

MEDICAL JOURNAL

Volume 1, No. 1

Pages 1-214

December 5, 2022

Vol. 1 No. 1 December 5,2022

MedUnion



Tashkent State Dental Institute

Tashkent, Uzbekistan

E- ISSN 2181-3183

Содержание:

1. Абдукадырова Н.Б., Расулова Ш.Р., Насимов Э.Э., Арипова Г.Э. Клинический случай лечения дистального прикуса при контроле роста челюстных костей.....	6-12
2. Вохидов У.Н., Шамсиев Д.Ф. Применение местной кортикостероидной терапии в комплексном лечении продуктивных форм хронического синусита.....	13-18
3. Дон А.Н., Нагай С.Г. Изучение введения дипсакозида на структуру щитовидной железы в эксперименте.....	19-24
4. Дусмухамедова А. М., Туйчибаева Д. М. Evaluation of clinical and functional indicators of oct angiography and perimetry in patients with primary open-angle glaucoma.....	25-31
5. Дусмухамедова А. М., Туйчибаева Д. М. Oct angiography of the peripapillary retina in primary open-angle glaucoma.....	32-37
6. Ёдгарова У.Г., Раимова М.М. Безовта оёқлар синдроми.....	38-43
7. Жураев Б.Н., Ксембаев С.С., Халматова М.А. Современные местно-воздействующие средства на течение гнойно-воспалительного процесса и перспективы их использования в челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии.....	44-48
8. Зайнутдинов М. Применение синтетического костного материала при хирургическом лечении кист челюстей.....	49-56
9. Ибатов Н. А., Шамсиев Д.Ф. Ташқи буруннинг деформацияси бўлган беморларни даволаш ва парваришлаш самарадорлигини ошириш.....	57-61
10. Камилов Ж.А., Рихсиева Д.У., Махмудов М.Б. Оценка иммунного статус полости рта у больных с хронической болезнью почек.....	62-65
11. Кодирова М.Т., Махсумова С.С, Махсумова И.Ш. Болалар оғиз бўшлиғи шиллиқ қаватида травматик таъсуротлар натижасида юзага келадиган шикастланишлар.....	66-72
12. Миразизова Д.Р., Ходжиметов А.А., Махкамова Н.Э. Механизм развития дисфункции эндотелиальных клеток у больных перенесших коронавирусную инфекцию.....	73-81
13. Мухамедов Д.У., Абдукаюмов А.А. Повышение качества жизни детей школьного возраста с нейросенсорной тугоухостью.....	82-86
14. Назиров Ф. Н. Болаларда тимпаносклероз ривожланишида сурункали йирингли ўрта отитнинг роли.....	87-92
15. Наркузиев Б. Б., Пулатов А.А., Махмудова З.Т. Роль связи кишечной микробиоты с обменом веществ и метаболизмом организма человека.....	93-97
16. Нишанова А.А. Структурно-функциональное развитие тонкой кишки и цитофизиология процессов всасывания в раннем постнатальном онтогенезе.....	98-106
17. Норкулова З.Н., Шарипова П.А. Патогенетические подходы к лечению слизистой полости рта у больных, перенесших коронавирусную инфекцию.....	107-111

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ТОНКОЙ КИШКИ И ЦИТОФИЗИОЛОГИЯ ПРОЦЕССОВ ВСАСЫВАНИЯ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ.

Нишанова А.А.

Ташкентский государственный стоматологический институт
Ташкент, Узбекистан

Резюме

Исследование различных уровней структурной организации слизистой оболочки тонкой кишки является важной задачей клинической и фундаментальной медицины. В статье рассматривается развитие тонкого кишечника в раннем постнатальном онтогенезе у крыс, формирование ворсинок слизистой оболочки, количество энтероцитов, бокаловидных клеток в различных отделах тонкого кишечника и цитофизиология процесса всасывания.

Ключевые слова: тонкий кишечник, структурно- функциональное развитие.

Хулоса

Ингичка ичак шиллик каватининг структуравий тузилишининг турли даражаларини ўрганиш клиник ва фундаментал тиббиётнинг муҳим вазифасидир. Маколада каламушларда туғруқдан кейинги онтогенезда ингичка ичакнинг ривожланиши, шиллик кават ворсинкаларининг шаклланиши, ингичка ичакнинг турли қисмларида энтероцитлар, қадах хужайралари сони ва сўрилиш жараёнининг цитофизиологияси кўриб чиқилди.

Калит сўзлар: ингичка ичак, структуравий ва функционал ривожланиш.

Summary

The study of various levels of the structural organization of the mucous membrane of the small intestine is an important task of clinical and fundamental medicine. The article discusses the development of the small intestine in early postnatal ontogenesis in rats, the formation of mucosal villi, the number of enterocytes, goblet cells in various parts of the small intestine and the cytophysiology of the absorption process.

Key words: small intestine, structural and functional development.

Актуальность проблемы. Пищеварительный тракт человека, как и всех позвоночных, построен по принципу канала, двигаясь по которому пищевые вещества расщепляются ферментами до простых соединений и транспортируются во внутреннюю среду организма [1,5]. Гидролиз пищевых веществ начинается в полости рта и продолжается на всем

протяжении пищеварительного тракта. Основным органом пищеварения является тонкая кишка, где почти полностью завершаются переваривание и всасывание экзогенных пищевых субстратов [1,3,4,7]. Хотя тонкая кишка выполняет целый ряд различных функций, среди которых можно выделить метаболическую, секреторную,

транспортно-эвакуаторную, депонирующую, гормональную, однако все они в той или иной степени обеспечивают реализацию двух ведущих процессов—гидролиза и всасывания нутриентов[1,6,8,]. Являясь связующим звеном, между организмом и внешней средой, тонкая кишка выполняет не только пищеварительную и транспортную, но и защитную функции и осуществляет роль селективного барьера на пути потока пищевых веществ[1,2,3,].

Современные физиологические и морфологические исследования процесса всасывания в тонкой кишке позволяют выделить следующие этапы.

1. перенос веществ через плазмолемму микроворсинок в энтероциты.
2. внутриклеточный транспорт и трансформация абсорбированных веществ с участием цитоплазматических структур.
3. перенос транспортируемых веществ из энтероцитов в межклеточное (или) интерстициальное пространство.
4. поступление веществ из интерстиция в просвет лимфатических или кровеносных капилляров. [1,8,11,12].

Цель настоящей работы: на основании экспериментальных морфо-функциональных исследований изучить цитофизиологию всасывания в период естественного вскармливания, обосновать представления о структуре всасывательного конвейера, регуляции процесса всасывания и гомеостатической функции тонкой кишки -в период грудного вскармливания и дефинитивного питания, интеграции гидролитически-транспортной и иммунной функций в слизистой оболочке органа.

Общеморфологические, электронно-микроскопические и

физиологические исследования 12-типерстного, тощего и подвздошного отделов тонкой кишки на белых беспородных крыс проведены в возрасте 1, 3, 7, 14 и 21 дней, 3 мес. после рождения. Указанные сроки жизни животных выбраны нами на основании принципов возрастной периодизации индивидуального развития млекопитающих. В течение 1-3 дня жизни крысята вскармливаются молозивом; до 14 дня - зрелым грудным молоком; между 14-21 днями наблюдается смешанное, а с конца 3 недели дефинитивное питание. В возрасте 3-4 месяца крысы достигают половой зрелости.

Цитофизиология процесса всасывания и механизмы его регуляции изучены электронно-микроскопически в следующих сериях экспериментов:

-через 1, 3, 7, 14 суток после рождения при естественном вскармливании грудным молоком спустя 5, 15, 30, 60 мин., 3, 6, 10, 15, 24 часа после последнего кормления;

-после однократного вскармливания 0,2мл 7% раствора белка (бычий или яичный альбумины, у-глобулины человека) новорожденных 3-суточных крыс.

Крысы до 21 дня после рождения перед однократным кормлением голодали в течение 3 часов, половозрелые - 12 часов.

Для общей морфологии кусочки тонкой кишки из соответствующих её отделов фиксировали в жидкости Карнуа и после соответствующей проводки заливали в парафин. Срезы толщиной 4-6 мкм окрашивали гематоксилин-эозином. Морфометрически определяли длину ворсинок, глубину крипт, число клеток на их поверхности, долю бокаловидных клеток(%) и митотически

делящихся(%), сформированных и формирующихся ворсинок.

Биохимические исследования. Для установления механизмов пищеварения и всасывания, интеграции с иммунной системой слизистой оболочки тонкой кишки, медленных (в динамике возраста) и быстрых (после однократного кормления, в динамике пищеварения и всасывания) адаптаций биохимически в гомогенате слизистой оболочки изучены активности кислой фосфатазы, катепсина Д в проксимальном и дистальном отделах тонкой кишки в периоды грудного вскармливания и дефинитивного питания. Активность ферментов сравнительно изучена после однократного вскармливания грудным молоком или 7% бычьим сывороточным альбумином (3- и 14 дневные крысы, 1 серия) и после перехода на дефинитивное питание (21- и 90 – дневные крысы, 2 серия). Для определения активности кислой фосфатазы и катепсина Д в качестве субстратов использованы соответственно бета-глицерофосфат натрия и гемоглобин [6]. Активность изучаемых ферментов выражена в мкмольях соответствующего продукта в мин. на мг. белка.

У новорожденных 1-3 суточных крыс фундальные железы желудка редкие, короткие, находятся на ранней стадии развития. Поджелудочная железа имеет единичные сформированные ацинусы. На поверхности слизистой оболочки тонкой

кишки имеются сформированные и формирующиеся ворсинки, крипты - на начальной стадии образования, редкие. Энтероциты ворсинок высокодифференцированные, имеют многочисленные микроворсинки и тубуло-везикулярные эндоцитозные образования.

Постнатальное развитие и становление тонкой кишки, её структурно-функциональной единицы - системы крипта-ворсинка - является продолжением внутриутробного развития органов и систем, составной частью единого процесса органогенеза. При рождении крыс слизистая оболочка тонкой кишки не сформирована. В ней наряду с длинными до 400 мкм в среднем пальцевидными ворсинками имеются формирующиеся, короткие, куполо- и конусообразные. Как видно из таблицы 1., на поперечном срезе тонкой кишки - от 12-типерстной к подвздошной - уменьшаются диаметр (от 1,6 до 1,1 мм, $p < 0,01$) и число формирующихся (от 14,3 до 8,9, $p < 0,001$) ворсинок, крипт (от 38,7 до 19,5, $p < 0,001$), высота ворсинок (от 380 до 280 мкм в среднем, $P < 0,01$), глубина крипт (от 28,0 до 12,0, $p < 0,01$). Аналогично, достоверно вдоль тонкой кишки уменьшаются количество энтероцитов на поверхности ворсинок, в криптах, их высота. Лишь доля бокаловидных слизь - секретирующих - на поверхности ворсинок и митотически делящихся клеток - в криптах возрастают: соответственно в 3,5 и 1,3 раза в среднем.

Таблица 1.

Количественные параметры структур тонкой кишки односуточных крыс

(M±m, n=6)

Параметры	Отделы тонкой кишки		
	12-типерстная	тощая	Подвздошная
Диаметр, мм	1,6±0,1	1,3±0,1	1,1±0,1*
Количество ворсинок на поперечном срезе: А) сформированных Б) формирующихся	9,8±0,2	8,9±0,2*	7,5±0,3*
	14,3±0,3	11,2±0,3*	8,9±0,3*
Количество формирующихся крипт на поперечном срезе	38,7±1,5	34,6±1,8*	19,5±2,0*
Высота ворсинок, мкм	380±25	360±20*	280±25*
Глубина крипт, мкм	28±2,1	20,5±2,5*	12,0±3,5*
Количество энтероцитов на одной стороне ворсинок	51±2,0	54±2,5	30±3,5*
Количество энтероцитов на продольном срезе крипты	8,5±1,0	5,5±1,0*	2,5±0,4*
Высота энтероцитов в средней трети ворсинок, мкм	22,5±0,3	22,0±0,3	20,5±0,2*
Высота энтероцитов в средней трети крипт	14,0±0,2	14,0±0,2	13,0±0,2*
Бокаловидные клетки ворсинок, %	3,5±0,2	6,0±0,3*	12,5±0,5*
Бокаловидные клетки крипт, %	-	-	-
Митотический индекс, %	34,5±1,0	38,5±2,0*	46,5±3,0*
Индекс слизи	13,6	17,5	23,3
Общая длина тонкой кишки, см	17,5±0,3		

Примечание: * - различия значений достоверны, p<0,05

Следовательно, при рождении крыс в тонкой кишке сформирована определенная часть ворсинок, которые

выстланы в основном каемчатыми энтероцитами, способными осуществлять всасывание нутриентов;

крипты развиваются из камбиального эпителия в основании и между ворсинками, структурно-функциональные единицы тонкой кишки в дистальной её части развиваются и дифференцируются позже, чем в проксимальной; в эпителии ворсинок различаются каёмчатые (абсорбирующие), бокаловидные (слизь синтезирующие и секретирующие), эндокринные и хеморецепторные; соединительнотканная основа в основном состоит из бластных клеток. При относительно небольшой всасывающей поверхности, имеющиеся структурные образования могут обеспечить развитие новых структурно-функциональных единиц. Отсутствие пейеровых бляшек, плазмоцитов, макрофагов, лейкоцитов крови и других типов соединительнотканых клеток в собственной пластинке свидетельствует о незрелости одной из важных функций тонкой кишки - иммунной - при рождении, перед началом грудного вскармливания.

Гидролитически-транспортные ферменты в них в течение первой недели жизни крыс не определяются. Аналогичные результаты были получены и другими исследователями [3,7,10,12]. Однако, при так называемой «незрелости» функциональной системы пищеварения в период грудного вскармливания отмечается высокая совершенство процессов пищеварения, всасывания и регуляции гомеостаза. Полостное пищеварение у них осуществляется ферментами, которые содержатся в составе грудного молока, а также образуются микроорганизмами, заселившими желудочно-кишечный тракт при рождении [2,4, 9]. Фермент-субстратная адаптация предполагает переваривание пластических нутриентов

молока и сохранение содержащихся в нем биологически активных веществ (иммуноглобулины, гормоны, факторы роста и т.д.) [7,9,10,12]

На этом основании число Fс-рецепторов и объем тубуло-везикулярных образований рассматривается нами как мера регуляции количества и качества абсорбируемого энтероцитами как биологически активных, так и пластических субстратов, содержащихся в грудном молоке млекопитающих. Комплекс Гольджи наряду с аккумуляцией абсорбированного субстрата, с помощью везикул транспортирует их в межэпителиальное пространство. [11,12].

Активности кислой фосфатазы и катепсина Д в гомогенате слизистой оболочки проксимального и дистального отделов тонкой кишки крыс 3,14 (грудное молоко), 21 и 90 (дефинитивное питание) дней после рождения через 1-3 часа после однократного кормления достоверно не увеличиваются.

Если в идентичных условиях, т.е. после 3-часового голода, 1-3 дневным крысам *per os* ввести около 0,2 мл 7% раствора бычьего сывороточного альбумина или раствор человеческого гамма-глобулина то через 10 мин. в энтероцитах ворсинок изучаемых отделов тонкой кишки наблюдается процесс всасывания эндоцитозом. Однако через 0,5 часа комплекс Гольджи не только аккумулирует абсорбированный субстрат, но и переносит его часть в сформированные лизосомы, межэпителиальное пространство и интерстицию. Между энтероцитами ворсинок появляются моноцитоподобные клетки. При вскармливании грудным молоком этого не наблюдалось. Через 1 час после

начала всасывания в интерстиции транспортируемый субстрат переваривается также во вторичных лизосомах макрофагов. Транспорт гетерологического белка через слизистую оболочку тонкой кишки завершается в среднем через 9 часов после однократного его перорального введения. Через 14 дней после рождения крыс, ультраструктурные особенности слизистой оболочки тонкой кишки, абсорбирующей альбумины или гамма-глобулины, почти аналогичны описанным выше. Активности кислой фосфатазы и катепсина Д в гомогенате проксимального и дистального отделов тонкой кишки крыс 3- и 14-суточных крыс после однократного введения бычьего сывороточного альбумина возрастают в 2 раза ($P < 0,01$); они почти не изменяются у 21- и 90-суточных животных.

Через 3 недели после рождения переход крыс на дефинитивное питание завершается структурно-функционального становления желудка, поджелудочной железы и тонкой кишки. В фундальных железах желудка различаются зоны, щечные, париетальные, главные и эндокринные клетки. В поджелудочной железе выявляются многочисленные ацинусы с высокодифференцированными экзокриноцитами. В слизистой оболочке вдоль тонкой кишки формируется система крипта-ворсинка, на поверхности энтероцитов ворсинок – несколько барьерно-защитных уровней, которые взаимосвязано и согласованно осуществляют пищеварение, всасывание и регуляцию гомеостаза (). Первым из них является просвет кишки, где пищеварение осуществляют ферменты поджелудочной железы, желчи, собственно энтеральные,

экструзированных энтероцитов и лейкоцитов, нормальной кишечной микрофлоры.

Таким образом, в течение 2 недель жизни крысят, когда они находятся исключительно на грудном вскармливании, в слизистой оболочке устанавливается проксимо-дистальный градиент параметров ворсинок и крипт, абсолютного числа энтероцитов, доли бокаловидных клеток, толщины слизистой оболочки, всасывающей поверхности.

Аутолитическое пищеварение, позволяет сохранить наиболее полные и интимные взаимоотношения между материнским организмом и новорожденным. Оно оптимально разрешает, казалось бы, неразрешимые противоречия между огромными (относительно) потребностями во всех биологических ингредиентах (белки, жиры, углеводы, микроэлементы и т.д.), которые свойственны всем новорожденным млекопитающим и относительно низкой степени структурно-функционального развития органов пищеварения (в первую очередь) и других систем организма.

Как видно из таблицы 2, масса тела животных через неделю после рождения увеличивается в 1,75 раза; к 14 дню в среднем в 3 раза по сравнению с массой тела при рождении. Если сравнить массу тонкой кишки, то она возрастает еще более значительно от срока к сроку: через неделю в 3 раза, к 14 дню – в среднем в 8 раз. Через 3 недели после рождения, когда животные переходят на дефинитивное питание, масса кишки и тела возрастают по сравнению с предыдущим сроком исследования соответственно в 3 и 1,5 раза, т.е. прирост массы кишки осуществляется более интенсивнее, чем тела. Анализ

масс тела и тонкой кишки 3 мес. крыс свидетельствует о равномерном приросте их с переходом на окончательное питание. Каждый из них за рассматриваемый период времени возрос в среднем в 4,5 раза.

Таким образом, соотношение масс кишки и тела, нарастает до 3-х недельного возраста животных; после перехода на

дефинитивное рассматриваемый показатель стабилизируется. Обратная связь структуры и функций тонкой кишки и других внутренних органов организма в целом уравнивается ко времени перехода на дефинитивное питание и в последующем - до периода полового созревания практически не меняется.

Таблица 2

Динамика и соотношение масс тонкой кишки и тела крыс в раннем постнатальном онтогенезе крыс. ($M \pm m$, $n=20$).

Масса	Дни после рождения					
	1	3	7	14	21	90
1. Тонкой кишки	54,0 $\pm$ 0,2	105 $\pm$ 1,4	170 $\pm$ 5	430 $\pm$ 15	1350 $\pm$ 20	6100 $\pm$ 150
2. Тела	5,15 $\pm$ 0,12	6,60 $\pm$ 0,17	9,0 $\pm$ 0,20	17,8 $\pm$ 0,40	26,5 $\pm$ 0,8	119 $\pm$ 5
Соотношение 1:2	1,07	1,60	1,88	2,42	5,10	5,10

Через 3 недели после рождения крыс структурно-функциональное становление слизистой оболочки тонкой кишки знаменует собой завершение одного периода раннего постнатального развития и переход к другому, более совершенному, с большим диапазоном адаптивных перестроек. В ранние сроки грудного вскармливания ребенка, когда секреторная деятельность пищеварительных желез, их ферментовыделение минимальны, доминирует аутолитическое пищеварение, оно нарастает в варианте индуцированного. Затем со снижением ферментативной активности молока все большую значимость в ЖКТ ребенка имеет собственное пищеварение [1,4,5].

В последующие периоды развития, естественно, усложняются и совершенствуются функциональные системы организма. Среди них исключительное значение приобретает пищеварительная система: обеспечивая все органы жизненно необходимыми нутриентами, постоянство их структурно-функциональных параметров, активно взаимодействуя с органами и системами, являются источником огромного количества нервных, гормональных и иммунных сигналов, оказывающие прямое воздействие на метаболические процессы, происходящие в организме человека (млекопитающих), а также на гомеостаз и адаптационные резервы.

Литература / References

1. Аршавский, И. А. О смене типов питания и пищеварения в онтогенезе / И. А. Аршавский, М. П. Немец // Успехи физиол. наук. 1996. Т. 27, № 1. С. 109 – 129. [Arshavskii I.A., Nemets M.P. Changing of feeding types in ontogenesis. [Advances of Physiology]. 1996; Vol. 27 (1): 109–29. (in Russian)]
2. Гулямов Н.Г., Нишанова А.А., Юсупова Л.Ю. Развитие и становление интегративных отношений иммунной системы слизистой оболочки тонкой кишки // Врач-аспирант. 2010. Т. 39. № 2. С. 149–153. [Gulyamov N.G., Nishanova A.A., Usupova L.U. Razvitie i stanovlenie integrativnich otnosheniy immunnoy sistemy slisistoy obolochki tonkoy kishki // Vrach-aspirant. 2010. T. 39. № 2. S. 149–153. (In Russ.)]
3. Коротко, Г. Ф. Система пищеварения и типы питания в онтогенезе / Г. Ф. Коротко. Краснодар: «Традиция», 2014. 176 с. [Korot'ko G.F. Digestive system and feeding types in ontogenesis. Krasnodar : Tradition, 2014: 176 p. (in Russian)]
4. Коротко Г.Ф. Пищеварение – естественная технология. Краснодар : Эдви, 2010. 304 с. [Korot'ko G.F. Digestion – natural technology. Krasnodar: Edvi, 2010: 304 p. (in Russian)]
5. Уголев, А. М. Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций. Элементы современного функционализма / А. М. Уголев. Л.: Наука, 1985. 544 с. [Ugolev A.M. Digestive evolution and principles of function evolution. The elements of modern functionalism. Leningrad : Nauka, 1985: 544 p. (in Russian)]
6. Уголев, А. М. Исследование пищеварительного аппарата у человека (Обзор современных методов) // А. М. Уголев, Н. Н. Иезуитова, Ц. Г. Масевич и др. Л.: Наука, 1969. 216 с. [Ugolev A.M., Iezuitova N.N., Macevich Ts.G. et al. The investigation of men's digestive system (Review of modern methods). Leningrad : Nauka, 1969: 216 p. (in Russian)]
7. Конь И.Я., Гмошинская М.В., Фатеева Е.М. Основы естественного вскармливания детей первого года жизни // Тутелян В.А., Конь И.Я. Детское питание : рук. для врачей. 2009. Ч. II, гл. 1. С. 277–339. [Tytelyan V.A., Kon' I.Ya. Basis of breast feeding in infants during the 1-st year of life // Tytelyan V.A., Kon' I.Ya. Childran's Feeding. Manual for Doctors. 2009. Pt II, ch. 1: P. 277–339. (in Russian)]
8. Юлдашев А.Ю., Нишанова А.А., Юлдашев А.А. Регуляция гомеостаза в тонкой кишке и механизмы развития полиорганной патологии при ее нарушении // Медицинский журнал Узбекистана, 2009, № 1, С. 66–69. [Yuldashev A.YU., Nishanova A.A., Yuldashev A.A., Regulyasiya gomeostaza v tonkoye kishke i mehanizmi razvitiya poliorgannoy patologii pri eye narushenii // Medisinskiy jurnal Uzbekistana, 2009, № 1, S. 66–69 (in Russian)]
9. Hamosh M. Breastfeeding: Unraveling the Mysteries of Mother's Milk. Med Gen Med. 1999; Vol. 1 (1). [Formerly Published in Medscape Women's Health e Journal. 1996; Vol. 1 (5)]. URL: www.medscape.com/viewarticle/408813.
10. Newburg D.S. Oligosaccharides in human milk and bacterial colonization. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2000; Vol. 30: 8–17.
11. Islamova, G., Nishanova, A., Tarinova, M., Rahmatova, M., Rahmanov, R., & Yuldashev, A. (2010). Regulation of homeostasis in the process of protein

absorption from small intestine to blood. Medical Health and Science Journal, 3(3), 9-13.

12. Jensen R.G. (ed.) Handbook of Milk Composition. San Diego : Academic Press, 1995: 944 p.