

**О.І.Макарчук**

Дніпропетровська  
державна медична  
академія

**Ключові слова:** шкіра людини, мікроциркуляція, капілярна петля, просторова реконструкція, вікові зміни.

*Надійшла: 17.12.2009*

*Прийнята: 15.02.2010*

УДК 611.778.018

## **ПРОСТОРОВА РЕКОНСТРУКЦІЯ ГЕМОКАПІЛЯРІВ ШКІРИ ОБЛИЧЧЯ**

**Резюме.** З метою визначення структурних і функціональних змін капілярів шкіри жінок різного віку у роботі досліджували інтраопераційний біопсійний матеріал шкіри 205 жінок віком від 19 до 75 років при проведенні стандартних хірургічних втручань для корекції різних дефектів шкіри обличчя і шиї. Морфологічно опрацьовували матеріал шкіри щічної області обличчя, вискової області голови і передньої області шиї. Морфометрично вивчали серійні зрізи для визначення параметрів капілярів дерми та просторової реконструкції внутрішньососочкових капілярних петель. Встановлено, що вікові зміни мікроциркуляції шкіри обличчя і шиї включають порушення структури внутрішньососочкових капілярних петель. Суттєві структурно-функціональні зміни виявляються у складі шкіри щічної області обличчя у жінок 33-40 років та передньої області шиї і вискової області голови у жінок 41-50 років. У пацієнтів, що мають нікотинну залежність, ішемічну хворобу серця, гіпертонічну хворобу, цукровий діабет, а також ожиріння різного ступеня є характерним істотне порушення структури мікроциркуляторного русла шкіри, що надає підстави для виділення даного контингенту пацієнтів як групу високого інтраопераційного та післяопераційного ризику при проведенні оперативних втручань для корекції інволютивних змін шкіри обличчя.

**Морфологія.** – 2010. – Т. IV, № 1. – С. 22-25.

© О.І.Макарчук, 2010

### **Makarchuk O.I. Spatial reconstruction of facial skin capillaries.**

**Summary.** To define structural and functional changes of skin capillaries in women of different age groups in this work intraoperational biopsy material of skin of 205 women at the age from 19 to 75 years, that was taken during standard surgery instrumentations for different defects of face and neck skin correction, was investigated. Skin material of cheek face region, temple region of head and anterior neck region was morphologically processed. To define parameters of dermal capillars and spatial reconstruction of intrapapillary capillary loops, serial sections was investigated with the help of morphometry. It was determined, that microcirculation age changes include structural disorders of intrapapillary capillary loops. Essential structural and functional changes observed in skin of cheek region in women of 33-40 years and in temple region of head and anterior neck region in women of 41-50 years. It is typical at the patients with nicotinic dependence, ischemic heart disease, hypertonic disease, a diabetes, and also adiposity of a different degree essential infringement of microvessels bed structure of a skin that gives the basis for allocation of the given contingent of patients as group high intraoperative and postoperative risk at carrying out of operative interventions for correction of face skin involutive changes.

**Key words:** human skin, microcirculation, capillary loop, spatial reconstruction, age changes.

### **Вступ**

У сучасній естетичній хірургії обличчя і шиї визначальними факторами для вибору методу оперативного втручання вважають морфофункціональний стан тканин, тяжкість супутніх захворювань органів і систем, а також вплив різноманітних екзогенних та ендогенних чинників. Це значною мірою обумовлює можливість і доцільність використання морфологічних даних для обґрунтування методів хірургічного лікування пацієнтів з інволютивними та патологічними змінами шкіри (Белоусов В.А., 1998; Toth V.A., Daane S.P., 2004; Adamson P.A., Litner J.A., 2005; Selafani A.P., Kwak E., 2005; McCarty M.L., Brackup A.V., 2005; Харьков А.Л., 2006). Сьогодні є очевидною важливість подальшого вивчення субстрату старіння шкіри – її структури, де одне з найважливіших мість посідає система гемокіркуляції (Fenske N.A., Lober C.W., 1986). Саме ця система найбільш чітко й адекватно реа-

гує на численні екзогенні впливи (Smith L., 1989), вона визначає гістогенетичні закономірності перетворень шкіри з часом (Lavker R.M. et al., 1989; Harmon C.V., Hadley M.L. 2004), саме вона є найчутливішим компонентом дерми, який відповідає за стан епітеліальних, нервових і сполучнотканинних структур шкіри (Thomas J.R., 2005).

**Мета дослідження** – визначення структурних і функціональних змін гемокілярів шкіри, а також їх просторова комп'ютерна реконструкція у жінок різного віку із супутньою патологією.

### **Матеріали та методи**

У роботі досліджували інтраопераційний біопсійний матеріал шкіри 100 жінок без супутньої патології віком від 19 до 73 років, а також у 105 пацієнок віком від 20 до 75 років з діагностованою внутрішньою патологією при проведенні фейсліфтингу за відкритою та ендоскопічною технологіями. Розподілення матеріалу за віковими групами проводили з урахуванням рекомен-

дацій В.В.Бунака, наведених у посібнику «Морфологія человека» (1990). Були досліджені такі вікові групи: I – до 32 років; II – 33-40 років; III – 41-50 років; IV – 51-57 років; V – 58 років і більше. Всі досліджувані зразки шкіри у I-III вікових групах отримували у пременструальній фазі цикла.

Зразки шкірних біоптатів фіксували у рідині Буена, обробляли у висхідній концентрації етанолу та виготовляли парапластові блоки за стандартною методикою. Серійні зрізи тканини готували завтовшки 7 мкм та фарбували гематоксиліном-еозином, резорцин-фуксином, альціановим синім, за Ван Гізоном, за Вейгертом, за Маллорі-Слінченком, конго червоним за Матсура, за Пачіні.

Морфометрично вивчали середній діаметр внутрішньососочкових капілярів та основи внутрішньососочкових капілярних петель за допомогою окуляр-мікрометра МОВ 1-14 (Автандилов Г.Г., 1990). Квантифіковані результати піддавали статистичній обробці, що включала аналіз статистичного розподілення величин за допомогою критерію J Ястремського, визначення достовірності відмінностей між I та наступними віковими групами з урахуванням критерію t Стьюдента (нормальне розподілення) або X-критерію Вандер-Вардена (відхилення від нормального розподілення) (Лакін Г.Ф., 1990). Для створення комп'ютерних моделей використовували програмне забезпечення Photoshop CS3 (підготовка фотографій), Amiga for microscopy 5.0 (створення й вирівнювання контурів), 3ds max 8.0 (остаточна обробка й візуалізація). Реконструкцію проводили згідно з рекомендаціями І.В.Твердохліба (2007).

### Результати та їх обговорення

Морфометричне дослідження гемокапілярів сосочкових петель, які безпосередньо відповідають за адекватність трофічного забезпечення гермінативної зони епідерміса, не виявило суттєвих змін у шкірі жінок віком до 40 років. У старших вікових групах спостерігалось збільшення зовнішнього діаметра внутрішньососочкових гемокапілярів на фоні їх звуження в основі капілярних петель, тобто у місцях відгалуження від артеріолярної сітки і впадіння у веноулярне сплетення. Найбільш ранні ознаки розширення внутрішньососочкової капілярної петлі (III вікова група) відзначалися в дермі щічної області обличчя - +41,0% ( $p < 0,05$ ) у порівнянні з I групою. У IV віковій групі в даній локалізації збільшення параметра сягало +49,4% ( $p < 0,05$ ), але і в інших вивчених областях зростання також ставало статистично вагомим. У жінок V вікової групи зростання діаметра внутрішньососочкових гемокапілярів становило: у щічній області обличчя - +67,5% ( $p < 0,05$ ); у висковій області голови - +39,3% ( $p < 0,05$ ); у передній області шиї - +61,9% ( $p < 0,05$ ) у порівнянні з величиною I вікової гру-

пи.

В основі капілярних петель у III-V вікових групах спостерігалось поступове зменшення зовнішнього діаметра мікросудин. У V групі дослідження звуження початкових і кінцевих сегментів гемокапілярів досягало -20,0% ( $p < 0,05$ ); у щічній області обличчя -17,9% ( $p < 0,05$ ); у висковій області голови і у передній області шиї - 14,9% ( $p < 0,05$ ) відносно значень, що встановлені у I віковій групі. Наведені зміни у старших вікових групах, що обумовлені розростанням колагенового матриксу навколо основи капілярних петель, супроводжувались перикапілярним набряком, ознаками стазу і сладжування еритроцитів, а також помірною навколосудинною лімфоцитарною інфільтрацією.

Тривимірна реконструкція внутрішньососочкових гемокапілярів на ґрунті комп'ютерного аналізу серійних зрізів показала, що їх інволютивні зміни пов'язані з порушенням початкових і кінцевих сегментів, а також з істотним коливанням діаметра на протязі капіляра (рис. 1, 2).



Рис. 1. Тривимірна модель внутрішньососочкової капілярної петлі шкіри пацієнтки без супутньої патології віком 34 років.



Рис. 2. Тривимірна модель внутрішньососочкової капілярної петлі шкіри пацієнтки без супутньої патології віком 66 років.

Отже, вікові перебудови внутрішньососочкової капілярної петлі включають утворення ло-

кальних розширень гемокапілярів у внутрішньососочковому просторі, звуження початкових і кінцевих сегментів петлі у підсосочковій ділянці, що, на наш погляд, супроводжується порушеннями гемоциркуляції і обмеженням транскапілярного обміну.

У пацієток з цукровим діабетом віком до 32 років відзначалося розширення внутрішньососочкових гемокапілярів (на 51,8%;  $p < 0,05$ ) і звуження гемокапілярів в основі капілярних петель (на 21,3%;  $p < 0,05$ ). У решти пацієнтів (з алкогольною залежністю, психічними розладами, іншою супутньою внутрішньою патологією) коливання досліджуваних морфологічних параметрів, що характеризують стан мікросудин шкіри, на мали статистично вагомих відмінностей від відповідних значень у групі пацієнтів без діагностованої супутньої патології.

У II віковій групі внутрішньососочкові гемокапіляри у хворих на цукровий діабет були розширеними на 52,4% ( $p < 0,05$ ), в той час як значення зовнішнього діаметру гемокапілярів в основі петель навпаки було меншим (-22,3%;  $p < 0,05$ ) у порівнянні з контрольною групою. Також у жінок, що мали ніотинову залежність, відзначалося звуження гемокапілярів в основі капілярних петель відносно пацієнтів без супутньої патології, а також нерівномірний просвіт на протязі капілярної петлі (рис. 3).



Рис. 3. Тривимірна модель внутрішньососочкової капілярної петлі шкіри пацієнтки з ніотиною залежністю віком 39 років.

У групі пацієток віком 41-50 років суттєве розширення внутрішньососочкових гемокапілярів (на +61,1%;  $p < 0,05$ ) контрастувало із достовірним звуженням гемокапілярів в основі капілярних петель на 26,1% у хворих на цукровий діабет. Зовнішній діаметр гемокапілярів в основі капілярних петель в групах з ніотиною залежністю та гіпертонічною хворобою значно поступався контрольним значенням та становив відповідно -22,6%, -33,9% ( $p < 0,05$ ). Також у хворих на гіпертонічну хворобу капілярна петля розташовувалась не в одній площині, як це характерно, а значно відхилялася від неї (рис. 4).

У хворих на цукровий діабет віком 51-57 років відзначалося збільшення діаметру внутрі-

шньососочкових гемокапілярів на 60,6% ( $p < 0,05$ ) у порівнянні з пацієтками без діагностованої супутньої патології. В основі капілярних петель діаметр гемокапілярів був достовірно зменшеним серед груп пацієнтів, що мали ніотинову залежність, хворих на гіпертонічну хворобу та цукровий діабет у порівнянні з контрольними величинами.



Рис. 4. Тривимірна модель внутрішньососочкової капілярної петлі шкіри пацієнтки з гіпертонічною хворобою II ступеня віком 47 років.

У групі віком від 58 років внутрішньососочкові гемокапіляри у хворих на цукровий діабет були розширеними на 39,2% ( $p < 0,05$ ), в той час як в основі петель значення зовнішнього діаметру гемокапілярів навпаки було достовірно зменшеним (-25,0%) у порівнянні з контрольною групою. Також у жінок з ніотиною залежністю та гіпертонічною хворобою, відзначалося звуження гемокапілярів в основі капілярних петель відносно пацієнтів без супутньої патології (рис. 5).

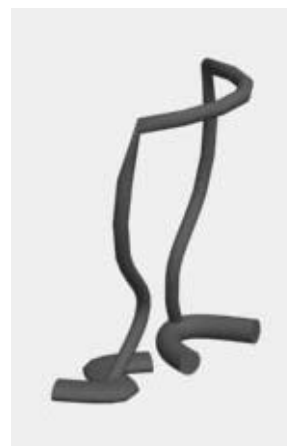


Рис. 5. Тривимірна модель внутрішньососочкової капілярної петлі шкіри пацієнтки з гіпертонічною хворобою II ступеня віком 65 років.

### Підсумок

Вікові зміни мікроциркуляції шкіри обличчя і шиї включають порушення структури внутрішньососочкових капілярних петель за рахунок локальних розширень гемокапілярів у внутрішньососочковому просторі та звуження початкових і кінцевих сегментів петель. Суттєві структурно-функціональні зміни виявляються у складі

шкіри щічної області обличчя у жінок 33-40 років та передньої області шиї і вискової області голови у жінок 41-50 років. У пацієнтів, що мають нікотинову залежність, ішемічну хворобу серця, гіпертонічну хворобу, цукровий діабет, а також ожиріння різного ступеня є характерним істотне порушення структури мікроциркуляторного русла шкіри, що надає підстави для виділення даного контингенту пацієнтів як групу

високого інтраопераційного та післяопераційного ризику при проведенні оперативних втручань для корекції інволютивних змін шкіри обличчя.

**Перспективи подальших розробок** пов'язані з аналізом структурно-функціональних перестроєнь шкіри обличчя і шиї після проведення різних варіантів оперативних втручань з приводу корекції інволютивних змін.

### Літературні джерела

Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия. Руководство / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина, 1990. – 384 с.

Белоусов В. А. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия / Белоусов В. А. – СПб : Гиппократ, 1998. - 744 с.

Лакин Г. Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. / Лакин Г. Ф. – [4-е изд., перераб. и доп.]. - М. : Высшая школа, 1990. - 352 с.

Морфология человека: Учеб. пособие - 2-е изд., перераб. доп. / Под ред. Б. А. Никитюка, В. П. Чтецова. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – С. 17.

Твердохліб І. В. Просторова реконструкція біологічних об'єктів за допомогою комп'ютерного моделювання / І. В. Твердохліб // Морфологія. - 2007. – Т. 1, № 1. - С. 135-139.

Харьков А. Л. Определение зависимости преждевременного старения от экзогенных и эндогенных факторов риска с использованием дискриминантного анализа / А. Л. Харьков // Здоровье женщины. – 2006. – № 3 (27). – С. 261-265.

Adamson P. A. Surgical management of the aging neck / P. A. Adamson, J. A. Litner // Facial Plast. Surg. – 2005. – Vol. 21, № 1. – P. 11-20.

Fenske N. A. Structural and functional changes of normal aging skin / N. A. Fenske, C. W. Lober // J. Am. Acad. Dermatol. – 1986. – Vol. 15, № 1. – P. 571-585.

Harmon C. B. A cosmetic approach to cutaneous defects / C. B. Harmon, M. L. Hadley // Atlas Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am. – 2004. – Vol. 12, № 1. – P. 141-162.

Lavker R. M. Morphology of aged skin / R. M. Lavker, P. S. Zheng, G. Dong // Clin. Geriatr. Med. – 1989. – Vol. 5, № 1. – P. 53-67.

McCarty M. L. Minimal incision facelift surgery / M. L. A. B. McCarty // Ophthalmol. Clin. North Am. – 2005. – Vol. 18, № 20. – P. 305-310.

Sclafani A. P. Alternative management of the aging jawline and neck / A. P. Sclafani, E. Kwak // Facial Plast. Surg. – 2005. – Vol. 21, № 1. – P. 47-54.

Smith L. Histopathologic characteristics and ultrastructure of aging skin / L. Smith // Cutis. – 1989. – Vol. 43, № 5. – P. 414-424.

Toth B. A. Subperiosteal midface lifting: a simplified approach / B. A. Toth, S. P. Daane // Ann. Plast. Surg. - 2004. - Vol. 52, № 3. - P.293-296.

### **Макарчук А.И. Пространственная реконструкция гемокapилляров кожи лица.**

**Резюме.** С целью определения структурных и функциональных изменений капилляров кожи женщин разного возраста в работе исследовали интраоперационный биопсийный материал кожи 205 женщин возрастом от 19 до 75 лет при проведении стандартных хирургических вмешательств для коррекции разных дефектов кожи лица и шеи. Анализ проведен с распределением по возрастным группам: I – до 32 лет; II – 33-40 лет; III – 41-50 лет; IV – 51-57 лет; V – 58 лет и старше. Морфологически обрабатывали материал кожи щечной области лица, височной области головы и передней области шеи. Морфометрически изучали серийные срезы для определения параметров капилляров и пространственной реконструкции внутрисосочковых капиллярных петель. Установлено, что возрастные изменения микроциркуляции включают нарушение структуры внутрисосочковых капиллярных петель. Существенные структурно-функциональные изменения выявляются в составе кожи щечной области лица у женщин 33-40 лет и передней области шеи и височной области головы у женщин 41-50 лет. У пациентов, имеющих никотиновую зависимость, ишемическую болезнь сердца, гипертоническую болезнь, сахарный диабет, а также ожирение разной степени является характерным существенное нарушение структуры микроциркуляторного русла кожи, что дает основания для выделения данного контингента пациентов как группу высокого интраоперационного и послеоперационного риска при проведении оперативных вмешательств для коррекции инволютивных изменений кожи лица.

**Ключевые слова:** кожа человека, микроциркуляция, капиллярная петля, пространственная реконструкция, возрастные изменения.