

УДК 577.125.8

ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА КРЫС ПРИ ВНУТРИЖЕЛУДОЧНОМ ВВЕДЕНИИ ЭКСТРАКТА СЕМЯН ЛОТОСА ОРЕХОНОСНОГО (*NELUMBO NUCIFERA*)

© 2010 Е.И. Кондратенко, Ахмед Эль сайд Авад Мохамад, Н.А. Ломтева,
С.К. Касимова, Н.Ю. Липсон, Н.В. Марченко

Астраханский государственный университет

Поступила в редакцию 01.10.2010

Изучали динамику параметров липидного обмена крыс при внутрижелудочном введении экстракта семян лотоса орехоносного (ЛО) 0,5%-ный раствор экстракта семян ЛО, приготовленный на физиологическом растворе, вводили животным внутрижелудочно с помощью зонда в дозе 50 мг/кг массы тела ежедневно. Были исследованы уровень общих липидов, триглицеридов, холестерина, липопротеидов высокой плотности, липопротеидов низкой плотности, глюкозы. Введение экстракта семян ЛО приводило к значительному увеличению возрастной уровня общих липидов. Уровень общего холестерина и триглицеридов под действием экстракта семян ЛО снижался.

Ключевые слова: *экстракт лотоса, общий холестерин, триглицериды, липопротеиды высокой плотности, липопротеиды низкой плотности*

Сердечно-сосудистые заболевания являются наиболее распространенной причиной смерти. В настоящее время риск развития сосудистых заболеваний сердца, мозга, других органов оценивается по содержанию в крови общего холестерина (ОХС), холестерина в структуре липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и липопротеидов плотности (ЛПВП), а также триглицеридов (ТГ). Эпидемиологическими и экспериментальными исследованиями показана связь между высоким уровнем ЛПНП и высоким риском развития сердечно-сосудистых заболеваний, тогда как высокий уровень ЛПВП имеет защитный эффект и противодействует риску развитию сердечно-сосудистых заболеваний [1, 2]. Терапевтической целью профилактики и лечения атеросклероза и связанных с ним сердечно-сосудистых заболеваний является снижение повышенного уровня липидов в плазме, в частности, ЛПНП и триглицеридов лекарственными средствами и/или диетой [3]. Полифенолы имеют значительный интерес для их предполагаемой роли в профилактике рака и сердечно-сосудистых заболеваний [4, 5].

Кондратенко Елена Игоревна, профессор, доктор биологических наук, заведующая кафедрой молекулярной биологии, генетики и биохимии E-mail: condr70@mail.ru

Ахмед Эль сайд Авад Мохамад, аспирант. E-mail: ahmedawad22@yahoo.com

Ломтева Наталья Аркадьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры молекулярной биологии, генетики и биохимии. E-mail: nlomtieva@mail.ru

Касимова Сауле Куанишевна аспирантка. E-mail: saule_kasimova@mail.ru

Липсон Надежда Юльевна аспирантка. E-mail: nlipson@rambler.ru

Марченко Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры молекулярной биологии, генетики и биохимии. E-mail: nmarchenko-80@mail.ru

Nelumbo nucifera (лотос орехоносный) обладает мочегонным [6], жаропонижающим [7], гипогликемическим [8] действиями. Антиоксидантная активность различных частей ЛО хорошо известна [9]. Основные биологически активные вещества экстракта семян лотоса – это флавоноиды (кверцетин, изокверцетин, нелумбозид), лейкоантоцианиды (лейкоцианидин, лейкодельфинидин), алкалоиды (нуцефирин) [10]. Группой исследователей показана роль экстракта листьев ЛО в снижении уровня холестерина, ЛПНП и триглицеридов – активных веществ ЛО [11], что и определило задачи настоящего исследования.

Материалы и методы исследования. Водно-спиртовой экстракт семян ЛО был приготовлен согласно протоколу WHO CG-04 [12]. 500 г семян высушивали, измельчали до порошкообразного состояния и подвергали водно-спиртовому экстрагированию 50%-ным этиловым спиртом в аппарате Сокслета, затем отгоняли спирт в ротационном испарителе. Выход активного экстракта – около 5% вязкого смолообразного вещества. Раствор экстракта семян ЛО (0,5%-ный), приготовленный на физиологическом растворе, вводили животным внутрижелудочно с помощью зонда в дозе 50 мг/кг массы тела. В эксперименте были использованы 92 самки крыс (средняя масса – 220 г, возраст – 20-24 мес.). Животные содержались в стандартных условиях вивария при свободном доступе к воде и пище. Самки крыс были разделены на три группы: I – интактный контроль, II – животные, получавшие внутри-желудочно физиологический раствор, III – животные, получавшие внутрижелудочно раствор экстракта семян ЛО. Животные получали раствор экстракта семян ЛО и физиологический раствор ежедневно в одно и то

же время с 10 до 12 часов. Декапитацию животных проводили после предварительной наркотизации легким диэтиловым эфиром. Декапитацию проводили через 1, 2, 3, 4 и 6 недель введения растворов и соответственно подразделяли животных на 1-, 2-, 3-, 4- и 5-ю группы.

Результаты исследования и их обсуждение. Уровень общего холестерина, холестерина-ЛПНП, холестерина-ЛПВП, триглицеридов, глюкозы в плазме крови определяли ферментативным методом с помощью наборов реагентов Витал-Диагностик. Уровень общих липидов определяли с помощью набора реагентов БИО-ТЕСТ. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием критерия Стьюдента.

Введение экстракта семян ЛО (табл. 1) приводило к снижению уровня триглицеридов по сравнению с аналогичным показателем у контрольной группы. Уровень ТГ снижался на первой-третьей неделях внутривенного введения экстракта семян ЛО. Уровень ОХС в плазме крови также снижался при введении экстракта

семян ЛО относительно контрольной группы и группы животных, получавших физиологический раствор на 2-ой и 4-ой неделях введения. Уровень общих липидов плазмы крови повышался на первой и второй неделях и через полтора месяца введения экстракта семян ЛО по сравнению с аналогичным показателем у контрольных животных. Уровень глюкозы в плазме крови на протяжении периода исследования изменялся неоднозначно. Так, происходило снижение уровня глюкозы на первой неделе введения экстракта семян ЛО, тогда как через 4 недели уровень глюкозы, напротив, повышался, достигая максимального значения через полтора месяца введения экстракта семян ЛО по сравнению с контрольными животными. Уровень ЛПНП снижался, достигая минимального значения на третьей и четвертой неделях введения экстракта семян ЛО относительно аналогичного показателя у контрольных самок крыс. Введение экстракта семян ЛО приводило также к снижению уровня ЛПВП.

Таблица 1. Динамика показателей липидного метаболизма и уровня глюкозы при введении экстракта семян ЛО

контроль	Экстракт лотоса орехоносного					Физиологический раствор				
	1 гр.	2 гр.	3 гр.	4 гр.	5 гр.	1 гр.	2 гр.	3 гр.	4 гр.	5 гр.
триглицериды (ммоль/л)										
1,4±0,12	0,8±0,06 ***	0,8±0,05 ***	0,5±0,04 *** °°°	1,1±0,15 °°°	1,2±0,09	2,3±0,20 *** □□□	0,5±0,09 *** °°° □□	1,1±0,66	0,9±0,05 ***	1,3±0,19
холестерин (ммоль/л)										
2,0±0,14	2,0±0,17	1,5±0,16 * °	2,1±0,16 °°	1,6±0,12 * °°	1,9±0,26	3,1±0,14 *** □□□	2,3±0,22 °° □□	3,3±0,17 *** °°° □□□	2,7±0,47 °°° □	2,5±0,12 ** □
общие липиды (ммоль/л)										
2,6±0,11	3,8±0,36 **	6,0±0,58 *** °°	2,6±0,16 °°°	2,7±0,09	3,6±0,27 ** °°	5,7±0,21 *** □□□	2,7±0,18 °° □□□	3,5±0,30 ** ° □	3,5±0,23 *** □	4,1±0,24 ***
ЛПНП (мг/100 мл)										
4,3±1,10	2,9±0,10	3,2±0,77	1,7±0,39 *	1,7±0,47 *	2,3±0,49	2,2±0,72	1,7±0,42 *	4,3±2,37 □	3,2±0,83	2,1±1,77
ЛПВП (ммоль/л)										
17,7±1,84	10,4±1,3 **	12,1±1,1 *	18,0±2,7 °°	20,2±1,4	14,2±1,5 °°°	17,2±1,4 □□	18,8±3,3 □	13,4±1,5	14,1±1,7	8,9±1,02 *** °°□
глюкоза (ммоль/л)										
5,5±0,26	4,4±0,23 **	6,7±0,59 °°°	5,9±0,22	6,4±0,33 *	7,1±0,25 ***	6,4±0,33 * □□□	6,3±0,58	6,6±0,48	7,1±0,42 ***	7,1±0,26 ***

Примечание: * - достоверность различий по сравнению с контрольной группой; ° - достоверность различий по сравнению с предыдущей группой; □ - достоверность различий между группами животных, получающих экстракт Л.О. и физиологический раствор; * (°, □) - $\leq 0,05$; ** (°, □□) - $p \leq 0,01$; *** (°°, □□□) - $p \leq 0,001$

Выводы: введение экстракта семян ЛО самкам крыс приводило к возрастанию уровня общих липидов, при этом происходило снижение уровня триглицеридов, общего холестерина, начиная с первой недели. Под воздействием экстракта семян ЛО снижался холестерин, входящий в состав и ЛПВП и ЛПНП. Холестерин, входящий в структуру ЛПНП, откладывается в местах микроповреждений артерии, с одной

стороны, укрепляя ее стенку, а с другой, накапливаясь в ней, формирует атеросклеротическую бляшку. В результате создаются условия для ухудшения кровоснабжения участка органа, который эта артерия обеспечивает кровью. Поэтому изменение уровня ЛПНП имеет важное клиническое значение. Многие биологически активные вещества, входящие в состав растительных экстрактов, обладают снижающим

уровень холестерина действием [13, 14], что и было обнаружено при изучении влияния экстракта семян ЛО на липидный обмен. При этом происходило снижение уровня общего холестерина, ЛПНП и триглицеридов, начиная с первой недели внутривещудочного введения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Castelli, W.P.* Incidence of coronary heart disease and lipoprotein cholesterol levels: the Framingham study / *W.P. Castelli, R.J. Garisson, P.W.F. Wilson et al.* // J. Am. Med. Assoc. 1986. 256. P. 2835-2838.
2. *West, K.M.* The role of circulating glucose and triglyceride concentration and their interactions with other risk factors as determinants of arterial disease in nine diabetic population samples from the WHO multinational study / *K.M. West, M. Ms. Ahuja, P.N. Bennet* // Diabetes Care. 1983. 6. P. 361-369.
3. *La Rosa, J.C.* The cholesterol fact: a summary of the evidence relating dietary fats, serum cholesterol and CHD. A joint statement by the American Heart Association and the National Heart-Lung and Blood Institute / *J.C. La Rosa, D. Hunninghake, D. Bush* // Circulation. 1990. 81. P. 1721-1733.
4. *Soleas, G.J.* A comparison of the anticarcinogenic properties of four red wine polyphenols / *G.J. Soleas, L. Grass, P.D. Josephy et al.* // Clin. Biochem. 2002. 35. P. 119-124.
5. *Miele, M.* Methyl Eugenol in *Ocimum basilicum* L. Cv. *genovese gigante* / *M. Miele, R. Dondero, G. Ciarallo, M. Mazzei* // J. Agric. Food. Chem. 2001. 49. P. 517-521.
6. *Mukherjee, P.K.* Studies on psychopharmacological effects of *Nelumbo nucifera* Gaertn rhizome extract / *P.K. Mukherjee, K. Saha, R. Balasubramanian et al.* // Journal of Ethnopharmacology. 1996. 54. P. 63-67.
7. *Mukherjee, P.K.* Diuretic activity of the rhizomes of *Nelumbo nucifera* Gaertn. (Fam. Nymphaeaceae) / *P.K. Mukherjee, J. Das, K. Saha et al.* // Phytotherapy Research. 1996. 10. P. 424-425.
8. *Mukherjee, P.K.* Antipyretic activity of *Nelumbo nucifera* rhizome extract / *P.K. Mukherjee, K. Saha, J. Das et al.* // Indian Journal of Experimental Biology. 1996. 82. P. 274-276.
9. *Wu, M.J.* Antioxidant activity of methanol extract of the lotus leaf (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) / *M.J. Wu, L. Wang, C.Y. Weng, J.H. Yen* // The American Journal of Chinese Medicine. 2003. 31. P. 687-698.
10. *Badami, S.* Anonymous, antioxidant activity of *Caesalpinia sappan* heartwood / *S. Badami, S. Moorkoth, S.R.M.S. Rai et al.* // Biological a Pharmaceutical Bulletin 2003. 26. P. 1534-1537.
11. *Du, H.* Antiobesity and hypolipidemic effects of lotus leaf hot water extract with taurine supplementation in rats fed a high fat diet / *H. Du, J.S. You, X. Zhao et al.* // J. Biomed Sci. 2010. 17. Suppl. 1. P. 42.
12. WHO: protocol CG-04. Preparation of alcoholic extract for bioassay and phytochemical studies (APJF/IP, 1001 A). Geneva, World Health Organization 1983.
13. *Mandukhail, S.U.* Studies on antidyslipidemic effects of *Morinda citrifolia* (Noni) fruit, leaves and root extracts / *S.U. Mandukhail, N. Aziz, A.H. Gilani* // Lipids Health Dis. 2010. Aug 20. 9. P. 88.
14. *Padee, P.* Hypoglycemic effect of a leaf extract of *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. in normal and streptozotocin-induced diabetic rats / *P. Padee, S. Nualkeaw, C. Talubmook, S. Sakuljaitrong* // J. Ethnopharmacol. 2010. Sep 7.

DYNAMICS OF LIPIDE EXCHANGE PARAMETERS IN RATS AT INTRAGASTRIC INTRODUCTION OF LOTUS NUT-FRUITED (NELUMBO NUCIFERA) SEEDS EXTRACT

© 2010 E.I. Kondratenko, Ahmed El said Avad Mohamad, N.A. Lomteva, S.K. Kasimova, N.Yu. Lipson, N.V. Marchenko

Astrakhan State University

Studied the dynamics of lipide exchange parameters in rats at intragastric introduction of lotus nut-fruited (LNF) seeds extract. 0,5%-solution of LNF seeds extract, prepared on a normal saline solution, entered in animal intragastric by means of a probe in dose of body mass of 50 mg/kg daily. The level of the common lipids, triglycerides, cholesterolin, lipoproteins of high density, lipoproteins of low density, glucose has been researched. Introduction of LNF seeds extract led to substantial growth to ascending level of common lipids. The level of common cholesterolin and triglycerides under action of LNF seeds extract decreased.

Key words: *lotus extract, common cholesterolin, triglycerides, lipoproteins of high density, lipoproteins of low density*

Elena Kondratenko, Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Molecular Biology, Genetics and Biochemistry. E-mail: cond70@mail.ru
Ahmed Mohamad, Post-graduate Student. E-mail: ahmedawad22@yahoo.com
Nataliya Lonteva, Candidate of Biology, Associate Professor at the Department of Molecular Biology, Genetics and Biochemistry. E-mail: nlomtieva@mail.ru
Sauke Kasimiva, Post-graduate Student. E-mail: saule_kasimova@mail.ru
Nadezhda Lipson, Post-graduate Student. E-mail: nlipson@rambler.ru
Nataliya Marchenko, Candidate of Biology, Associate Professor at the Department of Molecular Biology, Genetics and Biochemistry. E-mail: nmarchenko-80@mail.ru