

Джуна Петер,
*PhD, доцент кафедри терапевтичної стоматології,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
ORCID ID: 0009-0006-4051-5158
м. Ужгород, Україна*

Костенко Олександр Євгенович,
*старший викладач кафедри стоматології післядипломної освіти,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
ORCID ID: 0000-0002-0549-1561
м. Ужгород, Україна*

Ньорба-Бобиков Михайло Михайлович,
*асистент кафедри ортопедичної стоматології,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
ORCID ID: 0000-0003-2493-8258
м. Ужгород, Україна*

Савчук Олег Володимирович,
*аспірант кафедри ортопедичної стоматології,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
м. Ужгород, Україна*

Юрженко Анастасія Володимирівна,
*аспірант кафедри ортопедичної стоматології,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
м. Ужгород, Україна*

Експертна оцінка змін ліпопероксидації крові стоматологічних пацієнтів, які зазнавали впливу малих доз іонізуючого випромінювання

Метою дослідження є вивчення стоматологічного статусу та біохімічних показників ліпідного обміну еритроцитів у осіб, які постійно проживають на радіаційно забрудненій території.

Матеріал і методи. Біохімічні показники еритроцитів крові, стоматологічний статус осіб, які постійно проживають на радіаційно забрудненій території.

Результати. При тривалому опроміненні у пацієнтів розвивається важкий пародонтит і множинний карієс. У ліпідному комплексі еритроцитів крові виявлено тенденцію до порушення структури біомембран при активації процесів перекисного окислення ліпідів.

Висновки. Результати досліджень свідчать про те, що тривала дія малих доз іонізуючого випромінювання активізує процеси перекисного окислення в тканинах пародонта, що викликає запально-дистрофічні захворювання пародонту. Необхідно посилити медикаментозну корекцію виявлених стоматологічних захворювань у пацієнтів, які тривалий час проживають на радіаційно забруднених територіях, що покращить якість життя таких пацієнтів.

Ключові слова: радіація, пародонтит, пародонтоз, захворювання пародонту, зубоальвеолярний комплекс, еритроцити.

Dzhupa Peter, PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Uzhhorod National University, ORCID ID: 0009-0006-4051-5158, Uzhhorod, Ukraine

Kostenko Oleksandr Yevhenovych, Senior Lecturer of the Department of Dentistry of Postgraduate Education, Uzhhorod National University, ORCID ID: 0000-0002-0549-1561, Uzhhorod, Ukraine

Norba-Bobykov Mykhailo Mykhailovych, Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry, Uzhhorod National University, ORCID ID: 0000-0003-2493-8258, Uzhhorod, Ukraine

Savchuk Oleh Volodymyrovych, Postgraduate Student of the Department of Orthopedic Dentistry, Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

Yurzenko Anastasiia Volodymyrivna, Postgraduate Student of the Department of Orthopedic Dentistry, Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

Expert assessment of changes in blood lipid peroxidation of dental patients who were exposed to small doses of ionizing radiation

The aim of study. To study the dental status and biochemical parameters of lipid metabolism of erythrocytes in persons permanently residing in radiation contaminated territory.

Material and methods. Biochemical parameters of blood red blood cells, dental status of persons permanently residing in radiation contaminated territory.

Results. With long-term radiation, patients develop severe periodontitis and multiple caries. In the lipid complex of erythrocytes blood revealed a tendency to disturb the structure of biomembranes during activation of processes of lipid peroxidation.

Conclusions. The results of the studies indicate that the long-term effect of small doses of ionizing radiation activates the processes of peroxidation in periodontal tissues, which causes inflammatory-dystrophic periodontal diseases. It is necessary to strengthen the medical correction of the observed dental diseases in patients who live for a long time in radiation-contaminated areas, which will improve the quality of life of such patients.

Key words: radiation, periodontitis, periodontosis, periodontal disease, tooth-alveolar complex, erythrocytes.

Вступ. Здоров'я людей як соціально-економічна категорія є найважливішим елементом національного багатства, що задекларовано новою європейською політикою "Здоров'я – 2020", яка орієнтує країни Європейського регіону ВООЗ на конкретні дії у відповідь на нові виклики та загрози соціальному здоров'ю шляхом утворення та реалізації гнучкої інноваційної політики. Сучасні умови життя неможливі без науково-технічного прогресу. У цьому останніми роками значно зросла ймовірність масштабних техногенних катастроф [1]. МАГАТЕ (Міжнародне агенство атомної енергетики, англ. International Atomic Energy Agency) розроблено міжнародну шкалу аварій на АЕС, яка розподіляє їх за характером та масштабом наслідків. Згідно з цією шкалою використання атомної енергетики призвело до глобальної аварії на Чорнобильській АЕС (1986 р.), у важкій аварії в Японії (Фукусіма, 2011 р.), у Великій Британії (Уіндскейп, 1957 р.), в Іспанії (Вандельос, 1989 г.). При зазначених аваріях можлива довготривала дія радіоактивних продуктів на здоров'я населення, яке проживає на великій території та на навколишнє середовище [2, 3]. В даний час медичну спільноту більшою мірою цікавить опосередковані та віддалені ефекти іонізуючого опромінення як на загальний стан стоматологічних пацієнтів, так і на стан зубо-щелепної системи та пародонту.

Опосередкована дія іонізуючого випромінювання зводиться до радіолізу води, до утворення вільних водневих, гідроксильних радикалів, пероксиду водню, супероксидного аніонного радикалу. Ці реакції найбільш небезпечні в ліпідному середовищі мембрани клітини, так як кількість активних продуктів кисню швидко зростає, ініціюється процес перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) [7]. Ненасичені жирні кислоти, які є структурними компонентами клітинних мембран, стають першими цілями впливу вільних радикалів. Істотне значення для забезпечення функціонального стану клітин має співвідношення насичених та ненасичених вищих жирних кислот (СЖК) у біологічних мембранах. Вільнорадикальні реакції є одним із ланцюгів тригерних механізмів при розвитку патологічних процесів запального та дистрофічного генезу під впливом малих доз іонізуючого випромінювання. Безперечний науковий інтерес представляє вивчення тривалого впливу радіоактивного випромінювання на зубо-щелепний апарат стоматологічних пацієнтів, які проживають у радіаційно забрудненій зоні.

Особливо тому, що на таких територіях України мешкає постійно близько 320 тисяч населення. Незважаючи на чисельність даних з різних аспектів впливу іонізуючого випромінювання на організм людини, існує небагато робіт, що відображають сучасні уявлення про стан зубо-щелепного апарату стоматологічних пацієнтів, які постійно проживають у радіаційно забрудненій зоні [5, 6].

За даними наукової літератури поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) впливають на клітинний метаболізм та процеси перекисного окислення [7,8]. ПНЖК пов'язують процеси ПОЛ та стан клітинних мембран, тому визначення складу жирних кислот еритроцитів крові дає можливість досліджувати особливості патогенезу стоматологічних захворювань на мембранно-клітинному рівні. Ліпіди мембран еритроцитів виявляють високу реактивність до активації ПОЛ, швидко та різко змінюють свої властивості, що зумовило необхідність вивчення спектру жирних кислот мембран еритроцитів крові.

Мета даного дослідження полягає у вивченні динаміки процесів перекисного окислення ліпідів на основі вивчення зміни жирнокислотного складу еритроцитів крові у стоматологічних пацієнтів, які постійно проживають у радіаційно-забрудненій зоні під дією малих доз іонізуючого випромінювання.

Матеріали і методи досліджень: Методом газової хроматографії вивчали ліпідний комплекс мембран еритроцитів. Для вирішення поставленого завдання було проведено обстеження групи стоматологічних пацієнтів вказаного регіону (n=18) віком 45-55 років. У обстежених пацієнтів спостерігалось значне поширення головних стоматологічних захворювань, виявили необхідність проведення санації: терапевтичної – у 100% пацієнтів, хірургічної – у 30,3% (6 осіб), зубного протезування – 67%; у 100% випадків виявлено патологічні зміни пародонту. Хронічний генералізований пародонтит середнього та тяжкого ступенів тяжкості зареєстрований у 56% (10 осіб), наявність каріозних порожнин спостерігалось у 78% (14 осіб). Контрольна група складалася з практично здорових людей, які не зазнавали дії малих доз радіації (n = 7).

У досліджуваних пацієнтів та контрольної групи виділяли еритроцити венозної крові. Методом газової хроматографії в мембранах еритроцитів визначали спектр вищих жирних кислот, в основі методу лежить екстракція ліпідів, метилювання та газохроматографічний аналіз жирних кислот за допомогою газового хроматографа серії "Колір – 500" з плазмоіонізаційним детектором в ізотермічному режимі.

Кількісну оцінку складу жирних кислот ліпідів здійснювали за методом нормування площ та визначення частки жирних кислот ліпідів у відсотках (8). Ступінь антиоксидантного захисту оцінювали за активністю супероксиддисмутази (СОД) (9), каталази (10), концентрації аскорбінової кислоти (11), загальної антиоксидувальної активності крові (АОА) (12). Отримані дані обробляли статистично з використанням t-критерію Стьюдента.

Результати та обговорення. Отримані дані щодо зміни співвідношення вищих жирних кислот представлені в табл. 1.

Таблиця 1
Жирнокислотний спектр ліпідів еритроцитів крові
($M \pm m$, %)

Жирині кислоти	Досліджувані групи n=18	Контрольна група n=7
Міристинова C _{14:0}	1,±0,1	1,2±0,3
Пентадеканова C _{15:0}	0,4±0,1	6,5±0,5
Пальмітинова C _{16:0}	49,5±1,5*	36,9±0,7
Маргарінова C _{17:0}	0,3±0,1	-
Стеаринова C _{18:0}	11,8±1,0	10,5±1,2
Олеїнова C _{18:1}	18,0±0,9	15,8±1,0
Лінолева C _{18:2}	13,5±1,0*	19,4±0,7
Ліноленова C _{18:3}	0,3±0,1	0,4±0,1
Арахідонова C _{20:4}	4,9±0,5*	15,8±0,9
Σ НЖК	63,3±1,6*	48,6±1,3
Σ ННЖК	36,7±1,4*	51,4±1,2
Σ ПНЖК	18,7±1,3*	34,2±1,2

*p<0,05 по відношенню до контролю

З результатів, представлених у табл. 1, видно, що в еритроцитах крові стоматологічних пацієнтів, які проживають на радіаційно забрудненій території під дією малих доз іонізуючого випромінювання, має місце зміна співвідношення насиченості та ненасиченості жирно-кислотного складу ліпідів мембран еритроцитів за рахунок зниження рівня ПНЖК, які є субстратами для синтезу фізіологічно активних сполук: ейкозаноїдів, простагландинів, тромбоксанів, простациклінів, лейкотрієнів.

У цей час ПНЖК у процесах вільно-радикального окислення (ВРО) є субстратами перекисного окислення ліпідів. Насиченість мембран еритроцитів зростає за рахунок збільшення частки пальмітинової кислоти на 35% (контроль 36,9±0,7%; дос. 49,5±1,5%; p<0,05)

У ліпідному комплексі еритроцитів спостерігається значне зниження вмісту арахідонової кислоти (ейкозотетраєнової, C_{20:4}) – зменшення на 31% (контроль 15,8±0,9%; дос. 4,9±0,5%; p<0,05), також знижується на 30% вміст лінолевої ЖК, що зумовлює зниження вмісту ПНЖК на 54,7% та достовірне збільшення насиченості ліпідного комплексу еритроцитів крові на 29% порівняно із групою здорових осіб.

Таким чином, з проведених досліджень видно, що у стоматологічних пацієнтів, які проживають у зоні радіаційного забруднення, значно інтенсифікувалися

вільно радикальні процеси пероксидації ліпідного комплексу еритроцитів, що призводило до модифікації та дестабілізації біомембран клітин. Активація процесів ліпопероксидації є одним із факторів формування запальних та дистрофічних процесів пародонту, наявність яких була відзначена в осіб обстежених груп. Дані щодо активації процесів ПОЛ представлені в табл. 2.

Таблиця 2
Рівень ліпопероксидації, активності ферментів у крові обстежених стоматологічних пацієнтів.

Досліджувані показники	Контрольна група	Обстежувана група
СОД, ум. од	5,4±0,50	2,42 ±0,25
Каталаза/ммоль H ₂ O ₂ /л	0,180 ±0,08	0,12 ±0,06
Аскорбінова кислота, мг/л	10,60 ±0,42	5,48 ±0,67
АОА, %	43,3 ±2,50	17,3 ±2,60

Причиною активації ПОЛ у крові може бути збільшення вмісту ініціаторів перекисного окислення, що зумовлено тривалою дією малих доз іонізуючого випромінювання, зниженням активності ферментів антиоксидантного захисту. Пригніченням загальної АОА крові обстежених стоматологічних пацієнтів може свідчити про виснаження системи антиоксидантного захисту, яка не здатна нейтралізувати надмірну продукцію цитотоксичних передоксидних ліпідів, що сприяло розвитку запально-дистрофічних деструктивних процесів у тканинах пародонту.

Експериментальні та клінічні дослідження останніх років переконливо показують роль хронічної недостатності антиоксидантів, яка призводить до посилення процесів вільнорадикального окиснення біомембран структур пародонту.

Висновки. Результати проведених досліджень свідчать, що довготривалий вплив малих доз іонізуючої радіації активує процеси перекисного окислення в тканинах пародонту, що викликає дистрофічно-запальні захворювання пародонту.

Необхідно посилити медикаментозну корекцію спостережуваних стоматологічних захворювань у пацієнтів, які довго проживають на радіаційно забруднених територіях, що сприятиме підвищенню якості життя досліджуваної групи населення України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Медичні наслідки Чорнобильської аварії та спеціальні програми охорони здоров'я//Доповідь експертної групи «Здоров'я» Чорнобильського форуму ООН.- Женева, 2006.-182с.
2. Онищенко Г.Г. Аналіз радіаційно-гігієнічних та медичних наслідків Чорнобильської аварії //Гігієна та санітарія.-2013.-№4.-С.12-18
3. Сканцев В.І. Чорнобиль-Фукусіма -1//Технології громадянської безпеки.-2011.-т.8№2.-С.10-13
4. Маторова Н.І., Колесникова Л.І. та ін Здоров'я населення в умовах впливу радіаційного фактора малої інтенсивності//Бюлетень ВСНЦ СО РАМН.-2006.-№3.-С.152-156
5. Медведєв М.С. Стан органів порожнини рота та кісткової тканини щелеп у учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС //Терапевтична стоматологія.-2006.-№1.-С.29-30
6. Куцевляк В.Ф., Волков С.М. та ін. Клініко-лабораторні показники у патогенезі формування стоматологічної патології в осіб Чорнобильського контингенту// Український радіологічний журнал.-2016.-т. XXIV, о 4.- С.14-22
7. de Freitas Cuba L, Salum FG, Cherubini K, de Figueiredo MA. Antioxidant agents: a future alternative approach in the prevention and treatment of radiation-induced oral mucositis? Altern Ther Health Med. 2015 Mar-Apr;21(2):36-41.
8. Sarode S, Sarode G. Radiation-induced oral mucositis and periodontitis-proposal for an inter-relationship. Oral Dis. 2014 Sep;20(6):631-632.

REFERENCES

1. Medychni naslidky Chornobylskoi avarii ta spetsialni prohramy okhorony zdorovia//Dopovid ekspertnoi hrupy «Zdorovia» Chornobylskoho forumu OON.- Zheneva, 2006.-182s.
2. Onyshchenko H.H. Analiz radiatsiino-hihiienichnykh ta medychnykh naslidkiv Chornobylskoi avarii //Hihiiena ta sanitariia.-2013.-№4.-S.12-18
3. Skantsev V.I. Chornobyl-Fukusima -1//Tekhnolohii hromadianskoi bezpeky.-2011.-t.8№2.-S.10-13
4. Matorova N.I., Kolesnykova L.I. ta in Zdorovia naseleunia v umovakh vplyvu radiatsiinoho faktora maloi intensyvnosti// Biuletyn VSNTs SO RAMN.-2006.-№3.-S.152-156
5. Medvediev M.S. Stan orhaniv porozhnyny rota ta kistkovoii tkanyiny shchelep u uchasnykiv likvidatsii naslidkiv avarii na Chornobylskii AES //Terapevtychna stomatolohiia.-2006.-№1.-S.29-30
6. Kutsevliak V.F., Volkov S.M. ta in. Kliniko-laboratorni pokaznyky u patohenezi formuvannia stomatolohichnoi patolohii v osib Chornobylskoho kontynhentu// Ukrainyskyi radiolohichnyi zhurnal.-2016.-t.XXIV, o 4.- S.14-22
7. de Freitas Cuba L, Salum FG, Cherubini K, de Figueiredo MA. Antioxidant agents: a future alternative approach in the prevention and treatment of radiation-induced oral mucositis? *Altern Ther Health Med.* 2015 Mar-Apr;21(2):36-41.
8. Sarode S, Sarode G. Radiation-induced oral mucositis and periodontitis-proposal for an inter-relationship. *Oral Dis.* 2014 Sep;20(6):631-632.