

РОЗДІЛ VI. ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ТА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 613.2.032.33

DOI: 10.25140/2411-5363-2017-3(9)-155-162

Юлія Мотузка

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

Актуальність теми дослідження. Ліпіди як інгредієнти у продуктах для ентерального харчування є структурними елементами мембран і модуляторами біохімічних процесів. Вміст жирних кислот у продуктах для ентерального харчування є головною детермінантою типу ліпідів, ліпідний склад яких визначає їх структуру, в'язкість і рецепторні функції.

Постановка проблеми. Продукти для ентерального харчування з вмістом ліпідів здійснюють сприятливий вплив на показники імунітету; зменшують імовірність інфекційних ускладнень, підвищують показники доставки кисню до організму.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато наукових праць зосереджено на проблематиці впливу жирних кислот на метаболічні процеси організму і рекомендаціях щодо їх вмісту у харчуванні хворих.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Більшість досліджень присвячені вивченню впливу певних жирних кислот на організм хворих та ефективності препаратів для параентерального харчування. Однак майже відсутні дослідження жирнокислотного складу продуктів для ентерального харчування.

Метою роботи є дослідження жирнокислотного складу та показників біологічної ефективності ліпідів розроблених продуктів для ентерального харчування.

Виклад основного матеріалу. Досліджено жирнокислотний склад продуктів для ентерального харчування, призначених для хворих з певними захворюваннями, у різних товарних формах. У продуктах для ентерального харчування ідентифіковано понад 30 жирних кислот, переважну більшість з яких становлять есенціальні поліненасичені жирні кислоти. Ліпіди продуктів для ентерального харчування характеризуються високими значеннями показників біологічної ефективності. Ця ж тенденція визначена й у сухих сумішах для пудингів та драгелеподібних продуктах для ентерального харчування.

Висновки. Встановлено, що жирнокислотний склад розроблених продуктів є збалансованим, співвідношення між насиченими, моно- та поліненасиченими жирними кислотами у продуктах відповідає направленості продуктів.

Ключові слова: жирнокислотний склад; продукти для ентерального харчування; якість; біологічна ефективність ліпідів; ω -3 жирні кислоти.

Табл.: 3. Бібл.: 17.

Постановка проблеми. Ліпіди як інгредієнти у продуктах для ентерального харчування поряд із виконанням функцій компактного носія енергії є структурними елементами мембран і модуляторами біохімічних процесів. Ці речовини виконують важливу функцію контролю проникності клітинної мембрани [1].

Науковими дослідженнями встановлено, що використання жирів у нутритивній підтримці зосереджувалося як на забезпеченні калорійної густини (9 ккал/г) ізотонічного джерела енергії, так і на забезпеченні вмісту незамінної лінолевої кислоти. Залежно від характеру захворювання джерело жиру дійсно може моделювати відповідь на стрес і травму. Вміст жирних кислот у продуктах для ентерального харчування є головною детермінантою типу ліпідів, включених у клітинні мембрани, ліпідний склад яких визначає їх структуру, в'язкість і рецепторні функції. При політравмі рівень лінолевої кислоти у крові швидко знижуються і процес прогресує, якщо заміщення амінокислот подавляє ліполіз. Лінолева кислота в організмі перетворюється в арахідонову, що сприяє збільшенню виробленню ейкозаноїдів [2]. Науковцями підтверджено протекторну дію ω -3 жирних кислот на судини, що покладено в основу нової терапевтичної концепції, що має на меті покращення окислення при сепсисі [3].

Продукти для ентерального харчування, що мають у своєму складі комбінацію довго- і середньоланцюгових тригліцеридів, відповідно до проведених досліджень, покращують показники імунітету; зменшують ймовірність інфекційних ускладнень, зокрема абсцесів черевної порожнини [4]. Введення до складу продуктів довголанцюгових тригліцеридів зумовлює опосередковану ейкозаноїдами імунну відповідь, що включає підвищення клітинних захисних функцій і зниження системної запальної реакції [5]. Тому

для підтвердження біологічної цінності й ефективності від споживання розроблених продуктів для ентерального харчування вбачається за доцільне провести дослідження їх жирнокислотного складу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вплив ліпідів на функціональний стан людини досліджували такі провідні вчені, як Chen P.M., Wang J.Y., Sun L.C., Furst P., Kuhn K.S., Ball M.J., Heller A.R., Grimble R., Беляев О. В. та ін. Багато наукових праць присвячено проблемі впливу ω -3 та ω -6 жирних кислот на метаболічні процеси організму і рекомендаціям щодо їх вмісту у харчуванні людей з різними захворюваннями [1; 6–9].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Більшість із проведених досліджень стосується вивчення впливу певних жирних кислот чи їх родин на організм хворих. Також досить ґрунтовно у наукових працях досліджено ефективність препаратів для параентерального харчування. Разом із тим майже відсутні дослідження жирнокислотного складу та показників біологічної ефективності ліпідів продуктів для ентерального харчування.

Мета статті. Головною метою роботи є дослідження жирнокислотного складу та показників біологічної ефективності ліпідів розроблених продуктів для ентерального харчування.

Виклад основного матеріалу. У роботі досліджено жирнокислотний склад продуктів для ентерального харчування призначених для хворих з певними захворюваннями у різних товарних формах, зокрема, сухих розчинних продуктів, драгледодібних продуктів та сухих сумішей для виготовлення пудингів для ентерального харчування, зокрема:

Як контрольні зразки обрано:

– для сухих розчинних продуктів – продукт «Resource Optimum» виробництва компанії «Nestle» (Швейцарія) – контроль 1; продукт «Реабілакт» вітчизняного виробництва – ТОВ «ДелМас» – контроль 2;

– для драгледодібних продуктів – продукт «Гематоген», виробництва ПП «Осіріс», Україна, м. Дніпропетровськ;

– для сухих сумішей для виготовлення пудингу – продукт «Пудинг з ванільним смаком» виробництва ТОВ «Др. Оеткер», Румунія.

Жирнокислотний склад продуктів визначали методом газової хроматографії на хроматографі HRGC 5300 (Італія) [10; 11].

Результати дослідження жирнокислотного складу продуктів для ентерального харчування наведено в табл. 1.

Таблиця 1

*Жирнокислотний склад сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування*

Жирна кислота	Середня масова частка у продуктах, %					
	Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
1	2	3	4	5	6	7
3:0 Масляна	0,04	0,05	0,10	0,04	0,03	0,10
7:0 Каприлова	-	0,05	-	0,02	0,01	-
9:0 Капринова	0,94	0,12	0,40	0,37	0,45	0,42
10:0 Ундецилова	0,02	0,13	0,12	0,03	0,02	0,14
11:0 Лауринова	1,09	0,22	0,52	1,01	0,91	0,05
12:1 Лауролейнова	0,07	0,87	0,03	0,02	0,03	1,06
12:0 Тридеканова	0,07	0,90	1,05	0,06	0,08	0,42
14:0 Ізоміристинова	0,07	0,02	0,05	0,01	0,03	0,05

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
14:0 Міристинова	5,72	1,27	2,64	1,20	2,51	2,09
14:1 Міристолейнова	0,60	1,75	0,54	0,10	0,40	2,33
13:0 Тетрадекадієнова	0,32	0,17	0,45	0,07	0,17	0,01
15:0 Пентадеканова	1,11	3,95	0,77	2,05	1,29	1,90
16:0 Ізопальмітинова	0,17	-	0,01	0,07	0,06	0,02
16:0 Пальмітинова	18,41	13,85	14,3	13,14	18,93	15,2
16:1 Пальмітолейнова	1,59	1,95	1,21	1,24	0,87	0,48
16:2 Гексадекадієнова	0,47	0,08	0,10	0,15	0,16	0,22
17:0 Маргарина	0,63	1,25	0,80	0,45	0,60	1,04
17:0 Гептадеценева	0,18	1,4	0,9	0,10	0,13	2,00
18:0 Стеаринова	9,92	9,01	7,24	5,27	4,16	5,28
18:1 Олеїнова	22,62	20,5	20,14	17,8	17,70	19,5
18:2 Лінолева	25,50	26,1	30,41	28,12	27,33	29,0
18:3 α -ліноленова	3,43	2,84	4,81	6,52	5,06	2,85
20:0 Арахідова	0,34	-	0,01	0,23	0,33	0,05
20:1 Гондова	0,18	2,08	2,84	1,94	1,14	0,55
21:0 Генейкозанова	0,08	2,18	1,42	0,03	0,05	1,75
20:3 Ейкозатрієнова	0,03	0,24	0,34	0,02	-	0,20
20:4 Арахідонова	0,33	0,78	1,25	5,05	1,31	5,25
22:0 Бегенова	0,81	1,78	1,15	1,28	1,10	1,58
цис 20:5 Ейкозопентаєнова	0,40	-	-	0,04	0,12	-
22:2 Докозодієнова	0,06	1,06	0,15	0,10	0,10	0,06
22:3 Докозотрієнова	0,45	0,02	0,22	0,73	0,27	0,24
22:4 Докозотетраєнова	-	0,32	0,15	0,09	1,87	1,03
24:0 Лігноцерина	1,31	0,02	0,02	2,55	4,02	0,17
22:6 Докозогексаєнова	3,04	5,04	6,86	10,10	8,98	6,02

За результатами дослідження встановлено, що у продуктах для ентерального харчування ідентифіковано понад 30 жирних кислот, переважну більшість з яких становлять есенціальні поліненасичені жирні кислоти. Насичені жирні кислоти (НЖК) переважно представлені пальмітиновою (13,4...18,9 % від загальної маси усіх жирних кислот), стеариновою (4,2...7,2 %) та бегеновою (1,1...1,8 %) кислотами, мононенасичені жирні кислоти – олеїною (17,8...20,1 %), гондовою (0,6...2,9 %), поліненасичені жирні кислоти – лінолевою (27,3...30,4 %), α -ліноленовою (2,9...6,5 %), арахідоною (1,3...5,3 %) та докозогексаєною (6,0...10,1 %) кислотами. Вміст поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) у продуктах перевищує вміст насичених і мононенасичених (МНЖК) в 1,5-2 рази.

Основними джерелами жирних кислот у розроблених продуктах є концентрат молочної сироватки, соєвий ізолят, екстракт ω -3 жирних кислот, соєвий лецитин (містить 10 % докозагексаєнової кислоти (22:6 ω -3), лецитин, аскорбат натрію, екстракт токоферолу). До того ж у продукті «Vitalprod- Diabet» додатково джерелом ω -3 жирних кислот є екстракт гарбузового насіння.

Експериментально встановлено, що ліпіди продуктів для ентерального харчування характеризуються високими значеннями показників біологічної ефективності (табл. 2).

*Показники біологічної ефективності ліпідів у продуктах
для ентерального харчування*

Показники	Продукти для ентерального харчування					
	Контроль 1	Контроль 2	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Сума НЖК	41,05	35,76	31,05	27,88	34,75	30,27
Сума МНЖК	25,24	28,55	25,66	21,20	20,09	24,63
Сума ПНЖК, з яких:	33,71	36,48	44,29	50,92	45,16	44,87
Сума омега-3 жирних кислот	6,87	7,88	12,67	16,62	14,00	8,87
Сума омега-6 жирних кислот	25,83	26,80	30,66	33,17	28,64	34,25
Співвідношення ПНЖК : МНЖК : НЖК	1 : 0,6 : 0,8	1 : 0,8 : 1	1 : 0,6 : 0,7	1 : 0,45 : 0,7	1 : 0,4 : 0,8	1 : 0,6 : 0,7
Співвідношення ω -6 до ω 3 жирних кислот	3,8:1	3,4:1	2,7:1	2,0:1	2,0:1	3,9:1

В обміні речовин організму людей у критичних станах беруть участь такі ПНЖК, як лінолева, ліноленова, арахідонова, пальмітолеїнова, олеїнова, та ейкозопентаєнова, які були ідентифіковані у досліджуваних продуктах. Відзначено високий вміст у продуктах есенціальних для людини α -ліноленової та лінолевої жирних кислот – 2,9...6,5 та 27,3...30,4 % відповідно, які є попередниками родин довголанцюгових ПНЖК, що виконують в організмі пластичну та регуляторну функції.

У країнах ЄС раціональне співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот у харчуванні визначено на рівні 16:1. Для профілактики серцево-судинних захворювань рекомендується зменшити споживання ω -6-жирних кислот (1-10 % від загального об'єму енергії), збільшити споживання ω -3 жирних кислот (до 0,2-2,5 %) так, щоб співвідношення ω -6: ω -3 становило 5:1 [12]. За науковими даними, ідеальне співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот для пацієнтів з ризиком прогресування синдрому системної запальної відповіді становить 2:1-4:1. Крім цього, для забезпечення антиоксидантного статусу і виключення перекисного окислення ліпідів продукти для ентерального харчування повинні містити достатню кількість жиророзчинних вітамінів, зокрема вітаміну Е [13–16]. У дорослого пацієнта у критичному стані потреба в незамінних жирних кислотах стає: в лінолевій кислоті – 9-12 г/добу, α -ліноленовій – 1-3 г/добу [7].

Експериментально встановлено високий вміст омега-3 ПНЖК у розроблених продуктах для ентерального харчування – від 8,87 до 19,62 % від загальної маси ліпідів. Найвищий вміст омега-3 ПНЖК виявлено у продукті «Vitalprod-Diabet» – 19,62 %. Співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот у продукті «Vitalprod-Diabet» становить 2,0:1, що є оптимальним та дає підґрунтя рекомендувати цей продукт для використання у ранні строки після операційних втручань при обмеженому засвоєнні жирів у хворих з порушеннями функцій травної системи.

Кількість та співвідношення арахідонової та докозагексаєнової кислот визначає функції клітинної мембрани. ПНЖК змінюють клітинний метаболізм відповідно до змін в умовах середовища. Внаслідок цього мембранні ферменти (у зв'язку з ПНЖК) набувають більшої стабільності й здатності до здійснення електрофізіологічної активності (тканини мозку, сітківка ока) [17]. За результатами проведених досліджень встановлено високий вміст арахідонової (1,3...5,3 %) та докозагексаєнової (6,0...10,1 %) кислот у розроблених продуктах для ентерального харчування.

Наявність високого вмісту поліненасичених (44,3 %), мононенасичених (25,7 %) жирних кислот у продукті «Vitalprod-Combi» гіпотетично має справляти позитивний

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

вплив на інтенсивне лікування контингенту опікових хворих. Продукт «Vitalprod-Forte» характеризується високим вмістом ліпідів, серед яких поліненасичені жирні кислоти становлять 45,16 %, серед яких переважаючою є докозагексаєнова кислота, та співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот на рівні 2,0:1, що є сприятливим для підтримання імунної функції хворих та направлено на забезпечення протизапальної дії. У продукті «Vitalprod-Renal» співвідношення ω -6: ω -3 становить 3,9:1, що є оптимальним для нормалізації азотистого балансу, зменшення клінічних проявів уремічного синдрому і продовження тривалості міждіалізного періоду. При цьому дослідні зразки переважають контрольні за вмістом ω -6: ω -3 жирних кислот.

Отже, розроблені сухі розчинні продукти для ентерального харчування мають високий вміст поліненасичених жирних кислот та відповідне рекомендованому співвідношення ω -6 : ω -3 жирних кислот. Це є необхідним для підтримки і відновлення бар'єрної функції кишечника, підвищення антиоксидантного захисту, корекції специфічних метаболічних та імунологічних порушень, зумовлених активацією медіаторів запалення.

Ця ж тенденція щодо якісного складу жирних кислот визначена й у сухих сумішах для пудингів та драглеподібних продуктах для ентерального харчування. Експериментально встановлено, що ліпіди розроблених продуктів характеризуються високими значеннями показників біологічної ефективності (табл. 3).

Таблиця 3

*Показники біологічної ефективності ліпідів продуктів
для ентерального харчування*

Показники	Продукти для ентерального харчування				
	Контроль	Vitalprod-Combi	Vitalprod-Diabet	Vitalprod-Forte	Vitalprod-Renal
Драглеподібні харчові продукти					
Сума НЖК, %	54,2	34,11	36,10	35,84	35,18
Сума МНЖК, %	33,7	28,44	20,86	23,14	24,68
Сума ПНЖК, з яких:	12,1	37,45	43,04	41,02	40,14
сума ω -3 жирних кислот, %	0,82	9,1	12,05	11,85	8,02
сума ω -6 жирних кислот, %	9,40	24,8	30,14	25,64	30,50
Співвідношення ПНЖК : МНЖК : НЖК	0,2 : 0,6 : 1	1 : 0,8 : 0,9	1 : 0,5 : 0,8	1 : 0,6 : 0,9	1 : 0,6 : 0,9
Співвідношення ω -6 до ω -3 жирних кислот	11,5:1	2,7:1	2,5:1	2,2:1	3,8:1
Сухі суміші для виготовлення пудингів					
Сума НЖК, %	88,6	34,52	30,08	32,62	34,54
Сума МНЖК, %	11,4	25,40	23,18	25,21	27,04
Сума ПНЖК, з яких:	-	39,86	46,74	42,17	38,42
сума ω -3 жирних кислот, %	-	10,67	14,8	12,30	7,8
сума ω -6 жирних кислот, %	-	26,80	29,5	28,50	29,07
Співвідношення ПНЖК : МНЖК : НЖК	0: 0,1 : 0,9	1 : 0,6 : 0,8	1 : 0,5 : 0,6	1 : 0,6 : 0,8	1 : 0,7 : 0,9
Співвідношення ω -6 до ω -3 жирних кислот	-	2,5:1	2,0:1	2,3:1	3,7:1

Аналіз даних табл. 3 засвідчив, що драглеподібні продукти для ентерального харчування мають високий вміст ПНЖК (37,5...43,0 %), що на 25,35...30,9 % більше, ніж у контролі. Співвідношення ω -6 до ω -3 жирних кислот у продуктах відповідає рекомендаціям, що свідчить про можливість їх використання у ранні строки після операційних втручань при обмеженому засвоєнні жирів у хворих з порушеннями функцій травної системи.

Найвищий вміст омега-3 ПНЖК виявлено у продукті «Vitalprod-Diabet gel» – 12,05 %, при цьому співвідношення ω -6: ω -3 жирних кислот становить 2,5:1. За результатами проведених досліджень встановлено високий вміст арахідонової (1,2...4,1 %) та докозагексаєнової (3,1...6,8 %) кислот у розроблених драглеподібних продуктах для ентерального харчування.

Сухі суміші для виготовлення пудингу мають високий вміст ПНЖК (38,4...46,7 %), а співвідношення ω -6: ω -3 знаходиться в межах 2,0:1 (продукт «Vitalprod-Diabet pudding») до 3,7:1 (продукт «Vitalprod-Renal pudding»). У контрольному зразку не знайдено поліненасичених жирних кислот, а переважають насичені жирні кислоти (88,6 %) за рахунок вмісту у складі кукурудзяного крохмалю, при цьому відсутність ω -3 жирних кислот не забезпечує можливість адекватного поповнення енергетичних потреб хворих.

Висновки і пропозиції. Таким чином, встановлено, що жирнокислотний склад розроблених продуктів є збалансованим, співвідношення між насиченими, моно- та поліненасиченими жирними кислотами у продуктах відповідає направленості продуктів. Це, у свою чергу, сприяє засвоюваності продуктів у шлунково-кишковому тракті і забезпечує можливість адекватного поповнення енергетичних потреб хворих та високий ступінь утилізації жирних кислот, особливо при порушеннях перетравлювання та всмоктування.

Список використаних джерел

1. Ball M.J. Parenteral nutrition in the critically ill: use of a medium chain triglyceride emulsion / M. J. Ball // Intensive Care Med. – 1993. – Vol. 19. – Pp. 89–95.
2. Cairns P.A., Stalker D.T. Carnitine supplementation of parenterally fed neonates / P. A. Cairns, D. T. Stalker // Cochrane Database Syst. Rev. – 2000: CD000950.
3. Мак-Мюррей У. Обмен веществ у человека : пер. с англ. / У. Мак-Мюррей. – М. : Мир, 1980. – 368 с.
4. Chiolerio R.L. Omega-3 fatty acids in acutely ill patients / R.L. Chiolerio, M.M. Berger // Gin. Nutr. Suppl. – 2007. – Vol. 2. – Pp. 9–12.
5. Pharmaceutical and clinical aspects of parenteral lipid emulsions in neonatology / D. F. Driscoll, B. R. Bistran, H. Demmelair et al. // Clin. Nutr. – 2008. – Vol. 27. – Pp. 497–503.
6. Efficacy of medium-chain triglycerides compared with long-chain triglycerides in total parenteral nutrition in patients with digestive tract cancer undergoing surgery if Kaohsiung / P. M. Chen, J. Y. Wang, L. C. Sun et al. // J. Med. Sci. – 2005. – Vol. 21. – Pp. 487–494.
7. Furst P., Kuhn K.S. Fish oil emulsions: what benefit can they bring? / P. Furst, K. S. Kuhn // Clin. Nutr. – 2000. – Vol. 19. – Pp. 7–14.
8. Grimble R. Fatty acid profile of modern lipid emulsions: scientific considerations for creating the ideal composition / R. Grimble // Clin. Nutr. Suppl. – 2005. – Vol. 1. – Pp. 9–15.
9. Беляев О. В. Парентеральное и энтеральное питание в интенсивной терапии / О. В. Беляев. – К. : КИМ, 2009. – 344 с.
10. Байдалинова Л. С. Методические рекомендации и указания по газовой хроматографии жирных кислот / Л. С. Байдалинова, В. С. Кривич, Л. П. Бахолдина. – Калининград, 1977. – 33 с.
11. Рогов И. А. Химия пищи : учебник / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. – М. : Колос С, 2007. – 853 с.
12. Grau T., Riuz de Adana J.C., Zubillaga S. et al. Randomized study of two different fat emulsions in total parenteral nutrition of malnourished surgical patients; effect of infectious morbidity and mortality // Nutr. Hosp. – 2003. – Vol. 18. – Pp. 159–166.
13. Grimm H. Immunonutrition - supplementary amino acids and fatty acids ameliorate immune deficiency in critically ill patients / Grimm H., Kraus A. // Langenbecks Arch. Surg. – 2001. – Vol. 386. – Pp. 369–376.
14. Omega-3 fatty acids improve the diagnosis-related clinical outcome / Heller A.R., Rossler S., Litz R.J. et al. // Crit Care Med. – 2006. – Vol. 34. – Pp. 972–979.
15. What is the optimum n-3 to n-6 fatty acid ration of parenteral lipid emulsions in postoperative care? / Mrtion B.J., Torwesten E., Wrenger K. et al. // Clin. Nutr. – 1997. – Vol. 16 (Suppl. 2). – P. 49.

16. Szeszycki E. E. Complications of parenteral feeding / E. E. Szeszycki, S. Benjamin // Nutrition support for the critically ill patient. A guide to practice. Gail Cresci (ed.). – London : Taylor&Francis Group, 2005. – Pp. 279–303.

17. Effect of different lipid emulsions on the immunological function in humans: a systematic review with meta-analysis / Wirtitsch M., Wessner B., Spittler A. et al. // Clin. Nutr. – 2007. – Vol. 26. – Pp. 302–313.

References

1. Ball, M.J. (1993). Parenteral nutrition in the critically ill: use of a medium chain triglyceride emulsion. *Intensive Care Med*, vol. 19, pp. 89–95.

2. Cairns, P.A., Stalker, D.T. Carnitine supplementation of parenterally fed neonates. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2000: CD000950.

3. McMurray W. (1980). *Obmen veshchestv u cheloveka [Essentials of human metabolism]* (Translated from English). Moscow: Mir (in Russian).

4. Chiolero, R.L., Berger, M.M. (2007). Omega-3 fatty acids in acutely ill patients. *Gin. Nutr. Suppl.*, vol. 2, pp. 9–12.

5. Driscoll, D.F., Bistran, B.R., Demmelmair, H. et al. (2008). Pharmaceutical and clinical aspects of parenteral lipid emulsions in neonatology. *Clin. Nutr.*, vol. 27, pp. 497–503.

6. Chen, P.M., Wang, J.Y., Sun, L.C. et al. (2005). Efficacy of medium-chain triglycerides compared with long-chain triglycerides in total parenteral nutrition in patients with digestive tract cancer undergoing surgery if Kaohsiung. *J. Med. Sci.*, vol. 21, pp. 487–494.

7. Furst, P., Kuhn, K.S. (2000). Fish oil emulsions: what benefit can they bring? *Clin. Nutr.*, vol. 19, pp. 7–14.

8. Grimble, R. (2005). Fatty acid profile of modern lipid emulsions: scientific considerations for creating the ideal composition. *Clin. Nutr. Suppl.*, vol. 1, pp. 9–15.

9. Beliaev, O.V. (2009). *Parenteralnoe i enteralnoe pitanie v intensivnoi terapii [Parenteral and enteral nutrition in the intensive therapy]*. Kiev: KIM (in Russian).

10. Baidalinova, L.S., Krivich, V.S., Bakholdina, L.P. (1977). *Metodicheskiye rekomendatsii I ukazania po gazovoy khromatografii zhyrnykh kislot [Methodical recommendations and guidelines on gas chromatography of fatty acids]*. Kaliningrad (in Russian).

11. Rogov, I.A., Antipova, N.I., Dunchenko, N.I. (2007). *Khimia pishchi [Chemistry of food]*. Moscow: Kolos C (in Russian).

12. Grau T., Riuz de Adana J.C., Zubillaga S. et al. (2003). Randomized study of two different fat emulsions in total parenteral nutrition of malnourished surgical patients; effect of infectious morbidity and mortality. *Nutr. Hosp.*, vol. 18, pp. 159–166.

13. Grimm H., Kraus A. (2001). Immunonutrition – supplementary amino acids and fatty acids ameliorate immune deficiency in critically ill patients. *Langenbecks Arch. Surg.*, vol. 386, pp. 369–376.

14. Heller A.R., Rossler S., Litz R.J. et al. (2006). Omega-3 fatty acids improve the diagnosis-related clinical outcome. *Crit Care Med.*, vol. 34, pp. 972–979.

15. Mrtion, B.J., Torwesten, E., Wrenger, K. et al. (1997). What is the optimum n-3 to n-6 fatty acid ration of parenteral lipid emulsions in postoperative care? *Clin. Nutr.*, vol. 16 (Suppl. 2), p. 49.

16. Szeszycki, E.E., Benjamin, S. (2005). Complications of parenteral feeding. *Nutrition support for the critically ill patient. A guide to practice.* Gail Cresci (ed.). London: Taylor&Francis Group, pp. 279–303.

17. Wirtitsch, M., Wessner, B., Spittler, A. et al. (2007). Effect of different lipid emulsions on the immunological function in humans: a systematic review with meta-analysis. *Clin. Nutr.*, vol. 26, pp. 302–313.

UDC 613.2.032.33

Iuliia Motuzka

THE FATTY ACID COMPOSITION OF PRODUCTS FOR ENTERAL NUTRITION

Importance of the research. Lipids as ingredients in products for enteral nutrition are structural components of membranes and modulators of biochemical processes. The content of fatty acids in products for enteral nutrition is a key determinant of the lipid type which lipid composition determines their structure, viscosity and receptor functions.

Target setting. Products for enteral nutrition containing lipids have favourable influence on the immunity characteristics; they reduce the probability of infections and increase the level of oxygen delivery to the body.

Actual scientific research and issues analysis. Many scientific works are focused on problems related with the influence of fatty acids on metabolic processes in the body and recommendations on their contents in the nutrition of ill persons.

Uninvestigated parts of general matters defining. Most part of research is devoted to the influence of fatty acids on the body of ill persons and the efficiency of medicines for parenteral nutrition. Yet, research of fatty acid composition for enteral nutrition can hardly be found.

The research objective. The objective is to investigate the fatty and acid composition and characteristics of biological efficiency of lipids in developed products for enteral nutrition.

The statement of basic materials. The fatty acid composition of products for enteral nutrition, meant for persons with different types of illness, in various commodity forms, is investigated. More than 30 fatty acids are identified in the products for enteral nutrition, most part of which are essential polyunsaturated fatty acids. The lipids of products for enteral nutrition are characterized by high biological efficiency. The same tendency is found for dry mixtures for puddings for enteral nutrition.

Conclusions. It is found that the fatty and acid composition of developed products is balanced, and the ratio of saturated acids, mono-saturated acids and polyunsaturated fatty acids in the products conforms their purpose.

Key words: fatty acid composition; products for enteral nutrition; quality; biological efficiency of lipids; ω -3 fatty acids. Tabl.: 3. Bibl.: 17.

УДК 613.2.032.33

Юлия Мотузка

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЭНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Липиды в качестве ингредиентов в продуктах для энтерального питания являются структурными элементами мембран и модуляторами биохимических процессов. Содержание жирных кислот в продуктах для энтерального питания является главной детерминантой типа липидов, липидный состав которых определяет их структуру, вязкость и рецепторные функции. Продукты для энтерального питания с содержанием липидов осуществляют благоприятное воздействие на показатели иммунитета, уменьшают вероятность инфекционных осложнений, повышают показатели доставки кислорода в организм. В работе представлены результаты исследований жирнокислотного состава продуктов для энтерального питания.

Ключевые слова: жирнокислотный состав; продукты для энтерального питания; качество; биологическая эффективность липидов; ω -3 жирные кислоты.

Табл.: 3. Библ.: 17.

Мотузка Юлія Миколаївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри товарознавства, управління безпечністю та якістю, Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна).

Мотузка Юлия Николаевна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры товароведения, управления качеством и безопасностью, Киевский национальный торгово-экономический университет (ул. Кюто, 19, г. Киев, 02156, Украина).

Motuzka Iuliia – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Commodity Science, Management of Safety and Quality, Kyiv National University of Trade and Economics (19 Kyoto Str., 02156 Kiev, Ukraine).

E-mail: unmot@ukr.net