

recognized that caries, periodontitis, otitis as well as many systemic diseases are caused by symbiosis of organisms in the biofilm, and not by one pathogen. These data are consistent with the provisions of the project «Human Microbiome» which considers that it is necessary to identify all the basic organisms that make up the human microbiome and that there must be tools for this identification. Each human oral cavity has a unique bacterial diversity, on average consisting of about 150 bacterial taxons. Approximately 280 bacterial species of the oral cavity were identified by molecular methods, mainly using cloning studies based on 16S rRNA genes. It was shown that in each community of microorganisms there can be both competition and interconnection, therefore research on microbiome should include a deeper knowledge of the molecular mechanisms supporting its complex network of functions. The «language of interactions» host-microbiome must be identified quantitatively and, ultimately, characterized functionally. There have been identified numerous biosynthetic genes linked, inter alia, with human oral microbiome, which encode the main metabolic classes of peptide small molecules (PSM). The obtained results show the complex expression of PSM, whose role in human health and in the development of the disease is as yet unknown and is currently being intensively studied. Several PSMs such as mutanobactins, salivaricines and proteases that mediate antagonistic interactions between bacteria in the oral cavity are isolated and structurally identified. However, the mechanisms that initiate the biosynthesis of these PSMs in the complex host-microbiome in vivo interactions are unknown yet and are currently being intensively studied.

**Key words:** oral microbiome, molecular studies.

*Рецензент – проф. Білаш С. М.  
Стаття надійшла 02.03.2018 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2018-1-2-143-38-41

УДК 611.316.+611.36+611.37]-013-018

*Процак Т. В., Забродська О. С.*

### АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІСТО- ТА ОРГАНОГЕНЕЗУ

#### ТРАВНИХ ЗАЛОЗ

ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» (м. Чернівці)

[tanya-procak@ukr.net](mailto:tanya-procak@ukr.net)

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Робота є фрагментом планової комплексної наукової роботи кафедри анатомії людини ім. М. Г. Туркевича і кафедри анатомії, топографічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету «Закономірності перинатальної анатомії та ембріотопографії. Визначення статеві-вікових особливостей будови і топографо-анатомічних взаємовідношень органів та структур в онтогенезі людини» (№ 01100003078).

**Вступ.** Захворювання органів шлунково-кишкового тракту (ШКТ) давно займають провідне місце у вивченні сучасної гастроентерології. XXI століття – це час великомасштабного прогресування захворювань травних залоз, зокрема, печінки, жовчовивідних шляхів та підшлункової залози. Дана проблема також пов'язана із стрімким поширенням гепатиту, лікування якого є вкрай складним і виснажливим для організму людини. Все це наштовхує нас на докладне вивчення гісто- та органогенезу основних органів та залоз ШКТ [1,2,3,4].

В порожнину рота відкриваються важливі компоненти, які є невеликі за розміром і обумовлюють успішний процес травлення – губні, піднебінні, щічні та язикові слинні залози. Крім цього, особливої уваги

заслужують, так звані привушна, піднижньощелепна й під'язикова слинні залози, кожна з яких має ряд особливостей.

Zimmermann (1927) та Савицкая (1970) подають дані, що виникнення привушних залоз відбувається з латеральної стінки кута ротової порожнини в ділянці її щічно-альвеолярної кишені. Формуванню бічної стінки передують утворення привушної борозни (sulcus parotideus), яка в подальшому замикається в трубку в товщі мезенхіми. Дане утворення і є зачатком майбутньої вивідної протоки (ductus parotideus) привушної слинної залози [5,6]. Все це дає чіткі окреслення основних стадій формування, перша з яких триває від моменту закладки до 5-го місяця. Залозистий зачаток у вигляді ланцюга клітин (первинний) розростається в напрямку до зовнішнього слухового ходу і дає початок вторинним тяжам.

На 3-му місяці ембріогенезу відбувається прогресування процесу, що представлено диференціацією трубок паралельно з виникненням нових тяжів, в яких утворюються трубки. Існують різні теорії щодо формування проток слинних залоз [7]. Деякі науковці дотримуються думки, що просвіт формується внаслідок гібелі центральних клітин. Інші є прихильниками ідеї про те, що утворений простір є результатом

розширення тяжів з розходженням заглиблених в товщі клітин. Проте, Рахманов вважає, що в даному випадку має місце ексцентричний тип росту епітелію. Пізніше закладаються кінцеві відділи проток. Основою для їх формування є епітеліальні бруньки, які виникли на кінцевих та латеральних гілок епітеліальних трубок.

Друга стадія органогенезу бере початок з 5-го місяця гестаційного періоду і характеризується ускладненням структури залози та процесу секреції. На 5-му та 6-му місяці привушна залоза збільшується в розмірі через зростання кількості відділів секреції. Збільшується також кількість і розміри часток, між якими прошарки сполучної тканини зменшуються. На розрізі 7-ми місячного плода можна спостерігати вставні відділи і слинні трубочки. На даному етапі з'являються перші нервові елементи та сплетення. Незважаючи на високий ступінь розвитку залози, її формування продовжується і після народження. До 15-річного віку в органі збільшується концентрація жирової тканини [1,6].

Піднижньощелепна залоза спершу виникає у вигляді жолобка невеликого розміру в просторі між зачатками язика і нижньої щелепи (*sulcus alveololingualis*). На 8-му тижні відбувається поява просвіту, де має місце двошаровий епітелій, який пізніше перетворюється на багатошаровий. Каудальний кінець жолобка відокремлюється від епітелію та прикріплюється до нижньої поверхні нижньої щелепи, де починає розгалужуватись. Кінцеві відділи формуються на 14-му тижні ембріогенезу. В новонароджених кінцеві відділи складаються з клітин кубічної та призматичної форми, які виробляють білковий слиз, так звані півмісяці Джиануцці.

Формування під'язикової слинної залози припадає на 8-ий тиждень розвитку, у вигляді кількох вузликів, які врастають у мезенхіму. Вони розташовуються латеральніше від зачатків піднижньощелепної залози. Зазвичай, з одного вузлика розвивається одна велика залоза із своєю основною протокою, а з інших вузликів утворюються малі під'язикові залози [8,9,6].

Закладку печінки можна побачити вже в зародка довжиною 3-5 мм на 3-му тижні ембріогенезу. Такий зачаток має форму мішкоподібного утворення ентодермального походження – печінкової бухти [10,11]. Вона в подальшому поділяється на краніальний та каудальний відділи, які є джерелом утворення печінки з печінковою протокою, та жовчного міхура із жовчною протокою [5,12,13,14]. Епітеліальні клітини краніального відділу різко розростаються в мезенхімі, утворюючи тяжі, між якими розташовується сітка капілярів. Стінка капілярів сформована, зазвичай, не двома, а чималою кількістю гепатоцитів. Печінкові балки утворені дистальними ділянками тяжів, а їх проксимальні відділи зумовлюють вивідні протоки [15,16].

К. Бернар вперше довів, що перед початком утворення глікогену печінкою, роль депо грала стінка

жовткового мішка і плацента, а сполучна тканина печінки в ембріонального зародка майже не помітна. Лише потім з'являється навколопечінкова сполучна капсула [F. Glisson].

Ранні етапи розвитку підшлункової залози детально вивчені у вищих ссавців і мають схожість із людським відповідником. Орган має два джерела походження – мезенхіму та ентодерму [17,18,19,20]. Спершу, зачаток з'являється на 3-му тижні розвитку у вигляді дорсального та вентрального вип'ячування стінки ембріональної кишки. Саме з цих утворень формується головка, тіло і хвіст підшлункової залози. Структура починає поділятися на екзокринну і ендокринну частину на 3-му місяці плодового періоду. Протягом цього, відбувається утворення перших вивідних проток та кінцевих відділів – панкреатичних ацинусів. З мезенхіми формуються елементи строми та головні судини залози. Поява перших ацинусів відзначається у плодів 10-11-го тижня розвитку.

Літературні дані свідчать, що розвиток екзокринного апарату можливий і раніше – 8-9-ий тиждень ембріогенезу [21,22,6,23]. А Conklin, у свою чергу, наполягав, що цілком нормальним вважається і пізній розвиток, який припадає на 4-ий місяць внутрішньо-утробного розвитку. Секреція підшлункової залози по слизово-білковому типу залишається незмінною протягом усього утробного розвитку. Продукти секреції залози, імовірно, беруть вагому участь у регуляції травлення плода. Власне травлення виникає на 11-му тижні розвитку, а проковтнуті навколоплідні води можна розглядати поживною речовиною. Доведено, що до 24-го тижня розвитку плода в залозі зовсім не виявлено функціонування амілази та ліпази [24,25].

Друга половина ембріогенезу характеризується поділом підшлункової залози на частки на момент настання 2-го місяця гестації. Зростає чисельність кінцевих відділів, які мають форму закономірних панкреатичних ацинусів.

**Висновок.** Таким чином, розвиток травних залоз представляє собою ряд складних процесів. Беручи до уваги формування великих слинних залоз, можна стверджувати про наявність різних джерел походження початкових та кінцевих відділів [26,27,28,29,30]. В свою чергу, підшлункова залоза – це єдина залоза людини, яка містить екзо- та ендокринні компоненти, секреторні продукти яких відіграють чималу роль в підтримці фізіологічного балансу метаболічних процесів. Тому є вкрай доцільно розглянути кожен етап формування тих чи інших травних залоз людського організму.

## Література

1. Afanas'yev YuN, Yurina NA. Gistologiya, tsitologiya i embriologiya. 1999. 500 s. [in Russian].
2. Akhtemiychuk YuT. Morfohenez orhaniv ta struktur zaocherevynnoho prostoru lyudyny v rann'omu periodi ontogenezu. Klinichna anatomiya ta operatyvna khirurgiya. 2004;3(3):65-6. [in Ukrainian].
3. Lange C, Bruns H, Kluth D. et al. Hepatocytic differentiation of mesenchymal stem cells in cocultures with fetal liver cells. World J. Gastroenterol. 2006;12(15):2394-7.
4. Menthen A, Deb N, Oertel M. et al. Bone Marrow Progenitors Are Not the Source of Expanding Oval Cells in Injured Liver Stem Cells. 2004;22:1049-61.
5. Fedukovich NI. Anatomiya i fiziologiya cheloveka: uchebnoye posobiye. 2-ye izd. Rostov n/D: «Feniks»; 2003. 416 s. [in Russian].
6. Ilieva P, Mushatova P. Hepatocyte ultra structure in human prenatal ontogeny. Ski. Works Higer Med. Inst. Prevent. 1992;14(1):17-20.
7. Bridget R. Staging of intestinal development in the embryo. The Anatomical Record Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology. 2006;288(8):827-931.
8. Kolesnikov LL. Mezhdunarodnaya anatomicheskaya terminologiya. M.: Meditsina; 2003. 424 s. [in Russian].
9. Yasakova NT. Morfologiya yadra v svyazi s organnoy i gistogeneticheskoy prinaldzhnost'yu kletok i tkaney [avtoreferat]. Novosibirsk; 1996. 33 s. [in Russian].
10. Chen Y-K, Zhao X-X, Li J-G, et al. Ductular proliferation in liver tissues with severe chronic hepatitis B: An immunohistochemical study. World J. Gastroenterol. 2006;12(9):1443-6.
11. Zhuk IA, Koryakina YeV. Obshchaya patologiya i teratologiya. M.: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya»; 2003. 176 s. [in Russian].
12. Kiyasov AP, Gumerova AA, Titova MA. Oval'nyye kletki predpolagayemye stvolovyye kletki pecheni ili gepatoblasty? Kletchnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya. 2006;2(4):55-8. [in Russian].
13. Khem A, Kormak D. Gistologiya (v pyati tomakh): per. s angl. M.: Mir; 1982. [in Russian].
14. Cherkasov VH, Kravchuk SYu. Anatomiya lyudyny: u 3 ch. CH. 2. Splankhnolohiya, anhiolohiya: navchal'nyy posibnyk. Vyd. 2. Vinnytsya: Nova Knyha; 2015. 208 s. [in Ukrainian].
15. Desmet VJ. Embryology of the liver and intrahepatic biliary tract, and an overview of malformations of the bile duct. In: Oxford textbook of clinical hepatology. Oxford New York Tokyo: Oxford University Press; 1992. p. 497-519.
16. Hrechko DI. Osoblyvosti protsesiv morfolohichnoho dozrivannya pechinky na riznykh etapakh hestatsiynoho rozvytku. Bukovyn's'kyy medychnyy visnyk. 2012;1(64):119-21. [in Ukrainian].
17. Zhelezov LM, Popova RA. Topograficheskaya anatomiya pecheni cheloveka v rannem plodnom periode. Morfologiya. 2007;131(1):54-7. [in Russian].
18. Milovanov AP, Savel'yev SV. Vnutritrobnoye razvitiye cheloveka. M.: MDV; 2006. 384 s. [in Russian].
19. Petrenko VM. Funktsional'naya anatomiya limfaticheskoy sistemy. M: Berlin: Direkt-Media; 2014. 116 s. [in Russian].
20. Khmara TV, Makar BH, Kozub MM, Pronyayev DV. Zahal'nyy plan budovy travnoyi systemy. Stysli dani pro budovu viddiliv travnoho traktu. Anatomiya lyudyny. 2011. 491 s. [in Ukrainian].
21. Lim YS, Kim KA, Jung JO, et al. Modulation of cytokeratin expression during in vitro cultivation of human hepatic stellate cells: evidence of transdifferentiation from epithelial to mesenchymal phenotype. Histochem. Cell Biol. 2002;118:127-36.
22. Akhtemiychuk YuT, Slobodyan OM, Zavalovych AY. Osoblyvosti mikroanatomiyi pidshlunkovoyi zalozy v perynatal'nomu periodi ontogenezu. Halyts'kyi likars'kyi visnyk. 2010;17(2):17-9. [in Ukrainian].
23. Gerlovin YeSh. Gistogenez i differentsirovka pishchevaritel'nykh zhelez. YESOH Gerlovin. M.: «Meditsina»; 1978. 264 s. [in Russian].
24. Kurepina MM, Vokken GG. Organy pishchevareniya. Embriogenez. Anatomiya cheloveka. 1979. 304 s. [in Russian].
25. Yeletskiy OK, Yaglov VV. Morfologicheskiye zakonomernosti evolyutsii endokrinnoy chasti podzheludochnoy zhelezy pozvonochnykh. Genез endokrinnoy chasti podzheludochnoy zhelezy. Evolyutsiya strukturnoy organizatsii endokrinnoy chasti podzheludochnoy zhelezy pozvonochnykh. 1978. 168 s. [in Russian].
26. Kokoshchuk HI, Chernikova HM, Dohadina IV, Khmara TV, Loytra AO. Embriotopografichni osoblyvosti rozvytku pidshlunkovoyi zalozy v rann'omu ontogenezi lyudyny. Ukrayins'kyi medychnyy al'manakh. 2000;3(3):82-4. [in Ukrainian].
27. Abramov MG, Brilliant MD, Bronshteyn MI, Varlamova YeYu. Rukovodstvo po gematologii. Pod red. AYu. Vorob'yeva. M.: N'yudiamed. 2002;(1):280. [in Russian].
28. Volkova OV, Pekarskiy MI. Embriogenez i vozrastnaya gistologiya vnutrennikh organov cheloveka. M.: «Meditsina»; 1976. 415 s. [in Russian].
29. Gayvoronskiy IV, Nichiporuk GI. Anatomiya pishchevaritel'noy sistemy. Stroyeniye, Krovosnabzheniye, innervatsiya, limfootok. Uchebnoye posobiye. 2-ye izdaniye. SPb: «ELBI-SPb»; 2006. 64 s. [in Russian].
30. Gayvoronskiy IV. Normal'naya anatomiya cheloveka. T. 1: Uchebnik dlya med. vuzov. 2-ye izd., ispr. i dop. SPb: SpetsLit.; 2001. 560 s. [in Russian].

### АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІСТО- ТА ОРГАНОГЕНЕЗУ ТРАВНИХ ЗАЛОЗ

Процак Т. В., Забродська О. С.

**Резюме.** В статті розглядаються анатомо-морфологічні аспекти закладки основних залоз травлення, в тому числі, описано послідовний розвиток великих слинних, печінки та підшлункової залози, як невід'ємний компонент існування повноцінного шлунково-кишкового тракту (ШКТ).

В роботі звертається увага на основи гісто- та органогенезу привушної, піднижньощелепної, під'язикової, підшлункової залози та печінки в різні періоди розвитку. Автори вказують, що досліджувані об'єкти мають різне походження, хоча переважну частку займає ентодерма. Саме з нею пов'язана динаміка генезу органів травної системи в пре- і постнатальному періодах онтогенезу.

**Ключові слова:** людина, онтогенез, великі слинні залози, печінка, підшлункова залоза, диференціація.

### АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИСТО- И ОРГАНОГЕНЕЗА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ

Процак Т. В., Забродская О. С.

**Резюме.** В статье рассматриваются анатомо-морфологические аспекты закладки основных желез пищеварения, в том числе, описано последовательное развитие крупных слюнных, печени и поджелудочной железы, как неотъемлемый компонент существования полноценного желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).

В работе обращается внимание на основы гисто- и органогенеза околоушной, поднижнечелюстной, подъязычной, поджелудочной железы и печени в различные периоды развития. Авторы указывают, что исследуемые объекты имеют разное происхождение, хотя подавляющую долю занимает энтодерма. Именно с ней связана динамика генеза органов пищеварительной системы в пре- и постнатальном периодах онтогенеза.

**Ключевые слова:** человек, онтогенез, большие слюнные железы, печень, поджелудочная железа, дифференциация.

### **ANATOMO-MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE HISTO- AND ORGANOGENESIS OF THE DIGESTIVE GLANDS**

**Protsak T. V., Zabrods`ka O. S.**

**Abstract.** The article deals with the anatomical and morphological aspects about laying of the main digestive glands, including the consecutive development of large salivary glands, liver and pancreas as an integral component of the existence of a full gastrointestinal tract (GIT).

In the oral cavity there are important components that are small in size and cause a successful digestive process – labial, palatal, lingual and buccal salivary glands. In addition, special attention is deserved, so-called parotid, submandibular and sublingual salivary glands, each of which has a number of features.

For example, the submandibular gland first appears as a small groove in the space between the rudiments of the tongue and the lower jaw (sulcus alveololingualis). At the 8th week there is a new space, the epithelium is two-layered and later turns into a multilayered one. The caudal end of the groove is separated from the epithelium and attached to the lower surface of the lower jaw, where it will begin to branch.

The formation of the sublingual salivary gland occurs on the eighth week of development, in the form of several nodules that grow into the mesenchyme. They are located lateral from the rudiments of the submandibular gland.

The early stages of pancreatic development are detailly studied in higher mammals and have a similarity to the human analogue. It has two sources of origin – mesenchyme and endoderm. At first, the rudiment appears on the third week of development in the form of a dorsal and ventral nodules of the embryonic tube. It gives a beginning to head, body and tail of the pancreas. The structure begins to divide into the exocrine and endocrine parts on the 3rd month of the fetal period.

At the 3rd month of embryogenesis, there is a progression of the process represented by the differentiation of tubes in parallel with the emergence of new strains, in which tubes are formed. There are different theories about the formation of the duct of the salivary glands. Some scientists are of the opinion, that lumen is formed as a result of the death of central cells. Others are advocates of the idea, that the created space is the result of the expansion of the strain with a divergence in the depths of the cells. However, Rahmanov believes, that, in this case there is an eccentric type of epithelium growth. Later, the end sections of the duct are laid.

K. Bernard firstly proved, that before the onset of glycogen formation in the liver, the role of the depot was played by the wall of the yolk sac and placenta, and the connective tissue of the liver in the embryonic embryo is almost invisible. Only then the circulatory joint capsule [F. Glisson].

Thus, the development of digestive glands is a series of complex processes. Taking into account, the formation of large salivary glands, it can be argued, that there are various sources of origin of the initial and final divisions.

The article draws attention to the basis of histo- and organogenesis of the parotid, submandibular, sublingual glands, pancreas and liver in different periods of its development. The authors indicate, that the objects of investigation have different origins, although the overwhelming majority is occupied by the endoderm. It is connected with the dynamics of the digestive system processes in the pre- and postnatal periods of ontogenesis.

**Key words:** human, ontogenesis, large salivary glands, liver, pancreas, differentiation.

*Рецензент – проф. Проніна О. М.*

*Стаття надійшла 25.03.2018 року*