

З.Н. Кривошапкина, Г.Е. Миронова, Е.И. Семёнова,
Л.Д. Олесова, А.И. Яковлева

ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ПРИШЛЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЯКУТИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПРОЖИВАНИЯ НА СЕВЕРЕ

DOI 10.25789/YMJ.2018.62.09
УДК 612.123(571.56)

Исследованы изменения показателей липидного обмена в зимнее время года у пришлых жителей Якутии в возрасте от 18 до 62 лет в зависимости от сроков проживания на Севере. Выявлено, что адаптация организма человека к условиям Севера сопровождается изменениями показателей липидного обмена. В первый год проживания на Севере в сыворотке крови высокий уровень холестерина компенсируется увеличением содержания ХС ЛПВП и апо А-I, о чем свидетельствует коэффициент атерогенности, варьирующий в пределах нормальных величин. В период проживания на Севере от 2 до 5 лет показатели липидного обмена отвечают нормальным значениям; после 5 лет – наблюдается увеличение уровня холестерина и коэффициента атерогенности за счет повышения ХС ЛПНП.

Ключевые слова: адаптация, показатели липидного обмена, Север.

Changes in lipid metabolism, depending on the length of residence in the North, in the winter season in the non-indigenous population of Yakutia, aged 18 to 62 years, were examined. It was revealed that the adaptation of the organism to the North conditions is accompanied by changes in lipid metabolism. In the first year of residence in the North in the blood serum high cholesterol is compensated by increasing the content of HDL cholesterol and APO A-I. This is indicated by the coefficient of atherogenicity, which varies within the limits of normal values. At residence in the North from 2 to 5 years lipid metabolism indicators correspond to normal values; after 5 years – there is an increase in the level of cholesterol and atherogenicity coefficient due to an increase in LDL cholesterol.

Keywords: adaptation, indicators of lipid metabolism, the North.

Введение. Адаптивные перестройки организма человека к условиям Севера имеют ряд общих физиологических признаков: стадийность процесса, отсутствие определенного временного периода для каждой стадии, прохождение нескольких фаз при адаптивных перестройках. Все эти адаптивные перестройки соответствуют формуле, предложенной Г. Селье: тревога, напряжение, истощение [8].

Энергетическое обеспечение адаптационных реакций – это очень сложный биохимический процесс. Следует учитывать, что адаптация к суровым природно-климатическим условиям Севера требует повышения энергетического обмена организма и перехода от углеводного типа метаболизма на жировой, так как возрастает роль липидов в энергообеспечении адаптационных реакций [4].

Цель работы заключалась в исследовании изменений показателей липидного обмена в зависимости от сроков проживания на Севере.

Материал и методы исследования. Исследования проводились в зимнее время года. Всего обследо-

вано 318 пришлых жителей Якутии в возрасте от 21 до 67 лет, средний возраст составил $46,91 \pm 2,72$ лет. В зависимости от сроков проживания на Севере пришлые жители были объединены в пять групп: в 1-ю группу вошли вновь прибывшие ($n=17$), 2-ю – 25 чел., проживших от 2 до 5 лет, 3-ю – 18 чел., проживших от 6 до 9 лет, 4-ю – 43 чел., проживших от 10 до 19 лет, 5-ю группу составили 215 чел., проживших в Якутии дольше 20 лет.

Критериями исключения из исследования были обострения хронических болезней, наличие онкологических, инфекционных и вирусных заболеваний. Также были исключены лица с ИБС, перенесённым инфарктом и инсультом в анамнезе. Для оценки объективного состояния был проведен опрос по анкете, разработанной в ЯНЦ КМП; получены информированные согласия респондентов на проведение исследований, сдачу крови.

Кровь для биохимического исследования забирали из локтевой вены в утренние часы натощак спустя 12 ч после приёма пищи.

Определение общего холестерина (ХС), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП) проводилось энзиматическим методом.

Холестерин липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП) и холестерин липопротеидов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП) рассчитывали по формуле Friedewald et al. [9], коэффи-

циент атерогенности (Ка) – по формуле, предложенной А.Н. Климовым [5].

Апопротеины – апо А-I и апо В – определяли иммунотурбидиметрическим методом с использованием реактивов «La Roche». Метод основан на измерении мелкой взвеси, образующейся в результате иммунологической реакции анти-апобелков с антителами. По степени развития мутности судят о концентрации апобелков.

За гиперхолестеринемию принимался уровень ОХС $\geq 5,0$ ммоль/л, повышенный уровень ХС ЛПНП – $\geq 3,0$ ммоль/л, сниженный уровень ХС ЛПВП – $\leq 1,0$ ммоль/л у мужчин и $\leq 1,2$ у женщин. К гипертриглицеридемии относили уровень ТГ $\geq 1,7$ ммоль/л.

Все биохимические исследования проводились на автоматическом биохимическом анализаторе «Cobas Mira Plus» фирмы «La Roche» (Швейцария) с использованием реактивов «Bioscop» (Германия).

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных статистических программ SPSS Statistics 17.0. Применяли стандартные методы вариационной статистики: вычисление средних величин, стандартных ошибок, 95% доверительного интервала. Данные в таблице представлены в виде $M \pm m$, где M – средняя, m – ошибка средней. Достоверность различий между средними оценивали с помощью критерия t Стьюдента и Колмогорова-Смирнова. Вероятность справедливости нулевой

ЯНЦ КМП: КРИВОШАПКИНА Зоя Николаевна – к.б.н., с.н.с., zo yakriv@mail.ru, МИРОНОВА Галина Егоровна – д.б.н., проф., mirogalin@mail.ru, СЕМЁНОВА Евгения Ивановна – к.б.н., с.н.с., kunsuntar@mail.ru, ОЛЕСОВА Любовь Дыгиновна – к.б.н., вед.н.с.-руковод. лаб., oles59@mail.ru, ЯКОВЛЕВА Александра Ивановна – м.н.с., sashyak@mail.ru.

гипотезы принимали при $p < 0,05$. Корреляционный анализ проводили по методу Пирсона и Спирмена.

Результаты и обсуждение. Анализ зависимости состояния липидного обмена от сроков проживания показал, что у пришлого населения наиболее высокое значение общего холестерина было отмечено в первый год проживания в условиях Севера. Увеличение в крови уровня ХС ЛПВП в 1,2-1,4 раза у пришлых 1-й группы по сравнению с другими группами свидетельствует об адекватной мобилизации резервов организма, в результате которой не происходит атерогенных изменений в крови (таблица).

В исследованиях новосибирских учёных было показано, что адаптивные перестройки в организме приводят к существенным изменениям именно липидного обмена. Полученный нами высокий уровень ХС ЛПВП у вновь прибывших на Север людей также не противоречит литературным данным [7]. Все эти сдвиги показателей липидного обмена отражают мобилизацию энергетических ресурсов для адекватного функционирования тканевых метаболических путей в ответ на комплексное воздействие природно-климатических раздражителей и социальных факторов [2].

При сроках проживания от 2 до 5 лет наблюдается «стабилизация и синхронизация регуляторных и гомеостатических процессов» [3], что выражается в нормализации показателей липидного обмена.

В наших исследованиях признаки дестабилизации у приезжих жителей начинались уже после 5 лет проживания на Севере. Так, в 3-й группе приезжих дислипидемия характеризовалась выраженной гипертриглицеридемией, повышением уровней общего ХС и ХС ЛПНП. В 4-й группе (срок проживания на Севере выше 10 лет) дислипидемия была обусловлена повышением в крови общего ХС и ХС ЛПНП. В этих группах уровень ТГ был относительно низким по сравнению с группой лиц со сроком 5-9 лет.

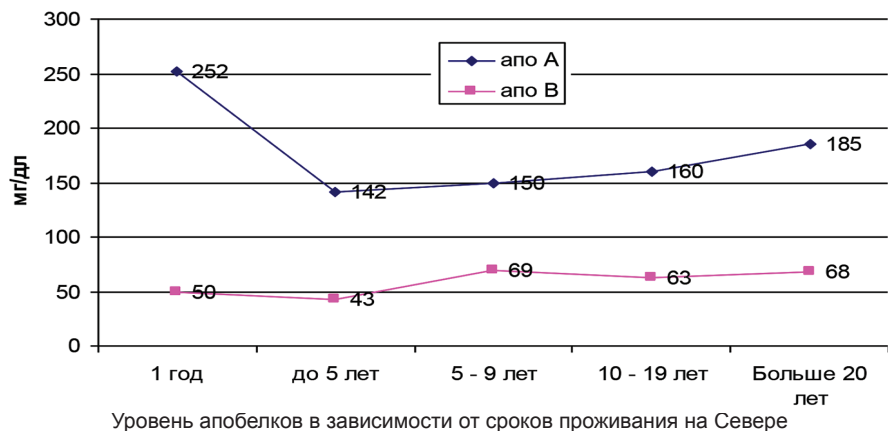
Повышение в крови уровней антиатерогенной и атерогенных фракций холестерина, сопряженного с длительностью проживания на Севере, свидетельствует об адаптивном характере изменения липидного спектра, хотя увеличение ЛПВП не в полной мере компенсирует дислипидемию, что подтверждает высокий коэффициент атерогенности.

Наши данные о повышении уровня ХС ЛПВП, связанного с длительностью

Показатели липидного обмена в зависимости от сроков проживания на Севере, ммоль/л

Показатель липидного обмена	1 год (n=17)	От 2 до 5 лет (n=25)	5-9 лет (n=18)	10-19 лет (n=43)	Больше 20 лет (n=215)
Триглицериды	0,99±0,11	1,16±0,43	1,45±0,20	1,11±0,08	1,18±0,04
Холестерин	6,36±0,37	4,96±0,51	6,16±0,27	6,24±0,21*	6,19±0,08*
ХС ЛПВП	2,0±0,12	1,40±0,09	1,58±0,13	1,66±0,07	1,54±0,03
ХС ЛПНП	3,49±0,32	3,02±0,40	3,95±0,26	4,02±0,19	4,13±0,07
ХС ЛПОНП	0,31±0,05	0,53±0,20	0,66±0,09	0,54±0,06	0,54±0,02
Ка	2,93±0,51	2,62±0,54	3,29±0,41	2,94±0,23	3,19±0,09

*По сравнению с группой со сроком проживания на Севере до 5 лет $p < 0,05$.



проживания на Севере, согласуются с литературными данными, но в этих работах, в отличие от наших исследований, коэффициент атерогенности соответствовал нормальным величинам [1,6].

Содержание в крови апобелков также имело некоторые различия в зависимости от длительности проживания на Севере. Так, у людей в первый год приезда уровень апо А-I, основного транспортного белка ЛПВП, был выше в 1,4-1,8 раза, чем у лиц с большей продолжительностью проживания на Севере. Последующее снижение содержания апо А-I (срок до 5 лет) было связано с нормализацией показателей липидного обмена. Относительное увеличение в крови апо А-I в исследованных группах было сопряжено с повышением в крови ХС ЛПВП (рисунок).

Уровень апо В, являющегося белком, переносящим все богатые триглицеридами атерогенные липопротеиды — ЛПОНП, ЛПНП, в этих группах не имел значимых различий в зависимости от срока проживания на Севере, хотя и имел тенденцию к повышению с увеличением срока.

Заключение. Таким образом, адаптация организма человека к условиям Севера сопровождается изменениями показателей липидного обмена. В первый год проживания на Севере в сыворотке крови высокий уровень холестерина компенсируется увеличе-

нием содержания ХС ЛПВП и апо А-I, о чем свидетельствует коэффициент атерогенности, варьирующий в пределах нормальных величин. В период проживания на Севере от 2 до 5 лет показатели липидного обмена соответствуют нормальным значениям, после 5 лет — наблюдается увеличение уровня холестерина и коэффициента атерогенности за счет повышения ХС ЛПНП.

Литература

1. Аглабян Е.В. Липидный профиль и его нарушения на Крайнем Севере / Е.В. Аглабян. — Надым, 2004. — 102 с.
2. Aglabian E.V. Lipid profile and its disorders in the Far North / E.V. Aglabian. — Nadym, 2004. — 102 p.
3. Бойко Е.Р. Функциональное значение аполипопротеина-Е в липидном обмене у жителей Европейского Севера / Е.Р. Бойко, А.М. Канева, Н.Н. Потолитсына // Физиология человека. — 2010. — Т. 36, № 2. — С. 138 — 144.
4. Boyko E.R. Functional significance of apolipoprotein-E in lipid metabolism in the residents of the European North / E.R. Boyko, A.M. Kaneva, N.N. Potolitsyna // Physiology of man. — 2010. — V. 36. — № 2. — P. 138 — 144.
5. Казначеев В.П. Адаптация и конституция человека / В.П. Казначеев, С.В. Казначеев. — Новосибирск: Наука, 1986. — 120 с.
6. Kaznacheev V.P. Adaptation and the constitution of man / V.P. Kaznacheev, S.V. Kaznacheev. — Novosibirsk: Nauka, 1986. — 120 p.
7. Казначеев В.П. Питание и метаболизм у пришлого населения в процессе адаптации его к суровым климатогеографическим условиям Заполярья / В.П. Казначеев, Л.Е. Панин, Л.А. Коваленко // Научно-технический прогресс и

приполярная медицина. – Новосибирск: Наука. Сиб.отд., 1978. – С.170-171.

Kaznacheev V.P. Nutrition and metabolism in the newcomer population in the process of adapting it to the severe climatogeographical conditions of the Polar region / V.P. Kaznacheev, L.E. Panin, L.A. Kovalenko / Scientific and technological progress and circumpolar medicine. – Novosibirsk: Nauka. Sib.dep., 1978. – P.170-171.

5. Климов А.Н. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения / А.Н. Климов, Н.Г. Никульчева. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 512 с.

Klimov A.N. Lipid and lipoproteins metabolism and its disorders / A.N. Klimov, N.G. Nikulcheva. – SPb: Peter Kom, 1999. – 512 p.

6. Особенности некоторых показателей липидного и белкового обмена у пришлого населения регионов Крайнего Севера / О.Н. Старцева, В.В. Белоусов, О.В. Фролова, А.Ж. Гильманов // Клин. лаб. диагностика. – 2007. – № 8. – С. 22 – 35.

Features of some indicators of lipid and protein metabolism in the non-indigenous population of the Far North / O.N. Startseva, V.V. Belousov, O.V. Frolova, A.Zh. Gilmanov // Clin. lab. diagnostics. – 2007. – № 8. – P. 22 – 35.

7. Панин Л.Е. Обмен липопротеинов и атеросклероз / Л.Е. Панин // Бюллетень СО РАМН. – 2006. – № 2 (120). – С. 15 – 22.

Panin L.E. Metabolism of lipoproteins and

atherosclerosis / L.E. Panin // Bulletin SB RAMS. – 2006. – №2 (120). – P. 15 – 22.

8. Селье Г. Концепция стресса, как мы её понимаем в 1975 году / Г. Селье // Новое о гормонах и механизмах их действия. – Киев: Наук думка, 1977. – С. 27-51.

Selye G. Concept of stress as we know it in 1975 / H. Selye // New about hormones and mechanisms of their action. – Kiev: Nauk Dumka, 1977. – P. 27-51.

9. Friedwald W.T. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use the preparative ultracentrifuge / W.T. Friedwald, R.I. Levy, D.S. Fredrickson // Clin. Chem. – 1972. – 18: 499-502.

Л.Д. Олесова, Г.Е. Миронова, З.Н. Кривошапкина, Е.И. Семенова, С.И. Софронова, А.И. Яковлева, А.В. Ефремова, Л.И. Константинова, Е.Д. Охлопкова

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ ДИСЛИПИДЕМИИ СРЕДИ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЯКУТИИ

DOI 10.25789/UMJ.2018.62.10
УДК 616.12-089

Проведены одномоментные популяционные исследования биохимических маркеров липидтранспортной функции организма коренного населения в Арктической, Центральной и Южной зонах Якутии. Отмечено увеличение содержания показателей триглицеридов, холестерина и атерогенных фракций липидов у населения в направлении с севера на юг. Атерогенные изменения метаболизма липидов больше выражены у арктических якутов, чем у долган, проживающих там же, и эвенов Южной зоны, что указывает на меньшую подверженность к дизадаптивному изменению липидного обмена долган и эвенов.

Ключевые слова: дислипидемия, коренное население, Арктика.

One-stage population studies of biochemical markers of the lipid transport function of the indigenous population in the Arctic, Central and Southern zones of Yakutia have been carried out. An increase in the content of triglycerides and cholesterol and atherogenic fractions of lipids in the population from the north to the south was noted. Atherogenic changes in lipid metabolism are more pronounced in the arctic Yakuts, than in Dolgans, living in the same zone, and Evens of the Southern zone, which indicates a lower susceptibility to a disadaptive change in lipid metabolism in the Dolgans and Evens.

Keywords: dyslipidemia, indigenous population, Arctic.

Введение. Холод является одним из факторов, лимитирующих жизнедеятельность организма человека. Самой северной территорией, заселённой людьми, является Арктика, где условия жизни отличаются максимальной экстремальностью. В Арктическую зону Российской Федерации входит 2/5 территории Республики Саха (Якутия). Согласно биоклиматическому районированию по величинам комплексного охлаждающего воздействия и коэффициенту дискомфорта, данная территория относится к экстре-

мально-суровой зоне, для которой кроме длительного воздействия холода характерны сильные ветра, мощные гелиомагнитные возмущения, специфичная фотопериодичность и вечная мерзлота.

Известно, что под влиянием внешних средовых факторов высоких широт у коренного населения в процессе длительной адаптации сформировались определенные метаболические и морфофункциональные особенности, направленные на поддержание гомеостаза. Характерной особенностью северного метаболизма, названного Е.Л. Паниным [8] «полярным метаболическим типом», является увеличение роли липидов для интенсификации энергетических процессов и повышенное содержание в тканях и крови ненасыщенных жирных кислот, которые быстрее включаются в катаболизм и компенсируются режимом питания как важнейшее проявление адаптации человека на Севере [1,4]. Северный белково-липидный тип питания можно считать профилактическим средством, предупреждающим развитие алимен-

тарно-зависимых заболеваний, так как метаболизм липидов аборигенного населения отличается более низким содержанием в крови общего холестерина, триглицеридов и более высоким уровнем антиатерогенной фракции липопротеидов [1,7,9].

Здоровое, образованное, трудоспособное население – залог развития экономики, и, следовательно, качества жизни. Реализация национальных интересов в Арктике, отмеченных в Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения безопасности на период развития до 2020 г., требует улучшения демографических процессов [12]. Наблюдающееся в последние десятилетия ухудшение демографических показателей населения Арктической зоны свидетельствует о проявлении дизадаптивных процессов. Депопуляция в арктических районах Якутии связана, в основном, с высокой смертностью населения от болезней системы кровообращения (345,7 на 100000 чел.) [3,13].

Срыв адаптации, причиной которого являются биохимические наруше-

ЯНЦ КМП: **ОЛЕСОВА Любовь Дыгыновна** – к.б.н., вед.н.с.-руковод. лаб, oles59@mail.ru, **КРИВОШАПКИНА Зоя Николаевна** – к.б.н., с.н.с., zoyakriv@mail.ru, **СЕМЕНОВА Евгения Ивановна** – к.б.н., с.н.с., kunsuntar@mail.ru, **СОФРОНОВА Саргылана Ивановна** – к.м.н., вед.н.с.-руковод. отдела, **ЯКОВЛЕВА Александра Ивановна** – н.с., sashyak@mail.ru, **ЕФРЕМОВА Аграфна Владимировна** – к.б.н, с.н.с., a.efremova01@mail.ru, **КОНСТАНТИНОВА Лена Ивановна** – н.с., konstanta.l@mail.ru; **МИРОНОВА Галина Егоровна** – д.б.н., проф. ИЕН СВФУ им. М.К. Аммосова, mirogalin@mail.ru.