

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ  
им. С.М. Кирова МО РФ  
ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ  
ЗАСЛУЖЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ НАУКИ РФ  
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ РАМН  
ПРОФЕССОР

Ю.В.ЛОБЗИН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2003 года

**ОТЧЕТ**  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ:

**«Изучение влияния различных образцов мыла, содержащих активные добавки, на функциональную активность апокриновых потовых желёз и химический состав пота человека».**

Санкт-Петербург  
2003

**Цель НИР:** согласно договора с ЗАО «Невская Косметика» следует выявить антиперсперантные свойства различных сортов туалетного мыла, содержащих биологически активные добавки.

**Задачи НИР:**

- произвести забор пота апокриновых желёз у здоровых добровольцев;
- определить влияние различных сортов мыла на количество функционирующих потовых желёз и интенсивность запаха пота;
- произвести биохимическое исследование полученного секрета в группах обследуемых;
- сделать выводы и представить результаты в виде отчёта.

## 1. Введение и краткий обзор литературы

Пот (sudor) человека - бесцветная, слегка опалесцирующая, солёного вкуса жидкость, плотностью 1001-1006. В естественных условиях обычно образуется 400-600 мл пота в сутки.

Состав пота:

1. Вода – 98-99%
2. Азотистые вещества: мочевины, мочевая кислота, креатинин, аммиак, следы белка, аминокислоты (серин, гистидин) – около 1-1,5%.
3. Другие соединения: урокаиновая кислота, летучие жирные кислоты, мыла, холестерин, соли щелочных металлов (хлорид натрия), парные эфиросерные кислоты, ароматические окислительные кислоты, глюкоза, витамины, биоамины (ацетилхолин, катехоламины, гистамин), стероидные гормоны до 0,5%.

Азотсодержащие соединения ежедневно в своём составе выносят с потом около 360 мг азота.

Пот человека даёт преимущественно кислую реакцию:

Пот эккринных желёз – рН=3,8-5,6

Пот апокриновых желёз – рН= 6,2-6,9

Запах пота обусловлен наличием большого количества летучих жирных кислот, циклических ароматических соединений, аммиака и его производных, которые образуются при его бактериальном расщеплении. Именно секрет апокриновых желёз насыщен жирами и белком.

Апокриновые потовые железы сосредоточены преимущественно в паховой, подмышечной областях, в коже крайней плоти, перианальных складках, вокруг сосков. Именно пот апокриновых желёз даёт характерный запах, так как через короткое время подвергается расщеплению стрептококковой и стафилококковой микрофлорой постоянно присутствующей на коже.

С запахом пота человечество борется давно. Однако даже самые современные специальные антиперспиранты не позволяют достичь желаемого эффекта при их регулярном применении. Все производимые современной косметической промышленностью противопотные средства построены на 2-х основных принципах:

1. Использование различных сорбентов. (Чаще всего это алюмокалиевые или алюмонатриевые квасцы).
2. Закупорка выводных протоков потовых желёз производными воска или парафина. Данный способ используется в твёрдых антиперспирантах.
3. Использование плёнкообразующих соединений, растворяющихся в летучих органических растворителях. Этот способ присутствует в жидких в том числе аэрозольных антиперспирантах.

Кроме того, обязательным компонентом всех подобных средств безусловно являются отдушки и их сочетания с целью дезодорирования неприятного запаха.

При использовании любых антиперспирантов прежде всего проявляется эффект «пробки». Именно восковая или плёночная пробка, содержащая дезодорирующие вещества и сорбенты призвана как можно дольше задержать выделение секрета потовых желёз, а затем дезодорировать постепенно усиливающийся неприятный запах. При этом хорошо известно, что нанесение любого антиперспиранта на грязную, потную, пахнущую кожу не устраняет запах, а только сглаживает его на очень короткое время. Иногда такое применение антиперспиранта даёт совершенно обратный эффект – усиливает неприятный запах тела, придавая ему совершенно невообразимый оттенок.

Следовательно, поверхность тела на которую наносится антиперспирант должна быть чистой. Хочется подчеркнуть, что любое мыло после его применения (намыливания) подвергается смыванию, т.е. удалению и именно в этом заключается его основное отличие от антиперспирантов, по крайней мере, по способу применения.

При разработке основных компонентов антиперспирантного мыла нами были использованы антибактериальное средство и сорбент. В качестве антибактериального средства использовался липосомальный диоксидин, обладающий высокой антимикробной активностью, которая обусловлена быстрым и глубоким проникновением в кожу и длительным протективным действием за счёт липосомальной формы. В качестве сорбента - медицинский поливинилпирролидон, конъюгированный с липосомами, способный к связыванию многих ароматических соединений в т.ч. и дурно пахнущих, например (индол, скатол, аммиак и его производные, сероводород и т.п.). Такие компоненты пота производятся различными микроорганизмами, обильно заселяющими кожу.

Результаты бактериологического исследования различных образцов мыл, проводимых нами по договору с ЗАО «Невская косметика» ранее (отчет

о научно-исследовательской работе по теме № 3.02.180.п12 шифр «Микрофлора») показали, что практически все представленные образцы мыла не оказывают отрицательного воздействия на антибактериальные свойства самой кожи. Все мыла с липосомальным диоксидином оказывали выраженный антибактериальный эффект, прежде всего на глубокую патогенную аутомикрофлору и полностью ее подавляли, тем самым устраняя основную причину возникновения запаха пота.

Для сравнения были использованы 4 вида мыла:

- Антиперспирантное «Антипот» (ЗАО «Невская косметика» с сырьём ЗАО «ЛИЭП») с отдушкой;
- антибактериальное «Гарант» (ЗАО «Невская косметика» с сырьём ЗАО «ЛИЭП») без отдушки;
- «Абсолют» (ЗАО «Свобода») с триклозаном и отдушкой;
- «Русская баня» (ЗАО «Калина») с отдушкой.

## **2. Методы исследования**

### ***1. Характеристика испытуемых.***

В испытаниях участвовали 25 практически здоровых мужчин в возрасте от 21 до 25 лет. Все испытуемые предварительно были разделены на 4 группы по числу сортов мыла соответственно. В 1 группу - «Антипот» вошли 9 человек, во вторую - «Гарант» 5 человек, в третью - «Абсолют» 5 человек и в четвёртую - «Русская баня» тоже 5 человек.

### ***2. Органолептическое исследование запаха пота***

Запах пота оценивался по 4-х бальной шкале до и после применения мыла перед посещением испытуемыми бани:

- отсутствие;
- лёгкий ;
- умеренный;
- сильный

### ***3. Методика сбора материала и применения мыла.***

Сбор материала в каждой группе испытуемых производился в бане (сауне) при температуре 70-80° С в течение 30 минут в специально изготовленные пластиковые стаканы, которые фиксировались в подмышечных впадинах каждого волонтера. После выхода из парной, полученный биоматериал сливался в пробирки и маркировался. Для проведения дальнейших исследований полученный секрет от каждого испытуемого делился на несколько аликвот по 0,5-1 мл и замораживался при – 20 ° С.

В каждой группе испытуемых сбор пота осуществлялся дважды: до использования мыла и через 3 дня, в течение которых производилось исполь-

зование определённого сорта мыла в каждой группе. В течение этих 3-х дней каждый испытуемый не применял каких-либо других средств для мытья тела и тем более не использовал антиперспиранты. В день повторного взятия пота испытуемые подмышечные впадины мылом не обрабатывали. Т.о. мыло применяли 1 раз в день в течение 2-х суток.

Перед началом эксперимента как до так и после применения мыла каждому испытуемому на боковую область живота наносился специальный состав для определения количества функционирующих потовых желёз на площади  $1 \text{ см}^2$ .

#### ***4. Определение количества функционирующих потовых желёз.***

С целью исключения эффекта закупорки выводных протоков потовых желёз проводилось исследование по методу Вада и Тагаки, позволяющему сделать вывод о количестве функционирующих потовых желёз на единице площади.

Кожу боковой области живота на площади  $1 \text{ см}^2$  через специальный трафарет обрабатывали 3% раствором иода в спирте. После высыхания поверхности её смазывали 50% эмульсией крахмала в касторовом масле. Далее в парной через 5 минут производился визуальный подсчёт функционирующих выводных протоков, которые проявлялись в виде мелких чёрных точек.

#### ***5. Исследование водородного показателя.***

Измерение рН полученного секрета производилось на рН-метре фирмы «Beckman-Coulter», США в течение первого часа после окончания забора секрета в группе.

#### ***6. Биохимические методы исследования.***

Определение всех биохимических показателей производилось с использованием наборов реактивов фирмы «Ольвекс-диагностикум» г. Санкт-Петербург, на спектрофотометре DU 650 (Beckman-Coulter). Для контроля результатов проводилось выборочное повторное определение всех показателей с использованием диагностических систем фирмы «La Roche» на автоматическом биохимическом анализаторе «Hitachi 917».

##### ***6.1. Определение общего белка.***

Принцип метода. В щелочной среде белки реагируют с сульфатом меди с образованием соединения окрашенного в фиолетовый цвет (биуретовая реакция). Интенсивность окраски пропорциональна концентрации белков.

##### ***6.2. Определение альбумина.***

Принцип метода. Альбумин способен взаимодействовать в слабокислой среде в присутствии детергента с бромкрезоловым зелёными с образованием соединения синего цвета. Степень интенсивности окраски раствора пропорциональна содержанию альбумина.

##### ***6.3. Определение глобулинов.***

Определение глобулинов проводилось расчётным методом так как в биологических средах (жидкостях человека) весь белковый спектр в целом можно разделить на альбумины и глобулины. От концентрации общего белка вычитали количество альбумина.

#### *6.4. Определение мочевины.*

Принцип метода. Мочевина в кислой горячей среде образует с диацетилмоноксимом в присутствии тиосемикарбазида и солей железа окрашенный в розовый цвет комплекс. Интенсивность окраски пропорциональна уровню азота мочевины в исследуемой пробе.

#### *6.5. Определение аммиака.*

Принцип метода. При взаимодействии формальдегида с аммонийными солями образуются уротропин и соляная кислота, количество которой эквивалентно содержанию аммонийных солей, и следовательно, аммиака.

#### *6.6. Определение креатинина.*

Принцип метода. В основе метода лежит реакция ароматических нитро веществ (например, пикриновой кислоты) с соединениями, содержащими активную метиленовую ( $-\text{CH}_2$ ) или метиловую ( $-\text{CH}_3$ ) группы. При добавлении к креатинину пикриновой кислоты в щелочной среде появляется оранжево-красное окрашивание, обусловленное образованием таутомера пикрата креатинина имеющего оранжево-красную окраску. Интенсивность окраски пропорциональна концентрации креатинина.

#### *6.7. Определение аминокислот.*

Принцип метода. Метод количественно определения аминокислот основан на реакции медных производных аминокислот с нингидрином после хроматографического разделения их на бумаге. Так как в исследуемом материале количество свободных аминокислот оказалось чрезвычайно малым в отчете представлена их суммарная концентрация в каждой пробе.

#### *6.8. Определение глюкозы.*

Принцип метода. Метод основан на образовании из глюкозы при нагревании в кислой среде оксиметилфурфурола, который взаимодействуя с ортолуидином, даёт соединение зеленовато-синего цвета. Интенсивность окраски последнего прямо пропорциональна концентрации глюкозы в исследуемом материале.

#### *6.9. Определение жирных кислот.*

Для определения фракций жирных кислот в составе пота была использована высокоэффективная жидкостная хроматография.

В качестве средства измерения использовался хроматограф фирмы «Кнауер», ПК с программой Мультихром 1,5. Рефрактометр.

В качестве вспомогательного оборудования использовалась колонка хроматографическая  $\text{D}\times\text{L}=4\times 250\text{мм}$ , заполненная сорбентом Лихосфер  $\text{C}_{18}$  с размером частиц – 5 микрон. Условия измерения соответствовали рекомендуемым требованиям. В качестве элюента использовалась вода по ГОСТ 6709.

### **7. Статистическая обработка результатов**

Проводилась на ПК с использованием пакета программ «Microsoft Excel»

## **3. Результаты проведённых исследований**

**1. Определение количества функционирующих потовых желёз при применении различных сортов мыла.**

- при применении мыла "Антипот" количество функционирующих желёз на площади 1 см<sup>2</sup> распределилось следующим образом:

Таблица 1

Число на- блюдений	Количество функционирующих потовых желёз	
	До применения мыла	После применения
1	115	116
2	200	197
3	118	118
4	150	150
5	178	188
6	185	200
7	100	100
8	148	147
9	129	123
Хср±σ	147±34,6	148±38

- при применении мыла «Антибактериальное»:

Таблица 2

Число на- блюдений	Количество функционирующих потовых желёз	
	До применения мыла	После применения
1	220	116
2	183	197
3	151	167
4	136	128
5	185	177
Хср±σ	175±32,7	157±34

- при применении мыла «Абсолют»

Таблица 3

Число на- блюдений	Количество функционирующих потовых желёз	
	До применения мыла	После применения
1	98	112
2	116	102
3	214	188
4	156	148
5	177	177
Хср±σ	152±46,6	145±38,1

- при применении мыла «Русская баня»

Таблица 4

Число на- блюдений	Количество функционирующих потовых желёз	
	До применения мыла	После применения
1	119	112
2	123	130
3	248	250
4	157	150
5	102	99
Хср±σ	149±58	148±60

Полученные результаты свидетельствуют прежде всего о том, что количество потовых желёз у различных лиц варьирует в значительном диапазоне, что подтверждается многочисленными литературными данными. Так обычно указываются цифры числа эккринных потовых желёз – 85-250 см<sup>2</sup>. Применение мыла ни в одном случае достоверно не изменяло числа функционирующих потовых желёз. Различий между группами испытуемых также не выявлено.

## 2. Органолептическое исследование запаха пота

Таблица 5

№ п/п	Наименование образцов мыла							
	Антипот «31»		Антибактериальное «Гарант»		«Абсолют»		«Русская баня»	
	1 группа (9)		2 группа (5)		3 группа (5)		4 группа (5)	
	До	После	До	После	До	После	До	После
Лёгкий	2	0	1	1	0	3	0	3
Умеренный	4	0	0	1	2	1	5	0
Сильный	3	0	4	0	3	1	0	1
Отсутствовал	0	0	0	0	0	0	0	0
Количество пахнущих потом	9	0	5	2	5	5	5	4

Результаты органолептического исследования запаха из подмышечных впадин свидетельствуют о том, что использование мыла «Антипот» практически полностью устраняет запах пота или препятствует его образованию за счёт эффективного подавления микрофлоры.

Антибактериальное мыло также достаточно эффективно в отношении устранения запаха пота.

Остальные исследуемые образцы запаха пота не устраняли, а лишь снижали его интенсивность (табл.5).

## 3. Определение водородного показателя



## Результаты определения водородного показателя (рН)

Таблица 6

№ п/п	Наименование образцов мыла							
	Антипот «31»		Антибактериальное «Гарант»		«Абсолют»		«Русская баня»	
	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
	До	После	До	После	До	После	До	После
1	6,5	5,5	7,3	6,2	7,0	6,5	7,5	6,2
2	7,2	5,4	6,8	5,8	7,2	5,9	6,8	5,0
3	5,8	5,2	6,7	5,9	6,8	5,2	6,9	6,7
4	6,3	5,7	7,5	5,2	6,9	5,5	7,4	6,4
5	5,9	5,5	7,1	5,8	6,4	5,2	6,3	6,1
6	5,2	5,2						
7	7,3	4,9						
8	7,1	6,1						
9	6,7	5,9						
Хср±σ	6,44±0,23	5,48±0,12 *	7,08±0,14	5,78±0,16 *	6,86±0,13	5,66±0,24 *	6,98±0,21	6,08±0,28 *
Уменьшение	В 1,17		В 1,24		В 1,21		В 1,14	
Достоверность	Различия в группах испытуемых, между категориями <b>до</b> и <b>после</b> достоверны (p< 0,05)							

Представленные в таблице 6 результаты свидетельствуют о том, что пот апокриновых желёз у разных лиц колеблется в достаточно широком диапазоне, но после применения мыла любого вида данный показатель стабилизируется в диапазоне 5,5 – 6,0 т.е. даёт слабокислую среду, что задерживает рост микроорганизмов. Вероятно в получении данного эффекта немаловажную роль играет стабилизация мыла по рН. На наш взгляд водородный показатель также отражает изменения концентрации азотсодержащих компонентов, что будет представлено далее в отчёте.

#### 4. Результаты определения общего белка (г/л)

Таблица № 7

№ п/п	Наименование образцов мыла							
	Антипот «31»		Антибактериальное «Гарант»		«Абсолют»		«Русская баня»	
	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
	До	После	До	После	До	После	До	После

1	0,2	0,2	1,2	0,7	0	0,2	0	0,2
2	0,1	0,2	0,6	0	0,7	0,1	0,2	0
3	0,6	0	0,1	0	0,2	0,2	0,9	0,7
4	1,0	0,4	0,5	0,2	0,9	0,5	3,2	1,4
5	3,4	0,3	0,6	0,2	0,4	0,2	0,3	0,1
6	0,4	0,1						
7	0,1	0,1						
8	0,1	0,1						
9	0	0,1						
Хср±σ	0,65± 0,36	0,16±0, 04 *	0,6±0, 17	0,22±0,12 *	0,44±0, 16	0,24±0,06	0,92±0, 58	0,48±0, 25
Умень- шение	В 3,6		В 2,72		В 1,83		В 1,91	
Досто- верность	* Различия в группах испытуемых, между категориями <b>до</b> и <b>после</b> достоверны.							

Полученные результаты свидетельствуют прежде всего о том, что характер потоотделения крайне индивидуальный процесс, причём по многим параметрам. Следует отметить, что при заборе секрета у ряда испытуемых количество отделяемого было очень скудным, тогда как у некоторых напротив – обильным. У одних волонтеров пот был мутный, у других – прозрачный и это при том, что конституция, возраст, пол, характер питания и образ жизни в целом у этих людей практически одинаков.

При определении количества общего белка в полученном секрете отмечается значительная вариабельность до применения мыла во всех группах от 0 – отсутствие белка в секрете до 3,4 г/л. После применения, мыла общим во всех группах наблюдения является характерная тенденция к снижению, но достоверное снижение концентрации белка отмечено только в группах «Антипот» - в 3,6 раз и «Антибактериальное» – в 2,72 раза.

На наш взгляд данные результаты можно объяснить только тем, что липидные компоненты, входящие в состав данных образцов мыла, проникая в протоки потовых желёз достигают мембран себоцитов, делая их более устойчивыми. Известно, что апокриновый тип секреции характеризуется прежде всего тем, что апикальная часть мембраны клетки разрывается и клеточное содержимое выходит наружу. В клетке много белка и он должен появиться в составе пота.

Основная масса общего белка делится на две большие фракции - альбумины и глобулины. Результаты исследования этих фракций представлены в таблицах 8 и 9.

## 5. Результаты определения альбуминов (г/л)

Таблица № 8

№ п/п	Наименование образцов мыла			
	Антипот «31»	Антибактериальное «Гарант»	«Абсолют»	«Русская баня»

	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
	До	После	До	После	До	После	До	После
1	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0	0,2
2	0,5	0,2	0,1	0	0,2	0,1	0,2	0
3	0,1	0	0,1	0	0,2	0,2	0,4	0,2
4	0,4	0,1	0,13	0,1	0,1	0,1	0,8	0,2
5	1,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
6	0,1	0,1						
7	0,1	0,1						
8	0,1	0,1						
9	0	0,1						
Хср±σ	0,31±0,13	0,11±0,06 *	0,14±0,02	0,08±0,03	0,12±0,03	0,16±0,02	0,32±0,13	0,14±0,04
Уменьшение	В 2,8 раза		В 1,75		В 0,75		В 2,28	
Достоверность	* Различия в группах испытуемых, между категориями до и после достоверны.							

По результатам представленным в данной таблице 8 следует отметить, что тенденция к снижению концентрации альбуминов характерна для всех групп наблюдения кроме «Абсолют», в которой прослеживается некоторый рост после применения мыла.

Характерно также и то, что у многих испытуемых во всех группах без исключения практически весь белок составляет именно фракция альбуминов, а глобулинов практически нет. Это также может свидетельствовать о стабилизации клеточных мембран, так как более тяжёлые фракции белков не проходят через мембраны клеток или не выходят из клеток вообще, что наиболее вероятно. Если это так, то есть основание говорить о снижении интенсивности потоотделения.

#### 6. Результаты определения глобулинов (г/л)

Таблица № 9

№ п/п	Наименование образцов мыла							
	Антипот «31»		Антибактериальное «Гарант»		«Абсолют»		«Русская баня»	
	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
	До	После	До	После	До	После	До	После
1	0	0	1,0	0,5	0	0	0	0
2	0	0	0,5	0	0,5	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0,5	0,4
4	0,6	0,3	0,4	0,1	0,8	0,4	2,4	1,2
5	2,1	0,2	0,4	0,1	0,3	0	0,1	0
6	0,3	0						
7	0	0						
8	0	0						
9	0	0						
Хср±σ	0,33±0,23	0,05±0,03	0,46±0,16	0,14±0,09	0,32±0,15	0,08±0,08	0,6±0,45	0,32±0,23

Уменьшение	В 6,6	В 3,28	В 4	В 1,8
Достоверность	Достоверных различий в группах испытуемых, между категориями <b>до</b> и <b>после</b> нет!			

### 7. Результаты определения мочевины (ммоль/л)

Таблица 10

№ п/п	Наименование образцов мыла							
	Антипот «31»		Антибактериальное «Гарант»		«Абсолют»		«Русская баня»	
	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
	До	После	До	После	До	После	До	После
1	9,4	2,1	30,4	7,9	16,3	20,0		20,3
2	16,3	10,0	14,7	15,3	21,5	14,5	20,4	5,9
3	10,7		16,9	19,6	26,3	42,2	15,1	20,0
4	28,8	17,6	20,6	10,0	21,2	26,3	21,3	32,8
5	40,2	10,7	19,2	11,3	16,3	21,3	14,1	10,6
6	12,1	7,4						
7	17,6	13,7						
8	27,4	13,3						
9	15,5	7,1						
Хср±σ	19,7±3,4	10,2±1,69 *	20,3±2,7	12,8±2,0 *	20,3±1,8	24,8±4,7	17,7±1,8	17,9±4,6
Уменьшение	В 1,9		1,56		0,81		0,98	
Достоверность	* Различия в группах испытуемых, между категориями <b>до</b> и <b>после</b> достоверны (p < 0,05)							

Мочевина в организме человека является продуктом, синтезирующимся только в печени из аммиака и аминокислот, которые отдают азот для выведения его из организма. Она является конечным продуктом обмена и дальнейшему метаболизму в человеческом организме не подвергается, однако большинство микроорганизмов способны расщеплять мочевины при помощи фермента уриказы до аммиака и воды. Именно поэтому её следует рассматривать как один из потенциальных факторов образования неприятного запаха. Синтез мочевины - один из основных механизмов детоксикации организма. Точных данных о том, сколько мочевины выводится за сутки с потом у здорового человека нам обнаружить не удалось. Этот метаболит, как и ряд других низкомолекулярных продуктов белкового обмена транспортируется через себоциты из сосудистого русла и подвергается удалению. Вероятно этот механизм создаёт большие различия в концентрации подобных продуктов в поте у разных людей независимо от применения каких-либо средств.

Достоверное снижение концентрации этого метаболита отмечено после применения мыла “Антипот” и “Гарант”, в других группах изменений не выявлено (таблица 10).

### 8. Результаты исследования креатинина (мкмоль/л)

Таблица 11

№ п/п	Наименование образцов мыла							
	Антипот «31»		Антибактериальное «Гарант»		«Абсолют»		«Русская баня»	
	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
	До	После	До	После	До	После	До	После
1	20,5	16,0	91,6	9,0	30,2	26,8		30,0
2	29,3	14,4	35,2	22,7	39,8	10,3	28,4	4,5
3	31,5		36,0	30,8	28,7	42,6	48,5	56,2
4	76,9	57,0	54,2	10,9	33,9	212,8	117,1	87,3
5	80,4	67,2	53,2	19,1	40,1	40,4	29,5	18,5
6	23,8	18,5						
7	33,4	16,2						
8	67,6	22,1						
9	13,7	10,7						
Хср±σ	41,9±8,5	27,7±7,6	54,0±10,2	18,5±3,9 *	34,5±2,3	66,5±37,0	55,8±20,9	39,3±14,6
Уменьшение	В 1,51		В 2,9		В 0,51		1,41	
Достоверность	* Различия в группах испытуемых, между категориями до и после достоверны (p < 0,05)							

Изменения концентраций креатинина представлены в таблице 11. Креатинин также как и мочевины является конечным продуктом белкового обмена в организме человека. Последовательно синтезируясь в почках, печени и мышцах креатинин подвергается выведению в основном почками и в небольших количествах с потом. По результатам представленным в таблице следует сказать, что наибольшее и достоверное снижение концентраций отмечено после применения мыла “Гарант”. Характерная тенденция к снижению прослеживалась в группах где применялись “Антипот” и “Русская баня”. В группе 3 - “Абсолют” отмечена тенденция к повышению экскреции креатинина.

### 9. Результаты исследования аммиака (ммоль/л)

Таблица 12

№ п/п	Наименование образцов мыла							
	Антипот «31»		Антибактериальное «Гарант»		«Абсолют»		«Русская баня»	
	До	После	До	После	До	После	До	После





1	0,24	0,12	0,48	0,1	0,43	0,2		0,11
2	0,19	0,11	0,18	0,14	0,27	0,1	0,11	0,02
3	0,35	0,11	0,35	0,12	0,27	0,21	0,39	0,35
4	0,51	0,35	0,17	0,08	0,22	0,2	0,85	0,34
5	0,47	0,31	0,3	0,12	0,19	0,18	0,26	0,16
6	0,12	0,03						
7	0,15	0,07						
8	0,2	0,11						
9	0,1	0,02						
Хср±σ	0,25±0,05	0,13±0,03 *	0,29±0,05	0,11±0,01 *	0,27±0,04	0,17±0,02 *	0,4±0,16	0,19±0,06
Уменьшение	1,92		2,6		1,5		2,1	
Достоверность	* Различия в группах испытуемых, между категориями до и после достоверны (p < 0,05)							

Результаты определения глюкозы представлены в последней таблице (табл. 14). Они свидетельствуют о том, что в отличие от большинства предыдущих анализов, глюкоза является наиболее стабильным по своему количеству. Об этом говорит относительно небольшой разброс данных как в группах так и между отдельными испытуемыми. Практически во всех группах наблюдения отмечается значительное и достоверное снижение концентрации глюкозы в поте полученном после применения различных сортов мыла, за исключением группы «Русская баня», однако тенденция к снижению прослеживается и там. В 2,6 раза концентрация глюкозы уменьшилась в группе «Гарант», в 1,92 в группе «Антипот» и в 1,5 раз в группе «Абсолют».

Полученные изменения видимо можно объяснить тем, что глюкоза является собственным метаболитом себоцитов в отличие от мочевины, креатинина и аммиака, которые попадают в себоцит из кровотока и далее в секрет потовой железы. Значительно реже, и меньше такие метаболиты как мочевина проникают в пот непосредственно из сосудистого русла. Глюкоза является непосредственным показателем энергетического статуса себоцита и питательным субстратом для микроорганизмов как в коже так и на её поверхности. Снижение концентрации этого метаболита после применения мыла способствует уменьшению вегетации микроорганизмов и возможно может свидетельствовать об уменьшении потоотделения вообще. Т.е. меньше пота, меньше компонентов, меньше запах и это при том, что никаких препятствий для потоотделения нет - выводные протоки желез свободны. При этом известно, что подавляющее большинство микроорганизмов способны ферментировать глюкозу, использовать её как питательный субстрат, таким образом, уменьшение концентрации данного метаболита благоприятно и с этой точки зрения.



## 12. Результаты определения жирных кислот

Таблица 15

№ п/п	Наименование образцов мыла							
	Антипот «31»		Антибактериальное «Гарант»		«Абсолют»		«Русская баня»	
	До	После	До	После	До	После	До	После
Хср±σ	22,1± 9,8	14,4± 5,06	28,05± 7,88	8,7±2,98*	81,5± 36,9	19,1±5,53*		
Уменьшение	1,53		3,21		4,28			
Достоверность	* Различия в группах испытуемых, между категориями до и после достоверны (p < 0,05)							

Полученные результаты однозначно позволяют говорить о том, что любое мыло, прежде всего – обезжиривающее средство. Жирные кислоты являются компонентами клеточных мембран, это касается соединений содержащих 15 и более углеродных атомов. Такие жирные кислоты с точки зрения появления неприятного запаха практически инертны, так как не подвергаются обработке микроорганизмами и сами по себе не пахнут независимо от степени насыщенности. Многие низкомолекулярные ненасыщенные жирные кислоты обладают ароматическими свойствами. По конкретному жирнокислотному составу пот не исследовался.

Из представленных результатов видно, что наибольшей активностью в отношении этого класса соединений обладает мыло «Абсолют», несколько менее, но также достоверно концентрацию жирных кислот в поте снижает мыло «Гарант» с диоксидином. Мыло «Антипот» достоверно на этот показатель не влияет.

Следует отметить, что мыла «Гарант» и «Антипот» сами в себе содержат большое количество жиров вообще и жирных кислот в частности в составе липосом. На наш это сильно влияет на полученный результат.

Изменения концентрации жирных кислот в составе пота человека, как координальный показатель действия мыла рассматривать не следует хотя бы по той причине, что обезжиренная кожа это сухая и ранимая кожа.

### Заключение

Проведённые исследования свидетельствуют о том, что характер пототделения у человека является строго индивидуальным несмотря на стандартизацию забора секрета потовых желёз, а также на схожесть таких факторов как возраст, пол, характер питания (суточный рацион), режим труда, бытовые условия. Иногда в течение первых 10-15 минут удавалось получить от 8 до 15 мл секрета, тогда как у некоторых испытуемых и за 30 минут при температуре 70-80° С с трудом удавалось получить 2-3 мл.

Изменения запаха пота от испытуемых свидетельствовали о том, что специально разработанное мыло «Антипот» наиболее эффективно действует

в отношении этого фактора. Это связано как с устранением имеющихся в поте ароматических веществ (связывание сорбентом), так и подавлением микрофлоры (продолжительное действие липосомального диоксида).

Измерение рН (водородного показателя) полученного секрета показало достоверное его снижение при применении мыла всех сортов. Несмотря на то, что до применения любого из сортов мыла данный показатель у разных лиц колебался в достаточно широком диапазоне от 5,8 до 7,2 и не имел корреляции с количеством полученного секрета, после применения мыла рН показывал достаточно стабильные цифры у всех испытуемых.

Изучение количества функционирующих потовых желёз при применении различных сортов мыла отчётливо показало, что не зависимо от вида, мыла не уменьшают количества функционирующих протоков, т.е. не создают механических или других препятствий для потоотделения. Так, отличий до и после применения мыла в количестве функционально активных протоков во всех группах не выявлено и находилось в диапазоне от 98 до 250 на 1 см<sup>2</sup>.

Биохимическое исследование пота апокриновых желёз прежде всего свидетельствует об индивидуальности метаболических процессов каждого человека и важности потовых желёз как органов выделения и терморегуляции. В целом после применения мыла во всех группах отмечалось снижение концентраций определяемых компонентов в той или иной степени выраженности, что на наш взгляд говорит об уменьшении метаболической активности себоцитов, но не об уменьшении их секреторной функции, так как количество получаемого пота до и после применения мыла значительно не изменялось.

Белки и продукты обмена белков являются основными в составе любой биологической жидкости человека и они же являются источником для жизнедеятельности бактерий, именно по этому были исследованы такие показатели как общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, креатинин, аммиак, аминокислоты. Глюкоза – основной показатель энергетического обмена любой клетки является также энергетическим субстратом для микроорганизмов – продуцентов ароматических соединений.

Наиболее активное снижение концентраций биохимических анализов отмечено после применения мыла «Антипот», несколько менее, хотя достоверно не значимо после применения мыла антибактериального «Гарант». Далее следуют «Русская баня» и «Абсолют», коэффициенты уменьшения которых достоверно отличаются от первых двух групп. Что видно из таблицы 14.

Коэффициенты уменьшения исследованных показателей в группах  
Таблица 14

№	Показатель	Антипот	Гарант	Абсолют	Русская баня
---	------------	---------	--------	---------	--------------

п/п		1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
1	Общий белок	3,6	2,72	1,83	1,91
2	Альбумины	2,8	1,75	0,75	2,28
3	Глобулины	6,6	3,28	4	1,8
4	Мочевина	1,9	1,56	0,81	0,98
5	Креатинин	1,51	2,9	0,51	1,41
6	Аммиак	2,19	1,13	0,65	1,08
7	Аминокислоты	2,26	1,7	1,01	1,72
8	Глюкоза	1,92	2,6	1,5	2,1
Хср ± σ		2,8± 0,58	2,2 ±0,27	1,38±0,40 *	1,66 ± 0,16 *

\* - отличия достоверны ( $P < 0,05$ ) по сравнению с показателями 1 и 2 группы.

### Выводы

1. Секреция апокриновых потовых крайне различна у разных лиц как по количеству так и по химическому составу пота.
2. Наиболее эффективно препятствует образованию запаха пота мыло «Антипот».
3. Применение изученных видов мыла в качестве антипесперантов не влияет на количество функционирующих потовых желёз, но может оказывать существенное влияние на качественный химический состав пота человека.
4. Применение данных мыл снижает рН пота, что наиболее отчётливо проявилось в группе «Гарант».
5. Применение всех испытанных видов мыла привело к снижению концентраций определяемых биохимических показателей в полученном секрете, но наиболее выраженное и достоверное снижение отмечено после применения мыла «Антипот». Менее значимо, но также достоверно на концентрацию исследуемых веществ влияло применение мыла «Гарант» (с липосомальным диоксидином). Меньше веществ, следовательно меньше субстратов для микроорганизмов, следовательно меньше причин для образования запаха пота.
6. Снижение концентрации ароматически значимых компонентов пота (аммиака и мочевины) отмечено после применения мыла «Антипот».
7. Все мыла с липосомальным диоксидином («Антипот», «Гарант») имеют положительный антибактериальный эффект на глубокую патогенную аутомикрофлору и полностью ее подавляют, таким образом устраняя причину образования запаха пота.
8. Мыло, содержащее в качестве активного антибактериального компонента триклозан («Абсолют»), не устраняет запаха пота так как вызывает выраженный рост глубокой патогенной аутомикрофлоры (согласно результатов проводимых нами ранее исследований), что и ведёт к образованию запаха пота.

### Список литературы

1. Калантаевская К.А. Морфология и физиология кожи человека, Киев, 1972.
2. Основы морфологии и физиологии детей и подростков, под. ред. А.А. Маркосяна.- М.: 1969.-с.358.
3. Воробьёв А.И., Бриллиант М.Д. Гипертермия во внутренней клинике. Тер. Архив.,1981-Т.53.-№10.-с.4.
4. Большая медицинская энциклопедия. Под.ред Б.В. Петровского.- М.:Медицина, 1980.- Т.20.- с. 398-400.
5. Кожа. Под.ред. А.М. Чернуха, Е.П. Фролова.- М.: Медицина, 1982.-335 с.
6. Самцов А.В., Барбинов В.В. Кожные и венерические болезни.- СПб.: ЭЛСИ, 2002.- с. 19-24.
7. Медицинские лабораторные технологии и диагностика. Справочник. Медицинские лабораторные технологии/Под.ред. А.И. Карпищенко.- СПб.: Интермедика, 1999.- 656 с.
8. Медицинская косметика: Руководство: Пер.с болг./Под ред. П. Михайлова.- М.: Медицина, 1985.- 208 с.

**РУКОВОДИТЕЛЬ НИР**  
 Главный дерматовенеролог МО РФ  
 Начальник кафедры кожных и венерических болезней  
 Военно-медицинской академии д.м.н. профессор  
**А.В. Самцов**

**ОТВЕТСТВЕННЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ:**

Доцент кафедры кожных и венерических болезней, к.м.н.  
**Домасёва Т.В**

Врачи-специалисты клиники кожных и венерических болезней:  
**Атаманчук В.Н.**  
**Белоусова И.Э.**  
**Горбунов Ю.Г.**

Заведующая лабораторией кафедры клинической биохимии и  
 лабораторной диагностики, к.м.н.:

**Лобанова Е.А.**  
**Скибо И.И.**

Врач-специалист:

Специалист ЗАО «Невская косметика»

А.П. Вашуков

Показатели			
	До	После	К.р
Общий белок (г/л)	1,2	1,5	0,8
	2,0	2,1	0,95
	1,5	1,5	1
	2,7	2,2	1,22
	1,8	1,9	0,94
<b>Хср ± σ</b>	<b>1,84± 0,25</b>	<b>1,84±1,1 4</b>	<b>0,98±0,06</b>
Альбумины (г/л)	1,0	1,3	0,77
	0,69	1,1	0,63
	1,49	1,4	1,07
	2,48	2,2	1,13
	1,38	1,9	0,73
<b>Хср ± σ</b>	<b>1,4±0,3</b>	<b>1,58±0,2</b>	<b>0,8±0,09</b>
Мочевина (ммоль/л)	4,8	8,1	0,59
	24,4	18,0	1,35
	15,6	14,2	1,09
	25,7	24,4	1,05
	29,3	27,2	1,07
<b>Хср ± σ</b>	<b>19,9±4,4</b>	<b>18,3±3,3</b>	<b>1,03±0,12</b>
Креатинин (мкмоль/л)	8,3	15,2	0,54
	44,6	41,3	1,07
	36,0	44,1	0,81
	65,6	44,3	1,48
	48,9	47,1	1,03
<b>Хср ± σ</b>	<b>40,6±9,4</b>	<b>38,4±5,8</b>	<b>0,98±0,15</b>

Аммиак (ммоль/л)	0,002	0,002	1
	0,014	0,016	0,87
	0,008	0,022	0,36
	0,007	0,018	0,38
	0,004	0,023	0,17
Хср ± σ	7,0±2,0	16,0±3,0	0,55±0,16
Аминокислоты (мг/л)	33,0± 5,5	32,5± 4,8	1,1±0,4
Глюкоза (ммоль/л)	0,05	0,09	0,55
	0,23	0,35	0,65
	0,29	0,34	0,85
	0,72	0,31	2,1
	0,36	0,39	0,92
Хср ± σ	0,33±0,1 1	0,29±0,0 5	1,0±0,27
Водородный показатель (рН)	6,86± 0,13	5,66± 0,24 *	