

*Отчет  
о научно-исследовательской  
работе*

Министерство здравоохранения и социального развития  
Российской Федерации  
ФГУ «ПЯТИГОРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ КУРОРТОЛОГИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНСТВА ПО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЮ И СОЦИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ»

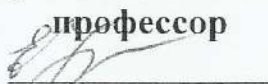
УДК

№ гос. регистрации

Инв. №

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по НИР  
доктор медицинских наук,  
профессор

  
Н.В.Ефименко

“ ”  
\_\_\_\_\_

2006 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГНИИК  
доктор медицинских наук,  
профессор

  
В.А.Васин

“ ”  
\_\_\_\_\_

2006 г.

ОТЧЕТ  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ  
«ВЛИЯНИЕ ОСЕРЕБРЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ  
«СЛАВЯНОВСКАЯ» ПРОИЗВОДСТВА ООО «ВОДЫ КАВКАЗА»  
(г.ПЯТИГОРСК) НА МЕТАБОЛИЗМ У КРЫС С  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ОЖИРЕНИЕМ»

Научные руководители разработки –

Директор института, д.м.н., профессор

 В.А.Васин

Зам. директора по НИР доктор меди-  
цинских наук, профессор

 Н.В.Ефименко

Заведующий ОИМДФФ доктор меди-  
цинских наук, профессор

 Ю.М.Гринзайд

Ответственный исполнитель –

научный сотрудник ОИМДФФ, к.б.н.

 Н.И.Демешко

Пятигорск, 2006

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Демешко Н.И.	научный сотрудник ОИМДФФ, к.б.н.	ответственный исполнитель
Сопрун Д.С.	старший лаборант ОИМДФФ	
Пигунова Л.А.	лаборант-исследователь ОИМДФФ	
Ильяшенко Н.А.	лаборант-исследователь ОИМДФФ	
Лапчинская В.М.	препаратор ОИМДФФ	
Вишнеградова Г.И.	рабочая вивария ОИМДФФ	

## СПИСОК СОДЕЙСТВУЮЩИХ СОТРУДНИКОВ

Мельникова В.И.	научный сотрудник ОИМДФФ, к.б.н.
-----------------	----------------------------------

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ	7
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ	9
4. ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННЕГО ПРИЕМА ОСЕРЕБРЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ «СЛАВЯНОВСКАЯ» НА ПОКАЗАТЕЛИ ЖИРОВОГО ОБМЕНА, ГОРМОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И СОСТОЯНИЕ ИММУНИТЕТА У ИНТАКТНЫХ ЖИВОТНЫХ	12
5. ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННЕГО ПРИЕМА ОСЕРЕБРЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ «СЛАВЯНОВСКАЯ» НА ПОКАЗАТЕЛИ ЖИРОВОГО ОБМЕНА, ГОРМОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И СОСТОЯНИЕ ИММУНИТЕТА У КРЫС С МЕТАБОЛИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ	14
6. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ	19
7. ВЫВОДЫ	21

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В последние годы во всем мире резко возрос интерес исследователей к проблеме метаболического синдрома, в симптомокомплекс которого входят инсулинрезистентность, нарушение толерантности к углеводам различной степени, гиперинсулинемия, нарушения соотношения в крови липопротеидов низкой плотности и высокой плотности, артериальная гипертония.

Проблема метаболического синдрома - это, главным образом, проблема атеросклероза и сцепленных с ним заболеваний - ишемической и гипертонической болезни, инфаркта миокарда, ишемического инсульта, являющихся основной причиной преждевременного старения и смертности современного человека (Е.И.Гусев, 1993; В.И.Скворцова, С.А.Лимборская, П.А.Сломинский с соавт., 2001). Кроме того, не менее очевидна связь метаболического синдрома с ожирением и сахарным диабетом 2 типа (А.С.Аметов, 2002).

Частота метаболического синдрома в популяции довольно высока – до 30% у лиц среднего возраста (G.Reaven, 1988). В старших возрастных группах она еще выше. Это подтверждает правомерность онтогенетической модели болезней (В.М.Дильман, 1987), в соответствии с которой метаболические нарушения – обязательный этап онтогенеза человека и животных, как обязателен атеросклероз и патогенетически связанные с ним заболевания. Однако современный человек в ряде случаев отличает ранее появление метаболических нарушений и атеросклероза.

Одним из главных факторов, способствующих раннему формированию метаболических нарушений в организме, является диетический (преобладание в рационе простых сахаров и жиров). Р.Г.Оганов (1990) полагает, что основную роль в резком нарастании частоты атеросклероза во всем мире играет изменение образа жизни людей в экономически развитых странах, для которых характерен богатый жирами пищевой рацион, массовое курение, гиподинамия, нервно-психические перегрузки и алкоголь. Е.И.Гусев, В.И.Скворцова (2001) к наиболее важным факторам развития атеросклероза

относят гиподинамию, злоупотребление в пищевом рационе жирами, легкоусвояемыми углеводами. К факторам риска авторы относят также мужской пол, избыточную массу тела, курение, сниженную функцию щитовидной железы и т.д.

По мнению В.М.Дильмана (1987), решение главной проблемы медицины - увеличения продолжительности жизни современного человека – зависит от решения проблемы поиска средств, способных повысить чувствительность тканей к инсулину и восстановить метаболизм.

Одним из таких факторов могут быть питьевые минеральные воды, улучшающие гормональную регуляцию метаболизма (Б.Г.Кузнецов, 1970-1986; В.К.Фролков, 1970-2001; Н.Д.Полушина, 1989-2003). Этот феномен используется при лечении лиц с нарушенной толерантностью к углеводам и больных сахарным диабетом (Л.А.Ботвинева, 1984-2005; Д.И.Топурия, 1998-2005). Логичным является предположить, что осеребренная минеральная вода «Славяновская» также обладает саногенетическим влиянием на процессы метаболизма в организме и провести исследования в этом направлении.

Цель исследования- изучить эффективность применения осеребренной воды «Славяновская» при экспериментальном нарушении жирового метаболизма.

#### Задачи исследования:

1. В эксперименте у интактных животных изучить гормональные, иммунные и метаболические эффекты курсового внутреннего применения осеребренной воды «Славяновская» .

2. В эксперименте у животных с моделью ожирения изучить гормональные, иммунные и метаболические эффекты внутреннего применения осеребренной минеральной воды «Славяновская» .

Научная новизна исследования заключается в том, что впервые получены новые данные о влиянии осеребренной минеральной воды «Славяновская» на обмен веществ и иммунный статус у интактных животных и у крыс с пищевой моделью метаболических нарушений.

Практическая ценность исследования заключается в том, что биологически обосновано применение указанной воды в целях нормализации нарушенных при погрешностях в диете метаболизма и иммунитета.

## 2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Методы воздействия:

В эксперименте на 60 крысах изучены и проанализированы метаболические, гормональные и иммунные эффекты внутреннего применения осеребренной мин. воды «Славяновская» производства ООО «Воды Кавказа» у интактных животных (30) и у крыс с моделью ожирения (30).

Стандарт питания: зерно, молоко, овощи, рыба, рыбий жир, зелень, витамины, соль поваренная; дневная порция - 40,4 кормовые единицы.

Дополнительное питание (моделирование обменных нарушений): манная каша – на 10 г молока 25 г манной крупы, 2,5 г топленного сливочного масла, 2,5 г сахара, 0,2 г поваренной соли, (всего воды около 15 г.); дневная порция – 133,4 кормовые единицы

### Методы исследования крови:

Биохимические:	Иммунологические:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- липопротеиды высокой плотности,</li> <li>- липопротеиды низкой плотности,</li> <li>- холестерин</li> <li>- глюкоза</li> <li>- триглицериды,</li> <li>- АЛТ (аланинаминотрансфераза)</li> <li>- АСТ (аспартатаминотрансфераза)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- лейкоформула</li> <li>- количество лейкоцитов</li> <li>- количество лимфоцитов</li> <li>- ЦИК (циркулирующие иммунные комплексы)</li> <li>- ФАЛ (фагоцитарная активность лейкоцитов)</li> <li>- ФИЛ (фагоцитарный индекс лейкоцитов)</li> <li>- ПЗФ (показатель завершенности фагоцитоза)</li> <li>- НСТ сп (тест нитросинего тетразоля спонтанный)</li> <li>- НСТ ст (тест нитросинего тетразоля стимулированный)</li> <li>- РБТЛ на ФГА (реакция бласттрансформации на фитогемагглютинин)</li> <li>- РБТЛ на КонА (реакция бласттрансформации на конканавалин А)</li> </ul>
<p><b>Гормональные исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Инсулин</li> <li>- Кортизол</li> </ul>	

При оформлении данной работы использованы литературные данные из отчета о НИР «Разработка научно обоснованных методов курортной терапии для лечения и профилактики метаболического синдрома и простатита». НИР выполнена сотрудниками отдела изучения механизмов действия физических факторов ФГУ «ПГНИИК Росздрава» под руководством профессора Н.Д.Полушиной - пионера в области питьевой терапии минеральными водами метаболического синдрома, светлой памяти которой и посвящается настоящее исследование.

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

Основные биохимические параметры полученной модели представлены на рисунке 1.



Рис.1. Процентное соотношение биохимических параметров у животных с экспериментальной моделью метаболических нарушений и интактных крыс (100%).

У животных, получавших гиперлипидемическую диету, появились нарушения липидного обмена: резкое (в 2,2 раза) повышение уровня холестеринемии ( $P < 0,001$ ), триглицеридемии (в 3,8 раза;  $P < 0,00001$ ). Это сопровождалось незначительным снижением содержания в крови липопротеидов низкой плотности (на 18%;  $P > 0,1$ ) и существенным – высокой (на 64%;  $P < 0,001$ ). Отмечено небольшое снижение активности аланинаминотрансфераз (на 24%) и аспаратаминотрансфераз (на 9%; соответственно  $P > 0,05$  и

$P > 0,2$ ). Зарегистрирована небольшая гипергликемия (107% от нормы;  $P > 0,3$ ). Интересно, что происходило это на фоне существенной гипоинсулинемии (72% от нормы;  $P > 0,05$ ) и небольшой гиперкортизолемии (114% от нормы;  $P > 0,2$ ). Прирост массы тела, в сравнении с контролем, у животных с метаболическими нарушениями составил с  $307 \pm 12,6$  до  $337 \pm 12,2$  г.

Таким образом, сдвиг соотношения анаболических и катаболических процессов в сторону последних сопровождался характерными для метаболического синдрома явлениями гиперхолестерин- и гипертриглицеридемии, склонностью к гипергликемии, снижению содержания в крови липопротеидов высокой плотности, активности аминотрансфераз. Эта модель отражает основные стороны метаболического синдрома у человека и поэтому может быть использована для его моделирования.

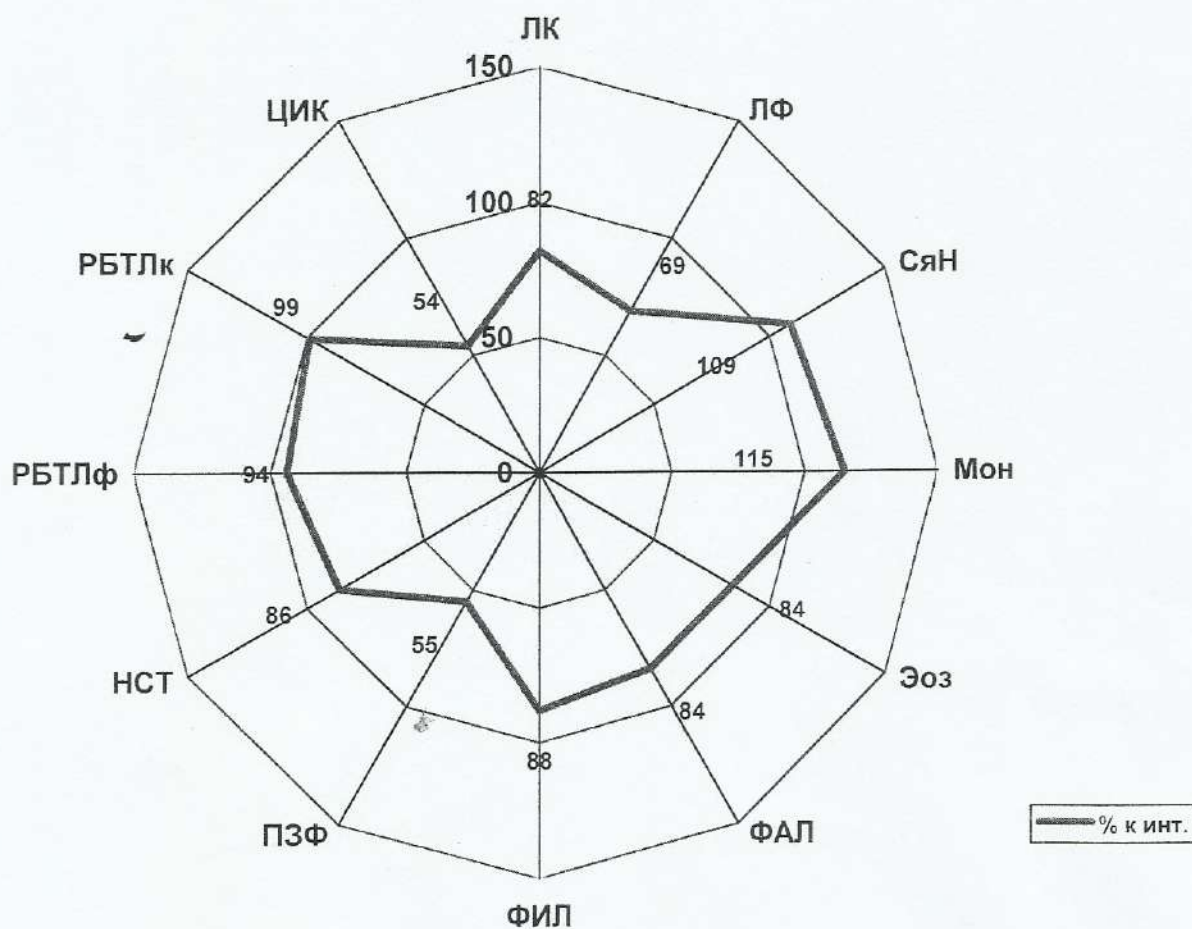


Рис.2. Процентное соотношение иммунологических параметров у животных с экспериментальной моделью метаболических нарушений и интактных крыс (100%).

У животных, получавших гиперлипидемическую диету отмечено снижение уровня лейкоцитов в крови на 18% ( $P < 0,001$ ), в основном, за счёт лимфоцитарного ростка (на 31%;  $P < 0,001$ ).

Отмечена выраженная ингибция фагоцитарных функций лейкоцитов, преимущественно – показателя завершенности фагоцитоза – практически вдвое ( $P < 0,00003$ ), фагоцитарной активности и фагоцитарного индекса лейкоцитов (16 и 12% соответственно,  $P < 0,05$ ).

На 14% снизился индекс НСТ, на 6% -РБТЛфа, почти вдвое – уровень циркулирующих иммунных комплексов в крови ( $P < 0,00001$ ).

Таким образом, помимо гиперлипидемического синдрома, модель обладала признаками иммуносупрессии, что также соответствует картине метаболического синдрома.

#### 4. ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННЕГО ПРИЕМА ОСЕРЕБРЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ «СЛАВЯНОВСКАЯ» НА СОСТОЯНИЕ ЖИРОВОГО ОБМЕНА, ГОРМОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И ПАРАМЕТРЫ ИММУНИТЕТА У ИНТАКТНЫХ ЖИВОТНЫХ

Исследование влияния осеребренной минеральной воды «Славяновская» (ОМВС) производства ООО «Воды Кавказа» на биохимические показатели у интактных крыс дало следующие результаты (рис. 3).



Рис. 3. Влияние внутреннего приема воды «Славяновская осеребренная» производства ООО «Воды Кавказа» на биохимические параметры у интактных животных

После курса приема Сов интактными животными уровень холестерина в крови у них уменьшился на 15% ( $P > 0,05$ ), триглицеридов – на треть ( $P < 0,001$ ), липопротеидов высокой и низкой плотности на 6-7% ( $P > 0,8-0,4$ ), глюкозы – на 24% ( $P < 0,001$ ). Таким образом, констатированы биохимические эффекты этого питья – гиполипидемический и гипогликемический. Один из возможных их механизмов – это умеренная гиперинсулин- (125%) и гипер-

кортизолемиа (110%). Обращает внимания активация аминотрансфераз: ала-нин- на 20%, аспаратаминотрансферазы – на 48% ( $P < 0,001$ ).

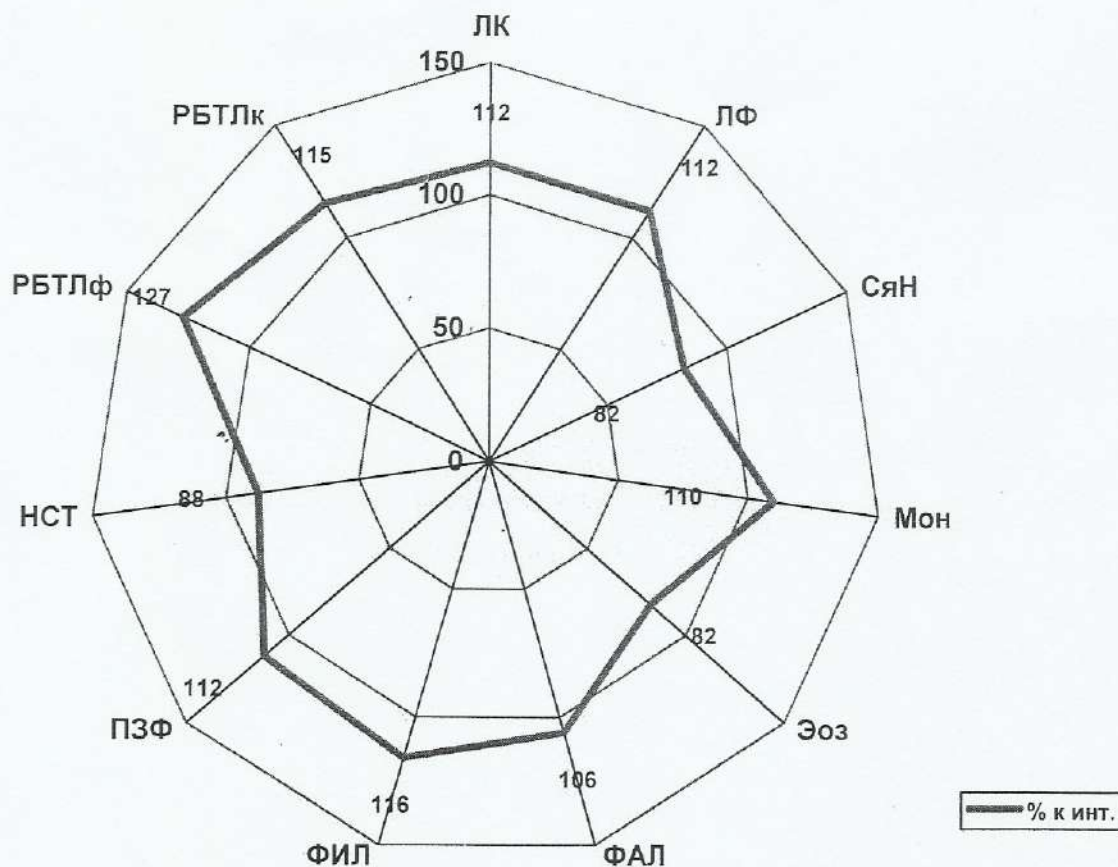


Рис. 4. Влияние внутреннего приема воды «Славяновская осеребренная» производства ООО «Воды Кавказа» на иммунологические параметры у интактных животных

Данные рис.4 показывают, что питье вышеупомянутой минеральной воды вызывает иммуностимуляцию у интактных животных, что главным образом определяется по повышению интенсивности бласттрансформации лимфоцитов на 27-15%, фагоцитоза (ФИЛ и ПЗФ – на 12-16%). Отмечено стимулирующее действие этого питья на лейкопоз, особенно – лимфопоз. Итак, констатированы гиполипидемический и гипогликемический эффекты питья осеребренной минеральной воды «Славяновская», которые сопровождаются иммуностимулирующим действием. Этот феномен является желательным при метаболическом синдроме.

5. ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННЕГО ПРИЕМА ОСЕРЕБРЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ «СЛАВЯНОВСКАЯ» ПРОИЗВОДСТВА ООО «ВОДЫ КАВКАЗА» НА ПОКАЗАТЕЛИ ЖИРОВОГО ОБМЕНА, ГОРМОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И СОСТОЯНИЕ ИММУНИТЕТА У КРЫС С МЕТАБОЛИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ

Исследование влияния осеребренной минеральной воды «Славяновская» (ОМВС) на жировой и углеводный обмен у крыс с метаболическими нарушениями дало следующие результаты (табл. 1, рис. 5).

Таблица 1  
Влияние свободного поения Славяновской осеребренной водой на жировой и углеводный обмен у крыс с моделью метаболических нарушений

Показатель	Группа	n	M	m	P
Холестерин ммоль/л	ММН	11	1,74	0,12	<0.01
	ММН + Сов	15	1,37	0,06	
Триглицериды ммоль/л	ММН	11	0,84	0,09	>0.5
	ММН + Сов	15	0,89	0,03	
ЛПНП ммоль/л	ММН	11	0,65	0,08	>0.1
	ММН + Сов	15	0,51	0,04	
ЛПВП ммоль/л	ММН	11	1,45	0,28	<0.05
	ММН + Сов	15	0,79	0,05	
Глюкоза ммоль/л	ММН	11	7,08	0,26	<0.05
	ММН + Сов	15	6,31	0,24	

Примечание: ММН – модель метаболических нарушений;  
Сов - Славяновская осеребренная вода;  
ЛПНП – липопротеиды низкой плотности;  
ЛПВП – липопротеиды высокой плотности.

Установлено, что поение животных Сов на фоне метаболических нарушений в значительной мере нивелировало эти нарушения. Так, зарегистрирован *отчетливый гипохолестеринемический эффект этого поения* ( $1,37 \pm 0,06$  против  $1,74 \pm 0,12$  ммоль/л в контроле;  $P < 0,01$ ). Отмечено *снижение содержания в крови животных липопротеидов высокой* (с  $1,45 \pm 0,28$  до  $0,79 \pm 0,05$  ммоль/л;  $P < 0,05$ ) *и, в меньшей степени, низкой плотности* (с  $0,65 \pm 0,08$  до  $0,51 \pm 0,04$  ммоль/л;  $P > 0,1$ ).

Содержание в крови триглицеридов практически не изменилось ( $0,89 \pm 0,93$  против  $0,84 \pm 0,09$  ммоль/л в контроле). Значительный интерес пред-

ставляет гипогликемизирующий эффект Славяновской минеральной воды ( $6.31 \pm 0,24$  против  $0,7,08 \pm 0,26$  ммоль/л в контроле)..

Отчетливая тенденция к снижению под влиянием питья Сов уровня кортизолемии у крыс – с  $32,6 \pm 2,02$  до  $28,0 \pm 1,30$  нмоль/мл ( $P > 0,05$ ) на фоне значительно меньшей разницы инсулинемии ( $1.57 \pm 0,11$  против  $1,70 \pm 0,019$  нг/мл в контроле) может свидетельствовать о преимущественном снижении интенсивности катаболических процессов.(распада), по сравнению с анаболическими (синтеза).

Таблица 2

Влияние свободного поения Славяновской осеребренной водой на показатели гормональной регуляции, ферментативную активность и массу иела у крыс с моделью метаболических нарушений

Показатель	Группа	N	M	m	P
Инсулин нг /мл	ММН	11	1,70	0,019	>0.5
	ММН + Сов	15	1,57	0,11	
Кортизол нмоль/мл	ММН	11	32,6	2,02	>0.05
	ММН + Сов	15	28,0	1,30	
АЛТ Ед/л	ММН	11	180,6	18,1	<0.01
	ММН + Сов	15	239,2	7,76	
АСТ Ед/л	ММН	11	256,3	14,8	>0.7
	ММН + Сов	15	292,0	14,6	
Масса тела г	ММН	14	337	12,2	>0.6
	ММН + Сов	16	331	6,29	

Примечание: ММН – модель метаболических нарушений;  
Сов - Славяновская осеребренная вода;

Интересно, что поение Сов вызывало существенное повышение активности аланинаминотрансферазы со  $180.6 \pm 18,1$  до  $239,2 \pm 7,76$  ед/л ( $P < 0,01$ ), тогда как повышение активности аспартатаминотрансферазы (с  $256.3 \pm 14,8$  до  $292,9 \pm 14,6$  ед/л;  $P > 0,7$ ) оказалось несущественным. При этом коэффициент де Ритиса (АсТ/АлТ) снизился в среднем с 1,42 до 1,22, что может свидетельствовать об уменьшении сосудистого компонента метаболической патологии.

Применение Сов у крыс с метаболическими нарушениями уменьшало массу тела последних (табл.2).

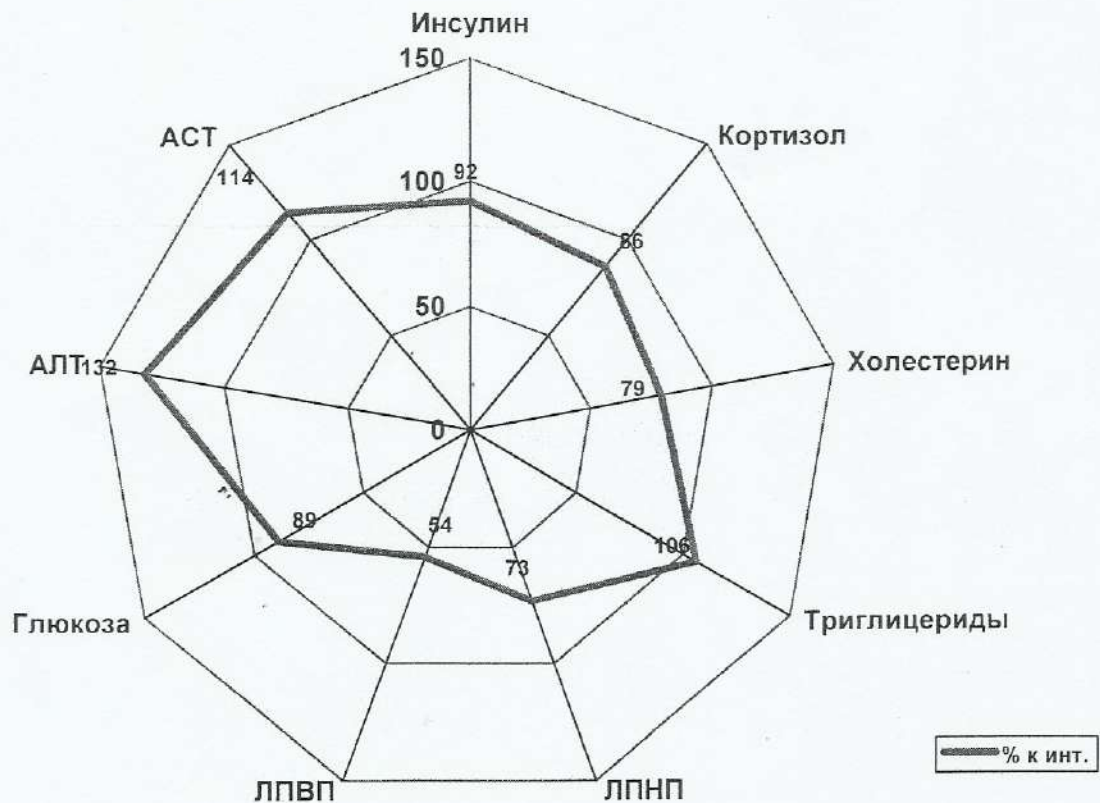


Рис. 5. Влияние внутреннего приема воды «Славяновская осеребренная» производства ООО «Воды Кавказа» на биохимические параметры у животных с нарушениями метаболизма

Изучение показателей иммуногематологического статуса у вышеуказанных животных принесло следующие результаты (табл.3,4, рис. 6).

Уровень лейкоцитов в крови и показатели лейкоформулы при поении животных с нарушениями метаболизма Сов достоверно не менялись, хотя можно отметить тенденцию к снижению содержания эозинофилов и увеличению – полисегментоядерных нейтрофилов и моноцитов.

Данные, отражающие разницу иммунного статуса у исследованных групп (табл.4) оказались значительно информативнее.

Выявлено резкое повышение качества фагоцитарной реакции при питье Сов: уровень показателя ПЗФ возрос с  $17,7 \pm 2,15$  до  $40,5 \pm 1,91\%$

( $P < 0,00001$ ). Уровни показателей фагоцитарной активности и индекса при этом существенно не изменились. Показатель поглощения нитросинего тетразола при этом существенно не изменяется.

Таблица 3

Влияние свободного поения Славяновской осеребрянной водой (Сов) на гематологический статус крыс с моделью метаболических нарушений (ММН)

Показатель	Группа	n	М	м	Р
Уровень лейкоцитемии $10^9$ кл /л	ММН	14	11,5	0,49	>0.5
	ММН + Сов	16	12,0	0,72	
Процент лимфоцитов в лейкоформуле	ММН	14	64,6	2,95	>0.5
	ММН + Сов	16	62,2	3,18	
Процент полисегментоядерных нейтрофилов в лейкоформуле	ММН	14	24,8	2,42	>0.4
	ММН + Сов	16	28,1	2,97	
Процент моноцитов в лейкоформуле	ММН	14	3,79	0,56	>0.4
	ММН + Сов	16	4,44	0,66	
Процент эозинофилов в лейкоформуле	ММН	14	5,79	1,01	>0.2
	ММН + Сов	16	4,38	0,82	

Обращает также внимание *отчетливая активация бласттрансформации лимфоцитов*: - слабая на ФГА и выраженная на конканавалин А ( $1,01 \pm 0,94$  до  $1,21 \pm 0,07$  ед.;  $P < 0,05$ ).

Таблица 4

Влияние свободного поения Славяновской осеребрянной водой (Сов) на иммунологический статус крыс с моделью метаболических нарушений (ММН)

Показатель	Группа	n	М	м	Р
Фагоцитарная активность лейкоцитов (ФАЛ) %	ММН	14	59,3	2,28	>0.8
	ММН + Сов	16	58,6	1,98	
Фагоцитарный индекс лейкоцитов (ФИЛ) ед.	ММН	14	1,16	0,07	>0.3
	ММН + Сов	16	1,24	0,06	
Показатель завершенности фагоцитоза (ПЗФ) %	ММН	14	17,7	2,15	<0.00001
	ММН + Сов	16	40,5	1,91	
Коэффициент теста НСТ лат/сп ед.	ММН	13	1,13	0,05	>0.7
	ММН + Сов	10	1,08	0,06	
Реакция бласттрансформации (РБТЛ) на ФГА/сп ед.	ММН	8	1,04	0,02	>0.05
	ММН + Сов	8	1,08	0,01	
Реакция бласттрансформации (РБТЛ) на Кона/СП ед.	ММН	8	1,01	0,04	<0.05
	ММН + Сов	8	1,21	0,07	

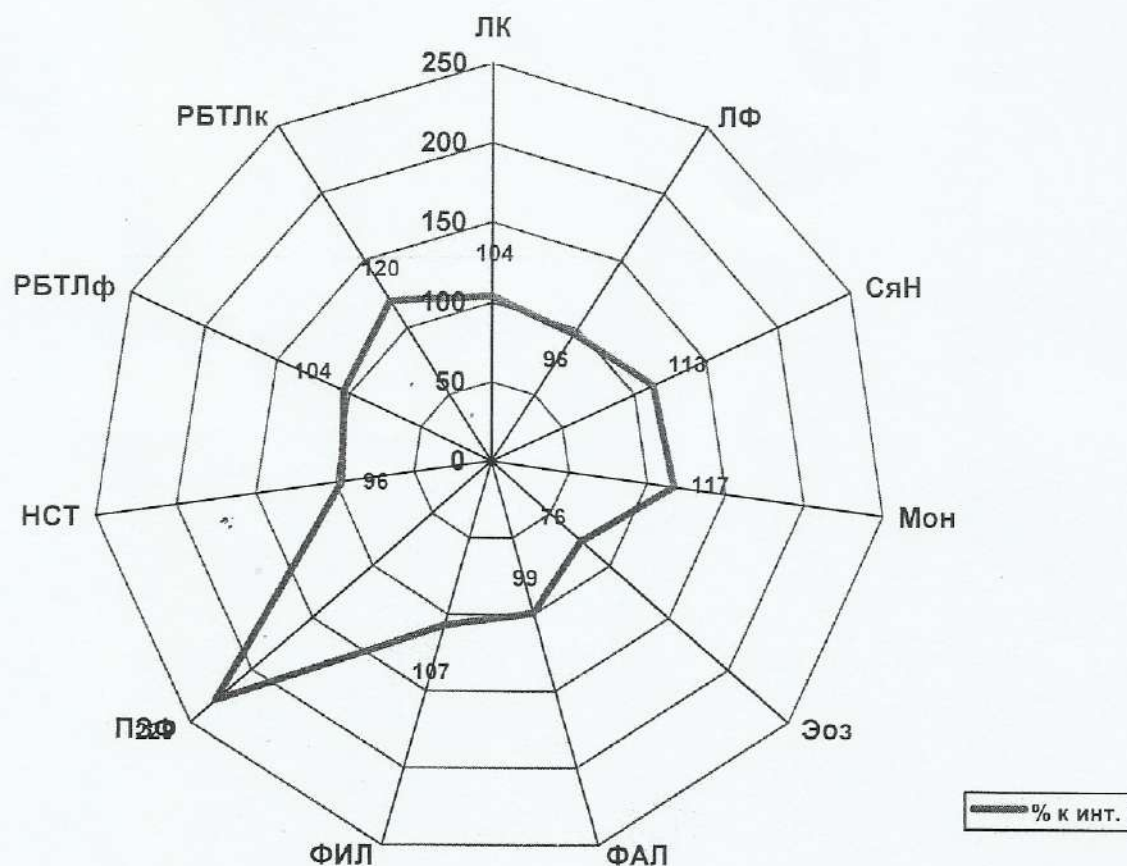


Рис. 6. Влияние внутреннего приема воды «Славяновская осеребренная» производства ООО «Воды Кавказа» на иммунологические параметры у животных с нарушениями метаболизма

Таким образом, применение осеребренной минеральной воды «Славяновская» в эксперименте на крысах с моделью метаболического синдрома ведет к положительным метаболическим – снижению уровней в крови холестерина, липопротеидов высокой и низкой плотности, глюкозы – а также – иммунологическим сдвигам – повышению качества фагоцитоза, а также интенсификации бласттрансформации лимфоцитов.

## 6. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Целью настоящего исследования было изучить эффективность применения осеребренной воды «Славяновская» производства ООО «Воды Кавказа» при экспериментальном нарушении жирового метаболизма. Для реализации этой цели изучено 60 крыс-самцов линии Вистар, разделенных на 4 группы: 1) интактный контроль; 2) животные с нарушениями липидного метаболизма; 3) интактные животные, поёные осеребренной водой «Славяновская»; 4) животные с нарушениями липидного метаболизма, поёные осеребренной водой «Славяновская».

Для моделирования нарушений жирового метаболизма использована гиперкалорийная дйета - манная каша – на 10 г молока 25 г манной крупы, 2,5 г топленного сливочного масла, 2,5 г сахара, 0,2 г поваренной соли, (всего воды около 15 г). Дневная порция составляла 133,4 кормовые единицы против 40,4 в норме. Поение водой «Славяновская» проходило в свободном режиме: ею заменялась в поилках питьевая вода.

Гиперлипидная диета вызывала существенные изменения в метаболизме подопытных животных. Резко возросло содержание в крови холестерина и триглицеридов и снизилось – липопротеидов высокой плотности. Определлась тенденция к гипергликемии, а также нарушение соотношения в крови уровней инсулина и кортизола в сторону последнего, что свидетельствует о сдвиге обмена веществ в сторону преобладания катаболических процессов. Для данной модели были характерны и иммуногематологические сдвиги: уменьшение содержания в крови лейкоцитов (и, особенно, лимфоцитов), ингибция процессов фагоцитоза, энергетического обеспечения иммунных процессов (НСТ), образования циркулирующих иммунных комплексов (об усиленной их элиминации при резко сниженном фагоцитозе речь идти не может). Таким образом, моделированные нарушения липидного обмена сопровождались отчетливой иммуносупрессией. Полученная картина в значительной мере схожа с метаболическим синдромом у людей.

Внутренний прием осеребренной воды «Славяновская» у интактных животных выявил ее отчетливые гиполипидемический и гипогликемический эффекты. Один из возможных их механизмов – это преобладающая гиперинсулинемия над гиперкортизолемией. Выраженная активация аминотрансфераз свидетельствует об интенсификации аминокислотного обмена. Гиполипидемический и гипогликемический эффекты питья осеребренной минеральной воды «Славяновская» сопровождались иммуностимулирующим действием. Этот феномен является желательным при метаболическом синдроме.

И, наконец, поение животных с метаболическими нарушениями осеребренной водой «Славяновская» в значительной мере нивелировало нарушения метаболизма. Отмечено существенное снижение содержания в крови животных холестерина, липопротеидов высокой и низкой плотности, уменьшение уровня гликемии. Изменилось соотношение инсулина и кортизола крови в сторону преимущественного снижения интенсивности катаболических процессов (распада), по сравнению с анаболическими (синтеза). Отмечено снижение массы тела при поении (с  $337 \pm 12,2$  до  $331 \pm 6,29$  г).

Интересно, что это поение вызывало существенное повышение активности аланинаминотрансферазы, тогда как повышение активности аспаратаминотрансферазы было несущественным. При этом коэффициент де Ритиса (АсТ/АлТ) снизился в среднем с 1,42 до 1,22, что может свидетельствовать об уменьшении сосудистого компонента метаболической патологии.

Со стороны иммунного статуса выявлено существенное повышение качества фагоцитарной реакции при питье Сов: возрос уровень показателя ПЗФ. Уровни показателей фагоцитарной активности и индекса, а также показатель поглощения нитросинего тетразола при этом существенно не изменились.

## ВЫВОДЫ:

1. Апробированная модель метаболических нарушений синдрома пищевого генеза в основных чертах соответствует клинике метаболического синдрома у человека.

2. Поение интактных животных осеребренной минеральной водой «Славяновская» производства ООО «Воды Кавказа» приводит к снижению в крови уровней холестерина, триглицеридов. Это поение обладает также гипогликемическим и иммуностимулирующим эффектами.

3. У крыс с моделью метаболических нарушений под влиянием этого поения отмечено существенное снижение содержания в крови холестерина, липопротеидов высокой и низкой плотности, уменьшение уровня гликемии. Изменилось соотношение инсулина и кортизола крови в сторону преимущественного снижения интенсивности катаболических процессов, по сравнению с анаболическими). Со стороны иммунитета определяется существенное улучшение качества фагоцитарной реакции. Таким образом, можно говорить об определенном саногенетическом действии осеребренной минеральной воды «Славяновская» при экспериментальном метаболическом синдроме у крыс.

4. Результаты биологического эксперимента дают основание к заключению о целесообразности клинических исследований по применению осеребренной минеральной воды «Славяновская» при болезнях обмена веществ.