

УДК 636.598:611.3.018:612.3

ВМІСТ ЕНДОКРИНОЦИТІВ У КИШЕЧНИКУ ГУСЕЙ ЗА КОРМОВОЇ ДЕПРИВАЦІЇ

М. М. Кушч
dr.kushch@meta.ua

Харківська державна зооветеринарна академія, вул. Ювілейна, 1;
сел. Мала Данилівка, Дергачівський р-н, Харківська обл., 62341, Україна

Накопичені до цього часу дані стосовно вмісту ендокринних клітин APUD-системи в шлунково-кишковому тракті людини і тварин свідчать про значні індивідуальні коливання їх кількості. У статті представлені результати експериментального дослідження впливу кормової депривації на вміст ендокриноцитів APUD-системи у кишечнику гусей 8-місячного віку великої сірої породи, що виявляються у світловому мікроскопі. Для оцінки загальної кількості ендокриноцитів (аргірофільних клітин) слизової оболонки кишечнику застосовували реакцію за Гримеліусом, популяції аргентафінних (ентерохромафінних, Ес-клітин) — реакцію за Массоном-Гамперлем у модифікації Singh. Встановлено, що в тонкому відділі кишечнику апудоцити виявляються переважно в нижній третині крипт, у напрямку до прямої кишки — на всій їх глибині і в епітелії ворсинок. Ендокриноцити лежать на базальній мембрані, великі світлі ядра займають їх центральну частину, цитоплазма містить гранули темно-коричневого кольору. Переважна більшість клітин відноситься до «закритого» типу. Із збільшенням тривалості кормової депривації загальна популяція ендокриноцитів (аргірофільних клітин) поступово зменшується: у дванадцятипалій кишці у 6,47 разу, порожній — у 6,87 разу, клубовій — у 4,76 разу, сліпих — у 6,12 разу і прямій — у 9,97 разу. На тлі зменшення загальної кількості ендокриноцитів інтенсивніше зменшується популяція аргентафінних клітин: у дванадцятипалій кишці у 14,45 разу, порожній — у 22,71 разу, клубовій — у 15,91 разу, сліпих — у 17,5 разу і прямій — у 22,43 разу. Зменшення кількості ендокриноцитів, що виявляються, ймовірно, відображає процес їх дегрануляції й активну роль гормонів і біоамінів, які вони синтезують, у т. ч. серотоніну в компенсаторно-приспосувальних реакціях на вплив кормової депривації.

Ключові слова: ГУСИ, КОРМОВА ДЕПРИВАЦІЯ, КИШЕЧНИК, СЛИЗОВА ОБОЛОНКА, АПУДОЦИТИ, АРГЕНТАФІННІ І АРГІРОФІЛЬНІ ЕНДОКРИНОЦИТИ, СЕРОТОНІН

CONTENT OF ENDOCRINE CELLS IN GUT OF GEESE UNDER FEED DEPRIVATION

М. М. Kushch
dr.kushch@meta.ua

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Akademichna str., 1,
Kharkiv region, Dergachi district, 62341, Ukraine

Data on the content of endocrine cells APUD system in the gastrointestinal tract of humans and animals, accumulated to date show significant individual variations in their number. The results of the experimental research of the influence of feed deprivation on the content of endocrine cells of APUD-system in gut of Large Grey 8-month age geese are presented in the article. Grimelius reaction was used to estimate the total number of endocrinocytes (argiophilic cells) of intestine mucose, Masson-Hamperl, modified by Singh, was used to estimate the population of argentaffin cells (enterochromaffin Ec-cells). It has been found out that apud cells are in the small intestine, mainly in the a lower third part of a crypt towards rectum — along their whole depth and in the epithelium of villus. Endocrinocytes lie on the basal membrane, their

large light nucleus stock to the central part of the cell, the cytoplasm contains the granules of dark brown color. Most of argirophilic cells belong to the «close» type. With the increase in the period of feed deprivation the total population of endocrine cells (argirophilic cells) gradually reduces: in the duodenum by 6.47 times, in jejunum — by 6.87 times, in ileum — by 4.76 times, in caecum — by 6.12 times and in rectum — by 9.97 times. As there is a decrease in the total number of endocrinocytes the population of argentaffin cells reduces more intensively: in the duodenum by 14.45 times, in jejunum — by 22.71 times, in ileum — by 15.91 times, in caecum — by 17.5 times and in rectum — by 22.43 times. The decrease in the number of the endocrinocytes revealed seems to reflect the process of their degranulation and the active role of hormones and bioamines that are synthesized by them including serotonin in the compensatory-adaptive reactions under the influence of feed deprivation.

Keywords: GEESE, FEED DEPRIVATION, GUT, INTESTINE MUCOSE, APUD CELLS, ARGIROPHILIC AND ARGENTAFFIN ENDOCRINE CELLS, SEROTONIN

СОДЕРЖАНИЕ ЭНДОКРИННЫХ КЛЕТОК В КИШЕЧНИКЕ ГУСЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОРМОВОЙ ДЕПРИВАЦИИ

Н. Н. Кушч
dr.kushch@meta.ua

Харьковская государственная зооветеринарная академия, ул. Академическая, 1,
пос. Малая Даниловка, Дергачёвский р-н, Харьковская обл., 62341, Украина

Накопленные к настоящему времени данные относительно содержания эндокринных клеток APUD-системы в желудочно-кишечном тракте человека и животных свидетельствуют о значительных индивидуальных колебаниях их количества. В статье представлены результаты экспериментального исследования влияния кормовой депривации на содержание эндокриноцитов APUD-системы в кишечнике гусей 8-месячного возраста крупной серой породы, которые выявляются с помощью световой микроскопии. Для оценки общего количества эндокриноцитов (аргиروفильных клеток) слизистой оболочки кишечника применяли реакцию по Гримелиусу, популяции аргентафинных (энтерохромафинных, Ес-клеток) — реакцию по Массону-Гамперлю в модификации Singh. Установлено, что в тонком отделе кишечника апудоциты расположены преимущественно в нижней трети крипт, по направлению к прямой кишке — на всей их глубине и в эпителии ворсинок. Эндокриноциты лежат на базальной мембране, их большие светлые ядра занимают центральную часть клетки, цитоплазма содержит гранулы темно-коричневого цвета. Большинство аргиروفильных клеток относится к «закрытому» типу. С увеличением длительности кормовой депривации общая популяция эндокриноцитов (аргиروفильных клеток) постепенно уменьшается: в двенадцатиперстной кишке в 6,47 раза, тощей — в 6,87 раза, подвздошной — в 4,76 раза, слепых — в 6,12 раза и прямой — в 9,97 раза. На фоне уменьшения общего количества эндокриноцитов более интенсивно уменьшается популяция аргентафинных клеток: в двенадцатиперстной кишке в 14,45 раза, тощей — в 22,71 раза, подвздошной — в 15,91 раза, слепых — в 17,5 раза и прямой — в 22,43 раза. Уменьшение количества выявляемых эндокриноцитов, вероятно, отображает процесс их дегрануляции и активную роль гормонов и биоаминов, которые они синтезируют, в т.ч. серотонина в компенсаторно-приспособительных реакциях под влиянием кормовой депривации.

Ключевые слова: ГУСИ, КОРМОВАЯ ДЕПРИВАЦИЯ, КИШЕЧНИК, СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОЧКА, АПУДОЦИТЫ, АРГЕНТАФИННЫЕ И АРГИРОФИЛЬНЫЕ ЭНДОКРИНОЦИТЫ, СЕРОТОНИН

Дослідження ендокринної панкреатичних острівцях, епітелії слизової гастроентеропанкреатичної системи (ГЕП-оболонки шлунка і кишечника, представляє системи), клітини якої знаходяться у значний науковий і практичний інтерес,

враховуючи що гормони, які вони продукують, відіграють важливу роль як у регуляції місцевих процесів травлення, всмоктування і моторики, так і загального гомеостазу організму [1].

Згідно з міжнародною класифікацією, що базується на даних, одержаних під час вивчення вищих хребетних, у складі APUD-системи, найбільшою складовою якої є ГЕП-система, виділяють 18 типів ендокриноцитів, що синтезують більше 40 різних гормонів і біоамінів [2].

Основними гістохімічними методами дослідження ендокриноцитів АПУД-системи (апудоцитів) є реакції за Гримеліусом і Массоном-Гамперлем, що виявляють відповідно аргірофільні і аргентафінні клітини. Аргірофільні ендокриноцити відповідають загальній популяції апудоцитів, за винятком D-клітин. Аргентафінну реакцію дають ентерохромафінні (Ес) клітини, що синтезують майже 90 % всього ендогенного серотоніну і є основним джерелом утворення екстрапінеального мелатоніну організму [3].

Аргірофільні ендокриноцити становлять 4–8 % від загальної кількості епітеліоцитів, аргентафінні — 3–5 %. В амфібій ендокриноцити розташовуються у складі всього епітеліального пласта, у птахів і ссавців основна маса клітин виявляється у глибоких відділах крипт [4]. Значно більший вміст ендокриноцитів в епітелії товстої кишки курей порівняно з такими у щурів, можливо, пов'язаний з високим рівнем метаболізму у птиці [5, 6].

Кількість ендокриноцитів, що виявляються, залежить від здатності їх імпрегнутися солями срібла. Їх вміст зменшується внаслідок дегрануляції, часткової деструкції і десквамації у просвіт кишечника [7]. В умовах експерименту (голодування, введення біологічно активних речовин) найбільші ультрамікроскопічні зміни спостерігаються в Ес- і L-клітинах [8].

У дослідах, виконаних на білих щурах, встановлено, що їх голодування без

обмеження водою протягом 6 діб впливає на кількість ентерохромафінних клітин, що виявляються у слизовій оболонці дванадцятипалої кишки. На першу-другу добу їх кількість збільшується, а на третю-шосту — поступово зменшується. Автор дослідження припускає, що зменшення їх вмісту обумовлене активною секрецією серотоніну, внаслідок чого ендокриноцити за використання гістохімічного методу на світлооптичному рівні не виявляються [9].

За даними одних дослідників у кількісному відношенні система апудоцитів характеризується високою стабільністю показників [10]. Ці дані суперечать іншій інформації стосовно значних індивідуальних коливань їх кількості, що документується значною величиною похибки середньої арифметичної [4, 8, 11–13]. Причому більшу різницю спостерігали у вмісті аргірофільних, ніж аргентафінних клітин [6, 14].

Під час виконання попередніх досліджень нами було відмічено, що кількість виявлених як аргірофільних, так і аргентафінних апудоцитів у кишечнику гусей, яких забивали протягом дня, значно відрізняється і має залежність від часу забою птиці. Для перевірки цього факту була поставлена задача дослідити, як впливає кормова депривація на вміст ендокриноцитів кишечника, що виявляються у світловому мікроскопі.

Матеріали і методи

Дослідження виконані на молодняку свійських гусей (*Anser anser*) великої сірої породи 8-місячного віку, яких утримували у пташнику ХДЗВА. Птиця була клінічно здорова, отримувала стандартний повнораціонний комбікорм для гусей згідно з ДСТУ 4120-2002, мала вільний доступ до води. Перед дослідом останній раз птицю годували ввечері, з ранку протягом дня вона отримувала лише воду. Забій гусей здійснювали через кожні 2 години у 5 серій по 3 голови, починаючи з 8⁰⁰ години ранку. Утримання гусей та маніпуляції з ними

виконували відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986). Виведення тварин з експерименту здійснювали шляхом евтаназії за допомогою поступового передозування ефіру для наркозу. Всього було використано 15 тварин. Для досліджень відбирали взірці із середини дванадцятипалої, порожньої, клубової, сліпих і прямої кишок, які фіксували у 10 % розчині нейтрального формаліну і заливали у парафін.

Для виготовлення оглядових препаратів парафінові гістозрізи забарвлювали гематоксилином і еозином, для виявлення аргірофільних апудоцитів — за Гримеліусом [15], аргентафінних — за Массоном-Гамперлем у модифікації Singh [16]. Кількість ендокриноцитів визначали за допомогою окулярної морфометричної сітки з наступним перерахунком на 1 мм² площі поперечного зрізу слизової оболонки стінки кишки. Оцінку статистичної вірогідності кількісних показників здійснювали за критерієм Ст'юдента [17] з використанням програми Microsoft Excel.

Результати й обговорення

При забарвленні за Гримеліусом, аргірофільні клітини добре помітні на жовтому тлі структур слизової оболонки

кишечнику гусей. Ендокриноцити поодинокі, іноді групами з 2, рідко 3 клітин, розташовані серед облямівкових і келихоподібних клітин епітеліального шару, виявляються переважно в криптах. У дванадцятипалій кишці вони займають лише нижню третину крипт, а в напрямку до прямої кишки поступово виявляються на всій їх глибині й навіть в епітелії ворсинок. Апудоцити лежать на базальній мембрані, мають овальну, округлу, іноді видовжену форму. Великі світлі ядра займають приблизно центральну частину цитоплазми. Цитоплазма містить інтенсивно забарвлені гранули темно-коричневого кольору. Переважна більшість клітин відокремлена від просвіту трубки кишечнику іншими ентероцитами, тобто відноситься до «закритого» типу. При забарвленні гістологічних зрізів гематоксилином і еозином, порівняно з іншими ентероцитами, апудоцити мають світлу оксифільну цитоплазму і велике світле ядро.

У кишечнику гусей на початку дослідження найбільшу концентрацію ендокриноцитів виявлено в слизовій оболонці прямої кишки, де їх кількість дорівнювала 70,8±2,13 клітин на 1 мм², приблизно однакову кількість у кишках тонкого відділу кишечнику — дванадцятипалій, порожній і клубовій — 40,1±3,58; 37,8±4,13; 43,3±2,04 і найменшу — у сліпих — 26,3±1,32 (табл. 1).

Таблиця 1

Кількість аргірофільних ендокриноцитів в епітелії кишечнику гусей, залежно від тривалості кормової депривації, шт./мм² (M±m, n=3)

Кишка	Витримка до забою, год.				
	0	2	4	6	8
Дванадцятипала	40,1±3,58	46,8±2,74	39,3±2,84	18,4±2,58**	6,2±0,95***
Порожня	37,8±4,13	34,5±2,32	24,3±1,20*	11,6±1,40**	5,5±0,84*
Клубова	43,3±2,04	56,5±4,28	23,8±1,18**	12,7±1,12**	9,1±1,21
Сліпі	26,3±1,32	53,3±3,87**	49,0±2,44	16,4±3,07**	4,3±0,57*
Пряма	70,8±2,13	37,8±5,1**	53,3±3,92	22,6±1,95**	7,1±0,87**

Примітка: у цій та наступній таблиці * — p≤0,05; ** — p≤0,01; *** — p≤0,001 — порівняно до показників попереднього забою

Через 2 години голодування встановлено збільшення кількості апудоцитів у дванадцятипалій, клубовій і сліпих кишках відповідно на 16,71 і 30,5 % і у 2,03 разу ($p \leq 0,01$) і зменшення у порожній і прямій кишках — на 9,57 і 87,30 % ($p \leq 0,01$).

Через 4 години голодування відмічено зменшення вмісту ендокринної популяції клітин у дванадцятипалій, порожній, клубовій і сліпих кишках відповідно на 19,08; 41,98 ($p \leq 0,05$); 137,39 ($p \leq 0,01$) і 8,76 % і збільшення у прямій кишці на 41,01 %.

Через 6 годин голодування порівняно з попереднім терміном, кількість ендокринних клітин була достовірно меншою у всіх кишках як тонкого, так і товстого відділу: у дванадцятипалій — у 2,13 разу ($p \leq 0,01$), порожній — у 2,09 разу ($p \leq 0,01$), клубовій — у 1,87 разу ($p \leq 0,01$), сліпих — у 2,99 разу ($p \leq 0,01$) і прямій — у 2,36 разу ($p \leq 0,01$).

В останній термін контролю вміст ендокриноцитів ще більше зменшився: у дванадцятипалій — у 2,97 разу ($p \leq 0,001$), порожній — у 2,11 разу ($p \leq 0,05$), клубовій — у 1,4 разу, сліпих — у 3,81 разу ($p \leq 0,05$) і прямій — у 3,18 разу ($p \leq 0,01$).

Таким чином, за голодування протягом 8 годин (з 8 години ранку) у слизовій оболонці кишечника гусей зменшується загальна кількість ендокринних клітин у дванадцятипалій кишці у 6,47 разу — від $40,1 \pm 3,58$ до $6,2 \pm 0,95$, у порожній кишці у 6,87 разу — від $37,8 \pm 4,13$ до $5,5 \pm 0,84$, у клубовій кишці у 4,76 разу — від $43,3 \pm 2,04$ до $9,1 \pm 1,21$, у сліпих кишках у 6,12 разу — від $26,3 \pm 1,32$

до $4,3 \pm 0,57$ і прямій кишці у 9,97 разу — від $70,8 \pm 2,13$ до $7,1 \pm 0,87$ шт./мм².

При забарвленні за Массоном-Гамперлем Ес-клітини чітко помітні на світло-коричневому тлі серед інших клітин епітеліального шару слизової оболонки кишечника, мають цитоплазму темно-коричневого кольору. У дванадцятипалій кишці ці ендокриноцити локалізовані тільки у нижній третині крипт, у порожній і клубовій — на всій їх глибині, у товстому кишечнику виявляються і у ворсинках, що співпадає з даними інших авторів. Ентерохромафінні клітини розташовані переважно самотньо, лежать на базальній мембрані, мають переважно овальну, округлу, іноді видовжену форму, більш широкий базальний полюс. Апудоцити характеризуються вираженою полярною диференціацією: інтенсивно забарвлені гранули містяться на базальному полюсі клітин. За тинкторіальними властивостями можна виділити клітини більш і менш насичені гранулами. Часто можна було побачити гранули навколо ендокриноцитів, що свідчить про активні процеси дегрануляції. Ес-клітини відокремлені від просвіту трубки кишечника іншими епітеліоцитами, тобто, відносяться до «закритого» типу, на відміну від ссавців, в яких вони відносяться до «відкритого» типу [18].

Найбільшу кількість аргентафінних ендокриноцитів за результатами першого забою виявлено в слизовій оболонці прямої кишки, де їх вміст дорівнював $35,9 \pm 5,12$ клітин на 1 мм², найменшу — у сліпих — $7,7 \pm 2,24$, приблизно однаковою — у дванадцятипалій, порожній і клубовій — $15,9 \pm 1,88$; $21,8 \pm 1,24$ і $17,5 \pm 4,15$ (табл. 2).

Таблиця 2

Кількість аргентафінних ендокриноцитів в епітелії кишечника гусей залежно від тривалості кормової депривації, шт./мм² ($M \pm m$, $n=3$)

Кишка	Голодна витримка до забою, год.				
	0	2	4	6	8
Дванадцятипала	$15,9 \pm 1,88$	$10,1 \pm 1,95$	$15,1 \pm 2,32$	$2,8 \pm 0,32^{**}$	$1,1 \pm 0,05^*$
Порожня	$21,8 \pm 1,24$	$13,2 \pm 0,84^{**}$	$4,7 \pm 0,42^{***}$	$1,52 \pm 0,11^{**}$	$0,96 \pm 0,06^*$
Клубова	$17,5 \pm 4,15$	$31,9 \pm 4,80$	$5,3 \pm 1,11^{**}$	$1,4 \pm 0,09^*$	$1,1 \pm 0,09$
Сліпі	$7,7 \pm 2,24$	$23,1 \pm 3,92^*$	$9,3 \pm 3,11$	$1,46 \pm 0,052^*$	$0,44 \pm 0,04^{***}$
Пряма	$35,9 \pm 5,12$	$15,0 \pm 2,63^*$	$17,7 \pm 2,05$	$2,8 \pm 0,34^{**}$	$1,61 \pm 0,08^*$

Порівняно з попереднім терміном, у кишечнику гусей через 2 години встановлено збільшення кількості аргентафінних клітин у клубовій і сліпих кишках відповідно у 1,82 і 3,0 ($p \leq 0,05$) рази і зменшення у дванадцятипалій, порожній і прямій кишках відповідно на 57,43; 65,15 % ($p \leq 0,01$) і у 2,39 рази ($p \leq 0,05$).

Через 4 години голодування відмічено збільшення кількості ендокриноцитів у дванадцятипалій і прямій кишках відповідно на 49,5 і 18,0 % і їх зменшення у порожній, клубовій і сліпих кишках відповідно у 2,81 ($p \leq 0,001$); 6,02 ($p \leq 0,01$) і 2,48 рази.

Через 6 годин порівняно з попереднім терміном, кількість ентерохромафінних клітин була достовірно меншою у всіх кишках: у дванадцятипалій — у 5,39 рази ($p \leq 0,01$), порожній — у 3,09 рази ($p \leq 0,01$), клубовій — у 3,79 рази ($p \leq 0,05$), сліпих — у 6,37 рази ($p \leq 0,05$) і прямій — у 6,32 рази ($p \leq 0,01$).

Через 8 годин голодної дієти кількість ендокриноцитів ще більш зменшилася: у дванадцятипалій — у 2,55 рази ($p \leq 0,05$), порожній — у 1,58 рази ($p \leq 0,05$), клубовій — у 1,27 рази, сліпих — у 3,32 рази ($p \leq 0,001$) і прямій — на 57,14 % ($p \leq 0,05$).

Результати визначення відносного вмісту аргентафінної популяції ендокриноцитів серед загальної кількості

(аргірофільних клітин) представлені на графіку (рис.).

Під час першого забою найбільші показники відмічені у порожній і прямій кишках відповідно: 57,67 і 50,71 %, найменший — у сліпих — 29,28 % і середні — у дванадцятипалій і клубовій кишках відповідно 39,65 і 40,42 %. Через 2 години їх відносний вміст збільшився у клубовій і сліпих кишках на 16,04 і 14,06 % і зменшився у дванадцятипалій, порожній і прямій кишках на 18,07; 19,41 і 11,03 % відповідно. Через 4 години з початку досліду встановлено збільшення відносного вмісту аргентафінних клітин у дванадцятипалій кишці на 16,84 % і зменшення в інших: порожній — на 18,92 %, клубовій — на 34,19 %, сліпих — на 24,36 % і прямій — на 6,47 %. Через 6 годин з початку досліду, порівняно з попереднім терміном, відносний вміст ентерохромафінних ендокриноцитів був меншим у всіх кишках: у дванадцятипалій — на 23,2 %, порожній — на 6,23 %, клубовій — на 11,25 %, сліпих — на 10,09 % і прямій — на 20,82 %. В останній термін контролю відносний вміст аргентафінних клітин у кишках зменшився у дванадцятипалій — на 1,47 % і прямій — на 3,94 % і дорівнював відповідно 13,75 і 22,53 % і збільшився у порожній — на 4,34 %, клубовій — на 1,07 %, сліпих — на 3,94 % і прямій — на 10,14 % і дорівнював відповідно 17,45 %, 12,09 %, 10,23 %.

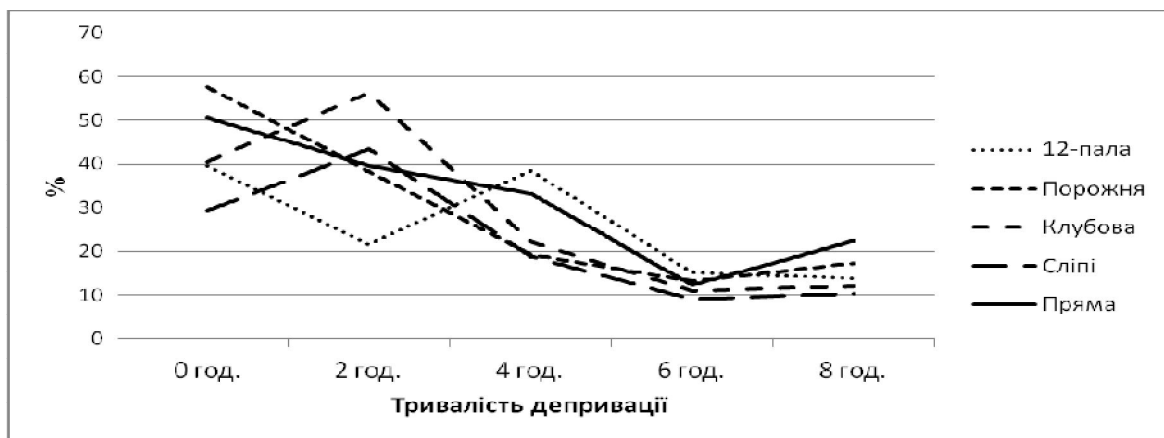


Рис. Графік відносного вмісту (%) аргентафінних апудоцитів в епітелії кишечнику гусей, залежно від тривалості кормової депривації

Таким чином, за голодування протягом 8 годин з початку першого забою тварин (часу початку звичайної годівлі вранці) в епітелії кишечника зменшилася кількість ентерохромафінних ендокринних клітин у дванадцятипалій кишці у 14,45 разу, порожній — у 22,71 разу, клубовій — у 15,91 разу, сліпих — у 17,5 разу і прямій — у 22,43 разу. Відповідно відносний вміст популяції аргентафінних клітин серед загальної кількості ендокриноцитів зменшився у дванадцятипалій кишці на 25,9 %, порожній — на 51,27 %, клубовій — у 3,34 разу, сліпих — у 22,44 разу і прямій — у 6 разів.

При аналізі одержаних нами результатів з даними літератури звертає на себе увагу більш стрімке зменшення кількості аргентафінних ендокриноцитів у слизовій оболонці кишечника гусей порівняно з білими щурами [9]. Ймовірно, такі відмінності обумовлені більш інтенсивними процесами травлення і метаболізму в організмі птиці. Крім того, слід враховувати, що під час кормової депривації птиця знаходилася в незнайомому для неї приміщенні, що не виключає впливу стресового чинника.

Біогенний амін серотонін (5-гідрокситриптамін – 5-НТ), що синтезується ентерохромафінними клітинами, має дуже широкий спектр біологічної дії. Серотонін є потужним регулятором кровотворення, знижує інтенсивність обміну речовин, інгібує проліферативні процеси, впливає на травлення, посилює рухову активність кишечника, стимулює виділення слизу і травних ензимів, гальмує всмоктування води і електролітів [19, 20]. Зменшення кількості ендокриноцитів, що на світлооптичному рівні виявляються застосованими гістохімічними методами, ймовірно, обумовлено їх активною секрецією і відповідно, дегрануляцією. Відомо, що продукція гормонів і біоамінів пов'язана з їх активною участю у діяльності шлунково-кишкового тракту — виділенні, резорбції, екскреції речовин за переходу організму на ендогенне живлення.

Ендокриноцити кишечника беруть активну участь у розвитку адаптивних реакцій, що розвиваються за голодування, а зміни їх кількості віддзеркалює їх активну участь у цьому процесі.

Висновки

1. За кормової депривації гусей тривалістю 8 годин у слизовій оболонці кишечника зменшується загальна кількість ендокринних клітин, що виявляються гістохімічно: у дванадцятипалій кишці у 6,47 разу, порожній — у 6,87 разу, клубовій — у 4,76 разу, сліпих — у 6,12 разу і прямій — у 9,97 разу.

2. За голодування на тлі зниження загальної кількості ендокриноцитів кишечника, у більшій мірі зменшується популяція ентерохромафінних клітин: у дванадцятипалій кишці у 14,45 разу, порожній — у 22,71 разу, клубовій — у 15,91 разу, сліпих — у 17,5 разу і прямій — у 22,43 разу, що, ймовірно, віддзеркалює їх активну участь у компенсаторно-приспосувальних реакціях, що розвиваються за голодування.

3. Тривалість кормової депривації протягом дня впливає на вміст ендокриноцитів у кишечнику гусей, що необхідно враховувати під час відбору матеріалу для гістологічних досліджень.

Перспективи подальших досліджень. Доцільним є дослідження стану популяцій аргірофільних і аргентафінних клітин кишечника за вмістом і розташуванням секреторних гранул з метою оцінки функціонального стану ендокриноцитів за кормової депривації гусей.

1. Puzyrev A. A., Ivanova V. F. Gastroenteropankreaticheskaya sistema (razvitie, stroenie, regeneraziya) [Gastroenteropancreatic system (development, structure, regeneration)]. *Morphologiya — Morphology*, 1992, vol. 102, no 1, pp. 5–28 (in Russian).

2. Solcia E., Creutzfeldt W., Falkmer S. et al. Human gastroenteropancreatic endocrine-paracrine cells: Santa Monica, 1980, Classification *Cellular basis of chemical messengers in the digestive system*. London, Toronto, Sidney, San Francisco : Academic Press, 1981, pp. 159–165.

3. Ivanova O. V., Puzyrev A. A. Differenzirovka endokrinozitiv tolstoy kishki nekotorych pozvonochnykh givotnykh i cheloveka [Endocrine differentiation of colon some vertebrate animals and man]. *Morphologiya — Morphology*, 1998, vol. 114, no 4, pp. 107–111 (in Russian).

4. Matveeva O. N. Endocrinnyy apparat epiteliya slizistoy obolochki tonkoy kishki letney travyanoy lyagushki [Endocrine unit mucosal epithelium of the small intestine summer grass frog]. *Morphologiya — Morphology*, 1998, vol. 113, no 2, pp. 88–94 (in Russian).

5. Ivanova O. V. Gistotopographicheskie osobennosti raspredeleniya endocrinnyyh kletok v epiteliy tolstoy kishki [Histotopographical features distribution of endocrine cells in the epithelium of the colon of rats]. *Ochrana zdorov'ya naseleniya i okruzhayushchey sredy — Protection of public health and the environment*, SPb, SPbGMI, 1993, p. 130 (in Russian).

6. Ivanova O. V. Gistotopografiya i kolichestvennoe soderganie endocrinnyyh kletok v epiteliy tolstoy kishki kur v ontogeneze [Histotopography and quantitative content of endocrine cells in the epithelium of the chickens colon in ontogeny]. *Morphologiya — Morphology*, 1993, vol. 108, no 1, pp. 76–78 (in Russian).

7. Tretyakova M. S., Seregin B. S. Morphofunktional'naya harakteristika apudocitov pryamoy kishki cheloveka pri opuholevom roste [Morphofunctional characterization of apud cells of human colon under tumor growth]. *Arhiv patologii — Archives of Pathology*, 1998, no 3, pp. 13–19 (in Russian).

8. Ivanova O. V. Endocrinnyy apparat epiteliya tolstoy kishki nekotorych vysshich pozvonochnykh v ontogeneze i eksperimente: differenzirovka, cytophisiologiya i cytogenez [Endocrine unit colon epithelium of some higher vertebrates in ontogenesis and experiment: differentiation, cytophysiology and cytogeny Dr. biology sci. autoref. of diss.]. SPb, 1995, 23 p. (In Russian).

9. Soboleva M. V. Morphofunktional'nye izmeneniya Ec-kletok dvenadzatiperstnoy kishki beloy krysy pri golodanii [Morpho-functional changes of Ec cells of the white rat duodenum during starvation]. *Morphologiya — Morphology*, 1995, vol. 108, no 1, pp. 69–70 (in Russian).

10. Tretyakova M. S. Endokrannye kletki pryamoy kishki cheloveka pri epitelial'nyh opuholyah rektosigmoidnogo otdela [Endocrine cells in human rectum under epithelial tumors of the rectosigmoid. Dr. medicine sci. autoref. of diss.], SPb, 1996, 22 p. (In Russian).

11. Kostyukevich S. V. Ul'trastructura endocrinocytov epiteliya slizistoy obolochki cherveobraznogo otrostka bol'nyh apendicitom [Ultrastructure of endocrine cells of the epithelium

of the mucous membrane of the appendix patients appendicitis]. *Cytologiya — Cytology*, 1996, vol. 38, no 2, pp. 115–118 (in Russian).

12. Kostyukevich S. V. Endocrinnye kletki epiteliya slizistoy obolochki kaudal'noy chasti kishhechnika sizogo golubya [Endocrine cells of mucosal epithelium of caudal portion of the rock pigeon intestine]. *Morphologiya — Morphology*, 2003, vol. 123, no 3, pp. 74–78 (in Russian).

13. Gledhill A., Enticott M. E., Howe S. Variation in the argyrophil cell population of the rectum in ulcerative colitis and adenocarcinoma. *J. Pathol.*, 1986, vol. 149, no 4, pp. 287–291.

14. Puzyrev A. A., Ivanova V. F., Miheeva E. A. Mikroskopicheskaya organizaciya endocrinnyyh kletok epiteliyslizistoy obolochki geludochno-kishhechnogo trakta nizshih pozvonochnykh. II. Endocrinnye kletki epiteliya dvenadzatiperstnoy kishki travyanoy l'agushki [Microscopic organization of endocrine cells of the mucosal epithelium of the gastrointestinal tract of lower vertebrates. II. Endocrine cells of the epithelium of the duodenum grass frog]. *Cytologiya — Cytology*, 1986, vol. 28, no 6, pp. 594–598 (in Russian).

15. *Mikroskopicheskaya tehnika* : rukovodstvo [Microscopic technique: Manual], pod redaktiye D. S. Sarkisova i Yu. L. Perova, M., Medicina, 1996, 544 p. (In Russian).

16. Singh I. A. A modification of the Masson–Hamperl method for staining of argentaffin cells. *Anat. Anz.*, 1964, vol. 115, no 1, pp. 81–82.

17. Plohinskiy N. A. *Biometriya* [Biometrics], M., Medicina, 1970, 367 p. (In Russian).

18. Barhina T. G., Parhomenko Yu. G., Salahov I. M., Bogatyreva O. E. Morphologicheskaya harakteristika edocrinnyyh kletok kishhechnika myshey [Morphological characteristics of the endocrine cells of the intestine of mice]. *Byuleten' eksperimental'noy biologii i mediciny — Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 1993, no 3, pp. 314–317 (in Russian).

19. Yaglov V. V., Popovich Yu. I., Koturbash T. V. Morphofunktionalnye izmeneniya endocrinnogo apparata tonkoy kishki posle ee proksimal'noy rezektii [Morphological and functional changes in the endocrine apparatus of the small intestine after resection of the proximal]. *Byuleten' eksperimental'noy biologii i mediciny — Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 1997, vol. 123, no 6, pp. 653–656 (in Russian).

20. Ponti F. De Pharmacology of serotonin: what a clinician should know. *Gut*, 2004, vol. 53, pp. 1520–1535.