

**ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ПИТАНИЯ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН И ЭНДОКРИННЫЙ СТАТУС В ОРГАНИЗОВАННОМ КОЛЛЕКТИВЕ ПРИШЛЫХ МОЛОДЫХ МУЖЧИН НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ****Л.Е. Панин<sup>1</sup>, П.Е. Влощинский<sup>2</sup>**<sup>1</sup>ФГБУ «НИИ биохимии» СО РАМН  
630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2<sup>2</sup>Сибирский университет потребительской кооперации (СибУПК)  
630087, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26

Исследовали влияние структуры питания и калорийность суточных рационов питания на состояние углеводного, жирового обмена и эндокринный статус в группе пришлых жителей Крайнего Севера. Проведенные исследования показали, что для пришлого населения Крайнего Севера как углеводный, так и тип питания коренного населения неадекватен. Рацион с процентным содержанием основных компонентов (б:ж:у) 16:40:44 % оптимален по структуре и обладает антиатерогенными свойствами, энергетическая ценность может изменяться в зависимости от тяжести труда.

**Ключевые слова:** прошлое население Крайнего Севера, питание, углеводный обмен, липидный обмен.

Питание пришлого и коренного населения Крайнего Севера остается предметом дискуссий на протяжении многих десятков лет. Известно, что экстремальные условия окружающей среды оказывают негативное воздействие на организм мигрантов, сокращая продолжительность жизни на 10–15 лет [1]. Одной из причин высокой смертности северян является формирование метаболического синдрома [2, 3]. В настоящее время связь метаболического синдрома и питания является общепризнанной [4]. Вместе с тем у европейцев, использующих в питании местные пищевые источники и усвоивших пищевые традиции коренного населения, отсутствуют или развиваются позднее негативные изменения липидного обмена [5]. В тех случаях, когда в рационах превалировало содержание углеводов, а квота простых сахаров и кондитерских изделий достигала 18 % суточной калорийности рациона, формировались различные типы гиперлипидемий и гипо- $\alpha$ -холестеринемии как у взрослого, так и детского населения Севера [6, 7].

Полярный метаболический тип обмена, сопутствующее формирование специфического эндокринного фона предопределяют белково-липидный тип питания, который адекватен сложившимся ферментным констелляциям [5, 8]. Несоответствие химического состава рациона характеру энергетического обмена вызывает функциональное напряжение пищеварительной и эндокринной систем, ведущее к нарушениям углеводного и жирового обмена [9]. Сформулированный **Л.Е. Паниным** «принцип адекватности питания состоянию энергетического обмена» требовал пересмотра норм питания, которые должны были соответствовать адаптационным изменениям обмена веществ.

Поэтому цель нашей работы – разработка и испытание в реальных условиях рационов питания для жителей Крайнего Севера.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Полноценность питания обследуемой группы изучено расчетным методом по меню-рас-

**Панин Лев Евгеньевич** – академик РАМН, директор ФГБУ «НИИ биохимии» СО РАМН

**Влощинский Павел Евгеньевич** – д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой технологии и организации общественного питания, e-mail: vlopik@rambler.ru

кладкам: анализу подверглось 14 суточных рационов. Влияние структуры питания на состояние углеводного и жирового обмена, эндокринный статус изучали в пос. Диксон в организованном коллективе мужчин численностью 50 человек (возраст 18–19 лет, полярный стаж 2 месяца, 3-я группа интенсивности труда). Бытовые условия, режим труда и питания, социальные и индивидуальные меры защиты от холода были одинаковы. Испытуемые получали рацион суточной калорийностью 4600 ккал, соотношение белки:жиры:углеводы (б:ж:у) 10:26:64 % (углеводный). После фоновых исследований две группы численностью по 25 человек переводились на изокалорийные рационы – 3800 ккал, экспозиция – 30 суток. Соотношение б:ж:у первого рациона составляло 16:40:44 % (основной) его энергетической ценности, второй, белково-липидный (20:50:30 %), по структуре соответствовал рациону коренных жителей Севера.

Все участники исследования получали трехразовое питание: завтрак – 25 %, обед – 45 %, ужин – 30 % от суточной калорийности рациона, были ознакомлены с целью исследования и подписывали информированное согласие на участие в нем.

Средняя масса тела оставалась стабильной в течение исследования и составляла  $71,3 \pm 4,5$  кг.

Для биохимических исследований у испытуемых после ночного голодания с 7 до 8 часов забирали кровь из локтевой вены в вакутейнеры объемом 10 мл. Сыворотку, плазму, эритроцитарную массу замораживали при  $-20^\circ\text{C}$  и в таком виде транспортировали в ФГБУ «НИИ биохимии СО РАМН».

В сыворотке крови определяли концентрации:

- глюкозы ортотолуидиновым методом с применением стандартных наборов реактивов;

- общего холестерина (ОХС) и холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ) ферментативным методом с использованием наборов реактивов фирмы «Bioson» на анализаторе FP 901;

- холестерина липопротеинов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП) и холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) расчетным методом [10];

- неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК) [11];

- суммарной фракции ЛПНП и ЛПОНП [12];

- адренкортикотропного гормона радиоиммунным методом с применением стандартных наборов реактивов АСТНК-М фирмы Sorin-Biomedica (Франция–Италия);

- соматотропного гормона с использованием стандартных наборов реактивов К-рио-СТГг-125;

- инсулина с использованием стандартных наборов РИО-ИНС-ПГ-125-1;

- С-пептида с использованием стандартных наборов RIA-mat C-Peptid II фирмы Byk-Sangtec Diagnostica;

- глюкагона с использованием наборов реактивов фирмы BIODATA;

- кортизола с использованием стандартных наборов реактивов СТЕРОН-К-125-1;

- скорость гликолиза в гемолизате эритроцитов [13].

За гиперхолестеринемию принимались значения ОХС сыворотки крови  $\geq 5,5$  ммоль/л, ХС ЛПНП  $\geq 3,5$  ммоль/л, за гипертриглицеридемию – содержание ТГ сыворотки крови  $\geq 1,7$  ммоль/л; за гипо- $\alpha$ -холестеринемию (гипо- $\alpha$ -ХС) значение ХС ЛПВП в сыворотке крови  $< 1,0$  ммоль/л [14].

Статистическая обработка производилась с применением однофакторного дисперсионного анализа ( $F$  – структура рациона). Множественные сравнения средних величин производили с применением LSD-критерия, парные – с помощью  $t$ -критерия Стьюдента, значения  $p \leq 0,05$  считали достоверными. Использован пакет статистических программ «STATISTICA».

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали, что в процессе приготовления блюд не соблюдались нормы взаимозаменяемости продуктов, поэтому в углеводном рационе отмечался дефицит белков и жиров, а белки животного происхождения составляли всего 33 % от их общего количества. Кроме того, энергетическая ценность рациона была чрезмерной, с преобладанием углеводной составляющей и недостатком белков, жира в целом, в том числе мононенасыщенных (табл. 1). Этот вывод был сделан на основании наших предшествующих экспериментальных и многолетних исследований на Севере [15, 16]. Существующий рацион требовал оптимизации: уменьшения суточной энергоценности, увеличения квоты белков и жиров за счет сокращения углеводной составляющей.

Состояние углеводного обмена в организме людей, находящихся на различных рационах питания, оценивали по уровню глюкозы в крови и скорости гликолиза в гемолизате эритроцитов.

Факт снижения содержания глюкозы в крови жителей высоких широт давно установлен [5]. Наряду с другими постоянно действующими факторами внешней среды структура рацио-

Таблица 1

Содержание компонентов пищи  
в суточных рационах жителей пос. Диксон, %

Показатель	Рацион			ИП РАМН
	Угле- водный	Основ- ной	Белково- липидный	
Белки	10	16	20	13
Жиры	26	40	50	32
Углеводы	64	44	30	56
Ккал	4600	3800	3800	4600
Белки живот- ные	33	68	78	50–50
Жиры живот- ные	35	30	21	30
НЖК	46	40	40	30
МНЖК	39	41	41	60
ПНЖК	15	19	19	10
ПНЖК:НЖК	0,33	0,47	0,47	0,45 и более

Примечание. НЖК – насыщенные жирные кислоты; МНЖК – мононенасыщенные жирные кислоты; ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты.

на также участвует в этом процессе, поскольку была обнаружена связь между концентрацией глюкозы в крови и типом питания ( $F = 3,0$ ;  $p \leq 0,05$ ). Следует отметить, что белково-липидный тип питания сопровождался снижением концентрации глюкозы почти до нижнего предела физиологической нормы (рис. 1).

Окисление глюкозы в каскаде реакций глюкозы – практически единственный источник энергии для нервной ткани, мозгового слоя надпочечников, эритроцитов, в то время как другие ткани обладают способностью использовать в качестве энергетических субстратов как глюкозу, так и жирные кислоты. Метаболические пути ее утилизации в организме детально описаны в ряде монографий [17, 18].

Как было показано ранее, адаптация к условиям высоких широт сопровождается переключением энергетического обмена с «углеводного» типа на «жировой», а гликолиз, занимающий ключевые позиции в углеводном обмене, ингибируется. Одним из ведущих факторов является повышенное содержание кортизола в крови [5].

Скорость гликолиза в гемолизате эритроцитов также зависела от алиментарных факторов (табл. 2). Так, активность гексокиназы, осуществляющей фосфорилирование глюкозы, оставалась неизменной у лиц, потреблявших основной рацион, и достоверно снижалась у потреблявших белково-липидный. Активность фосфофрукто-

киназы снижалась на основном и белково-липидном рационе. При использовании в качестве субстрата Фр-1,6-ФФ изменений не обнаружено. Ранее проведенные исследования совпадают с полученными результатами – лимитирующими звеньями гликолиза у людей, проживающих на Севере, при изменении структуры питания, различных видах стресса являлись гексокиназа и ф-глицеральдегиддегидрогеназа [5, 19].

Таким образом, структура питания, наряду с другими постоянно действующими факторами внешней среды, существенно влияла на состояние углеводного обмена в организме человека. Для лиц этой категории труда рацион с процентным соотношением основных компонентов (б:ж:у) 20:50:30 не оптимален.

Повышение квоты жиров, особенно животного происхождения, в суточных рационах тесно связано с представлениями о генезе атеросклероза на Севере [20]. Следует отметить, что согласно последним рекомендациям экспертов по питанию ВОЗ, направленным на снижение уровня холестерина в крови, содержание белков должно быть не более 15 %, жиров – менее 30 %, углеводов – от 55 до 60 % от суточной калорийности [21]. Поэтому предлагаемые нами рационы требовали тщательного анализа многих аспектов энергетического обмена, и в частности липидного. Однако речь должна идти не о «подгонке» содержания пищевых жиров рациона под эти рекомендации, а об адекватном их суточном потреблении с пищей. Важно также учитывать, что не менее 30 % из общего количества рациона должно быть растительного происхождения, последнее положение применимо только для пришлого населения.

Концентрация общего холестерина у испытуемых не превышала границ физиологической нормы, однако белково-липидному типу питания соответствовали наиболее высокие средние величины ОХС в сыворотке крови (табл. 3).

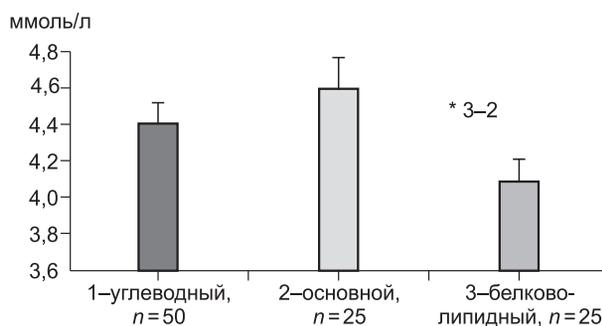


Рис. 1. Влияние рационов питания на концентрацию глюкозы в сыворотке крови.

$p < 0,05$ , LSD-критерий.

Таблица 2

**Влияние рационов на скорость гликолиза в гемолизате эритроцитов  
в группах пришлого населения пос. Диксон, мкмоль лактата/мл в час**

Субстрат	Рацион			F, p
	Углеводный, n = 50	Основной, n = 25	Белково-липидный, n = 25	
Глюкоза	3,4±0,1 <sup>a</sup>	3,0±0,3 <sup>a</sup>	2,4±0,3 <sup>b</sup>	4,6; ≤ 0,01
Г-6-Ф	15,3±0,7 <sup>a</sup>	12,3±0,7 <sup>b</sup>	8,0±0,6 <sup>c</sup>	3,8; ≤ 0,03
Фр-1,6-ФФ	13,1± 0,4	13,0±0,7	12,2±0,9	0,1; ≤ 0,1

Примечание. Достоверные различия обозначены разными буквами, множественное сравнение средних величин, LSD-критерий,  $p \leq 0,05$ .

Таблица 3

**Показатели липидного обмена и индекс атерогенности у жителей пос. Диксон  
на различных рационах питания**

Показатель	Рацион			F, p
	Углеводный, n = 50	Основной, n = 25	Белково-липидный, n = 25	
ОХС, ммоль/л	3,0 ± 0,1 <sup>b</sup>	3,1 ± 0,1 <sup>b</sup>	3,5 ± 0,1 <sup>a</sup>	5,7; <0,01
НЭЖК, мкмоль/л	342,0 ± 14,0 <sup>b</sup>	543 ± 36,0 <sup>a</sup>	466,0 ± 42,0 <sup>a</sup>	3,8; <0,01
ТГ, ммоль/л	1,4 ± 0,3 <sup>a</sup>	0,9 ± 0,1 <sup>b</sup>	0,8 ± 0,1 <sup>b</sup>	8,5; <0,01
ЛПНП+ЛПОНП, г/л	5,5 ± 0,2 <sup>b</sup>	7,0 ± 0,5 <sup>a</sup>	6,3 ± 0,4 <sup>ab</sup>	371,3; <0,001
ХС ЛПОНП, ммоль/л	0,3 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,18 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,16 ± 0,01 <sup>b</sup>	16,0; <0,01
ХС ЛПНП, ммоль/л	1,4 ± 0,1 <sup>a,b</sup>	1,1 ± 0,17 <sup>b</sup>	1,8 ± 0,16 <sup>a</sup>	4,6; <0,01
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,3 ± 0,1 <sup>b</sup>	1,8 ± 0,15 <sup>a</sup>	1,7 ± 0,2 <sup>a</sup>	6,0; <0,01
ИА	2,0 ± 0,13 <sup>b</sup>	2,1 ± 0,12 <sup>b</sup>	2,5 ± 0,12 <sup>a</sup>	7,4; <0,001

Примечание. Разными буквами обозначены достоверные различия,  $p < 0,05$ , LSD-критерий. ИА – индекс атерогенности.

Углеводному типу питания соответствовали наиболее высокие абсолютные значения ТГ, что согласуется с полученными данными ряда авторов, установившими взаимосвязь между липидным обменом и долей простых углеводов в рационе [22, 23]. Подобная картина наблюдалась и в наших исследованиях, повышение квоты белков и жиров в рационах сопровождалось снижением концентрации ТГ в сыворотке крови (см. табл. 3).

Как и следовало ожидать, применение экспериментальных диет спровоцировало увеличение концентрации в крови НЭЖК, позднее подобная картина нами отмечена после обследования жителей пос. Волочанка, у которых высокое потребление пищевого жира прямо коррелировало с содержанием НЭЖК [9].

Содержание суммарной фракции ЛПНП и ЛПОНП, основной транспортной формы жира в организме, также обнаруживало зависимость от применяемого рациона, а их абсолютные значе-

ния соответствовали ранее полученным результатам [5, 9].

На содержании ХС ЛПОНП также сказывался тип питания: его концентрация наиболее высокой была на фоне углеводного питания (см. табл. 3). Анализ полученных результатов позволил обнаружить отчетливое влияние потребляемого рациона на содержание ХС ЛПНП, относящегося к атерогенным факторам, установлено увеличение его содержания на фоне белково-липидного питания.

Сбалансированность процессов прямого и обратного транспорта холестерина, оцененная с применением индекса атерогенности [24], также показала его увеличение только при белково-липидном питании ( $p < 0,05$ ). Следует отметить, однако, что полученные значения были далеки от критического – 3,5.

Работами многих исследователей доказана существенная роль в нарушениях липидного обмена изменений, происходящих с апопротеи-

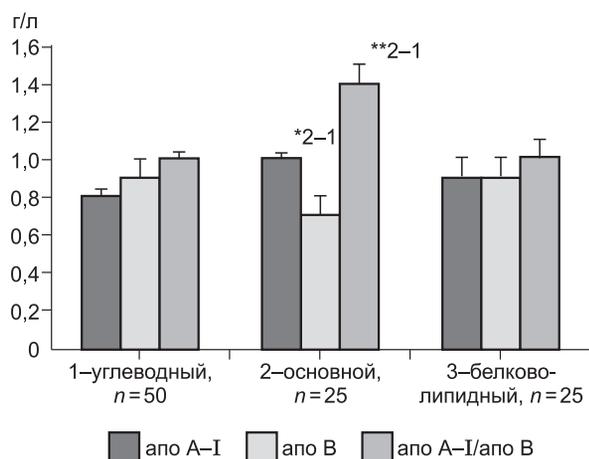


Рис. 2. Содержание апопротеинов А-I и В в сыворотке крови жителей пос. Диксон на различных рационах питания.

Определение концентраций апоА-I и апоВ выполнены О.Н. Потеряевой; \* –  $p < 0,01$ ; \*\* –  $p < 0,001$ .

нами. Атерогенные фракции липопротеинов содержат в основном аполипопротеин В, который локализован в ЛПНП и лишь 4 % – в ЛПОНП. Основной белковой частью ЛПВП являются апоА-I (67 %) и апоА-II (22 %). Многие исследователи пришли к выводу, что более надежными маркерами атеросклероза являются аполипопротеины [25], поскольку их содержание позволяет установить атерогенные изменения даже на фоне физиологических концентраций липидов в крови. Еще более информативным показателем является отношение апоА-I/апоВ [26], его значения больше 1 считаются благоприятными.

Исследования показали, что ни один из рационов не оказывал существенного влияния на содержание апоА-I (рис. 2), в то время как в группе, потреблявшей основной рацион, отме-

чалось достоверное снижение концентрации апоВ в сыворотке крови.

Таким образом, комплексная оценка состояния липидного обмена позволяет сделать вывод, что рацион с процентным соотношением основных компонентов 16:40:44 обладал антиатерогенными свойствами в сравнении с углеводным и белково-липидным типом питания, так как содержание апоВ снижалось. Вследствие этого индекс Авогаро, характеризующий сбалансированность липидного обмена, достоверно увеличивался. Соотношение компонентов пищи 20:50:30 % сопровождалось увеличением концентрации ОХС, ХС ЛПНП в крови, что не позволяет рекомендовать его для длительного применения лицам данной категории труда.

Состояние энергетического обмена находится под контролем эндокринной системы. В свою очередь алиментарные факторы существенно влияют на функциональное состояние желез внутренней секреции. Хорошо известно, что глюкоза и ее метаболиты являются индукторами синтеза инсулина [17]. Показано также влияние аргинина на содержание глюкагона и инсулина [7, 27]. Сведения о воздействии структуры питания на эндокринный фон жителей Севера малочисленны.

Содержание инсулина и С-пептида было практически одинаково и не зависело от типа рациона, в то время как концентрация глюкагона была наибольшей на фоне белково-липидного питания (табл. 4). По-видимому, стимуляция его секреции обусловлена не только недостаточным поступлением углеводов, но и высоким содержанием аминокислот (аргинина) в белках пищи. За счет усиления гликогенолиза в этой группе концентрация глюкозы удерживалась в физиологических пределах.

Дефицит белков животного происхождения в рационе сопровождался увеличением концентрации саматотропного гормона (СТГ). Наши

Таблица 4

Влияние структуры питания на содержание гормонов у жителей пос. Диксон

Гормоны	Рацион			F; p
	Углеводный, n = 50	Основной, n = 25	Белково-липидный, n = 25	
Инсулин, пкмоль/л	98,8 ± 6,6	80,7 ± 6,3	100,6 ± 5,5	2,5; < 0,09
С-пептид, нмоль/л	0,43 ± 0,03	0,38 ± 0,03	0,34 ± 0,02	2,5; < 0,08
Глюкагон, пмоль/л	15,1 ± 1,3 <sup>b</sup>	14,1 ± 1,0 <sup>b</sup>	19,2 ± 0,9 <sup>a</sup>	4,1; < 0,02
СТГ, нг/мл	3,2 ± 0,4 <sup>a</sup>	0,8 ± 0,1 <sup>b</sup>	1,2 ± 0,4 <sup>b</sup>	8,8; < 0,001
Кортизол, нмоль/л	429,0 ± 0,23 <sup>a</sup>	276,0 ± 18,0 <sup>c</sup>	342,0 ± 22,2 <sup>b</sup>	11,1; < 0,001

Примечание. Достоверные межгрупповые различия обозначены разными буквами, множественное сравнение средних величин, LSD-критерий,  $p \leq 0,05$ .

результаты согласуются с наблюдениями других авторов, указывающих на трехкратное увеличение концентрации СТГ на фоне белково-калорийной недостаточности или высокоуглеводного питания [27, 28].

Концентрация кортизола в крови жителей Севера служит критерием стресс-реакции организма на воздействие комплекса неблагоприятных факторов внешней среды [5]. Проведенные исследования показали, что и структура питания способна вызвать функциональное напряжение коры надпочечников. Поэтому углеводный тип питания следует оценивать как неблагоприятный, поскольку ему соответствовала наиболее высокая концентрация глюкокортикоида (см. табл. 4). Перевод испытуемых на основной и белково-липидный рационы ассоциирован со значительным снижением кортизолемии, в наибольшей степени проявившейся на фоне питания основным рационом. Таким образом, правильно подобранная структура рациона, его калорийность способны ослабить функциональное напряжение различных звеньев эндокринной системы.

На основании проведенных исследований считаем, что для пришлого населения Крайнего Севера как углеводный, так и тип питания коренного населения не адекватен. Оптимальным для них является рацион с процентным содержанием основных компонентов (б:ж:у) 16:40:44, энергетическая ценность может изменяться в зависимости от тяжести труда.

### ВЫВОДЫ

1. Углеводный тип питания с соотношением основных компонентов 10:26:64 % неадекватен для населения Крайнего Севера, поскольку сопровождался активацией гипофизарно-надпочечниковой системы, снижением концентрации ХС ЛПВП и увеличением триглицеридов.

2. Белково-липидный тип питания с соотношением основных компонентов 20:50:30 % неадекватен для пришлого населения Крайнего Севера, поскольку сопровождался ингибированием ключевых ферментов гликолиза, повышением концентраций суммарной фракции липопротеинов и ХС ЛПНП.

3. Рацион с процентным соотношением основных компонентов 16:40:44 % оптимален для пришлого населения Крайнего Севера, поскольку обладает антиатерогенными и антистрессорными свойствами.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные академиком РАМН Л.Е. Паниным рекомендации по нормам потребности в

пищевых веществах и энергии, структуре рациона питания для жителей Крайнего Севера не были полностью реализованы при его жизни. Однако его идеи практически полностью реализованы в рекомендациях по питанию для северных популяций Скандинавии [29].

### ЛИТЕРАТУРА

1. Хаснулин В.И. Северный синдром // Врач. 1990. № 6. С. 30–33.
2. Свайкина Е.В., Саламатина Л.В. Эпидемиологическая оценка динамики распространенности метаболического синдрома у лиц, проживающих на Крайнем Севере // Здравоохранение Ямала. 2008. № 1. С. 36–40.
3. Лобанова Л.П., Агбалян Е.В., Буганов А.А. Относительный риск нарушенной гликемии натощак и сахарного диабета 2 типа у пришлого населения Крайнего Севера с компонентами метаболического синдрома отдельно и в различных сочетаниях // Вест. восстановительной медицины. 2007. № 4. С. 28–30.
4. Ионова И.В. Особенности липидного спектра крови у пришлых женщин промышленного города Крайнего Севера, его взаимосвязь с характером питания // Медицина труда и промыш. экология. 2003. № 4. С. 15–19.
5. Панин Л.Е. Энергетические аспекты адаптации. Л.: Медицина, 1978. 192 с.
6. Панин Л.Е., Киселева С.И. Анализ фактического питания учащихся в школах-интернатах Таймыра // Бюл. СО РАМН. 1995. № 2. С. 51–56.
7. Beresovikova I.P., Efendieva J.B., Mamleeva F.R., Denisova D.V. et al. Nutrition on Chukotka Native children // Int. J. Circumpolar. Health. 1998. V. 57, Suppl. 1. P. 194–197.
8. Покровский А.А. Роль биохимии в развитии науки о питании. М.: Наука, 1974. 127 с.
9. Панин Л.Е., Влощинский П.Е., Колосова И.Е., Старова Т.Ю. Влияние питания на биохимические показатели крови у жителей Азиатского Севера // Вест. РАМН. 1994. № 2. С. 21–24.
10. Friedewald W.T., Levy R.I., Fredrickson D.S. Estimation of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge // Clin. Chem. 1972. V. 18. P. 499–502.
11. Duncombe W.G. The colorimetric micro-determination of non-esterified fatty acids in plasma // Clin. Chim. Acta. 1964. V. 9. P. 122–125.
12. Климов А.Н., Деев А.Д., Шестов Д.Б. Оценка липидных показателей и индексов при ишемической болезни сердца // Кардиология. 1983. № 10. С. 82–86.
13. Третьякова Т.А., Панин Л.Е. Определение ключевых звеньев гликолиза в тканях с различной функциональной специализацией // Новое в методах научных исследований, диагностики и лечения: Научные труды АМН СССР. Сиб. филиал. Новосибирск, 1978. С. 7–9.
14. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеро-

- склероза. Российские рекомендации. V пересмотр. Москва. 2012 год.
15. Панин Л.Е., Киселева С.И., Влощинский П.Е. Анализ фактического питания коренного и пришлого населения Таймыра // Бюл. СО РАМН. 1995. № 1. С. 67–72.
  16. Панин Л.Е., Третьякова Т.А. Регуляция активности гексокиназы различных тканей липопротеидами сыворотки крови // Тез. науч. сообщений IV Всесоюз. биохимического съезда. М., 1979. Т. 3. С. 66.
  17. Кендыш И.Н. Регуляция углеводного обмена. М.: Медицина, 1985. 272 с.
  18. Ньсхолм Э., Старт К. Регуляция метаболизма. М.: Медицина, 1985. 285 с.
  19. Третьякова Т.А. Роль катехоламинов, глюкокортикоидов и цАМФ в регуляции гликолиза и гликогенолиза при стрессе: автореф. дис. ...канд. биол. наук. Новосибирск, 1982.
  20. Казначеев В.П., Панин Л.Е., Коваленко Л.А. Актуальные проблемы рационального питания пришлого населения Заполярья и аборигенов Севера // Вопр. питания. 1980. № 1. С. 23–27.
  21. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: (WHO technical report series; 916). Geneva, 2003. 160 p.
  22. Родигина Т.А. Фактическое питание и факторы риска ишемической болезни сердца неорганизованной городской популяции крупного промышленного центра Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 1992.
  23. Эфендиева Д.Б. Фактическое питание и основные факторы риска ишемической болезни сердца у некоренного населения Крайнего Севера: автореф. дис. ...канд. мед. наук. Новосибирск, 1995.
  24. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Липиды, липопротеиды и атеросклероз. СПб.: Питер Пресс, 1995. 304 с.
  25. Albers J., Brunzell J., Knopp A. Apoprotein measurements and clinical application // Clin. Lab. Med. 1989. Vol. 9, N 1. P. 137–152.
  26. Avogaro P., Bon Bittolo G., Gazzolato G. Plasma levels of some apolipoproteins in human atherosclerosis // Atherosclerosis V. N. Y., 1979. P. 816–819.
  27. Коньшев В.А. Питание и регулирующие системы организма. М.: Медицина. 1985. 224 с.
  28. Шурьгин Д.Я., Рябинин И.Ф., Мазуров В.И. и др. Функциональное состояние эндокринной системы у полярников Антарктиды // Доклады комиссии, вып. 18. М.: Антарктика, 1979. С. 199–209.
  29. Nordic Nutrition Recommendations 2012. Part 1. Summary, principles and use. Nordic Council of Ministers, 2013. 88 p.

**INFLUENCE OF DIETARY PATTERNS ON ENERGY  
METABOLISM AND ENDOCRINE STATUS IN ORGANIZED COMMUNITY  
OF NON-ABORIGINAL YOUNG MEN IN THE FAR NORTH**

**L.E. Panin, P.E. Vloshchinskij**

Investigated the effect of diets and dietary energy supply on the state of carbohydrate and fat metabolism and endocrine status in the group of new comers of the Far North. Studies have shown that of the Far North as a carbohydrate, and type of food indigenous inadequate. Ration with the percentage of the main components (PROT : FAT : CARB) 16:40:44 % is optimal in structure and has anti-atherogenic properties, energy value may vary depending on the severity of the labor.

**Keywords:** new comers of the Far North, nutrition, carbohydrate metabolism, lipid metabolism.

*Статья поступила 15 октября 2013 г.*