

Fluoryzacja dogłębna w profilaktyce i leczeniu próchnicy: stosowanie preparatu Tiefenfluorid® junior u dzieci.

Opisy przypadków

Deep penetration fluoridation for caries prevention and treatment: the use of Tiefenfluorid® junior in children. Case reports

Indywidualna Praktyka Lekarska, Kraków

SŁOWA KLUCZOWE

fluoryzacja dogłębna, profilaktyka
fluorkowa, próchnica wczesna, próchnica

STRESZCZENIE

Profilaktyka fluorkowa wspólnie ze zdrową zbilansowaną dietą oraz nawykami higienicznymi jest filarem w walce z chorobą próchnicową. W czasach, gdy ruch antyfluorowy rośnie w siłę i budzi wątpliwości nawet wśród lekarzy i higienistek, środowisko stomatologiczne powinno korzystać w postępowaniu klinicznym z wiarygodnych dowodów naukowych dotyczących skuteczności i bezpieczeństwa terapii.

W artykule przedstawiono przypadki kliniczne stosowania preparatu do fluoryzacji dogłębnej Tiefenfluorid® junior (Humanchemie, Niemcy) w leczeniu i profilaktyce zmian próchnicowych u dzieci. W celu wykrycia zmian próchnicowych zastosowano metodę wizualno-dotykową. Do klasyfikacji zmian próchnicowych wykorzystano Międzynarodowy System Wykrywania i Oceny Próchnicy – ICDAS II. Dynamikę rozwoju zmian próchnicowych oceniano metodą wizualno-dotykową na wizytach kontrolnych co 3 miesiące w ciągu 12 miesięcy.

Fluor jest efektywny w leczeniu próchnicy początkowej w szkliwie, a preparat na bazie srebra i fluoru SDF skutecznie zatrzymuje próchnicę w zębinie. Wadą SDF jest zabarwienie zębów na czarny kolor. W przeciwieństwie do zwykłych fluorków, preparat do fluorowania Tiefenfluorid® junior (Humanchemie, Niemcy) dzięki działaniu preparatu utrwala się stając się nietoksyczny, ponadto proces odbywa się w głębi szczeliny labilnej warstwy szkliwa, a nie na powierzchni zębów.

Dogłębna fluoryzacja może być stosowana do zabiegów profilaktycznych, w tym mineralizacji bruzd, a także do leczenia próchnicy początkowej. W leczeniu próchnicy początkowej u małych dzieci stanowi alternatywę dla impregnacji i dla lakierów fluorowych.

KEYWORDS

deep penetration fluoridation, caries
prevention with fluoride, early childhood
caries, caries

SUMMARY

The use of fluoride, a healthy diet and good dental care habits are the pillars of the fight against caries. At a time when the anti-fluoride movement is on the increase and raises doubts even amongst the dentists and dental hygienists, the dental environment should be based on the credible scientific evidence regarding the effectiveness and safety of therapy in their clinical management.

The article presents the clinical cases in which the agent for deep penetration fluoridation Tiefenfluorid® junior (Humanchemie, German) was used in the treatment and prevention of carious lesions in children. The visual-tactile method was used for detecting caries lesions. The International Caries Detection and Assessment System – ICDAS II was used for classifying dental caries. Carious lesions activity were assessed using visual-tactile method at control visits every 3 months within 12 months.

Fluoride is effective in the treatment of initial caries in enamel, and the agent based on silver and fluorine SDF (Silver Diamine Fluoride) effectively inhibits tooth decay in the dentin. The disadvantage of SDF is the black color of the teeth. In contrast to common fluoride compounds, the solution with fluoride Tiefenfluorid® junior (Humanchemie, German) becomes non-toxic due to the reaction with the second application solution with calcium hydroxide. Furthermore, the process takes place deep in the funnels of the dental enamel, not on the tooth surface.

The deep penetration fluoridation can be used for the caries prophylaxis, including the mineral fissure sealing, as well as for the treatment of initial caries lesions. In the treatment of initial caries in small children, it is an alternative to the silver nitrate impregnation and for the fluoride varnishes.

WSTĘP

W Polsce ponad 85% 6-latków i 95% 18-latków ma zęby dotknięte próchnicą. Często problemy z zębami wynikają z niewiedzy rodziców na temat skutecznej profilaktyki próchnicy i chorób jamy ustnej. Głównymi filarami zapobiegawczymi są: zbilansowana dieta, prawidłowe nawyki higieniczne oraz profilaktyka fluorkowa (1).

Prawie 1/3 polskich 8-latków cierpi na nadwagę lub jest otyła według standardów WHO (2). Około 10% dzieci w wieku 1-3 lat ma nadwagę/otyłość i 18,4% jest zagrożone nadmierną masą ciała (3). Ponad 60% polskich dzieci w wieku 3 lat i około 25% dzieci w wieku 5 lat nigdy nie było u lekarza dentystry (4). Namawianie dziecka do szczotkowania zębów często wiąże się z dużym wysiłkiem dla rodziców. Dodatkowym problemem jest ruch antyfluorowy, który wzbudza niepokój i wątpliwości nawet u lekarzy i higienistek stomatologicznych. Bez wątplenia wszystkie trzy filary prewencyjne są zachwiane.

Stanowisko Polskiej Akademii Stomatologii Dziecięcej, konsultanta krajowego oraz FDI (Światowej Federacji Dentystrycznej) kładzie nacisk na ograniczenie spożycia cukrów, rozpoczęcie przeprowadzenia zabiegów higienicznych w jamie ustnej dziecka nie później niż w momencie wyrżnięcia się pierwszego zęba mlecznego oraz wprowadzenie egzogennej profilaktyki fluorkowej. Codzienne stosowanie pasty z fluorem 1000 ppm u dzieci w wieku do 3 lat i 1000-1450 ppm u dzieci w wieku 3-6 lat w zależności od wysokości ryzyka próchnicy oraz profesjonalna fluoryzacja 2-4 razy do roku stanowi skuteczne działanie profilaktyczne w walce z próchnicą wczesnego dzieciństwa (1). Przy wyborze pasty do zębów dla dziecka rodziców należy uczyć, by zwrócili uwagę nie tylko na odpowiednią zawartość fluoru, ale i na inne składniki typu SLS (ang. *sodium lauryl sulphate*), parabeny, PEG (ang. *polyethylene glycol*), współczynnik RDA (ang. *relative dentin abrasivity*). Z kolei lekarze dentyści zgłębiając wiedzę z zakresu preparatów do profesjonalnej fluoryzacji, powinni świadomie dokonać wyboru dla swoich małych pacjentów.

INTRODUCTION

Over 85% of 6-year-old and 95% of 18-year-old Polish children and teenagers have teeth affected by caries. Often dental problems arise from parents not knowing of the effective prevention of dental caries and oral diseases. The main preventive pillars are a healthy balanced diet, proper dental care hygiene habits and fluoride prophylaxis (1).

Almost 1/3 of Polish children aged 8 are overweight or obese according to WHO standards (2). About 10% of children aged 1-3 years are overweight/obese and 18.4% are at risk of becoming overweight (3). Over 60% of Polish children aged 3 and around 25% of children aged 5 have never been to a dentist before (4). Encouraging a child to brush their teeth often involves a lot of effort for parents. An additional problem is the anti-fluoride movement, which raises anxiety and doubts even among doctors and dental hygienists. Undoubtedly, all three preventive pillars are weakened.

The attitude of the Polish Academy of Pediatric Dentistry, National Consultant and FDI (World Dental Federation) is to limit the consumption of sugars, start to carry out dental hygiene procedures in the child's oral mouth no later than when the first primary tooth has been erupted and implementation of the exogenous fluoride prophylaxis, which means the delivery of the fluoride compounds directly to the tooth surface. Daily use of a toothpaste containing 1000 ppm fluoride in children up to 3 years old and 1000-1450 ppm in children aged 3-6 years depending on the risk of tooth decay and the professional topical fluoride application 2-4 times a year, depending on the level of caries risk, is an effective prevention action in the fight against early childhood caries (1). Choosing a toothpaste for children, parents should pay attention not only to the appropriate fluoride content, but also to other ingredients such as SLS (sodium lauryl sulphate), parabens, PEG (polyethylene glycol) and RDA (relative dentin abrasivity). Doctors that broaden their knowledge about the agents for the professional topical fluoride application can better make a choice for their young patients.

Toksyczność fluoru, udowodniona w wielu badaniach naukowych, zależy od dawki i czasu ekspozycji. Szkodliwe działanie fluoru możemy obserwować nie tylko w postaci fluorozę zębów, ale także dotyczy ono kości, wątroby, nerek, tarczycy, narządów rozrodczych. Jest neurotoksyczny i wywołuje zaburzenia w gospodarce mineralnej, m.in. wapnia, magnezu i fosforu (5).

Jednak wszystkie wymienione działania niepożądane mają związek z przedawkowaniem fluoru przy podaży endogennej, w tym suplementacji fluoru w postaci tabletek lub kropli. Badania, które opisują toksyczne działanie fluoru na tarczycę, układ nerwowy i rozrodczy, odnoszą się do rejonów z bardzo wysokim naturalnym stężeniem fluoru w wodzie ([powyżej 30 mg/l]; Indie i Chiny) (6). Według WHO (Światowej Organizacji Zdrowia) dopuszczalne stężenie fluoru w wodzie wynosi 1,5 mg/l (7).

W Polsce nie przeprowadza się sztucznej fluoryzacji wody. Woda w okolicach Trójmiasta i Malborka jest zbyt bogata we fluor, który występuje w niej naturalnie – 1,6-2,0 mg/l w Gdańsku do 4,4 mg/l na terenie gminy Cedry Wielkie. Pozostałe rejony w Polsce mają stężenie fluoru w wodzie pitnej poniżej norm WHO (np. Kraków, Poznań, Warszawa, Wrocław 0,1-0,3 mg/l według danych Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji). Fluor także naturalnie występuje w pożywieniu, szczególnie w czarnej herbacie. Wiedza na temat zawartości fluoru w wodzie oraz pożywieniu jest kluczowa ze względu na łatwość przedawkowania tego związku u małych dzieci, np. przy picciu lub przygotowaniu mleka modyfikowanego czy jedzenia z wody zbyt bogatej we fluor.

Fluor podawany egzogennie ogranicza działanie bakterii próchnicotwórczych, hamuje procesy demineralizacji i wspomaga remineralizację. Jony fluorkowe w niskim stężeniu < 50 ppm zapewniają możliwość repozycji związków mineralnych traconych podczas ataków kwasów i tworzenia kryształów z powłoką fluoroapatytopodobną. Dostarczanie jonów fluorkowych o wyższym stężeniu > 100 ppm zapewnia tworzenie rezerwuaru jonów fluorkowych w postaci fluorku wapnia (CaF₂) uwalnianych podczas ataku kwasów bakteryjnych na ząb (1).

Wskazania do fluoryzacji, w tym dogłębnej, dzielimy na profilaktyczne i lecznicze (8) (tab. 1). Profilaktyka profesjonalna według Polskiej Akademii Stomatologii Dziecięcej jest zalecana u dzieci 2-4 razy w roku w zależności od ryzyka próchnicy oraz współpracy dziecka (1).

OPISY PRZYPADKÓW

W artykule przedstawiono przypadki kliniczne stosowania preparatu do fluoryzacji dogłębnej Tiefenfluorid® junior (Humanchemie, Niemcy) w leczeniu i profilaktyce zmian próchnicowych u dzieci. W celu wykrycia zmian próchnicowych zastosowano metodę wizualno-dotykową (badanie stanu uzębienia w lupach stomatologicznych w powiększeniu x 3.5 z wykorzystaniem tępej sondy WHO). Do klasyfikacji zmian próchnicowych wykorzystano Międzynarodowy System

The fluoride toxicity, that has been proven in the many scientific studies, depends on the dose and duration of exposure. The harmful effects of fluoride can be observed not only on teeth as a fluorosis, it also has harmful effects on the bones, the liver, the kidneys, the thyroid and the reproductive organs. It is neurotoxic and causes disorders in the mineral metabolism, including calcium, magnesium and phosphorus (5).

However, all of these side effects are related to the fluoride overdose under an endogenous supply, including the fluoride supplementation (tablets or drops). Studies that describe the toxic effects of fluoride on the thyroid, nervous and reproductive systems refer to areas with very high natural fluoride concentration in water ([above 30 mg/l] India and China) (6). The World Health Organization recommended the limit of fluoride in drinking water is 1.5 mg/l (7).

The water is not artificially fluoridated in Poland. The water around Tricity and Malbork is too rich in fluoride, which occurs naturally – from 1.6-2.0 mg/l in Gdańsk to 4.4 mg/l in the commune of Cedry Wielkie. Other regions in Poland have a concentration of fluoride in drinking water below WHO standards (e.g. Krakow, Poznan, Warsaw, Wrocław 0.1-0.3 mg/l according to the data of the municipal water and sewer company). The food and drinks are a natural source of fluoride, especially black tea. Knowledge about the amount of fluoride in drinking water and food is crucial because of the ease of overdosing on this compound in young children, for example by using water rich in fluoride to prepare modified milk or food for babies.

The professional topical fluoride application limits the action of the cariogenic bacteria, inhibits the demineralization processes and supports the remineralization. Fluoride ions at low concentrations < 50 ppm provide the possibility of the mineral compounds repositioning that are lost during acid attacks, and the formation of crystals with a coat similar to fluorapatite. Fluoride ions with a higher concentration > 100 ppm provide the formation of a fluoride ion reservoir in the form of calcium fluoride (CaF₂) released during the attack of bacterial acids on the tooth (1).

The professional topical fluoride application, including deep penetration fluoridation, is used for the preventive and therapeutic needs (8) (tab. 1). According to the Polish Academy of Pediatric Dentistry professional fluoridation for children is recommended 2-4 times a year depending on the risk of caries and child's cooperation (1).

CLINICAL CASES

The article presents the clinical cases in which the agent for deep penetration fluoridation Tiefenfluorid® junior (Humanchemie, German) was used in the treatment and prevention of carious lesions in children. The visual-tactile method was used for detecting caries lesions (examination using loupes at 3.5 x and CPI-TN probe). The International

Tab. 1. Wskazania do egzogennej profilaktyki fluorkowej (9, 10)

Profilaktyczne	1. Zapobieganie powstawaniu zmian próchnicowych pierwotnych lub wtórnych.
	2. Zapobieganie próchnicy korzenia zęba.
	3. Zapobieganie powstawaniu zmian niepróchnicowego pochodzenia, np. erozje.
	4. Mineralizacja bruzd.
Lecznice	1. Leczenie początkowych zmian próchnicowych, gdy doszło tylko do odwapnienia tkanek, a nie do powstania ubytku w celu zatrzymania rozwoju próchnicy.
	2. Leczenie nadwrażliwości zębiny.

Tab. 1. Indications for the professional topical fluoride application (9, 10)

Preventive indications	1. Prevention of the primary or secondary caries lesions.
	2. Prevention of the caries on the root surface.
	3. Prevention of the non-cariou lesions, e.g. erosions.
	4. Mineral fissure sealing.
Therapeutic indications	1. Treatment of initial carious lesions when only tissue demineralization has taken place, not cavity formation, in order to stop the development of caries.
	2. Treatment of the dentine hypersensitivity.

Wykrywania i Oceny Próchnicy – ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System), według którego:

- 0 – szkliwo prawidłowe,
- 1 – matowa plama, biała lub brązowa, widoczna po osuszeniu,
- 2 – matowa plama, biała lub brązowa, widoczna na powierzchni wilgotnej,
- 3 – miejscowe przerwanie ciągłości szkliwa, bez zmian w obrębie zębiny,
- 4 – podpowierzchniowe zaciemnienie w obrębie zębiny, bez przerwania lub z miejscowym przerwaniem ciągłości szkliwa,
- 5 – niewielki ubytek eksponujący zębinę,
- 6 – rozległy ubytek eksponujący zębinę.

Uzyskano pisemną zgodę rodziców/opiekunów prawnych pacjentów.

Przypadek 1

Dziecko 3,5 roku, ogólnie zdrowe. Pierwsza wizyta w gabinecie stomatologicznym w wieku 18 miesięcy. Z wywiadu: mama zaniepokojona wyglądem zębów siecznych górnych, podejrzewa próchnicę butelkową. Dziecko niechętnie gryzie przednimi zębami i pozwala szczotkować zęby sieczne górne, nie współpracuje. W badaniu klinicznym: próchnicowe zniszczenie koron klinicznych zębów siecznych górnych, zmiany aktywne, występuje wrażliwość podczas badania tępą sondą WHO. Według skali ICDAS-II zmiany próchnicowe kod 3 na powierzchniach wargowych

Caries Detection and Assessment System – ICDAS-II was used for classifying dental caries:

- 0 – sound,
- 1 – first visual change in enamel,
- 2 – distinct visual change in enamel,
- 3 – localized enamel breakdown (without clinical visual signs of dentinal involvement),
- 4 – underlying dark shadow from dentin,
- 5 – distinct cavity with visible dentin,
- 6 – extensive distinct cavity with visible dentin.

Written consent of the parents/legal guardians of the patients was obtained.

Clinical case 1

A child of age 3.5 years, generally healthy. First dental visit at the age of 18 months. From the interview: the mother was worried about the appearance of the upper incisors, suspecting a baby bottle tooth decay. The child is averse to using his front teeth and is averse to brushing his upper front teeth. The child is uncooperative. In the intraoral examination reveals: carious destruction of the clinical crowns of the anterior upper incisors, active caries lesions, sensitive on the probing. Caries lesions with code 3 ICDAS-II scale in teeth 52, 51, 61 and 62 on the labial surfaces and caries lesions with code 5 ICDAS-II scale in teeth 52, 51 and 62 are not bacterial plaque retention area, thorough cleaning at home with a toothbrush is possible. Extensive carious defect code 6 ICDAS-II scale in tooth 61 on the palatal surface is

zębów 52, 51, 61 i 62 oraz zmiany próchnicowe kod 5 na powierzchniach podniebiennych zębów 52, 51 i 62, płaskie, nie stanowią miejsc retencji płytki bakteryjnej, dokładne oczyszczanie w domu szczoteczką do zębów jest możliwe. Rozległy ubytek próchnicowy kod 6 w skali ICDAS-II w zębie 61 na powierzchni podniebiennej stanowi miejsce retencji płytki bakteryjnej, dokładne oczyszczanie w domu szczoteczką do zębów jest niemożliwe. Plan postępowania profilaktyczno-leczniczego:

1. Higienizacja, instruktaż higieny i zalecenia dietetyczne.
2. Cykl dogłębnej fluoryzacji 3 razy co tydzień (Tiefenfluorid® junior, Humanchemie), następnie za 1 miesiąc celem zahamowania próchnicy oraz wzmocnienia tkanek twardych.
3. W domu: krem do pielęgnacji zębów z kompleksem fosfopeptydu kazeiny i amorficznego fosforanu wapnia (Tooth Mousse, GC) (11).
4. Wizyty kontrolne i fluoryzacja co 3 miesiące (wysokie ryzyko próchnicy).
5. Okresowa ocena (co 3 miesiące) skuteczności działań remineralizacyjnych. W razie progresji zmian wdrożenie leczenia inwazyjnego zmian na powierzchniach wargowych zębów siecznych górnych oraz podniebiennych zębów 52, 51 i 62.
6. Leczenie zachowawcze ubytku próchnicowego na powierzchni podniebiennej w zębie 61 – mechaniczne opracowanie ubytku próchnicowego, odbudowa materiałem GIC (Fuji IX, GC).

Po cyklu dogłębnej fluoryzacji w wieku 18 miesięcy całkowicie ustąpiła nadwrażliwość, zmiany próchnicowe w zębach siecznych górnych stały się twarde. Zabieg dogłębnej fluoryzacji jest bezbolesny i bezpieczny. Pierwszym etapem jest dokładne oczyszczenie zębów. Następnie na wysuszone powierzchnie zębów przy pomocy pędzelka lub aplikatora typu microbrush należy nanieść po kolei środek do fluorowania i czynnik utrwalający (Tiefenfluorid® junior, Humanchemie). Po aplikacji dwóch płynów zęby należy przemyć wodą lub przetrzeć wilgotnym gazikiem. Dzięki działaniu czynnika utrwalającego środek do fluorowania staje się nietoksyczny, ponadto proces odbywa się w głębi szczeliny labialnej warstwy szkliwa, a nie na powierzchni zębów. Po zabiegu pacjent może od razu pić i jeść.

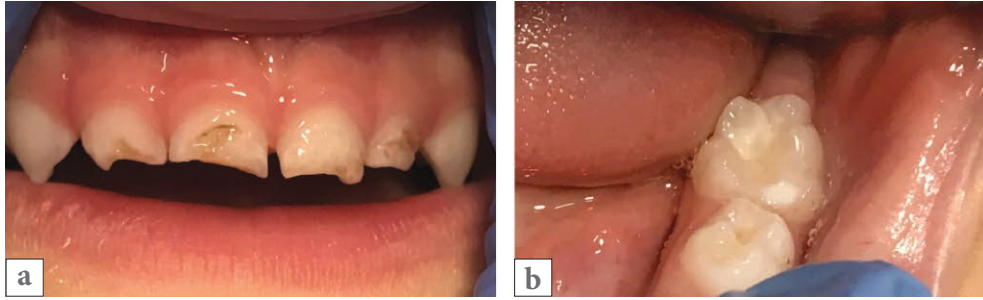
Ubytek w zębie 61 na powierzchni podniebiennej opracowano ręcznie – usunięto miękką próchnicową zębinę, zabezpieczono materiałem GIC (Fuji IX, GC). Na kolejnych wizytach co 3 miesiące przeprowadzano higienizację wraz z dogłębną fluoryzacją. W ciągu roku wyrznięły się wszystkie zęby boczne. Na powierzchniach żujących zębów 74 i 75 występują obszary szkliwa o zmniejszonej mineralizacji kod 2 według skali ICDAS-II – brązowa plama w bruzdzie dystalnej zęba 74 i białe plamy, twarde, stabilne na powierzchni żującej zęba 75 (ryc. 1a, b). Zmiany próchnicowe w zębach siecznych górnych stabilne w ciągu 2 lat, obecne wypełnienie GIC w zębie 61 na powierzchni podniebiennej (ryc. 2a, b), zęby boczne zdrowe. Obecność u dziecka hipomineralizacji

bacterial plaque retention area, thorough cleaning at home with a toothbrush is impossible. Preventive and therapeutic treatment plan:

1. Professional oral hygiene, oral hygiene instructions and dietary advice.
2. Cycle of deep penetration fluoridation: 3 times weekly (Tiefenfluorid® junior, Humanchemie), then after 1 month to inhibit caries and strengthen hard teeth tissues.
3. At home: use of the tooth care cream with with casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) complex (Tooth Mousse, GC) (11).
4. Check-up visits and the professional topical fluoride application every 3 months (high risk of caries).
5. Periodic evaluation (every 3 months) of the effectiveness of remineralisation activities. In the event of progression of the lesions, implement invasive treatment of lesions on the labial and palatal surfaces of the upper teeth 52, 51 and 62.
6. Conservative treatment of the caries lesion on the palatal surface of the tooth 61 – mechanical preparation of the carious defect, reconstruction with GIC material (Fuji IX, GC).

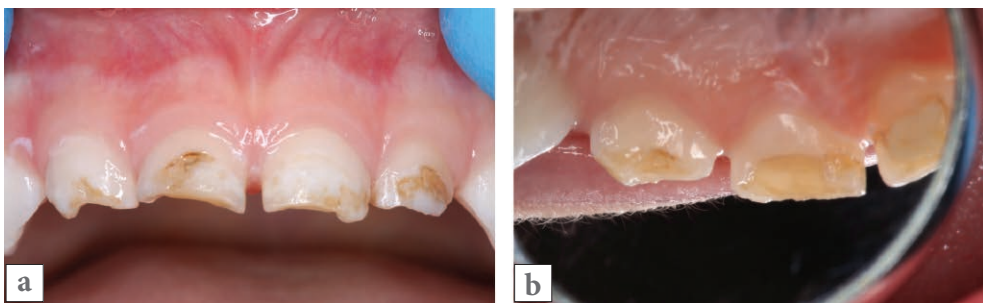
After a cycle of deep penetration fluoridation procedure at the age 18 months, the hypersensitivity completely disappeared and the carious lesions in the front teeth became hard. A deep penetration fluoridation procedure is painless and safe. The first stage is thorough cleaning of the teeth. Then apply to the dried tooth surfaces the first application solution with fluoride and the second application solution with calcium hydroxide (Tiefenfluorid® junior, Humanchemie) using a brush or microbrush applicator. After applying 2 solutions, the teeth should be washed with water or wiped with a wet gauze. The solution with fluoride becomes non-toxic due to the reaction with the second application solution with calcium hydroxide. Furthermore, the process takes place deep in the funnels of the dental enamel, not on the tooth surface. After the procedure, the patient can immediately drink and eat.

The cavity in tooth 61 on the palatal surface was cleaned manually – soft carious dentine was removed and GIC material (Fuji IX, GC) was applied. At the next visits, every 3 months, hygienization along with a deep penetration fluoridation procedure was carried out. During the year, all lateral teeth erupted, the chewing surfaces of the teeth 74 and 75 have areas of enamel with reduced mineralization code 2 ICDAS-II scale – brown spot on distal fissure of the tooth 74 and white spots, hard, stable on the chewing surface of the tooth 75 (fig. 1a, b). Changes on the upper anterior teeth are stable for 2 years, GIC filling in tooth 61 on the palatal surface is present (fig. 2a, b), lateral teeth are healthy. The presence of HSPM – Hypomineralized Second Primary Molars indicates the need for monitoring and control due to the increased risk of MIH – Molar Incisor Hypomineralization (12, 13).



Ryc. 1a, b. Dziecko w wieku 2,5 roku. Próchnicowe zniszczenie koron klinicznych zębów siecznych górnych, zmiany stabilne przez 12 miesięcy; zęby 74 i 75 – na powierzchni żujących występują obszary szkliwa o zmniejszonej mineralizacji

Fig. 1a, b. A child of age 2.5 years. Carious destruction of the clinical crowns of the anterior upper incisors, changes are stable for 12 months; teeth 74 and 75 – the chewing surfaces have areas of enamel with reduced mineralization



Ryc. 2a, b. Dziecko w wieku 3,5 roku. Zmiany próchnicowe w zębach siecznych górnych stabilne przez 24 miesiące, obecne wypełnienie GIC w zębie 61 na powierzchni podniebiennej

Fig. 2a, b. A child of age 3.5 years. Carious changes on the anterior upper incisors are stable for 24 months, GIC filling in tooth 61 on the palatal surface is present

zębów trzonowych drugich mlecznych (ang. *hypomineralized second primary molars – HSPM*) wskazuje na potrzebę obserwacji ze względu na podwyższone ryzyko wystąpienia hipomineralizacji trzonowcowo-siekaczowej (ang. *molar incisor hypomineralization – MIH*) (12, 13).

Przypadek 2

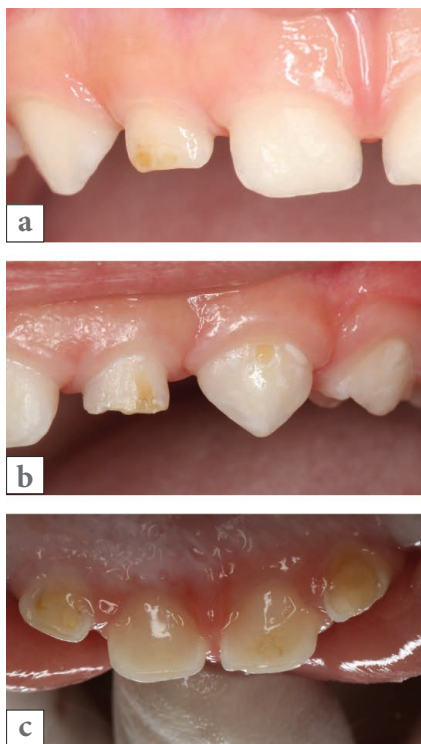
Dziecko 3 lata, ogólnie zdrowe. Pierwsza wizyta w gabinecie stomatologicznym. Z wywiadu: zmiany próchnicowe w zębach siecznych górnych bocznych. Obecne od 2 lat nie zmieniają swojego wyglądu, niebolesne. Dziecko dobrze współpracuje. W badaniu klinicznym: według skali ICDAS-II białe matowe plamy próchnicowe kod 2 na powierzchni policzkowej zęba 64 i powierzchni wargowej zęba 63, ubytek w zębie 63 na powierzchni wargowej – aktywna wilgotna próchnica kod 5, twarde zmiany próchnicowe kod 5-6 w zębach siecznych górnych na powierzchniach wargowych i podniebiennej, brak wrażliwości podczas badania tępą sondą WHO (ryc. 3a-c). Plan postępowania profilaktyczno-leczniczego:

1. Higienizacja, instruktaż higieny i zalecenia dietetyczne.
2. Dogłębna fluoryzacja (Tiefenfluorid® junior, Humanchemie) co 3 miesiące (wysokie ryzyko próchnicy).

Clinical case 2

A child of age 3 years, generally healthy. First dental visit. From the interview: changes on the upper lateral incisors. Lesions are present for 2 years, do not change their appearance, painless. The child is cooperative. In the intraoral examination: white matt carious lesions code 2 ICDAS-II scale on the buccal surface of tooth 64 and the labial surface of tooth 63, cavity in tooth 63 on the labial surface - an active soft caries lesion code 5 ICDAS-II scale; carious lesions code 5-6 ICDAS-II scale on the labial and palatal surfaces of the upper incisors are hard, no sensitivity on probing (fig. 3a-c). Preventive and therapeutic treatment plan:

1. Professional oral hygiene, oral hygiene instructions and dietary advice.
2. The deep penetration fluoridation (Tiefenfluorid® junior, Humanchemie) every 3 months (high risk of caries).
3. Periodic evaluation (every 3 months) of the effectiveness of remineralisation activities. In the event of progression of the lesions, implement invasive treatment of caries lesions of the upper incisors and tooth 64.



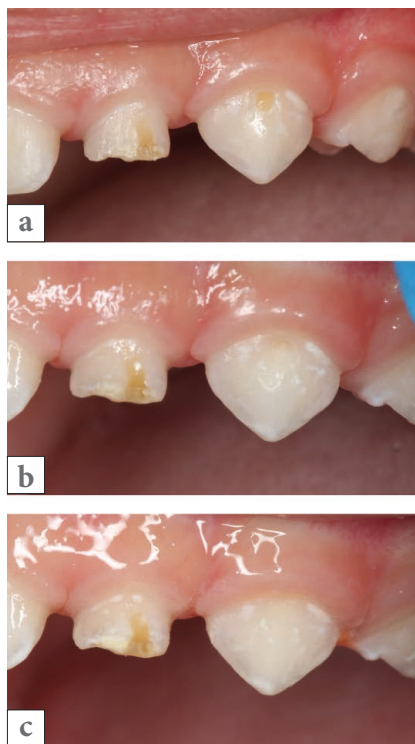
Ryc. 3a-c. Zmiany według skali ICDAS-II: aktywna zmiana próchnicowa kod 5 w zębie 63 na powierzchni wargowej, stabilne zmiany próchnicowe kod 5-6 w zębach 52 i 62 na powierzchniach wargowych i w zębach 51, 61, 62 na powierzchniach podniebnych, białe matowe plamy próchnicowe kod 2 na powierzchni policzkowej zęba 64 i powierzchni wargowej zęba 63

Fig. 3a-c. An active caries lesion code 5 ICDAS-II scale on the labial surface of tooth 63; stable caries lesions code 5-6 ICDAS-II scale on the labial surfaces of teeth 52 and 62 and stable caries lesions on the palatal surfaces of teeth 51, 61, 62, white matte carious lesions code 2 ICDAS-II scale on the buccal surface of tooth 64 and the labial surface of tooth 63

- Okresowa ocena (co 3 miesiące) skuteczności działań remineralizacyjnych. W razie progresji zmian wdrożenie leczenia inwazyjnego zmian próchnicowych w zębach siecznych górnych i zębie 64.
- Leczenie zachowawcze ubytku próchnicowego w zębie 63 – mechaniczne opracowanie ubytku próchnicowego, odbudowa materiałem kompozytowym światłoutwardzalnym (G-Premio Bond i kompozyt G-aenial A1, GC) (ryc. 4a-c).

Przypadek 3

Dziecko 3 lata, ogólnie zdrowe. Pierwsza wizyta w gabinecie stomatologicznym. Z wywiadu: mama zauważyła białe plamy na centralnych zębach siecznych górnych 2 tygodnie wcześniej. Dziecko przyjmuje preparaty steroidowe w postaci inhalacji co 2-3 miesiące ze względu na częste infekcje górnych dróg oddechowych. W badaniu klinicznym: matowe, kredowo-białe plamy próchnicowe



Ryc. 4a-c. Mechaniczne opracowanie ubytku próchnicowego w zębie 63, odbudowa materiałem kompozytowym światłoutwardzalnym (G-Premio Bond i kompozyt G-aenial A1, GC)

Fig. 4a-c. Conservative treatment of tooth 63 – mechanical preparation of the carious defect, reconstruction with composite material (G-Premio Bond and composite G-aenial A1, GC)

- Conservative treatment of tooth 63 – a mechanical preparation of the carious defect, reconstruction with composite material (G-Premio Bond and composite G-aenial A1, GC) (fig. 4a-c).

Clinical case 3

A child of age 3 years, generally healthy. First dental visit. From the interview: the mother noticed white spots on the front central teeth 2 weeks ago. The child takes inhaled steroid preparations every 2-3 months due to a frequent upper respiratory tract infections. In the intraoral examination: mat, chalky white spots near gingiva on the labial surfaces of teeth 51 and 61 (fig. 5), no loss of hard tissue continuity – initial active caries code 2 ICDAS-II scale. Unsatisfactory hygiene – current plaque near gingiva. Preventive and therapeutic treatment plan:

- Professional oral hygiene, oral hygiene instructions, hygiene and dietary recommendations, including the procedures after inhalations.
- Cycle of deep penetration fluoridation: 3 times every month (Tiefenfluorid® junior, Humanchemie) to inhibit caries and strengthen hard teeth tissues (fig. 6).



Ryc. 5. Dziecko w wieku 3 lat, aktywne zmiany próchnicowe kod 2 według skali ICDAS-II na powierzchniach wargowych zębów 51 i 61 – szkliwo matowe, kredowo-białe, chropowate

Fig. 5. A child of age 3 years, active carious lesions code 2 ICDAS-II scale on the labial surfaces of teeth 51 and 61 – enamel is mat, chalky white, rough

na powierzchniach wargowych zębów 51 i 61 w okolicy przydziąsłowej (ryc. 5), brak utraty ciągłości tkanek twardej – początkowa aktywna plama próchnicowa kod 2 według skali ICDAS-II. Niedostateczna higiena – obecna płytka nazębna przydziąsłowo. Plan postępowania profilaktyczno-leczniczego:

1. Higienizacja, instruktaż higieny i zalecenia higieniczno-dietetyczne, w tym postępowanie po inhalacjach.
2. Cykl dogłębnej fluoryzacji (Tiefenfluorid® junior, Humanchemie) 3 razy co miesiąc w celu zahamowania próchnicy oraz wzmocnienia tkanek twardej (ryc. 6).
3. Wizyty kontrolne i fluoryzacja co 3 miesiące (wysokie ryzyko próchnicy).
4. Okresowa ocena (co 3 miesiące) skuteczności działań remineralizacyjnych. W razie progresji zmian wdrożenie leczenia inwazyjnego zmian na powierzchniach wargowych zębów siecznych górnych.

Zalecono stosowanie szczoteczki jednopęczkowej (Cura-prox single 1006) dla dokładnego oczyszczania okolicy przydziąsłowej zębów siecznych górnych. Rekomendowano nie dentystryczną do czyszczenia powierzchni apoksymalnych ze względu na penetrujący przyczep wędzidełka wargi górnej i trudność w oczyszczaniu szczoteczka. Po cyklu dogłębnej fluoryzacji uzyskano gładką i błyszczącą powierzchnię szkliwa. Zmiany są stabilne przez 12 miesięcy (ryc. 7).

DYSKUSJA

Preparat Tiefenfluorid® junior (Humanchemie, Niemcy) jest preparatem do fluoryzacji dogłębnej. Pod pojęciem „fluoryzacji dogłębnej” rozumie się wytrącanie submikroskopijnej wielkości cząsteczek fluorku wapnia (CaF_2) w głąbi szczelin labilnej warstwy szkliwa. Cząsteczki CaF_2 zanurzone są w żelu krzemionkowym i tym samym chronione przed starciem w wyniku aktu żucia. Cząsteczki mają wielkość jedynie około 50 Å i pozostają w głąbi szczelin labilnej warstwy szkliwa (około 7 μm). Tym samym tworzą optymalne środowisko jonów fluorkowych, które w połączeniu z solami



Ryc. 6. Stan po cyklu dogłębnej fluoryzacji – po 3 miesiącach białe plamy na powierzchniach wargowych zębów 51 i 61 są błyszczące, szkliwo gładkie

Fig. 6. After the cycle of deep penetration fluoridation, the enamel on the labial surfaces of the teeth 51 and 61 became smooth and shiny



Ryc. 7. Stabilny stan po 12 miesiącach

Fig. 7. Stable condition after 12 months

3. Check-up visits and the professional topical fluoride application every 3 months (high risk of caries).
4. Periodic evaluation (every 3 months) of the effectiveness of remineralisation activities. In the event of progression of the lesions, implement invasive treatment of caries lesions of the upper central incisors.

The use of a single tuft brush (single Curaprox 1006) is recommended for precise cleaning of the gum line of the upper incisors. In addition the flossing of the proximal walls is recommended due to the papilla penetrating frenal attachment of the upper lip and the difficulty in cleaning of these surfaces with the brush. After the cycle of deep penetration fluoridation, the enamel surface became smooth and shiny. The changes are stable for 12 months (fig. 7).

DISCUSSION

Tiefenfluorid® junior (Humanchemie, Germany) is an agent for deep penetration fluoridation. Deep penetration fluoridation is understood as the precipitation of submicroscopic size of calcium fluoride (CaF_2) molecules in the depth of the funnels of the labial enamel layer. CaF_2 molecules are immersed in silica gel and thus protected against wear as a result of chewing. The molecules are only about 50 Å in size and remain deeply in the funnels of the labial enamel layer (about 7 μm). Thus, they create an optimal environment of fluorine ions, which in combination with

mineralnymi zawartymi w ślinie powoduje silną i długotrwałą remineralizację (14).

Preparat Tiefenfluorid® junior składa się z dwóch płynów: preparatu do fluorowania (fluorokrzemian magnezu, fluorokrzemian miedzi (II), fluorek sodu [jako stabilizator], ksylitol, sukraloza, naturalny aromat truskawki, woda destylowana) i preparatu utrwalającego (wysocze zdyspergowany wodorotlenek wapnia, metylceluloza, woda destylowana). W przeciwieństwie do zwykłych fluorków, preparat do fluorowania dzięki działaniu preparatu utrwalającego staje się nietoksyczny. Nie bez znaczenia jest również fakt, że po zabiegu fluoryzacji dogłębnej pacjent od razu może jeść i pić.

Zgodnie z opublikowanymi w 2013 i 2015 roku przeglądami Cochrane profesjonalne stosowanie preparatów ze związkami fluoru (żele i lakiery) jest efektywną metodą w zapobieganiu próchnicy (15, 16). Lakiery fluorkowe są również stosowane przez klinicystów do remineralizacji wczesnych zmian próchnicowych i zatrzymania próchnicy w zębinie. Fluor jest efektywny w leczeniu próchnicy początkowej w szkliwie, a preparat na bazie srebra i fluoru SDF (ang. *silver diamine fluoride*) skutecznie zatrzymuje próchnicę w zębinie (17).

Preparat SDF jest bezpieczny, wydajny, skuteczny w zapobieganiu i zatrzymaniu próchnicy w zębinie (18). Według amerykańskich naukowców SDF jest bardziej efektywny od metody ART (ang. *atraumatic restorative treatment*) i lakierów fluorowych (19). Wadą SDF jest zabarwienie zębów na czarny kolor. Efekt estetyczny niestety może odbić się na zdrowiu psychicznym dzieci w postaci niższej samooceny, gdyż czarne zęby nie są powszechnie akceptowane.

W przypadku zaawansowanych mnogich zmian próchnicowych, jeżeli istnieją wskazania do leczenia w warunkach znieczulenia ogólnego, ale nie możemy tego wykonać ze względu na brak kwalifikacji dziecka do zabiegu przez pediatrę/anestezjologa lub brak zgody na leczenie ze strony rodziców, zabiegi fluoryzacji pozwalają zahamować próchnicę (20), a także pomagają zyskać czas na adaptację dziecka do leczenia.

WNIOSKI

Dogłębna fluoryzacja może być stosowana do zabiegów profilaktycznych, w tym mineralizacji bruzd, a także do leczenia próchnicy początkowej u dzieci i osób dorosłych. Proces fluoryzacji dogłębnej odbywa się w głębi szczeliny labilnej warstwy szkliwa, a nie na powierzchni zębów. W leczeniu próchnicy początkowej u małych dzieci stanowi alternatywę dla impregnacji i dla lakierów fluorowych. Zabiegi fluoryzacji dogłębnej pozwalają zatrzymać zaawansowane zmiany próchnicowe na powierzchniach gładkich zębów mlecznych, które są łatwe do czyszczenia w domu przez rodziców i nie stanowią miejsc retencyjnych do gromadzenia się płytki bakteryjnej i resztek pokarmowych. Pozwala to zyskać czas i przeprowadzić leczenie zachowawcze z estetyczną odbudową zębów, gdy nawiążemy dobrą współpracę z dzieckiem. Sukces leczenia

mineral salts contained in saliva causes a strong and long term remineralization (14).

Tiefenfluorid® junior consists of two solutions: first application solution (magnesium-hexafluorosilicate, copper-II-hexafluorosilicate, sodium fluoride (as stabilizer), xylitol, sucralose, strawberry aroma nat., distilled water) and second application solution (calcium hydroxide – highly dispersed, methylcellulose, distilled water). In contrast to common fluoride compounds, the first application solution with fluoride becomes non-toxic due to the reaction with the calcium hydroxide from the second application solution. Not without significance is the fact that after the deep penetration fluoridation procedure, the patient can eat and drink immediately.

According to the Cochrane reviews published in 2013 and 2015, the professional topical fluoride application (gels and varnishes) is an effective method in preventing tooth decay (15, 16). Fluoride varnishes are also used by clinicians to remineralize early caries lesions and to inhibit caries in the dentine. Fluoride is effective in the treatment of initial caries in enamel, and the agent based on silver and fluorine SDF (Silver Diamine Fluoride) effectively inhibits tooth decay in the dentin (17).

SDF is safe, efficient and effective in preventing and inhibiting caries in the dentin (18). According to American scientists, SDF is more effective than the ART method (ART – Atraumatic Restorative Treatment) and fluoride varnishes (19). The disadvantage of SDF is the black color of the teeth. The aesthetic effect, unfortunately, can affect children's mental health in the form of lower self-esteem, because black teeth are not widely accepted.

In the case of advanced multiple caries, when there are indications for treatment under general anesthesia, but we cannot do it because a pediatrician/anesthesiologist will not approve the procedure, or the parents do not agree to treatment, professional topical fluoride application allows us to inhibit caries (20) and we gain time to adapt the child to treatment.

CONCLUSIONS

The deep penetration fluoridation can be used for the caries prophylaxis, including the mineral fissure sealing, as well as for the treatment of initial caries lesions in children and adults. The process of deep penetration fluoridation takes place deep inside the funnels of the labial enamel layer, not on the tooth surface. In the treatment of initial caries in small children, it is an alternative to the silver nitrate impregnation and for the fluoride varnishes. Deep penetration fluoridation procedures allow inhibit the development of advanced carious lesions on the smooth surfaces of the primary teeth that are easy to clean at home by parents and do not create the retention areas for bacterial plaque and food to accumulate. This allows us to gain time and carry out the conservative treatment with aesthetic reconstruction of teeth when we establish good cooperation with the child.

próchnicy początkowej oraz stabilizacji zaawansowanych zmian próchnicowych na powierzchniach gładkich zależy zarówno od działań lekarza denty, jak i w dużym stopniu od przestrzegania przez rodziców zaleceń dietetyczno-higienicznych w domu.

The success of initial caries treatment and stabilization of the advanced carious lesions on smooth surfaces depends both on the actions of the dentist and, to a large extent, on the parents' compliance with dietary and hygienic recommendations at home.

KONFLIKT INTERESÓW

Brak konfliktu interesów

ADRES DO KORESPONDENCJI

*Swietłana Kozaczuk
Indywidualna Praktyka Lekarska
ul. Poznańska 8/1U, 30-012 Kraków
tel.: +48 514-514-694
sv.kozaczuk@gmail.com

PIŚMIENNICTWO

1. Kaczmarek U, Jackowska T, Mielnik-Błaszczak M et al.: Indywidualna profilaktyka fluorkowa u dzieci i młodzieży – rekomendacje polskich ekspertów. *Nowa Stomatol* 2019; 24(2): 70-85.
2. Korzycka M, Jodkowska M, Oblacińska A, Fijałkowska A: Nutrition and physical activity environments in primary schools in Poland – COSI study. *Ann Agric Environ Med* 2019; doi: <https://doi.org/10.26444/aaem/114223>.
3. Weker H, Barańska M, Riahi A et al.: Nutrition of infants and young children in Poland – Pitnuts 2016. *Dev Period Med* 2017; 21(1): 13-28.
4. Miła A, Mitus-Kenig M, Mizerska-Żurowska A: Pierwsza wizyta dziecka w gabinecie stomatologicznym – wiek dziecka oraz przyczyna zgłoszenia się. *Przegląd piśmiennictwa. Nowa Stomatol* 2019; 24(2): 43-47.
5. Błaszczak I, Ratajczak-Kubiak E, Birkner E: Korzystne i szkodliwe działanie fluoru. *Farmacja Polska* 2009; 65(9): 623-626.
6. Peckham S, Awofeso N: Water fluoridation: a critical review of the physiological effects of ingested fluoride as a public health intervention. *Sci World J* 2014; 2014:2 93019.
7. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. World Health Organization 2017.
8. Mielczarek A, Bołtacz-Rzepkowska E, Bagińska J et al.: Próchnica zębów – zalecenia profilaktyczne i terapeutyczne. Stanowisko grupy roboczej Polskiego Oddziału Sojuszu dla Przyszłości Wolnej od Próchnicy (ACFF) ds. zapobiegania próchnicy w populacji osób dorosłych. *Nowa Stomatol* 2017; 22(2): 89-96.
9. Knappwost C, Lehmann R, Tröndle H: Nichtinvasive Mineralische Fissurenversiegelung durch Cu-dotierte Tiefenfluoridierung – Ergebnisse einer 5-Jahres-Studie an 715 Fällen, *ZMK* 1999; 1-2: 6-9.
10. Kooshki F, Pajooohan S, Kamareh S: Effects of treatment with three types of varnish remineralizing agents on the microhardness of demineralized enamel surface. *J Clin Exp Dent* 2019; 11(7): e630-e635.
11. Ebrahimi M, Mehrabkhani M, Ahrari F et al.: The effects of three remineralizing agents on regression of white spot lesions in children: A two-week, single-blind, randomized clinical trial. *J Clin Exp Dent* 2017; 9(5): e641-e648.
12. Negre-Barber A, Montiel-Company JM, Boronat-Catalá M et al.: Hypomineralized Second Primary Molars as Predictor of Molar Incisor Hypomineralization. *Sci Rep* 2016; 6: 31929.
13. Steffen R, Kramer N, Bekes K: The Wurzburg MIH concept: The MIH treatment need index (MIH TNI): A new index to assess and plan treatment in patients with molar incisor hypomineralisation (MIH). *European Archives of Paediatric Dentistry* 2017; 18(suppl. 1).
14. Sanavia C, Tatullo M, Bassignani J et al.: Remineralization Strategies in Oral Hygiene: A Position Paper of Italian Society of Oral Hygiene Sciences-S.I.S.I.O. Working Group. *Open Dent J* 2017; 11: 527-538.
15. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T et al.: Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; (7): CD002279.
16. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T et al.: Fluoride gels for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 2015(6): CD002280.

nadesłano:

10.01.2020

zaakceptowano do druku:

31.01.2020

17. Gao SS, Zhang S, Mei ML et al.: Caries remineralisation and arresting effect in children by professionally applied fluoride treatment – a systematic review. *BMC Oral Health* 2016; 16: 12.
18. Duangthip D, Chen KJ, Gao SS et al.: Managing Early Childhood Caries with Atraumatic Restorative Treatment and Topical Silver and Fluoride Agents. *Int J Environ Res Public Health* 2017; 14(10): 1204.
19. Devji T: Silver diamine fluoride is probably more effective than atraumatic restorative treatment, fluoride varnish, or no treatment for controlling caries progression in children. *J Am Dent Assoc* 2018; 149(4): e65.
20. Peretz B, Gluck G: Early childhood caries (ECC): a preventive-conservative treatment mode during a 12-month period. *J Clin Pediatr Dent* 2006; 30(3): 191-194.