

П.Е. Влощинский

СОСТОЯНИЕ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРА КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПИЩЕВОГО СТАТУСА

Анализировали состояние липидного обмена в случайных выборках клинически здоровых инуитов Канады, жителей поселка Иглулик (151 человек), и нганасан Таймыра (43 человека), жителей поселка Волочанка. В обеих популяциях обнаружены лица, у которых один или несколько показателей липидного обмена превышали величины, рекомендованные ВОЗ. Полученные результаты позволяют предполагать возможность развития атеросклероза. В этой связи представляется целесообразным проведение мониторинга состояния здоровья населения.

Липидный обмен, Север, атеросклероз.

Введение

Питание коренного населения Севера претерпело серьезные изменения. Суточная калорийность рационов жителей п. Волочанка, ведущих оседлый образ жизни, составляла всего 2138 ± 52 ккал, а его структура носила выраженный углеводный характер – 14:29:57 % [1]. Следует отметить, что потребление мяса оленя лицами, придерживающимися традиционного уклада жизни, сократилось в 3–4 раза. В то же самое время доля углеводов увеличилась на 17–53 % [1]. Последний факт крайне неблагоприятен, поскольку с увеличением углеводной составляющей рациона снижалась концентрация холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) и нарастала – триглицеридов и ЛПОНП [2].

Изменения стиля жизни и питания среди коренного населения высоких широт носят глобальный характер, поэтому представляло интерес проведение сравнительного анализа состояния липидного обмена в группах нганасан и инуитов – коренных жителей Севера России и Канады.

Объекты и методы исследований

Обследовали случайные выборки клинически здоровых инуитов Канады – жителей поселка Иглулик (69° N, 81° W) и нганасан Таймыра – жителей поселка Волочанка (71° N, 94° E). Населенные пункты одинаковы по численности – 900 человек коренных национальностей, однако бытовые условия, средства индивидуальной защиты от холода, питание значительно отличались. Взятие крови из локтевой вены осуществлялось натощак с 7 до 10 часов в вакутейнеры объемом 10 мл, содержащие 16 мг динатриевой соли ЭДТА для получения плазмы и без антикоагулянта – для получения сыворотки. Образцы замораживались и хранились до проведения анализов при -20° C. Кровь взята у 151 инуита и 43 нганасан в возрасте от 18 до 69 лет.

В сыворотке крови определяли концентрации общего холестерина (ОХ) и холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) на автоанализаторе АА-II фирмы «Техникон». Полученные данные соответствовали результатам, полученным по методу Abell et al. (1957). Концентрацию ХС ЛПВП определяли в супернатанте после осаждения ЛПНП и ЛПОНП крови гепарином в присутствии

ионов марганца. Содержание ХС ЛПНП и ХС ЛПОНП рассчитывали по формуле Friedewald et al. [3]; триглицеридов (ТГ) с использованием Labsistem Analyser АЗ-901 (Finland); неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК) по методу Dancombe M; суммарную фракцию ЛПНП и ЛПОНП [4]; спектр липопротеинов с помощью гельэлектрофореза. Для расчета индекса атерогенности (АИ) использовали формулу, предложенную А.Н. Климовым [5]. Концентрации апопротеина А-I (апоА-I) и аполипопротеина В (апоВ) определяли методом иммуноферментного анализа [6, 7].

Контроль качества исследований и стандартизацию определений производили с использованием стандартов ОХ, ТГ и контрольных сывороток в лаборатории стандартизации липидных исследований Института профилактической кардиологии ВКНЦ РАМН (г. Москва).

Значения ХС сыворотки крови 260 мг/дл и более оценивали как гиперхолестеринемию. Содержание ТГ сыворотки крови 200 мг/дл и более относили к гипертриглицеридемии. За гипохолестеринемию (гипо- α -ХС) принимались значения ХС ЛПВП в сыворотке крови 35 мг/дл и менее [8].

Полученные результаты обработаны с применением одно- и двухфакторного дисперсионного анализа. Влияние фактора на изменчивость признака считали установленным, если F-критерий был больше критического, $P < 0,05$ и менее. Множественные сравнения средних величин производили с применением LSD-критерия. Парные сравнения средних величин производили с применением t-критерия Стьюдента, значимыми считали $P < 0,05$ и менее.

Результаты и их обсуждение

Анализ результатов, характеризующих состояние липидного обмена в половозрастных группах, показал, что концентрация суммарной фракции ЛПНП и ЛПОНП была подвержена влиянию возраста как у нганасан ($F = 6,2$; $P < 0,01$), так и у инуитов ($F = 8,6$; $P < 0,01$). Ее содержание у мужчин и женщин не отличалось. Соответствующие национально-возрастные группы достоверно различались по этому показателю ($F = 15,5$; $P < 0,0001$). Наиболее низкое содержание суммарной фракции ЛПНП и ЛПОНП выявлено в

возрастной группе нганасан и инуитов 18–29 лет (табл. 1), в старших возрастных группах она увеличи-

валась, но не превышала среднеширотных нормативов.

Таблица 1

Содержание метаболитов липидного обмена (мг/дл) в сыворотке крови нганасан и инуитов (M±m)

Нганасаны I								
Возраст		ОХ	ХС ЛПОНП	ХС ЛПНП	ХС ЛПВП	ТГ	Σ ЛПНП и ЛПОНП	НЭЖК, мкг-экв/л
18–29 (24)	1	156±6,0	17±0,9	96±6,0	42±2,0	86±4,0	400±30,0	417±40,0
30–39 (9)	2	202±16,0	18±1,0	139±16,0	45±3,0	91±6,0	530±20,0	561±72,0
40–69 (10)	3	180±9,0	17±2,0	117±8,0	45±4,0	87±10,0	480±30,0	466±81,0
LSD-критерий		P ₂₋₁ < 0,05		P ₁₋₂ < 0,05			P ₁₋₂ < 0,05 P ₁₋₃ < 0,05	
Инуиты II								
Возраст		ОХ	ХС ЛПОНП	ХС ЛПНП	ХС ЛПВП	ТГ	Σ ЛПНП и ЛПОНП	НЭЖК, мкг-экв/л
18–29 (52)	1	187±7,0*	18±0,7	96±6,0	46±1,0	89±2,0	485±15,0*	648±39,0
30–39 (34)	2	212±4,0	18±0,5	139±9,0	55±3,0	87±3,0	565±20,0	593±56,0
40–49 (25)	3	201±10,0	16±0,5	132±10,0	54±3,0	80±3,0	517±19,0	543±41,0
50–69 (40)	4	212±7,0	16±0,6	136±8,0	58±3,0	83±2,0	580±20,0	577±36,0
LSD-критерий		P _{2-1, 4-1} < 0,05		P ₂₋₁ < 0,05		P _{2-1, 3-1, 4-1} < 0,05		P _{1-2, 3-4, 1-4} < 0,05

*Парное сравнение средних (I-II), t-критерий Стьюдента.

Концентрация триглицеридов у нганасан и инуитов не зависела ни от возраста, ни от пола. В соответствующих по возрасту группам различия отсутствовали и соответствовали рекомендованным ВОЗ величинам: 40–160 мг/дл.

Содержание НЭЖК в крови обследованных популяций не зависело от возраста и половой принадлежности, тем не менее средние значения у нганасан были значительно выше (599,3±21 против 483,7±43 F = 6,2; P < 0,01).

Как известно, наиболее часто для оценки сбалансированности липидного обмена в организме определяют концентрации ОХ и ХС ЛПВП. В обследованных нами популяциях она зависела от возраста и национальной принадлежности (F = 7,1; P < 0,001 и F = 7,1; P < 0,01; F = 3,7; P < 0,03 и F = 11,3; P < 0,001 соответственно). Риск атеросклеротического поражения сосудов может быть высоким и на фоне физиологических величин ОХ, если содержание ХС ЛПНП в крови повышено. Как оказалось, содержание ХС ЛПНП зависело только от возраста (F = 5,0; P < 0,01), национальная и половая принадлежность на исследуемый признак не влияла.

Концентрация ОХ у нганасан 18–29 лет была всего 155,5 мг/дл. Старшие возрастные группы характеризовались более высокими его значениями в сыворотке крови. Содержание ХС ЛПОНП у нганасан не зависело от возраста и поддерживалось на постоянном уровне (см. табл. 1). Как известно, величины ХС ЛПНП для взрослых составляют 65–175 мг/дл, у нганасан они не превышали рекомендованных. Как и следовало ожидать, у лиц молодого возраста уро-

вень ХС ЛПНП был достоверно ниже по сравнению со старшими соплеменниками.

Содержание ОХ в сыворотке крови инуитов было стабильным и не имело возрастной динамики (см. табл. 1). Использование для приготовления пищи традиционных продуктов питания было, вероятно, причиной более высокой концентрации холестерина в популяции – 201±4,0 против 171±6,0 мг/дл у нганасан (P < 0,05). Вследствие этого у 10 % инуитов и 2 % нганасан содержание ОХ превышало 260 мг/дл, что по критериям ВОЗ трактуется как гиперхолестеринемия.

Особенности питания молодых инуитов, которые были установлены ранее [9], являлись причиной более низкого ХС ЛПНП в сыворотке крови по сравнению со старшими жителями п. Иглулик (см. табл. 1). Полученные значения в группах соответствовали таковым у нганасан, концентрация ХС ЛПНП в популяциях была одинакова. Благополучие обмена холестерина подтверждается и тем, что содержание ХС ЛПОНП у инуитов оставалось стабильным в течение жизни, не превышало 18 мг/дл.

Известно, что диета сказывается на концентрации ХС ЛПВП в меньшей степени, чем регулярные физические упражнения или умеренный прием алкоголя. Рассматривая полученные результаты с этих позиций, следует отметить, что у молодых инуитов содержание ХС ЛПВП было достоверно ниже (см. табл. 1). Возможным объяснением этого факта может быть то, что инуиты старших возрастов – это женатые мужчины. Одним из основных источников существования их семей являются охота и рыболовство, связанные с дальними и многодневными

выездами в тундру. Вероятно, регулярные физические нагрузки наряду с питанием способствовали образованию ХС ЛПВП. Интересно отметить также тот факт, что содержание антиатерогенной формы холестерина было выше в популяции инуитов: $52,4 \pm 1,0$ против $43,7 \pm 1,60$ мг/дл у нганасан ($F = 14,8$; $P < 0,001$). Полагают, что при снижении концентрации ХС ЛПВП на каждые 5 мг/дл ниже среднестатистической риск развития ИБС возрастал на 25 % [9]. Особенно высока опасность развития сердечно-сосудистой патологии в случае гипо- α -холестеринемии – менее 35 мг/дл. Согласно этому критерию риск поражения сосудов патологическим процессом у нганасан и инуитов минимален. Тем не менее у 21 % нганасан и 5 % инуитов обнаруживалась гипо- α -холестеринемия.

Следует отметить, что ложноповышенные значения ХС ЛПВП могут быть на фоне триглицеридемии или из-за неполной преципитации β -липопротеинов [10]. Поэтому более надежным критерием, хорошо зарекомендовавшим себя в России, является индекс атерогенности. У здоровых людей его значения не превышали 3,5. Представленные результаты показывают, что в обеих популяциях значения индекса атерогенности были одинаковы и не претерпевали изменений в течение длительного периода жизни (табл. 2). Тем не менее у 25 % инуитов и 26 % нганасан он был выше 3,5. Причины этого явления разные. Содержание ХС ЛПВП у человека относительно стабильно [5], в то время как ОХ может значительно варьировать.

Таблица 2

Содержание апоА-I, апоВ (г/л), апопротеиновый индекс, индекс атерогенности у нганасан и инуитов

Нганасаны I					
Возраст, лет	Группа	апоА-I	апоВ	апоВ/апоА-I	АИ
18–29	1	$1,02 \pm 0,04$	$0,69 \pm 0,02$	$0,57 \pm 0,06$	$2,8 \pm 0,2$
30–39	2	$1,17 \pm 0,03$	$0,66 \pm 0,03$	$0,57 \pm 0,02$	$3,5 \pm 0,4$
40–69	3	$1,12 \pm 0,04$	$0,65 \pm 0,02$	$0,59 \pm 0,02$	$3,2 \pm 0,3$
Инуиты II					
Возраст, лет	Группа	апоА-I	апоВ	апоВ/апоА-I	АИ
18–29	1	$1,20 \pm 0,05$	$0,78 \pm 0,02^*$	$0,70 \pm 0,03^*$	$3,2 \pm 0,2$
30–39	2	$1,18 \pm 0,07$	$0,76 \pm 0,03^*$	$0,71 \pm 0,05^*$	$3,1 \pm 0,2$
40–49	3	$1,20 \pm 0,06$	$0,82 \pm 0,03^*$	$0,73 \pm 0,04^*$	$3,0 \pm 0,3$
50–69	4	$1,20 \pm 0,06$	$0,82 \pm 0,03^*$	$0,74 \pm 0,04^*$	$2,9 \pm 0,2$

*Парное сравнение средних (I-II), t-критерий Стьюдента.

Большое значение имеет потребление жира и его тип. Ранее проведенные нами исследования показали, что в диете инуитов преобладали традиционные продукты, богатые жирами животного происхождения с высоким содержанием ω -3 ПНЖК, в то время как у нганасан – ω -6 ПНЖК [11]. Вероятно, вследствие питания традиционными продуктами у первых повышался ОХ, но компенсаторно увеличивалась и концентрация ХС ЛПВП. Суточные рационы нганасан охарактеризованы нами как углеводные [1]. По-видимому, у части из них изменялась способность ЛПВП акцептировать холестерин. Поэтому на фоне более низкого ОХ в популяции обнаруживалось значительное количество индивидов с критическими значениями индекса атерогенности.

Наиболее перспективным методом исследования жирового обмена является обнаружение в крови специфических транспортных белков – аполипопротеинов. Диагностическое значение апоВ заключается в том, что он формирует липопротеины, богатые ТГ. Показано также, что высокая его концентрация в крови тесно связана с негативной картиной ангиографии при коронаросклерозе [12]. Другой белок, апоА-I, составляющий до 70 % массы ЛПВП, более точно характеризует содержание последних в крови [5]. Отношение апоВ к апоА-I позволяет установить

вероятность заболевания ИБС задолго до развития гиперлипидемий [13].

Как оказалось, пол, возраст и национальность испытуемых не влияли на концентрацию апоА-I в крови, в то время как содержание апоВ в популяциях существенно отличалось ($F = 15,2$; $P < 0,0001$). Последующий анализ показал, что в соответствующих друг другу по возрасту группах нганасан и инуитов содержание апоВ было разным ($F = 2,9$; $P < 0,04$). Аналогичная зависимость определялась и для апопротеинового индекса (см. табл. 2). Представленные результаты показывают, что, несмотря на достоверные различия, в обеих популяциях содержание апоВ и апопротеиновый индекс были далеки от критических значений, но у 11 % инуитов его величина была больше 1.

Выводы

Таким образом, среди нганасан и инуитов выделялись индивидуумы, у которых один или несколько биохимических показателей выходили за пределы общепринятой нормы. Мы не склонны преувеличивать опасность развития атеросклероза в популяциях, опираясь только на наши исследования. Однако возникает необходимость в мониторинге состояния здоровья населения.

1. Панин, Л.Е. Анализ фактического питания коренного и пришлого населения Таймыра / Л.Е. Панин, С.И. Киселева, П.Е. Влощинский // Бюл. СО РАМН. – 1995. – № 1. – С. 67–72.
2. Халтаев, Н.Г. Влияние питания на развитие ишемической болезни сердца / Н.Г. Халтаев, Г.С. Жуковский, М.А. Ахметели // Тер. архив. – 1983. – № 5. – С. 59–64.
3. Friedewald W., Levy R., Fredrickson D. Estimation of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge // Clin. Chem. – 1972. – V. 18. – P. 499–502.
4. Климов, А.Н. Оценка липидных показателей и индексов при ишемической болезни сердца / А.Н. Климов, А.Д. Дев, Д.Б. Шестов // Кардиология. – 1983. – № 10. – С. 82–86.
5. Климов, А.Н. Липиды, липопротеиды и атеросклероз / А.Н. Климов, Н.Г. Никульчева. – СПб.: Питер Пресс, 1995. – 304 с.
6. Поляков, Л.М. Твердофазный иммуноферментный анализ аполипопротеинов А-I и В в моче людей с нефротическим синдромом / Л.М. Поляков, О.Н. Потеряева, Л.Е. Панин // Вопр. мед. химии. – 1991. – № 1. – С. 89–92.
7. Поляков Л.М., Потеряева О.Н., Панин Л.Е. // Лаб. дело. – 1991. – № 9. – С. 24–26.
8. Kalenda, K.D. Вторичная профилактика ишемической болезни сердца: эффективность доказуема. Влияние изменения образа жизни по сравнению с медикаментозной терапией // Трудный пациент. – 2005. – № 7–8. – С. 30–34.
9. Roberts, W.C. Frequency of systemic hypertension in various cardiovascular disease // Amer. J. Cardiol. – 1987. – V. 60. – № 9. – P. 1–8.
10. Arranz-Pena M.L., Tasende-Mata J., Martin-Gil F.J. Comparison of two homogeneous assays with a precipitation method and an ultracentrifugation method for the measurement of HDL-cholesterol // Clinical Chemistry. – 1998. – № 44. – P. 2499–2505.
11. Vloschinsky P., Rode A., Shephard R.J., Panin L., Kuksis A. Plasma fatty acids profiles of Canadian Inuit and Siberian Ganasan // Arct. Med. Res. – 1995. – № 54. – P. 10–20.
12. Титов, В.Н. Биохимические факторы риска коронарного атеросклероза // Клиническая лабораторная диагностика. – 1993. – № 4. – С. 30–37.
13. Avogaro P., Cazzalato G., Bittolo B., Quinzi G. Plasma levels of some apolipoproteins in human atherosclerosis // Atherosclerosis V / Ed. By A. Gotto et al. – New York, 1979. – P. 816–819.

НОУ ВПО Центросоюза Российской Федерации
«Сибирский университет потребительской кооперации»,
630087, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26.
Тел./факс: (383) 346-55-31
e-mail: common@sibupk.nsk.su

SUMMARY

P.E. Vloshchinsky

The state of lipid metabolism in native population of the north as indication of their nutritional status

Lipid metabolism profiles in randomized groups of 151 healthy Inuit (Canada, Igloolik) and 43 healthy Nganasan (Taimyre, Volochanka) were analyzed. In both populations persons with one or more indicators of lipid metabolism exceeding the values recommended by the WHO were found. Therefore cardiovascular control is needed for these groups.

Lipid metabolism, North, atherosclerosis.

Siberian University of Consumer Cooperation
26, Pr. K. Marx, Novosibirsk, 630087, Russia
Phone/Fax: +7(383) 346-55-31
e-mail: common@sibupk.nsk.su