

DOI 10.25789/YMJ.2026.93.09

УДК 612.017.2.015.3 (571.56)

Распространенность нарушений метаболизма липидов и активности некоторых ферментов у коренного и пришлого населения Якутии

Л.Д. Олесова, А.И. Яковлева

ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем», ул. Ярославского, д. 6/3, г. Якутск, 677000, Россия

Аннотация. В статье представлено медико-биологическое исследование состояния липидного профиля и показатели ферментативной активности 1428 представителей коренного и 824 пришлого населения, проживающих в Якутии. Результаты показали наличие нарушений, которые указывают на схожий уровень угрозы развития атеросклероза как среди коренных, так и пришлого населения. Зафиксировано, что увеличение уровня холестерина у коренных жителей Якутии наблюдается по достижении 40-летнего возраста, тогда как у пришлых на десятилетие раньше. Чем выше активность печеночных ферментов (АЛТ, ГГТ), тем ниже уровень ХС ЛПВП, что может служить индикатором не только состояния печени, но и потенциального риска для сердечно-сосудистой системы. Более выраженная активность печеночных ферментов у коренного населения свидетельствует не только о высокой скорости обменных процессов, но и о распространенности истощении адаптивных резервов организма. Это требует дальнейшего глубокого анализа причин и указывает на комплексную оценку проблем здоровья населения Якутии, связанных с повышенным риском атеросклероза, негативной динамикой заболеваемости и специфическими биохимическими адаптациями к суровому климату. Для решения этой проблемы необходимы дальнейшие исследования, разработка персонализированных стратегий профилактики и лечения, а также усиленный контроль за состоянием здоровья работников, прибывающих на Крайний Север.

Ключевые слова: липидный профиль, ферменты, Крайний Север, атеросклероз, коренное и пришлое население

Abstract. The biomedical study, which included 1,428 representatives of the indigenous and 824 alien populations living in Yakutia, aimed to study the state of the lipid profile and indicators of enzymatic activity. The results showed the presence of disorders that indicate a similar level of threat of atherosclerosis among both indigenous and newcomers. It has been recorded that an increase in cholesterol levels among the indigenous inhabitants of Yakutia is observed upon reaching the age of 40, whereas for those who arrived a decade earlier. The higher the activity of liver enzymes (ALT, GGT), the lower the level of HDL cholesterol, which can serve as an indicator not only of liver condition, but also of potential risk to the cardiovascular system. The more pronounced activity of liver enzymes in the local population indicates not only a high rate of metabolic processes, but also a widespread depletion of the body's adaptive reserves. This requires further in-depth analysis of the causes and indicates a comprehensive assessment of the health problems of the population of Yakutia associated with an increased risk of atherosclerosis, negative morbidity dynamics and specific biochemical adaptations to a harsh climate. To solve this problem, further research is needed, the development of personalized prevention and treatment strategies, as well as enhanced health monitoring of workers arriving in the Far North.

Keywords: lipid profile, enzymes, the Far North, atherosclerosis, indigenous and non-indigenous populations

Финансирование: Исследование проводилось в рамках НИР по Государственному заданию ЯНЦ КМП «Региональные особенности биохимических, иммунологических и морфологических показателей у коренного и пришлого населения Республики Саха (Якутия) в норме и патологии» (FGWU-2022-0014).

Для цитирования: Олесова Л.Д., Яковлева А.И. Распространенность нарушений метаболизма липидов и активности некоторых ферментов у коренного и пришлого населения Якутии. Якутский медицинский журнал. 2026; 93(1): 44-50. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2026.93.09>

Введение. Обширные научные исследования российских ученых, проводившиеся с 1970 г. в процессе освоения северных территорий, выявили, что экстремальные климатозкологические факторы оказывают негативное влияние на организм человека, требуя предельного напряжения его ресурсов. Исследования показали, что организм пришлого населения наиболее уязвим к неблагоприятным факторам северной среды, а также сложный процесс приспособления и адаптации [1-4].

Современные исследования детализируют классические представления об адаптации к условиям Севера. В настоящее время изменения климата, антропогенное загрязнение окружающей природной среды в результате активной хозяйственной деятельности человека, а также социальные

и производственные условия, изменение образа жизни и рациона питания привели к различиям в метаболических процессах у всего населения по сравнению с наблюдениями, сделанными несколько десятилетий назад. В частности, отмечается увеличение распространенности метаболического синдрома, инсулинорезистентности и сердечно-сосудистых заболеваний. Распространенность патологий среди коренного населения кардинально изменилась: от низкой в прошлом веке до быстрого роста, сравнимого и даже превосходящего показатели пришлого населения в настоящее время [5, 6, 7]. По данным Федеральной службы государственной статистики в Республике Саха (Якутия) впервые установленные болезни системы кровообращения с 2000 г. выросли в два раза [8].

В связи с этим, на сегодняшний день актуальны исследования, требующие оценки метаболизма для создания методов, повышающих адаптационные возможности организма на Севере, поддержания его функциональных систем, нацеленных на сохранение гомеостаза, предупреждения и лечения метаболических расстройств, совершенствования рациона и двигательной активности.

Цель исследования: оценить частоту нарушения показателей метаболизма липидов и активности ферментов среди коренных и пришлых жителей Якутии.

Материалы и методы. Данные для исследования были получены в ходе медико-биологических экспедиций, в рамках которых проводились одномоментные популяционные обследования

ния населения Якутии в 2018-2024 гг. Была сформирована случайная выборка, включающая 1428 представителей коренного (якуты, эвены, долганы) и 824 пришлого населения (русские) в возрасте от 20 до 85 лет. Средний возраст участников был следующим: 46 (33; 55) лет для пришлого населения и 49 (36; 57) лет для представителей коренного населения. Участники исследования были разделены на 6 групп в зависимости от этнической принадлежности и возраста: 1 – 20-29 лет, 2 – 30-39 лет, 3 – 30-39 лет, 4 – 40-49 лет, 5 – 50-59 лет, 6 – 60-69 лет.

Активность ферментов креатинкиназы (КК), креатинкиназы МВ (КК-МВ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), щелочная фосфатаза (ЩФ), гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТ), содержание общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) и триглицеридов (ТГ) определялись энзиматическим методом. Исследования проводились на автоматизированном биохимическом анализаторе с использованием реактивов производства «Analyticon» (Германия). Для расчета концентрации холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) и холестерина липопротеинов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП) использовалась формула, предложенная Friedewald и соавт. (1972).

Оценка степени атерогенности проводилась по коэффициенту, разработанному А.Н. Климовым: $КА = (ОХС - ХС ЛПВП) / ХС ЛПВП$ (Климов, Никульчева, 1999). Дополнительно вычислялись соотношения: ОХС/ХС ЛПВП, где значение свыше 5 указывало на неблагоприятный профиль, и ХС ЛПНП/ХС ЛПВП с порогом более 3,3 (Dobiasova, Frohlich, 1972; Климов, 1999).

Диагноз гиперхолестеринемии ставился при уровне ОХС 5,0 ммоль/л и выше. Повышенным уровнем холестерина ЛПНП считались значения выше 3,0 ммоль/л. Снижение уровня холестерина ЛПВП диагностировалось при показателях ниже 1,0 ммоль/л у мужчин и ниже 1,2 ммоль/л у женщин. Гипертриглицеридемия определялась при концентрации ТГ выше 1,7 ммоль/л.

Участники с обострением хронических заболеваний, злокачественными новообразованиями, активными инфекционными или вирусными инфекциями, а также с подтвержденной ишемической болезнью сердца, перенесенным инфарктом миокарда или

инсультом не включались в исследование.

Работа осуществлялась, опираясь на этические нормы, заложенные в Хельсинкской декларации, принятой Всемирной медицинской ассоциацией в 2008 г. Одобрение на проведение исследования было получено от биоэтического комитета, входящего в структуру Якутского научного центра комплексных медицинских проблем.

Статистическая обработка собранных данных производилась с использованием программы SPSS Statistics, редакция 27.0. Для описания выборки применялись стандартные статистические методы. Рассчитывались такие показатели, как средние арифметические, ошибка среднего ($M \pm m$), доверительные интервалы (ДИ, 95%) для оценки точности среднего, а также медиана (Me) и перцентильные значения (Q_1 , Q_3). Для сравнения средних величин и определения наличия статистически значимых расхождений были задействованы t-критерий Стьюдента и критерий Колмогорова-Смирнова. Статистическая значимость различий определялась при уровне вероятности $p < 0,05$, что соответствует общепринятому уровню.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования выявлены существенные расхождения в значениях

всех параметров липидного спектра (табл. 1).

У пришлых, прошедших обследование, показатели ОХС, ТГ, ХС ЛПВП, ХС ЛПНП и ХС ЛПОНП оказались значительно выше, чем у коренного населения. Превышение составило 7,75% по ОХС, 16,4% по ТГ, 35,7% по ХС ЛПВП, 7,72% по ХС ЛПНП и 16,67% по ХС ЛПОНП. Среди прогностических индексов КА является наиболее чувствительным маркером. Средняя величина КА зафиксировалась на отметке верхней границы референсного значения. У пришлых жителей КА оказался выше принятой нормы и его среднее значение равнялось $3,36 \pm 0,04$, медианное значение – 3,20. Другие два прогностических показателя – ОХ/ХС ЛПВП, ХС ЛПНП/ХС ЛПВП, имеющие отношение к вероятности возникновения атеросклероза, продемонстрировали результаты, укладывающиеся в рамки установленных норм. В сравнении с коренным населением, у пришлых зафиксированы более высокие значения медианы КА и ХС ЛПНП/ХС ЛПВП.

Сравнительный анализ в зависимости от возраста показал, что с возрастом имеется тенденция к увеличению уровня параметров липидограммы (табл. 2).

Рост уровня ОХС у коренного населения наблюдается в группе с 40-49

Таблица 1

Липидограмма у коренного и пришлого населения

Показатели	Группы	M±m	95% ДИ	Me (Q ₁ ; Q ₃)	P ₁₋₂
ХС, ммоль/л	1. Коренные, n=1428	5,24±0,02	5,19-5,29	5,18 (36,00; 57,00)	0,000
	2. Пришлые, n=824	5,68±0,04	5,59-5,76	5,66 (35,00; 54,00)	
ТГ, ммоль/л	Коренные	0,99±0,01	0,96-1,09	0,88 (4,51; 5,92)	0,000
	Пришлые	1,18±0,02	1,13-1,22	1,04 (4,82; 6,54)	
ХС ЛПВП, ммоль/л	Коренные	1,32±0,01	1,29-1,33	1,27 (0,65; 1,21)	0,000
	Пришлые	1,38±0,01	1,34-1,42	1,32 (0,74; 1,49)	
ХС ЛПНП, ммоль/л	Коренные	3,47±0,02	3,42-3,52	3,41 (1,06; 1,54)	0,000
	Пришлые	3,76±0,03	3,68-3,83	3,68 (1,09; 1,70)	
ХС ЛПОНП, ммоль/л	Коренные	0,45±0,01	0,44-0,46	0,40 (2,81; 4,04)	0,000
	Пришлые	0,54±0,01	0,52-0,56	0,47 (3,00; 4,45)	
Прогностические показатели					
Ка	Коренные	3,20±0,03	3,14-3,27	3,00 (2,30; 4,00)	0,003
	Пришлые	3,36±0,04	3,27-3,46	3,20 (2,38; 4,20)	
ХС/ХС ЛПВП	Коренные	1,24±0,01	1,22-1,27	1,00 (3,30; 5,01)	0,003
	Пришлые	1,29±0,01	1,25-1,32	1,00 (3,36; 5,19)	
ХС ЛПНП/ХС ЛПВП	Коренные	2,84±0,02	2,79-2,90	2,70 (2,06; 3,48)	0,019
	Пришлые	2,97±0,04	2,88-3,05	2,82 (2,08; 3,64)	

Таблица 2

Сравнительная характеристика липидного профиля в зависимости от возраста, М±m

	Население	Возрастные группы, лет				
		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
ТГ, ммоль/л	Коренные	0,88±0,03*× n=192	0,94±0,02* n=250	1,02±0,03*× n=266	1,05±0,02*× n=388	1,04±3,87*× n=240
	Пришлые	1,08±0,06*+ n=100	1,05±0,04* n=162	1,20±0,04* n=192	1,26±0,03*+ n=274	1,40±0,08*+ n=76
ОХС, ммоль/л	Коренные	4,68±0,07*×	5,02±0,05*×	5,28±0,05*×	5,60±3,87*×	5,41±0,06*×
	Пришлые	4,88±0,10*+	5,29±0,08*+	5,73±0,08*+	6,20±0,07*+	6,10±0,15*+
ХС ЛПНП	Коренные	2,99±0,06×	3,30±0,05×	3,53±0,05*×	3,78±0,04*×	3,60±0,05*×
	Пришлые	3,12±0,09+	3,39±0,07+	3,79±0,08*+	4,23±0,06*+	4,15±0,12*+
ХС ЛПВП	Коренные	1,30±0,02	1,26±0,02*	1,30±0,02*	1,32±0,01*	1,32±0,02
	Пришлые	1,30±0,04+	1,40±0,03**	1,40±0,03*	1,41±0,02*+	1,21±0,03*
ХС ЛПОНП	Коренные	0,41±0,01*×	0,44±0,01*	0,47±0,01*×	0,49±0,01*×	0,49±0,01*×
	Пришлые	0,51±0,02*+	0,50±0,02*	0,55±0,02*	0,58±0,01*+	0,67±0,04*+
КА	Коренные	2,76±0,08*×	3,21±0,08*	3,31±0,07*×	3,44±0,06×	3,30±0,08*×
	Пришлые	3,06±0,13*+	3,07±0,11*	3,35±0,10*+	3,63±0,08+	4,07±0,15*+
ХС/ХС ЛПВП	Коренные	3,75±0,08×	4,17±0,08×	4,33±0,08×	4,46±0,06×	4,34±0,80*×
	Пришлые	4,04±0,13+	4,03±1,10	4,39±0,10+	4,65±0,08+	5,08±0,16*+
ХСЛПНП/ХС ЛПВП	Коренные	2,44±0,07×	2,78±0,07×	2,94±0,06×	3,02±0,05×	2,88±0,06×
	Пришлые	2,62±0,11+	2,64±0,09	2,91±0,08+	3,18±0,07+	3,50±0,13+

Примечание. * – существенное различие значений показателей между группами коренного и пришлого населения; × – существенное различие между первой и последующими группами коренного населения; + – существенное различие между первой и последующими группами пришлого населения.

лет, тогда как у пришлых, данная тенденция наблюдается на 10 лет раньше, а именно с 30 лет.

Наиболее высокий средний уровень ОХС (6,20±0,07 ммоль/л) зарегистрирован у пришлых в возрастной группе 50-59 лет. Уровень ТГ во всех группах находится в пределах референсных значений, но в группе пришлых 60-69 лет наиболее высокий уровень ТГ, равный 1,40 ммоль/л на 34% (p < 0,05) выше, чем у коренного населения.

У пришлых наблюдается более высокий уровень ХС ЛПВП по сравнению с коренными жителями. Особенно заметны эти различия в возрастных категориях от 30-39, 40-49, 50-59 лет (p=0,000). Однако у пришлых (старше 60 лет) отмечается понижение уровня ХС ЛПВП. Уровень ХС ЛПНП также выше среди пришлых во всех возрастных группах, причем статистически значимые отличия от показателя коренных жителей начинают проявляться с 40-49 лет (на 12%, p<0,05).

Наблюдается существенное увеличение уровня КА у пришлых, начиная с 40-49 лет. Этот показатель достигает своего максимума в группе пожилых (4,07±0,15 ммоль/л), превышая уста-

Таблица 3

Распространенность отклонений в липидном профиле у коренного и пришлого населения

Показатели	Коренные	Некоренные
	n / %	n / %
ОХС, (3,3-5,0 ммоль/л)	1428 / 100,0	824 / 100,0
ГиперХС	170 / 11,9	220 / 26,7
ТГ, (0,5-1,7 ммоль/л)	1427 / 100,0	824 / 100,0
ГиперТГ	125 / 8,8	139 / 16,9
ХС ЛПВП, (0,78-2,2 ммоль/л)	1406 / 100,0	826 / 100,0
ГипоХС ЛПВП	41 / 2,9	27 / 3,3
ХС ЛПНП, (1,68 – 4,53 ммоль/л)	1408 / 100,0	822 / 100,0
ГиперХС ЛПНП	132 / 9,4	144 / 17,5
ХС ЛПОНП, (0,8-1,5 ммоль/л)	1402 / 100	817 / 100
ГипоХС ЛПОНП	1267 / 90,4	676 / 82,7
КА, (<3)	1410 / 100,0	827 / 100,0
Высокий КА	644 / 45,7	430 / 52,0
ХС/ХС ЛПВП, (<5)	1401 / 100,0	821 / 100,0
Высокий ХС/ХС ЛПВП	371 / 26,5	258 / 25,2
ХС ЛПНП/ ХС ЛПВП, (3,2)	1036 / 100,0	553 / 100,0
Высокий ХС ЛПНП/ ХС ЛПВП	365 / 26,1	268 / 32,6

новленные нормы. Два других анализируемых маркера – ХС/ХС ЛПВП, ХС ЛПНП/ ХС ЛПВП также превышают референсные значения в группе пожилых пришлых.

Из табл. 3 видно, что для пришлых характерна более высокая распространенность повышенных уровней ОХС и ТГ по сравнению с коренным населением.

Различия составили 14,8% и 8,1% соответственно. Кроме того, у пришлых чаще регистрировались увеличенные уровни ХС ЛПНП и ХС ЛПОНП – 17,5% против 9,5%.

Повышенные значения КА обнаружены у значительной части обеих групп (45,7% коренных и 52,0% пришлых), причем у пришлых этот показатель встречается чаще. Индекс ОХ/ХС ЛПВП встречается реже, чем повышенный КА, и не демонстрирует существенных различий между коренным (26,5%) и пришлым населением (25,2%). Соотношение холестерина ХС ЛПНП/ХС ЛПВП также указывает на повышенный риск, причем у пришлых этот показатель фиксируется чаще (32,6%), чем у коренного населения (26,1%).

Таким образом, с возрастом липидный профиль ухудшается как у коренного, так и у пришлого населения. Однако у пришлых эти изменения начинаются раньше и проявляются более выраженно. У них наблюдается более раннее повышение ОХС, более высокие уровни ТГ, ХС ЛПВП, ХС ЛПНП и КА. У некоренных жителей 60-69 лет КА значительно превышает норму. Эти

данные свидетельствуют о повышенном риске развития атеросклеротических заболеваний у пришлого населения, особенно в старших возрастных группах, что согласуется с литературными данными [9, 10, 11] и указывает на необходимость более пристального внимания к их кардиоваскулярному здоровью в условиях сочетанного действия негативных климатических факторов [6].

У значительной части (45,7%) коренного населения наблюдается нарушение липидного профиля. В работе С.И. Софроновой (2018) гиперхолестеринемия ЛПНП у коренного населения достигала более 70% [12]. Основными факторами в развитии дислипидемии среди коренного населения является изменение образа жизни, переход от традиционного рациона к питанию с высоким содержанием углеводов [13], недостаток физической активности, вредные пристрастия [15], загрязнение окружающей среды поллютантами, социально-экономические факторы, как низкий уровень материального благосостояния особенно в сельской местности [4]. Формирование нового типа метаболизма популяции отстает от темпов изменения питания, что ведет к развитию болезней метаболической дезадаптации и алиментарно-зависимых заболеваний. Это привело к общему росту заболеваемости среди населения Севера по всем классам болезней, связанных с нерациональным питанием [14].

В развитие патологий сердечно-сосудистой системы, кроме нарушений

метаболизма липидов, нерационального питания, весомый вклад вносят недостаток физической активности и вредные пристрастия (курение табака, чрезмерное употребление алкоголя) [15].

Поддержание стабильности важнейших биохимических параметров, или иначе гуморального гомеостаза, в т. ч. липидного обмена обеспечивается сложным комплексом ферментов. К числу наиболее значимых относятся: АСТ, АЛТ, ГГТ, ЩФ, ЛДГ и КК. Основными исполнительными механизмами данной системы выступают ключевые реакции переаминирования. Так, для обеспечения необходимого уровня биознергетики и теплопродукции отвечает АСТ, тогда как АЛТ обеспечивает работу глюкозо-аланинового шунта.

В табл. 4. показаны взаимосвязи активности АЛТ, ГГТ, ЩФ с уровнем ТГ, ХС ЛПВП, ХС ЛПОНП.

Выявлена корреляционная прямая связь между КА и АЛТ ($r=0,278$; $p<0,01$), ГГТ ($r=0,253$; $p<0,01$), ЩФ ($r=0,154$; $p<0,01$), а также слабая отрицательная связь ХС ЛПВП и АЛТ ($r=-0,115$; $p<0,01$), ГГТ ($r=-0,115$; $p<0,01$), ЩФ ($r=0,108$; $p<0,01$).

Уровень активности ферментов в сыворотке крови у коренных и пришлых жителей Якутии демонстрировал существенные отличия. Несмотря на то, что показатели находились в пределах референсных значений, это указывает на неодинаковую степень интенсивности адаптационных метаболических реакций в условиях северных широт (табл. 5). У коренного на-

Таблица 4

Корреляции показателей липидного спектра и активности ферментов

Параметры	Коэффициент и значимость	АЛТ	ГГТ	ЩФ	ТГ	ХС ЛПВП	ХС ЛПОНП
ГГТ (Е/л)	Коэфф. коррел.	0,561**					
	Знач. (двухстор.)	0,000					
ЩФ (Е/л)	Коэфф. коррел.	0,254**	0,320**				
	Знач. (двухстор.)	0,000	0,000				
ТГ (ммоль/л)	Коэфф. коррел.	0,242**	0,245**	0,103**			
	Знач. (двухстор.)	0,000	0,000	0,000			
ХС ЛПВП	Коэфф. коррел.	-0,152**	-0,115**	-0,108**	-0,364**		
	Знач. (двухстор.)	0,000	0,000	0,000	0,000		
ХС ЛПОНП	Коэфф. коррел.	0,261**	0,251**	0,103**	0,972**	-0,377**	
	Знач. (двухстор.)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
КА	Коэфф. коррел.	0,278**	0,253**	0,154**	0,611**	-0,645**	0,616**
	Знач. (двухстор.)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

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

Таблица 5

Уровень активности ферментов у коренных и пришлых жителей

Е/л	Группы	N	M±m	95% ДИ		Me (Q ₁ ; Q ₃)	P ₁₋₂
ЛДГ	1	1421	388,74±1,84	385,13	392,36	389,00 (343,00; 432,00)	0,000
	2	814	359,37±2,77	353,92	364,83	359,00 (314,00; 403,00)	
КК - Нас	1	1419	101,23±1,40	98,47	104,00	89,00 (89,00; 124)	0,005
	2	808	108,68±2,00	104,74	112,62	97,00 (73,00; 135,00)	
КК-МВ	1	1046	22,10±0,34	21,43	22,77	20,00 (15,00; 27,00)	
	2	438	24,83±0,57	22,08	24,19	22,00 (17; 31,00)	
ЩФ	1	1914	255,24±2,30	250,71	259,77	240,00 (197,00; 294,00)	0,000
	2	804	186,16±2,23	181,77	190,55	179,00 (148,00; 214,00)	
ГГТ	1	1421	35,43±0,56	34,32	36,55	29,00 (20,00; 45,00)	0,000
	2	808	30,38±0,75	28,90	31,85	24,00 (17,00; 38,00)	
АЛТ	1	1421	19,04±0,34	18,36	19,72	15,00 (10,00; 23,00)	
	2	808	17,52±0,45	16,62	18,42	14,00 (14,00; 30,80)	
АСТ	1	1421	24,69±0,27	24,16	25,22	23,00 (19,00; 28,00)	
	2	808	24,29±0,41	23,48	25,11	22,00 (18,00; 27,00)	
К де Ритиса	1	1421	1,62±0,01	1,58	1,65	1,50 ()	
	2	808	1,59±0,02	1,55	1,64	1,46 ()	

Примечание. 1 – коренное население; 2 – пришлое население.

селения статистически значимо выше активность ЩФ, ЛДГ и гамма-ГГТ. Это подтверждается как корреляционным анализом, так и сравнением медианных значений. Сопоставление данных активности ферментов коренных и пришлых жителей с помощью таблиц сопряженности показало наличие различий в активности ЛДГ ($\chi^2=454,21$; $<0,000$), КК ($\chi^2=599,065$; $<0,000$), ЩФ ($\chi^2=676,154$; $<0,000$), ГГТ ($\chi^2=187,440$; $p<0,014$). Корреляция Пирсона выявила отрицательные связи между активностью ферментов коренных и пришлых жителей: ЩФ ($r = -0,435$; $p < 0,01$), ЛДГ ($r = -0,234$; $p < 0,01$), ГГТ ($-0,154$; $p < 0,01$). У пришлых жителей наблюдается активность КК значимо выше, чем у коренного населения ($p < 0,005$).

Анализ данных не продемонстрировал существенной разницы в среднем уровне активности ферментов АЛТ и АСТ, а также в значении соотношения АСТ к АЛТ-коэффициента де Ритиса между коренными и пришлыми жителями.

Полученные значения К де Ритиса в обеих группах ($1,62 \pm 0,01$ у коренных и $1,59 \pm 0,02$ у пришлых) находятся в пределах установленных нормативных значений ($0,91-1,75$).

Оценка изменений ферментативной активности выявил значительную

активность ферментов у коренного населения. Так повышенная активность ЩФ (43%), ЛДГ (35%) и ГГТ (20%) у коренного населения в 3, 1,96 и 1,4 раза встречались чаще, чем у пришлого на-

селения (табл. 6).

Более высокая активность ферментов, участвующих в метаболических процессах, подтверждают гипотезу о том, что коренное население Севера

Таблица 6

Частота отклонений активности ферментов у коренного и пришлого населения

Показатели	Коренные		Пришлые	
	N	%	N	%
ЛДГ (225-450 Е/л)	1423	100	815	100
Выше нормы	286	20,0	83	10,2
КК (<190 Е/л)	1424	100	812	100
Выше нормы	123	8,6	72	8,9
КК МВ (<25 Е/л)	1048	100	441	100
Выше нормы	293	28	152	34,5
ЩФ (<258 Е/л)	1424	100%	802	100%
Выше нормы	612	43%	88	11%
ГГТ (Ж.:7-32; М.:11-50 Е/л)	1424	100%	816	100%
Выше нормы	495	34,8%	201	24,7%
АЛТ (<30 Е/л)	1441	100%	820	100%
Выше нормы	202	14%	78	9,5%
АСТ (<40 Е/л)	1432	100%	815	100%
Выше нормы	83	5,8%	48	5,9%
К де Ритиса, ус.ед. (3,0)	1422	100%	811	100%
Выше нормы	498	35%	270	33,3%
Ниже нормы	49	3,4%	26	3,2%

обладает более интенсивным энергетическим обменом, что является адаптацией, сформировавшейся в результате длительного проживания в суровых климатических условиях [4]. Однако, значительная активность ЩФ и ГГТ в крови является важным сигналом о возможных нарушениях в работе гепатобилиарной системы, т.к. ГГТ и ЩФ являются маркерами холестаза. Наличие клеточных ферментов в крови указывает на цитолиз, т.е. разрушение клеток, и применяется для предсказания динамики болезни и ее возможного исхода. ГГТ — это фермент, обеспечивающий перенос аминокислот внутрь клеток. Он входит в число детоксикационных механизмов организма. Главное место его концентрации — печень. Служит индикатором интоксикации и аллергических реакций. Уровень активности ГГТ напрямую связан с объемом потребляемого алкоголя. ЩФ присутствует почти во всех органах, но наибольшая ее активность наблюдается в гепатобилиарной зоне, поэтому повышение ЩФ чаще всего происходит из-за поражения гепатоцитов (гепатоцеллюлярный путь) или из-за сбоев в оттоке желчи (холестатический путь). Гепатоцеллюлярный механизм подъема активности ЩФ доминирует при вирусных и аутоиммунных гепатитах, а также при токсическом и медикаментозном уроне печени [16]. Это требует проведения дальнейших, более детальных исследований для установления точной причины дисфункции печени.

В борьбе с высокой заболеваемостью населения Якутии возможно применение направлений адаптации системы государственного управления арктических регионов, предлагаемых А.А. Проворовой и др. (2024). Подход дифференцирован для коренного, старожильского и пришлого населения. Для коренных — сохранение традиций и медпомощь в труднодоступных районах. Для пришлого населения — развитие вахтового метода, отбор кадров, медицинское наблюдение и консультирование вновь прибывших, обучение с учетом климата, развитие внутреннего туризма и санаторного лечения, телемедицины и арктической медицины [18].

Таким образом, при анализе параметров липидного профиля у коренного и пришлого населения Якутии установлено: повышенному риску развития атеросклероза подвержено как прошлое, так и коренное население; дислипидемия более выражена у пришлого населения; нарушения в метаболиз-

ме липидов у пришлых отмечаются на десятилетие раньше; с возрастом риск развития атеросклероза усиливается у пришлого населения; чем выше активность печеночных ферментов (АЛТ, ГГТ), тем ниже уровень ХС ЛПВП. Это имеет важное клиническое значение, поскольку снижение уровня ХС ЛПВП является фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний; повышенная активность печеночных ферментов может служить индикатором не только состояния печени, но и потенциального риска для сердечно-сосудистой системы.

При оценке активности ферментов АЛТ, АСТ, ГГТ, ЩФ, КК выявлена более выраженная активность ферментов и больший процент высокой активности ЩФ и ГГТ у коренного населения по сравнению с пришлым населением, что свидетельствует не только о различной интенсивности адаптивных метаболических процессов в условиях высоких широт, но и напряжении функционального состояния гепатобилиарной системы. У пришлых жителей наблюдается несколько более выраженная активность КК, что, вероятно, является маркером увеличенных энергозатрат, связанных с процессом физиологической адаптации к суровым условиям северного климата. Эта мобилизация энергетических ресурсов является частью более широкого процесса формирования нового уровня гомеостаза в ответ на изменившиеся условия окружающей среды.

Заключение. Полученные данные важны для разработки стратегий адаптации к суровым условиям Крайнего Севера. Необходим глубокий анализ причин выявленных нарушений и разработка комплексных мер, учитывающих адаптационные особенности различных групп населения и влияние негативных факторов внешней среды. Важен персонализированный подход к профилактике и лечению заболеваний, учитывающего этнические и генетические характеристики.

Особое значение имеет обязательная комплексная оценка состояния здоровья работников, прибывающих из других регионов на Крайний Север.

Литература

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П. Патология человека на Севере. М.: Медицина, 1982: 416. / Avtsyn AP, Zhavoronkov AA, Marachev AG, Milovanov AP. Human pathology in the North. Moscow: Medicine, 1982: 416 (In Russian).
2. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации. Новосибирск: Наука. 1980; 192 /

Kaznacheev VP/ Modern aspects of adaptation. Novosibirsk: Nauka Publ. 1980; 192 (In Russian).

3. Панин Л.Е. Биохимические механизмы стресса. Новосибирск: Наука. 1983; 234 / Panin LE Biochemical mechanisms of stress. Novosibirsk: Nauka Publ. 1983; 234 (In Russian).

4. Хаснулин В.И. Введение в полярную медицину. Новосибирск: СО РАМН. 1998; 334 / Khasnulin V.I. Introduction to polar medicine. Novosibirsk: Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 1998; 334 (In Russian).

5. Бойко Е.Р. Физиологические механизмы адаптации человека к условиям Севера. Архангельск: Изд-во CFMU. 2010; 264/ Boyko ER. Physiological mechanisms of human adaptation to the conditions of the North. Arkhangelsk: Publishing house of SSMU. 2010; 264 (In Russian).

6. Шур П.З., Кирьянов Д.А., Камалтдинов М.Р., Хасанова А.А. К оценке риска для здоровья населения, обусловленного влиянием климатических факторов в условиях Крайнего Севера. *Анализ риска здоровью*. 2022; 3: 53-62. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2022.3.04> / Shur P.Z., Kiryanov D.A., Kamaltdinov M.R., Khasanova A.A. Assessment of the risk to public health caused by the influence of climatic factors in the Far North. *Health risk analysis*. 2022; 3: 53-62. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2022.3.04> (In Russian).

7. Корнеева Е.В., Воевода М.И. Метаболический "портрет" коренных жителей Западной Сибири, проживающих на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. *Врач*. 2025; 36 (2): 74-78. <https://doi.org/10.29296/25877305-2025-02-17> / Korneeva E.V., Voevoda M.I. A metabolic "portrait" of the indigenous people of Western Siberia living in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug — Yugra. *Doctor*. 2025; 36 (2): 74-78 (In Russian). <https://doi.org/10.29296/25877305-2025-02-17>.

8. Экономические и социальные показатели районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей в 2000-2023 годах. 2024; 94. http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Pokkaz_KS_2000-2023.pdf / Economic and social indicators of the Far North regions and equivalent areas in 2000-2023. 2024; 94 (In Russian).

9. Гакова Е.И., Гакова А.А., Бессонова М.И. и др. Основные факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у мужчин, работающих вахтовым методом на Крайнем Севере. *Профилактическая медицина*. 2022; 25 (11): 61-67. <https://doi.org/10.17116/profmed2022511161> / Gakova EI, Gakova AA, Bessonova MI and others. The main risk factors for the development of cardiovascular diseases in men working in shifts in the Far North. *Preventive medicine*. 2022; 25 (11): 61-67 (In Russian). <https://doi.org/10.17116/profmed2022511161>.

10. Воевода М.И., Романова А.Н., Рагино Ю.И., Семаева Е.В. Некоторые особенности факторов риска коронарного атеросклероза у жителей Якутии. *Бюллетень СО РАМН*. 2010; 30 (3): 52-57 / Voevoda MI, Romanova AN, Ragino Yul, Semaeva EV. Some features of risk factors for coronary atherosclerosis in residents of Yakutia. *Bulletin from the Russian Academy of Medical Sciences*. 2010; 30 (3): 52-57 (In Russian).

11. Софронова С.И., Романова А.Н. Характеристика патологической пораженности работающего населения южной зоны Якутии. *Якутский медицинский журнал*. 2022; 4 (80): 52-55. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2022.80.1> / Sofronova S., Romanova AN. Characteristics of the pathological lesion of the working population

of the southern zone of Yakutia. *Yakut Medical Journal*. 2022; 4 (80): 52-55 (In Russian). <https://doi.org/10.25789/YMJ.2022.80.1>.

12. Софронова С.И., Романова А.Н., Николаев В.М. Особенности липидного и углеводного обмена у коренного населения Якутии в зависимости от этнической принадлежности. *Атеросклероз*. 2018; 14 (3): 34-38. <https://doi.org/10.15372/ATER20180305> / Sofronova S.I., Romanova A.N., Nikolaev V.M. Lipid and carbohydrate metabolism patterns in the indigenous population of Yakutia depending on ethnicity. *Atherosclerosis*. 2022; 4 (80): 52-55 (In Russian). <https://doi.org/10.15372/ATER20180305>.

13. Козлов А.И. Связанные с потреблением углеводных продуктов нутрициологические и генетические риски развития ожирения у коренных северян. *Вопросы питания*. 2019; 88 (1): 5-16. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10001/> Kozlov A.I. Nutritional and genetic risks associated with the consumption of carbohydrate products for the development of obesity

in indigenous Northerners. *Nutrition Issues*. 2019; 88 (1): 5-16. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10001>.

14. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Гребенкина Л.А., О.А. Лабыгина и др. Проблемы этноса в медицинских исследованиях (обзор литературы). *Бюллетень ВНЦ СО АН*. 2013; 4 (92): 153-159 / Kolesnikova L.I., Darenskaya M.A., Grebenkina L.A., Labygina O.A. et al. Problems of ethnicity in medical research (literature review). *Bulletin of the VNSC SB Academy of Sciences*. 2013; 4 (92): 153-159 (In Russian).

15. Malyarchuk B.A. Genetic Features of Lipid and Carbohydrate Metabolism in Arctic Peoples. *Biochemistry (Mosc)*. 2024 Jul; 89(7): 1192-1201. <https://doi.org/10.1134/S0006297924070034>. PMID: 39218018.

16. Ипатова М.Г., Шумилова Ю.Г., Мухина Ю.Г. Интерпретация биохимического анализа крови при патологии печени: Пособие для врачей. ПримаПринт. 2017; 2017: 136 / Ipatova M.G., Shumilova Yu.G., Mukhina Yu.G. Interpre-

tation of biochemical blood analysis in liver pathology: A manual for doctors. PrimaPrint. 2017; 2017: 136 (In Russian).

17. Banach M, Fogacci F, Atanasov AG et al. International Lipid Expert Panel (ILEP). A 360° perspective on cardiovascular prevention: the International Lipid Expert Panel Simple tips for the healthy heart (ILEP-SMILE). *Arch Med Sci*. 2025 May 29; 21(3): 711-718. <https://doi.org/10.5114/aoms/205732>. PMID: 40741254; PMCID: PMC12305506.

18. Проворова А.А., Смиреникова Е.В., Уханова А.В. Здоровье населения Российской Арктики: проблемы, вызовы и пути их решения. *Арктика и Север*. 2024; 55:161-181. <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.55.161> / Provorova A.A., Smirennikova E.V., Ukhanova A.V. The health of the population of the Russian Arctic: problems, challenges and ways to solve them. *The Arctic and the North*. 2024; 55:161-181 (In Russian). <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.55.161>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Олесова Л.Д. – концепция и дизайн исследования, статистический анализ данных, написание текста, научное редактирование; Яковлева А.И. – сбор и обработка материала.

Сведения об авторах. ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем», лаборатория биохимических и иммунологических исследований: **Олесова Любовь Дыгыновна** – канд. биол. наук, вед. науч. сотр., oles59@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2381-7895>. **Яковлева Александра Ивановна** – мл. науч. сотр., <https://orcid.org/0000-0001-7019-657X>.

Поступила: 29.12.2025 / **Принята к публикации:** 26.02.2026

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

DOI 10.25789/YMJ.2026.93.10

УДК 616.34-006.3.04



Трудности диагностики и непосредственный результат хирургического лечения пациента с неэпителиальной опухолью двенадцатиперстной кишки

С.В. Капралов, Д.Ю. Потапов, Е.С. Горбунова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Большая Казачья, д. 112, г. Саратов, 410012, Россия

Аннотация. Гастроинтестинальные стромальные опухоли (GIST) могут локализоваться во всех отделах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). На долю двенадцатиперстной кишки приходится до 5% локализаций GIST. Зачастую опухоль развивается скрытно, проявляясь лишь своими осложнениями. Наиболее частым из них является кровотечение в просвет двенадцатиперстной кишки. В структуре причин кровотечений из верхних отделов ЖКТ, кровотечения из GIST занимают единицы процентов. В клинической практике возникают затруднения в дифференциальном диагнозе GIST, локализующийся в двенадцатиперстной кишке, и дуоденальной язвы. В представленном клиническом случае только комплексная инструментальная диагностика позволила верифицировать GIST на дооперационном этапе. Показан благоприятный результат хирургического лечения неэпителиальной опухоли двенадцатиперстной кишки.

Ключевые слова. гастроинтестинальные стромальные опухоли, ГИСО, двенадцатиперстная кишка, хирургическое лечение

Abstract. Gastrointestinal stromal tumors (GIST) can be localized in all regions of the gastrointestinal tract. The duodenum accounts for up to 5% of GIST localizations. Often, the tumor develops covertly, manifesting itself only by its complications. The most common of these is the bleeding into the duodenum. In the structure of the causes of bleeding from the upper gastrointestinal tract, bleeding from GIST takes up several of percent. In clinical practice, difficulties arise in the differential diagnosis of GIST localized in the duodenum and duodenal ulcer. In the presented clinical case, only complex instrumental diagnostics allowed GIST to be verified at the preoperative stage. A good result of surgical treatment of a non-epithelial duodenal tumor has been shown.

Keywords. gastrointestinal stromal tumors, GIST, duodenum, surgical treatment

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Капралов С.В., Потапов Д.Ю., Горбунова Е.С. Трудности диагностики и непосредственный результат хирургическо-

© Капралов С.В., Потапов Д.Ю., Горбунова Е.С., 2026