno sporog djelovanja. Wourms i sur. u svojem radu potvrđuje kako je eukaliptol kao sredstvo za reviziju dvostruko sporiji od halotana (2).

U našem su radu dobiveni rezultati koji se donekle razlikuju od gore navedenih. Ispitivanja koja smo mi radili pokazala su kako ne postoji statistički značajna razlika u vremenu provedbe revizije s kloroformom i eukaliptolom, što pobija dosadašnje

tvrdnje o sporu djelovanju eukaliptola. Kao u slučaju Ladley (12) i Wilcox (14) i ovdje tu razliku u dobivenim rezultatima između našeg i prijašnjih ispitivanja jednim dijelom možemo objasniti kratkim razdobljem između punjenja i revizije naših uzoraka (7 dana).

S obzirom na činjenicu da još uvijek ne postoji idealno sredstvo za reviziju endodontskog ispuna a koje bi potpuno zadovoljavalo sve potrebne uvijete (kratko vrijeme rada, djelotvornost, biokompatibilnost), i dalje se provode ispitivanja kojima se nastoji pronaći najbolja rješenja. Dosad je dokazano dosta djelotvorno djelovanje pročišćena bijelog terpentina, ulja igličastog i bijelog bora, te ulja mala-leuke, koji ujedno imaju razmjerno nizak stupanj toksičnosti i visoki stupanj biokompatibilnosti (15). No dok ta ili neka druga sredstva ne uđu u kliničku praksu, otopine izbora su eukaliptol i halotan, a kloroform zbog moguće kancerogenosti i neugodna vonja treba izbjegavati u radu.

Literatura

1. International Agency Research of Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Int Agency Res Cancer 1987; Suppl 7:152-154.
2. WOURMS DJ. Alternative solvents to chloroform for gutta-percha removal. J Endodon 1990; 16:224-226.
3. HUNTER KR. Halothane and eucalyptol as alternatives to chloroform for softening gutta-percha. J Endodon 1991; 17:310-312.
4. RUBER MD. Carcinogenicity of chloroform. Environ Health Perspect 1979; 31: 171-182.
5. ROE FJC, PALMER AK, WORDEN AN, Van ABBE NJ. Safety evaluation of toothpaste containing Chloroform. I. Longterm studies in mice. J Environ Pathol Toxicol 1979; 2: 799-819.
6. PALMER AK, STREET AE, ROE FJC, WORDEN AN. Safety evaluation of toothpaste containing Chloroform. II. Longterm studies in rats. J Environ Pathol Toxicol 1979; 2: 821-833.
7. LINDE HW, MESNICK PS. Causes of death of anesthesiologists from the chloroform era. Springfield VA: National Technical Information Service, 1980.
8. LAWRENCE CE, TAYLOR PR, TROCK BJ, REILLY AA. Trihalomethanes in drinking Water and human colorectal cancer. J Natl Cancer Inst 1984; 72: 563-568.
9. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service Second Annual Report on Carcinogens. P B 82-229808, 1981.
10. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service Fourth Annual Report on Carcinogens. P B 85-134663, 1985.
11. IBAROLLA JL, KNOWLES KI, LUDLOW MO. Retrievability of thermafil plastic cores using organic solvents. J Endodon 1993; 19:417-418.
12. LADLEY RW, CAMPBELL AD, HICKS ML, LI SH. Effectiveness of halothane used with ultrasonic or hand instrumentation to remove gutta-percha from the root canal. J Endodon 1991; 17:221-224.
13. KAPLOWITZ GJ. Evaluation of gutta-percha solvents. J Endodon 1990; 16:539-540.
14. WILCOX LR. Endodontic retreatment with halothane versus chloroform solvent. J Endodon 1995; 21:305-307.
15. The United States Pharmaceutical Convention. United States Pharmacopeia. 21 st ed. Baltimore: The United States Pharmaceutical Convention, Inc. 1985:1562,1587.

Endodontic Retreatment with Eucalyptol and Chloroform Solvent

Zoran Karlović
Ivica Anić
Zoran Azinović
Teuta Maršan
Ivana Miletić
Ivana Ciglar

Zavod za dentlnu patologiju
Stomatološkog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu
Gundulićeva 5, 10000 Zagreb

Summary

Chloroform has been the most widely used solvent in endodontic retreatment, but due to concerns about its safety, alternatives have been sought. The purpose of this study was to compare the effectiveness of gutta-percha removal and time of retreatment between eucalyptol and chloroform used as solvents. Thirty single root teeth were sterilized, prepared, obturated, and stored in 0.9 % physiological solution (NaCl) for seven days, after which they were randomly divided into two groups for retreatment. The teeth were retreated using either eucalyptol or chloroform as the solvent. Retreatment was deemed complete when there was no evidence of gutta-percha on the files or paper points. Teeth were split longitudinally and photographed. The surfaces of remaining gutta-percha and sealer were measured using computer software. The results showed no significant difference in gutta-percha removal between the two groups.

Key words: *endodontic retreatment, gutta-percha, chloroform, eucalyptol*

Acta Stomatol Croat
1998; 405—407

ORIGINAL SCIENTIFIC
PAPER
Received: February 2, 1998

Address for correspondence:

Zoran Kralović
Zavod za dentlnu patologiju
Stomatološkog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu
Gundulićeva 5
10000 Zagreb

Introduction

Occasionally the need arises for endodontic retreatment of the treated tooth due to the failure of root canal therapy. Since the most commonly used obturation material is gutta-percha and sealer much effort has been expended to find a clinically practical method of removing this material from the root canal. The methods and materials must not be harmful for periradicular tissue, the patient and dental personnel. The methods used to remove the gutta-percha are thermal, mechanical, chemical, or a combination of the three. Chloroform has been the most widely used solvent in endodontic retreatment. It has been the most popular solvent because

it solubilizes gutta-percha rapidly, is in expensive and easy to obtain. Because chloroform has been identified as a potential carcinogen (International Agency for Research of Cancer) (1) and because of its unpleasant odour, interest has been revived to identify an alternative solvent to soften gutta-percha for removal from obturated root canals. Eucalyptol oil and halothane are the only known solvents of gutta-percha that are available today for clinical use and that are not considered potential carcinogens or toxic. The aim of this study was a) to compare the gutta-percha removal ability of eucalyptol and chloroform and b) to compare the necessary time to retreat the samples with these two solvents.

Material and method

A sample of thirty extracted single-rooted teeth of approximately similar endodontical spaces and approximate root length of 13 mm was used for the experiment. Samples were cleaned and sterilized in Kavoklav (Ka Vo, England). Dental pulp was removed by broaches. The length of the root canal was determined by Kerr reamer #15 (Meillefer, Ballaigues, Switzerland). When the tip of the instrument became visible on the apical orifice the instrument was withdrawn 1 mm. Endodontic space was coronally flared with Gates Glidden burs (Meillefer, Ballaigues, Switzerland) #3 and 4. The apical preparation was completed on the physiological foramen by reamers and files #40 (ISO #40 master file), and coronally by #80 (ISO #80). Canals were prepared by conventional "step-back" technique and root canals were irrigated by 5 ml of 2.5% sodium hypochlorite (NaOCl) during instrumentation. Samples were obtured using cold lateral condensation technique. Diaket sealer (ESPE, Seefeld, Germany) and standardized gutta-percha points (Kerr, Germany) were used. Master cone was #40 and additional points were #25. Cavities were temporarily closed by Cavit (ESPE, Seefeld, Germany) and stored in 0.9% physiological solution (NaCl) at thermostat temperature of 37 °C. After seven days the teeth were taken out and air dried.

The sample was randomly divided into two groups for retreatment. The teeth were retreated using either eucalyptol or chloroform as the solvent. The gutta-percha in the coronal third was removed with a #3 Gates Glidden bur to allow for formation of a reservoir for the solvent. Instruments used were Kerr reamers and Hedström files (Meillefer, Ballaigues, Switzerland). The procedure was considered to be finished when there were no visible traces of gutta-percha and sealer on the files or the paper points. The time needed for the retreatment was measured, after which the samples were split longitudinally and photographed. The surfaces of the remaining gutta-percha were measured by computer software at the "Ruđer Bošković" Institute in Zagreb. Results were statistically analyzed by Student *t*-test.

Results

Neither of the methods completely removed gutta-percha from the root canal (Figures 1,2,3 and 4).

There was no statistic difference between eucalyptol and chloroform retreatment in removing gutta-percha from the root canal. The average surface of remaining gutta-percha in the eucalyptol treated root canal was 1.176 mm² (s.d. 0.5882) and in the chloroform treated root canal 0.936 mm² (s.d. 0.2554) (Figure 5).

There was no statistical difference in the time required to dissolve gutta-percha. The average time for dissolving gutta-percha was 8.14 min (s.d. 1.6565) with eucalyptol and 7.18 min (s.d. 2.5418) with chloroform (Figure 6).

Discussion and conclusion

Chloroform has been the most widely used solvent of gutta-percha during endodontical retreatment. Its advantages are that it is inexpensive, easily accessible, dissolves gutta-percha quickly and efficiently, and is easy to handle (2). It is an easily evaporable liquid, which reduces the time that it remains in the endodontical space, and consequently no drying of the root canal after usage is required (3). However, scientific investigations have shown that chloroform is not harmless. Laboratory animals (rats and mice) have developed carcinomas in the liver and kidneys and malignant tumors in other organs after oral administration (4). Some authors also demonstrated in their investigations that chloroform induces tumors in other animals, and that it is therefore also potentially carcinogenic for humans (5,6). However, the carcinogenic effect of chloroform on the human organism has not yet been proved. The mortality of anesthesiologists who use chloroform in their practice has been studied and no results have been obtained that could lead us to the conclusion that this solvent is directly dangerous for the human organism (7). Also correlation between the appearance of the colorectal cancer and chloroform polluted drinking water has not been proved (8). In spite of the rather dubious results obtained in a number of papers investigating the possible carcinogenic effect of chloroform, in 1976 it was declared potentially carcinogenic (Food and Drug Administration) (9). The agency for Research of Cancer classified it as a Group 2B carcinogen, and it was also declared a potential carcinogen by PHS (Public Health Service) (10). Considering all the above facts