

УДК 611. 013 + 611. 018

Н. В. Бернік
І. Ю. Олійник
Л. П. Лаврів

МОРФОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ЛЕКТИНОГІСТОХІМІЯ

Буковинський державний медичний
університет, м. Чернівці

Ключові слова: морфологія,
лектиногістохімія, під'язикова
слинна залоза, пренатальний
онтогенез.

Резюме. В огляді на основі повідомлень наукової літератури проаналізовано сучасні уявлення про використання лектинів і перспективи їх застосування у різноманітних морфологічних дослідженнях. Встановлено, що використання лектинів у морфології дозволяє чітко диференціювати клітини, оцінювати їх функціональний стан та виявляти порушення морфогенезу на ранніх стадіях. Увагу акцентовано на необхідності детального вивчення лектиногістохімічних закономірностей ходу ембріогенезу під'язикової слинної залози людини. За необхідне вважається розробка і формування єдиних нормативних характеристик великих слинних залоз при їх комплексному лектино-гістохімічному та топографоанатомічному дослідженні у пренатальному онтогенезі.

Вуглеводно-білкова взаємодія передує багатом біологічним процесам на клітинному рівні. У сьогоденні цьому виду „впізнання” відводиться одне із найважливіших місць при передачі інформації на рівні клітини. Інформація про „впізнання” розміщена у вуглеводних структурах, які представлені на поверхні клітин у вигляді глікокон'югатів (глікопротеїнів, гліколіпідів і полісахаридів). Цю інформацію здатні сприймати білки-аглютиніни (лектини), які розпізнають вуглеводи за принципом компліментарності [14].

Початком дослідження лектинів вважаються роботи здійснені Петером Германом Штільмарком (Stillmark) (1860-1923), проведені в 1887-1888 рр. у Тартуському університеті (Естонія). Третього (15) березня 1888 р. ним була захищена дисертація, присвячена токсичній речовині насіння рицини звичайної. Досліджувана речовина викликала аглютинацію еритроцитів і була названа автором рицином (Илометс, 1989). Ця дата вважається днем народження нової науки – лектинології [3]. Раз у два роки проводиться міжнародний конгрес „*INTERLEC*”, присвячений проблемам лектинології. Провідними країнами в цій галузі науки виступають Данія і Японія, однак в останні роки активно працюють в цьому напрямі і вітчизняні науковці, які застосовують методи лектинової гістохімії для вивчення особливостей морфогенезу внутрішніх органів [6, 4, 18, 24, 26, 50].

В Україні лектини та їх похідні, починаючи з 1990 року, виготовляє НВК „Лектинотест” (м. Львів) [3]. Існують спеціалізовані лабораторії в ряді інших країн (США, Великобританія, Німеччина, Франція, Канада, Чехія, тощо).

У сьогоденні видатний спеціаліст в галузі лектинів ссавців А. Varki (2004) [48] дає таке визначення лектинам: „*Лектини – це білки, що специфічно розпізнають і зв'язують глікани без каталітичної і модифікуючої дії за винятком антивуглеводних антитіл та глікозиламіно-гліканозв'язуючих білків*”. Однак у зв'язку з молекулярним клонуванням лектинів і зв'язаних з ними білків – це визначення, на думку Антонюка В.О. (2005), все ж потребує модернізації [3].

Найбільш широким і простим визначенням лектинів, яке постійно доповнюється у зв'язку з прогресом науки, є поняття про лектини, як вуглеводзв'язуючі білки [23]. Якщо в основу типування лектинів покласти експерименти з інгібування білок-вуглеводної взаємодії, то зразу виявляється, що не тільки певні вуглеводи, але й пептиди приводитимуть до одного і того ж результату – дисоціації лектину і зв'язаного з ним вуглеводу. Таким чином, є всі підстави говорити про лектини, як інструменти дослідження білків і вуглеводів [17, 21].

Важливою властивістю лектинів є їх здатність до кофункціонування у рамках різних систем та ієрархій. Вони виступають ефективними кофакторами ферментів, оскільки набори лектинів по різному модулюють, стабілізують, іммобілізують та виділяють множинні форми ферментів всіх класів [21, 36]; беруть участь у захисних реакціях у біоценозах.

Завдяки тому, що константи зв'язування гліканів за допомогою лектинів можуть бути на кілька порядків нижчими порівняно з антитілами, один і той же лектин може багаторазово рециклі-

чно використовуватися біоконсорціумом у режимі сигнального розпізнавання набору мішеней типу глікокон'югатів. Водночас у ряду лектинів хребетних тварин, комах і деяких бактерій виявлено імуноглобуліноподібні домени, що дозволило об'єднати такі лектини в імуноглобулінове надцарство (I тип лектинів) [39]. Встановлена якісна подібність лектинів до антитіл в реакціях білок-глікозидного розпізнавання із застосуванням сенсорних глікочипів [43]. У порівнянні з антитілами і ферментами лектини часто характеризуються слабшою і більш оборотною взаємодією з широким набором глікокон'югатів, що можна віднести до переваг лектинів, як сигнальних молекул. Слабкі взаємодії з участю лектинів можуть підсилюватись як збільшенням числа копій лектинів, так і кластеризацією вуглеводних епітопів у мішенях.

Під час розгляду взаємодії лектинів на молекулярному і міжклітинному рівнях слід враховувати можливі зворотні зв'язки. Наприклад, лектини макросистем (рослин и тварин) вибірково взаємодіють з мікробними мішенями і навпаки [23]. Лектини, як одні із найдавніших еволюційно збережених молекул не здатні впізнавати лише унікальні і складні структури, на подоби моноклональних антитіл. Для лектинів характерним є розширений і ранговий спектр упізнаних сайтів, який передбачає участь додаткових навігаційних кофункціонуючих систем (у тому числі ферментів вуглеводного обміну і цитолізину білкової та небілкової природи). Таким чином, очевидно, працює система вродженого, неспецифічного захисту організму та здійснюється конкурентне виживання пробіотичних мікробів у біоценозах. Одним із наймогутніших факторів природженої резистентності є система комплементу, яку можна розглядати як лектинову (вуглеводрозпізнаючу, опсонізуючу і презентуючу організму антигени).

На даний час є велика кількість лектинів (переважно рослинного походження) адаптованих для вивчення і характеристики клітин і тканин людини. Набори для виявлення рецепторів до лектинів варіюють за вуглеводною специфічністю, кількістю використовуваних лектинів і включають в окремих випадках до кількох десятків найменувань. У класифікації лектинів за вуглеводною специфічністю виділяють групи, які специфічні до N-ацетил-D-глюкозаміну (*NAcGlc*), N-ацетил-D-галактоз-аміну (*NAcGal*), N-ацетилнейрамінової (сілової) кислоти (*NAcNeu*), D-галактози (*DGal*), D-манози (*DMan*), D-глюкози (*DGlc*), L-фукози (*LFuc*), а також група лектинів із змішаною специфічністю (Волошин Н.А. и Григорьева Е.А., 2005) [8].

Оскільки кінцевої класифікації лектинів ще не розроблено, то існують кілька варіантів класифікацій, які ґрунтуються на різноманітних складових. Доволі розширену класифікацію лектинів пропонує в своїй монографії [3] Антонюк В.О. (2005). Класифікацію лектинів як універсальних регуляторних молекул біологічних систем дають Lakhtin V.M. et al. (2009) [40].

Лектини, завдяки селективному (вибірковому) зв'язуванню з вуглеводними залишками, визнано найбільш інформативними молекулярними зондами, що дозволяють проводити ідентифікацію глікокон'югатів та вивчати динаміку їх експресії на клітинних мембранах [7].

Рецептори клітинної поверхні можуть представляти собою складні асиметричні просторові конфігурації, як правило, з високим вмістом у них гліканів. У випадку важливості лектинового міжклітинного розпізнавання на клітинній поверхні експресується підвищена кількість копій розтягнених полідоменних рецепторних лектинів (наприклад, у макрофагів). Водночас зростає здатність рецепторних лектинів до динамічної кластеризації у мембрані зі збільшенням кількості рецепторів на одиницю поверхні у відповідь на зовнішній сигнал, що негайно модулює активність внутрішньоклітинних ферментних каскадів [23].

Добре відомим є той факт, що вуглеводні залишки, які входять до складу глікопротеїнів тваринної клітини, відіграють ключову роль у процесах морфогенезу забезпечуючи міжклітинні та клітинно-матриксні взаємодії [9]. Зміна вуглеводного репертуару клітинної мембрани може призвести до незворотних наслідків в ембріогенезі, до розвитку лізосомальних хвороб чи малігнізації у постнатальному періоді [26, 41]. Вивчення експресії вуглеводів на клітинних мембранах дозволяє робити висновок про інтенсивність процесів морфогенезу [37].

Аналіз динаміки експресії рецепторів до лектинів на клітинних мембранах дозволяє не тільки давати відповідь про морфологію клітини, але й робити висновок про рівень її функціональної активності, здатність до міграції, фагоцитозу, початок дистрофічних незворотних змін та апоптоз. Виявлення рецепторів до лектинів на клітинних мембранах дозволяє розмірковувати про ступінь диференціювання клітин зокрема та тканини в цілому [47].

Лектиногістохімічні дослідження сьогодні широко ввійшли у практику морфологічних досліджень і використовуються у фармації [1], експериментальній неврології [5], стоматології [13, 19], гастроентерології [15], дослідженні проблем непліддя [20], судово-медичній практиці [27], кар-

діології [28], акушерсько-гінекологічній практиці [16, 30], нефрології [31], тощо.

Отримані [14] результати досліджень показали перспективність лектинів як потенційних противірусних препаратів і для фітовірусів, і для вірусів людини та тварин. Ці дані планується застосувати для вивчення механізмів захисту від вірусних інфекцій.

У онкогематології застосування набору лектинів, специфічних до різних вуглеводних детермінант, дозволяє вивчити клітини різних ростків гемопоезу в пренатальному та постнатальному онтогенезі на різних стадіях їх дозрівання, дослідити клітинні і неклітинні компоненти мікрооточення в умовах нормального кровотворення, а також при різних формах пухлин системи крові у людини [12, 32]. Відмінності лектинового фенотипу малігнізованих лімфоцитів при неходжкінських лімфомах різних ступенів злоякісності продемонстровано за допомогою 12 лектинів основних груп вуглеводної специфічності дослідженнями [33] лектинов'язуючих вуглеводних структур поверхневих мембран лімфоцитів у хворих на В-клітинні неходжкінські лімфоми низького та високого ступеня злоякісності.

Отже, лектини використовують як маркери нормальних і патологічних клітин та тканин, а також при визначенні групи крові людини [38, 42, 44, 45, 49].

За останні роки опубліковано ряд повідомлень про важливу роль лектин-рецепторних взаємодій на послідовних етапах ембріогенезу [34, 46]. Показовим є те, що характер топографії рецепторів лектинів залежить від ступеня диференціювання складових клітинних популяцій. Динаміка тканинних і клітинних глікокон'югатів у процесі диференціювання підлягає певним закономірностям. Власне це й дозволяє застосовувати лектини в ембріологічних дослідженнях [3].

Накопичення специфічних глікокон'югатів на поверхні окремих популяцій клітин зародка (Лутай Н.В. та ін., 2004) відображає процеси сортування і інтеграції клітин, які наділені подібними потенціями. В міру дозрівання ембріональних тканин відзначається тенденція до зменшення вмісту глікокон'югатів із кінцевими нередукованими залишками D-галактози (рецепторів лектинів арахісу, кліщовини) і збільшення вмісту рецепторів лектину зав'язі пшениці, що містить кінцеві залишки сіалових кислот. В основі цього явища найчастіше лежить механізм маскування кінцевих залишків D-галактози сіаловою кислотою [10].

Специфічна гістотопографія рецепторів лектинів зумовлює різну локалізацію і різноспрямова-

ний розвиток клітин зародка. До-слідженням [10] встановлено, що у тканинах 10-тижневого ембріона людини виявляється специфічна локалізація різноманітних рецепторів лектинів, а серед виявлених рецепторів лектинів ідентифікуються структури N-гліканів. Рецепторам лектинів є властивим як рівномірний (серце, мезенхіма тулуба), так і дискретний характер (легеневий стовбур, хрящова тканина) розподілу в тканинах і органах. Помітні відмінності в щільності розподілу рецепторів лектинів автори пов'язують із різним ступенем диференціювання популяцій клітин різних ембріональних тканин, що розвиваються (наприклад, специфічну локалізацію рецепторів лектинів арахісу і сої продемонстрував Твердохліб І.В. (1998) під час вивчення морфогенезу серця ссавців).

У процесах адгезії клітин беруть участь рецептори лектинів, які мають кінцеві залишки D-галактози і глікокон'югати, що містять N-ацетил-D-галактозамін. Так, Goswami S. et al. (2003) висловили думку про те, що надлишок галактози перешкоджає у щурів міграції ембріональних клітин.

Морфологічне, гістохімічне, лектиногістохімічне та морфометричне дослідження органних особливостей раннього гістогенезу похідних різних зародкових листків у людини на ембріонах перших 12 тижнів ембріогенезу провела Шаповалова О.Ю. (2003) [35]. Нею прослідковано ефект послідовного перерозподілу глікополімерів-рецепторів у клітинах, на їх поверхні та у позаклітинних тканинних структурах у процесі органоспецифічного диференціювання епітеліальних і мезенхімних закладок вивчених органів та участь зазначених молекул в епітеліо-мезенхімних взаємодіях, які залежать від гетерогенного походження закладок.

Перерозподіл галактозамінокон'югатів у ранньому гістогенезі трахеї і легень людини при типовій та атиповій імплантації описаний Демьяненко І.А., Шаповалова Е.Ю. (2004). Автори [11] вказують, що гістогенетичні формоутворювальні процеси, які пов'язані з міграцією і диференціюванням епітеліоцитів, при типовій імплантації корелюють із біосинтезом і перерозподілом сіалокон'югатів та галактозамінокон'югатів. За умов атипової імплантації процес сіалування глікополімерів змінюється.

Присутність з найранніших етапів диференціювання у епітеліальній закладці шкіри лектинів сої та виноградного слимака досліджена Барановским Ю.Г. и др. (2005) [4] на ембріональному матеріалі віком від 21 доби і до 12 тижнів пренатального онтогенезу.

Лектиногістохімічні закономірності пренатального морфогенезу щитоподібної, загруднинної

та прищитоподібних залоз людини описані у роботах Олійника І.Ю. (2002-2008) [25]. Встановлено розташування і доказаний ефект послідовного перерозподілу глікополімерів – рецепторів лектинів в клітинах, на їх поверхні та в позаклітинних тканинних структурах у ході органоспецифічного диференціювання епітеліальних і мезенхімних зачатків бранхіогенної групи залоз.

В експерименті науково доведено [29], що розвиток легень і нирок у щурів теж супроводжується закономірною перебудовою лектин-рецепторних систем. В епітеліальних структурах легень у зародків щурів відзначена тенденція до збільшення кількості N-ацетил-D-глюкозаміно-кон'югатів, α -L-фукозокон'югатів, N-ацетил-D-галактозамінокон'югатів. В епітеліальних структурах нирок зародків щурів спостерігали збільшення кількості N-ацетил-D-глюкозаміно-кон'югатів та зменшення числа I-D-галактозокон'югатів.

Ключові моменти морфологічних перетворень зубощелепного апарату та суміжних структур у ембріональному періоді розвитку людини різноманітні наукові джерела подають, в основному, за результатами окремого вивчення гістогенезу епітеліальних і мезенхімних похідних. Різноманітність матеріалу, на якому вони базуються, а також неузгодженість вікової градації ембріогенезу значно затрудняють відтворення цілісної уяви 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 людини [22] зачатки всього комплексу утворень зубощелепного апарату набувають рис органоспецифічної організації на рівні інтенсивно перебігаючих процесів диференціювання структурних компонентів і їх пластичного та енергетичного забезпечення із переважанням цих процесів у зачатках нижньої щелепи, що відповідає закономірностям генетично детермінованого гетерохронного розвитку.

У світлі вище зазначеного особливу актуальність ми вбачаємо у детальному лектиногістохімічному дослідженні ходу ембріогенезу прилеглих до зубощелепної системи структур і особливо – вивчення перебігу пренатального онтогенезу великих слинних залоз людини (зокрема, під'язикової слинної залози) із врахуванням наявних експериментальних досліджень Антонюк В.О. та ін. (2004) [2], згідно з якими вивчення взаємодії лектинів кори і насіння золотого дощу з структурними компонентами піднижньощелепних слинних залоз морської свинки і під'язикової залози щура вказує на близькість вуглеводних рецепторів на поверхні клітин для обох лектинів. У під-

нижньощелепних слинних залозах морської свинки рецептори обох лектинів локалізувалися на поверхні епітеліоцитів протокової системи, на що вказувало їх інтенсивне забарвлення обома лектинами. У під'язиковій слинній залозі щура виявлено дещо іншу специфічність зв'язування для цих лектинів: експресія обох лектинів виявлена у цитоплазмі сероцитів білково-слизових ацинусів; експресія рецепторів LASA переважала у сероцитах, що утворюють півмісяці Джіануцці.

Висновки

1. Використання лектинів як молекулярних зондів у морфології дозволяє: чітко диференціювати клітини, виходячи з їх морфологічних особливостей; оцінювати функціональний стан клітин; виявляти порушення морфогенезу на ранніх, ще зворотних стадіях.

2. Актуальність продовження дослідження динаміки вуглеводного репертуару клітинних мембран за допомогою методів лектиногістохімії в ембріології є очевидною, оскільки динаміка тканинних і клітинних глікокон'югатів у процесі диференціювання підпорядкована певним закономірностям.

3. Вважаємо за необхідне розробку і формування єдиних нормативних характеристик великих слинних залоз людини при їх комплексному лектиногістохімічному та топографоанатомічному дослідженні у пренатальному онтогенезі.

Перспективи подальших досліджень

Перспективою подальших досліджень вважаємо детальне лектиногістохімічне дослідження ходу ембріогенезу прилеглих до зубощелепної системи структур і особливо – вивчення перебігу пренатального онтогенезу великих слинних залоз людини (зокрема, під'язикової слинної залози).

Література. 1. Антонюк В.О. Дослідження взаємодії з лектинами вуглеводів, які часто зустрічаються в рослинних глікозидах / В.А.Антонюк, Л.В.Панчак // Вісн. фармації. – 2007. – № 3 (51). – С. 70-74. 2. Антонюк В.О. Лектини золотого дощу звичайного (*laburnum anagyroides medik*) у зв'язуванні вуглеводів та в гістохімічних дослідженнях / В.О.Антонюк, А.М.Ященко, О.Д.Луцик // Львів. мед. часопис. – 2004. – Т.10, № 3-4. – С. 54-59. 3. Антонюк В.О. Лектини та їх сировинні джерела / Володимир Олександрович Антонюк. – Львів: Б. вид., 2005. – 554 с. 4. Барановский Ю.Г. Рецепторы лектинов сои и виноградной улитки обуславливают ранний гистогенез кожи человека / Ю.Г.Барановский, Л.С.Георгиевская, К.Л.Лазарев // Клін. анат. та операт. хірургія. – 2005. – Т. 4, № 1. – С. 44-46. 5. Влияние эндогенных лектинов на HCO_3^- -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. 6. Вовченко М.Б. Выявление лектинов в структурных компонентах надпочечников / М.Б.Вовченко // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики: зб. наук. статей. Вип. IX. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2003. – С. 30-33. 7. Волошин Н.А. Использование методов лектиновой гистохимии в морфологии / Н.А.Волошин, Е.А.Григорьева, М.А.Довбыш // Таврич.

- медико-биол. вестн. – 2004. – Т. 7, № 4. – С. 40-41. 8. *Волошин Н.А.* Лектины животного и растительного происхождения: роль в процессах морфогенеза (обзор литературы и собственных исследований) / Н.А. Волошин, Е.А. Григорьева // Ж. Акад. мед. наук Украины. – 2005. – Т. 11, № 2. – С. 223-237. 9. *Волошин Н.А.* Лимфоциты как фактор морфогенеза органов / Н.А. Волошин, М.Е. Иванова, О.А. Новосёлова // Актуальні питання морфогенезу: матер. наук. конф. – Чернівці, 1996. – С. 76-77. 10. *Гисто-топография* рецепторов лектинов в тканях 10-недельного эмбриона человека / Н.В. Лутай, М.А. Машталер, А.З. Бразалук, И.В. Твердохлеб // Вісн. пробл. біол. і мед. – 2004. – Вип. 3. – С. 104-107. 11. *Демьяненко И.А.* Перераспределение галактозаминоконъюгатов в раннем гистогенезе трахеи и лёгких у человека при типической и атипической имплантации / И.А. Демьяненко, Е.Ю. Шаповалова // Таврич. медико-биол. вестн. – 2004. – Т. 7, № 4. – С. 44-48. 12. *Диагностика лейкозов: атлас и практическое руководство* / Д.Ф. Глузман, И.В. Абраменко, Л.Д. Скляр-ренко [и др.]. – Киев: Морин, 2000. – 224 с. 13. *Довбня Ж.А.* Использование лектиногисто-химического метода в ранней диагностике и прогнозировании катарального гингивита / Ж.А. Довбня, Г.Г. Головская // Вопр. эксперим. и клин. стоматологич. сборн. науч. трудов. Выпуск 7. – Харьков, 2004. – С. 35-39. 14. *Изучение взаимодействия лектинов, выделенных из морских беспозвоночных с вирусами растений и человека* / Н.Н. Какарека, О.В. Черников, И.В. Чикаловец [и др.] // Успехи соврем. биол. – 2007. – Т. 127, № 5. – С. 452-457. 15. *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. Кази-мирова // Морфологические ведомости. – 2008. № 1-2. – С. 247-251. 16. *Копійка І.В.* Застосування гістохімічного методу визначення рецепторів до лектину PSA в ендометрії / І.В. Копійка, Ю.Б. Чайковський // Вісн. морфол. – 2006. – Т. 12, № 2. – С. 225-227. 17. *Лекарственные препараты* нового поколения из молока трансгенных животных. Проблема выделения биологически активных белков / В.М. Лахтин, С.С. Афанасьев, В.А. Алёшкин [и др.] // Вестн. Рос. АМН. – 2006. – № 8. – С. 37-50. 18. *Лектиновая* гистохимия прицито-подобных залоз осіб чоловічої і жіночої статі у віковому аспекті / О.Р. Джура, А.М. Ященко, В.О. Антонюк, О.Д. Луцик // Львівський медичний часопис. – 2006. – Т. 12, № 1. – С. 12-17. 19. *Лектино-гистохимическая характеристика* слизистой оболочки десны в норме и при различных формах хронического периодонтита / М.Н. Морозова, Е.Ю. Шаповалова, Т.И. Забашта, А.И. Поберская // Таврич. медико-биол. вестн. – 2003. – Т. 6, № 4. – С. 115-119. 20. *Лектиноцитохімічне дослідження* сперматозоїдів при подружній неплідності / Б.Р. Стойка, А.М. Ященко, І.С. Фітьо, О.Д. Луцик // Львів. мед. часопис. – 2003. – Т. 9, № 2. – С. 69-72. 21. *Лектины*, адгезины и лектиноподобные вещества лакто-бацилл и бифидобактерий / В.М. Лахтин, В.А. Алёшкин, М.В. Лахтин [и др.] // Вестн. Рос. АМН. – 2006. – № 1. – С. 28-34. 22. *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. 23. *Общие свойства* и принципы функционирования лектинов в биосистемах / В.М. Лахтин, М.В. Лахтин, С.С. Афанасьев [и др.] // Вестн. Рос. АМН. – 2008. – № 3. – С. 37-42. 24. *Олійник І. Ю.* Рецептор лектину зав'язі пшениці (WGA) та арахісу (PNA) в пренатальному онтогенезі зарудниної залози людини / І.Ю. Олійник // Динаміка наукових досліджень – 2006: III Міжнар. наук.-практ. конф., 17-28 червня 2006 р. : матеріали конф. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2006. – Т. 5 “Медицина”. – С. 44-47. 25. *Олійник І.Ю.* Закономірності пренатального морфогенезу і становлення будови бронхіогенної групи залоз: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора мед. наук: спец. 14.03.01 – „нормальна анатомія” / І.Ю. Олійник; Державний вищий навчальний заклад „Терноп. держ. мед. ун-т ім. І.Я. Горбачевського” МОЗ України. – Тернопіль, 2008. – 32 с. 26. *Пащенко С.Н.* Определение рецепторов к лектинам в злокачественных опухлях молочной железы / С.Н. Пащенко, Н.А. Волошин, Н.Н. Левик // Онкология. – 2002. – № 2. – С. 21-23. 27. *Потапов М.И.* Лектинология как раздел судебно-медицинской серологии / М.И. Потапов // Суд.-мед. экспертиза. – 2006. – Т. 49, № 1. – С. 17-19. 28. *Ушаков А.В.* Локализация рецепторов лектинов в миокарде человека в норме и при сахарном диабете / А.В. Ушаков, Е.Ю. Шаповалова // Клініч. анат. та операт. хірургія. – 2005. – Т. 4, № 2. – С. 9-11. 29. *Харченко С.В.* Особенности распределения рецепторов лектинов в нормальном эмбриогенезе лёгких и почек крыс / С.В. Харченко, О.А. Дорохова, Е.Ю. Шаповалова // Укр. мед. альманах. – 2009. – Т. 12, № 3. – С. 185-188. 30. *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. 31. *Чеснокова Е.В.* Особенности лектин-зависимой агрегации тромбоцитов у больных со смешанной формой хронического гломерулонефрита / Е.В. Чеснокова, А.П. Ребров, В.Ф. Киричук // Нефрология и диализ. – 2004. – Т. 6, № 4. – С. 333-337. 32. *Шалай О.О.* Лектины і їх використання в гематології / О.О. Шалай, В.Є. Логінський // Укр. журн. гематології та трансфузіології. – 2003. – № 3. – С. 5-11. 33. *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 // Практична медицина. – 2008. – Т. 14, № 3. – С. 183-188. 34. *Шаповалова Е.Ю.* Изменение углеводного состава тканей в процессе раннего эмбрионального гистогенеза поджелудочной железы у человека / Е.Ю. Шаповалова, А.Д. Луцик // Таврич. медико-биол. вестн. – 2000. – Т. 3, № 3-4. – С. 193-197. 35. *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; Нац. мед. ун-т ім. О.О. Богомольця. – К., 2003. – 33 с. 36. *Шендеров Б.А.* Лектины – новая потенциальная категория физиологически активных функциональных пищевых ингредиентов / Б.А. Шендеров, В.М. Лахтин // Вестн. восстан. мед. – 2004. – № 1. – С. 33-37. 37. *Alpha-mannosidase-II deficiency* results in dyserythropoiesis and unveils an alternate pathway in oligosaccharide biosynthesis / [D.M. Chui, Y.-F. Oheda, K. Liao, A. Penneersel-van] // Cell. – 1997. – Vol. 90. – P. 157-167. 38. *Angata T.* Discovery of Siglec-14, a novel sialic acid receptor under-going concerted evolution with Siglec-5 in primates / T. Angata, T. Hayakawa, M. Yamanaka [et al.] // FASEB J. – 2006. – Vol. 20, № 12. – P. 1964-1973. 39. *Angata T.* I-type lectins / T. Angata, E.C.M. Brinkman-Van der Linden // Biochim. Biophys. Acta. – 2002. – Vol. 1572. – P. 294-316. 40. *Classification* of lectins as universal regulatory molecules of biological systems / V.M. Lakhtin, S.S. Afanasyev, V.A. Aleshkin [et al.] // Annals of the Russian Academy of Medical Sciences. – 2009. – № 3. – P. 36-39. 41. *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. 42. *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. 43. *Glyco-Chip: multiarray* for the study of carbohydrate-binding proteins / O.E. Galanina, M. Mecklenburg, N.E. Nifantiev [et al.] // Lab. Chip. – 2003. – Vol. 3. – P. 260-265. 44. *Kilpatrick D.C.* Animal lectins: a historical introduction and overview / D.C. Kilpatrick // Biochim. Biophys. Acta. – 2002. – Vol. 1572, № 2-3. – P. 187-197. 45. *Kume N.* Roles of lectin-like oxidized LDL receptor-1 and its soluble forms in atherogenesis / N. Kume, T. Kita // Curr. Opin. Lipidol. – 2001. – Vol. 12, № 4. – P. 419-423. 46. *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. 47. *Sassetti C.* Identification of podocalyxin-like protein as a high endothelial venule ligand for L-selectin: parallels to CD 34 / C. Sassetti, K. Tange-mann, M.S. Singer // J. Exp. Med. – 1998. – Vol. 187, № 12. – P. 1965-1975. 48. *Varki A.* Discovery and classification of glycan-recognition proteins / A. Varki // Lecture 17, April 27, 2004 [електронний ресурс]. – <http://grtc.ucsd.edu/lecture17>. 49. *Varki A.* Siglecs – the major subfamily of I-type lectins / A. Varki, T. Angata // Glycobiology. – 2006. – Vol. 16, № 1. – P. 1-27. 50. *Voloshyn M.A.* The peculiarity of wheat germ agglutinin (WGA-lectin) receptors' allocation in newborn rat's thymus / M.A. Voloshyn, O.A. Grygoryeva, O.G. Kusch // Abstr. Internat. Symp. of Morphological Sci. (Timisoara, Sept. 11-15, 2002). – Timisoara, 2002. – P. 332-333.

**МОРФОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И
ЛЕКТИНОГИСТОХИМИЯ***Н. В. Берник, И. Ю. Олійник, Л. П. Лаврив*

Резюме. В обзоре, на основании сообщений научной литературы, проведен анализ современных представлений об использовании лектинов и перспективах их применения в различных морфологических исследованиях. Установлено, что использование лектинов в морфологии позволяет чётко дифференцировать клетки, оценивать их функциональное состояние и выявлять нарушения морфогенеза на ранних стадиях. Внимание акцентировано на необходимости детального изучения лектиногистохимических закономерностей хода эмбриогенеза подъязычной слюнной железы человека. Необходимыми считаются разработка и формирование единых нормативных характеристик больших слюнных желез при их комплексном лектиногистохимическом и топографоанатомическом исследовании в пренатальном онтогенезе.

Ключевые слова: морфология, лектиногистохимия, подъязычная слюнная железа, пренатальный онтогенез.

**HUMAN MORPHOLOGY AND
LECTINOHISTOCHEMISTRY***N. V. Bernik, I. Yu. Oliinyk, L. P. Lavriv*

Abstract. Modern concepts of using lectins and prospects of their application in different morphologic investigations have been analyzed in a review based on the information of scientific literature. It has been established that the use of lectins in morphology makes it possible to differentiate cells clearly, evaluate their functional condition and reveal disturbances of morphogenesis at early stages. Attention is accentuated on a need of a detailed study of the lectinohistochemical appropriateness of the course of the embryogenesis of the human sublingual salivary gland. An elaboration and formation of common normative characteristics of the great salivary glands are considered to be necessary in case of their complex lectinohistochemical study during perinatal ontogenesis.

Key words: morphology, lectinohistochemistry, sublingual salivary glands, perinatal ontogenesis.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

Clin. and experim. pathol. - 2010. - Vol. 9, №3 (33). - P. 138-143.

Надійшла до редакції 25.08.2010

Рецензент – проф. В. Ф. Мислицький

У Н. В. Берник, І. Ю. Олійник, Л. П. Лаврив, 2010