

І.І.Школьна<sup>1</sup>  
В.Е.Маркевич<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Сумський державний університет, медичний інститут

<sup>2</sup> Київський медичний університет УАНМ

**Ключові слова:** волосся, недоношеність, передчасні пологи

Надійшла: 14.02.2017

Прийнята: 22.03.2017

УДК: 612.63.02:618.396:611.78.018-053.32-055.26

## ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ВОЛОССЯ ЖІНОК, ЯКІ НАРОДИЛИ ПЕРЕДЧАСНО, ТА ЇХ НОВОНАРОДЖЕНИХ ДІТЕЙ

**Реферат.** Метою роботи було вивчення особливостей структури волосся матерів та їх недоношених новонароджених. За допомогою растрової електронної мікроскопії виявлені суттєві зміни структури волосся недоношених, пов'язані з гестаційним віком – чим менший термін гестації, тим більш виражені зміни. Структурні зміни волосся жінок, які народили передчасно, також залежить від гестаційного віку. Встановлена залежність між діаметром волосся недоношених новонароджених та терміном гестації.

**Morphologia.** – 2017. – Т. 11, № 1. – С. 62-66.

© І.І.Школьна, В.Е.Маркевич, 2017

✉ iryna\_shkolna@mail.ru

**Shkolna I.I., Markevych V.E. Features of hair structure of women which born prematurely and their babies.**

**ABSTRACT. Background.** Prematurity is one of the most important problems of modern perinatology and pediatrics. **Objective.** The aim of study was to investigate the structural characteristics of hair of mothers and their premature babies. **Methods.** We studied hair of 40 mothers and their newborn babies (30 mothers and their premature infants and 10 mothers which born healthy term infants). Material for study were collected in the first day after birth. Studying hair morphological characteristics was performed using scanning electron microscopy. **Results.** Hair diameter of preterm infants depended on gestational age, while their mothers - hair thickness was greater in those which born at a later period of gestation. Hair of women which born prematurely had structural changes: deformation of the surface, presence of gaps, fissures and cracks, thinning of the horny scales. Moreover, presence of above changes in hair depended on gestational period of preterm labor – as bigger it was less significant changes we saw. Hair of premature newborns also had structural features: picture of cuticle visualized bad. We saw sharp jagged edges, cracks and on fissures on its surface. As bigger term of gestation it was less pronounced changes we found. **Conclusion.** Gestational age associated with deformation of the edges, scales, fissures, cracks and gaps on the surface of preterm infant's hair and their mothers. As greater gestation period it was less pronounced changes in the mothers and babies we found. The thickness of baby's hair increased with increasing of gestational age.

**Key words:** hair, prematurity, preterm labor.

### Citation:

Shkolna II, Markevych VE. [Features of hair structure of women which born prematurely and their babies]. *Morphologia*. 2017;11(1):62-6. Ukrainian.

### Вступ

Шкіра, волосся, нігті формуються з ектодермального зародкового листка. Формування цих тканин та структур охоплює ембріональний та фетальний періоди внутрішньоутробного розвитку. Фолікули волосся утворюються шляхом взаємодії дерми і епідермісу. Розвиток волосся починається в ранньому фетальному періоді. На восьмому тижні внутрішньоутробного розвитку з'являється волоссяні бруньки, а фолікули – на 10 тижні гестації. Формування фолікулів відбувається внутрішньоутробно, ні один з них не формується після народження. А до 18 тижня гестаційного розвитку встановлюється малюнок волоссяного покриву голови. Під час фетального та раннього неонатального періоду відбувається синхронізація циклів росту та втрати волосся [1, 2, 3]. Виділяють 3 фази розвитку волоссяного фолікула: анаген (активний ріст), катоген та тело-

ген. Існують дані про початок фази анагену і кератинізації волосся на 15 тижні внутрішньоутробного розвитку, і лише до 18-20 тижня цей процес охопить всю поверхню волоссяної частини голови. На 24-28 тижні гестації фолікули входять у коротку фазу катагену, в якій вони інволюють, після чого настає період спокою – телоген [4]. Швидкість росту волосся людини 0,3-0,5 мм на добу [5].

На земній кулі близько 15 мільйонів дітей народжуються передчасно, що еквівалентно 11,1% усіх живонароджених. Проблема невиношування залишається однією з найбільш значущих [6, 7]. Волосся є інформативним біосубстратом для скринінгових досліджень у біоелементології як на етапі донозологічної діагностики, так і при наявності нозологічних змін в організмі [8, 9]. Дослідження структури волосся та його хімічного складу на різних етапах гестаційного про-

цесу може бути важливим для розуміння проблеми невиношування.

#### Мета

Дослідити особливості структури волосся у матерів, що народили передчасно та їх недоношених новонароджених дітей.

#### Матеріали і методи

Було проведено забір матеріалу (волосся) у 40 матерів та їх новонароджених дітей. Новонароджених та їх матерів було поділено на групи керуючись наказом МОЗ України від 29.08.2006 №584, директивами ВОЗ щодо класифікації недоношених новонароджених згідно гестаційного віку [6]. Також були використані центильні криві параметрів розвитку Фентона [10].

До групи I увійшли матері та їх діти, які народились з екстремально малою масою тіла (ЕММТ) у термін гестації  $26,2 \pm 0,51$  тижнів. При цьому маса тіла складала  $959 \pm 99,59$  г.

До групи II увійшли породілі, котрі народили новонароджених з дуже малою масою тіла (ДММТ) у термін гестації  $30,6 \pm 0,16$  тижнів, а маса тіла при цьому становила  $1637 \pm 72,74$  г.

Групу III склали жінки, які народили дітей з малою масою тіла (ММТ) у термін гестації  $34,3 \pm 0,47$  тижнів. Середня маса тіла при народженні становила  $2141 \pm 112,3$  г.

Окремо розглядали жінок, котрі народили здорових дітей у термін гестації  $39,6 \pm 0,48$  тижнів (група IV), при цьому маса тіла при народженні складала  $3584 \pm 168$  г.

Забір матеріалу проводили у першу добу після народження, після отримання письмової інформативної згоди від матері. Растрову електронну мікроскопію волосся проводили наступним чином: середню частину волосся фіксували на графітових столиках. Перед переглядом у мікроскопі зразки напильовали вуглецем у вакуумному універсальному пості «ВУП-5», поміщали у растровий електронний мікроскоп із камерою низького вакууму "РЭМ 102", фотографували та зберігали на електронному носії.

Статистичну обробку результатів дослідження проводили з використанням Excel пакета Microsoft Office та програми «GraphPad», при цьому визначали вибіркове середнє (M) та похибку середнього (m). Визначали достовірність різниці з урахуванням критерію Стьюдента (t), вважаючи за достовірне ймовірність помилки менше ніж 5 % ( $p \leq 0,05$ ).

#### Результати та їх обговорення

Вивчення зразків волосся матерів групи I показало значно деформовану зі хвилеподібними заглибленнями поверхню. Краї були потовщені, обірвані та зазубрені. На поверхні відзначалися місця розривів та тріщин. Рогові лусочки були розчепірені і стирчали в різні боки, за рахунок чого кутикула набувала шорсткого вигляду (рис. 1). Діаметр волосся був у 1,17 разу менший порівняно жінками групи III ( $p=0,0154$ ), що від-

ображено в таблиці 1.

Таблиця 1  
Показники діаметру волосся матерів і новонароджених дітей (мкм)

Тижні гестації/d		Мати	Дитина
Група I, n=10	M	51,7	24,8
	m	1,67	0,72
Група II, n=10	M	55,2	26,3
	m	1,27	1,04
Група III, n=10	M	60,5	32,5
	m	2,83	1,75
Група IV, n=10	M	65,7	40,7
	m	2,48	0,59
	p1	0,1126	0,2511
	p2	0,0154*	0,0007*
	p3	0,1047	0,007*

#### Примітки:

M – вибіркове середнє, m – похибка середнього, n – обсяг вибірки;

p1 – достовірність різниці показників групи I та II, p2 – достовірність різниці показників групи I та III, p3 – достовірність різниці показників групи II та III;

\* – різниця достовірна.

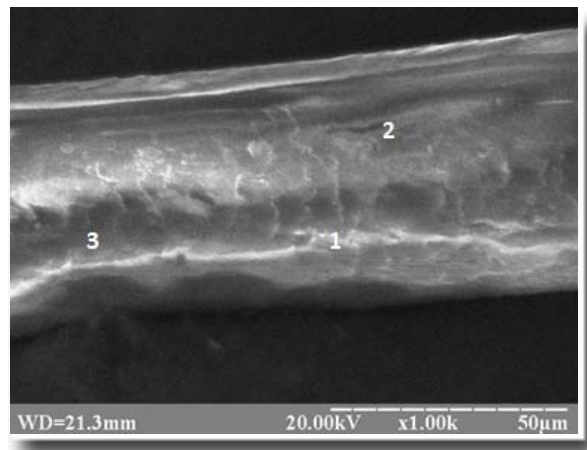


Рис.1. Електронограма середньої частини волосся матері, яка народила дитину з ЕММТ. 1 – зазубрений край волосся; 2 – тріщини; 3 – хвилеподібні заглиблення,  $\times 1000$ .

Дослідження волосся дітей групи I показало плоску їх форму з увігнутою центральною частиною та загорнутими, нерівними, гострими краями. Кутикулярний малюнок місцями не візуалізувався, границі рогових лусочок були не чіткими, на поверхні спостерігалися тріщини. По ходу волосся відмічалися місця звуження, при цьому його діаметр був достовірно менший у 1,3 разу ( $p=0,0007$ ) показника дітей групи III (рис. 2).

Вивчення зразків волосся матерів групи II, показало значну їх деформацію, заокруглені, зазубрені та обірвані краї. На поверхні відзнача-

лися дефекти у вигляді продовгуватого заглиблення та вип'ячування. Границі рогових лусочок були тонкими, рисунок кутикули візуалізувався слабо. Діаметр волосся був меншим у 1,1 разу ( $p = 0,1047$ ) порівняно з породіллями групи III (рис. 3).



Рис. 2. Електроннограма середньої частини волосся дитини, яка народилась з ЕММТ. 1 – загострені краї волосся; 2 – тріщини,  $\times 1000$ .

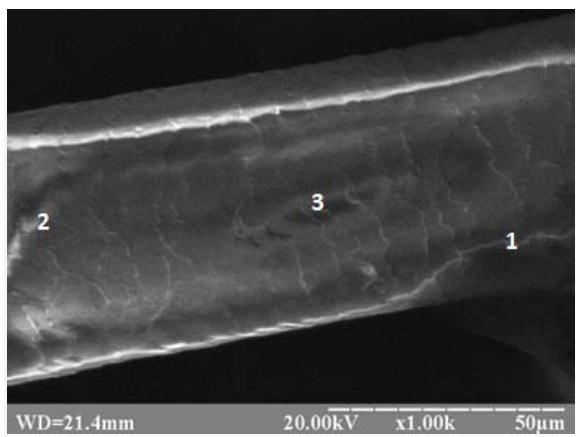


Рис. 3. Електроннограма середньої частини волосся матері, яка народила дитину з ДММТ. 1 – зазубрений край волосся; 2 – вип'ячування; 3 – продовгуватий дефект,  $\times 1000$ .

Дослідження волосся дітей, котрі народилися в термін 29-31 тижні (група II) показало увігнуту їх форму з потовщеними та загорнутими краями. На поверхні спостерігалися дефекти у вигляді заглиблення. Кутикула була тьмяною, границі рогових лусочок не чіткі та погано візуалізувалися. Діаметр волосся в середньому дорівнював  $26,3 \pm 1,04$  мкм, що в 1,24 разу менше показника у дітей групи III ( $p=0,007$ ) (рис. 4).

Вивчення волосся матерів групи III виявило більш увігнуту їх форму з виступаючими краями. Діаметр волосся коливався в межах  $60,5 \pm 2,83$  мкм. Стрічкоподібні лусочки кутикули були різних розмірів, подекуди втрачали щільний кон-

такт між собою, за рахунок чого поверхня виглядала шорсткою. Спостерігалися округлі дефекти поверхні волосся у вигляді незначного заглиблення (рис. 5).

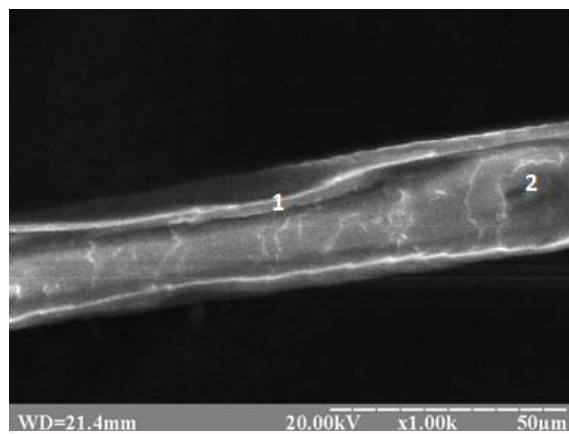


Рис. 4. Електроннограма середньої частини волосся дитини, яка народилась з ДММТ. 1 – потовщені краї волосся; 2 – глибокий дефект,  $\times 1000$ .

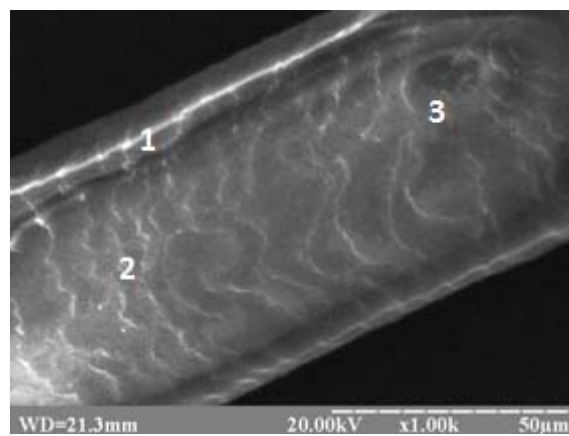


Рис. 5. Електроннограма середньої частини волосся матері, яка народила дитину з ММТ. 1 – виступаючі краї волосся; 2 – шорстка поверхня; 3 – округлий дефект,  $\times 1000$ .

Дослідження волосся дітей групи III показало також увігнуту їх форму, з виступаючими нерівними краями. Рогові лусочки кутикули були тонкими та широкими, простягалися по всій ширині волосся. Місцями рисунок кутикули погано візуалізувався. Спостерігалися незначні поверхневі дефекти. Середній діаметр волосся був  $32,5 \pm 1,75$  мкм (рис. 6).

Вивчення волосся матерів, які народили здорових доношених дітей (група IV) з використанням сканувальної електронної мікроскопії показало гладку, блискучу їх поверхню без вип'ячувань та дефектів. Волосся мало злегка увігнуту веретеноподібну форму, стрічкоподібну кутикулу, яка щільно прилягала до кортекса, серцевину у вигляді вузького тяжа. При цьому,

ширина кутикулярних лусочок у більшості переважувала над їх довжиною. Діаметр волосся рівномірний та в середньому дорівнював  $65,7 \pm 2,48$  мкм, окрім фізіологічних звужень біля кореня та верхівки. Крім того, волосся мало абсолютно рівний оптичний край, що пояснюється дуже компактним розташуванням клітин кутикули (рис. 7)

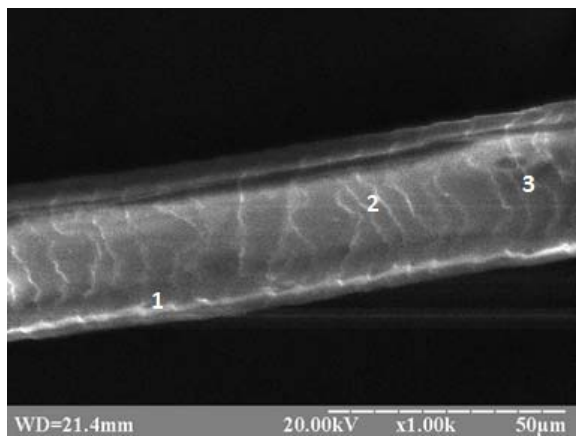


Рис. 6. Електроннограма середньої частини волосся дитини, яка народилася з ММТ. 1 – виступаючий нерівний край волосся; 2 – кутикулярна лусочка; 3 – поверхневий дефект,  $\times 1000$ .

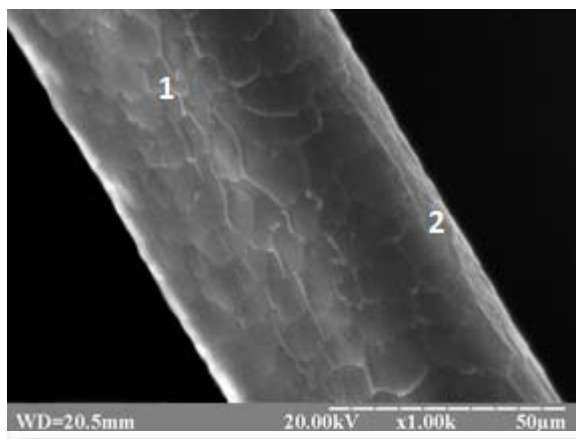


Рис. 7. Електроннограма середньої частини волосся матері, яка народила здорову доношену дитину. 1 – кутикулярна лусочка; 2 – рівний оптичний край,  $\times 1000$ .

Дослідження зразків волосся доношених дітей (група IV) на ультрамікроскопічному рівні показало також рівномірно гладку, блискучу поверхню. Волосся мало правильну циліндричну форму, стрічкоподібну кутикулу, малюнок якої чітко візуалізувався за рахунок впорядкованого розташування рогових лусочок. Діаметр волосся дитини дорівнював у середньому  $40,7 \pm 0,59$  мкм. Край волосся рівний, без зазубрин (рис. 8).

Слід зазначити, що середній коефіцієнт співвідношення діаметрів волосся мати/дитина в першій групі склав 2,0, у другій – 2,09, у третій

групі становив 1,86, у четвертій – 1,6. У роботах інших дослідників показано, що волосся новонароджених у 2,5 рази тонше, ніж у матерів [11].

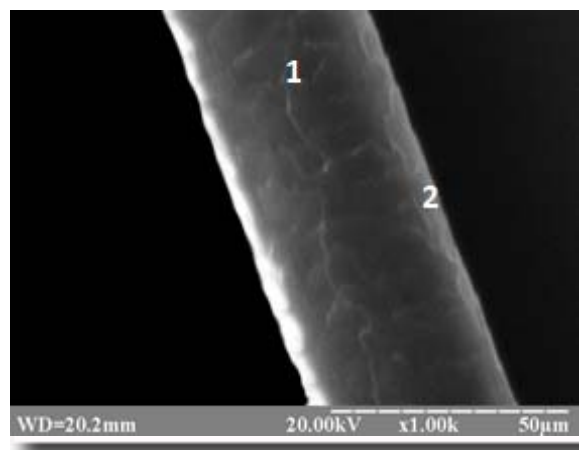


Рис. 8. Електроннограма середньої частини волосся доношеної дитини. 1 – кутикулярна лусочка; 2 – рівний оптичний край,  $\times 1000$ .

Виявлено, що діаметр волосся недоношених новонароджених суттєво залежить від гестаційного віку. Така ж тенденція відмічалась і у матерів – діаметр волосся був більшим у тих, які народили у більш пізні терміни гестації.

У матерів, котрі народили дітей передчасно, окрім малої товщини волосся, відмічались зміни його структури: деформації поверхні та країв, наявність розривів, заглиблен і тріщин, рогові лусочки були тонкими. При чому, наявність вищенаведених змін у волоссі матерів залежить від гестаційного терміну – чим він був більший, тим менш виражені зміни знаходили.

Для волосся недоношених дітей характерні структурні особливості – зміни форми, наявність гострих нерівних країв, тріщин і заглиблен, зменшення товщини рогових лусок, а кутикулярний малюнок погано візуалізувався. Перераховані вище зміни структури волосся були більш значними у дітей, які народились у ранні гестаційні терміни.

#### Висновки

1. Структура волосся недоношених новонароджених суттєво залежить від гестаційного віку. Так, у глибоко недоношених дітей відмічалась деформація поверхні волосся з місцями тріщин і заглиблень, а рогові лусочки були тонкими і не чіткими, що можливо пов'язано зі структурною незрілістю. У новонароджених, які народились у більш пізній гестаційний термін зміни були менш вираженими. Товщина волосся новонароджених збільшувалась у міру зростання гестаційного віку.

2. Волосся жінок, які народили передчасно, також мало особливості – віалізувались заглибини, розриви і тріщини на його поверхні, тонкі рогові лусочки, нечіткий кутикулярний малюнок.

Найбільш значні зміни були у породіль, котрі народили дітей з ЕММТ. Це можливо пов'язано з дефіцитом та дисбалансом мікронутрієнтів в організмі матерів, що беруть участь у формуванні структури волосся та водночас є однією з причин невиношування вагітності.

**Перспективи подальших досліджень**  
Більш глибоке розуміння особливостей структури волосся дасть змогу дослідити вплив поллютантів на організм вагітної жінки і дитини, що допоможе встановленню чинників невиношування.

#### Літературні джерела References

1. Furdon SA, Clark DA. Scalp hair characteristics in newborn infant. *Adv Neonatal Care*. 2003;3(6):286–96.
2. Lee J, Tumbar T. Hairy tale of signaling in hair follicle development and cycling. *Semin Cell Dev Biol*. 2012;23(8):906–16. doi:10.1016/j.semcdb.2012.08.003.
3. Duverger O, Morasso MI. To grow or not to grow: Hair morphogenesis and human genetic hair disorders. *Semin Cell Dev Biol*. 2014;25–26:22–33. doi: 10.1016/j.semcdb.2013.12.006.
4. Gareri J, Koren G. Implications for drug exposure determination. *Forensic Sci Int*. 2010;196(1–3):27–31. doi:10.1016/j.forsciint.2009.12.024.
5. Krause K, Foitzik K. Biology of the hair follicle: the basics. *Semin Cutan Med Surg*. 2006;25(1):2–10. doi:10.1016/j.sder.2006.01.002.
6. Blencowe H, Cousens S, Oestergaard MZ, Chou D, Moller AB, Narwal R. et al. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *Lancet*. 2012;379(9832):2162–72. doi:10.1016/S01406736(12)60820-4.
7. Allanson ER, Vogel JP, Tunçalp Ö, Gardosi J, Pattinson RC, Francis A, et al. Application of ICD-PM to preterm-related neonatal deaths in the UK and South Africa. *BJOG*. 2016;123(12):2029–36. doi:10.1111/1471-0528.14245.
8. Odinaeva N, Yacyk G, Skal'nyj A. [Major and trace elements: hair analysis of premature newborns]. *Mikroelementy v meditsine*. 2002;3(1):63–6. Russian.
9. Shunko Ye, Bielova Ye, Fus S. [Elemental profile of newborns with very low birth weight and their mothers]. *Pediatrics. Eastern Europe*. 2016;4(1):18–25.
10. Fenton TR, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatrics*. 2013;13(1):59. doi:10.1186/1471-2431-13-59.
11. Hee Joong Jung, Byung Soo Chang. Ultrastructural Characteristics of Neonate Scalp Hair. *Indian Journal of Science and Technology*. 2016; 9(26):1–7. doi:10.17485/ijst/2016/v9i26/97412.

**Школьная И.И., Маркевич В.Е. Особенности структуры волос женщин, родивших преждевременно, и их новорожденных детей.**

**Реферат.** Целью работы было изучение особенностей структуры волос матерей и их недоношенных новорожденных. С помощью растровой электронной микроскопии выявлены существенные изменения структуры волос недоношенных, связанные с гестационным возрастом - чем меньше срок гестации, тем более выраженные изменения. Структурные изменения волос женщин, родивших преждевременно, также зависят от гестационного возраста. Установлена зависимость между диаметром волос недоношенных новорожденных и сроком гестации.

**Ключевые слова:** волосы, недоношенность, преждевременные роды.