

УДК 616.311.2-002-07:613.1]-053.2

DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-54-4.27>**Н.В. Малко,**

кандидат медичних наук,
доцент кафедри стоматології дитячого віку,
Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького,
вул. Пекарська, 69, м. Львів, Україна, індекс 79010,
malkonatalj@gmail.com

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ГІГІЄНИЧНИМ ІНДЕКСОМ ТА ПОКАЗНИКАМИ ІМУНОЛОГІЧНОГО СТАТУСУ РОТОВОЇ РІДИНИ У ДІТЕЙ, ЯКІ ПРОЖИВАЮТЬ В УМОВАХ КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Мета дослідження. Визначення імунологічних показників ротової рідини у дітей із хронічним катаральним гінгівітом, які проживають в умовах комплексного впливу екологічного забруднення.

Матеріали та методи дослідження. Для вирішення поставлених цілей і завдань стоматологічний огляд здійснено у 120 школярів (основна група) міст Яворів та Жидачів Львівської області, які належать до екологічно забрудненого регіону (ЕЗР). Групу порівняння склали 80 дітей м. Львова, екологічний стан яких характеризувався як «умовно чистий» регіон (УЧР). Обстеження проводилося в ключових вікових групах 7, 12, 15 років відповідно до рекомендацій ВООЗ. Для вивчення гігієни порожнини рота використовували індекс Федорова-Володкіної (ГІ). З метою оцінки адаптаційних можливостей організму та визначення чинників ризику виникнення ураження тканин пародонта нами досліджено вміст цитокінів у ротовій рідині обстежених дітей.

Статистична обробка даних проведена методом варіаційної статистики з урахуванням критерію Стьюдента та використанням програмного забезпечення Statistica 7.0 (StatSoft, Inc). Вимірювання кореляційного взаємозв'язку між показниками імунологічного статусу ротової рідини у дітей з хронічним катаральним гінгівітом основної групи проводилось за допомогою непараметричного коефіцієнта кореляції Кендал-Тай (τ=).

Висновки. Оцінка стану порожнини рота за індексом Федорова-Володкіної показала, що у дітей з хронічним катаральним гінгівітом, які проживають в умовах комплексного впливу екологічного забруднення гігієнічний індекс складав $1,73 \pm 0,07$ бала та характеризувався як задовільний, тоді як у оглянутих дітей групи порівняння дані індексу гігієни оцінювались як добрий гігієнічний стан ротової порожнини зі значенням $1,22 \pm 0,05$ бала ($p < 0,01$).

З метою вивчення і аналізу взаємозв'язку між показниками імунологічного статусу ротової рідини дітей, їх віком та місцем проживання ми провели кореляційний аналіз цих параметрів.

З'ясовано, що зі збільшенням віку обстежених дітей, рівень прозапальних цитокінів у ротовій рідині збільшується в обох групах порівняння, але у дітей з еколо-

гічно забрудненого регіону ця тенденція носить більш виражений характер.

У той же час, концентрація протизапальних цитокінів (IL-4, TФP-β1) у ротовій рідині дітей основної групи була знижена, стосовно даних у дітей, які проживають на умовно «чистих» територіях.

Ключові слова: діти, хронічний катаральний гінгівіт, цитокіни, екологічна ситуація.

N.V. Malko,

Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor of the Department
of Pediatric Dentistry,
Danylo Halytsky Lviv National Medical University
69 Pekarska street, Lviv, Ukraine, postal code 79010,
malkonatalj@gmail.com

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE HYGIENE INDEX AND INDICATORS OF THE IMMUNOLOGICAL STATUS OF THE ORAL FLUID IN CHILDREN WHO LIVE IN CONDITIONS OF THE COMPLEX INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL POLLUTION

The purpose of the study. Determination of immunological indicators of oral fluid in children with chronic catarrhal gingivitis, who live under conditions of complex environmental pollution.

Research materials and methods. In order to solve the set goals and objectives, a dental examination was carried out in 120 schoolchildren (the main group) from the cities of Yavoriv and Zhydachiv, Lviv region, which belong to the ecologically polluted region (EZR). The comparison group consisted of 80 children from the city of Lviv, whose ecological condition was characterized as a «conditionally clean» region (HCR). The examination was conducted in the key age groups of 7, 12, and 15 years of age in accordance with WHO recommendations. The Fedorov-Volodkina (GI) index was used to study oral hygiene. In order to assess the adaptive capabilities of the body and determine risk factors for the occurrence of periodontal tissue damage, we investigated the cytokine content in the oral fluid of the examined children.

Statistical data processing was carried out by the method of variational statistics, taking into account the Student's criterion and using Statistica 7.0 software (StatSoft, Inc). Measurement of the correlation relationship between indicators of the immunological status of oral fluid in children with chronic catarrhal gingivitis of the main group was carried out using the non-parametric Kendall-Tau correlation coefficient (τ=).

Conclusions. The evaluation of the condition of the oral cavity according to the Fedorov-Volodkina index showed that in children with chronic catarrhal gingivitis, who live in conditions of complex environmental pollution, the hygienic index was 1.73 ± 0.07 points and was characterized as satisfactory, while in the examined children of the comparison group the data of the hygiene index were evaluated as a good hygienic state of the oral cavity with a value of 1.22 ± 0.05 points ($p < 0.01$).

In order to study and analyze the relationship between indicators of the immunological status of children's oral fluid, their age and place of residence, we conducted a correlation analysis of these parameters.

It was found that as the age of the examined children increases, the level of pro-inflammatory cytokines in the oral fluid increases in both comparison groups, but this trend is more pronounced in children from an ecologically polluted region.

At the same time, the concentration of anti-inflammatory cytokines (IL-4, TGF- β 1) in the oral fluid of children of the main group was reduced, compared to the data of children living in conditionally "clean" areas.

Key words: children, chronic catarrhal gingivitis, cytokines, environmental situation.

Постановка проблеми. Територія Львівської області характеризується різними рівнями сумарного антропогенного навантаження довкілля та природними клімато-географічними та геохімічними умовами (дефіцит фтору, йоду, селену, цинку та ін.) [1]. Неприятливі чинники навколишнього середовища провокують збільшення поширеності карієсу, некаріозних уражень, зубощелепних аномалій, хвороб пародонта [2].

Як відомо, механізм виникнення запальних процесів у тканинах пародонта обумовлений багатьма факторами, основними з яких є незадовільна гігієна порожнини рота, соматичні захворювання, забруднення довкілля. Дослідження свідчать, що особливе значення у розвитку патологічних станів у дітей, які проживають у несприятливих умовах довкілля та дефіцитів мікроелементів, відіграють порушення імунних механізмів, які є патогенетичною основою розвитку захворювань пародонта у дітей [3].

Оточуюче середовище відіграє суттєву роль і у виникненні стоматологічних захворювань [4, 5]. Дослідження довели, що карієс зубів у дітей, які проживають в умовах забрудненого навколишнього середовища зустрічається у 88,3%-100%, а частота захворювань пародонта становить від 14,3% до 77,2% [6,7,8]. Серед запальних захворювань тканин пародонта в дитячому віці домінує хронічний катаральний гінгівіт (ХКГ), поширеність якого у різні вікові періоди дітей становить від 18,5% до 85,0% [9].

Мета. Визначення імунологічних показників ротової рідини у дітей із хронічним катаральним гінгівітом, які проживають на екологічно забруднених територіях.

Матеріали та методи дослідження. Для вирішення поставлених цілей і завдань стоматологічний огляд здійснено у 120 школярів (основна група) міст Яворів та Жидачів Львівської області, які належать до екологічно забрудненого регіону (ЕЗР). Групу порівняння склали 80 дітей м. Львова, еко-

логічний стан яких характеризувався як «умовно чистий» регіон (УЧР). Обстеження проводилося в ключових вікових групах 7, 12, 15 років відповідно до рекомендацій ВООЗ. Для вивчення гігієни порожнини рота використовували індекс Федорова-Володкіної (ГІ). З метою оцінки адаптаційних можливостей організму та визначення чинників ризику виникнення ураження тканин пародонта нами досліджено вміст цитокінів у ротовій рідині обстежених дітей.

Статистична обробка даних проведена методом варіаційної статистики з урахуванням критерію Стьюдента та використанням програмного забезпечення Statistica 7.0 (StatSoft, Inc). Вимірювання кореляційного взаємозв'язку між показниками імунологічного статусу ротової рідини у дітей з хронічним катаральним гінгівітом основної групи проводилось за допомогою непараметричного коефіцієнта кореляції Кендал-Тау (τ).

Результати дослідження та їх обговорення. Аналізуючи індекс Федорова-Володкіної у дітей груп дослідження залежно від віку (Рис. 1), нами було встановлено, що у 7-річних дітей з ХКГ, що проживають у ЕЗР, індекс ГІ становить $1,18 \pm 0,05$ бала, що вище стосовно даних у їх однолітків з ХКГ, що проживають у ЕЧР ($0,61 \pm 0,06$ бала, $p < 0,01$), причому дані індексних оцінок обох груп знаходились у межах добрих значень індексу ГІ.

У 12-річних дітей, хворих на ХКГ, значення індексу перевищувало аналогічне, у порівнянні з дітьми із групи порівняння, у 1,5 рази ($1,86 \pm 0,08$ бала проти $1,22 \pm 0,05$ бала, $p < 0,01$). У дітей з ХКГ основної групи, у 12-річному віці, дані індексу відповідали задовільному стану гігієни ротової порожнини, а у їх однолітків з ХКГ групи порівняння, характеризувались як добрий гігієнічний стан ротової порожнини.

У 15-річному віці, у дітей з ХКГ основної групи, індекс ГІ характеризувався як незадовільний зі значенням $2,15 \pm 0,08$ бала та був вище, ніж у їх однолітків з групи порівняння ($1,83 \pm 0,07$ бала, $p < 0,01$), гігієнічний стан порожнини рота яких знаходився у межах задовільного.

Слід зауважити, що у 12-річних та 15-річних дітей основної групи значення індексу Федорова-Володкіної були вище, ніж у 7-річних дітей цієї ж групи.

У ротовій рідині дітей досліджуваних груп з'ясовували вміст цитокінів IL-1 β , IL-6, ФНП- α , IL-4, ТФР- β 1, які відображали імунологічний статус у обстежених дітей.

Результати дослідження показали, що показник прозапального ФНП- α у дітей як основної, так

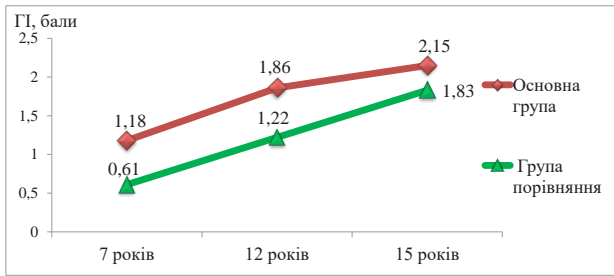


Рис. 1. Значення індексу Федорова-Володкіної у дітей з ХКГ, що проживають у різних за екологічною ситуацією регіонах

і групи порівняння був підвищений, і збільшувалася, у дітей основної групи від $14,67 \pm 0,46$ пг/мл у 7-річному віці до $18,37 \pm 0,45$ пг/мл у 12-річних дітей, ($p < 0,01$), досягаючи максимальних значень у 15-річних підлітків, яке складало $21,94 \pm 0,46$ пг/мл. У дітей порівняльної групи спостерігали зниження концентрації ФНП- α від $13,61 \pm 0,43$ пг/мл у 7-річних дітей до $15,65 \pm 0,44$ пг/мл ($p < 0,05$), у 12-річних обстежених. Максимальні значення цього показника визначались у 15-річних підлітків – $20,10 \pm 0,42$ пг/мл.

У той же час, нами відзначено, що концентрація IL-1 β в ротовій рідині 15-річних підлітків основної групи визначалася на рівні $125,51 \pm 0,63$ пг/мл, що було вище ніж у 12-річних дітей ($112,86 \pm 0,62$ пг/мл, $p > 0,05$) та у 1,3 рази більше ніж у 7-річних дітей цієї ж групи ($95,56 \pm 0,62$ пг/мл, $p < 0,01$). Рівень продукції IL-1 β у 15-річних дітей порівняльної групи перевищував дані 7-річних дітей у 1,2 рази, складаючи $112,18 \pm 0,62$ пг/мл проти $90,23 \pm 0,61$ пг/мл ($p < 0,01$), та перевищував дані 12-річних дітей ($104,09 \pm 0,62$ пг/мл, $p > 0,05$). Концентрація IL-6 у ротовій рідині дітей основної групи у 15-річному віці була вище рівня у 7-річних дітей у 1,5 рази і складала $22,55 \pm 1,42$ пг/мл проти $14,63 \pm 1,41$ пг/мл ($p < 0,01$). У той же час, рівень прозапального IL-6 у ротовій рідині 12-річних дітей ($18,62 \pm 1,41$ пг/мл, $p < 0,05$) був у 1,2 рази менше, ніж у 15-річних підлітків основної групи. Слід зазначити, що у 15-річних підлітків порівняльної групи IL-6 у ротовій рідині у 1,4 рази перевищував дані 7-річних дітей ($17,78 \pm 1,42$ пг/мл проти $12,70 \pm 1,42$ пг/мл, $p < 0,01$) та був у 1,3 рази вище відносно даних 12-річних дітей цієї ж групи ($13,85 \pm 1,40$ пг/мл, $p < 0,01$).

Що до протизапального цитокіну ТФР- β 1, то його рівень у ротовій рідині дітей основної групи був нижче відношенням до даних дітей порівняльної групи. Так у дітей основної групи, рівень ТФР- β 1 у ротовій рідині знижувався від $8,0 \pm 0,26$ пг/мл у 7-річних дітей до $6,56 \pm 0,24$ пг/мл ($p < 0,01$),

у 12-річних обстежених. При цьому, у 15-річних підлітків основної групи спостерігали найнижче значення цього показника, яке складало $5,72 \pm 0,24$ пг/мл ($p < 0,01$).

Звертає увагу, що у дітей групи порівняння концентрація ТФР- β 1 у ротовій рідині знижувалася від $8,79 \pm 0,27$ пг/мл у 7-річному віці до $8,26 \pm 0,30$ пг/мл ($p > 0,05$) у 12-річних обстежених та до $7,33 \pm 0,27$ пг/мл – у підлітків у віці 15 років.

У той же час, рівень IL-4 у 7-річних дітей основної групи у ротовій рідині зменшувався від $8,78 \pm 0,38$ пг/мл у 7-річних дітей до $7,36 \pm 0,40$ пг/мл ($p < 0,05$), у 12-річних обстежених, при мінімальних значеннях у 15-річних підлітків – $6,36 \pm 0,41$ пг/мл ($p < 0,05$). У той же час, у дітей порівняльної групи рівень IL-4 у ротовій рідині зменшувався від $9,30 \pm 0,36$ пг/мл у 7-річних обстежених до $8,61 \pm 0,38$ пг/мл у 12-річних дітей, досягаючи мінімальних значень у 15-річних підлітків – $7,42 \pm 0,38$ пг/мл ($p > 0,05$).

Як видно із даних (Рис. 2), між величиною індексу Федорова-Володкіної і між імунологічними показниками усіх дітей існують статистично достовірні кореляційні зв'язки (сильні та середньої сили). Так, пряма кореляційна залежність встановлена між індексом Федорова-Володкіної і прозапальними цитокінами (IL-1 β , IL-6 та ФНП- α), а негативна кореляційна залежність – між індексом Федорова-Володкіної і протизапальними цитокінами (IL-4, ТФР- β 1).

Зі збільшенням віку дітей статистично значуще ($p < 0,001$) зростають: концентрації прозапальних цитокінів – IL-1 β ($\tau = 0,82$), IL-6 ($\tau = 0,68$), ФНП- α ($\tau = 0,83$), а також рівень індексу Федорова-Володкіної ($\tau = 0,84$). Дослідження виявило, наявність негативних, статистично достовірних ($p < 0,001$), кореляційних зв'язків між віком дітей та концентраціями протизапальних цитокінів – IL-4 ($\tau = -0,83$), ТФР- β 1 ($\tau = -0,83$).

Висновок. Отже, у середньому, у дітей з ХКГ основної групи гігієнічний індекс Федорова-Володкіної складав $1,73 \pm 0,07$ бала та характеризувався як задовільний, тоді як у оглянутих групи порівняння дані індексу гігієни оцінювались як добрий гігієнічний стан ротової порожнини зі значенням $1,22 \pm 0,05$ бала ($p < 0,01$).

З'ясовано, що зі збільшенням віку обстежених дітей, рівень прозапальних цитокінів у ротовій рідині збільшується в обох групах порівняння, але у дітей з екологічно забрудненого регіону ця тенденція носить більш виражений характер.

У той же час, концентрація протизапальних цитокінів (IL-4, ТФР- β 1) у ротовій рідині дітей

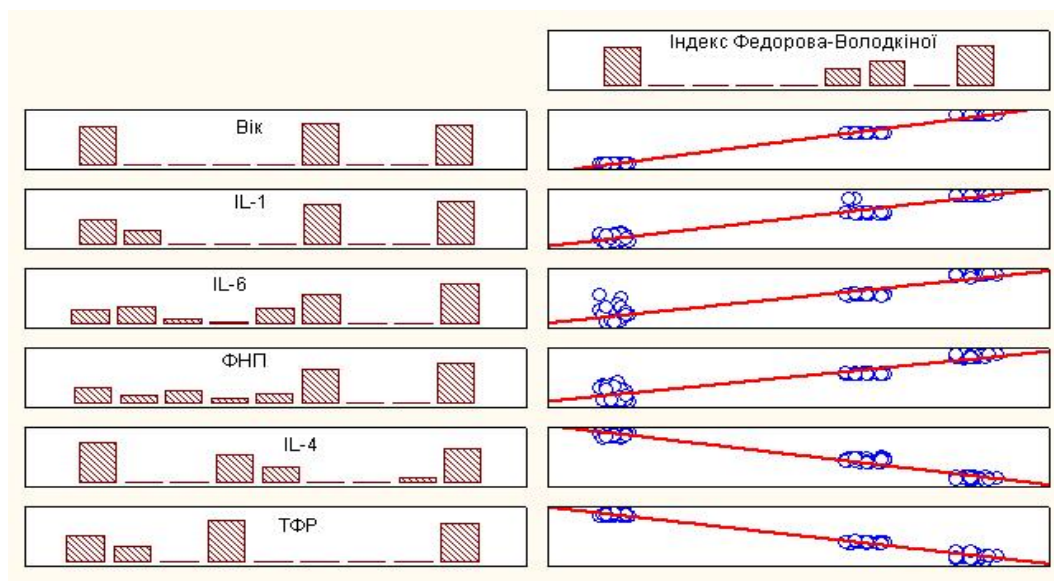


Рис. 2. Матричні діаграми розподілу та кореляційні зв'язки між індексом Федорова-Володкіної, віком дітей та рівнями цитокинів IL-1 β , IL-6, ФНП- α , IL-4, ТФР- β 1

основної групи була знижена, стосовно даних у дітей, які проживають на умовно «чистих» територіях.

Література:

1. Стан довкілля у Львівській області: статистичний збірник. Львів. 2021. 37 с.
2. Рудько Г.І., Мацієвська О.О. Вплив хімічних елементів і біохімічних процесів на здоров'я населення. Економічна, фінансова, екологічна і лікувальна геологія. 2016. № 1. С. 5-13.
3. Лучинський М.А. Вплив несприятливих екологічних чинників на стан стоматологічного здоров'я дітей (огляд літератури). *Український стоматологічний альманах*. 2015. № 6. С. 76-81.
4. Попович З.Б., Остапак І.З., Боднарук Ю.Б. Стоматологічна захворюваність населення як індикатор стану навколишнього середовища. *Клінічна стоматологія*. 2015. № 3-4. С. 155.
5. Янчук А.О., Скиба В.Я., Катеринчук І.П., Кузніченко С.О., Скиба О.В. Епідеміологічні дослідження та моніторинг стоматологічної захворюваності у дітей України. *Світ медицини та біології*. 2019. № 2 (68). С. 154-158.
6. Трубка І., Удод О., Савичук Н., Корнієнко Л., Єрмакова Л. Карієс зубів та стан ясен у дітей шкільного віку з різних регіонів України. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*. 2023. № 2 (11). С. 49-55.
7. Зюїн В.О., Черно В.С., Черно С.В., Френкель Ю.Д., Зюїн Д.В., Мунтян Л.Я. Захворюваність населення України запальними захворюваннями пародонта, прогнозування та профілактика патологій в сучасних умовах. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021. № 6 (2). С. 30.

8. Alawi MA, Abusbaih A. Concentrations of some heavy metals (Cd, Cu, Pb, Se and Sn) in human teeth at different ages and the correlation to caries. *JJC*. 2010. №2. P. 191-199.

9. Gadhia K, Karir N, Milward M. Management of periodontal disease in general dental practice. *Dent Update*. 2010. №37. P. 310-320.

References:

1. Stan dovkillya u L'vivs'kiy oblasti: statystychnyy zbirnyk. (2021). [The state of the environment in the Lviv region: a statistical collection]. *Lviv*. 37 p. [in Ukrainian]. www.lv.ukrstat.gov.ua
2. Rudko G.I., Matsievska O.O. (2016). Vplyv khimichnykh elementiv i biokhimichnykh protsesiv na zdorov'ya naseleння [The influence of chemical elements and biochemical processes on the health of the population]. *Ekonomichna, fiskal'na, ekolohichna i likuval'na heolohiya - Economic, fiscal, ecological and medical geology, 1*, 5-13. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/PVVG_2017_27_34 [in Ukrainian].
3. Luchynskyi M.A. (2015). Vplyv nespryyatlyvykh faktoriv zovnishn'oho seredovyscha na stomatolohichne zdorov'ya ditey (ohlyad literatury) [The influence of adverse environmental factors on the dental health of children (literature review)]. *Ukrayins'kyi stomatolohichnyy al'manakh - Ukrainian dental almanac*, 6, 76-81. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Usa_2015_6_18 [in Ukrainian].
4. Popovych Z.B., Ostapyak I.Z., Bodnaruk Yu.B. (2015). Stomatolohichna zakhvoryuvanist' naseleння yak indykator stanu dovkillya [Dental morbidity of the population as an indicator of the state of the environment].

Klinichna stomatolohiya -Clinical dentistry, 3-4, 155. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/klct_2015_3-4_94 [in Ukrainian].

5. Yanchuk A.O., Skyba V.YA., Katerynchuk I.P., Kuznichenko S.O., Kuznichenko S.O., Skyba O.V. (2019). Epidemiolohichni doslidzhennya ta monitorynh stomatolohichnoyi zakhvoryuvanosti ditey Ukrayiny [Epidemiological studies and monitoring of dental morbidity in children of Ukraine]. *Svit medytsyny ta biolohiyi - World of medicine and biology*, 2 (68), 154-158. Retrieved from 10.26724/2079-8334-2019-2-68-154-158 [in Ukrainian].

6. Trubka I., Udod O., Savychuk N., Kornienko L., Yermakova L.(2023). Kariyes zubiv ta stan yasen u ditey shkil'noho viku z riznykh rehioniv Ukrayiny [Dental caries and gum condition in school-aged children from different regions of Ukraine]. *Suchasna medytsyna, farmatsiya ta psykholohichne zdorov'ya - Modern medicine, pharmacy and psychological health*, 2 (11), 49-55. Retrieved

from <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-2-8> [in Ukrainian].

7. Zyuzin V.O., Chernov V.S., Chernov S.V., Frenkel Y.D., Zyuzin D.V., Muntyan L.Ya. (2021). Zakhvoryuvanist' naseleण्या Ukrayiny zapal'nymy zakhvoryuvannyamy parodonta, prohnozuvannya ta profilaktyka patolohiy v suchasnykh umovakh [Morbidity of the population of Ukraine with inflammatory periodontal diseases, forecasting and prevention of pathologies in modern conditions]. *Ukrayins'kyi zhurnal medytsyny, biolohiyi ta sportu - Journal of medicine, biology and sports*, 6 (2), 30. Retrieved from 10.26693/jmbs06.02.125 [in Ukrainian].

8. Alawi MA, Abusbaih A. (2010). Concentrations of some heavy metals (Cd, Cu, Pb, Se and Sn) in human teeth at different ages and the correlation to caries. *JJC*, 2, 191-199. <https://jjc.yu.edu.jo/index.php/jjc/article/view/298>

9. Gadhia K, Karir N, Milward M. (2010). Management of periodontal disease in general dental practice. *Dent Update*, 37, 310-320. 10.12968/denu.2010.37.5.310