

616.145.19 – 092 – 074.3] – 092.9

© О. А. ФЕДОРОВИЧ

ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського”

Морфометрична характеристика ремоделювання судин язика при його опіках різного генезу в експерименті

O. A. FEDOROVYCH

SHEI “Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky”

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF REMODELING OF THE TONGUE VESSELS AT ITS BURNS OF VARIOUS ORIGINS IN EXPERIMENT

В умовах експерименту на щурах проведено вивчення динаміки морфометричних показників судин язика після моделювання опіків кислотою, лугом та високою температурою. Встановлено поглиблення морфофункціональних змін, а також поступове часткове відновлення структурної організації судин у різні терміни після опіків залежно від виду опікового ураження.

The dynamics of morphometric parameters of tongue vessels was studied in the experiment on rats after modeling the burns by acid, alkali and high temperature. The deepening morphological changes and gradual partial recovery of the structural organization of vessels were revealed in different periods after burns, depending on the type of burn injury.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій. Опікова травма є однією з найпоширеніших травматичних ушкоджень у світі. Так, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я серед усього населення земної кулі щорічно отримує близько 50 млн чоловік [3], а кожної хвилини одна людина стає жертвою опіків з усіма наслідками, що звідси випливають [23].

Проблема опіків на сучасному етапі є дуже актуальною у зв'язку з розвитком виробництва, транспортних засобів, посиленням урбанізації населення і збільшенням природних катаклізмів [5, 20, 21].

За останні 10 років щорічно в Україні реєструють більш ніж 100 тис. опечених, з яких 25 % складають діти [9, 14, 19]. Хоча останніми роками частота опіків в Україні знижується і цей показник зменшився в 2,5 рази, однак ступінь тяжкості опіків значно зростає [4, 17, 20]. На сучасному етапі відбувається зростання кількості і видів агресивних хімічних речовин, мають місце їх легка доступність та збільшення частоти використання як у мирний, так і військовий час [16].

У клінічній практиці доволі часто зустрічаються опіки верхнього відділу травного каналу. Вони можуть бути спричинені гарячою їжею, парою, гарячими предметами, вогнем, гарячим повітрям, а також можуть виникнути при контакті з кислота-

ми, лугами, застосуванні миш'яквистої пасти, фенолу, формаліну, формалін-резорцинової суміші, нітрату срібла [6].

Порожнина рота належить до початкового відділу травної системи [10, 12], тому вона, а зокрема і язик, внаслідок свого функціонального призначення (мова, приймання їжі) постійно зазнає впливу різних подразників та першими контактує з речовинами, які надходять ззовні [8]. Крім того, язик є органом, який бере участь у механічній обробці їжі, ковтанні, сприйнятті смаку, артикуляції мови. У слизовій на поверхні язика розташовані структури, які є периферійною частиною смакового аналізатора, що представлені бруньками, в епітелії яких є рецепторні клітини [1, 11]. Встановлено, що рецептори слизової оболонки порожнини рота є потужним джерелом рефлексів, які впливають на секреторну і моторну діяльність шлунково-кишкового тракту [7, 13]. Водночас порожнина рота є ефекторним полем зворотного впливу “патологічних” рефлексів із внутрішніх органів [18]. Тому вивчення характеру і динаміки змін, які відбуваються у тканинах і судинах язика, в тому числі й при опіковому ураженні, може мати важливе значення для практичної стоматології, гастроентерології та інших спеціальностей.

Мета роботи: встановити особливості ремоделювання судинного русла язика щурів у динаміці

розвитку його опіків різного генезу та дати їм морфометричну характеристику в експерименті.

Матеріали і методи. Експерименти виконано на 78 білих статевозрілих щурах-самцях із масою тіла 180–200 г, яких поділили на 4 групи. До першої групи увійшли контрольні тварини. У тварин другої і третьої груп під кетаміновим знеболюванням моделювали хімічний опік 45 % сірчаною кислотою та 50 % розчином гідроксиду натрію за допомогою мікрошприца. У тварин четвертої групи термічний опік викликали шляхом прикладання протягом 5 с у ділянці передньої третини язика металевого стержня площею 7 мм², нагрітого до 120 °С. З експерименту тварин виводили шляхом внутрішньоплеврального введення великих доз концентрованого тіопенталу натрію. Всі експериментальні дослідження проводили з дотриманням “Правил проведення робіт з використанням експериментальних тварин”.

Для гістологічного дослідження забирали шматочки тканини із різних відділів язика через 1, 3, 7 і 15 діб від початку експерименту, фіксували їх в 10 % розчині нейтрального формаліну, рідині Карнуа і в 96° спирті. Парафінові зрізи товщиною 5–8 мкм робили у трьох взаємно перпендикулярних площинах і фарбували гематоксиліном та еозином, резорцин-фуксином за Вейгертом, а також за Ван Гізон і за Маллорі.

Для проведення морфометричного аналізу галуження язикової артерії поділяли на три групи: крупні (із зовнішнім діаметром 126–150 мкм), середні (51–125 мкм) і дрібні (26–50 мкм). Подібні градації судинних русел ми знаходимо і в інших авторів [15, 24].

Морфометричну оцінку інтраорганних судин здійснювали за допомогою окуляр-мікрометра МОВ-1-15× шляхом визначення величини зовнішнього (d) і внутрішнього (d₁) діаметрів. Товщину м’язового шару (ТМ) розраховували за формулою [2]:

$$ТМ = \frac{d - d_1}{2} \quad (1)$$

Оцінку функціонального стану судин проводили шляхом вирахування ІВ – індексу Вогенворта [2], тобто відношення площі стінки артерій до площі їх просвіту:

$$ІВ = (SM / SPr) 100 \%, \quad (2)$$

де SM – площа медії, а SPr – площа просвіту судини.

Використання обчислення кількісних показників ґрунтується на тому, що саме кількісні дані є головним доказом, який дає можливість отримання

об’єктивних стандартизованих морфологічних параметрів, на підставі яких може бути створена база даних для оцінки не тільки окремих елементів органів і систем організму, але і стану біологічної системи в цілому [22].

Статистичну обробку отриманих даних здійснювали методом варіаційної статистики з використанням програми “Microsoft Excel”. Визначали середнє значення (M), стандартне відхилення (δ) та похибку середнього (m).

Результати досліджень та їх обговорення.

Результати проведених досліджень дозволили виявити характерні особливості структурної перебудови, які свідчили про відчутні порушення внутрішньоорганного кровотоку в судинах язика і проявлялися ознаками зміни тонуусу стінок артерій, а також наявністю різного ступеня артеріального та венозного повнокров’я з їх впливом на стан клітин і міжклітинних просторів. Причому було встановлено, що найшвидше виникають зміни після дії термічного чинника, які водночас є найкоротшими за тривалістю й оборотним розвитком. Найпізніше виникають зміни при опіку лугом, які, крім того, є найглибшими і найтривалішими. Опіки кислотою займають проміжне положення.

Так, на 1-шу добу експерименту найбільші морфологічні зміни спостерігали в групі тварин із термічним опіком. Вони проявлялися вираженим артеріальним та венозним повнокров’ям, яке поєднувалося із підвищенням тонуусу стінок артерій, особливо крупного і середнього калібру, а також посиленням тонуусу м’язово-еластичних сфінктерів в устях бокових відгалужень, внаслідок чого артерії дрібного калібру виглядали порівняно малокровними. Це мало своє морфометричне підтвердження. Показник морфологічного стану стінок артерій, індекс Вогенворта, достовірно зростав на 7 % у судинах крупного калібру, в судинах дрібного та середнього калібру – на 12 і 14 % відповідно (табл. 1). Виявлені судинні зміни свідчили про порушення артеріального притоку з одночасним зниженням пропускної здатності кінцевих гілок.

Дещо іншого характеру через 1 добу від початку експерименту набували зміни у тварин 2-ї групи (опіки кислотою). У них спостерігався помірний інтерстиціальний та паравазальний набряк, який розвивався внаслідок венозного застою з повнокров’ям інтраорганних гілок, яке відбувалося на тлі дилатації артерій язика. Про це свідчило достовірне зменшення ІВ в артеріях крупного і середнього калібру (на 5–6 %) і тенденція до зниження (на 8 %) в артеріях дрібного калібру за рахунок послаблення тонуусу їх м’язової оболонки (табл. 2). Виявлені

Таблиця 1. Морфометричні показники внутрішньоорганних галужень язикової артерії щура після термічного опіку (M±m)

Тривалість спостереження	Параметр											
	калібр судин											
	крупні (126–150 мкм)				середні (51–125 мкм)				дрібні (26–50 мкм)			
	Дз	Дв	ТМ	ІВ	Дз	Дв	ТМ	ІВ	Дз	Дв	ТМ	ІВ
Контроль	134,17± 1,52	75,33± 1,19	29,50± 0,18	217,37± 3,40	88,017± 1,00	42,50± 0,60	22,83± 0,24	330,50± 4,57	38,00± 1,20	16,83± 0,57	10,50± 0,34	409,93± 8,50
1 день	134,00± 1,37	73,33± 0,79	30,33± 0,35	233,80± 2,74*	87,00± 1,37	40,17± 0,85	23,42± 0,34	369,58± 8,56*	36,50± 1,25	15,17± 0,43	10,67± 0,43	467,32± 9,58*
3 дні	133,83± 0,85	74,50± 0,61	29,67± 0,30	222,79± 3,67	87,00± 1,03	41,00± 0,52	23,00± 0,32	350,37± 5,58	37,33± 0,19	16,00± 0,52	10,67± 0,35	444,61± 7,71*
7 днів	133,17± 1,61	76,50± 1,08	28,33± 1,30	204,39± 1,69*	88,17± 1,43	42,33± 0,79	22,92± 0,34	333,88± 3,52	37,83± 1,29	16,50± 0,61	10,67± 0,35	426,15± 7,57
15 днів	133,67± 1,45	74,83± 1,12	29,42± 0,22	219,18± 3,24	89,17± 0,92	43,00± 0,52	23,08± 0,22	330,06± 2,55	39,00± 1,10	17,17± 0,43	10,92± 0,34	416,03± 6,27

Примітка. * – P<0,05 порівняно з контролем.

Таблиця 2. Морфометричні показники внутрішньоорганних галужень язикової артерії щура після опіку кислотою (M±m)

Тривалість спостереження	Параметр											
	калібр судин											
	крупні (126–150 мкм)				середні (51–125 мкм)				дрібні (26–50 мкм)			
	Дз	Дв	ТМ	ІВ	Дз	Дв	ТМ	ІВ	Дз	Дв	ТМ	ІВ
Контроль	134,17± 1,52	75,33± 1,19	29,5± 0,18	217,37± 3,40	88,017± 1,00	42,50± 0,60	22,83± 0,24	330,50± 4,57	38,00± 1,20	16,83± 0,57	10,50± 0,34	409,93± 8,50
1 день	132,50± 1,08	75,83± 0,67	28,33± 0,30	206,65± 1,82*	85,83± 1,52	42,33± 0,94	21,75± 0,30	311,35± 4,40*	37,50± 1,08	17,17± 0,43	10,17± 0,35	377,26± 10,59
3 дні	133,83± 1,34	74,17± 0,67	29,83± 0,35	225,62± 1,58 (*)	87,83± 0,85	41,50± 0,61	23,17± 0,15	348,00± 5,12 (*)	38,17± 1,12	16,33± 0,60	10,92± 0,28	447,01± 12,30 (*)
7 днів	134,33± 1,35	75,83± 0,99	29,25± 0,24	213,89± 3,22	88,50± 1,08	42,50± 0,61	23,00± 0,26	333,71± 3,38	38,00± 1,37	16,33± 0,60	10,83± 0,47	430,71± 9,96
15 днів	133,33± 1,07	74,6± ±0,94	29,33± 1,15	219,00± 3,38	86,83± 1,91	42,17± 0,85	22,33± 0,54	325,01± 2,81	38,17± 1,48	16,67± 0,70	10,75± 0,40	424,91± 7,76

Примітки:

1) * – P<0,05 порівняно з контролем;

2) (*) – P<0,05 порівняно з одноденним терміном.

судинні зміни свідчили про помірне збільшення пропускної здатності гілок язикової артерії, зокрема її кінцевих галужень. Подібні зміни, але дещо менші за інтенсивністю кровонаповнення та з незначним розширенням артерій (зменшення ІВ в артеріях різного калібру 2–7 %) спостерігали у третій групі, тобто у тварин з опіками лугом (табл. 3).

Через 3 дні від початку спостереження подальша динаміка судинних змін свідчила про стабілізацію морфометричних показників у групі тварин з термічним опіком і навіть виникнення тенденції до їх оборотного розвитку, хоча індекс Вогенворта в судинах дрібного калібру продовжував перевищу-

вати рівень контрольних показників (на 8–9 %). Щодо тварин із хімічними опіками, то у них спостерігалася інверсія морфометричних показників індексу Вогенворта. Тобто, якщо через 1 день від початку експерименту ІВ відображав розширення просвіту артерій, то у 3-денний термін його величина підтверджувала звуження їх просвіту і потовщення стінки, як порівняно з одноденним терміном (на 9, 12 і 18 % відповідно до застосованої градації), так і порівняно з контрольними тваринами (на 4, 5 і 9 % відповідно до застосованої градації). Щодо тварин із опіками лугом, то у них в цей час посилювалася виявлена у одноденний термін тенденція

Таблиця 3. Морфометричні показники внутрішньоорганичних галузень язикової артерії щура після опіку лугом (M±m)

Тривалість спостереження	Параметр											
	калібр судин											
	крупні (126–150 мкм)				середні (51–125 мкм)				дрібні (26–50 мкм)			
	Дз	Дв	ТМ	ІВ	Дз	Дв	ТМ	ІВ	Дз	Дв	ТМ	ІВ
Контроль (M±m)	134,17± 1,52	75,33± 1,19	29,50± 0,18	217,37± 3,40	88,017± 1,00	42,50± 0,6	22,83± 0,24	330,50± ±4,57	38,0± 1,20	16,83± 0,57	10,50± 0,34	409,93± ±8,50
1 день	134,83± 1,12	76,00± 0,82	29,42± 0,22	214,81± 2,25	85,67± 1,45	41,83± 0,67	21,92± 0,42	319,40± ±4,98	38,33± 1,25	17,50± 0,61	10,42± 0,34	380,13± ±7,90
3 дні	134,00± 1,37	77,00± 0,82	28,50± 0,32	204,19± 1,50*	88,50± 1,08	42,50± 0,61	23,00± 0,26	333,71± ±3,38	38,33± 1,25	16,50± 0,61	10,92± 0,34	440,34± ±9,82
7 днів	134,50± 1,08	74,00± 0,52	30,25± 0,30	230,22± 1,55*	86,50± 1,08	40,50± 0,61	23,00± 0,32	356,38± ±6,97*	37,67± 1,01	16,17± 0,43	10,75± 0,30	443,00± ±8,05*
15 днів	133,50± 1,08	74,17± 0,67	29,67± 0,30	224,05± 2,87	87,67± 1,85	42,33± 0,79	22,67± 0,54	328,77± ±3,27	38,33± 1,35	16,83± 0,57	10,75± 0,40	418,54± ±6,46

Примітка. * – P<0,05 порівняно з контролем.

артерій крупного калібру до розширення просвіту і зниження ІВ сягало в них уже 7 %, водночас тону стінок середніх і дрібних артерій, навпаки, наростає, перевищуючи для останніх контрольний рівень на 7 %.

Починаючи з 7-го і до 15-го дня експериментального спостереження, у тварин із термічним опіком і опіком кислотою відбувався оборотний розвиток морфометричних показників морфофункціонального стану артеріальних стінок із наближенням їх до контрольних величин та відновленням структури тканин і судин язика. Хоча слід відмітити, що тенденція до підвищення тону судинних стінок, особливо в артеріях дрібного калібру, у тварин з опіками кислотою зберігалася до кінця експерименту. Що ж до тварин з опіками лугом, то у них на 7-й день спостереження відбувалися найбільш виражені судинні зміни. Ці зміни полягали в інтенсивному наростанні спастичних реакцій в артеріях, які підтверджувалися посиленням аж до гофрованості їх внутрішніх еластичних мембран і мали свій кількісний вираз у величчч індексу Вогенворта. Останній досить інтенсивно зростає, перевищуючи контрольний рівень на 6, 8 і 9 % відповідно до застосованої градації судинних порядків.

В подальшому в них також відбувався оборотний розвиток морфометричних показників із наближенням до контрольного рівня. Однак слід відмітити, що більша тривалість судинних реакцій із порушенням кровопостачання тканин язика і пов'язана з цим гіпоксія, а також плазматичне просочування тканин внаслідок венозного застою сприяли у тварин з опіками лугом більш інтенсивному розвитку сполучної тканини у віддаленому періоді.

Висновки. 1. У тканинах і судинах язика найшвидше виникають зміни після впливу термічного фактора, найпізніше – після впливу лугу, опіки кислотою займають проміжне місце.

2. Найбільш суттєві зміни спостерігають при опіку лугом, на відміну від термічного опіку й опіку кислотою, при яких вони більш поверхневі і характеризуються досить швидким процесом відновлення.

3. Тривала опікова дія лугу і пов'язаний з цим рівень гіпоксії, а також плазматичне просочування тканин сприяють посиленню проліферації сполучної тканини із розвитком склеротичних змін, що у віддаленому періоді може мати вплив на функціональний стан органа.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Mark A. H. Neural induction of taste buds / A. H. Mark, S. E. Hughes, B. Oakley // The Journal of Comparative Neurology. – 2004. – Vol. 260, № 2. – P. 224–232.
2. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина. – 1990. – 382 с.
3. Алексеев А. А. Современные методы местного медикаментозного лечения ожоженных / А. А. Алексеев, А. Э. Бобровников, М. Г. Крутиков // Нижегородский медицинский жур-

нал (приложение “Комбустиология”). – 2004. – С. 128–129.
4. Артемьев С. А. Онтогенетические особенности механизмов регуляции функциональных возможностей иммунной системы при обширных ожогах у детей : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.00.37 “Анестезиология і реаниматология” / С. А. Артемьев. – Новосибирск, 2009. – 40 с.
5. Бігуняк В. В. Термічні ураження / В. В. Бігуняк, М. Ю. Повстаній. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2004. – 196 с.

6. Боровский Е. В. Заболевания слизистой оболочки полости рта и губ / под ред. проф. Е. В. Боровского, А. Л. Машкилейсона. – М. : МЕДпресс, 2001. — 320 с.
7. Бородай Н. В. Морфофункціональні особливості слизової оболонки порожнини рота та зміни в ній при різних патологічних процесах / Н. В. Бородай // Лабораторна діагностика. – 2001. – № 1. – С. 49–55.
8. Влияние современного лечения термической травмы у детей на ее исходы / П. В. Салистый, Д. А. Гриценко, Г. З. Сайдгаллин, О. В. Марковская // Актуальные проблемы термической травмы : матер. междунар. конф. (СПб., 27–29 июня 2002). – СПб., 2002. – С. 86–87.
9. Вопросы диагностики и лечения химических ожогов глотки и пищевода / С. С. Арифов, А. М. Марупов, Ж. К. Уразаева, А. А. Стопницкий // Вестник экстренной медицины. – 2009. – № 2. – С. 58–60.
10. Гаврилова О. А. Микроэкология полости рта и ее роль в этиопатогенезе стоматологических заболеваний у детей с хроническим гастродуоденитом: принципы комплексного лечения и профилактики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.01.14 “Стоматология” / О. А. Гаврилова. – Тверь, 2010. – 316 с.
11. Гоженко А. І. Смак. Морфофункціональні основи харчової поведінки людини / А. І. Гоженко, М. С. Жигаліна, І. В. Вернідуб // Клінічна та експериментальна патологія. – 2011. – Т. 10, № 2 (36). – С. 129–132.
12. Дельцова О. І. Гістологія та ембріогенез органів ротової порожнини : навч. посіб. для студ. стоматологічних факультетів вищ. мед. навч. закладів / О. І. Дельцова, Ю. Б. Чайковський, С. Б. Геращенко. – 4-те вид. — Івано-Франківськ : Галицький тракт, 2002. – 80 с.
13. Дзяд О. В. Патогенетичне обґрунтування корекції метаболічних порушень при ерозивно-виразкових ураженнях слизової оболонки порожнини рота : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.01.22 “Стоматология” / О. В. Дзяд. – Одеса, 2002. – 18 с.
14. Коваленко О. М. Вплив раннього хірургічного лікування на перебіг і наслідки опікової хвороби у дорослих : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.01.03. “Хірургія” / О. М. Коваленко. – К., 2002. – 28 с.
15. Куликов С. В. Морфология декомпенсации кровообращения в печени при стенозе легочного ствола / С. В. Куликов // Казанский медицинский журнал. – 2007. – Т. 88, № 2. – С. 165–168.
16. Левченко О. Є. Параметри гострої токсичності подразливих речовин капсаїцину і морфоліду пеларгонової кислоти при ентеральному отруєнні / О. Є. Левченко // Досягнення біології та медицини. – 2008. – Т. 12, № 2. – С. 16–19.
17. Нагайчук В. І. Патогенетичне обґрунтування раннього хірургічного лікування опечених / В. І. Нагайчук // Вісник Вінницького державного медичного університету ім. М. І. Пирогова. – 2003. – № 2. – С. 724–726.
18. Панасюк С. М. Язык: клінічні та фізіологічні основи лінгводіагностики / Є. М. Панасюк, О. С. Заячківська. – Львів : Світ, 2000. – 56 с.
19. Парамонов Б. А. Ожоги / Б. А. Парамонов, Я. О. Порембский, В. Г. Яблонский. – СПб. : Спец. лит., 2000. – 488 с.
20. Повстяной Н. Е. Состояние помощи больным с ожогами и их последствиями в Украине / Н. Е. Повстяной // Международный медицинский журнал. – 2003. – Т. 9, № 2. – С. 97–101.
21. Слесаренко С. В. Ожоговая травма : рекомендации для практических врачей / С. В. Слесаренко, Г. П. Козинец, Е. Н. Клигуненко. – Днепропетровск, 2002. – 60 с.
22. Слука Б. А. Закономерности системной организации легких / Б. А. Слука // Морфология (Архив АГЭ). – 2002. – Т. 121, № 2–3. – С. 145.
23. Фісталь Е. Я. Суспільні та медичні питання опікового травматизму серед дітей в умовах промислового регіону / Е. Я. Фісталь, Г. Є. Самойленко, Л. Г. Аніщенко // Шпитальна хірургія. – 2000. – № 2. – С. 33–37.
24. Шорманов С. В. Морфологические изменения сосудов печени при моделировании стеноза легочного ствола и после его устранения / С. В. Шорманов, С. В. Куликов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2007. – Т. 144, № 9. – С. 342–345.

Отримано 15.01.13