

DOI 10.35220/2078-8916-2019-33-3-8-12

УДК 616.31:615.015:577.16:612.397

В. М. Батіг, к. мед. н.

Буковинський державний медичний університет

ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ ПНЖК «ЛІПОСАН-3» НА СТАН ТКАНИН РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ ЩУРІВ В УМОВАХ АВІТАМІНОЗУ F

Мета. Визначити вплив препарату поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) «Ліпосан-3» на стан м'яких тканин порожнини рота щурів в умовах експериментального авітамінозу F.

Матеріали і методи. Використовували препарат, який містить приблизно 170 мг/мл ПНЖК, з яких приблизно 100 мг/мл представлені ω-3 ПНЖК. Авітаміноз F відтворювали у щурів шляхом їх утримання на полусинтетичному безжировому раціоні (БЖР). Щури 2-ої групи отримували ліпосан-3 з кормом щоденно в дозі 131 мг на щура (або 1092 мг/кг) у перерахунок на 1 кг ваги. Щури 3-ої групи отримували ліпосан-3 з кормом щоденно в дозі 193 мг (або 1569 мг/кг). У перерахунок на ПНЖК щури 2-ої групи отримували 184,5 мг/кг (у тому числі ω-3 ПНЖК 113,6 мг/кг), а щури 3-ої групи отримували 265,2 мг/кг ПНЖК (у тому числі ω-3 ПНЖК 163,2 мг/кг).

Щури отримували БЖР і раціони з 0,5 та 1,0 % ліпосану протягом 21 дня.

В гомогенатах ясен і СОПР (слизова оболонка щочки) визначали активність еластази, каталази, уреазы, лізоцима і вміст МДА. За співвідношенням каталази і МДА розраховували антиоксидантно - прооксидантний індекс (АПІ), а за співвідношенням уреазы і лізоцима – ступінь дисбіозу.

Результати. Уведення ліпосану-3 знижує в яснах щурів активність еластази, а в СОПР вміст МДА (у третій групі), що може свідчити про антизапальну дію ліпосану - 3. Споживання ліпосану-3 трохи знижує активність антиоксидантного фермента каталази, однак не змінює суттєво індекс АПІ. У щурів, які отримували корм з 0,5 % ліпосану-3, спостерігається в яснах зниження активності лізоцима і підвищення ступеня дисбіозу, тоді як у СОПР активність лізоциму підвищується і декілька знижується ступінь дисбіозу.

Висновки. Препарат «Ліпосан-3» здійснює протизапальну дію на ясна, однак підвищує в них ступінь дисбіозу. На СОПР ліпосан-3 здійснює мукозопротекторну дію, можливо, за рахунок активації лізоциму.

Ключові слова: ПНЖК, ясна, слизова оболонка порожнини рота, запалення, дисбіоз, ліпосан.

В. М. Батіг

Буковинский государственный медицинский университет

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ПНЖК «ЛИПОСАН-3» НА СОСТОЯНИЕ ТКАНЕЙ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ КРЫС В УСЛОВИЯХ АВИТАМИНОЗА F

Цель. Определить влияние препарата полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) «Липосан-3» на состояние мягких тканей полости рта крыс в условиях экспериментального авитаминоза F.

Материалы и методы. Использовали препарат, содержащий около 170 мг/мл ПНЖК, из которых около 100 мг/мл представлены ω-3 ПНЖК. Авитаминоз F воспроизводили у крыс путем их содержания на полусинтетическом безжировом рационе (БЖР). Крысы 2-й группы получали липосан-3 с кормом ежедневно в дозе 131 мг на крысу (или 1092 мг/кг) в пересчете на 1 кг веса. Крысы 3-й группы получали липосан-3 с кормом ежедневно в дозе 193 мг (или 1569 мг/кг). В пересчете на ПНЖК крысы 2-й группы получали 184,5 мг/кг (в том числе ω-3 ПНЖК 113,6 мг/кг), а крысы 3-й группы получали 265,2 мг/кг ПНЖК (в том числе ω-3 ПНЖК 163,2 мг/кг).

Крысы получали БЖР и рационы с 0,5 и 1,0 % липосана в течение 21 дня.

В гомогенатах десны и СОПР (слизистая оболочка щеки) определяли активность эластазы, каталазы, уреазы, лизоцима и содержание МДА. По соотношению каталазы и МДА рассчитывали антиоксидантно - прооксидантный индекс (АПИ), а по соотношению уреазы и лизоцима – степень дисбиоза.

Результаты. Ввод в корм липосана-3 снижает в десне крыс активность эластазы, а в СОПР содержание МДА (в третьей группе), что может свидетельствовать об противовоспалительном действии липосана-3. Потребление липосана-3 несколько снижает активность антиоксидантного фермента каталазы, однако не изменяет существенно индекс АПИ. У крыс, получавших корм с 0,5 % липосана-3, наблюдается в десне снижение активности лизоцима и увеличение степени дисбиоза, тогда как в СОПР активность лизоцима увеличивается и несколько снижается степень дисбиоза.

Выводы. Препарат «Липосан-3» оказывает противовоспалительное действие на десну, однако увеличивает в ней степень дисбиоза. На СОПР липосан-3 оказывает мукозопротекторное действие, возможно, за счет активации лизоцима.

Ключевые слова: ПНЖК, десна, слизистая оболочка полости рта, воспаление, дисбиоз, липосан.

V. M. Batig

Bukovinian State University, Chernivtsi

THE EFFECT OF THE PREPARATION OF POLYUNSATURATED FATTY ACIDS "LIPOSAN-3" ON THE CONDITION OF THE TISSUES OF THE ORAL CAVITY OF RATS IN CONDITIONS OF AVITAMINOSIS F**ABSTRACT**

The aim. Determine the effect of the drug polyunsaturated fatty acids (PUFA) "Liposan-3" on the condition of the soft tissues of the oral cavity of rats under conditions of experimental avitaminosis F.

The materials and methods. A preparation containing about 170 mg / ml PUFA was used, of which about

100 mg/ml are ω -3 PUFA. Avitaminosis F was reproduced in rats by keeping them on a semi-synthetic fat-free diet (FFD). Rats of the 2nd group received liposan-3 with food daily at a dose of 131 mg per rat (or 1092 mg/kg) in terms of 1 kg of weight. Rats of the 3rd group received liposan-3 with food daily at a dose of 193 mg (or 1569 mg/kg). In terms of PUFA, rats of the 2nd group received 184.5 mg / kg (including ω -3 PUFA 113.6 mg / kg), and rats of the 3rd group received 265.2 mg/kg PUFA (including ω -3 PUFA 163.2 mg/kg).

Rats received FFD and rations with 0.5 and 1.0 % liposan for 21 days.

The activity of elastase, catalase, urease, lysozyme, and the content of MDA were determined in the homogenates of the gums and the BM (bucal mucosa). The antioxidant-prooxidant index (API) was calculated by the ratio of catalase and MDA, and the degree of dysbiosis by the ratio of urease and lysozyme.

The findings. Entering Liposan-3 into the diet reduces elastase activity in the gingiva of rats, and the content of MDA (in the third group) in the BM, which may indicate the anti-inflammatory effect of liposan-3. The consumption of liposan-3 slightly reduces the activity of the antioxidant enzyme catalase, but does not significantly change the API index. In rats fed with 0.5% liposan-3, there is a decrease in lysozyme activity and an increase in the degree of dysbiosis in the gums, whereas in the BM, the activity of lysozyme increases and the degree of dysbiosis decreases slightly.

The conclusion. The drug "Liposan-3" has an anti-inflammatory effect on the gum, but it increases the degree of dysbiosis. Liposan-3 have a mucoso-protective effect on the BM, possibly due to the activation of lysozyme.

Key words: PUFA, gums, bucal mucosa, inflammation, dysbiosis, liposan.

До поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) відносяться вищі жирні кислоти, які мають не менше двох подвійних зв'язків. В організмі людини і більшості тварин до ПНЖК відносяться ліолева (C_{18:2}), ліоленова (C_{18:3}), арахідонова (C_{20:4}), ейкозапентаєнова (C_{20:5}) і докозагексаєнова (C_{22:6}) кислоти [1].

Одна з важливих функцій ПНЖК – структурна, пов'язана з їх наявністю в складі мембранних ліпідів, особливо в структурі нервових клітин [2, 3].

На жаль, в організмі людини ендogenous біосинтез ПНЖК дуже обмежений [4], що обумовлює необхідність їх обов'язкового введення з їжею, подібно вітамінам. Тому часто ПНЖК називають вітаміном F [5, 6]. Дефіцит ПНЖК в дієті викликає розвиток патологічного стану (авітаміноз F) і це впливає, в першу чергу, на функціональну активність нервової системи [7-10].

Для ПНЖК важливим є положення кінцевого подвійного зв'язку: якщо він знаходиться в 6-му положенні, рахуючи з кінцевої (метильної)

групи, то це ω -6 ПНЖК, а якщо він знаходиться в 3-му положенні, то це ω -3 ПНЖК.

При пероксидному окисленні ω -6 ПНЖК утворюються біологічно активні речовини (ейкозаноїди), які володіють прозапальними, тромбогенними та імуносупресивними активностями. В той же час, при пероксидному окисленні ω -3 ПНЖК утворюються ейкозаноїди, які володіють антизапальними, тромболітичними та імуностимулюючою активностями [3, 11].

Вважали, що оптимальним співвідношенням ω -6 і ω -3 ПНЖК є 4:1 [12], однак останнім часом отримані дані, які свідчать, що для деяких фізіологічних функцій (наприклад, репродуктивної [13]) необхідно мати співвідношення ω -6/ ω -3 ПНЖК менше 4:1 (можливо 1:1).

Мета нашої роботи. Дослідження впливу нового препарату ПНЖК «Ліпосан-3» на стан тканин ротової порожнини в умовах авітамінозу F.

Матеріали і методи дослідження. Було використано препарат «Ліпосан-3» (співвідношення риб'ячого жиру і катом асу 1:2), виробництва НВА «Одеська біотехнологія» у відповідності до ТУ У 10.8-37420386-002:2015 [14].

Жирнокислотний склад препарату визначали газо-хроматографічним методом [15].

Авітаміноз F викликали у щурів шляхом їх утримання на безжировому полівітамінному раціоні [16].

Досліди було проведено на білих щурах лінії Вістар (самці, 3-4 місяці, початкова жива маса 94-123 г), яких було поділено на 3 рівні групи: 1-а – контроль, отримувала безжировий раціон (БЖР), 2-а – отримувала такий же раціон, але з вмістом 0,5 % препарату «Ліпосан-3» і 3-я група отримувала раціон з вмістом 1 % препарату «Ліпосан-3».

На 22-й день досліду щурів піддавали евтаназії під тіопенталовим наркозом (20 мг/кг) шляхом тотальної кровотечі із серця. Виділяли ясна і слизову оболонку порожнини рота (СОПР). В гомогенаті цих тканин визначали активність еластази [17], каталази [18], уреазы [19], лізоцима [20] та вміст малонового діальдегіда (МДА) [21]. За співвідношенням активності каталази і вмісту МДА розраховували антиоксидантно - прооксидантний індекс АПІ [22], а за співвідношенням відносних активностей уреазы і лізоцима – ступінь дисбіозу за А. П. Левицьким [23].

Результати дослідів піддавали стандартній статистичній обробці [24].

Результати та їх обговорення. В таблиці 1 представлено жирнокислотний склад препарату «Ліпосан-3», з якого видно, що вміст ПНЖК становить 16,9 %, з яких 6,5 % представлено ω -6 ПНЖК і 10,4 % ω -3 ПНЖК. Співвідношення ω -6/ ω -3 ПНЖК дорівнює 0,62.

В таблиці 2 представлено результати визначення рівня біохімічних маркерів запально-дистрофічних процесів, а саме активність еластази та вміст МДА. З цих даних видно, що введен-

ня ліпосану-3 достовірно знижує активність еластази в яснах, а вміст МДА в СОПР, що може свідчити про його антизапальну дію.

Таблиця 1

Вміст ПНЖК в препараті «Ліпосан-3» (співвідношення риб'ячого жиру і катомасу 1:2)

ПНЖК	Скорочена формула	Вміст, %
1. Лінолева	C _{18:2}	6,0
2. Ліноленова	C _{18:3}	0,3
3. Арахідонова	C _{20:4}	0,5
4. Ейкозапентаєнова	C _{20:5}	5,0
5. Докозапентаєнова	C _{22:5}	1,0
6. Докозагексаєнова	C _{22:6}	4,1
Всього ПНЖК		16,9
Сума ω-6 ПНЖК		6,5
Сума ω-3 ПНЖК		10,4
ω-6/ω-3		0,62

Таблиця 2

Вплив препарату «Ліпосан-3» на рівень маркерів запалення в яснах і СОПР щурів, які отримували безжировий раціон (БЖР) (n=5 в усіх групах)

Показники	Групи		
	1 – БЖР	2 – +0,5 % ліпосану-3	3 – +1,0 % ліпосану-3
Ясна			
Еластаза, мк-кат/кг	139±12	84±8 p<0,01	93±3 p<0,01
МДА, ммоль/кг	36,5±3,2	39,6±1,7 p>0,3	35,1±1,1 p>0,3
СОПР			
Еластаза, мк-кат/кг	101±5	94±4 p>0,1	109±3 p>0,1
МДА, ммоль/кг	57,5±0,5	59,4±3,2 p>0,3	49,6±2,6 p<0,05

Примітка: p – показник достовірності відмінностей з групою 1 – БЖР.

Таблиця 3

Вплив препарату «Ліпосан-3» на активність каталази та індекс АПІ в яснах і СОПР щурів, які отримували безжировий раціон (БЖР) (n=5 в усіх групах)

Показники	Групи		
	1 – БЖР	2 – +0,5 % ліпосану-3	3 – +1,0 % ліпосану-3
Ясна			
Каталаза, мкат/кг	8,43±0,56	7,27±0,22 p<0,05	7,78±0,63 p>0,3
АПІ	2,31±0,20	1,84±0,17 p>0,05	2,22±0,21 p>0,5
СОПР			
Каталаза, мкат/кг	7,30±0,31	6,82±0,24 p>0,1	6,55±0,29 p>0,05
АПІ	1,27±0,14	1,15±0,12 p>0,3	1,32±0,11 p>0,3

Примітка: p – показник достовірності відмінностей з групою 1 – БЖР.

В таблиці 3 представлено результати визначення активності антиоксидантного фермента каталази та індекса АПІ. Як видно з цих даних, активність каталази і рівень індекса АПІ мало

змінюється під впливом ліпосану-3, за виключенням активності каталази в яснах щурів, які отримували 0,5 % ліпосану-3 (група 2).

В таблиці 4 представлено результати визна-

чення активності уреазі і лізоцима, а також ступеня дисбіозу. З цих даних видно, що у шурів, які отримували 0,5 % ліпосану-3 вдвічі знижується в яснах активність лізоцима і майже вдвічі

зростає ступінь дисбіозу. В той же час в СОПР активність лізоцима зростає, а ступінь дисбіоза проявляє тенденцію до зниження.

Таблиця 4

Вплив препарату «Ліпосан-3» на активність уреазі, лізоцима і ступінь дисбіозу в яснах і СОПР шурів, які отримували безжировий раціон (БЖР) (n=5 в усіх групах)

Показники	Групи		
	1 – БЖР	2 – +0,5 % ліпосану-3	3 – +1,0 % ліпосану-3
Ясна			
Уреаза, мк-кат/кг	0,58±0,04	0,55±0,03 p>0,3	0,69±0,05 p>0,05
Лізоцим, од/кг	86±7	42±9 p<0,05	95±8 p>0,3
Ступінь дисбіозу	1,00±0,15	1,94±0,25 p<0,05	1,08±0,19 p>0,5
СОПР			
Уреаза, мк-кат/кг	0,42±0,03	0,38±0,03 p>0,3	0,42±0,04 p=1
Лізоцим, од/кг	41±2	48±2 p<0,05	47±3 p>0,05
Ступінь дисбіозу	1,00±0,14	0,77±0,20 p>0,3	0,87±0,19 p>0,5

Примітка: p – показник достовірності відмінностей з групою 1 – БЖР.

Таким чином, проведені нами дослідження показали здатність препарату ПНЖК «Ліпосан-3» знижувати запалення і не впливати суттєво на стан антиоксидантно-прооксидантних систем і на ендогенну мікробіоту тканин ротової порожнини.

Враховуючи, що ліпосан-3 підвищує в ліпідах печінки і сироватки крові вміст ω-3 ПНЖК і покращує співвідношення ω-6/ω-3 ПНЖК, можна вважати, що «Ліпосан-3» здійснює органопротекторну ефективність за рахунок оптимізації жирнокислотного складу мембранних ліпідів усіх органів, в тому числі і нервової системи.

Список літератури

1. **Титов В. Н.** Жирные кислоты. Физическая химия, биология и медицина / В. Н. Титов, Д. М. Лисицын. – Тверь: Триада, 2006. – 672 с.
2. **Spector A. A.** Essentiality of fatty acids / A. A. Spector // *Lipids*. – 1999. – 34, suppl. S 1-3. – P. 1-3.
3. **Omega 3 fatty acids:** Biological activity and effects on human health / M. La Guardia, S. Giammanco, D. Di Majo [et al.] // *Panminerva med.* – 2005. – v. 47, № 4. – P. 245-257.
4. **Plourde M.** Extremely limited synthesis of long chain polyunsaturates in adults: implications for their dietary essentiality and use as supplements / M. Plourde, S. C. Cunnane // *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* – 2007. – v. 32, № 4. – P. 619-634.
5. **Алимова Е. К.** Эссенциальные жирные кислоты (витамин F) / Е. К. Алимова, А. Т. Аствацатурьян // В кн.: Экспериментальная витаминология (под ред. Островского Ю. М.). – Минск: Наука и техника, 1979. – С. 526-545.
6. **Lees R. S.** Omega-3 fatty Acids in Health and Disease / R. S. Lees, M. Karel. – N. Y.: Basel, 1990. – 240 p.
7. Effects of dietary n-3 or n-6 fatty acids on interleukin-1β-induced anxiety, stress, and inflammatory responses in rats / C. Song, X. Lui, B. E. Leonard [et al.] // *J. Lipid Res.* – 2003. –

- v. 44, № 10. – P. 1984-1991.
8. Food groups and fatty acids associated with self-reported depression: An analysis from the Australian National Nutrition and Health Surveys / B. J. Meyer, N. Kolanu, D. A. Griffiths [et al.] // *Nutrition*. – 2013. – V. 29, № 7-8. – P. 1042-1047.
9. **Messamore E.** Detection and treatment of omega-3 fatty acid deficiency in psychiatric practice: Rationale and implementation / E. Messamore, R. K. McNamara // *Lipids in Health and Disease*. – 2016. – V. 15, № 25. – P. 1-13.
10. ω-3 fatty acids-supplementary in gestation alleviates neuroinflammation and modulates neurochemistry in rats / M. Tang, R. Dang, S. Liu [et al.] // *Lipids in Health and Disease*. – 2018. – V. 17, № 247. – P. 1-11.
11. **Serhan C. N.** Resolution phase of inflammation: novel endogenous antiinflammatory and proresolving lipid mediators and pathways / C. N. Serhan // *Ann. Rev. Immunol.* – 2007. – V. 25, № 1. – P. 101-137.
12. Optimizing DHA levels in piglets by lowering the linolenic acid to α-linolenic acid ration / C. Blank, M. A. Neumann, M. Makrides [et al.] // *J. Lipid Res.* – 2002. – V. 43. – P. 1537-1543.
13. Effects of different dietary n-6/n-3 polyunsaturated fatty acid rations on boar reproduction / Y. Lin, X. Cheng, J. Mao [et al.] // *Lipids in Health and Disease*. – 2016. – V. 15, № 31. – P.1-10.
14. Патент на корисну модель, Україна 108571, МПК А61Р 9/00. Препарат незамінних жирних кислот «Ліпосан» / Левицький А. П., Ходаков І. В., Левицький Ю. А. [та ін.]. – Опубл. 25.07.2016, Бюл. № 14.
15. **Левицький А. П.** Методи исследования жиров и масел / А. П. Левицький, О. А. Макаренко, И. В. Ходаков. – Одесса: КП ОГТ, 2015. – 32 с.
16. **Левицький А. П.** Методи експериментальної стоматології: учебно-методическое пособие / А. П. Левицький, О. А. Макаренко, С. А. Демьяненко. – Симферополь: Тарпан, 2018. – 78 с.
17. **Левицький А. П.** Методи определения активности эластазы и ее ингибиторов: методические рекомендации / А. П. Левицький, А. В. Стефанов. – К.: ГФЦ, 2002. – 15 с.

18. **Гирин С. В.** Модификация метода определения активности каталазы в биологических субстратах / С. В. Гирин // Лабораторная диагностика. – 1999. – № 4. – С. 45-46.

19. **Гаврикова Л. М.** Уреазная активность ротовой жидкости у больных с острой одонтогенной инфекцией челюстно-лицевой области / Л. М. Гаврикова, И. Т. Сегень // Стоматология. – 1996. – Спец. выпуск. – С. 49-50.

20. **Левицкий А. П.** Лизоцим вместо антибиотиков / А. П. Левицкий. – Одесса: КП ОГТ, 2005. – 74 с.

21. **Стальная И. Д.** Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И. Д. Стальная, Т. Г. Гаришвили // В кн.: Современные методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – С. 66-68.

22. Биохимические маркеры воспаления тканей ротовой полости: методические рекомендации / А. П. Левицкий, О. В. Деньга, О. А. Макаренко [и др.]. – Одесса: КП ОГТ, 2010. – 16 с.

23. Ферментативный метод определения дисбиоза полости рта для скрининга про- и пребиотиков: методические рекомендации / Левицкий А. П., Макаренко О. А., Селиванская И. А. [и др.]. – К.: ГФЦ, 2007. – 22 с.

24. **Трухачева Н. В.** Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica / Н. В. Трухачева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 379 с.

REFERENCES

1. **Titov VN, Lisitsyn DM.** *Zhurnye kisloty. Fizicheskaya khimiya, biologiya i meditsyna* [Fat acids. Physical chemistry, biology and medicine]. Tver, Triada, 2006: 672.

2. **Spector AA.** Essentiality of fatty acids. *Lipids*. 1999; 34(S 1-3): 1-3.

3. **Guardia M La, Giammanco S, Majo D Di. et al.** Omega 3 fatty acids: Biological activity and effects on human health. *Panminerva med.* 2005; 47(4):245-257.

4. **Plourde M, Cunnane SC.** Extremely limited synthesis of long chain polyunsaturates in adults: implications for their dietary essentiality and use as supplements. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2007; 32(4): 619-634.

5. **Alimova EK, Astvatsaturian AT.** Essential fatty acids (vitamin F). *Experimental vitaminology (under the editorship of Ostrovsky Yu. M.). Minsk, Science and technology*, 1979: 526-545.

6. **Lees RS, Karel M.** Omega-3 fatty Acids in Health and Disease. N. Y.: Basel, 1990: 240.

7. **Song C, Lui X, Leonard BE. et al.** Effects of dietary n-3 or n-6 fatty acids on interleukin-1 β -induced anxiety, stress, and inflammatory responses in rats. *J. Lipid Res.* 2003; 44(10): 1984-1991.

8. **Meyer BJ, Kolanu N, Griffiths DA. et al.** Food groups and fatty acids associated with self-reported depression: An analysis from the Australian National Nutrition and Health Surveys. *Nutrition*. 2013; 29(7-8): 1042-1047.

9. **Messamore E, McNamara RK.** Detection and treatment of omega-3 fatty acid deficiency in psychiatric practice: Rationale and implementation. *Lipids in Health and Disease*. 2016; 15(25): 1-13.

10. **Tang M, Dang R, Liu S. et al.** ω -3 fatty acids-supplementary in gestation alleviates neuroinflammation and modulates neurochemistry in rats. *Lipids in Health and Disease*. 2018; 17(247): 1-11.

11. **Serhan C N.** Resolution phase of inflammation: novel endogenous antiinflammatory and proresolving lipid mediators and pathways. *Ann. Rev. Immunol.* 2007; 25(1): 101-137.

12. **Blank C, Neumann MA, Makrides M et al.** Optimizing DHA levels in piglets by lowering the linolenic acid to α -linolenic acid ration. *J. Lipid Res.* 2002; 43: 1537-1543.

13. **Lin Y, Cheng X, Mao J. et al.** Effects of different dietary n-6/n-3 polyunsaturated fatty acid rations on boar reproduction. *Lipids in Health and Disease*. 2016; 15(31): 1-10.

14. **Levitsky AP, Khodakov IV, Levitsky YuA. et al.**

Preparation of irreplaceable fat acids of "Liposan". Patent of Ukraine 108571. IPC A61P 9/00. Publ.: 25.07.2016. Bul. № 14.

15. **Levitsky AP, Makarenko OA, Khodakov IV.** *Metody issledovaniya zhirov i masel* [Methods to investigate fats and oils]. Odessa, KP OGT, 2015: 32.

16. **Levitsky AP, Makarenko OA, Demyanenko SA.** Methods of experimental dentistry (teaching aid). *Simferopol, Tarpan*, 2018: 78.

17. **Levitsky AP, Stefanov AV.** *Metody opredeleniya aktivnosti elastazy i eye ingibitorov: metodicheskie rekomendatsii* [The methods of the determination of the activity of elastase and its inhibitors: method guidelines]. Kiev, GFK, 2002:15.

18. **Girin SV.** The modification of the method of the determination of catalase activity in biological substrates. *Laboratornaya diagnostika*. 1999; 4: 45-46.

19. **Gavrikova LM, Segen IT.** Urease activity of oral liquid in patients with acute odontogenic infection of maxillo-facial part. *Stomatologiya*. 1996; The extra issue: 49-50.

20. **Levitsky AP.** *Lizotsym vmesto antibiotikov* [Lysozyme instead of antibiotics]. Odessa, KP OGT, 2005: 74.

21. **Stalnaya ID, Garishvili TG.** *Metod opredeleniya malonovogo dialdegida s pomoshchyu tiobarbiturovoy kisloty* [The method of revelation of malonic dialdehyde with thiobarbituric acid]. Moskva, Meditsina, 1977: 66-68.

22. **Levitsky AP, Denga OV, Makarenko OA. i dr.** *Biokhimicheskie markery vospaleniya tkaney rotovoy polosti: metodicheskie rekomendatsii* [Biochemical markers of inflammation of oral cavity tissue: method guidelines]. Odessa, KP OGT, 2010: 16.

23. **Levitsky AP, Makarenko OA, Selivanskaya IA i dr.** *Fermentativnyy metod opredeleniya disbioza polosti rta dlya skringa pro- i prebiotikov: metodicheskie rekomendatsii* [Enzymatic methods for determination of oral dysbiosis for screening pro- and prebiotics: method guidelines]. Kiev, GFC, 2007: 22.

24. **Truhacheva NV.** *Matematicheskaya statistika v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh s primeneniem paketa Statistica* [Mathematical Statistics in biomedical research using application package Statistica]. Moskva, GJeOTAR-Media, 2012: 379.

Надійшла 19.08.19



DOI 10.35220/2078-8916-2019-33-3-12-16

УДК 616.31:616.71:579.26:616.34:577.16

¹О. А. Макаренко, д. біол. н., ²О. Є. Успенський,
³Т. О. Севостьянова, ³С. А. Шнайдер, д. мед. н.

¹Одеський національний університет
ім. І.І. Мечникова

²Харківський національний медичний університет

³Державна установа «Інститут стоматології
та щелепно-лицьової хірургії Національної академії
медичних наук України»

СТОМАТОПРОТЕКТОРНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КВЕРЦЕТИНУ У ЩУРІВ З ТОКСИЧНИМ ГЕПАТИТОМ НА ТЛІ ДИСБІОЗУ

Мета роботи – дослідження лікувально - профілактичної дії препарату «Кверцетин» на тканини

© Макаренко О. А., Успенський О. Є., Севостьянова Т. О.,
Шнайдер С. А., 2019.