

9. Blake G, Ridker P. Inflammatory bio-markers and cardiovascular risk prediction. *J Intern Med*. 2002; 252(4): 283-94.

10. Bloomgarden ZT. Insulin Resistance, Dyslipidemia, and Cardiovascular Disease. *Diabetes Care*. 2007 Aug; 30 (8): 2164-70. doi: 10.2337/dc07-zb08.

11. Eddy D, Schlessinger L, Kahn R. et al. Relationship of Insulin Resistance and Related Metabolic Variables to Coronary Artery Disease: A Mathematical Analysis. *Diabetes Care*. 2009; 32(2): 361-6. doi: 10.2337/dc08-0854

12. Forouzanfar M, Liu P, Roth G. et al. Global burden of hypertension and systolic blood pressure of at least 110 to 115 mm Hg, 1990-2015. *JAMA*. 2017; 317(2): 165-182. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.19043>

13. Hirai FE, Moss SE, Klein BE, Klein R. Relationship of glycemic control, exogenous insulin, and C-Peptide levels to ischemic heart disease mortality over a 16-year period in people with older-onset diabetes: the Wisconsin

Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy (WESDR). *Diabetes Care*. 2008; 31(3):493-7 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2773445/>

14. Koenig W, Lowel H, Baumert J, Meisinger C. C-reactive protein modulates risk prediction based on the Framingham Score: implications for future risk assessment: results from a large cohort study in southern Germany. *Circulation*. 2004; 109: 1349-53.

15. Laakso M, Kuusisto J, Stančáková A. et al. The Metabolic Syndrome in Men study: a resource for studies of metabolic and cardiovascular diseases. *J Lipid Res*. 2017; 58(3): 481-493. DOI 10.1194/jlr.O072629

16. Pai J et al. Inflammatory markers and the risk of coronary heart disease in men and women. *N Engl J Med*. 2004; 351: 2599-610.

17. Patel N, Taveira TH, Choudhary G, Whitlatch H, Wu WC. Fasting serum C-Peptide levels predict cardiovascular and overall death in nondiabetic adults. *J Am Heart Assoc*.

2012; 1(6):e003152. <https://doi.org/10.1161/JAHA.112.003152>

18. Purohit P, Mathur R. Hypertension association with serum lipoproteins, insulin, insulin resistance and C-peptide: Unexplored forte of cardiovascular risk in hypothyroidism. *North Am J Med Sci*. 2013; 5: 195-201.

19. Reaven G. Insulin Resistance and Coronary Heart Disease in Nondiabetic Individuals. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2012. Aug; 32(8):1754-9. doi: 10.1161/ATVBAHA.111.241885.

20. Ridker PM, Rifai N, Rose L, Buring J, Cook N. Comparison of C-reactive protein and low-density lipoprotein cholesterol levels in the prediction of first cardiovascular events. *N Engl J Med* 2002; 347:1557-65.

21. Yan W, Song Y, Zhou L. et al. Immune cell repertoire and their mediators in patients with acute myocardial infarction or stable angina pectoris. *Int. J. Med. Sci*. 2017; 14(2): 181-190. DOI: 10.7150/ijms.17119.

## Л.Д. Олесова, Н.С. Архипова, А.И. Яковлева, З.Н. Кривошапкина, Е.И. Семенова, А.В. Ефремова, Л.И. Константинова, Е.Д. Охлопкова, А.А. Григорьева **ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ЛИПИДНОГО ПРОФИЛЯ В ПОПУЛЯЦИИ КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЯКУТИИ**

DOI 10.25789/YMJ.2020.71.22

УДК 612.123 (571.56)

Анализованы возрастные и гендерные показатели липидного обмена и глюкозы у лиц коренной национальности в возрасте от 20 до 95 лет. Исследована частота встречаемости дислипидемий. Показатели липидов крови у долгожителей близки к показателям 20-29-летних. Высокий уровень холестерина и триглицеридов у мужчин приходится на возраст 40-49 лет, у женщин на 10 лет позже. У мужчин во всех возрастных группах содержание глюкозы выше, антиатерогенной фракции липидов – ниже. Чем больше вес, тем выше уровень глюкозы, триглицеридов, холестерина и ниже уровень ХС ЛПВП. Изменения липидного профиля у мужчин имеют место с 30 до 69 лет, у женщин – с 50 до 79 лет. Пик встречаемости дислипидемии, ожирения и суммы ОХС и глюкозы приходится на возраст 50-59 лет, что относит эту группу, на основе серьезных метаболических нарушений, к группе риска развития патологий как препятствию дожития до возраста долгожителей.

**Ключевые слова:** дислипидемии, гендерные различия, долгожители.

The age and gender indicators of lipid metabolism and glucose were analyzed in a cohort of indigenous people aged 20 to 95 years. The frequency of dyslipidemia was studied. Blood lipids in long-livers are close to those of 20-29 year olds. High cholesterol and triglycerides in men occur at the age of 40-49 years, in women 10 years later. In men in all age groups, the glucose content is higher, the antiatherogenic fraction of lipids is lower. The higher is weight, the higher is the level of glucose, triglycerides, cholesterol and lower the level of HDL cholesterol. Changes in the lipid profile in men occur from 30 to 69 years, in women - from 50 to 79 years. The peak incidence of dyslipidemia, obesity and the amount of total cholesterol and glucose occurs at the age of 50-59 years, which classifies this group on the basis of serious metabolic disorders as a risk group for the development of pathologies as an obstacle to surviving to the age of long-livers.

**Keywords:** dyslipidemia, gender differences, long-livers.

Якутский научный центр комплексных медицинских проблем: **ОЛЕСОВА Любовь Дыгынвна** – к.б.н., в.н.с., [oles59@mail.ru](mailto:oles59@mail.ru), **ЯКОВЛЕВА Александра Ивановна** – н.с., **СЕМЕНОВА Евгения Ивановна** – к.б.н., с.н.с., **КРИВОШАПКИНА Зоя Николаевна** – к.б.н., **ЕФРЕМОВА Аграфена Владимировна** – к.б.н., PhD, с.н.с., **КОНСТАНТИНОВА Лена Ивановна** – н.с., **ОХЛОПКОВА Елена Дмитриевна** – к.б.н., в.н.с. – руковод. лаб.; **АРХИПОВА Наталья Спартаконна** – к.м.н., врач кардиолог Республиканской больницы №1-НЦМ МЗ РС (Я).

Глобальное старение населения – это огромная проблема, с которой человечество столкнулось в наше время, но и отличная возможность нового способа мышления, новых технологий, новых отраслей, которые способствуют трансформации традиционной парадигмы старения. В большинстве стран мира рост численности пожилого населения постоянно опережает рост численности молодого поколения. Ожидается, что всего через 30 лет число людей старше 65 лет почти удвоится, достигнув 1,6 млрд. чел., или 17% населения мира. Поэтому понимание

того, что здоровое, заинтересованное и продуктивное пожилое население может стать экономическим бумом, а не экономическим и социальным бременем, явилось катализатором новых взглядов и новых действий, объединяющих мировое сообщество для обеспечения и сохранения здорового долголетия [7]. В связи с этим запущенная в 2019 г. по инициативе Национальной академии медицины США (NAM) «Глобальная дорожная карта для здорового долголетия» объединит международных лидеров в области науки, медицины, здравоохранения, техники,

технологий, экономики и политики для сбора и оценки фактических данных в отношении стратегий жить дольше, более здоровой и более полноценной жизнью. К концу 2020 г. в рамках этой инициативы будет подготовлен доклад, который может служить приоритетным 10-летним планом действий, адаптируемым к местным условиям. Мероприятия будут посвящены, во-первых, социальным, поведенческим и экологическим факторам здорового долголетия, во-вторых, общественному здравоохранению, в-третьих, научным исследованиям и разработкам в области фундаментальных, клинических, фармацевтических, социальных и поведенческих наук; биоинженерии; информационным технологиям и др. [6]. Призыв Виктора Дзау и Джо Энн Дженкинс (2019) к активному действию геронтологов всего мира имеет огромное значение и для нашей страны. В условиях увеличения пенсионного возраста все мероприятия, направленные на сохранение здоровья и физической активности на более позднем этапе жизни, становятся крайне необходимыми.

Сохранение здоровья и трудоспособности пожилого населения вдвойне актуально в условиях экстремально холодного климата и требует изучения адаптивных резервов на уровне популяций для ранней, донозологической диагностики, выявления групп риска и предупреждения патологических состояний. За последние десятилетия социально-экономических преобразований и урбанизации среди коренного населения Севера все чаще наблюдается срыв адаптации. Отход от традиционного образа жизни и вытеснение белково-липидного типа питания диетой с высоким потреблением углеводов содержащих продуктов меняют северный тип метаболизма. Наблюдаются нарушения липидного и углеводного обмена [2], которые считаются ведущими факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний [5].

Смертность населения Республики Саха (Якутия) от болезней системы кровообращения стоит на первом месте (45% всех смертей). Наблюдается омоложение сердечно-сосудистых заболеваний. Практически отсутствуют сведения об особенностях болезней системы кровообращения и недостаточно проводятся клинические и эпидемиологические исследования среди населения Крайнего Севера, в том числе Якутии, в возрасте 60 лет и старше [4].

Здоровое долголетие опирается на сохранение здоровья в молодом возрасте. Поэтому в данной работе мы решили анализировать частоту нарушения липидного профиля и глюкозы в популяции коренных жителей Якутии начиная с молодого возраста до возраста долгожителей.

**Целью** исследования явилось выявление возрастных и гендерных различий липидного профиля и глюкозы у коренного населения Республики Саха (Якутия).

**Материалы и методы исследования.** На базе Якутского научного центра комплексных медицинских проблем нами обследовано 678 чел. в возрасте от 20 до 97 лет, из них 270 мужчин и 408 женщин. Средний возраст составил 54,67 (19,01) года. Все обследованные коренной национальности (якуты), разделены на возрастные группы (табл.1).

Определение общего холестерина (ХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ) проводили энзиматическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе «Лабิโอ» с использованием реактивов «Analyticon» (Германия). ХС ЛПНП и ХС ЛПОНП рассчитывали по формуле Friedewald et al. (1972). Коэффициенты атерогенности (КА) рассчитывали по формуле, предложенной А.Н. Климовым:  $КА = (ХС - ХС ЛПВП) / ХС ЛПВП$  (Климов, Никульчева, 1999). Нарушения липидного обмена оценены в соответствии с тремя типами дислипидемий: гиперхолестеринемия ( $ОХС \geq 5,21$  ммоль/л и  $ТГ \leq 1,7$  ммоль/л), гипертриглицеридемия ( $ОХС \leq 5,21$  ммоль/л и  $ТГ \geq 1,7$  ммоль/л) и сочетанная дислипидемия ( $ОХС \geq 5,21$  ммоль/л и  $ТГ \geq 1,7$  ммоль/л).

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных статистических программ IBM SPSS Statistics 23.0. Применяли методы параметрической и непараметрической статистики. Дискриптивный метод вариационной статистики включал вычисление средних величин, среднеквадратичной ошибки, медианы, процентилей. Данные в таблицах представлены в виде  $M(SD)$  и  $Me (Q_1 \text{ и } Q_2)$ , где  $M$  – средняя,  $SD$  – стандарт-

ное отклонение,  $Me$  – медиана,  $Q_1$  и  $Q_3$  – квартили. Для оценки межгрупповых различий признаков, имеющих непрерывное распределение, применяли  $t$ -критерий Стьюдента; частотные величины получены с помощью таблиц сопряженности описательной статистики. Значимость множественных групповых различий при сравнении средних выявлена с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA). Анализ взаимозависимости между признаками проводили с помощью корреляционного анализа. Вероятность справедливости нулевой гипотезы принимали при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Уровень ОХС у долгожителей в рамках референсных значений не имел значимых гендерных различий и был ниже, чем в других возрастных группах, кроме группы молодых мужчин 20-29 лет и молодых женщин 20-29, 30-39 лет. Различия в содержании ОХС были значимы в группах мужчин 40-49, 50-59, 60-69 лет, а среди женщин только в одной группе – 50-59 лет ( $p < 0,05$ ), где среднее значение ОХС было самым высоким – 5,65 ммоль/л. Гендерное различие уровня ОХС отмечено в группах 20-29 и 70-79 лет: показатели у женщин были выше, чем у мужчин ( $p < 0,05$ ). Динамика уровня ОХС у мужчин характеризуется значимым ростом в возрасте от 30-39 до 60-69 лет, у женщин – от 30-39 до 70-79 лет, при этом средний уровень ОХС, превышающий 5,2 ммоль/л, наблюдается у мужчин от 40 до 69 лет, а у женщин – от 50 до 79 лет (табл.2).

Частота встречаемости уровня ОХС выше 5,2 ммоль/л увеличивалась с возрастом, достигая наивысших значений у мужчин в группе 60–69 лет, у женщин в группе 50-59 лет, после чего началось снижение этих показателей. У долгожителей обоих полов процент встречаемости повышенного уровня ОХС значительно ниже, особенно у мужчин (табл.3).

Как показано в табл. 3, высокий уровень ОХС ( $> 6,20$  ммоль/л) среди женщин встречается у 2,7% молодых (20-29 лет), среди мужчин у 15,8% молодых (30-39 лет). В последующих группах растет частота высокого

Таблица 1

Разделение обследуемых на возрастные группы

Пол	Возрастная группа, лет							
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	более 90
Мужчины	30	38	29	66	33	38	10	26
Женщины	37	63	62	118	50	34	21	23

Таблица 2

## Возрастные и гендерные показатели липидного профиля и глюкозы у обследуемых

M (SD)/ Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Пол	Возрастная группа, лет								Когорта n=678
		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	Более 90	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Холестерин, ммоль/л										
M (SD)	Муж	4,29 (0,89)+»	5,11 (0,94)»	5,32 (0,66)*»	5,42 (0,93)*»	5,46 (1,09)*»	4,65 (1,09)+	5,17 (1,08)»	4,67 (0,98)*	5,06 (1,04)
	Жен	4,50 (0,85)+»	4,76 (0,95)»	5,06 (1,02)»	5,65 (0,95)*»	5,33 (0,96)»	5,43 (1,14)+»	4,99 (1,43)	4,95 (1,02)*	5,18 (1,06)
Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Муж	4,34 (3,59; 4,96)	4,94 (4,39; 5,95)	5,39 (4,87; 5,59)	5,45 (4,72; 6,09)	5,39 (4,89; 6,36)	4,63 (3,54; 5,41)	5,36 (4,12; 6,14)	4,77 (4,02; 5,04)	4,98 (4,37; 5,72)
	Жен	4,45 (3,88; 5,05)	4,63 (4,00; 5,33)	4,92 (4,22; 5,70)	5,67 (5,01; 6,35)	5,42 (4,54; 5,88)	5,44 (4,89; 6,14)	4,94 (4,07; 5,96)	4,93 (4,52; 5,34)	5,19 (4,42; 5,87)
Триглицериды, ммоль/л										
M (SD)	Муж	0,86 (0,42)	0,93 (0,32)	1,05 (0,62)	0,91 (0,43)+	1,02 (0,57)	0,87 (0,38)	1,16 (0,64)	0,87 (0,28)	0,94 (0,46)
	Жен	0,89 (0,40)	0,88 (0,39)»	0,89 (0,43)	1,05 (0,58)+	1,08 (0,55)»	0,96 (0,38)	0,86 (0,24)	0,86 (0,22)	0,96 (0,42)
Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Муж	0,84 (0,51; 1,14)	0,89 (0,65; 1,16)	0,84 (0,63; 1,28)	0,81 (0,58; 1,07)	0,88 (0,57; 1,44)	0,78 (0,61; 1,08)	0,85 (0,73; 1,57)	0,84 (0,64; 1,00)	0,84 (0,61; 1,13)
	Жен	0,74 (0,54; 1,13)	0,83 (0,55; 1,06)	0,80 (0,52; 1,12)	0,92 (0,73; 1,30)	1,03 (0,68; 1,13)	0,83 (0,68; 1,11)	0,78 (0,67; 1,01)	0,78 (0,72; 1,55)	0,87 (0,65; 1,12)
ХС ЛПВП, ммоль/л										
M (SD)	Муж	1,23 (0,33)	1,17 (0,31)+	1,36 (0,36)	1,36 (0,43)*	1,37 (0,36)	1,27 (0,32)	1,16 (0,26)+	1,19 (0,22)*+	1,28 (0,35) °
	Жен	1,29 (0,33)	1,32 (0,36)+	1,41 (0,32)	1,37 (0,36)	1,32 (0,41)	1,40 (0,31)	1,53 (0,50)+	1,43 (0,39)+	1,37 (0,37) °
Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Муж	1,20 (1,01; 1,28)	1,25 (0,93; 1,33)	1,26 (1,08; 1,65)	1,26 (1,06; 1,65)	1,28 (1,13; 1,49)	1,24 (1,05; 1,54)	1,14 (0,93; 1,36)	1,20 (1,06; 1,31)	1,22 (1,06; 1,52) °
	Жен	1,27 (1,10; 1,43)	1,34 (1,03; 1,48)	1,36 (1,21; 1,61)	1,34 (1,09; 1,59)	1,29 (1,00; 1,64)	1,38 (1,15; 1,64)	1,50 (1,13; 1,68)	1,44 (1,13; 1,60)	1,34 (1,10; 1,59) °
ХС ЛПНП, ммоль/л										
M (SD)	Муж	2,73 (0,78)	3,42 (0,90)+	3,62 (0,85)*+	3,67 (0,91)*	3,67 (0,99)*	2,98 (0,93)+	3,47 (1,06)	3,06 (0,90)*	3,37 (0,97)
	Жен	2,79 (0,77)	3,01 (0,86)+	3,23 (0,92)+	3,80 (0,83)*	3,52 (0,83)	3,59 (1,02)+	3,30 (0,91)	3,11 (0,81)*	3,38 (0,93)
Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Муж	2,60 (2,14; 3,52)	3,33 (2,75; 4,24)	3,43 (3,01; 3,86)	3,60 (3,00; 4,34)	3,55 (2,90; 4,56)	2,74 (2,19; 3,60)	3,15 (2,58; 4,61)	2,99 (2,63; 3,54)	3,32 (2,71; 3,99)
	Жен	2,81 (2,26; 3,20)	2,99 (2,33; 3,72)	3,17 (2,52; 3,74)	3,85 (3,37; 4,39)	3,42 (2,91; 4,07)	3,50 (2,96; 4,27)	3,28 (2,44; 3,95)	3,00 (2,69; 3,42)	3,39 (2,69; 4,00)
ХС ЛПОНП, ммоль/л										
M (SD)	Муж	0,38 (0,19)	0,46 (0,24)	0,45 (0,26)	0,40 (0,19)	0,47 (0,26)	0,41 (0,19)	0,53 (0,29)	0,40 (0,13)	0,43 (0,22)
	Жен	0,42 (0,21)	0,43 (0,25)	0,41 (0,19)	0,47 (0,20)	0,49 (0,25)	0,44 (0,17)	0,39 (0,10)	0,39 (0,10)	0,44 (0,21)
Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Муж	0,38 (0,23; 0,49)	0,43 (0,30; 0,58)	0,38 (0,27; 0,55)	0,36 (0,27; 0,46)	0,40 (0,26; 0,66)	0,36 (0,28; 0,51)	0,39 (0,33; 0,71)	0,38 (0,29; 0,45)	0,38 (0,28; 0,52)
	Жен	0,38 (0,24; 0,52)	0,39 (0,26; 0,52)	0,37 (0,26; 0,52)	0,42 (0,33; 0,60)	0,46 (0,36; 0,55)	0,38 (0,31; 0,50)*	0,37 (0,32; 0,47)	0,37 (0,33; 0,48)*	0,40 (0,30; 0,52)
Коэффициент атерогенности										
M (SD)	Муж	2,68 (0,92)	3,32 (1,15)+	3,22 (1,14)+	3,24 (1,34)+	3,29 (1,30)	2,81 (1,13)	3,67 (1,32)+	3,00 (1,06)	3,13 (1,22) °
	Жен	2,53 (0,92)	2,83 (1,19)+	2,71 (1,04)+	3,28 (1,09)+	3,20 (1,13)	3,03 (1,16)	2,75 (0,84)+	2,47 (0,82)*	2,94 (1,09) °
Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Муж	2,51 (2,20; 3,12)	3,30 (2,20; 4,33)	3,20 (2,45; 4,15)	3,10 (2,10; 4,17)*	3,20 (2,35; 4,40)*	2,50 (1,90; 3,45)	3,80 (2,65; 4,55)	2,95 (2,17; 3,60)	2,90 (2,20; 4,00)
	Жен	2,30 (2,00; 3,00)	2,67 (2,00; 3,50)	2,60 (2,00; 3,20)	3,10 (2,50; 3,95)	3,00 (2,40; 4,00)	2,75 (2,17; 3,90)	2,70 (2,27; 3,33)	2,10 (1,80; 3,00)	2,80 (2,20; 3,50)
Глюкоза										
M (SD)	Муж	5,47 (0,86)*	5,25 (0,95)	5,22 (0,65)	5,56 (0,82)*+	5,81 (0,95)*	5,08 (0,77)+	4,91 (1,12)	4,94 (1,10)*+	5,15 (0,96) °
	Жен	5,15 (0,96)*	5,06 (0,68)*	5,10 (0,77)*	5,27 (0,72)*+	5,52 (1,08)*	4,40 (0,68)+	4,58 (0,56)	4,35 (1,01)*+	5,06 (0,86) °
Me (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Муж	5,35 (4,80; 5,90)	5,00 (4,60; 5,57)	5,20 (4,80; 5,60)	5,50 (4,95; 5,90)	5,70 (5,05; 6,14)	5,00 (4,67; 5,51)	4,70 (3,80; 6,00)	4,50 (4,30; 5,55)	5,20 (4,75; 5,80) °
	Жен	5,00 (4,72; 5,30)	4,90 (4,60; 5,40)	5,00 (4,57; 5,40)	5,20 (4,80; 5,70)	5,30 (4,80; 5,90)	4,30 (4,07; 4,60)	4,50 (4,20; 4,80)	4,10 (3,70; 4,40)	4,90 (4,50; 5,50) °

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОХС+Глюкоза										
М (SD)	Муж	9,76 (1,22)	10,37 (11,64)*	10,01 (1,76)	10,90 (1,37)*	10,22 (2,79)	9,74 (1,19)	10,08 (1,52)	9,51 (1,57)*	10,21 (1,73)
	Жен	9,51 (1,48)	9,83 (1,33)*	10,17 (1,52)*	10,75 (1,47)*	10,53 (1,82)*	9,83 (1,50)	9,58 (1,29)	9,02 (1,75)*	10,13 (1,56)
Ме (Q <sub>1</sub> ; Q <sub>3</sub> )	Муж	9,86 (8,78-10,65)	10,51 (9,17-11,19)	10,17 (9,46-11,22)	10,79 (10,24-11,75)	10,58 (9,39-12,19)	9,80 (9,12-10,88)	10,10 (8,71-11,52)	9,15 (8,54-10,55)	10,26 (9,22-11,19)
	Жен	9,48 (8,66-10,47)	9,41 (8,95-10,83)	9,95 (9,18-11,08)	10,79 (10,03-11,61)	9,93 (9,66-11,77)	9,93 (8,90-10,60)	9,56 (8,57-10,78)	8,72 (8,27-9,67)	10,07 (9,15-11,20)

\* Значимость различий данных долгожителей и других возрастных групп; + значимость гендерных различий соответствующих возрастных групп, » значимость различий между группой 20-29 лет и последующими группами, ° значимость гендерных различий средних показателей и медиан всех обследованных.

уровня ОХС, достигая наибольшего процента у мужчин в группе 60-69 лет (30,3%), у женщин - в группе 50-59 лет (28%), далее частота снижается, но у женщин сохраняется довольно высокий процент. У долгожителей частота высокого ОХС была самой низкой по сравнению с другими группами, при этом у женщин-долгожителей частота высокого ОХС была в 2 раза выше, чем у мужчин.

Средний уровень триглицеридов у долгожителей и во всех возрастных группах не выходил за рамки нормальных значений. Его умеренный рост начинается у мужчин с 40 лет, у женщин на 10 лет позже - с 50. Значимое гендерное различие в содержании триглицеридов наблюдается в возрастной группе 50-59 лет: у женщин уровень ТГ был выше. По данным медиан, в первых трех возрастных группах показатели ТГ выше у мужчин. В последующих трех группах значение ТГ было выше у женщин, а в возрастной группе 80-89 лет и у долгожителей медиана была выше у мужчин (табл.2).

Высокий уровень ТГ встречается не так часто, как высокий уровень ОХС. В небольших процентах высокое содержание ТГ выявлено во всех возрастных группах мужчин. У женщин долгожителей и в группе 80-89 лет высокий уровень ТГ не выявлен. Высокое содержание ТГ встречается в 3 раза чаще у мужчин 40-49 лет и в 2,3 раза чаще у женщин 60-69 лет (табл.3).

Среднее значение антиатерогенной фракции холестерина (ХС ЛПВП) было выше у женщин во всех возрастных группах, значимость различий выявлена в группах 30-39, 80-89 лет и у долгожителей (12%, 32 и 20% соответственно). Среди мужчин незначимый рост ХС ЛПВП отмечается с 40 до 69 лет (табл.2).

Пониженный уровень ХС ЛПВП встречается во всех возрастных группах мужчин, кроме группы 80-89 лет,

где, возможно, получены не совсем корректные результаты по причине малого количества обследованных. Среди женщин в группах 40-49, 70-79, 80-89 и в группе долгожителей не выявлено ни одного случая низкого содержания ХС ЛПВП. Довольно высокий процент встречаемости низкого уровня ХС ЛПВП выявлен среди молодых мужчин 20-29, 30-39 лет, а также в возрастной группе 50-59 лет (6,7%, 13,2 и 7,6% соответственно) (табл.3).

Атерогенная фракция холестерина (ХС ЛПНП) во всех группах имела нормальное значение. У мужчин более

высокие показатели в рамках референсных величин наблюдаются в группах от 30-39 до 60-69 лет, что значимо выше, чем у долгожителей. У женщин они были более высокими в группах 50-59, 60-69, 70-79 лет, при этом в группе 50-59 лет различие с данными долгожителей было значимым. Гендерное значимое различие проявлялось в группах 30-39, 40-49, 70-79 лет: содержание ХС ЛПНП было ниже у женщин (табл.2).

Рост высокого уровня ХС ЛПНП начинается у мужчин в 30-39 лет (7,9%), достигая в группе 60-69 лет 27,3%. У

Таблица 3

Частота высокого или низкого содержания липидов, глюкозы и их суммы (%)

Показатель	Пол	Возрастная группа, лет								Когорта
		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	более 90	
Общий холестерин, ммоль/л										
> 5,21	Муж	20,0	42,1	57,2	54,5	54,5	34,2	50,0	11,5	41,8
	Жен	18,9	30,1	37,1	68,7	54,0	52,9	42,8	26,1	46,8
> 6,21	Муж	-	15,8	14,3	19,7	30,3	7,9	10	3,8	14,7
	Жен	2,7	9,5	12,3	28,0	18,0	23,5	23,5	8,7	17,3
Триглицериды, ммоль/л										
> 1,7	Муж	3,3	5,3	10,3	6,1	6,1	5,3	20,0	3,8	6,5
	Жен	2,7	4,8	3,2	6,8	14	5,9	-	-	5,5
ХС ЛПВП, ммоль/л										
< 0,78	Муж	6,7	13,2	-	7,6	3,0	5,3	-	3,8	5,7
	Жен	2,7	1,6	-	2,5	4,0	-	-	-	1,8
ХС ЛПНП, ммоль/л										
> 4,53	Муж	-	7,9	10,3	18,2	27,3	7,9	30,0	3,8	12,9
	Жен	-	3,2	9,7	16,9	12,0	20,6	5,0	4,3	10,3
КА										
> 3,0	Муж	20	55,5	48,5	48,5	31,6	60,0	46,2	18,9	43,7
	Жен	18,9	31,7	30,6	43,2	42,0	41,2	30,0	19,2	35,2
Глюкоза, ммоль/л										
> 5,5	Муж	33,3	23,7	31,0	40,9	54,5	23,7	30,0	19,2	33,3
	Жен	21,6	15,9	19,4	31,4	40,0	8,8	9,5	13,0	23,1
Сумма общего холестерина и глюкозы, ммоль/л										
=10	Муж	30,0	2,6	31,0	25,8	15,2	23,7	20,0	3,8	19,4
	Жен	8,1	15,9	22,6	18,6	24,5	29,4	19,0	0,0	18,6
> 10	Муж	7,0	19,0	12,0	40,0	17,0	10,0	4,0	7,0	42,7
	Жен	11,0	17,0	22,0	75,0	23,0	10,0	6,0	4,0	41,5
<10	Муж	14,0	18,0	8,0	9,0	11,0	19,0	4,0	18,0	38,0
	Жен	23,0	36,0	26,0	21,0	14,0	14,0	11,0	19,0	39,9



женщин наиболее высокая частота отмечена в группе 70-79 лет. В группах долгожителей показатели намного ниже, чем в остальных группах (табл. 3).

Повышенный коэффициент атерогенности выявлен у мужчин в возрастных группах 20-29 и 70-79 лет. У долгожителей КА у мужчин был выше на 20% и равнялся верхней границе нормы. Среди женщин КА немного превышал верхнюю границу нормы в группах 50-59 и 60-69 лет. Следует отметить, что рост КА у мужчин начинается с 30 лет, у женщин на 20 лет позже - с 50 (табл.2).

По данным табл. 3, высокая частота повышенного КА сохраняется у мужчин с 30 до 89 лет, кроме группы 60-69 лет, у женщин высокая частота повышенного КА отмечается с 50 до 79 лет. У долгожителей обоего пола частота повышенного КА была близка к частоте группы молодых: 18,9% у мужчин и 19,2% у женщин.

Уровень глюкозы в группах долгожителей находился в пределах нормы и был значимо выше у мужчин ( $p < 0,05$ ). Во всех других возрастных группах содержание глюкозы также было выше у мужчин, значимо в группах 50-59 и 70-79 лет. По среднему значению и медиане содержание глюкозы, равное или выше 5,5 ммоль/л, выявлено в возрастных группах мужчин 50-59 и 60-69 лет. Среди женщин самое высокое содержание глюкозы равнялось 5,30 ммоль/л в группе 60-69 лет (табл.2).

Во всех возрастных группах частота встречаемости повышенного содержания глюкозы была выше у мужчин, при этом рост ее наблюдается у мужчин с 40 до 69 лет, у женщин с 50 до 69 лет.

На рис. 1 показана частота встречаемости разных типов дислипидемий в зависимости от возраста и пола. Во всех возрастных группах намного чаще встречается гиперхолестеринемия, особенно у женщин.

Низкая частота гипертриглицеридемии среди женщин отмечается до возраста 60-69 лет, у мужчин только в возрастных группах 70-79 и 80-89 лет. У долгожителей обоего пола гипертриглицеридемия не выявлена. Сочетанная дислипидемия у мужчин и женщин наблюдается с 30 до 60-69 лет, и чаще у мужчин. Пик дислипидемии приходится на возраст 50-59 лет.

Сумма концентрации холестерина и содержания глюкозы в крови - это жесткая биологическая константа, которая необходима для оценки степени гармоничности изменений и обратимости сдвигов [3]. У долгожителей по среднему значению и медианам сумма ОХС и глюкозы близка к 9, при этом у женщин эта величина ниже, чем у мужчин. Данный показатель у мужчин снижен за счет понижения уровня холестерина, а у женщин за счет понижения содержания глюкозы. Среди мужчин показатели по данным медиан выше 10 выявлены в группах 30-39, 50-59, 60-69 лет за счет повышения уровня глюкозы, при этом суммы были значимо выше, чем у долгожителей в группах 30-39 и 50-59 лет. Среди женщин наибольший показатель суммы выявлен в группе 40-49 лет за счет повышенного содержания холестерина

и в группе 50-59 лет за счет большего содержания глюкозы. При этом показатели суммы были значимо выше, чем у долгожителей, в группах от 30-39 до 60-69 лет (табл.2).

На рис. 2 показан процент встречаемости отклонений от нормальной суммы уровня ОХС и глюкозы. По медиане самая высокая сумма выявлена в возрастной группе 50-59 лет, как у мужчин, так и у женщин, где превышение 10 ммоль/л чаще наблюдается у женщин (75%) за счет повышения уровня холестерина, а у мужчин (40%) за счет повышения уровня глюкозы. У долгожителей сумма ОХС и глюкозы часто снижена, у мужчин за счет понижения холестерина, у женщин за счет понижения уровня глюкозы. Пониженная сумма холестерина и глюкозы чаще встречается у женщин более молодого возраста 20-29, 30-39, 40-49 лет и у мужчин в возрастных группах 30-39, 70-79 лет.

Сумма ОХС и глюкозы положительно коррелирует с ХС ЛПНП и имеет положительную связь с ИМТ и КА (табл.4). В свою очередь высокий КА сопряжен с избыточной массой тела. В табл. 4 показана связь ИМТ с фракциями липидного профиля и глюкозой. Увеличение массы тела сопровождается значи-

тельным ростом в первую очередь ХС ЛПОНП, глюкозы, ТГ, ОХС, понижением уровня ХС ЛПВП и соответственно КА. На рис. 3 видно, что частота встречаемости ожирения увеличивается у мужчин до 59 лет, у женщин до 69 лет. Пик встречаемости ожирения обоего

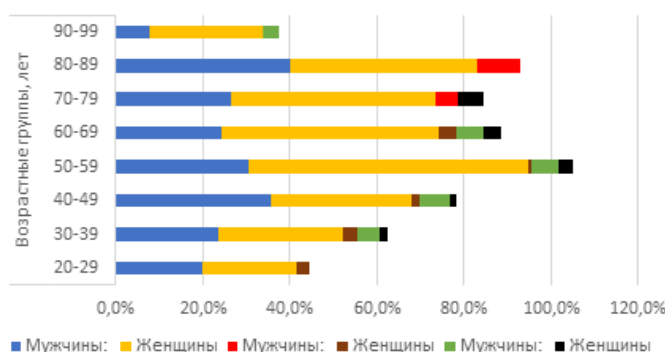


Рис. 1. Встречаемость разных типов дислипидемий у обследуемых, %

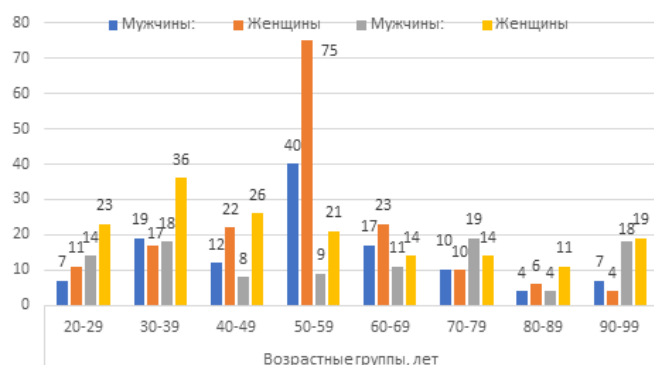


Рис. 2. Частота отклонений от суммы ОХС и глюкозы, равной 10 ммоль/л, у обследуемых, %

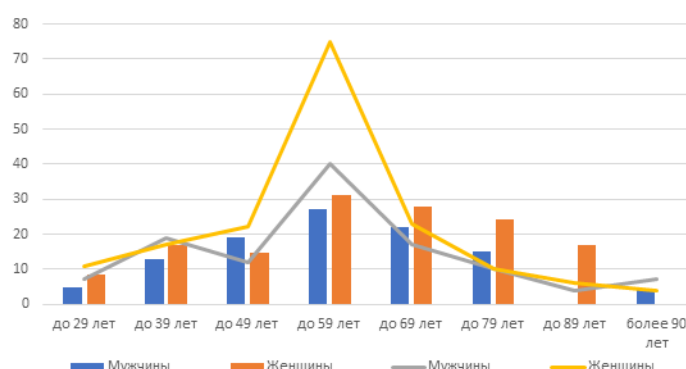


Рис. 3. Частота ожирения и высокой суммы общего холестерина и глюкозы у обследуемых, %

Таблица 4

Корреляция ИМТ, липидов и глюкозы у обследуемых

	ТГ	ОХС	ХС ЛПВП	ХС ЛПНП	ХС ЛПОНП	КА	Глюкоза	ОХС +Глюкоза
ИМТ	0,318** 0,000	0,215** 0,000	-0,244** 0,000	0,255** 0,000	0,338** 0,000	0,241** 0,000	0,336** 0,000	0,186** 0,000
ТГ		0,298** 0,000	0,354** 0,000	0,285** 0,000	0,944** 0,000	0,564** 0,000	0,278** 0,000	0,217** 0,000
ОХС			0,274** 0,000	0,928** 0,000	0,287** -0,000	0,406** -0,000	0,095* -0,014	0,669** 0,000
ХС ЛПВП				0,005 0,903	-0,367** 0,000	-0,665** 0,000	-0,192** 0,000	0,108** 0,005
ХС ЛПНП					0,248** 0,000	0,604** 0,000	0,126** 0,001	0,612** 0,000
ХС ЛПОНП						0,555** 0,000	0,260** 0,000	0,227** 0,000
КА							0,215** 0,000	0,285** 0,000
Глюкоза								0,642** 0,000

\*\* Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

пола приходится на возраст 50-59 лет, точно так же пик частоты суммы общего холестерина и глюкозы, превышающей 10 ммоль/л, приходится на этот же возрастной диапазон.

Среди всех параметров, ассоциированных с метаболизмом липидов, большее значение имеет антиатерогенная фракция липидов, отрицательно коррелирующая с заболеваниями сердечно-сосудистой системы [5]. В нашем исследовании нарастание среднего уровня ХС ЛПВП у мужчин отмечено до 69 лет со снижением с 70-79 лет и до возраста долгожителей. Возрастное изменение уровня ХС ЛПВП у женщин имеет отличие: наблюдается неуклонный рост, достигая довольно значительной величины в возрасте долгожителей, что, возможно, связано с влиянием эстрогенов.

Низкий уровень ХС ЛПВП в когорте чаще встречается у мужчин: 5,8% против 1,8% у женщин. Кроме того, пониженный уровень антиатерогенного холестерина чаще имеют молодые мужчины от 20 до 39 лет, что требует поиска причин, так как низкий уровень ХС ЛПВП рассматривается как наибольший риск сердечно-сосудистых событий [8].

Возрастное нарастание уровня ТГ и частота триглицеридемии у мужчин достигают своего пика в возрасте 40-49 лет, у женщин на 20 лет позже, но наблюдается резкое снижение к 70-79 годам, и среди женщин старше 80 лет триглицеридемия не встречается вообще. Уровень ТГ сопряжен с содержанием глюкозы, об этом свидетельствует прямая корреляционная связь

между этими показателями. Динамика уровня ТГ по возрасту не противоречит результатам изучения распространенности гипертриглицеридемии по данным PROMETHEUS, проводившегося в России [1].

По сумме ОХС и глюкозы, превышающей константную десятку, можно сделать вывод, что наиболее высокому риску развития сердечно-сосудистых заболеваний подвержены люди 50-59 лет, среди которых процент обследованных с ожирением оказался самым высоким, как у мужчин, так и у женщин. В условиях серьезного дефицита энергии (например, при алкоголизме или длительной лихорадке) срабатывает сопряженность этих двух слагаемых: снижение содержания глюкозы приводит к повышению уровня холестерина и наоборот, но при соблюдении константной десятки. Превышение 10 ммоль/л указывает на серьезность метаболических нарушений [3].

Таким образом, у долгожителей в отличие от всех групп сравнения все показатели липидного спектра были в пределах референсных значений. Значимое гендерное отличие среди долгожителей выявлено в содержании ХС ЛПВП и глюкозы: у женщин уровень ХС ЛПВП был выше, а уровень глюкозы ниже, чем у мужчин ( $p < 0,05$ ). Наибольший процент встречаемости высокого уровня общего холестерина и триглицеридов среди мужчин приходится на возраст 40-49 лет, а среди женщин на 10 лет позже - в 50-59. У мужчин значимый рост уровня ОХС начинается с 30 лет и продолжается до 69, а у женщин - с 30 до 79 лет. У мужчин во всех воз-

растных группах содержание глюкозы выше, антиатерогенной фракции липидов - ниже.

Гиперхолестеринемия чаще встречается у женщин, гипертриглицеридемия - у мужчин. На поздних этапах жизни количество мужчин и женщин, имеющих гиперхолестеринемии и гипертриглицеридемии, снижается. Среди женщин-долгожителей гипертриглицеридемия не выявлена. Возрастное нарастание антиатерогенной фракции липидов характерно для женщин, достигая своего пика у долгожителей. У мужчин с возрастом содержание ХС ЛПВП значительно падает, что является главным фактором большей частоты дислипидемии. Изменения липидного спектра сопряжены с ожирением, встречающимся больше у мужчин в возрасте 49-69 лет, у женщин в возрасте 39-69 лет. Чем больше вес, тем ниже уровень ХС ЛПВП ( $-0,244$ ;  $p < 0,000$ ). Изменения липидного профиля у мужчин имеют место с 30 до 69 лет, у женщин - с 50 до 79 лет. Пик встречаемости дислипидемии, ожирения и суммы ОХС и глюкозы приходится на возраст 50-59 лет, что относит эту группу, на основе серьезных метаболических нарушений, к группе риска развития патологий как препятствию дожития до возраста долгожителей.

## Литература

1. Карпов Ю.А. От имени участников исследования PROMETHEUS. Распространенность гипертриглицеридемии: новые всероссийские данные. Исследование PROMETHEUS/ Ю.А. Карпов // Кардиология. - 2016. - № 56(7). - С. 63-71. doi: 10.18565/cardio.2016.7.63-71.
2. Karpov Yu.A. On behalf of the participants in the PROMETHEUS study. Prevalence of hypertriglyceridemia: new all-Russian data. Research PROMETHEUS / Yu.A. Karpov // Cardiology. - 2016. - № 56 (7). - P. 63-71. doi: 10.18565 / cardio.2016.7.63-71.
3. Козлов А.И. Связанные с потреблением углеводов продуктов нутрициологические и генетические риски развития ожирения у коренных северян / А.И. Козлов // Вопросы питания. - 2019. - Т. 88, № 1. - С. 5-16.
4. Kozlov A.I. Nutritional and genetic risks associated with the consumption of carbohydrate products in the development of obesity in indigenous northerners / A.I. Kozlov // Nutrition issues. - 2019. - Т. 88, № 1. - P. 5-16.
5. Рослый И.М. Правила чтения биохимического анализа: Руководство для врачей. - 3-е изд., испр. и доп. / И.М. Рослый, М.Г., Водолажская. - М: ООО «Медицинское информационное агентство», 2020. - 112 с.
6. Rosly I.M. Biochemical Analysis reading rules: a guide for physicians. - 3rd ed., rev. and add. / I.M. Rosly, M.G. Vodolazhskaya. - M: LLC "Medical Information Agency", 2020. - 112 p.
7. Татаринова О.В. Сердечно-сосудистая патология и ее факторы риска в якутской популяции / О.В. Татаринова // Атеросклероз. - 2014. - №2. - С.61- 69.

Tatarinova O.V. Cardiovascular pathology and its risk factors in the Yakut population / O.V. Tatarinova // *Atherosclerosis*. - 2014.- № 2.- P.61- 69.

5. Эволюция представлений о про- и антиатерогенных свойствах липопротеинов / В.С. Гуревич, С.А. Уразгильдеева, М.И. Бутхашвили, Л.В. Васина // *Атеросклероз и дислипидемии*. - 2012. - №9(4). - С. 53-61.

Evolution of ideas about pro and antiatherogenic properties of lipoproteins / V.S. Gurevich,

S.A. Urazgildeeva, M.I. Butkhashvili, L.V. Vasina // *Atherosclerosis and dyslipidemia*. - 2012. - № 9 (4). - P. 53-61.

6. Dzaou Victor J. Creating a Global Roadmap for Healthy Longevity/ Victor J. Dzaou, Jo Ann C. Jenkins // *J. Gerontol a Biol Sci Med Sci* 74, no. Supplement\_1 (November 13, 2019): S4–6. DOI: 10.1093 / герона / glz226 CrossRef

7. Jenkins JC. Disrupt aging: a call to action for gerontologists / JC Jenkins // *Gerontologist*.

2017; 57(suppl 2): S115–S117. doi:10.1093/geront/gnx079 S115 – S117.

DOI: 10.1093 / geront / gnx079 Google ScholarCrossrefPubMedCrossref

8. HDL as a crucial indicator of an early clinical manifestation of coronary atherosclerosis in patients with familial hypercholesterolemia / S.A. Urazgildeeva, M.V. Muzalevskaya, A.V. Tregubov [et al.] // Abstracts of the 84th European Atherosclerosis Society Congress. *Atherosclerosis*. 2016;252:e113.

DOI 10.25789/YMJ.2020.71.23

УДК 613.6.027

Е.З. Засимова, А.С. Гольдерова, Е.Д. Охлопкова,  
А.А. Захарова, С.Д. Ефремова

## ДИНАМИКА УРОВНЯ ГОРМОНОВ У РАБОТНИКОВ РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО РЕЙСА

Проведена оценка стресс-реализующих гормонов у речников до и после длительного рейса в условиях Якутии. Выявлены значимое повышение уровня тиреоидных гормонов (ТТГ, Т<sub>3</sub><sub>св</sub>, Т<sub>4</sub><sub>св</sub>) и тестостерона, а также снижение кортизола и интегрального тиреоидного индекса, что свидетельствует о напряжении, а также признаках истощения адаптационных механизмов.

**Ключевые слова:** гормоны, ТТГ, Т<sub>3</sub>, Т<sub>4</sub><sub>св</sub>, тестостерон, кортизол, речники, Якутия.

The stress-releasing hormones in river workers before and after a long voyage in Yakutia have been evaluated. We revealed a significant increase in the level of thyroid hormones (TSH, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>) and testosterone, as well as a decrease in cortisol and integral thyroid index, that is indicating stress, as well as signs of depletion of adaptive mechanisms.

**Keywords:** hormones, TSH, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, testosterone, cortisol, river workers, Yakutia.

**Введение.** Труд плавсостава под воздействием факторов судовой среды вызывает в организме значительное напряжение адаптационных систем с возможным нарушением функционального состояния основных регуляторных систем, приводящим к ухудшению состояния здоровья и снижению трудоспособности [3].

В экстремальных условиях длительных и контрастных рейсов могут быть реализованы большие возможности организма человека, причем его функции изменяются различным образом в зависимости от того, какую роль играет каждая из них в общей приспособительной реакции организма [4]. Показано, что степень климатогеографического стресса, проявляющегося во взаимосвязанном повышении

психоземotionalного напряжения и накоплении в крови стрессовых гормонов, зависит от увеличения географической широты проживания человека и дискомфорта климата на данной территории [6].

Природно-климатические условия Севера, являющиеся экстремальными для человека, вызывают активизацию функциональных механизмов адаптации. Одной из гомеостатических систем организма, вносящей существенный вклад в северную адаптацию, является тиреоидная система и ее центральный орган - щитовидная железа.

Показано, что щитовидная железа у жителей северных регионов отличается повышенным функциональным тонусом. При этом границы ее адаптивных и дезадаптивных структурно-функциональных перестроек определяются силой и частотой воздействия тиреоидных стимуляторов [1].

При любых перегрузках организма, в том числе психических, для преодоления неблагоприятных обстоятельств усиливается расход энергии (калорий). Поскольку энергию (заключена в углеводах и жирах) все клетки организма способны воспринимать только с помощью гормонов щитовидной железы (Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub> в свободном виде), то вполне закономерно, что в случае психиче-

ского перенапряжения активизируется выделение гипофизом тиреотропного гормона (ТТГ) для усиленной стимуляции образования щитовидной железой Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub> [7].

Активация трех эндокринных механизмов (осей): аденокортикального, соматотропного и тиреоидного, представляет собой адаптационный синдром или стресс-реакцию.

**Целью** настоящей работы явилась оценка влияния длительного рейса на уровень гормонов работников речного транспорта Якутии.

**Материал и методы исследования.** Нами обследованы 98 работников водного транспорта Республики Саха (Якутия) до и после рейса во время плановых периодических медицинских осмотров. Возраст обследованных составил от 20 до 68 лет (средний возраст 46,08 ± 1,35 года): от 20 до 29 лет – 13 чел (13,3%), от 30 до 39 – 20 (20,4%), от 40 до 49 лет – 20 (20,4%), от 50 до 59 лет – 22 (22,4%), от 60 до 69 лет – 23 (23,5%). Из них представителями коренной национальности явились 10 чел. (якуты – 8, малочисленные народы Севера - 2). Некоренное население было представлено 88 лицами русской, украинской, татарской национальности и др., из них 36 чел. оказались уроженцами Якутии. Прибывшими из других регионов России

**ЗАСИМОВА Екатерина Захаровна** – врач терапевт, нач. отдела ИФКиС СВФУ им. М.К. Аммосова, ekazas15@yandex.ru; **ГОЛЬДЕРОВА Айтилина Семеновна** – д.м.н., проф. СВФУ им. М.К. Аммосова, hoto68@mail.ru; **ОХЛОПКОВА Елена Дмитриевна** – к.б.н., в.н.с.-руковод. лаб. ЯНЦ КМП, elena\_ohlopko@mail.ru; **ЗАХАРОВА Анна Анатольевна** – директор Спортивно-оздоровительного комплекса ИФКиС СВФУ им. М.К. Аммосова, anna-medsport@mail.ru; **ЕФРЕМОВА Светлана Дмитриевна** – в.н.с. ЯНЦ КМП, esd64@mail.ru.