

синтазной системы и развитие воспалительных процессов у крыс разного возраста в динамике отравления табачным дымом. Исследования проведены на белых беспородных крысах-самцах разного возраста, которые ежедневно в течение 45 дней подвергались воздействию табачного дыма в герметичной камере (время экспозиции 6 мин). Через 15, 30 и 45 суток от начала поражения животных табачным дымом, их выводили из эксперимента путем эвтаназии под тиопенталовым наркозом с соблюдением всех правил по работе с позвоночными животными. Установлено, что поражение крыс в течение 45 дней табачным дымом привело к увеличению в сыворотке крови содержания провоспалительного цитокина IL-6. Наиболее чувствительными к данному токсиканту оказались неполовозрелые крысы, в которых содержание IL-6 увеличилось на 50%, 164% и 237% соответственно через 15, 30 и 45 дней после поражения. Отравление крыс табачным дымом привело к повышению активности индуцибельной NO-синтазы в сыворотке крови и печени в течение всего срока исследования. Отмечено, что организм неполовозрелых крыс наиболее быстро и наиболее выражено реагирует на табачный дым. Активность iNO-синтазы наибольших значений достигла как в сыворотке крови, так и в печени неполовозрелых животных. После поражения крыс табачным дымом в наших экспериментах отмечалось снижение активности эндотелиальной NO-синтазы во всех возрастных группах крыс. У неполовозрелых крыс активность eNOS в сыворотке крови снизилась в 1,4 раза, 1,8 и 2 раза через 15, 30 и 45 дней соответственно по сравнению с нормой. В печени крыс всех возрастных групп в течение эксперимента наблюдалось аналогичное снижение активности eNOS и наименьшего значения она достигла в последний срок исследования (45 день поражения табачным дымом).

Ключевые слова: табачный дым, белые крысы, нитрооксидативный стресс, NO-синтаза, интерлейкины.

Стаття надійшла 14.10.2017 р.

the NO-synthase system and the development of inflammatory processes in rats of different ages in the dynamics of tobacco smoke poisoning. Studies were carried out on white, non-native male rats of different ages, which were exposed to tobacco smoke daily for 45 days in a sealed chamber (exposure time 6 min). After 15, 30 and 45 days from the onset of the animals' defeat with tobacco smoke, they were taken out of the experiment by euthanizing them under thiopental anesthesia, observing all the rules for working with vertebrates. It was found that the damage to the rats for 45 days with tobacco smoke led to an increase in the serum content of the proinflammatory cytokine IL-6. The most sensitive to this toxicant were immature rats, in which the content of IL-6 increased by 50%, 164% and 237%, respectively, 15, 30 and 45 days after injury. Poisoning of rats with tobacco smoke led to an increase in the activity of inducible NO-synthase in serum and liver throughout the study period. It is noted that the body of immature rats reacts most quickly and most strongly to tobacco smoke. The activity of iNO synthase reached the highest values both in the blood serum and in the liver of immature animals. After the defeat of rats with tobacco smoke, in our experiments a decrease in the activity of endothelial NO synthase in all age groups of rats was noted. In immature rats, the activity of eNOS in serum decreased 1.4 times, 1.8 and 2 times in 15, 30 and 45 days, respectively, compared with the norm. In the liver of rats of all age groups, during the experiment, a similar decrease in eNOS activity was observed and the lowest value was reached at the last term of the study (day 45 of the exposure to tobacco smoke).

Key words: tobacco smoke, white rats, nitrooxidative stress, NO synthase, interleukins.

Рецензент Костенко В.О.

DOI 10.26724 / 2079-8334-2017-4-62-149-152

UDC 611. 26.34 – 12.01

N.V. Malko¹, P.A. Hasiuk², V.V. Ivanchyshyn¹, N.V. Hasiuk²

¹Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, ²SHEI "I. Horbachevsky Ternopil State Medical University", Ternopil

CHANGES IN BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD SERUM AND GINGIVAL HOMOGENATES WITH EXPERIMENTAL GINGIVITIS

e-mail: gasiukpa@tdmu.edu.ua

Inflammatory periodontal diseases is an urgent problem not only in dentistry, but also in general medicine, due to their high prevalence and negative effects on a human body causing significant economic consequences. As a result, the bioregulation of biochemical processes is often damaged, due to it, at a certain level of damage, different diseases, including dental ones, occur and develop. Moreover, the study of the impact of the combined action of xenobiotics on biochemical tissue indicators of a growing up human body, the development of new means of correction, which are based on inhibition of proteases, hydrolases, kinin system, normalization of tissue penetration, enhancing the action of protective factors of a human body, ensuring the sustainability of periodontal tissues to the negative influence of environmental agents, are important and poorly understood issues. Research purpose – to study the biochemical parameters of blood serum and homogenates of the gums in experimental animals with gingivitis caused by the combined action of heavy metals and deficiency of fluorine and iodine. Consequently, experimental studies have convincingly demonstrated that in experimental gingivitis under the influence of the adverse environmental factors the levels of inflammatory markers – elastase and urease, as well as the indices of the protease-inhibitory system increased.

Key words: Inflammatory periodontal diseases, xenobiotics, experimental animals, protease-inhibitory system.

Inflammatory periodontal diseases is an urgent problem not only in dentistry, but also in general medicine, due to their high prevalence and negative impact on a human body causing considerable economic consequences [1]. For the last ten years state expenses for providing dental care to children of Ukraine have increased more than 2.5 times, indicating the lack of effectiveness of the prevention of major dental diseases in children [2, 3]. The scientific literature extensively discusses the influence of ecological factors of the environment on the children's morbidity, including a dental one [4, 5]. It is

known, that due to anthropogenic pollution of the biosphere, water and soil up to 70% of toxicants get into a human body, and under the deficiency of certain microelements (iodine, fluorine, selenium, iron) cause pathogenic polytropic changes in a child's body [2, 6]. Because of the high prevalence of toxicants in the environment, a particular interest is aroused to diseases caused by their action, which can manifest themselves at the molecular, cellular, tissue and body levels [7]. As a consequence, the bioregulation of biochemical processes is often damaged, due to it, at a certain level of damage, different diseases, including dental ones, occur and develop. Therefore, the study of the impact of the combined action of xenobiotics on biochemical tissue indicators of a growing up human body, the development of new means of correction, which are based on inhibition of proteases, hydrolases, kinin system, normalization of tissue penetration, enhancing the action of protective factors of a human body, ensuring the sustainability of periodontal tissues to the negative influence of environmental agents, are important and poorly understood issues.

Research purpose – to study the biochemical parameters of blood serum and homogenates of the gums in experimental animals with gingivitis caused by the combined action of heavy metals and deficiency of fluorine and iodine.

Material and methods. Experimental gingivitis in rats, aged 30 ± 5 days, was induced by means of the peroxide gingivitis model, by adding to their normal diet peroxide sunflower oil at a dose of 1 ml per animal within 3 weeks [8]. Eighty white rats with average weight 54 ± 5 g, males and females equally, were included in the study. Depending on the design of anthropogenic environmental conditions the rats were assigned to four groups: I group (control) – 20 intact rats, which were held on a regular vivarium diet; II group – 20 animals with simulated gingivitis; III group – 20 animals with induced gingivitis by means of the peroxide gingivitis model with the addition to water of heavy metals salts based on their molecular weight ($\text{CdCl}_2 = 0,010 \text{ mg / l}$; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 0.36 \text{ mg / l}$) [9]; IV group – 20 animals with induced gingivitis by means of the peroxide gingivitis model with the addition of heavy metals salts to water + iodine deficiency + fluorine deficiency. Iodine deficiency in rats was induced by adding merkazolol to water, at the dose of 50 mg / kg of body weight per day for 3 weeks. [10]. Deficiency of fluorine was simulated by keeping the animals on a low calorie diet with the exception of products containing much fluorine.

After 21 days the animals were led out of the experiment under ether anesthesia. Blood and gums samples were taken for investigation. Trypsin-inhibitory and total proteolytic activities in blood serum were measured. The total proteolytic activity (TPA) was determined by reaction with Folin's reagent (1965). To determine trypsin inhibitor activity (TIA) the method of K. N. Veremeenko et al. (1986) was used. Elastase and urease activities were measured in gingival homogenates. Elastase activity in gingival homogenates was determined by the method of L. Vasser, E. Blout in modification of G. A. Parfenkova (1968), urease activity was determined by the method of V. S. Kamyshnikova (2000).

The study was conducted in compliance with the general rules and regulations of the “European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and other Scientific Purposes” (Strasbourg, 1986) and “General Ethical Principles of Animal Experiments” (Kyiv, 2001).

Results and its discussion. Analysis of elastase and urease activity in gum homogenates of experimental animals (Fig. 1) showed, that in the experimental group I (intact animals) elastase activity was $0.53 \pm 0.14 \text{ nKAT / g}$, which was 2.3 times significantly higher than the results of the experimental group II ($1.24 \pm 0.19 \text{ nKAT / g}$, $p < 0.01$).

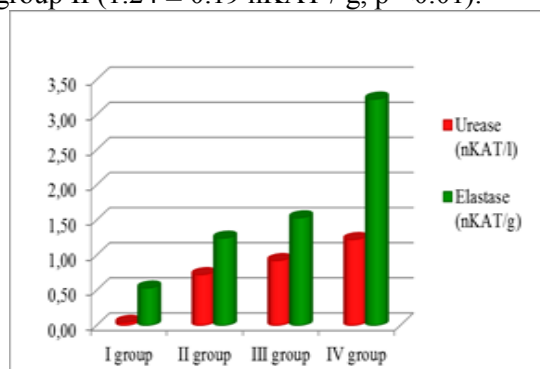


Fig. 1 Activity of elastase and urease in gum homogenates of rats affected by negative factors of the environment.

The further increase of elastase activity was observed in research groups III and IV (respectively $1.53 \pm 0.17 \text{ nKAT / g}$, and $3.22 \pm 0.14 \text{ nKAT / g}$) which exceeded the data obtained in the group of intact animals by 3-6 times ($p < 0.01$). It should be noted, that the values of elastase activity in the research groups III and IV, where animals were exposed to heavy metals and their combination with fluorine and iodine deficiencies on the background of gingivitis, were 1.2 and 2.6 times higher in comparison with the values of the experimental group II ($p < 0.01$), where the animals had simulated gingivitis.

The activity of urease in gum homogenates was $0.04 \pm 0.003 \text{ nKAT / l}$ in the group of intact animals which was by 80.0% lower than the value in the group of animals with simulated gingivitis (p

<0.01). The urease activity levels in groups III and IV, where animals with gingivitis were affected by the negative factors of environment, exceeded the data obtained in the group of intact animals at respectively 130.0% and 205.0% ($p < 0.01$). At the same time, the activity of urease in groups III and IV was by 27.8% and 69.4% higher ($p1 < 0.01$) in comparison with the relevant data in group II.

Evaluation of biochemical parameters - the total proteolytic activity (TPA), trypsin inhibitor activity (TIA), and their ratio (TIA / TPA), in the blood serum of experimental animals (Fig. 2), showed that PAD level in group II (animals with simulated gingivitis) was significantly ($p < 0.01$) higher by 12.40% in comparison with the value in intact animals (group I).

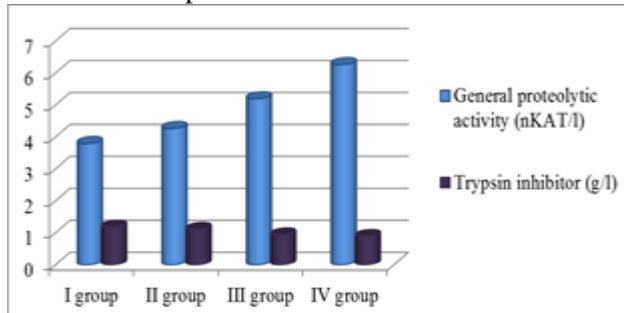


Fig. 2 Biochemical parameters of blood serum of rats affected by the pathogenic environmental factors.

The levels of TPA in groups III and IV, where animals had been affected by the negative environmental factors, were by 36.93 % and 65.17 % significantly ($p < 0.01$) higher than in group I. The levels of TPA in groups III and IV also significantly ($p1 < 0.01$) exceeded the TPA value in group II at respectively 21.83 % and 46.94 %. In comparison with group I, the TIA level in group II was insignificantly ($p > 0.05$) lower by 5.99 %, while in groups III and IV the decreases by 0.51 % ($p1 < 0.05$) and by 24.79 % ($p1 < 0.01$) were significant.

At the same time, there was observed the decrease of TIA / TPA ratio from 0.31 in group I of animals to 0.14 in group IV. In groups III and IV the TIA levels were significantly lower by 15.46% ($p1 < 0.05$) and by 20.0% ($p1 < 0.01$) in comparison with group II.

Conclusions

1. Thus, our experimental studies have convincingly demonstrated that in experimental gingivitis under the influence of the adverse environmental factors the levels of inflammatory markers – elastase and urease, as well as the indices of the protease-inhibitory system increased.
2. The elevation of the above mentioned indices is consistent with the increase of the combined xenobiotic burden, which proves the additional influence of the latter on occurrence and development of gingivitis and requires the elaboration of adequate preventive measures and treatment.

References

1. Bezvushko E.: Features of formation of periodontal pathology in children living in different environmental conditions. *Visnyk stomatologii*. - 2006; (2): P. 97-101.
2. Kryuchenko N.: The presence of fluoride in underground waters of Ukraine and the diseases associated with it. *Search Env Geochem*. - 2001; (1): P. 9-13.
4. Leus P.: Pilot project: „Optimization system of dental care to children population” / P. Leus // - *Bull Dent*. - 2010; (2): P. 141-146.
5. Lozovyi M. The results of monitoring study the effects of air quality on the health of the child population / M. Lozovyi, A. Nikitina, L. Kuzmenko // - *Sci Bull NMU A. A. Bogomolets*. - 2010; (27): P. 143-145.
8. Levytsky A. Experimental methods of playback of gingivitis / A. Levytsky, O. Denga, O. Makarenko [et al.] // - *Odessa*. - 2013: 14 p.
3. Ostapko O.: The influence of environmental factors on the level of dental health for Ukrainian children. *Naukovyi visnyk Nacional'nogo medychnogo universytety imeni O.O. Bogomol'tsya*. - 2007; (1): P. 162-164.
6. Petrovska M.: The health of the population in Lviv region as a result of reaction to changes in the environment. *Bull Lviv Univ Ser Geogr*. - 2011; (39): P.267-277.
7. World Health Organization.: *Oral Health Surveys Methods*. - 2013; 5th ed. Who Yeneva.
9. Yakovlev M. Endotoxin aggression” as premorbidity or a universal factor of pathogenesis of diseases of humans and animals / M. Yakovlev // - *Successes Modern Biochem*. - 2003; №(1): P.31-40.
10. Vynogradov V. *Pharmacology with the recipe* / V. Vynogradov, E. Katkova, E. Mukhin // - 2009; 5th ed. Spetslit, SPb.

Реферати

ЗМІНА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ ТА ГОМОГЕНАТІВ ЯСЕН ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ГІНГІВІТІ

Малько Н.В., Гасюк П., Іванчишин В., Гасюк Н.В.

Запальні захворювання пародонту є актуальною проблемою не тільки в стоматології, але і в загальній медицині через їх високу поширеність та негативні наслідки для організму людини, що спричиняє значні економічні наслідки. Встановлено, що біорегуляція біохімічних процесів часто пошкоджується, завдяки чому при певному рівні пошкодження відбуваються та

ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ И ГОМОГЕНАТАХ ДЭСЕН ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ГИНГИВИТЕ

Малько Н.В., Гасюк П.А., Иванчишин В.В., Гасюк Н.В.

Воспалительные заболевания пародонта являются актуальной проблемой не только в стоматологии, но и в общей медицине при их высокой распространенности и негативных последствиях для организма человека, что вызывает значительные экономические последствия. Установлено, что биорегуляции биохимических процессов часто повреждается, благодаря чему при определенном уровне повреждения происходят и развиваются различные

розвиваються різні захворювання, у тому числі стоматологічні. В даній й роботі оцінено вплив комбінованої дії ксенобіотиків на показники біохімічних тканин вирощування людського тіла, розробка нових засобів корекції, що базуються на гальмуванні протеаз, гідролаз, кінінової системи, нормалізації проникнення тканин, посилення дії захисних факторів організму людини, забезпечення стійкості тканин пародонта до негативного впливу екологічних агентів, є актуальними та недостатньо вивченими. Мета дослідження – вивчення біохімічних параметрів сироватки крові та гомогенатів ясен у дослідних тварин з гінгівітом, викликаним комбінованою дією важких металів та дефіцитом фтору та йоду. Охарактеризовано закономірності впливу несприятливих факторів навколишнього середовища при експериментальному гінгівіті, які сприяють підвищенню рівнів протизапальних маркерів – еластази та уреаз, показники інгібіторної системи протеази.

Ключові слова: Запальні захворювання пародонту, ксенобіотики, експериментальні тварини, інгібіторна система протеаз.

Стаття надійшла 3.09.2017 р.

заболевания, в том числе и стоматологические. В данной и работе оценено влияние комбинированного действия ксенобиотиков на показатели биохимических тканей выращивания человеческого тела, разработка новых средств коррекции, основанные на торможении протеаз, гидролаз, кининовой системы, нормализации проникновения тканей, усиление действия защитных факторов организма человека, обеспечение устойчивости тканей пародонта к отрицательному влиянию экологических агентов являются актуальными и недостаточно изученными. Цель исследования – изучение биохимических параметров сыворотки крови и гомогенатов десен у подопытных животных с гингивитом, вызванным комбинированным действием тяжёлых металлов и дефицитом фтора и йода. Охарактеризованные закономерности влияния неблагоприятных факторов окружающей среды при экспериментальном гингивите, которые способствуют повышению уровней противовоспалительных маркеров – эластазы и уреазы, показателей ингибиторной системы протеазы.

Ключевые слова: Воспалительные заболевания пародонта, ксенобиотики, экспериментальные животные, ингибиторная система протеаз.

Рецензент Єрошенко Г.А.

DOI 10.26724 / 2079-8334-2017-4-62-152-156

УДК 616.8-091:[616.001-41 + 616-74 + 616.089.22]

**В. Ю. Молотковець, В. І. Цимбалюк, А. В. Корсак, В. В. Ліходієвський, Ю.Б. Чайковський
ДУ “Інститут нейрохірургії ім. Акад. А. П. Ромоданова НАМН України”, Національний
медичний університет ім. О. О. Богомольця, м. Київ**

МОРФОЛОГІЯ РЕГЕНЕРАЦІЙНОЇ НЕВРОМИ ТРАВМОВАНОГО ПЕРИФЕРІЙНОГО НЕРВА ЗА УМОВ ВІДТВОРЕННЯ НЕГАЙНОГО ЗВАРНОГО ЕПІНЕВРАЛЬНОГО З’ЄДНАННЯ КУКС ТА ЧАСТКОВОЇ ІММОБІЛІЗАЦІЇ КІНЦІВКИ

e-mail: alina.korsak.ns@gmail.com

Розроблена експериментальна модель оперативного втручання на травмованому периферійному нерві шляхом формування негайного зварного епінєврального з’єднання кукс та часткової іммобілізації кінцівки. Було використано нейрогістологічний метод дослідження, за допомогою якого вивчено морфологічну картину периферійного нерва в ділянці регенераційної невроми та дистального відрізка через 5 місяців після оперативного втручання. Встановлено, що одночасне використання техніки зварного епінєврального з’єднання кукс та часткової іммобілізації кінцівки у післяопераційному періоді приводить до рівномірного дозрівання сполучної тканини невроми та більш повної її невротизації.

Ключові слова: периферійний нерв, зварне епінєвральне з’єднання, часткова іммобілізація кінцівки, регенераційна неврома.

Робота є фрагментом НДР «Органи нервової, імунної та сечостатевої систем в умовах експериментального пошкодження». Реєстраційний номер 0112U001413.

Застосування інноваційних технологій для вдосконалення методів оперативного лікування є трендом сучасної хірургії. Така можливість з’явилася завдяки розвитку інженерної думки, що сприяє розробці складного та високоспеціалізованого медичного обладнання [5, 8]. З’ясувалося, що технологію зварювання можливо з успіхом використовувати в медичній практиці [2]. Але застосування її у нейрохірургії обмежено у зв’язку з малою кількістю досліджень у даному напрямку [6].

Перспективним вважається застосування зварного епінєврального з’єднання при травмі периферійного нерва з метою покращення процесу регенерації нервового стовбура, зменшення часу та вартості оперативного втручання [1]. Наявні розроблені моделі дослідження впливу електрозварювальної технології на регенерацію травмованого нерва не є доскональними та не враховують деяких важливих особливостей живого організму, що робить актуальним пошук вдосконаленої та дієвої методики оперативного втручання при травмі периферійного нерва із застосуванням електрозварювальної технології [4].

Метою роботи було вивчення морфологічних особливостей регенераційної невроми травмованого нервового стовбура за умов негайного зварного епінєврального з’єднання кукс та часткової іммобілізації кінцівки.