

6. Undheim, K. Pyrimidines and Their Benzo Derivatives. In Comprehensive Heterocyclic Chemistry II / K. Undheim, T. Benneche, A. R. Katritzky, C. W. Rees, E. F. V. Scriven, A. Mckillop. – Oxford: Pergamon, 1996. Vol. 6. – P. 93.

УДК 615.32

**Воробьёва С.И., Грозина А.В., Солдатов В.А., Шерстобитова Т.М.
ВЫЯВЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА
ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
ДОБАВОК К ПИЩЕ ОМЕГА-3 В АПТЕКАХ СВЕРДЛОВСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Кафедра фармации и химии
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

**Vorobyova S.I., Grozina A.V., Soldatov V.A., Sherstobitova T.M.
IDENTIFICATION OF CRITERIA FOR COMPARATIVE ANALYSIS
OF DRUGS AND BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD SUPPLEMENTS TO
OMEGA-3 FOOD IN PHARMACIES OF THE SVERDLOVSK REGION**

Department pharmacy and chemistry
Ural state medical university
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: krivosib@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены критерии для сравнительного анализа биологически активных добавок омега-3, проведён их анализ по данным критериям, обобщены полезные свойства полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3, рассчитана средняя стоимость адекватного уровня суточного потребления омега-3 полиненасыщенных жирных кислот.

Annotation. The article considers the criteria for a comparative analysis of omega-3 dietary supplements, analyzes them according to these criteria, summarizes the beneficial properties of the polyunsaturated fatty acids of the omega-3 family, and calculates the average cost of an adequate level of daily intake of omega-3 polyunsaturated fatty acids.

Ключевые слова: биологически активная добавка, омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты, адекватный уровень потребления.

Key words: dietary supplement, omega-3 polyunsaturated fatty acids, adequate intake.

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется полиненасыщенным жирным кислотам (ПНЖК) омега-3 (ω -3). Они содержатся в больших

количествах в рыбе и морепродуктах из холодных вод. Омега-3 ПНЖК и их метаболиты обладают противовоспалительным, антиаритмическим, антиагрегантными эффектами и являются сильными природными антиоксидантами, также они необходимы для нервной, сердечно-сосудистой, эндокринной систем. Омега-3ПНЖК являются восстановителями, быстро окисляются из-за двойных связей.

Цель исследования – выявить аналитические характеристики лекарственных препаратов (ЛП) и БАД ω -3 для их сравнения и по этим же аналитическим характеристикам проанализировать.

Материалы и методы исследования

В рамках исследования провели анализ 50 ЛП и БАД омега-3 из ассортимента аптек Свердловской области. Критериями оценки были дикорастущий вид и часть тушки рыбы, капсулирование с витамином Е, суммарное содержание омега-3 ЖК, соответствие суточной дозы адекватному уровню потребления омега-3 ПНЖК, темный цвет капсул, стоимость суточной дозы. Для расчёта средней стоимости препарата был использован федеральный интернет-сервис «Arteka.ru».

Результаты исследования и их обсуждение

Биологически активная добавка (БАД) к пище - природные (идентичные природным) биологически активные вещества (БАВ), предназначенные для употребления одновременно с пищей или введение в состав пищевых продуктов. В данной работе были исследованы 48 БАД омега-3, в состав которых входят такие БАВ, как эйкозапентаеновая, докозагексаеновая кислоты.

Происхождение, вид и часть тушки рыбы. Рыбий жир, полученный из диких рыб мелких пород – сардин, хамсы, скумбрии, анчоусов, наиболее безопасный и полезный. Так как в этих рыбах накапливается меньше токсичных веществ, чем в крупных разновидностях, и они питаются водорослями и фитопланктоном в отличие от рыб, выращенных в искусственных условиях. На рыбноводных хозяйствах используют специальные корма, направленные в первую очередь на обеспечение рыб источниками белка и энергией. Такой корм позволяет рыбам в короткие сроки набрать товарный вес. В качестве основных компонентов кормов в аквакультуре выступают растительные источники ПНЖК[1]. Из 48 БАД, 8 из них подходят под данный критерий, что в процентном соотношении составляет 17%, и 2 ЛП- Витрум Кардио Омега-3 и Омакор:

1. АкваМарин Омега-3 (ВИТАБИОТИКС, Великобритания), указано: рыбий жир, масло печени трески;

2. Биафишенол омега 3 D3 (БИОФАРМ ООО, Россия), указано: жир тунца;

3.Доппельгерц Актив Омега-3 (производитель КВАЙССЕР ФАРМА, Германия), указано: арктический лосось, используется тело рыбы;

4.Доппельгерц VIP кардио омега (КВАЙССЕР ФАРМА, Германия), указано: лосось;

5. ЛР ЛАЙФТАКТ Супер Омега Капсулы (Healf & Beauty Systems GmbH, Германия), указано: сардина, скумбрия, тунец, обитающих в южной части Тихого океана;

6. Нэйчес баунти омега-3 (Nature's Bounty, Inc., США), указано: лосось, тунец, скумбрия;

7. Солгар концентрат рыбьего жира Омега-3 (Solgar Vitamin and Herb, США), указано: анчоус, макрель, сардины;

8. Тройная Омега-3 (ЗАО «Эвалар», Россия), указано: норвежская скумбрия, сардина, хамса от компании BASF.

Таким образом, дальнейшее исследование будет сосредоточено на 8 выше указанных БАД.

Витамин Е (Токоферол) по механизму действия является биологическим антиоксидантом, ингибирует свободнорадикальные реакции в клетках и таким образом препятствует развитию цепных реакций перекисного окисления ненасыщенных жирных кислот в липидах биологических мембран и других молекул. Токоферол замедляет процессы старения кожи и организма, препятствует проницаемости и ломкости капилляров. Наличие витамина Е в составе БАД омега-3 свидетельствует о качестве БАД, о стабильности химического состава на протяжении всего срока годности. Из 8 выше указанных БАД все производители указали в составе витамина Е. Таким образом, все эти БАД 100 % подходят по данному критерию.

Эйкозапентаеновая, докозагексаеновая (ЕРА, ДНА) составляют семейство ω -3 высших ЖК. В организме данные ПНЖК не синтезируются и должны поступать с пищей. Данные ЖК корректируют соотношение в организме человека простагландинов группы 2 и группы 3, что восстанавливает регуляцию воспалительного процесса, аллергических реакций, болевого синдрома и нервную трансмиссию, ингибирует и угнетает синтез циклооксигеназы-2 в ядерном аппарате клеток, превращая ЕРА и ДНА в резолвины - мощные местные противовоспалительные агенты. Под действием ω -3 ПНЖК изменяется чувствительность серотониновых рецепторов, что приводит к уменьшению влияния коры на лимбическую систему, т.е. антидепрессивному эффекту [2]. В клинических исследованиях было показано, что ЕРА, ДНА снижают уровень триглицеридов и липопротеинов низкой плотности, снижают множественные этапы атерогенеза, в том числе защищая от окислительного повреждения, улучшая сосудистую и эндотелиальную функцию, блокируя движение моноцитов в ранние поражения и последующим превращением в макрофаги и пенистые клетки, уменьшает формирование атеросклеротической бляшки и снижение тромбоцитарного звена тромбообразования. ЕРА также может снижать артериальное давление, вероятно, связанное с улучшением функции эндотелия [5]. Омега-3 ПНЖК оказывают ценный эффект в регуляции метаболизма кости и положительно коррелируют с минеральной плотностью кости, уменьшает резорбцию кости и ингибируют остеокластогенез [3].

В исследовании мы выяснили содержание ЕРА, ДНА и прочих активных веществ в рекомендованной производителем суточной дозе ЛП и БАД:

1. Витрум Кардио Омега-3, ЕРА-300 мг, ДНА-200 мг, прочие-500 мг, итого 1 г.;
2. Омакор, ЕРА-460 мг, ДНА-380 мг, прочие - 160, итого 1 г.;
3. АкваМарин Омега-3 (ВИТАБИОТИКС, Великобритания), ЕРА-116 мг, ДНА-106 мг, итого 0,22 г.;
4. Биафишенол омега 3 D3 (БИОФАРМ ООО, Россия), ЕРА-154 мг, ДНА-95 мг, прочие-148 мг, итого 0,397 г.;
5. Доппельгерц Актив Омега-3 (производитель КВАЙССЕР ФАРМА, Германия), ЕРА-144 мг, ДНА-96 мг, прочие-60 мг, итого 0,3 г.;
6. Доппельгерц VIP кардио омега (производитель КВАЙССЕР ФАРМА, Германия), омега-3 ЖК-340 мг, итого 0,34 г.;
7. ЛР ЛАЙФТАКТ Супер Омега Капсулы, ЕРА-630 мг, ДНА-420 мг, прочие-210 мг, итого 1,26 г.;
8. Нэйчес баунти омега-3 (Nature's Bounty, Inc., США), ЕРА-590 мг, ДНА-230 мг, прочие-80 мг, 0,9 г.;
9. Солгар концентрат рыбьего жира Омега-3 (Solgar Vitamin and Herb, США), ЕРА-320 мг, ДНА-200 мг, прочие-80 мг, итого 0,6 г.;
10. Тройная Омега-3 (ЗАО «Эвалар», Россия), ЕРА-550 мг, ДНА-230 мг, прочие-170 мг, итого 0,95 г.

Таким образом, наибольшее количество ω -3 ПНЖК в суточной дозе содержится в 2 ЛП и БАД «ЛР ЛАЙФТАКТ Супер Омега Капсулы», «Нэйчес баунти омега-3» и «Тройная Омега-3».

Стоит отметить цвет капсул БАД, т.к. попадание прямого солнечного света на капсулы способствует окислению ПНЖК. Наличие темной капсулы есть у «ЛР ЛАЙФТАКТ Супер Омега Капсулы», «Нэйчес баунти омега-3» и «Доппельгерц VIP кардио омега», у остальных - прозрачные капсулы.

Таким образом, исходя из проведенного нами анализа, заявленным критериям среди БАД отвечают «ЛР ЛАЙФТАКТ Супер Омега Капсулы» «Нэйчес баунти омега-3» и «Тройная Омега-3».

К не менее важным критериям, на наш взгляд, следует отнести среднюю стоимость суточной дозы. Роспотребнадзор РФ утвердил Методические рекомендации «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», согласно которым адекватный уровень потребления омега-3 составляет 1 грамм в сутки, а верхнедопустимый уровень - 3 грамма. Адекватный уровень потребления (АУП) - это уровень суточного потребления пищевых и БАВ, установленный на основании расчетных или экспериментально определенных величин, или оценок потребления пищевых и БАВ группой/группами практически здоровых людей, для которых данное потребление считается адекватным. Поэтому следует рассчитывать стоимость БАД, исходя из стоимости суточной дозировки БАВ. Проанализировав федеральный интернет-сервис «apteka.ru», рекомендованную дозу ПНЖК

семейства омега-3 производителей ЛП, БАД и АУП Роспотребнадзора РФ, составили сводную таблицу (см. таблица 1). Средняя стоимость АУП составила 41,26 руб.

Таблица 1

Средняя стоимость адекватной суточной дозы омега-3

№	Название ЛП и БАД, кол-во капсул, шт.	Кол-во капсул, содержащих сут. дозу, производитель/ Роспотребнадзор	Средняя стоимость упаковки, руб.	Средняя стоимость адекватной сут. дозы по рекомендации Роспотребнадзора, руб.
Лекарственные препараты				
1	Витрум Кардио Омега-3, п60	1/1	1450	24,16
2	Омакор, п28	1/1	1628	58,14
№	Название ЛП и БАД, кол-во капсул, шт.	Кол-во капсул, содержащих сут. дозу, производитель/ Роспотребнадзор	Средняя стоимость упаковки, руб.	Средняя стоимость адекватной сут. дозы по рекомендации Роспотребнадзора, руб.
Биологически активные добавки				
1	АкваМарин Омега-3, п60	2/9	570	85,50
2	Биафишенол омега 3 D3, п60	2/5	150	12,50
3	Доппельгерц Актив Омега-3, п30	1/3	368	36,80
4	Доппельгерц VIP кардио омега, п30	1/3	800	80,00
5	ЛР ЛАЙФТАКТ Супер Омега Капсулы, п60	3/1	1821	30,35
6	Нэйчес баунти омега-3, п90	2/1	2000	22,22
7	Солгар концентрат рыбьего жира Омега-3, п60	2/3	691	34,55
8	Тройная Омега-3, п30	1/1	850	28,33

Выводы:

1. В ходе исследования были выявлены аналитические характеристики ЛП и БАД ω -3.

2. Проведен анализ по выявленным критериям 48 БАД ω -3 из аптек Свердловской области, из которых «ЛР ЛАЙФТАКТ Супер Омега Капсулы» и «Нэйчес баунти омега-3» соответствуют заявленным критериям.

3. Произведен расчёт средней стоимости АУП ω -3. Наиболее выгодные БАД: «ЛР ЛАЙФТАКТ Супер Омега Капсулы» и «Нэйчес баунти омега-3».

Список литературы:

1. Литвиненко А. И. Искусственное воспроизводство ценных видов рыб Урала и Сибири: состояние, проблемы и перспективы/ А.И Литвиненко, С. М. Семенченко, Я. А. Капустина // Труды ВНИРО. – 2015. – Т. 153. – С. 74-84.
2. Моисеев С. В. N-3 полиненасыщенные жирные кислоты-новый подход к лечению аритмий/ С. В. Моисеев // Клиническая фармакология и терапия. – 2011. – Т. 20. – №. 1. – С. 30-36.
3. МР «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» // URL: <https://rospotrebnadzor.ru/> (дата обращения: 02.02.2020).
4. Элбахнасави А. С. Защитное влияние диетовых масел, содержащих жирные кислоты омега-3, на глюкокортикоидный индуцированный остеопороз/ А. С. Элбахнасави, Э. Р. Валеева, И. М. Элсайед // Уральский медицинский журнал. – 2019. – №. 15. – С. 137-142.
5. Brinton E. A. Prescription omega-3 fatty acid products containing highly purified eicosapentaenoic acid (EPA)/ E. A. Brinton, R. P. Mason // Lipids in health and disease. – 2017. – Т. 16. – №. 1. – С. 23.

УДК 544.723.2

**Гольшева П.В., Надточий В.В., Афанасьева Т.А., Быкова Б.Х.
АДСОРБЦИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗ РАСТВОРА
ПРЕПАРАТОМ «АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ»**

Кафедра фармации и химии
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

**Golysheva P.V., Nadtochii V.V., Afanaseva T.A., Bykova B.H.
ADSORPTION OF ASCORBIC ACID FROM SOLUTION WITH THE
DRUG "ACTIVATED CARBON"**

Department of pharmacy and chemistry
Ural state medical university
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: polya_0604@mail.ru

Аннотация. В статье изложены данные о способности и эффективности препарата «Активированный уголь» адсорбировать аскорбиновую кислоту из раствора. Представлена изотерма адсорбции.