

EFFECT OF QUERCETIN ON LIPID PEROXIDATION STATE IN EXPERIMENTAL CHEMICAL RHINITIS CAUSED BY ALKALINE BURN

Poltava State Medical University (Poltava, Ukraine)

liluan07@gmail.com

Treating inflammatory diseases of the nasal mucosa, particularly rhinitis, is one of the most pressing issues in medicine. Rhinitis is usually infectious and often seen in influenza and respiratory viral infections. This pathology can lead to dangerous complications, such as inflammation of the nasal cavity and paranasal sinuses, meningoencephalitis, brain abscess, and others. It is well known that inflammation is the basis for developing rhinitis. Inflammation involves several complex molecular reactions aimed at tissue repair and the fight against harmful factors.

A significant amount of scientific research has been conducted to investigate the potential of antioxidants to prevent diseases that occur in the context of inflammation. However, the results have led to considerable uncertainty about the impact of antioxidants on inflammation. This prompted the need to study this issue as part of our work. In view of the above, there is a need to conduct studies using quercetin as a potential antioxidant agent. It will allow us to determine the effect of antioxidant properties on the course of the disease, particularly on the development of rhinitis. Quercetin, due to its antioxidant properties, protects the body from free radical damage and may be useful in treating various diseases.

This study aimed to investigate the effect of quercetin on lipid peroxidation (LPO) during experimental chemical rhinitis. Chemical rhinitis was induced using a wet swab moistened with a 40% caustic soda solution inserted into each nostril. The drug is a bioflavonoid with the active ingredient quercetin. Assessment of the state of lipid peroxidation in the blood was performed by the following indicators: the content of diene conjugates (DC) - the initial products of lipid peroxidation, TBA-reagents. Indicators were studied in blood serum on the third and fourteenth days of the experiment.

Key words: rhinitis, burn, lipid peroxidation, quercetin, antioxidants, nasal cavity, inflammation.

Connection of the publication with the planned research work.

The publication is a fragment of the initiative research work of the Department of Otorhinolaryngology and Ophthalmology of Poltava State Medical University, «Rehabilitation of patients after functional endoscopic rhinosinus surgery» (state registration number 0120U104016) and the Department of Biological and Bioorganic Chemistry «Biochemical and pathophysiological mechanisms of damage to internal organs in burn disease» (state registration number 0111U005142) and «General patterns of pathological changes in experimental burn disease and development of methods of its correction» (state registration number 0119U102850).

Introduction.

One of medicine's most pressing problems is treating inflammatory diseases of the nasal mucosa, particularly rhinitis. Rhinitis is typically of infectious origin and is quite common in influenza and respiratory viral infections. It can cause dangerous complications, such as inflammation of the nasal cavity and paranasal sinuses, meningoencephalitis, brain abscess, and others [1-7].

It is known that inflammation is the basis for the development of rhinitis. Inflammation involves a large number of branched reactions at the molecular level that are designed to repair tissue [1, 2, 8-11].

Numerous studies have investigated the potential of antioxidants to prevent diseases that occur in the context of inflammation. However, the results have led to considerable uncertainty about the effect of antioxidants on the course of inflammation. It necessitated the study of this issue in our work [8-13]. Given the above, conducting a study using quercetin

as a potential antioxidant agent became necessary. It will help establish the effect of antioxidant properties on the course of the disease, particularly on the course of rhinitis. Due to its antioxidant properties, it protects the body from free radical damage and helps treat many diseases.

The aim of the study.

To investigate the effect of quercetin on lipid peroxidation (LPO) in experimental chemical rhinitis caused by alkaline burn.

Object and research methods.

The experiments were performed on 49 male rats weighing 180-220 g. Chemical rhinitis was induced by inserting a wet swab soaked in a 40% caustic soda solution into each nasal nostril for 1-2 seconds [1]. The experimental studies were conducted in compliance with the requirements for humane treatment of experimental animals regulated by the Law of Ukraine «On the Protection of Animals from Cruelty» (No. 3447-IV of 21.02.2006) and the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Research and Other Scientific Purposes (Strasbourg, 18.03.1986).

Quercetin was administered orally immediately after rhinitis modelling at 10 mg/kg body weight.

The state of lipid peroxidation in the blood was assessed according to the following indicators: the content of diene conjugates (DC) – the initial products of lipid peroxidation. TBA reagents – one of the most important end products of lipid peroxidation, as well as the state of the antioxidant system (AOS) based on the indicators of its enzymatic link: superoxide dismutase (SOD) and catalase activity.

The method [14] was used to determine the spectrophotometric content of diene conjugates in the blood serum. The result was expressed in $\mu\text{mol/l}$ blood.

TBA – its active products were studied according to the method [14]. The result was expressed in $\mu\text{mol/l}$ blood.

The activity of superoxide dismutase [EC 1.15. 1.1] was determined by the method [15]. The results were expressed in units.

Catalase activity [EC 1.11.1.6] was determined by the method developed by M.A. Korolyuk and co-authors [16]. The result was expressed in $\mu\text{kat/ml}$ of blood.

The investigated parameters were studied in blood serum on days 3 and 14 of the experiment. The results were processed using the Statistica software.

Research results and their discussion.

We obtained the following research results (**table 1**): on day 3, the content of DC increased by 1.86 times and TBA-reactants by 1.7 times compared to the control. On the 14th day, the indicators were slowly normalised, but they remained probably higher than in the control group.

Lipid peroxidation would develop uncontrollably if tissue cells did not contain substances called antioxidants that can counteract its progress.

SOD and catalase are particularly important components of the enzymatic link of the antioxidant system, which can bind free radicals.

We found (**table 2**) that the main enzyme of antioxidant defence SOD decreased by 1.9 times on the 3rd day after modelling experimental chemical rhinitis and by 2.2 times on the 14th day. A sharp decrease in the activity of superoxide dismutase (SOD) may indicate a violation of the physiological systems of the body's defence against excessive LPO and other oxidative reactions.

On the third day of the experiment, the activity of catalase, a heme-containing enzyme responsible for the breakdown of hydrogen peroxide into oxygen and water, decreased by almost 2.6 times compared to the control group. After that, catalase activity was increased, but it did not reach the level typical of the control. On day 14, a 1.6-fold decrease was observed.

Studies confirm that the development of rhinitis is accompanied by an imbalance between prooxidants and antioxidants, which leads to the formation of a pathological cycle that maintains and exacerbates inflammation and also disrupts the antioxidant defence of tissues.

Thus, one of the mechanisms of experimental chemical rhinitis identified in our study is the activation of free radical oxidation, as evidenced by an increase in the concentration of DC and TBA reagents, and depletion of the AOS, as evidenced by a decrease in the activity of SOD and catalase.

Quercetin is a substance with anti-inflammatory, antioxidant, membrane-stabilising, reparative, wound-healing, and anti-infective properties [12, 13].

The administration of quercetin to healthy animals had almost no effect on the level of lipid oxidation products in the blood serum, except on day 14 when the concentration of TBA-reactive substances decreased slightly (**table 3**).

The administration of quercetin to rats with experimental rhinitis showed that lipid peroxidation levels were significantly lower than in the natural course of rhinitis at all times of the study. Quercetin in the experimental rhinitis background significantly affected the indicators of the most toxic substance of all lipid

Table 1 – Dynamics of lipid peroxidation in the blood of rats with experimental rhinitis, M+m

Study period, day	Indicator	
	Diene conjugates, $\mu\text{mol/l}$	TBA reagents, $\mu\text{mol/l}$
Control	15,60 $\pm$ 1,14	30,40 $\pm$ 1,11
3	29,13 $\pm$ 1,30**	51,31 $\pm$ 3,77*
14	25,55 $\pm$ 1,15**	44,44 $\pm$ 4,18**

Notes: significance compared to the control: * – $p < 0.01$; ** – $p < 0.001$.

Table 2 – Indicators of the enzymatic link of antioxidant defence in the blood of rats with experimental rhinitis, M $\pm$ m

Study period, day	Superoxide dismutase, unit	Catalase, $\mu\text{kat/ml}$
Control	2,23 $\pm$ 0,20	3,88 $\pm$ 0,25
3	1,15 $\pm$ 0,10**	1,52 $\pm$ 0,14*
14	1,01 $\pm$ 0,11**	2,4 $\pm$ 0,33*

Notes: significance compared to the control: * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,001$).

Table 3 – Dynamics of lipid peroxidation in the blood serum of healthy rats after administration of quercetin, M+m

Study period, day	Diene conjugates, $\mu\text{mol/l}$	TBA reagents, $\mu\text{mol/l}$
Control	15,60 $\pm$ 1,14	30,40 $\pm$ 1,11
3	16,00 $\pm$ 1,79	29,05 $\pm$ 1,97
14	16,63 $\pm$ 1,28	28,21 $\pm$ 1,23

Table 4 – Dynamics of lipid peroxidation in the blood of rats with experimental rhinitis on the background of quercetin administration, M+m

Study period, day	Diene conjugates, $\mu\text{mol/l}$	TBA reagents, $\mu\text{mol/l}$
3	22,55 $\pm$ 2,27*	35,63 $\pm$ 3,37*
14	23,60 $\pm$ 1,80	35,14 $\pm$ 2,14**

Notes: significance compared to control (experimental rhinitis without correction, see **table 1**): * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$.

Table 5 – Enzymatic parameters of the antioxidant defence link in the blood of rats after administration of quercetin to healthy animals, M $\pm$ m

Study period, day	Superoxide dismutase, unit	Catalase, $\mu\text{kat/ml}$
Control	2,23 $\pm$ 0,20	3,88 $\pm$ 0,25
3	2,32 $\pm$ 0,38	4,21 $\pm$ 0,33
14	2,41 $\pm$ 0,23	4,17 $\pm$ 0,5

Table 6 – Indicators of the enzymatic link of antioxidant defence in the blood of rats with experimental rhinitis on the background of quercetin administration, M $\pm$ m

Study period, day	Superoxide dismutase, unit	Catalase, $\mu\text{kat/ml}$
3	2,40 $\pm$ 0,12**	3,14 $\pm$ 0,30**
14	1,98 $\pm$ 0,18**	3,48 $\pm$ 0,24*

Notes: significance compared to control (experimental rhinitis without correction, see **table 2**): * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$.

peroxidation products, which has a damaging effect on cell membranes – TBA reactants. When comparing the data from **table 4** and **table 1**, it is evident that there is a 1.3-fold decrease in DC when quercetin was used on day 3, and 1.1-fold reduction on day 14. TBC-reactants decreased 1.44 times on day 3 and 1.27 times on day 14.

Table 5 shows that the test drug, when administered to healthy animals, did not affect the parameters of the main antioxidant defence enzymes.

Comparison of the data presented in **table 2** and **table 6** showed that on the 3rd day after quercetin administration against the background of experimental rhinitis, the activity of SOD increased 2.09 times. On the 14th day, the studied indicator increased 1.96 times. The level of catalase under these conditions increased by 2.07 times on day 3 and 1.45 times on day 14.

Quercetin is an important flavonoid compound. Due to its antioxidant properties, it protects the body from damage caused by free radicals, which it neutralises. As evidenced by our results, it also helps in the treatment of many diseases, including rhinitis.

Conclusions.

Thus, the main link in the disorders of the prooxidant-antioxidant system in experimental chemical rhinitis caused by alkaline burn is a significant activation of free radical oxidation, a shift in the prooxidant-antioxidant balance towards increased LPO and depletion of the enzymatic antioxidant system. Administration of quercetin to rats with experimental rhinitis reduces the intensity of LPO, helps to improve the state of the antioxidant system, and normalises the studied parameters, indicating the drug's antioxidant properties.

Prospects for further research.

Further studies provide an opportunity to decide on the treatment tactics for patients with chemical rhinitis.

DOI 10.29254/2077-4214-2024-1-172-209-215

УДК 616.211-092.11

Нетюхайло Л. Г., Аветіков Д. С., Гасюк Ю. А.

ВПЛИВ КВЕРЦЕТИНУ НА СТАН ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕННЯ ЛІПІДІВ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ХІМІЧНОМУ РИНІТІ, ВИКЛИКАНОМУ ЛУЖНИМ ОПІКОМ

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава, Україна)

liluan07@gmail.com

Лікування запальних захворювань слизової оболонки носа, зокрема риніту, є однією з актуальних проблем у медицині. Риніт зазвичай має інфекційне походження і часто спостерігається при грипі та респіраторних вірусних інфекціях. Ця патологія може призвести до небезпечних ускладнень, таких як запалення порожнини носа та придаткових пазух, менінгоенцефаліт, абсцес головного мозку та інші. Як відомо, що основою для розвитку риніту є запалення. Запалення включає в себе ряд складних молекулярних реакцій, спрямованих на відновлення тканин та боротьбу зі шкідливими факторами.

Було проведено значну кількість наукових досліджень, спрямованих на вивчення можливості антиоксидантів у запобіганні захворюванням, що виникають на тлі запалення. Однак отримані результати призвели до значної невизначеності щодо впливу антиоксидантних засобів на перебіг запалення. Це стимулювало необхідність дослідження цього питання в рамках нашої роботи. Враховуючи зазначене, виникла потреба у проведенні досліджень з використанням кверцетину як потенційного антиоксидантного засобу. Це дозволить встановити вплив антиоксидантних властивостей на перебіг захворювання, зокрема, на розвиток риніту. Кверцетин, завдяки своїм антиоксидантним властивостям, захищає організм від ушкоджень вільними радикалами, а також може бути корисним у лікуванні різних захворювань.

Метою цієї роботи було дослідити вплив кверцетину на показники перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) під час експериментального хімічного риніту. Хімічний риніт був викликаний за допомогою вологого тампона, змоченого 40% розчином їдкого натру, який вводився в кожну ніздрю носа. Препарат біофлавіаноїд з діючою речовиною кверцетин. Оцінку стану ПОЛ в крові проводили за наступними показниками: вмістом дієнових кон'югатів (ДК) - початкових продуктів ПОЛ, ТБК-реактивів. Показники вивчали в сироватці крові на третій та чотирнадцятому день експерименту.

Ключові слова: риніт, опік, перекисне окислення ліпідів, кверцетин, антиоксиданти, порожнина носа, запалення.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Публікація є фрагментом ініціативних науково-дослідних робіт кафедри оториноларингології з офтальмологією Полтавського державного медичного університету «Реабілітація пацієнтів після функціональної ендоскопічної риносинусхірургії» (№ державної реєстрації 0120U104016) та кафедри біологічної та біоорганічної хімії «Біохімічні та патофізіологічні механізми ушкодження внутрішніх органів при опіковій хворобі» (№ державної реєстрації 0111U005142) та «Загальні закономірності патологічних змін при експериментальній опіковій хворобі

та розробка способів її корекції» (№ державної реєстрації 0119U102850).

Вступ.

Однією з актуальних проблем медицини є лікування запальних захворювань слизової оболонки носа, зокрема, риніту. Зазвичай, риніт має інфекційне походження і досить часто зустрічається при грипі та респіраторних вірусних інфекціях. Риніт може викликати небезпечні ускладнення, такі як запалення порожнини носа та придаткових його пазух, менінгоенцефаліт, абсцес головного мозку та інші [1-7].

Відомо, що підґрунтям для розвитку риніту є розвиток запалення. Запалення включає в себе велику

кількість розгалужених реакції на молекулярному рівні, які призначені для відновлення тканини [1, 2, 8-11].

Багато наукових досліджень було проведено для вивчення можливості антиоксидантів у запобіганні захворюванням, що виникають на тлі запалення. Проте отримані результати призвели до значної невизначеності щодо впливу антиоксидантних засобів на хід запалення. Це викликало необхідність дослідження цього питання в рамках нашої роботи [8-13]. Враховуючи вищевикладене, виникла необхідність провести дослідження з використанням кверцетину як потенційного антиоксидантного засобу. Це допоможе встановити вплив антиоксидантних властивостей на хід захворювання, зокрема, на перебіг риніту. Завдяки своїм антиоксидантним властивостям він захищає організм від ушкодження вільними радикалами, а також допомагає в лікуванні багатьох захворювань.

Мета дослідження.

Дослідити вплив кверцетину на показники перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) в умовах експериментального хімічного риніту, викликаного лужним опіком.

Об'єкт і методи дослідження.

Досліди проведені на 49 щурах-самцях масою тіла 180-220 г. Хімічний риніт був викликаний шляхом введення вологого тампона, який був просочений 40% розчином їдкого натру у кожную ніздрю носа протягом 1-2 секунд [1]. Експериментальні дослідження було проведено з дотриманням вимог гуманного ставлення до піддослідних тварин, регламентованих Законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3447-IV від 21.02.2006 р.) та Європейською конвенцією про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 18.03.1986 р.).

Препарат кверцетин вводили перорально відразу після моделювання риніту з розрахунку 10 мг/кг маси тіла.

Оцінку стану ПОЛ в крові проводили за наступними показниками: вмістом дієнових кон'югатів (ДК) – початкових продуктів ПОЛ. ТБК-реактивів – одного з найбільш важливих кінцевих продуктів ПОЛ, а також стану антиоксидантної системи (АОС) на підставі показників її ферментативної ланки: активності супероксиддисмутази (СОД), каталази.

Спектрофотометричне визначення вмісту дієнових кон'югатів в сироватці крові проводили за методом [14]. Результат виражали в мкмоль/л крові.

ТБК – згідно методу досліджували його активні продукти [14]. Отриманий результат виражали в мкмоль/л крові.

Активність супероксиддисмутази [КФ 1.15. 1.1] визначали за методом [15]. Отримані результати виражали в ум.од.

Активність каталази [К.Ф. 1.11.1.6] визначали за методом, розробленим М.А. Корольок та співавторами [16]. Результат виражали в мкат/мл крові.

Досліджувані показники вивчали в сироватці крові на 3-й та 14-й день експерименту. Результати обробляли за допомогою програми “Statistica”.

Результати дослідження та їх обговорення.

Нами отримані наступні результати досліджень (табл. 1): на 3-й день вміст ДК підвищувався в 1,86

Таблиця 1 – Динаміка показників перекисного окислення ліпідів в крові щурів при експериментальному риніті, М±m

Термін дослідження, доба	Показники	
	Дієнові кон'югати, мкмоль/л	ТБК-реактанти, мкмоль/л
Контроль	15,60±1,14	30,40±1,11
3	29,13±1,30**	51,31±3,77*
14	25,55±1,15**	44,44±4,18**

Примітки: вірогідність порівняно з контролем: * – p<0,01; ** – p<0,001.

Таблиця 2 – Показники ферментативної ланки антиоксидантного захисту в крові щурів при експериментальному риніті, М±m

Термін дослідження, доба	Супероксиддисмутаза, ум.од.	Каталаза, мкат/мл
Контроль	2,23±0,20	3,88±0,25
3	1,15±0,10**	1,52±0,14*
14	1,01±0,11**	2,4±0,33*

Примітки: вірогідність порівняно з контролем: * (p<0,05); ** (p<0,001).

Таблиця 3 – Динаміка показників перекисного окислення ліпідів в сироватці крові здорових щурів при введенні препарату кверцетин, М±m

Термін дослідження, доба	Дієнові кон'югати, мкмоль/л	ТБК-реактанти, мкмоль/л
Контроль	15,60±1,14	30,40±1,11
3	16,00±1,79	29,05±1,97
14	16,63±1,28	28,21±1,23

Таблиця 4 – Динаміка показників перекисного окислення ліпідів в крові щурів при експериментальному риніті на фоні введення препарату кверцетин, М±m

Термін дослідження, доба	Дієнові кон'югати, мкмоль/л	ТБК-реактанти, мкмоль/л
3	22,55±2,27*	35,63±3,37*
14	23,60±1,80	35,14±2,14**

Примітки: вірогідність порівняно з контролем (експериментальний риніт без корекції, дивись табл. 1): *p<0,05; **p<0,001.

Таблиця 5 – Ферментативні показники ланки антиоксидантного захисту в крові щурів при введенні препарату кверцетин здоровим тваринам, М±m

Термін дослідження, доба	Супероксиддисмутаза, ум. од.	Каталаза, мкат/мл
Контроль	2,23±0,20	3,88±0,25
3	2,32±0,38	4,21±0,33
14	2,41±0,23	4,17±0,5

Table 6 – Indicators of the enzymatic link of antioxidant defence in the blood of rats with experimental rhinitis on the background of quercetin administration, M±m

Термін дослідження, доба	Супероксиддисмутаза, ум. од.	Каталаза, мкат/мл
3	2,40±0,12**	3,14±0,30**
14	1,98±0,18**	3,48±0,24*

Примітки: вірогідність порівняно з контролем (експериментальний риніт без корекції, дивись табл. 2): *p<0,05; **p<0,001.

раза, ТБК-реактивів – в 1,7 рази порівняно з контролем. На 14-й день спостерігалася повільна норма-

лізація показників, проте вони залишалися імовірно вищими, ніж в контрольній групі.

Процес ПОЛ розвивався б безконтрольно, якби в клітинах тканин не знаходились речовини, які отримали назву антиоксидантів і здатні протидіяти його протіканню.

СОД та каталаза – це особливо важливі компоненти ферментативної ланки антиоксидантної системи, які здатні зв'язувати вільні радикали.

Нами встановлено (табл. 2), що головний фермент антиоксидантного захисту СОД на 3-ю добу після моделювання експериментального хімічного риніту знижувався в 1,9 раза, а на 14-у – 2,2 раза. Різке зниження активності супероксиддисмутази (СОД) може свідчити про порушення фізіологічних систем захисту організму від надлишкового ПОЛ та інших окислювальних реакцій.

Активність каталази, ферменту, що містить гем і відповідає за розщеплення перекису водню на кисень і воду, на третій день експерименту знизилася майже в 2,6 рази порівняно з контрольною групою. Після цього спостерігалось підвищення активності каталази, але вона так і не досягла рівня, характерного для контролю. На 14-у добу спостерігалось зниження в 1,6 раза.

Дослідження підтверджують, що розвиток риніту супроводжується розладом балансу між прооксидантами та антиоксидантами, що призводить до утворення патологічного циклу, який підтримує і загострює запалення, а також порушує антиоксидантний захист тканин.

Отже, одним із механізмів експериментального хімічного риніту, встановленим у нашому дослідженні, є: активація вільнорадикального окислення, про що свідчить підвищення концентрації ДК та ТБК-реактивних, виснаження АОС, що підтверджується зниженням активності СОД, каталази.

Кверцетин – це препарат, який володіє протизапальними, антиоксидантними, мембраностабілізуючими, репаративними, ранозагоюючими та протиінфекційними властивостями [12, 13].

Введення кверцетину здоровим тваринам майже не впливало на рівень продуктів окислення ліпідів у сироватці крові, за винятком 14-ої доби, коли концентрація ТБК-реактивних речовин зменшилась незначно (табл. 3).

Введення кверцетину щурам з експериментальним ринітом показало, що показники ПОЛ були значно нижчими, ніж при природному перебігу риніту в усі терміни дослідження. Досить суттєво кверцетин на фоні експериментального риніту впливав на показники найбільш токсичної речовини із всіх продуктів ліпідної пероксидації, яка володіє пошкоджувальною дією на клітинні мембрани – ТБК-реактивних. При порівнянні даних з таблиці 4 та таблиці 1 видно, що спостерігається зменшення ДК при застосуванні кверцетину на 3-ю добу в 1,3 рази, 14-а доба – 1,1 рази. ТБК-реактивні на 3-ю добу зменшились в 1,44 рази, а на 14-у – 1,27 рази.

Із таблиці 5 видно, що досліджуваний препарат при введенні здоровим тваринам на показники головних ферментів антиоксидантного захисту не впливав.

Порівняння отриманих даних, які представлені в таблиці 2 та таблиці 6 показало, що на 3-ю добу після введення кверцетину на фоні експериментального риніту активність СОД збільшувалась в 2,09 рази, а на 14-у добу досліджуваний показник збільшувався в 1,96 рази. Рівень каталази в цих умовах на 3-ю добу зростав в 2,07 рази, на 14-у добу – в 1,45 рази.

Кверцетин – важлива флавоноїдна сполука. Завдяки своїм антиоксидантним властивостям він захищає організм від пошкодження вільними радикалами, які він нейтралізує, а також допомагає в лікуванні багатьох захворювань, зокрема, і риніту, про що свідчать отримані нами результати.

Висновки.

Таким чином, основною ланкою порушень прооксидантно-антиоксидантної системи при експериментальному хімічному риніті, викликаному лужним опіком, є значна активація вільнорадикального окислення, зсув прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в бік посилення ПОЛ та виснаження ферментативної антиоксидантної системи. Введення кверцетину щурам на фоні експериментального риніту дозволяє послабити інтенсивність ПОЛ, допомагає покращити стан антиоксидантної системи, нормалізувати досліджувані показники, що свідчить про антиоксидантні властивості препарату.

Перспективи подальших досліджень.

Подальші дослідження дають можливість для вищення тактики лікування пацієнтів з хімічним ринітом.

References / Література

1. Kyivska YUO. Prooksydantno-antyoksydantni ta imunni mekhanizmy pry eksperymental'nykh rynitakh riznoho henezu ta patohenetychne obhruntuvannya mistsevoho zastosuvannya pryrodnykh antyoksydantiv [avtoreferat]. Sumy: Sums'ky derzhavnyy universytet; 2019. 20 s. [in Ukrainian].
2. Mohebbi A, Hosseinzadeh F, Mohebbi S, Dehghani A. Determining the effect of platelet-rich plasma (PRP) on improving endoscopic sinus surgery: A randomized clinical trial study (RCT). Med J Islam Repub Iran. 2019;33:150. DOI: [10.34171/mjiri.33.150](https://doi.org/10.34171/mjiri.33.150).
3. Kim DH, Lee MH, Lee J, Song EA, Kim SW, Kim SW. Platelet-Rich Plasma Injection in Patients with Atrophic Rhinitis. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec. 2021;83(2):104-111. DOI: [10.1159/000513099](https://doi.org/10.1159/000513099).
4. Zhang L, Zhang Q, Cui L, Wu L, Gao S. Kartogenin Combined Platelet-Rich Plasma (PRP) Promoted Tendon-Bone Healing for Anterior Cruciate Ligament (ACL) Reconstruction by Suppressing Inflammatory Response Via targeting AKT/PI3K/NF-κB. Appl Biochem Biotechnol. 2023 Feb;195(2):1284-1296. DOI: [10.1007/s12010-022-04178-y](https://doi.org/10.1007/s12010-022-04178-y).
5. Dejneke M, Moreira H, Placzowska S, Barg E, Reichert P, Królikowska A. Leukocyte-Rich Platelet-Rich Plasma as an Effective Source of Molecules That Modulate Local Immune and Inflammatory Cell Responses. Oxid Med Cell Longev. 2022 Aug 2;2022:8059622. DOI: [10.1155/2022/8059622](https://doi.org/10.1155/2022/8059622).
6. Lin W, Xie L, Zhou L, Zheng J, Zhai W, Lin D. Effects of platelet-rich plasma on subchondral bone marrow edema and biomarkers in synovial fluid of knee osteoarthritis. Knee. 2023 Jun;42:161-169. DOI: [10.1016/j.knee.2023.03.002](https://doi.org/10.1016/j.knee.2023.03.002).
7. Jiao Y, Zhang Q, Zhang J, Zha Y, Wang J, Li Y, Zhang S. Platelet-rich plasma ameliorates lipopolysaccharide-induced cardiac injury by inflammation and ferroptosis regulation. Front Pharmacol. 2022 Oct 18;13:1026641. DOI: [10.3389/fphar.2022.1026641](https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1026641).
8. Klymenko MO, Netyukhaylo LH. Ctrukturno-metabolichni zminy lehen' ta yikh korektsiya pry opikoviy khvorobi. Globeedit; 2020. 124 s. [in Ukrainian].

9. Basarab YaO, Netyukhailo LH. Effects of liposomal form of phosphatidylcholine on oxidative-nitrosative stress in renal tissues of rats in burn disease. Journal of Education, Health and Sport. 2020;10(10):191-200.
10. Basarab YAO. Vplyv lipinu na pokaznyky ekskretornoyi ta ionorehulyatornoyi funktsiy nyrok shchuriv za umov eksperymental'noyi opikovoyi khvoroby. Tezy dopovidey III Naukovo-praktychnoyi Internet-konferentsiyi z mizhnarodnoyu uchastyu Mekhanizmy rozvytku patolohichnykh protsesiv i khvorob ta yikhnya farmakolohichna korektsiya; 2020 Lyst 19; Kharkiv. Kharkiv: Vyd-vo NFaU; 2020. s. 58. [in Ukrainian].
11. Basarab YAO, Nikolenko DYE. Patomorfologichni zminy v tkanyakh nyrok shchuriv pry eksperymental'niy opikoviy khvorobi za umov korektsiyi liposomal'noyu formoyu fosfatydylkholinu. Materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf. Medychna nauka v praktyku okhorony zdorov'ya; 2020 Lyst 27; Poltava. Poltava: PDMU; 2020. s. 32. [in Ukrainian].
12. Brüll V, Burak C, Stoffel-Wagner B, Wolfram S, Nickenig G, Müller C, et al. Effects of a quercetin-rich onion skin extract on 24 h ambulatory blood pressure and endothelial function in overweight-to-obese patients with (pre-)hypertension: a randomised double-blinded placebo-controlled cross-over trial. Br J Nutr. 2015 Oct 28;114(8):1263-77.
13. Azuma K, Ippoushi K, Ito H, Horie H, Terao J. Enhancing effect of lipids and emulsifiers on the accumulation of quercetin metabolites in blood plasma after the short-term ingestion of onion by rats. Biosci Biotechnol Biochem 2003;67:2548-2555.
14. Kamyschnikov VS. Spravochnik po kliniko-biokhimicheskoy laboratornoy diagnostike. Mn.: Belarus'; 2000. 463 s.
15. Mirsa HP, Fredovich Y. The role of super oxide anion in the antioxidation of epinefrine and simple assay for superoxide dismutase. IAMA. 1972;247(10)3170-3175.
16. Korolyuk MA, Ivanova LI, Mayorova IG, Tokarev VYe. Metod opredeleniya aktivnosti katalazy. Laboratornoye delo. 1988;1:16-19.

ВПЛИВ КВЕРЦЕТИНУ НА СТАН ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕННЯ ЛІПІДІВ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ХІМІЧНОМУ РИНИТІ, ВИКЛИКАНОМУ ЛУЖНИМ ОПІКОМ

Нетюхайло Л. Г., Аветіков Д. С., Гасюк Ю. А.

Резюме. Лікування запальних захворювань слизової оболонки носа, зокрема, риніту. Зазвичай, риніт має інфекційне походження і досить часто зустрічається при грипі та респіраторних вірусних інфекціях. Риніт може викликати небезпечні ускладнення такі як: запалення порожнини носа та придаткових його пазух, мінгоенцефаліт, абсцес головного мозку та інші.

Метою роботи було дослідити вплив кверцетину на показники перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) в умовах експериментального хімічного риніту.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження було проведене на самцях щурів з масою тіла від 180 до 220 грамів. Модель штучного контрольованого хімічного риніту було викликано шляхом введення в порожнину носа вологого тампона, який був просочений 40% розчином їдкого натру, кожна ніздра була оброблена протягом 1-2 секунд.

Препарат кверцетин вводили перорально відразу після моделювання риніту з розрахунку 10 мг/кг маси тіла.

Оцінку стану ПОЛ в крові проводили за наступними показниками: вмістом дієнових кон'югатів – початкових продуктів ПОЛ. ТБК-реактивів – одного з найбільш важливих кінцевих продуктів ПОЛ, а також стану антиоксидантної системи на підставі показників її ферментативної ланки: активності СОД, каталази.

Результати. Досліджувані показники вивчали в сироватці крові на 3-й та 14-й день експерименту. Використання кверцетину у досліджуваних щурів із ринітом показало, що вказаний показник значно знизився протягом усього періоду спостереження порівняно з тими, хто не отримував корекції за допомогою кверцетину.

Висновки. Основною ланкою порушень прооксидантно-антиоксидантної системи при експериментальному контрольованому хімічному риніті є значна активація вільнорадикального окислення. ПОЛ, а кверцетин допомагає покращити стан антиоксидантної системи, нормалізувати досліджувані показники.

Ключові слова: риніт, опік, перекисне окислення ліпідів, кверцетин, антиоксиданти, порожнина носа, запалення.

EFFECT OF QUERCETIN ON LIPID PEROXIDATION STATE IN EXPERIMENTAL CHEMICAL RHINITIS CAUSED BY ALKALINE BURN

Netyukhailo L. G., Avetkov D. S., Hasiuk Yu. A.

Abstract. Treatment of inflammatory diseases of the nasal mucosa, in particular, rhinitis. Usually, rhinitis has an infectious origin and is quite common with flu and respiratory viral infections. Rhinitis can cause dangerous complications such as: inflammation of the nasal cavity and sinuses, meningoencephalitis, brain abscess and others.

The aim of study was to investigate the effect of quercetin on the indicators of lipid peroxidation in the conditions of experimental chemical rhinitis.

Object and methods of research. The study was conducted on male rats with a body weight of 180 to 220 grams. A model of artificial controlled chemical rhinitis was induced by inserting a wet swab into the nasal cavity, which was impregnated with a 40% solution of caustic soda, each nostril was treated for 1-2 seconds.

Quercetin was administered orally immediately after simulating rhinitis at the rate of 10 mg/kg of body weight.

Assessment of the state of LPO in the blood was carried out according to the following indicators: the content of diene conjugates – the initial products of LPO. TBK-peactants are one of the most important final products of LPO, as well as the state of the antioxidant system based on the indicators of its enzymatic link: the activity of SOD, catalase.

The results. The studied indicators were studied in blood serum on the 3rd and 14th day of the experiment. The use of quercetin in the studied rats with rhinitis showed that this indicator significantly decreased throughout the observation period compared to those who did not receive correction with the help of quercetin.

Conclusions. The main link of violations of the pro-oxidant-antioxidant system in experimental controlled chemical rhinitis is significant activation of free radical oxidation. POL helps to improve the state of the antioxidant system, to normalize the studied indicators.

Key words: rhinitis, burn, lipid peroxidation, quercetin, antioxidants, nasal cavity, inflammation.

ORCID and contributionship: / ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Netyukhailo L. G.: <https://orcid.org/0000-0003-1172-5229>^{AD}

Avetikov D. S.: <https://orcid.org/0000-0002-7055-3589>^{EF}

Hasiuk Yu. A.: <https://orcid.org/0000-0003-2462-1779>^{CB}

Conflict of interest: / Конфлікт інтересів:

The Authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Netyukhailo Lilia Grygorivna / Нетюхайло Лілія Григорівна

Poltava State Medical University / Полтавський державний медичний університет

Ukraine, 36011, Poltava, 23 Shevchenko str. / Адреса: Україна, 36011, м. Полтава, вул. Шевченка 23

Tel.: +380505638643 / Тел.: +380505638643

E-mail: liluan07@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статистичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 23.09.2023 / Стаття надійшла 23.09.2023 року

Accepted 29.02.2024 / Стаття прийнята до друку 29.02.2024 року

DOI 10.29254/2077-4214-2024-1-172-215-227

UDC 616.62-003.7-089.879

Nikitin O. D., Pasiechnikov S. P., Holovko S. V., Samchuk P. O., Krasiuk O. Yu.

MANAGEMENT OF PATIENTS WITH UNCOMPLICATED URETEROLITHIASIS. NEW POSSIBILITIES

Bogomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine)

rgd2006@gmail.com

The clinical effectiveness of any treatment method for patients with urolithiasis depends on the restoration and maintenance of adequate urine flow from the upper urinary tract and the severity of the inflammatory process. The issue of upper urinary tract drainage after endoscopic treatment of ureteral stones is so important because it is impossible to stop the inflammatory process in the kidney without restoring normal urine flow from it. In modern medicine, there is a trend towards replacing open surgical interventions with non-operative treatment methods or minimally invasive endoscopic procedures. A striking example of this concept is the complete replacement of open surgery for ureterolithiasis with endoscopic treatment of stones in all parts of the ureter.

Therefore, the study aimed to investigate the possibilities of drainage-free administration in patients operated for uncomplicated ureterolithiasis in the postoperative period and to determine the risk factors for complications in patients with uncomplicated ureteral stones. To achieve this goal, we analysed the treatment results of 198 patients with uncomplicated ureterolithiasis who decided not to undergo stenting after ureteroscopy. For this purpose, we determined the factors related to drainage-free patient management and predictors of postoperative complications in the postoperative period.

The study's results made it possible to conclude that in the case of uncomplicated ureterolithiasis, drainage of the upper urinary tract with a stent is not required in the postoperative period in most cases (68.2% of patients). However, in 31.8% of cases of refusal from stenting, complications occurred that significantly affected the duration and cost of treatment and, in some cases, required an increase in the amount of therapy and additional procedures, such as stent placement and percutaneous nephrostomy.

Key words: ureteral stents, ureterolithiasis, postoperative period, risk factors, uncomplicated ureteral stones.

Connection of the publication with planned research works.

The work was conducted following the plan of research work of the Bogomolets National Medical University and is a fragment of the research work "Development of personalised approaches to upper urinary tract stenting in the minimally invasive treatment of ureterolithiasis" (state registration number 0122U000489).

Introduction.

Urolithiasis (ULT) is a multi-etiological disease associated with metabolic disorders accompanied by the formation of stones in the urinary tract [1]. The prevalence of ULT depends on geographical, climatic, eth-

nic, dietary and genetic factors [1, 2]. ULT of the upper urinary tract is 2-3 times more common in men than women. Ureterolithiasis occurs in approximately 15% of the population and accounts for 20% of all cases of urolithiasis [3]. The goal of ureteral stone treatment is complete stone removal with minimal trauma [4, 5]. The standard methods of treating upper ureteral stones include extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL), ureterorenoscopy (URS), and antegrade percutaneous nephrolithotomy [3, 5, 6].

Technical advances such as endoscope miniaturisation, improved deflection mechanisms, better optics and instrumentation, and the introduction of dispos-