

© Табачнюк Н.В., Олійник І.Ю., Лаврів Л.П., 2010

УДК 611.018+611.013

## ЛЕКТИНОГІСТОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЕМБРІОГЕНЕЗ

*Н.В.Табачнюк, І.Ю.Олійник, Л.П.Лаврів*

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці*

---

**Резюме.** Проаналізовано сучасні лектиногістохімічні дослідження та їх практичне значення для клінічної та експериментальної медицини. Зацікавлення лектинами зумовлене їх унікальними властивостями – високою вибірковістю зв'язування з моно- та полісахаридами. Динаміка тканинних і клітинних глікокон'югатів у процесі диференціювання підпорядкована певним закономірностям і свідчить про важливу роль лектин-рецепторних взаємодій на послідовних етапах ембріогенезу, що робить можливим застосування лектинів для ембріологічних досліджень.

**Ключові слова:** лектиногістохімія, ембріогенез, великі слинні залози.

---

Термін "лектини" (Лт) запропонований В.Бойдом 1954 року і походить від латинського *legere* – вибирати (Boyd, Shapleigh, 1954). Цей термін витіснив наприкінці 70-х років минулого століття термін "фітогемаглютинін". Тільки для Лт насіння квасолі звичайної назва фітогемаглютинін використовується й нині [1]. Причинами у зміні термінології стало виявлення лектиноподібних молекул, крім рослин, у вірусів, бактерій, грибів і тваринних організмів. Крім того, не всі Лт аглютинують еритроцити, тобто відповідають терміну "гемаглютинін". Визначення терміну "лектин" з моменту його введення уточнювалось неодноразово. Тому з 80-х років утвердилося визначення Лт як групи білків неімунного походження, що володіють властивостями зворотно і вибірково зв'язувати вуглеводи і вуглеводні детермінанти біополімерів без змін їх ковалентної структури [2].

Лт випускаються в багатьох країнах світу. Крім чистих препаратів Лт, виготовляються їх похідні, мічені пероксидазою та флюорохромами (ФІТЦ, РІТЦ); біотинільовані лектини та іммобілізовані на агарозі та інших носіях; випускаються Лт мічені колоїдним золотом, феритином, фосфатазою. Подекуди доступні окремі ізоформи Лт [3]. Серед найбільших фірм-виробників можна назвати: Sigma Chemical corpo-

ration, E.Y.Laboratories, P.L.Biochemicals, Vector Laboratories, Bio-Rad, Calbiochem (США); Serva, Boehringer Mannheim, Medac, Fluca (Німеччина); Industrie Biologique Francaise (Франція); Pharmacia (Швеція); Miles Ida (Ізраїль); Hohnen Oil Company, Muruzen Sekiyu (Японія); Hygrochemicals (Індія); BDH Chemicals (Великобританія). Існують спеціалізовані лабораторії в деяких країнах (Данія, Канада, Чехія). В Україні Лт та їх похідні, починаючи з 1990 року, виготовляє НБК "Лектинотест" (м. Львів) [1].

Відомо, що вуглеводні залишки, які входять до складу глікопротеїнів тваринної клітини, відіграють ключову роль у процесах морфогенезу, забезпечуючи міжклітинні та клітинно-матриксні взаємодії [4]. Зміна вуглеводного репертуару клітинної мембрани може призвести до незворотних наслідків в ембріогенезі, розвитку лізосомальних хвороб чи малігнізації в постнатальному періоді [5, 6]. Вивчення експресії вуглеводів на клітинних мембранах дозволяє доходити висновку про інтенсивність процесів морфогенезу [7]. Завдяки селективному зв'язуванню з вуглеводними залишками Лт визнано найбільш інформативними молекулярними зондами, що дозволяють проводити ідентифікацію глікокон'югатів, вивчати динаміку їх експресії на клітинних мембранах [2].

На даний час є велика кількість Лт (переважно рослинного походження), адаптованих для вивчення клітин і тканин людини. Набори для виявлення рецепторів до Лт різняться за вуглеводною специфічністю, кількістю використуваних Лт, включаючи в окремих випадках до кількох десятків найменувань. У класифікації Лт за вуглеводною специфічністю виділяють групи, які специфічні до N-ацетил-D-глюкозаміну (NAcGlc), N-ацетил-D-галактозаміну (NAcGal), N-ацетилнейрамінової (сіалової) кислоти (NAcNeu), D-галактози (DGal), D-манози (DMan), D-глюкози (DGlc), L-фукози (LFuc), а також група Лт із змішаною специфічністю. Остаточної класифікації Лт ще не розроблено. Існує кілька варіантів класифікацій, які ґрунтуються на спільності функцій та вуглеводній специфічності. Автори [8] наводять дві класифікації Лт: за вуглеводною специфічністю та за виконуваними функціями. Розширену класифікацію Лт пропонує В.О.Антонюк [1], який наводить принципи класифікації Лт за походженням, за біологічною активністю та за будовою молекули. Сучасну класифікацію Лт як універсальних регуляторних молекул біологічних систем наводять V.M.Lakhtin et al. [9].

Останнім часом з'явилася велика кількість робіт, присвячених лектиногістохімічним дослідженням у морфології [10]. Найбільш актуальним є вивчення розподілу рецепторів до Лт в імуноморфології, оскільки роль імунної системи в регуляції процесів морфогенезу та підтримці гомеостазу поза будь-яким сумнівом. Застосування методів лектинової гістохімії дозволяє специфічно виявляти у гістологічних зрізах тканин певні типи клітин, які не вдається виявити під час стандартного гістохімічного забарвлення [4, 11].

Аналіз динаміки експресії рецепторів до Лт на клітинних мембранах дозволяє давати відповідь про рівень функціональної активності клітини, здатність до міграції, фагоцитозу, початок дистрофічних незворотних змін та апоптоз. Виявлення рецепторів до Лт на клітинних мембранах дозволяє розмірковувати про ступінь диференціювання клітин та тканини в цілому [12].

Рецептори клітинної поверхні можуть являти собою складні асиметричні просторові конфігурації, як правило, з високим вмістом у них гліканів. У разі важливості лектинового міжклітинного розпізнавання на клітинній поверхні

експресується підвищена кількість копій розтягнених полідоменних рецепторних Лт (наприклад, у макрофагів). Водночас зростає здатність рецепторних Лт до динамічної кластеризації в мембрані зі збільшенням кількості рецепторів на одиницю поверхні у відповідь на зовнішній сигнал, що негайно модулює активність внутрішньоклітинних ферментних каскадів [13].

Лт використовують як маркери нормальних і патологічних клітин та тканин, а також при визначенні групи крові людини [14-16]. В онкогематології застосування набору Лт, специфічних до різних вуглеводних детермінант, дозволяє вивчити клітини різних ростків гемопоезу в пренатальному та постнатальному періодах онтогенезу на різних стадіях їх дозрівання, дослідити клітинні і неклітинні компоненти мікрооточення в умовах нормального кровотворення, а також при різних формах пухлин системи крові [5, 17, 18].

Дослідженнями лектинозв'язувальних вуглеводних структур поверхневих мембран лімфоцитів у хворих на В-клітинні неходжкінські лімфоми низького та високого ступеня злоякісності за допомогою 12 лектинів основних груп вуглеводної специфічності продемонстровано відмінності лектинового фенотипу малігнізованих лімфоцитів. При неходжкінських лімфомах без ознак лейкоїзації виявлено зміни вуглеводних детермінант клітин крові, які свідчать про наявність у кровообігу мінорної популяції лімфоцитів злоякісного клону [19]. Лектиногістохімічні дослідження широко ввійшли у практику морфологічних досліджень і використовуються в експериментальній неврології [20], стоматології [21], кардіології [22], гастроентерології [23], нефрології [24], акушерсько-гінекологічній практиці [25], при дослідженні проблем безплідності [26], в судово-медичній практиці [27].

За останнє десятиліття опубліковано низку повідомлень про важливу роль лектинорецепторних взаємодій на етапах ембріогенезу [28, 29]. Показовим є те, що характер топографії рецепторів Лт залежить від ступеня диференціювання складових клітинних популяцій. Динаміка тканинних і клітинних глікокон'югатів у процесі диференціювання підлягає певним закономірностям. Власне, це й дозволяє застосовувати Лт в ембріологічних дослідженнях [1, 2].

Показано, що на послідовних етапах гісто- і морфогенезу нервової системи відбувається

постійна перебудова лектин-рецепторних систем. Вивчення і картування місць зв'язування лектинів структурами мозкових півкуль ембріонів людини дозволило виявити суттєві відмінності їх топографії порівняно до локалізації в рухових і чутливих зонах кори дорослого здорового мозку [30]. Можлива поява ембріональних рецепторів Lt кори великого мозку при злов'язній пухлинній патології тієї ж зони може слугувати раннім діагностичним тестом на малігнізацію процесу [31], що створює об'єктивну основу для обґрунтування обсягу оперативного втручання.

Специфічна гістотопографія рецепторів Lt зумовлює різну локалізацію і різноспрямований розвиток клітин зародка. Установлено, що в тканинах 10-тижневого ембріона людини виявляється специфічна локалізація різноманітних рецепторів Lt, а серед виявлених рецепторів Lt ідентифікуються структури N-гліканів. Рецепторам Lt властивий як рівномірний (серце, мезенхіма тулуба), так і дискретний характер (легеневий стовбур, хрящова тканина) розподілу в тканинах і органах. Помітні відмінності у щільності розподілу рецепторів Lt пов'язують з різним ступенем диференціювання популяцій клітин різних ембріональних тканин, що розвиваються. Припускається, що нагромадження специфічних глікокон'югатів на поверхні окремих популяцій клітин зародка відображає процеси сортування та інтеграції клітин, які наділені подібними потенціями. В міру дозрівання ембріональних тканин відзначається тенденція до зменшення вмісту глікокон'югатів з кінцевими нередукованими залишками D-галактози (рецепторів Lt арахісу) і збільшенню вмісту рецепторів Lt зав'язі пшениці, що містить кінцеві залишки сіалових кислот. В основі цього явища частіше лежить механізм маскування кінцевих залишків D-галактози сіаловою кислотою [32].

Цей процес характерний для глікокон'югатів, що набувають дефінітивної структури ентероцитів товстої кишки людини. Також можливе маскування кінцевих залишків D-галактози залишками гіалуронової кислоти, як під час дозрівання клітин печінки людини [2]. Специфічну локалізацію рецепторів Lt арахісу і сої продемонстровано при вивченні морфогенезу серця ссавців [33].

Органні особливості раннього гістогенезу

похідних різних зародкових листків у людини дослідила О.Ю.Шаповалова [34]. Морфологічне, гістохімічне, лектиногістохімічне та морфометричне дослідження проведено на 12-тижневих ембріонах людини. Установлено, що епітеліальна вистилка дихальної системи формується з ектодерми. Визначено присутність у гістогенезі підшлункової залози, ротової порожнини з її похідними, а також у дихальній системі періодів, що супроводжуються значними тканинними перетвореннями. Визначено ефект послідовного перерозподілу глікополімерів-рецепторів у клітинах, на їх поверхні та у позаклітинних тканинних структурах у процесі органоспецифічного диференціювання епітеліальних і мезенхімних зачатків цих органів та участь зазначених молекул в епітеліомезенхімних взаємодіях, які залежать від гетерогенного походження зачатків. Лектиногістохімічні закономірності пренатального морфогенезу і становлення будови бранхіогенної групи залоз людини описані в наших роботах [35-37].

Сучасний метод визначення гістотопографії галактокон'югатів за допомогою Lt у ранньому ембріогенезі шкіри людини застосували Ю.Г.Барановський і др. [38], які отримали дані про нагромадження до 12 тижнів у ембріональних (епітеліальній та мезенхімальній) зачатках шкіри рецепторів Lt арахісу та зниження кількості рецепторів Lt кліщовини, котрі пов'язують із незавершеністю морфогенетичних перетворень до цього віку.

В експерименті на лабораторних тваринах показано, що зміни у стані рецепторів до Lt відіграють істотну роль у порушенні гістогенетичних процесів, що зумовлює виникнення вад серця. Визначено, що після впливу тератогенів в ендотеліальних та мезенхімних клітинах серця мишачих зародків на 10-14 добу не синтезується достатня кількість рецепторів до лектинів LAL, PFA та RCA, що відповідають за процеси міграції клітин. Це супроводжується гальмуванням епітеліомезенхімної трансформації, процесів проліферації та затримкою міграції клітин, що мають позасерцеве походження. Синтез рецепторів Lt у кардіоміоцитах мишей виявився більш стійким до впливу тератогенних чинників. Найбільш уразливими на всіх стадіях дослідження були мезенхімні та ендотеліальні клітини [39].

Значне зацікавлення викликає робота Н.П.Барсукова и др. [40] про морфологічні та гістохімічні паралелі в розвитку зубощелепного апарату людини. Підкреслюється, що ключові моменти морфологічних перетворень зубощелепного апарату та суміжних структур в ембріональному періоді розвитку людини наукові джерела подають, в основному, за результатами окремого вивчення гістогенезу епітеліальних і мезенхімних похідних. Різномірність матеріалу, на якому вони базуються, а також неузгодженість вікової градації ембріогенезу значно затрудняють відтворення цілісного уявлення про морфофункціональну організацію всього комплексу та прилеглих структур відповідно до стадій розвитку чи в окремо взятій віковій групі, що значно знижує цінність та прикладне значення таких даних. До кінця 23-ї стадії ембріогенезу зачатки структур зубощелепного апарату набувають рис органоспецифічної організації на рівні інтенсивних процесів диференціювання структурних компонентів і їх пластичного та енергетичного забезпечення с переважанням цих процесів у зачатках нижньої щелепи, що відповідає закономірностям генетично детермінованого гетерохронного розвитку.

У світлі зазначеного особливу актуальність ми вбачаємо у детальному лектиногістохімічному дослідженні перебігу ембріогенезу прилеглих до зубощелепної системи, зокрема піднижньощелепної слинної залози з врахуванням наявних експериментальних досліджень [41], згідно з якими вивчення взаємодії Лт кори і насіння золотого дощу із структурними компонентами підщелепних слинних залоз морської свинки та під'язикової залози щура вказує на

близькість вуглеводних рецепторів на поверхні клітин для обох Лт. У підщелепних слинних залозах морської свинки рецептори обох Лт локалізувалися на поверхні епітеліоцитів протокової системи, про що вказує їх інтенсивне забарвлення обома Лт.

**Висновки та перспективи наукового пошуку.** 1. Характер топографії рецепторів лектинів залежить від ступеня диференціювання складових клітинних популяцій. 2. Динаміка тканинних і клітинних глікокон'югатів у процесі диференціювання підпорядкована певним закономірностям, що дозволяє застосовувати лектини в ембріологічних дослідженнях. 3. Ключові моменти морфологічних перетворень зубощелепного апарату та суміжних структур в ембріональному періоді розвитку людини науковими джерелами подаються, в основному, за результатами окремого (вибіркового) вивчення гістогенезу епітеліальних та мезенхімних похідних. Різномірність матеріалу, на якому вони базуються, а також неузгодженість вікової градації ембріогенезу значно затрудняють відтворення цілісного уявлення про морфофункціональну організацію всього комплексу та прилеглих структур відповідно до стадій розвитку чи в окремо взятій віковій групі. 4. Актуальність продовження дослідження динаміки вуглеводного репертуару клітинних мембран за допомогою методів лектиногістохімії в ембріології очевидна. 5. Перспективи наукового пошуку в даному напрямку вбачаємо в детальному лектиногістохімічному дослідженні перебігу ембріогенезу прилеглих до зубощелепної системи структур, зокрема пренатального розвитку великих слинних залоз.

### Література

1. Антонюк В.О. Лектини та їх сировинні джерела / Антонюк В.О. – Львів: Кварт, 2005. – 554 с.
2. Луцик А.Д. Лектини в гистохимии / Луцик А.Д., Детюк Е.С., Луцик М.Д. – Львов: Выща школа; Изд-во при Львов. ун-те, 1989. – 144 с.
3. Підгорський В.С. Изоформи лектину *Bacillus subtilis* ІМВ В-7014 / В.С.Підгорський, Е.О.Коваленко, І.С.Карпова [та ін.] // Мікробіол. ж. – 2008. – Т. 70, № 5. – С. 9-13.
4. Волошин Н.А. Лимфоциты как фактор морфогенеза органов / Н.А.Волошин, М.Е.Иванова, О.А.Новосёлова // Акт. пит. морфогенезу: матер. наук. конф. – Чернівці, 1996. – С. 76-77.
5. Пащенко С.Н. Определение рецепторов к лектинам в злокачественных опухолях молочной железы / С.Н.Пащенко, Н.А.Волошин, Н.Н.Левик // Онкол. – 2002. – № 2. – С. 21-23.
6. Williamson R.A. Dystroglycan is essential for early embryonic development: disruption of Reichert's membrane in Dagi-null mice / R.A.Williamson, M.D.Henry, K.J.Daniels, R.P.Hrstka // Human Molec. Gen. – 1997. – Vol. 6. – P. 831-841.
7. Chui D.M. Alpha-mannosidase-II deficiency results in dyserythropoiesis and unveils an alternate pathway in oligosaccharide biosynthesis / D.M.Chui, Y.-F.Oheda, K.Liao, A.Penneerselvan // Cell. – 1997. – Vol. 90. – P. 157-167.
8. Волошин Н.А. Лектини животного и растительного происхождения: роль в процессах морфогенеза (обзор литературы и собственных исследований) / Н.А.Волошин, Е.А.Григорьева // Ж. АМН України. – 2005. – Т. 11, № 2. – С. 223-237.
9. Lakhtin V.M. Classi-

- fication of lectins as universal regulatory molecules of biological systems / V.M.Lakhtin, S.S.Afanasyev, V.A.Aleshkin [et al.] // *Ann. of the Rus. Acad. of Med. Sciences.* – 2009. – № 3. – P. 36-39. 10. Волошин Н.А. Использование методов лектиновой гистохимии в морфологии / Н.А.Волошин, Е.А.Григорьева, М.А.Довбыш // *Тавр. мед.-биол. вестн.* – 2004. – Т. 7, № 4. – С. 40-41. 11. Tsuboi S. Branched O-linked oligosaccharides ectopically expressed in transgenic mice reduce primary T-cell immune responses / S.Tsuboi, M.Fukuda // *EMBO J.* – 1997. – Vol. 16. – P. 6364-6373. 12. Sasseti C. Identification of podocalyxin-like protein as a high endothelial venule ligand for L-selectin: parallels to CD 34 / C.Sasseti, K.Tangemann, M.S.Singer // *J. Exp. Med.* – 1998. – Vol. 187, № 12. – P. 1965-1975. 13. Лахтин В.М. Общие свойства и принципы функционирования лектинов в биосистемах / В.М.Лахтин, М.В.Лахтин, С.С.Афанасьев [и др.] // *Вест. РАМН.* – 2008. – № 3. – С. 37-42. 14. Angata T. Discovery of Siglec-14, a novel sialic acid receptor undergoing concerted evolution with Siglec-5 in primates / T.Angata, T.Hayakawa, M.Yamanaka [et al.] // *FASEB J.* – 2006. – Vol. 20, № 12. – P. 1964-1973. 15. Gabius H.J. The emerging functionality of endogenous lectins: A primer to the concepts and a case study on galectins including medical implications // H.J.Gabius, A.M.Wu // *Chang Gung Med. J.* – 2006. – Vol. 29, № 1. – P. 37-62. 16. Varki A. Siglecs – the major subfamily of I-type lectins / A.Varki, T.Angata // *Glycobiology.* – 2006. – Vol. 16, № 1. – P. 1-27. 17. Глузман Д.Ф. Диагностика лейкозов: атлас и практическое руководство / Д.Ф.Глузман, И.В.Абраменко, Л.Д.Склярченко [и др.] – К.: Морион, 2000. – 224 с. 18. Шалай О.О. Лектини і їх використання в гематології / О.О.Шалай, В.Є.Логінський // *Укр. ж. гематол. та трансфузіол.* – 2003. – № 3. – С. 5-11. 19. Шалай О.О. Порівняльна оцінка лектинового профілю мембрани лімфоїдних клітин при В-клітинних лімфомах низького та високого ступеня злоякісності / О.О.Шалай, В.Є.Логінський // *Прак. мед.* – 2008. – Т. 14, № 3. – С. 183-188. 20. Кошоридзе Н.И. Влияние эндогенных лектинов на HCO<sub>3</sub>-АТФ-азную активность в клетках глии головного мозга / Н.И.Кошоридзе, К.О.Менабде, Н.Б.Сургуладзе [и др.] // *Укр. біохім. ж.* – 2007. – Т. 79, № 3. – С. 12-18. 21. Морозова М.Н. Лектиногистохимическая характеристика слизистой оболочки десны в норме и при различных формах хронического периодонтита / М.Н.Морозова, Е.Ю.Шаповалова, Т.И.Забашта, А.И.Поверская // *Тавр. мед.-биол. вестн.* – 2003. – Т. 6, № 4. – С. 115-119. 22. Ушаков А.В. Локализация рецепторов лектинов в миокарде человека в норме и при сахарном диабете / А.В.Ушаков, Е.Ю.Шаповалова // *Клінічна анатомія та оперативна хірургія.* – 2005. – Т. 4, № 2. – С. 9-11. 23. Казачков Е.Л. Цитопротекция слизистой оболочки желудка у детей с *Helicobacter pylori*-ассоциированным хроническим гастритом: лектино- и иммуногистохимическое исследование // Е.Л.Казачков, В.Я.Глузов, А.А.Казимирова // *Морфол. вед.* – 2008. – № 1-2. – С. 247-251. 24. Чеснокова Е.В. Особенности лектин-зависимой агрегации тромбоцитов у больных со смешанной формой хронического гломерулонефрита / Е.В.Чеснокова, А.П.Ребров, В.Ф.Киричук // *Нефрол. и диализ.* – 2004. – Т. 6, № 4. – С. 333-337. 25. Чайковський Ю.Б. Визначення рецепторів лектинів WGA, SNA та STA в ендометрії / Ю.Б.Чайковський, І.В.Копійка // *Вісн. морфол.* – 2006. – Т. 12, № 1. – С. 4-7. 26. Стойка Б.Р. Лектиноцитохімічне дослідження сперматозоїдів при подружній неплідності / Б.Р.Стойка, А.М.Яценко, І.С.Фітьо, О.Д.Луцик // *Львів. мед. часопис.* – 2003. – Т. 9, № 2. – С. 69-72. 27. Потапов М.И. Лектинология как раздел судебно-медицинской серологии / М.И.Потапов // *Суд.-мед. экспертиза.* – 2006. – Т. 49, № 1. – С. 17-19. 28. Шаповалова Е.Ю. Изменение углеводного состава тканей в процессе раннего эмбрионального гистогенеза поджелудочной железы у человека / Е.Ю.Шаповалова, А.Д.Луцик // *Тавр. мед.-биол. вестн.* – 2000. – Т. 3, № 3-4. – С.193-197. 29. Readler A. The use of lectins to study normal differentiation and malignant transformation / A.Readler, E.Readler // *J. Cancer Res. Clin. Oncol.* – 2007. – Vol. 109, № 3. – P. 245-251. 30. Шаповалова Е.Ю. Гистотопография мест связывания экзогенных лектинов двигательной и чувствительной зон коры головного мозга человека в антенатальном и постнатальном периоде / Е.Ю.Шаповалова, К.Л.Лазарев, О.В.Волкодав // *Тавр. мед.-биол. вестн.* – 2003. – Т. 6, № 4. – С.165-167. 31. Leong F. Essential markers in malignant lymphoma: a diagnostic approach // F.Leong, A.Leong // *J. of Histotechnol.* – 2002. – Vol. 25, № 4. – P. 215-227. 32. Лутай Н.В. Гистотопография рецепторов лектинов в тканях 10-недельного эмбриона человека / Н.В.Лутай, М.А.Маишталир А.З.Бразалук, И.В.Твердохлеб // *Вісн. пробл. біол. і мед.* – 2004. – Вип. 3. – С. 104-107. 33. Твердохлеб И.В. Серологические и лектин-гистохимические характеристики морфогенетических механизмов в сердце млекопитающих // *Укр. мед. альманах.* – 1998. – № 3. – С. 131-132. 34. Шаповалова О.Ю. Органні особливості раннього гистогенезу похідних різних зародкових листків у людини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора мед. наук: спец. 14.03.09 "Гістологія" / О.Ю.Шаповалова. – К., 2003. – 33 с. 35. Олійник И.Ю. Изменение углеводного состава тканей в процессе раннего эмбрионального гистогенеза тимуса человека / И.Ю.Олійник // *Морфол.* – 2006. – Т. 129, № 4. – С. 95. 36. Олійник И.Ю. Содержание рецепторов лектинов в закладке околицитовидных желез человека в ходе раннего пренатального онтогенеза / И.Ю.Олійник // *Морфол.* – 2006. – Т. 130, № 5. – С. 66-67. 37. Олійник И.Ю. Лектиногистохимические свойства тканей в процессе раннего эмбрионального гистогенеза щитовидной железы человека / И.Ю.Олійник // *Акт. вопр.*

эволюц., возр. и экологической морфологии: матер. Всерос. науч. конф. с междунар. уч., посвящ. 10-летию мед. ф-та и каф. анат. и гистологии БелГУ; 17-18 октября 2006. – Белгород: Изд. БелГУ, 2006. – С. 123-124. 38. Барановский Ю.Г. Современный метод определения гистотопографии галактоконъюгатов с помощью лектинов в раннем эмбриогенезе кожи человека / Ю.Г.Барановский, Т.И.Забаица, К.Л.Лазарев // Бук. мед. вісник. – 2004. – Т. 8, № 3-4. – С. 259-262. 39. Маиталір М.А. Вплив етанолу та ретиноевої кислоти на лектин-гістохімічні властивості клітинної поверхні в серці мишачих зародків / М.А.Маиталір // Вісн. пробл. біол. та мед. – 2005. – Вип. 4. – С. 147-150. 40. Барсуков Н.П. Морфологические и гистохимические параллели в развитии зубочелюстного аппарата эмбриона человека на 23-й стадии эмбриогенеза / Н.П.Барсуков, Е.В.Ивахненко, Г.А.Юнси, Е.А.Барсукова // Бук. мед. вісник. – 2001. – Т. 5, № 3-4. – С. 12-15. 41. Антонюк В.О. Лектини золотого дощу звичайного (*laburnum anagyroides medik*) у зв'язуванні вуглеводів та в гістохімічних дослідженнях / В.О.Антонюк, А.М.Яценко, О.Д.Луцик // Львів. мед. часопис. – 2004. – Т. 10, № 3-4. – С. 54-59.

## **ЛЕКТИНОГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭМБРИОГЕНЕЗ**

**Резюме.** Проанализированы современные лектиногистохимические исследования и их практическое значение для клинической и экспериментальной медицины. Заинтересованность лектинами обусловлена их уникальными свойствами – высокой избирательностью связывания с моно- и полисахаридами. Динамика тканевых и клеточных гликоконъюгатов в процессе дифференцировки подчинена определённым закономерностям и указывает на важную роль лектин-рецепторных взаимодействий на последовательных этапах эмбриогенеза, что делает возможным применение лектинов при проведении эмбриологических исследований.

**Ключевые слова:** лектиногистохимия, эмбриогенез, большие слюнные железы.

## **LECTINOHISTOCHEMICAL STUDIES AND EMBRYOGENESIS**

**Abstract.** Modern lectinohistochemical studies and their practical significance for clinical and experimental medicine have been analyzed in a review paper. It is underlined that an interest in lectins is due to their unique properties – a high electiveness of binding with mono- and polysaccharides. Lectins turned out to be a useful tool, while investigating complex glycoconjugates and processes mediated by them. The dynamics of tissue and cellular glycoconjugates is subject to certain regularities in the process of differentiation and points out to an important role of lectin-receptor correlations at consecutive stages of embryogenesis, making it possible to use lectins in the process of embryologic studies.

**Key words:** lectinohistochemistry, embryogenesis, greater salivary glands.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

Надійшла 16.07.2010 р.

Рецензент – проф. О.Ю.Шаповалова (Сімферополь)