

**В. В. Верещака**

## **Особливості структурних змін гемомікроциркуляторного русла кон'юнктиви у людей різного віку**

*Исследовали особенности гемомикроциркуляции сосудов конъюнктивы глаза у 120 практически здоровых людей разного возраста и лиц с признаками старческой вялости кожи лица. У лиц пожилого возраста изменения состояния гемомикроциркуляторного русла определялось в виде патологических форм извитости и спазма артериол, неравномерности их калибра, петель, микроаневризм, патологических форм извитости капилляров, увеличения количества функционирующих артериоло-венулярных анастомозов, нарушения параллелизма микрососудов, петель и узлов капилляров, наличия аваскулярных полей, неравномерности калибра капилляров, сосудистого новообразования, уменьшения количества функционирующих капилляров, извитости венул, неравномерности их калибра, саккуляций, петель венул. Сделан вывод о микроциркуляторных нарушениях в артериальном и венозном отделах гемомикроциркуляторного русла у лиц старших возрастных групп, которые увеличиваются у людей пожилого возраста. Гемомикроциркуляторные нарушения, которые сопровождают старческую вялость кожи лица усиливают клинические симптомы заболевания и способствуют ухудшению ее морфофункционального состояния.*

### **ВСТУП**

Мікроциркуляція – процес спрямованого руху різних рідин організму на рівні тканинних мікросистем, розташованих навколо кровонесних і лімфатичних мікросудин [14]. Патофізіологічні явища в судинах гемомікроциркуляторного русла (ГМЦР) та їх вплив на тканини допомагає зрозуміти початкові ультраструктурні зміни, які надалі призводять до дисфункції органа.

Вивчення взаємозалежності морфофункціонального стану органів і систем та їх ГМЦР останнім часом привертає все більшу увагу фахівців як у нашій країні, так і за кордоном [2, 10, 11, 15, 19, 20], що зумовлено зростанням інтересу до нозологій, пов'язаних з віком, а також з підвищенням рівня судинної патології та поліморфізмом її клінічних проявів.

Перебудову ГМЦР у процесі старіння розглядають як один з основних патогенетичних факторів [2, 13, 17, 18, 22], але

особливості цих змін залишаються недостатньо вивченими. У літературі практично відсутні дані стосовно комплексної оцінки фізіологічного стану ГМЦР у різних органах і тканинах. Водночас саме дослідження особливостей морфофункціональних порушень ГМЦР при різних патологічних станах є актуальними для визначення наступної терапевтичної тактики. Залишається дискусійною можливість об'єктивної оцінки змін ГМЦР на підставі визначення кількісних показників.

Функціональні патологічні зміни ГМЦР зазвичай передують структурним [21], але їх неможливо зафіксувати при статичному дослідженні гістологічного матеріалу. Біомікроскопія мікроциркуляторного русла бульбарної кон'юнктиви (БК) являє собою унікальну можливість життєвого дослідження та активно використовується в дослідницькій діяльності. Виявлення функціональних і структурних змін ГМЦР надзвичайно важливе, оскільки дає змогу провес-

© В. В. Верещака

ти своєчасну корекцію лікування до виникнення стійких органічних порушень з боку органів і тканин. Особливе значення на відміну від гістологічного методу оцінки стану мікросудин має саме прижиттєве їх вивчення, коли є змога оцінити взаємодію мікроциркуляторного русла та чинників, що здатні впливати на його стан.

Мета цієї роботи – дослідити особливості структурних змін судин кон'юнктиви ока у практично здорових людей різного віку та осіб з ознаками старечої в'ялості шкіри лица.

## МЕТОДИКА

Обстежено 120 осіб обох статей, які зверталися з приводу профілактики вікових змін на шкірі обличчя у вигляді витончення, локалізованих пігментних плям, незначної пористості шкіри лица, поодиноких зморщок, кератом, телеангіектазій і ангіом. Згідно з віковою періодизацією [1] практично здорові особи були розподілені на чотири групи по 30 осіб у кожній. Перші три групи – практично здорові особи, які не мали ознак старечої в'ялості шкіри лица: I група – обстежені зрілого віку (22–35 років), II група – особи зрілого віку (36–55 років), III група – люди похилого віку (61 – 74 роки) з віковими змінами шкіри лица. До IV групи ввійшли особи зрілого віку (36–55 років), які мали ознаки старечої в'ялості шкіри лица у вигляді зморщок, зниження еластичних властивостей шкіри, телеангіектазій, ангіом, посиленої пігментації, сенільних кератом.

Кровоносні мікросудини БК досліджували за допомогою щілинної лампи Zeiss SL 160 зі збільшенням від 1x5 до 1x100 крат і стереоскопічного мікроскопа МССО (СРСР) зі збільшенням у 3,3–350,2 крат.

Оцінка порушень ГМЦР включала визначення судинних змін: звивистість мікросудин, новоутворені судини, сіткоподібна формація, спазм мікросудин, анастомози, сакуляції, мікроаневризми, клубочки,

нерівномірність калібру судин, зміни кількості функціонуючих капілярів, запускання в судинній сітці лімба, порушення паралелізму мікросудин, петлі, аваскулярні поля, зміни кута розгалуження мікросудин, їх ампутації. Діаметр мікросудин, відстані між ними та кількість судин на одиницю площі визначали за допомогою об'єкт-мікрометра та калібровочної сітки в проміжній зоні БК.

Нерівномірність калібру мікросудини визначалася як різка зміна її діаметра, мікроаневризми – як фрагментарні дилатації артеріол по дотичній до судини, муфтоподібно, автономно (при запусканні судини). Сакуляції ідентифікували як локальну дилатацію венул. Патологічні зміни мікросудин у вигляді зміюподібної, меандричної та штопороподібної звивистості характеризували поступовий розвиток змін форми мікросудин. “Клубочки” капілярів являли собою граничну ступінь підвищення звивистості мікросудин.

Вірогідність відмінностей при порівнянні середніх арифметичних значень визначали за критерієм t Стьюдента, а при порівнянні частоти ознаки у відсотках – методом альтернативного варіювання [9].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Порушення паралелізму в розташуванні мікросудин виявлено у обстежених II–IV груп, що зумовило статистично вірогідні відмінності щодо осіб I групи (табл. 1). Однак у пацієнтів похилого віку (III група) воно виявлялося в 46,7 % ( $P < 0,001$ ), а осіб II і IV груп – у 36,7 % випадків ( $P < 0,01$ ). Перебудова судинної архітекtonіки ГМЦР свідчить, можливо, про підтримання оптимальних умов гомеостазу та компенсації патологічних змін, які погіршують трофіку тканини.

Частота виявлення мікроаневризм у III групі перевищила показник I групи в 4 рази ( $P < 0,01$ ). Тенденція до збільшення

**Таблиця 1. Частота (%) змін судинних показників біомікроскопії бульбарної кон'юнктиви у практично здорових людей різного віку та осіб з ознаками старечої в'ялості шкіри лица (n=30)**

Показник	I група	II група	III група	IV група
Порушення паралелізму мікросудин	6,7	36,7	46,7	36,7
		$P_1 < 0,01$	$P_1 < 0,001$	$P_1 < 0,01$
Мікроаневризми	13,3	36,7	53,3	36,7
		$P_1 < 0,05$	$P_1 < 0,01$	$P_1 < 0,05$
Сакуляції	20,0	53,3	66,7	60,0
		$P_1 < 0,01$	$P_1 < 0,001$	$P_1 < 0,01$
Нерівномірність калібру артеріол	13,3	26,7	60,0	23,3
			$P_1 < 0,001$	$P_3 < 0,01$
			$P_2 < 0,01$	
венул	6,7	36,7	46,7	36,7
		$P_1 < 0,01$	$P_1 < 0,001$	$P_1 < 0,01$
Спазм артеріол	10,0	23,3	56,7	20
			$P_1 < 0,001$	$P < 0,001$
			$P_2 < 0,01$	$P_3 < 0,01$
Звивистість артеріол	20,0	66,7	83,3	56,7
		$P_1 < 0,001$	$P_1 < 0,001$	$P_1 < 0,001$
				$P_3 < 0,05$
зієподібна	20,0	33,3	30,0	26,7
меандрична	0	23,3	33,3	20,0
		$P_1 < 0,01$	$P_1 < 0,001$	$P_1 < 0,01$
штопороподібна	0	10,0	20,0	10,0
			$P < 0,01$	
Звивистість венул	13,3	33,3	60,0	36,7
			$P_1 < 0,001$	$P_1 < 0,05$
зієподібна	13,3	20,0	23,3	13,3
меандрична	0	6,7	20,0	16,7
			$P_1 < 0,01$	$P_1 < 0,05$
штопороподібна	0	6,7	16,7	6,7
			$P_1 < 0,05$	
Звивистість капілярів	20,0	46,7	63,3	40,0
		$P_1 < 0,05$	$P_1 < 0,001$	
зієподібна	20,0	36,7	43,3	30,0
			$P_1 < 0,05$	
меандрична	0	10,0	13,3	10,0
			$P_1 < 0,05$	
штопороподібна	0	0	6,7	
Петлі капілярів	10,0	13,3	46,7	6,7
			$P_1 < 0,001$	$P_3 < 0,001$
			$P_2 < 0,01$	
Новоутворені судини	3,3	33,3	43,3	36,7
		$P_1 < 0,01$	$P_1 < 0,001$	$P_1 < 0,01$
Артеріоло-венулярні анастомози	10,0	33,3	43,3	36,7
			$P_1 < 0,01$	$P_1 < 0,05$
Зменшення кількості функціонуючих капілярів	6,7	40,0	53,3	36,7
		$P_1 < 0,01$	$P_1 < 0,001$	$P_1 < 0,01$
Аваскулярні поля	6,7	20,0	46,7	23,3
			$P_1 < 0,001$	
Утворення кутів капілярів	10,0	33,3	46,7	36,7
		$P_1 < 0,05$	$P_1 < 0,01$	$P_1 < 0,05$

Примітка.  $P_1$  – достовірність відмінностей показників порівняно з I групою,  $P_2$  – порівняно з II групою,  $P_3$  – порівняно з III групою.

кількості мікроаневризм спостерігалася також у II і IV групі, але мала незначні статистично вірогідні відмінності з I групою ( $P < 0,05$ ). Слід зазначити, що мікроаневризми супроводжувалися артеріоло-венулярними анастомозами.

Сакуляції у III групі виявлялася втричі частіше, ніж у I групі, що можна пояснити застоєм крові у венулярній ланці ГМЦР і перерозтягуванням судинної стінки. В осіб II групи кількість сакуляцій перевищила аналогічний показник I групи в 2,6 рази, а в IV групі – в 3 рази, що є свідченням міогенної дистонії.

Нерівномірність калібру артеріол і венул в осіб III групи була більшою щодо значень I групи в 4,5 і 7 разів відповідно, що свідчить про явища судинної дистонії в ГМЦР [14].

Стривальність спазму артеріол у осіб III групи перевищила аналогічний показник I групи у 5,7 рази.

Дослідження структури кровеносних судин БК показало, що сумарний показник звивистості артеріол у осіб II і IV груп був більшим відносно значень I групи в 3 рази, а в III групі – більше ніж у 4 рази, що говорить про вікову перебудову ГМЦР. Найчастіше в осіб II–IV груп зустрічалася меандрична звивистість артеріол (34,9–40,0 % від значень сумарного показника), найбільш рідко – штопороподібна звивистість (15,0–24,0 % від значень сумарного показника), що можна пояснити поступовими змінами звивистості мікросудин від зміє- до штопороподібної.

Сумарний показник ступеня звивистості венул у III групі перевищив аналогічний показник I групи в 2,5 рази ( $P < 0,001$ ), виявлялася меандрична та штопороподібна звивистості венул, які становили 33,3 ( $P < 0,01$ ) і 27,8 % ( $P < 0,05$ ) відповідно від загального показника.

Сумарний показник ступеня звивистості капілярів у III групі перевищив значення осіб I групи більше ніж втричі. Звивистість

капілярів у II – IV групах у більшості випадків була змієподібною, а у III групі спостерігалася меандрична та штопороподібна звивистості (31,6 % від загального показника).

Таким чином, превалювання патологічних форм звивистості мікросудин ГМЦР спостерігалася у III групі, що пов'язано з віковою перебудовою системи мікроциркуляції. Патологічні феномени структури мікросудин у II і IV групах у більшості випадків виявлялися у вигляді змієподібної звивистості. Зміни стану мікросудин БК відображають системні зміни ГМЦР [8] і, відповідно, тією чи іншою мірою пов'язані з морфофункціональним станом шкіри.

Стривальність петель у капілярах БК у I, II і IV групах не перевищила 10 %, а в III групі вона становила 46,7 %, що зумовлює зміни кровотоку та свідчить, на нашу думку, про компенсацію підвищення системного артеріального тиску, оскільки звивисті судини сприяють його зниженню [8].

Новоутворені судини в осіб III групи виявлялись у 40,0 % випадків, що зумовило статистично достовірні відмінності порівняно з I групою ( $P < 0,001$ ). Компенсаторне новоутворення мікросудин на БК свідчить про вікові зміни ГМЦР і наявність критичних станів мікроциркуляції на системному рівні [6, 14].

Кількість артеріоло-венулярних анастомозів відносно I групи була вищою в 4,3 рази у III групі і більш ніж втричі у II та IV групах ( $P < 0,01$ ). У ділянках анастомозів зменшується кількість функціонуючих мікросудин, виявляються аневризматичні зміни, явища судинної облітерації, агрегація еритроцитів. Наявність великої кількості артеріоло-венулярних анастомозів у III групі свідчить, на нашу думку, про прискорене скидання крові з артеріальної ланки у венозну, минаючи капілярну. З літературних даних відомо, що при відкритих артеріоло-венулярних анастомозах кровотік через капіляри зменшується або припиняється взагалі [12].

Частота помірного зменшення кількості функціонуючих капілярів перевищила показник I групи у 8 разів в III групі і більше ніж у 5 разів у II та IV групах, що говорить про збіднення ГМЦР.

Аваскулярні поля на БК спостерігалися в осіб II – IV груп, але статистично вірогідні відмінності виявлено лише в III групі, де згаданий показник збільшився у 7 разів. Аваскулярні поля свідчать про значні порушення мікроциркуляції всіх ланок ГМЦР.

Частота виявлення кутів капілярів на БК порівняно з I групою мала незначні статистично достовірні відмінності в II і IV групах, де їх кількість була вищою в 3,3 і 3,7 раза відповідно. Найбільше значення цього показника отримано у осіб III групи (43,3 %,  $P < 0,001$ ). Утворення кутів капілярів і передкапілярів свідчить про виражені морфологічні зміни в системі мікроциркуляції [8, 14]. При змінах кута розгалуження судин порушується осьова орієнтація еритроцитів [7], що призводить до трофічних змін. Патологічні механізми утворення кутів капілярів аналогічні змінам звивистості, однак ступінь трофічних змін при цьому набагато вищий.

На підставі дослідження ГМЦР можна зробити висновок про поступове збільшення з віком патологічних феноменів у його різних ланках.

Тривале підвищення судинного опору, яке пов'язане зі змінами судинної стінки, призводить до гіпертрофії колагенових фібрил і відносного зменшення кількості еластичних і м'язових волокон. Якщо в артеріальній ланці зменшується діаметр мікросудин, то у венозній, навпаки, він збільшується [12]. Ці явища можна поясни-

ти підтримкою відповідності об'єму крові об'єму ГМЦР, що підтверджується змінами артеріоло-венулярного співвідношення проміжної зони БК у осіб різних вікових груп (табл. 2).

Значення артеріоло-венулярного співвідношення порівняно з I групою достовірно знижувалось у осіб II і IV груп (15,2 – 17,4 %,  $P < 0,01$ ) та III групи (30,4 %,  $P < 0,001$ ), що зумовлено, на нашу думку, поступовим зменшенням діаметра артеріол і збільшенням діаметра венул з віком.

Діаметр прелімбальних артеріол (табл. 3) у I групі мав статистично вірогідні відмінності порівняно з II – IV групами ( $P < 0,001$ ), де виявлялося його зменшення. Найбільшу тенденцію до змін діаметра мікросудин виявлено у III групі: він зменшився на 27,6 %. Діаметр прелімбальних венул збільшувався у осіб II–IV груп ( $P < 0,001$ ). Найбільшим він був у III групі (на 25,6 % порівняно з I групою).

Важливим кількісним показником, що характеризує стан мікросудин по яким кров притікає та відтікає, є артеріоло-венулярний коефіцієнт. Спостерігалася тенденція до зменшення артеріоло-венулярного співвідношення в II–IV групах порівняно з I групою ( $P < 0,001$ ), але найменшим цей показник був у III групі. Отримані результати є орієнтирами оцінки характеру та ступеня відхилень від норми калібрів судин, що характеризують різні вікові групи.

Таким чином, у осіб II – IV груп зміни стану ГМЦР виявлялися у вигляді патологічних форм звивистості та спазму артеріол, нерівномірності їх калібру, петель, мікроаневризм, патологічних форм звивистості капілярів, збільшення кількості функціонуючих артеріоло-венулярних анастомозів,

**Таблиця 2. Артеріоло-венулярне співвідношення мікросудин проміжної та прелімбальної зон бульбарної кон'юнктиви у практично здорових людей різного віку та осіб з ознаками старечої в'ялості шкіри лица ( $M \pm m$ ;  $n=30$ )**

Обстежені	Проміжна зона	Прелімбальна зона
I група	0,46 ± 0,01	0,74 ± 0,01
II група	0,39 ± 0,02	0,47 ± 0,01
III група	0,32 ± 0,02	0,43 ± 0,01
IV група	0,38 ± 0,02	0,48 ± 0,01

**Таблиця 3. Калібретричні дослідження прелімбальних артеріол і прелімбальних венул (мкм) у практично здорових людей різного віку та осіб з ознаками старечої в'ялості шкіри лица (M±m; n=30)**

Обстежені	Прелімбальні артеріоли	Прелімбальні венули
I група	18,93±0,2	25,5±0,18
II група	14,73±0,37	30,8±0,35
III група	13,7±0,36	32,03±0,24
IV група	14,83±0,3	30,77±0,31

порушення паралелізму мікросудин, петель і кутів капілярів, наявності аваскулярних полів, нерівномірності калібру капілярів, судинного новоутворення, зменшення кількості функціонуючих капілярів, звивистості венул, нерівномірності їх калібру, сакуляцій і петель венул.

Отже, можна зробити висновок про наявність мікроциркуляторних порушень у артеріальному та венозному відділах ГМЦР у осіб старших вікових груп, які збільшуються у людей похилого віку. Гемомікроциркуляторні розлади, що супроводжують старечу в'ялість шкіри лица, підсилюють її клінічні симптоми та сприяють погіршенню морфофункціонального стану.

Отримані результати вимагають дослідження ГМЦР безпосередньо в шкірі.

#### V.V. Vereshchaka

### FEATURES OF EYE MICROCIRCULATION IN HEALTHY PEOPLE OF DIFFERENT AGES AND PEOPLE WITH SIGNS OF SENILE SLACKNESS OF A SKIN

Microcirculation of eye vessels in practically healthy 120 people of different ages and in persons with signs of senile slackness was investigated. In the group of old patients, we observed pathological branching and spasm of arteriols, non-uniformity of their calibre, loops, microaneurysm, increased quantities of functioning anastomoses, infringements of parallelism of microvessels, loops and corners capillaries, presence of avascular fields, reduced quantities of functioning capillaries, branching microveins, non-uniformity of their diameter, venous sacculatation, loops microveins. It is concluded that in persons of senior age groups microcirculatory abnormalities take place in arterial and venous departments of microcirculation. Microcirculatory abnormalities which accompany senile slackness strengthen its clinical symptoms and promote deterioration of morphological and functional conditions.

*National Medical Academy of Post-Graduate Education named P.L. Shupryk, Kyiv*

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии: Учеб. пособие. – М.: Медицина, 2002. – 240 с.
2. Калюжная Л.Д., Верещака В.В. Функциональное состояние кожи при ее преждевременной инволюции // Пробл. старения и долголетия. – 2002. – №2. – С. 193–198.
3. Крылова Н.В., Соболева Т.М. Микроциркуляторное русло человека: Атлас-пособие. – М.: Изд-во УДН, 1985. – 63 с.
4. Куприянов В.В., Караганов Я.Л., Козлов В.И. Микроциркуляторное русло. – М.: Медицина, 1975. – 216 с.
5. Мавров И.И., Каруна Б.И. Микроциркуляция при дерматозах. – К.: Здоров'я, 1985. – 136 с.
6. Малая Л.Т., Микляев И.Ю., Кравчук П.Т. Микроциркуляция в кардиологии. – Харьков: Вища шк., 1977. – 232 с.
7. Маркизов Ф.П. Особенности ветвления органных кровеносных сосудов // Арх. анатомии. – 1963. – №8. – С. 3–18.
8. Селицкая Т.И., Пьянков В.З., Запускалов И.В. Сосуды конъюнктивы глаза в норме и при патологии. – Томск: Изд-во Том. Ун-та, 1990. – 120 с.
9. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. Математическая статистика в клинических исследованиях. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 256 с.
10. Сидорова Н. Н. Особенности микроциркуляции конъюнктивы глаза у больных – ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС. – В кн.: Морфофункциональное состояние системы кровообращения у больных с начальными проявлениями ишемической болезни сердца и гипертонической болезни – ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС – К.: Би. – 1996. – С. 53–58.
11. Сидорова Н.Н. Современные подходы к использованию нитратов при основных кардиологических заболеваниях. Проблема толерантности // Therapia. – 2006. – №2. – С. 38–41.
12. Физиология человека. В 3-х томах. Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. – М.: Мир, 1996. – Т. 2. – 313 с.
13. Черкасов В.Г., Верещака В.В. Ультроструктурні механізми зміни шкіри лица у процесі старіння сучасної людини європейського типу // Вісн. морфології. – 2005. – №2. – С.203–206.

14. Чернух А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В. Микроциркуляция. – 2-е изд. стереотип. АМН СССР – М.: Медицина, 1984. – 432 с.
15. Chung K.Y., Kang D.S Regulation of type I collagen and interstitial collagenase mRNA expression in human dermal fibroblasts by colchicine and D-penicillamine // Yonsei. Med. J. – 1999. – **98**, №10. – P. 490–495.
16. Jeunger M., Hahn M., Klyszcz T., Steins A. Microangiopathy in the pathogenesis of chronic venous insufficiency // Curr. Probl. Dermatol. – 1999. – **155**. – P. 124–129.
17. Reihnsner R., Menzel E.J. In vivo study of skin mechanical properties in patients with systemic sclerosis // J. Amer. Acad. Dermatol. – 1999. – **32**, №3. – P. 436–442.
18. Reihnsner R., Menzel E.J. Two-dimensional stress-relaxation behavior of human skin as influenced by non-enzymatic glycation and the inhibitory agent aminoguanidine // J. Biomech. – 1998. – **32**, №11. – P. 985–993.
19. Stansberry K.B., Peppard H.R., Babyak L.M. et al. Primary nociceptive afferents mediate the blood flow dysfunction in non-glabrous (hairy) skin of type 2 diabetes: a new model for the pathogenesis of microvascular dysfunction // Diabetes Care. – 1999. – **21**, №9. – P. 1549–1554.
20. Schrensen V.B., Wroblewski H., Galatius S. et al. Skin microvascular distensibility and structural microangiopathy in idiopathic dilated cardiomyopathy and after heart transplantation // Microvasc. Res. – 1999. – **13**, №1. – P. 44–51.
21. Stucker M., Steinberg J., Memmel U. et al. Differences in the two-dimensionally measured laser Doppler flow at different skin localisations // Skin Pharmacol. Appl. Skin Physiol. – 2001. – **14**, №1. – P. 44–51.
22. Tur E. Physiology of the skin-differences between women and men // Clin. Dermatol. – 1997. – 27. – P. 5–16.

*Київ. нац. мед. академія післядиплом. освіти  
ім. П.Л. Шупика*

*Матеріал надійшов до  
редакції 22.05.2007*