

УДК 611.31 / 316.013–053.15+612.122+612.398.145.8

© Л. П. Лаврів, І. Ю. Олійник, 2013

## ЗМІНА ВУГЛЕВОДНИХ ДЕТЕРМІНАНТ ТКАНИН У ПРОЦЕСІ РАНЬОГО ЕМБРІОНАЛЬНОГО ГІСТОГЕНЕЗУ ПРИВУШНОЇ СЛИННОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ

**Л. П. Лаврів, І. Ю. Олійник**

*Кафедра анатомії, топографічної анатомії та оперативної хірургії (зав.— проф. Ю. Т. Ахтемійчук), патоморфології (зав.— проф. І. С. Давиденко), Буковинський державний медичний університет. 58000 Україна, м. Чернівці, Театральна пл., 2. E-mail: lesja.lavriw@gmail.com; olijnyk@list.ru*

### CHANGE CARBOHYDRATE DETERMINANTS OF THE TISSUES DURING EARLY EMBRYONIC HISTOGENESIS PAROTID GLANDS OF HUMAN

**L. P. Lavriv, I. Yu. Olijnyk**

#### SUMMARY

We have revealed a natural redistribution of glycopolymers of the cytolemma and cytoplasm of the the epithelial anlage cells of the parotidsalivary gland and the mesenchyma adjacent to it in an investigation carried out on 55 human embryos and prefetuses aged 21days to 12 weeks at stages 9-23 and at the beginning of the fetal period according to the classification of Carnegie Institute. Invagination of the epithelial cells in the regions of bucco-alveolar pockets into the underlying mesenchyme and their transformation into epithelial cords is due to accumulation of specific glycopolymers at lectins WGA, SNA, HPA, RCA, LABA.

### ИЗМЕНЕНИЕ УГЛЕВОДНЫХ ДЕТЕРМИНАНТ ТКАНЕЙ В ПРОЦЕССЕ РАННЕГО ЭМБРИОНАЛЬНОГО ГИСТОГЕНЕЗА ОКОЛОУШНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА

**Л. П. Лаврив, И. Ю. Олийнык**

#### РЕЗЮМЕ

Исследованием 55 зародышей и предплодов человека в возрасте от 21 сутки до 12 недель, на стадиях 9–23 за классификацией института Карнеги и начала плодного периода, выявлено закономерное перераспределение гликополимеров цитолеммы и цитоплазмы клеток эпителиальной закладки околоушной железы и прилежащей к ней мезенхимы. Впячивание клеток эпителия в области щечно-альвеолярных карманов в подлежащую мезенхиму и преобразование их в эпителиальные тяжи связано с накоплением специфических гликополимеров к лектинам WGA, SNA, HPA, RCA, LABA.

**Ключові слова:** лектини, привушна слинна залоза, пренатальний онтогенез.

Певним недоліком традиційних (класичних) методів гістохімії вуглеводів і вуглеводмістких біополімерів тканин людини є порівняно низька чутливість, недостатня селективність щодо окремих класів глікополімерів. Принципово нові можливості дослідження гістохімії вуглеводів з'явилися завдяки впровадженню в морфологічні дослідження лектинів (Лк), оскільки останні можна застосовувати тільки для виявлення вуглеводних детермінант біологічних макромолекул [7]. Лектиногістохімія є новим сучасним методологічним підходом до вивчення глікополімерів (глікопротеїнів і гліколіпідів) у клітинах і тканинних позаклітинних структурах, зокрема в процесі ембріонального диференціювання [1, 10]. Методи лектиногістохімії дуже чутливі і дозволяють виявити окремі типи та субпопуляції клітин, характеризувати неклітинні тканинні структури в морфологічних дослідженнях, коли вони не піддаються диференціації шляхом використання традиційних методів гістохімії вуглеводів. Лк є одним із найбільш високоспецифічних маркерів глікокон'югатів клітин і позаклітинних структур, які з високою вибірковістю зв'язуються з кінцевими нередуруючими моно- чи олігосахаридними залишками глікополімерів [6].

Під час багатьох захворювань спостерігають зміни вуглеводного компоненту різноманітних глікокон'югатів, які сприяють модифікації морфофункціональних характеристик клітини та зміни її взаємодії з іншими клітинами і позаклітинними факторами. Більшість досліджень [2, 5, 9, 11–14] присвячені вивченню наявної патології окремих органів і систем (чи їх норми) у дорослих людей та тварин. Дані наукової літератури з питання гістотопографії рецепторів Лк у перші місяці пренатального онтогенезу людини нечисленні [7, 12], а стосовно особливостей експресії вуглеводних детермінант зачатків привушно-ї слинної залози (ПСЗ) людини у ранньому пренатальному онтогенезі — відсутні.

Метою роботи було вивчення експресії глікополімерів — рецепторів Лк на поверхні і в цитоплазмі клітин епітеліальних зачатків ПСЗ людини, базальній мембрані та прилеглих до неї тканин (мезенхіми) у ранньому пренатальному періоді онтогенезу.

#### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Досліджено 55 зародків і передплодів людини віком від 21 доби до 12 тижнів внутрішньоутробного розвитку (ВУР) 2,5–70,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) [згідно з періодизацією Г. А. Шмідта] на стадіях від раннього періоду зрілого нервового

жолобка і незрілих сомітів до початку плодового періоду (що відповідає X–XII рівням розвитку за Стрігером та 9–23 стадіям, які прийняті в інституті Карнегі [8]). Для дослідження використовували ембріональний матеріал, який розвивався в матці за відсутності явних пошкоджувальних факторів зовнішнього середовища. Фарбування оглядових препаратів здійснювали гематоксиліном і еозином. Глікополімери клітин і позаклітинних тканинних структур виявляли шляхом обробки серійних зрізів Лк (таблиця 1), кон'югованими з пероксидазою хрину. Скорочене найменування Лк приведено згідно Міжнародної номенклатури Лк (15). Препарати обробляли з використанням стандартних наборів НВП «Лектинотест» (Львів) у розведенні Лк 1:50 за рекомендованою методикою (О. Д. Луцик та ін., 1989). Візуалізацію місць зв'язування Лк проводили в системі «діамінобензидин —  $H_2O_2$ » [6]. Інтенсивність реакції, що розвивається — від світло- до темно-коричневого забарвлення. Контроль специфічності реакції здійснювали шляхом виключення діамінобензидину із схеми обробки препаратів (вуглеводну специфічність Лк див. таблицю 1).

Інтенсивність забарвлення гістологічних зрізів різними Лк оцінювалась в балах двома дослідниками незалежно один від одного. Бали: 0,1,2,3,4 — відповідно: відсутність реакції, слабо позитивна, помірно позитивна, сильна і дуже сильна реакція.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У результаті дослідження серійних гістологічних зрізів зародків і передплідів людини 5,0–70,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД), встановлено що зачатки майбутньої ПСЗ виявлені першими серед інших слинних залоз на 6-му тижні ВУР у зародків 11,0–12,5 мм ТКД [3]. Вони мають вигляд бруньок, які простежуються у ділянці щічно-альвеолярної кишені, та надалі ростуть в краніо-латеральному напрямку до зовнішнього вуха (спереду назад) [4]. Впродовж першого і на початку другого місяця ВУР (зародки до 10–13 мм ТКД) із полісахаридів (ПС) у першу чергу появляється глікоген (Гл), який є важливим фактором гісто- і морфогенезу. У процесі розвитку зародка кількість Гл у тканинах і органах збільшується. Найбільша його кількість у цьому віці сконцентрована в епітелії органів та у клітинах різноманітних епітеліальних закладок (у тому числі і зачатка ПСЗ). Поява Гл в них, як правило, поєднується з фосфатазами і рибонуклеопроїдами, що є свідченням високого рівня обмінних процесів в епітелії органів у ранніх зародків людини. Особливо важливе значення Гл відіграє у ході раннього ембріогенезу, коли новоутворення та диференціювання клітин і тканин здійснюється бурхливими темпами. Починаючи з 45 діб (передплід 16 мм ТКД), у зв'язку з удосконаленням системи живлення і ди-

хання передпліда за рахунок розвитку примітивної дискоїдальної плаценти, у його тканинах і органах помітно прискорюються процеси морфологічного і гістохімічного диференціювання, що відповідає межі між зародковим та передплідовим періодами.

Вміст рецепторів лектинів в епітеліальних і мезенхімних похідних ПСЗ людини (бали) див. таблицю 2.

**WGA** — лектин зав'язі пшениці. При послідовній обробці зрізів кон'югатом Лк зав'язі пшениці (WGA) з пероксидазою хрину нами виявлено, що на ранніх стадіях розвитку ПСЗ, одночасно з накопиченням ШИК-позитивних речовин цитолема і цитоплазма епітеліального зачатка ПСЗ накопичує глікополімери з кінцевими нередукованими залишками N-ацетил-D-глюкозаміну і N-ацетилнейрамінової (сілової) кислоти. Прилегли до епітеліальної закладки ПСЗ клітини мезенхіми містять на своїй цитолемі більшу кількість рецепторів, ніж їх цитоплазма. До 10–12 тижня ембріогенезу глікополімери, які зв'язуються з Лк зав'язі пшениці (WGA) у більшій кількості зустрічаються в цитолемі клітин епітеліальної закладки та прилеглої мезенхіми.

**SNA** — лектин бузини чорної. На ранніх стадіях розвитку ПСЗ (6–9 тижні ембріогенезу) концентрація глікополімерів з кінцевими нередукованими залишками N-ацетилнейрамінової (сілової) кислоти і в меншій мірі β-D-галактози (рецептори лектину бузини чорної) зосереджені у значній кількості на цитолемі клітин епітеліальної закладки ПСЗ (3–4 бали) та цитолемі клітин прилеглої мезенхіми (2 бали). Цитоплазма клітин містить їх дещо в меншій кількості (відповідно 2 і 1 бали). Базальна мембрана ареактивна (0 балів). До 10–12 тижня ембріогенезу наявність сілованих глікополімерів зменшується і на цитолемі клітин і в цитоплазмі. У кінці 12-го тижня ВУР рецептори Лк бузини чорної зустрічаються у незначній кількості (2–1 бали) як в епітеліальній закладці, так і в прилеглих до неї тканинах.

**HPA** — лектин виноградного слимака. У ході раннього пренатального онтогенезу ПСЗ людини виявлено стійку появу HPA-позитивних біополімерів з кінцевими нередукованими залишками N-ацетил-2-дезоксид-2-аміно-D-глюкопіранози у зародків і передплідів 12,0–45,0 мм ТКД (6–10 тижні ВУР) на цитолемі клітин епітеліальної закладки ПСЗ (3–4 бали), базальній мембрані та їх цитоплазмі (1–2 бали). Цитолема клітин прилеглої до неї мезенхіми ареактивна, а цитоплазма містить незначну поодинокую кількість (2 бали) HPA-позитивних сполук.

**RCA** — лектин кліщовини. У зародків 10,0–13,0 мм ТКД (6–7 тижнів ВУР) клітини епітеліальної закладки ПСЗ накопичують глікополімери з кінцевими нередукованими залишками екранованої сіловою кислотою β-D-галактози (інтенсивність зафарбовування 3 бали), тоді як їх цитоплазма залишається менш реактивною (2–1 бали). Почина-

Таблиця 1

## Характеристика вуглеводної специфічності лектинів, використаних у дослідженні раннього пренатального онтогенезу ПСЗ людини

Назва лектину	Вуглеводна специфічність
Лектин зав'язі пшениці (WGA)	N-ацетилнейрамінова (сіалова) кислота і меншою мірою N-ацетил-D-глюкозамін
Лектин бузини чорної (SNA)	N-ацетилнейрамінова (сіалова) кислота і меншою мірою β-D-галактоза
Лектин виноградного слимака (HPA)	N-ацетил-2-дезоксид-2-аміно-D-глюкопіраноза
Лектин кліщовини (RCA)	β-D-галактоза, екранована сіаловою кислотою
Лектин бульб картоплі (STA)	N-ацетил-хітотріозамін
Лектин кори золотого дощу (LABA)	α-L-фукоза
Лектин арахісу (PNA)	β-D-галактоза
Лектин сочевиці (LCA)	α-D-манноза

ючи з передплідів 45,0 мм ТКД (10-й тиждень) і до 70,0 мм ТКД (12-й тиждень) на цитолемі клітин епітеліальної закладки ПСЗ виявлено ослаблення концентрації (інтенсивність зафарбовування 2 бали) глікополімерів специфічних до Лк кліщовини, а в цитоплазмі має місце теж помірна (2 бали) концентрація глікополімерів з кінцевими нередукуючими залишками N-ацетил-D-галактозаміну. Сильно забарвлена базальна мембрана ПСЗ у 6–7 тижнів ВУР (3 бали) з прогресуванням віку (до 12 тижнів) стає слабо- і ареактивною (1–0 балів). Подібно до епітеліальних клітин закладки ПСЗ цитолема клітин прилеглої до неї мезенхіми, у зародків 10,0–13,0 мм ТКД (5–6 тижнів розвитку), експресує велику кількість RCA-позитивних біополімерів (інтенсивність зафарбовування 3 бали), а їх вміст у цитоплазмі клітин мезенхіми помірно позитивний (інтенсивність зафарбовування 2 бали). У передплідів 16,0–70,0 мм ТКД (7–12 тижнів ембріогенезу) клітини прилеглої до епітеліальної закладки ПСЗ мезенхіми як в цитолемі (2 бали), так і в цитоплазмі (1 бал) знижують експресію сполук, які специфічно зв'язуються з RCA.

**STA** — лектин бульб картоплі. У зародків і передплідів людини 12,0–18,0 мм ТКД (6–7 тижнів ВУР) при послідовній обробці зрізів кон'югатом Лк бульб картоплі (STA) виявлено поступове зростання N-ацетил-хітотріозаміну у цитолемі і цитоплазмі клітин епітеліальної закладки ПСЗ. У передплідів 23,0–70,0 мм ТКД (7,5–12 тижнів ембріогенезу) спостерігали стійке зростання експресії STA-позитивних біополімерів у цитолемі (від 3 до 4 балів), тоді як у цитоплазмі клітин епітеліальної закладки ПСЗ у цей же період ВУР вона знижувалась (2–0 балів). Базальна мембрана весь досліджуваний період була STA-ареактивною (0–1–0 балів). Практично увесь ранній період пренатального онтогенезу цитолема та цитоплазма прилеглих до епітеліальної закладки ПСЗ клітин мезенхіми були STA-ареактивними. Короткотривале зростання N-ацетил-хітотріозаміну з експресією STA-позитивних біополімерів у цитолемі і цитоплазмі клітин прилеглої мезенхіми (3 і 2 бали відповідно) було зафіксовано у передплідів 23,0 мм ТКД (7–8 тижні ембріогенезу).

**LABA** — лектин золотого дощу (бобовника анагіролистного). У зародків та ранніх передплідів

Назва закладки	Назва лектинів																							
	зав'язі пшениці (WGA)						бузини чорної (SNA)						виноградного слимака (HPA)						кліщовини (RCA)					
	Тім'яно-куприкова довжина (ТКД) зародків і передплідів, мм (38 діб, 45діб, 52 доби, 57 діб, 10 тижнів, 12 тижнів)																							
	12	16	23	27	45	70	12	16	23	27	45	70	12	16	23	27	45	70	12	16	23			
Клітини епітеліальної закладки привушної слинної залози																								
цитолема	0	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	4	4	3	0	3	3	3			
базальна мембрана	3	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	1	3	3	1			
цитоплазма	3	2	2	1	2	2	3	3	2	2	2	1	0	1	2	2	2	0	2	2	1			
Периепітеліальна мезенхіма або ембріональна сполучна тканина закладки привушної слинної залози																								
цитолема	0	1	1	4	3	3	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2			
цитоплазма	0	3	0	2	2	1	0	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	2	2	2			

людини від 12,0 до 27,0 мм ТКД закладка ПСЗ містить доволі виражений вміст рецепторів Лк золотого дощу (LABA). Диференціювання клітин закладки у ході ембріогенезу призводить у зародків і передплодів (6–8 тижні ВУР) до синтезу глікополімерів з кінцевими нередукованими залишками  $\alpha$ -L-фукози та їх накопичення спочатку більше на цитолемі клітин епітелію (3 бали), дещо менше — на базальній мембрані (2 бали) та у цитоплазмі (2–3 бали). Із збільшенням віку передплодів (45,0–70,0 мм ТКД; 10–12 тижнів ВУР) спостерігали динамічне зниження вмісту рецепторів Лк золотого дощу (LABA) на цитолемі клітин епітеліальної закладки ПСЗ (до 2 балів) і у цитоплазмі (до 1 бала). Синтез глікополімерів з кінцевими нередукованими залишками  $\alpha$ -L-фукози на базальній мембрані у цей же віковий період залишався без змін (2 бали). Періепітеліальна мезенхіма закладки ПСЗ у передплодів 23,0–27,0 мм ТКД експресує Лк золотого дощу (LABA) на цитолемі і у цитоплазмі (2–1 бали відповідно). На 10–12 тижнях ВУР прилегла мезенхіма з волокнистим каркасом не містить рецепторів даного Лк (0 балів).

**PNA — лектин арахісу.** Послідовна обробка гістологічних зрізів ПСЗ кон'югатом лектину арахісу (PNA) з пероксидазою хрину виявила поступове зростання впродовж всього досліджуваного періоду глікополімерів з кінцевими нередукованими залишками  $\beta$ -D-галактози на поверхні клітин епітеліальної закладки (від 0 до 3 балів). Базальна мембрана і цитоплазма останньої проявляли слабо позитивну реакцію (1 бал) упродовж всього раннього пренатального онтогенезу ПСЗ. У передплодів 70,0 мм ТКД (12 тижнів ВУР) дещо зросла інтенсивність реакції цитоплазми епітеліальних клітин (2 бали). Тоді як клітини прилеглої мезенхіми увесь період характеризувались помірно позитивним забарвленням (2 бали) цитолемі і слабо позитивним забарвленням (1 бал) цитоплазми.

**LCA — лектин сочевиці.** Досліджуваний пері-

од ембріогенезу ПСЗ характеризується вираженим зростанням рецепторів до лектину сочевиці (LCA) з кінцевими нередукованими залишками  $\alpha$ -D-маннози у передплодів 12,0–27,0 мм ТКД (6–9 тижнів ВУР) на поверхні клітин епітеліальної закладки ПСЗ (до 3 балів), базальній мембрані і цитоплазми (1–2 бали). Цитолема і цитоплазма клітин прилеглої до епітеліального зачатка ПСЗ мезенхіми проявляють тільки слабо позитивну реакцію до даного Лк у передплодів 23,0–27,0 мм. ТКД.

#### ВИСНОВКИ

1. Впячування у зародків 11,0–12,5 мм ТКД клітин епітелію ділянок щічно-альвеолярних кишень у прилеглу мезенхіму з формуванням первинних зачатків ПСЗ та перетворення їх в епітеліальні тяжі пов'язано з накопиченням сіалованих глікополімерів (N-ацетилнейрамінової кислоти), N-ацетил-D-глюкозаміну — специфічних до лектину зав'язі пшениці (WGA) і лектину бузини чорної (SNA); N-ацетил-2-дезоксид-2-аміно-D-глюкопіранози, екранованої сіаловою кислотою  $\beta$ -D-галактози та  $\alpha$ -L-фукози — специфічних відповідно до лектинів виноградного слимака (HPA), кліщовини (RCA) та кори золотого дощу (LABA). Ці глікополімери присутні впродовж перших 12-и тижнів як на цитолемі клітин епітеліальної закладки ПСЗ, так і в їх цитоплазмі. Накопичення рецепторів до даних лектинів на базальній мембрані епітеліальних закладок упродовж раннього пренатального онтогенезу ПСЗ носить змінний характер.

2. Упродовж всього досліджуваного періоду на поверхні епітеліальних клітин (цитолемі) закладки ПСЗ виявлено динамічне зростання наявності глікополімерів з кінцевими нередукованими залишками  $\beta$ -D-галактози, специфічної до лектину арахісу (PNA);  $\alpha$ -D-маннози, специфічної до лектину сочевиці (LCA) та N-ацетил-хітотріозаміну, специфічного до лектину бульб картоплі (STA). Базальна мембрана

Таблиця 2

**Вміст рецепторів лектинів в епітеліальних і мезенхімних похідних привушної слинної залози людини (бали)**

Назва лектинів																										
кліщовини (RCA)		бульб картоплі (STA)					золотого дощу (LABA)					арахісу (PNA)					сочевиці (LCA)									
Тім'яно-куприкова довжина (ТКД) зародків і передплодів, мм (38 діб, 45діб, 52 доби, 57 діб, 10 тижнів, 12 тижнів)																										
27	45	70	12	16	23	27	45	70	12	16	23	27	45	70	12	16	23	27	45	70	12	16	23	27	45	70
Клітини епітеліальної закладки привушної слинної залози																										
3	2	2	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	2	0	1	1	2	3	3	1	2	2	3	3	3
1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	2
1	0	0	2	2	3	2	0	0	3	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	2	0	0	1	1	1	1
Періепітеліальна мезенхіма або ембріональна сполучна тканина закладки привушної слинної залози																										
2	2	2	0	0	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	2	2	1	2	2	0	0	1	1	0	0
1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0

і цитоплазма на взаємодію з даними лектинами дає слабо позитивну і помірно позитивну реакції.

3. Прилегла до епітеліальної закладки ПСЗ мезенхіма (як на цитолемі, так і в цитоплазмі клітин) упродовж раннього пренатального онтогенезу проявляє переважно помірно позитивний тип реакції з лектинами зав'язі пшениці (WGA), бузини чорної (SNA), кліщовини (RCA) та арахісу (PNA). Внутрішньоутробний розвиток ПСЗ кінця 7-го — 8-го тижнів ембріогенезу характеризується короткочасною появою у переіптеліальній мезенхімі рецепторів до лектину сочевиці (LCA) з кінцевими нередукованими залишками  $\alpha$ -D-маннози (у передплодів 23,0–27,0 мм ТКД); лектину бульб картоплі (STA) з кінцевими нередукованими залишками N-ацетил-хітотріозаміну (передплоди 23,0 мм ТКД) та лектину виноградного слимака (HPA) з кінцевими нередукованими залишками N-ацетил-2-дезоксид-2-аміно-D-глюкопіранози (передплоди 23,0 мм ТКД).

#### ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Доцільно вивчити лектиногістохімічні особливості закладок під'язикової та піднижньощелепної слинних залоз людини у ранньому пренатальному онтогенезі, з подальшим трактування походження всієї групи великих слинних залоз.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Бернік Н. В. Морфологія людини і лектиногістохімія / Н. В. Бернік, І. Ю. Олійник, Л. П. Лаврів // Клін. та експерим. патологія. — 2010. — Т. 9, № 3 (33). — С. 142–147.
2. Галич І. П. Изменение гликозилирования при онкогенезе и развитии других патологических процессов / И. П. Галич, Н. В. Евтушенко // Онкология. — 2003. — № 1. — С. 4–9.
3. Лаврів Л. П. Морфогенез привушної слинної залози людини на ранній стадії розвитку / Л. П. Лаврів, І. Ю. Олійник // Молодь — медицині майбутнього: міжнар. наук. конф. студ. і молодих вчених, присв. 135-річчю з дня народж. М. Д. Стражеско. Одеса, 28–29 квітня 2011 р.: матеріали конф. — Одеса: ОДМУ, 2011. — С. 25.
4. Лаврів Л. П. Морфогенез привушної слинної залози у зародковому і передплодовому періодах онтогенезу людини / Л. П. Лаврів // Хист. — Чернівці, 2012. — Вип. 14. — С. 156.
5. Лектиноцитохімічне дослідження сперматозоїдів при подружній неплідності / [Стойка Б. Р., Яценко А. М., Фітьо І. С., Луцик О. Д.] // Львівський мед. часопис. — 2003. — Т. 9, № 2. — С. 69–72.
6. Луцик А. Д. Лектины в гистохимии / А. Д. Луцик, Е. С. Детюк, М. Д. Луцик. — Львов: Выща шк. Изд-во при Львов. ун-те, 1989.
7. Олійник І. Ю. Особливості експресії вуглеводних детермінант закладки за грудничної залози людини в пренатальному онтогенезі / І. Ю. Олійник // Таврич. мед. — биол. вестник. — 2006. — Т. 9, № 3, ч. IV. — С. 126–131.
8. Олійник І. Ю. Порівняльна оцінка періодизації ембріонального матеріалу за темпами його диференціювання на основі каріометричних даних ембріогенезу бронхіогенної групи залоз людини / І. Ю. Олійник, Ю. Т. Ахтемійчук, Л. О. Філіпова // Вісн. морфології. — 2007. — Т. 13, № 2. — С. 323–327.
9. Перераспределение гликопротеинов слизистой оболочки десны в норме и при различных формах хронического периодонтита у человека / [Морозова М. Н., Шаповалова Е. Ю., Забашта Т. И., Поберская А. И.] // Вісн. морфології. — 2003. — Т. 9, № 2. — С. 223–226.
10. Табачнюк Н. В. Лектиногістохімічні дослідження та ембріогенез / Н. В. Табачнюк, І. Ю. Олійник, Л. П. Лаврів // Клін. анат. та операт. хірургія. — 2010. — Т. 9, № 3 (33). — С. 95–100.
11. Ушаков А. В. Локализация рецепторов лектинов в миокарде человека в норме и при сахарном диабете / А. В. Ушаков, Е. Ю. Шаповалова // Клін. анат. та операт. хірургія. — 2005. — Т. 4, № 2. — С. 9–11.
12. Шаповалова Е. Ю. Изменение углеводного состава тканей в процессе раннего эмбрионального гистогенеза дыхательной системы у человека / Е. Ю. Шаповалова, А. Д. Луцик // Таврич. мед. — биол. вестник. — 2000. — Т. 3, № 1–2. — С. 135–138.
13. Яценко Л. М. Цитохімічні та ультраструктурні прояви ушкодження децидуальної оболонки і плаценти при залізодефіцитній анемії вагітних / Л. М. Яценко // Експерим. та клін. фізіол. і біохімія. — 2001. — № 2. — С. 49–52.
14. Extensive glycosylation changes revealed by lectin histochemistry in morphologically normal prenatal tissues of the mouse mutant undulated (un/un) / F. Quondamatteo, J. Zieger, W. Gotz et al. // Anat. Rec. — 2000. — V. 258. — N. 3. — P. 243–251.
15. Lectin biology, biochemistry, clinical biochemistry (eds. T. C. Bog-Hansen & G. A. Spengler) // Proc. V lectin meeting. — Berlin, 1983. — Vol. 3. — P. 87–415.