

УДК 616-092

ГИПЕРЛИПИДЕМИЧЕСКОЕ И ПРОДИСБИОТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ СЛИВОЧНОГО МАСЛА

Левицкий А.П.¹, Левченко Е.М.², Квасницкая О.Б.³

¹ГУ «Институт стоматологии НАМН Украины», г. Одесса

e-mail: flavan@mail.ru;

²КУ «Одесская областная клиническая больница»;

³Украинский НИИ медицины транспорта, г. Черновцы

Потребление крысами высокожирового рациона (ВЖР), содержащего 15 % сливочного масла, вызывает развитие гиперлипидемии (увеличение содержания в сыворотке крови триглицеридов и холестерина), тогда как ВЖР с подсолнечным маслом вызывает лишь гиперхолестеринемию, а также увеличение содержания триглицеридов и холестерина в печени. ВЖР со сливочным маслом вызывает развитие дисбиоза в слизистой тонкой кишки и в печени.

Ключевые слова: питание, жиры, холестерин, гиперлипидемия, печень, дисбиоз, кишечник.

Введение

В последние годы наблюдается значительный рост численности людей с избыточной массой тела и ожирением. Сегодня в мире насчитывается около 1,5 млрд. людей с избыточной массой тела, из которых 500 млн. страдают ожирением [1]. Следствием ожирения являются такие неинфекционные заболевания как сахарный диабет 2 типа, атеросклероз, кардиососудистая патология и др. [2, 3].

Считают, что наибольшую опасность для человека представляют пищевые жиры животного происхождения, содержащие большое количество насыщенных жирных кислот, главным образом, пальмитиновой (C_{16:0}) [4].

Рекомендуемая норма содержания пальмитиновой кислоты – менее 15 % от суммы всех жирных кислот [5], тогда как практически все жиры животного происхождения содержат ее в количестве 20-30 % [6].

Целью настоящего исследования стало изучение действия сливочного масла на уровень липидов в сыворотке крови и в печени крыс, а также на состояние микробиоценоза в слизистой кишечника и в печени.

Материалы и методы исследования

В данном исследовании были использованы подсолнечное масло («Щедрый дар», рафинированное, дезодорированное, вымороженное марки П, производитель ЧАО «Полтавский маслоэкстракционный завод Кернел Групп», г. Полтава, Украина) и сливочное масло (сладкосливочное, крестьянское, 72,7 % жирности, производитель ООО «Андрушевский масло-сырзавод», г. Андрушевка, Житомирская обл., Украина).

Эксперименты были проведены на 18 белых крысах линии Вистар (самцы, 8 месяцев, исходная живая масса 200-240 г), распределенных в 3 равных группы: 1-ая – контроль (норма), получала стандартный комбикорм вивария, 2-ая – дополнительно к комбикорму получала 15 % подсолнечного масла и 3-я – дополнительно получала 15 % сливочного масла. Для приготовления ВЖР смешивали комбикорм с соответствующим маслом. Продолжительность опыта составила 41 день, животных взвешивали каждые 7 дней. Эвтаназию крыс осуществляли на 42-й день под тиопенталовым наркозом (20 мг/кг) путем то-

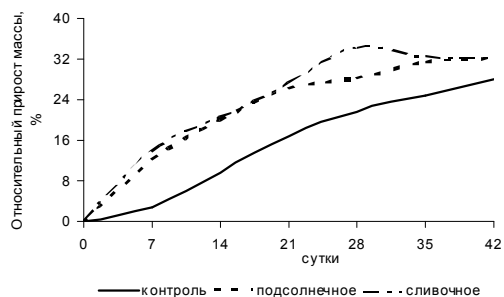


Рис. 1. Влияние высокожировых рационов на относительный прирост живой массы крыс

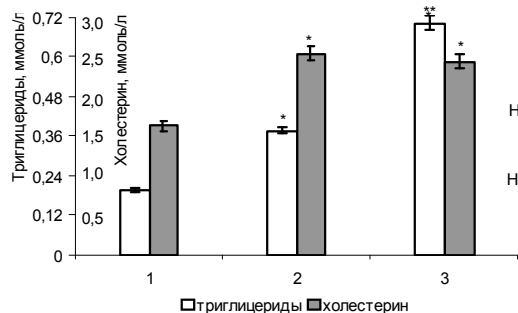


Рис. 2. Влияние высокожировых рационов на содержание триглицеридов и холестерина в сыворотке крови крыс (1 – контроль, 2 – подсолнечное масло, 3 – сливочное масло)

* – $p < 0,05$ в сравнении с гр. № 1,

** – $p < 0,05$ в сравнении с гр. № 2

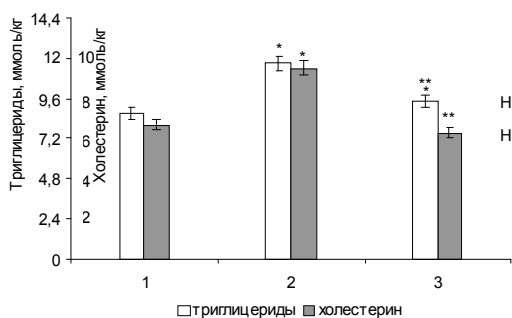


Рис. 3. Влияние высокожировых рационов на содержание триглицеридов и холестерина в печени крыс (1, 2, 3 – см. рис. 2)

* – $p < 0,05$ в сравнении с гр. № 1, ** – $p < 0,05$ в сравнении с гр. № 2

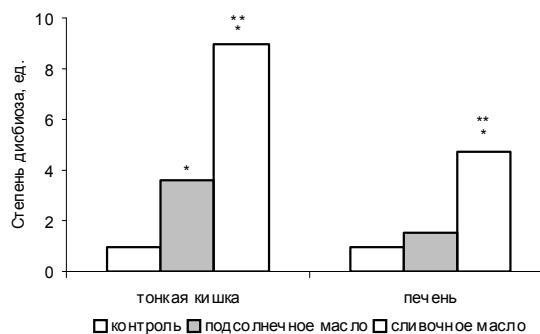


Рис. 4. Влияние высокожировых рационов на степень дисбиоза в тканях крыс

* – $p < 0,05$ в сравнении с контролем, ** – $p < 0,05$ в сравнении с подсолнечным маслом

тального кровопускания из сердца. В сыворотке крови и в печени определяли ферментативными методами содержание триглицеридов [7] и холестерина [8]. В слизистой тонкой кишки и в печени определяли активность уреазы (маркер микробной обсемененности) [9] и активность лизоцима (показатель неспецифического иммунитета) [9]. По соотношению относительных активностей уреазы и лизоцима рассчитывали степень дисбиоза по Левицкому [10].

Результаты и их обсуждение

В табл. 1 представлены данные о содержании жирных кислот в сливочном и подсолнечном масле. Главной жирной кислотой сливочного масла является пальмитиновая кислота ($C_{16:0}$), а главной жирной кислотой

подсолнечного масла является линолевая кислота ($C_{18:2}$).

На рис. 1 представлена динамика прироста живой массы крыс, получавших ВЖР. Из этих данных видно, что ВЖР, независимо от вида масла, увеличивает прирост живой массы.

На рис. 2 показано изменение содержания триглицеридов и холестерина в сыворотке крови крыс, получавших ВЖР. Из этих данных видно, что оба ВЖР достоверно увеличивают содержание и триглицеридов, и холестерина, причем ВЖР со сливочным маслом увеличивает содержание триглицеридов значительно больше, чем ВЖР с подсолнечным маслом.

На рис. 3 представлены результаты определения содержания триглицеридов и холестерина в печени крыс,

получавших ВЖР. Установлено, что ВЖР, содержащий подсолнечное масло, достоверно увеличивает в печени содержание липидов. ВЖР со сливочным маслом не увеличивает в печени уровень липидов.

В табл. 2 показано влияние ВЖР на активность уреазы и лизоцима в слизистой тонкой кишки крыс. Видно, что ВЖР достоверно увеличивает активность уреазы, причем ВЖР со сливочным маслом в 2 раза больше, чем ВЖР с подсолнечным маслом. Активность лизоцима, напротив, при употреблении ВЖР снижается, причем в большей степени при употреблении сливочного масла.

В табл. 3 представлены результаты определения активности уреазы и лизоцима в печени крыс, получавших ВЖР. Видно, что активность уреазы увеличивает лишь ВЖР со сливочным маслом. Напротив, активность лизоцима снижается у всех крыс, получавших ВЖР, причем в значительно большей степени при употреблении сливочного масла.

На рис. 4 показано увеличение степени дисбиоза в слизистой тонкой кишки и в печени крыс, получавших ВЖР. Употребление подсолнечного масла достоверно увеличивает степень дисбиоза лишь в тонкой кишке. Употребление сливочного масла повышает степень дисбиоза

в слизистой тонкой кишки в 9 раз, а в печени в 5 раз.

Заключение

Таким образом, проведенные нами исследования свидетельствуют о гиперлипидемическом действии ВЖР, особенно при потреблении сливочного масла, которое содержит в 4,8 раза больше пальмитиновой кислоты, чем подсолнечное. В то же время увеличение содержания липидов в печени наблюдается при потреблении подсолнечного масла.

Важно отметить, что ВЖР увеличивают степень дисбиоза в слизистой тонкой кишки и в печени, причем в большей степени после потребления сливочного масла.

Таблица 1

Жирнокислотный состав изучаемых масел [5]

| Жирная кислота | Подсолнечное | Сливочное |
|------------------------------------|--------------|-----------|
| Пальмитиновая (C _{16:0}) | 6,8 | 29,2 |
| Стеариновая (C _{18:0}) | 3,3 | 11,4 |
| Олеиновая (C _{18:1}) | 23,8 | 26,2 |
| Линолевая (C _{18:2}) | 58,2 | 2,4 |
| Линоленовая (C _{18:3}) | 1,9 | 0,6 |

Таблица 2

Влияние ВЖР на активность уреазы и лизоцима в слизистой тонкой кишки крыс (все группы по 8 голов)

| №№ пп | Группы (масла) | Уреаза, мк-кат/кг | Лизоцим, ед/кг |
|-------|----------------|--|---|
| 1 | Контроль | 0,21 ± 0,02 | 223 ± 26 |
| 2 | Подсолнечное | 0,66 ± 0,02 <i>p</i> < 0,01 | 195 ± 20 <i>p</i> > 0,3 |
| 3 | Сливочное | 1,39 ± 0,48 <i>p</i> < 0,05 <i>p</i> ₁ < 0,05 | 165 ± 15 <i>p</i> < 0,05 <i>p</i> ₁ > 0,05 |

Примечание: *p* – в сравнении с гр. № 1; *p*₁ – в сравнении с гр. № 2.

Таблица 3

Влияние ВЖР на активность уреазы и лизоцима в печени крыс (все группы по 8 голов)

| №№ пп | Группы (масла) | Уреаза, мк-кат/кг | Лизоцим, ед/кг |
|-------|----------------|--|---|
| 1 | Контроль | 0,21 ± 0,02 | 85 ± 8 |
| 2 | Подсолнечное | 0,21 ± 0,02 <i>p</i> = 1,0 | 56 ± 9 <i>p</i> < 0,05 |
| 3 | Сливочное | 0,29 ± 0,03 <i>p</i> < 0,05 <i>p</i> ₁ < 0,05 | 25 ± 5 <i>p</i> < 0,01 <i>p</i> ₁ < 0,01 |

Примечание: см. табл. 2.

Это обстоятельство следует учитывать при нормировании жирового питания.

Литература

1. Полторак В. В. Адипонектин та цукровий діабет 2-го типу (патогенетичні аспекти як підгрунття для оптимізації антидіабетичної фармакотерапії) / В. В. Полторак, М. Ю. Гор-шунська, Н. С. Красова // Междун. эндокрин. журн. - 2014. - № 5 (61). - С. 95-104.
2. Фадеенко Г. Д. Роль ожирения как компонента метаболического синдрома в возникновении и прогрессировании неалкогольной жировой болезни печени / Г. Д. Фадеенко, К. А. Просолонко, Е. В. Колесникова // Сучасна гастроентерологія. - 2008. - № 2 (40). - С. 4-10.
3. Бондаренко В. М. Кишечная микрофлора, ожирение и диабет 2 типа / В. М. Бондаренко, В. В. Малеев, В. Г. Лиходед // ЖМЭИ. - 2014. - № 3. - С. 42-49.
4. Титов В. Н. Высокое содержание пальмитиновой жирной кислоты в пище - основная причина повышения уровня холестерина липопротеинов низкой плотности и атероматоза системы артерий / В. Н. Титов // Клин. лабор. диагностика. - 2013. - № 2. - С. 3-10.
5. Левицкий А. П. Оливка: уникальное подсолнечное масло, аналог оливкового / А. П. Левицкий. - Одесса: КП ОГТ, 2013. - 28 с.
6. Титов В. Н. Жирные кислоты. Физическая химия, биология и медицина / В. Н. Титов, Д. М. Лисицын. - Тверь: Триада, 2006. - 672 с.
7. Інструкція до набору реактивів для визначення тригліцеридів у сироватці і плазмі крові ензиматичним колориметричним методом / ТУ У 24.4-24607793-020-2003.
8. Холестерин. Ферментативно-фотометрический метод с холестерин-оксидазой (пероксидазой) / РТ МД11-15796482-001:2003.
9. Ферментативный метод определения дисбиоза полости рта для скрининга про- и пребиотиков: методические рекомендации / А. П. Левицкий, О. А. Макаренко, И. А. Селиванская [и др.]. - К.: ГФЦ МЗУ, 2007. - 26 с.
10. Патент на корисну модель № 43140.

МПК 2009 G01N 33/48. Спосіб оцінки ступеня дисбіозу (дисбактеріозу) органів і тканин. Левицкий А. П., Деньга О. В., Селиванська І. О. [та ін.]. № u 2008 15092 від 26.12.2008. Опубл. 10.08.2008. Бюл. № 15.

References

1. Poltorak V. V., Gorshunska M. Yu., Krasova N. S. Adiponectin and diabetes mellitus type 2 (pathogenetic aspects as basis for the optimization of anti-diabetic pharmacotherapy). Mezhduin. endokrin. zhurnal. 2014; 5(61): 95-104.
2. Fadeenko G. D., Prosolenko K. A., Kolesnikova E. V. Role of obesity as a component of metabolic syndrome in the emergence and progression of non-alcoholic fat liver disease. Suchasna gastroenterologiya. 2008; 2(40): 4-10.
3. Bondarenko V. M., Maleev V. V., Likhoded V. G. Intestinal microflora, obesity and type 2 diabetes. JMEI. 2014; 3: 42-49.
4. Titov V. N. High content of palmitic acid in food - the basic reason of increased levels of cholesterol lipoproteins of low density and atheromatosis of the arterial system. Klin. labor. diagnostika. 2013; 2: 3-10.
5. Levitsky A.P. Olivka: unikalnoye podsolnechnoye maslo, analog olivkovogo [Olivka: the unique sunflower oil, the analogue to olive oil]. Odessa, KP OGT, 2013: 28.
6. Titov V. N., Lisitsyn D. M. Zhyrnye kisloty. Fizicheskaya khimiya, biologiya i meditsyna [Fat acids. Physical chemistry, biology and medicine]. Tver, Triada, 2006: 672.
7. The instruction to the set of reagents for the determination of triglycerides in blood serum and plasma with enzymatic colorimetric method / TU U 24.4-24607793-020-2003.
8. Cholesterol. Enzymatic-photometric method with cholesterol-oxidase (peroxidase) / RT MD11-15796482-001:2003.
9. Levitsky A. P., Makarenko O. A., Selivanskaya I. A. [et al.]. Fermentativnyy metod opredeleniya disbioza polosti rta dlya skringinga pro- i prebiotikov: metodicheskie rekomendatsii [Enzymatic methods for determination of oral dysbiosis for screening pro- and

prebiotics: method guidelines]. Kiev, GFC, 2007: 26.

10. Levitskiy A. P., Denga O. V., Selivanskaya I. A. [et al.]. The method of estimation of the degree of dysbiosis (dysbacteriosis) of organs and tissues. Patent of Ukraine 43140. IPC (2009) G01N 33/48. Application number u 200815092. Date of filling: 26.12.2008. Publ.: 10.08.2009. Bul. № 15.

Резюме

ГІПЕРЛІПІДЕМІЧНА І ПРОДИСБІОТИЧНА ДІЯ МОЛОЧНОГО ЖИРУ

*Левицький А.П., Левченко О.М.,
Квасницька О.Б.*

Вживання щурами високожирового раціону (ВЖР), який містить 15 % молочного жиру, викликає розвиток гіперліпідемії (збільшення вмісту в сироватці крові тригліцеридів і холестерину), в той час як ВЖР з соняшниковою олією викликає лише гіперхолестеринемію, а також збільшення вмісту в печінці тригліцеридів і холестерину. ВЖР з молочним жиром викликає розвиток дисбіозу в слизовій оболонці тонкої кишки і в печінці.

Ключові слова: харчування, жири, холестерин, гіперліпідемія, печінка, дисбіоз, кишечник.

*Впервые поступила в редакцию 22.11.2014 г.
Рекомендована к печати на заседании
редакционной коллегии после рецензирования*

Summary

HIPERLIPIDEMIC AND PRODYSBIOTIC EFFECT OF BUTTER

*Levitsky A.P., Levchenko E.M.,
Kvasnitskaya O.B.*

Aim: Our aim is to determine the effect of high-fat meal (HFM) containing 15 % butter on the serum and liver lipid profile, far more on the degree of dysbiosis in the mucosa of the small intestine and in the liver.

Materials and Methods: In our experiments we fed 18 white rats with HFM containing 15 % butter for 41 days. In the control group we used HFM containing 15 % sunflower oil. Triglyceride (TG) and Cholesterol (Ch) in the blood serum were detected by fermentative methods. The degree of dysbiosis was calculated by the ratio of relative activities of urease and lysozyme.

Results: We found that consuming HFM with butter increases TG and Ch levels in the blood serum and induces the development of dysbiosis in the mucosa of the small intestine and in the liver.

Conclusions: Butter containing significant amount of palmitinic acid has hiperlipidemic and prodysbiotic effect.

Keywords: *nutrition, fat, cholesterol, hyperlipidemia, liver, dysbios, intestine.*