

УДК 612.79; 591.176; 796

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КОЖИ ПРИ СПОРТИВНЫХ НАГРУЗКАХ РАЗНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**Борисевич С.А.**

*ФГОУ ВПО «Тюменская государственная сельскохозяйственная академия», Тюмень, Россия (Тюмень, 625003, ул. Республиканская, 7), sergeiborisevich@yandex.ru*

---

Исследовали параметры гидро-липидной мантии кожи у 131 спортсмена и 30 здоровых лиц, не занимающихся спортом. Спортсмены имели спортивную квалификацию не ниже первого взрослого разряда. Результаты исследования показали, что нарушения, выражающиеся в снижении жирности и влажности кожи, происходят у юношей и девушек в сложнокоординационных видах спорта, а у девушек – и в игровых видах. У девушек наиболее кислая реакция кожи отмечается в циклических, а у юношей – в циклических и игровых видах спорта, что связано с высокой интенсивностью физической нагрузки, направленной на развитие выносливости. Результаты могут быть использованы при разработке косметических средств специального назначения для ухода за кожей спортсменов разной спортивной специализации.

---

**Ключевые слова:** спорт, физиология кожи.

## **FUNCTIONAL PROPERTIES OF SKIN IN SPORT LOADS OF DIFFERENT DIRECTION**

**Borisevich S.A.**

*FGOU VPO «Tyumen State Agricultural Academy», Tyumen, Russia (Tyumen, 625003, Republic Str. 7), sergeiborisevich @ yandex. ru*

---

The parameters of hydro-lipid mantle of the skin in 131 athletes and 30 healthy individuals not involved in sports. Athletes have sports qualifications not lower than the first adult level. The results showed that the irregularities in reducing fat and moisture of the skin, occur in boys and girls in difficult coordination sports and girl – and a game species. The girls are the most acidic skin reaction observed in the cyclic and boys – in the cyclic and team sports, which is associated with high-intensity exercise, aimed at the development of endurance. The results can be used to develop a special cosmetics for skin care of athletes of different sports specialization.

---

**Keywords:** sport, the physiology of the skin.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Важное свойство кожи – обеспечивать защитный барьер между индивидуумом и окружающей средой, предохраняющий организм от агрессивных микроорганизмов и токсинов [1].

Многие факторы внешней среды могут снижать защитные свойства кожного барьера, влияя на степень гидратации и липидный состав рогового слоя (РС). Снижение синтеза липидов в эпидермисе, происходящее у пожилых людей как возрастное явление, а у

лиц молодого возраста под влиянием внешних факторов, сопровождается нарушением барьера проницаемости эпидермиса и может приводить к развитию воспалительных кожных заболеваний, повышению восприимчивости к физическим раздражителям и сенсibiliзирующим агентам [4; 6; 9; 10].

В механизмах кожного гомеостаза и защиты от инфекции существенное значение имеет рН кожных покровов. Способность кожи к самоочищению зависит от водно-липидной пленки на ее поверхности и кислой реакции. Для различных типов кожи рН достаточно сильно отличается: 3,5 – для сухой кожи, 5,5 – для нормальной и до 6 – для жирной кожи. Отклонения рН можно купировать с помощью применения наружных средств, подкисляющих роговой слой [5]. Считается, что кислая среда обеспечивает созревание и функционирование некоторых липидов, необходимых для барьерной функции кожи, подавляет микроорганизмы путем воздействия ионов водорода и гидроксильной группы. Чем ниже рН, тем выше степень бактерицидного действия [7]. При сдвиге рН в щелочную сторону количество аутомикрофлоры увеличивается. У женщин рН кожи несколько выше, чем у мужчин, а у детей имеет не кислую, а нейтральную или даже слабощелочную реакцию.

Установлены половые и топографические различия рН поверхности кожи, суточные колебания данного показателя, значения водородного показателя кожи у спортсменов и людей, не занимающихся спортом [3]. Однако результаты измерений рН кожи у разных авторов не всегда согласуются из-за различий методического характера, выбора датчиков и т.д. В связи с этим функциональное значение кислого рН кожных покровов остается не до конца понятным.

В доступной литературе очень мало сведений о состоянии кожных покровов у спортсменов. В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение основных параметров гидро-липидной мантии кожи (с определением рН, жирности и влажности кожи) у спортсменов высшего спортивного мастерства.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Обследован 131 спортсмен – 92 юноши и 39 девушек. В контрольную группу вошли студенты 1 курса СПбГАВМ, не занимающиеся спортом – 16 юношей и 14 девушек. Средний возраст спортсменов составил  $17,6 \pm 0,14$  года, а в контрольной группе  $18,3 \pm 0,15$  года. Спортсмены имели спортивную квалификацию не ниже первого взрослого разряда. В обследование были включены представители циклических (академическая гребля, гребной

слалом, плавание), сложнокоординационных (эстетическая и художественная гимнастика) и игровых видов спорта (гандбол, настольный теннис). Все определения осуществляли в 8-9 часов утра до тренировки, до душа.

Изучение защитной функции кожи по состоянию водно-липидной мантии включало определение pH, жирности и влажности кожи, которое проводили помощью прибора COSMOMED SKIN-O-MATE. Измерения у каждого спортсмена проводили в нескольких точках – на лбу, животе, спине (между лопатками), на внутренней и внешней стороне кистей рук, передней и задней поверхности голени (середина икроножной мышцы) и стопе: 1) pH кожи – в 14 точках, 2) влажность кожи – в 14 точках, 3) жирность кожи – в 3 точках.

Содержание воды в поверхностных слоях кожи, а именно в роговом слое эпидермиса, определяли корнеометрией, основанной на оценке диэлектрической постоянной поверхностных слоев кожи. Результаты измерения выражали в условных единицах – от 0 до 130 у.е.

Для оценки функции сальных желез определяли изменение оптической плотности липофильных пластиковых пленок, сорбирующих за определенный временной промежуток сало с поверхности кожи. Данный метод (себуметрия) позволяет оценить массовое содержание сала на единицу поверхности кожи. Микропроцессор пересчитывал результаты измерения и представлял данные в  $\text{мкг}/\text{см}^2$ .

Уровень pH измеряли на поверхности кожи, результаты измерения выражали в ед. Обычно pH составляет 5,5 ед. у женщин и несколько ниже у мужчин – около 5 ед. Для различных типов кожи pH достаточно сильно различается: 3,5 (кислая среда) – для сухой кожи, 5,5 – нормальной, 6 ед. (щелочная среда) для жирной кожи.

Статистическую обработку данных проводили с помощью параметрических методов статистики. Достоверность различий между сравниваемыми средними величинами производили с помощью t-критерия Стьюдента.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты изучения влияния нагрузок разной направленности на состояние гидро-липидной мантии кожи представлены в табл. 1 и 2.

Установлено, что у юношей спортсменов (табл. 1) в игровых видах спорта кислотность кожи наиболее высокая –  $4,79 \pm 0,01$  против  $4,97 \pm 0,06$  ед. в сложнокоординационных видах ( $p < 0,01$ ).

Жирность кожи у юношей спортсменов всех групп значительно ниже, чем в контроле. Однако самая низкая жирность у спортсменов сложнокоординационных видов спорта –  $21,4 \pm 2,6$  против  $27,7 \pm 1,89$  мкг/см<sup>2</sup> у спортсменов игровых видов ( $p < 0,05$ ).

Влажность кожи также в циклических и игровых видах спорта находится на уровне контрольной группы, а при занятиях сложнокоординационными видами установлено ее статистически значимое снижение –  $30,9 \pm 1,8$  против  $39,6 \pm 1,26$  и  $39,5 \pm 0,95$  у.е. ( $p < 0,001$ ).

**Таблица 1 – Показатели гидро-липидной мантии у юношей спортсменов при нагрузках разной направленности**

Виды спорта	n	pH (ед.)	Жирность (мкг/см <sup>2</sup> )	Влажность (у.е.)
1. Циклические	40	$4,84 \pm 0,03$	$23,4 \pm 2,04$	$39,6 \pm 1,26$
2. Сложнокоординационные	17	$4,97 \pm 0,06$	$21,4 \pm 2,6$	$30,9 \pm 1,8$
3. Игровые	35	$4,79 \pm 0,01$	$27,7 \pm 1,89$	$39,5 \pm 0,95$
Контроль	16	$5,05 \pm 0,057$	$44,3 \pm 1,8$	$40,5 \pm 1,11$
P1-2		<0,05	>0,05	<0,001
P1-3		>0,05	>0,05	>0,05
P2-3		<0,01	<0,05	<0,001

Отличия с контрольной группой статистически достоверны:

\* –  $p < 0,05$ ;

\*\* –  $p < 0,01$ .

В группе девушек спортсменок (табл. 2) наибольшая кислотность кожи установлена у представительниц циклических видов спорта –  $4,9 \pm 0,08$  против  $5,21 \pm 0,036$  и  $5,13 \pm 0,08$  ед. ( $p < 0,01-0,05$ ). При этом у них отмечается и самая высокая влажность кожи –  $51,8 \pm 5,5$  против  $28,6 \pm 0,82$  и  $25,6 \pm 1,1$  у.е. ( $p < 0,001$ ).

**Таблица 2 – Показатели гидро-липидной мантии у девушек спортсменок при нагрузках разной направленности**

Виды спорта	n	pH (ед.)	Жирность (мкг/см <sup>2</sup> )	Влажность (у.е.)
1. Циклические	8	$4,9 \pm 0,08$ **	$25,25 \pm 3,5$ *	$51,8 \pm 5,5$ *

2. Сложнокоординационные	22	5,21±0,036	21,16±1,94 **	28,6±0,82 **
3. Игровые	9	5,13±0,08	20,3±2,0 **	25,6±1,1 **
Контроль	14	5,19±0,067	34,6±3,2	39,6±1,57
P1-2		<0,01	>0,05	<0,01
P1-3		<0,05	>0,05	<0,01
P2-3		>0,05	>0,05	<0,05

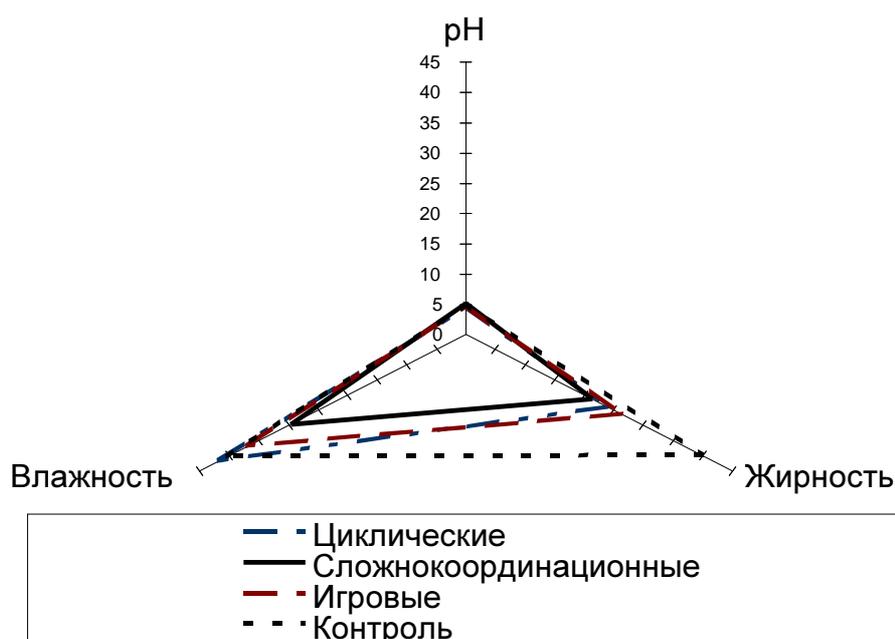
Отличия с контрольной группой статистически достоверны:

\* –  $p < 0,05$ ;

\*\* –  $p < 0,01$ .

Жирность кожи относительно контроля снижена у всех спортсменок, но в большей степени у представительниц сложнокоординационных и игровых видов.

#### Гидро-липидная мантия кожи



**Рисунок 1. Влияние направленности физических нагрузок на гидро-липидную мантию кожи.**

Состояние гидро-липидной мантии кожи у спортсменов (объединенная группа юношей и девушек) циклических, сложнокоординационных и игровых видов спорта представлено на диаграмме (рисунок 1). Наибольшие нарушения гидро-липидной мантии установлены у спортсменок – девушек и юношей, занимающихся сложнокоординационными видами спорта.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результаты проведенного исследования позволяют заключить, что наиболее выраженные нарушения гидро-липидной мантии, выражающиеся в снижении жирности и влажности, происходят у юношей и девушек в сложнокоординационных видах спорта, а у девушек еще и в игровых видах, что может быть связано с особенностями отбора в эти виды спорта (приветствуется астенический тип). При этом снижения рН не происходит по сравнению с лицами, не занимающимися спортом. Наиболее кислая реакция кожи у девушек отмечается в циклических видах спорта, а у юношей в циклических и игровых видах, что связано с высокой и очень высокой интенсивностью физической нагрузки, направленной на развитие выносливости. Полученные данные могут быть использованы при разработке косметических средств специального назначения для ухода за кожей спортсменов разной спортивной специализации.

## **Список литературы**

1. Богомолец О.В. Эпидермис – аванпост иммунной системы. Клеточные и гуморальные механизмы защиты // Медицинский Вестник. – 2003. – Т. 3. – № 1. – С. 92–95.
2. Левин В.Н., Мариничев Н.А., Хрусталева Т.Н. Изменение структурных параметров микроциркуляторного русла в брыжейке тонкой кишки при статических нагрузках. – М., 1977. – С. 112–113.
3. Левин М.Я. Физические нагрузки и заболеваемость у юных спортсменов : дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1987. – 407 с.
4. Brasch J., Burgard J., Sterry W. Common pathogenic pathways in allergic and irritant contact dermatitis // J. Invest. Dermatol. – 1992. – Vol. 98. – P. 166–170.
5. Choi E.H., Man M.Q., Xu P. et al. Stratum corneum acidification is impaired in moderately aged human and murine skin // J. Invest. Dermatol. – 2007. – Vol. 127. – № 12. – P. 2847–2856.
6. Demerjian M., Crumrine D.A., Milstone L.M. et al. Barrier dysfunction and pathogenesis of neutral lipid storage disease with ichthyosis (Chanarin-Dorfman syndrome) // J. Invest. Dermatol. – 2006. – Vol. 126. – № 9. – P. 2032–2038.

7. Dikstein S., Zlotogorski A. Measurement of skin pH // *Acta Derm Venereol.* – 1994. – № 185. – P. 18–20.
8. Ehlers C., Ivens U.L., Moller M.L., Senderovitz T., Serup J. Comparison of two pH meters used for skin surface pH measurement: the pH meter «ФН900» from Courage & Khazaka versus the pH meter «1140» from Mettler Toledo // *Skin Res. Technol.* – 2001. – Vol. 7. – № 2. – P. 84–89.
9. Imokawa G. A possible mechanism underlying the ceramide deficiency in atopic dermatitis: expression of a deacylase enzyme that cleaves the N-acyl linkage of sphingomyelin and glucosylceramide // *J. Dermatol. Sci.* – 2009. – Vol. 55. – № 1. – P. 1–9.
10. Kowatzki D., Macholdt C., Krull K. et al. Effect of regular sauna on epidermal barrier function and stratum corneum water-holding capacity in vivo in humans: a controlled study // *Clin. Lab. Studies.* – 2008. – Vol. 217. – № 2. – P. 173–180.

**Рецензенты:**

Назаров П.Г., д.м.н., профессор, руководитель лаборатории общей иммунологии отдела иммунологии Учреждения Академии медицинских наук Научно-исследовательского института экспериментальной медицины СЗО РАМН., г. Санкт-Петербург.

Скопичев В.Г., д.б.н., профессор, зав. кафедрой физиологии Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург.