

## СОЛНЦЕЗАЩИТНЫЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ УФ-ФИЛЬТРЫ

Анисимова Наталия

Научный руководитель: Наталья Голяк, к.ф.н., доцент, кафедра фармацевтической технологии  
Белорусский государственный медицинский университет

**Введение.** Воздействие ультрафиолетового (УФ) излучения является основным фактором фотоканцерогенеза и фотостарения. UVB-излучение (280-320 нм) напрямую повреждает ДНК меланоцитов, что провоцирует возникновение плоскоклеточного и базальноклеточного рака кожи. Лучи типа UVA (320-400 нм) связаны с долгосрочными изменениями кожи, такими как морщины, телеангиэктазии, избыточная пигментация, а также ответственны за возникновение меланомы – наиболее агрессивной формой рака кожи. Солнцезащитные фильтры – наиболее эффективная защитная мера от неблагоприятного воздействия УФ-излучения. Ввод солнцезащитных фильтров в косметические средства может значительно снизить заболеваемость всеми формами рака кожи. Выделяют солнцезащитные средства на основе неорганических (минеральных) и органических фильтров.

**Цель исследования** данной работы является изучение солнцезащитных свойств неорганических УФ-фильтров – оксида цинка и диоксида титана. В процессе обзора были описаны свойства минеральных фильтров, их преимущества и недостатки, механизм действия, характеристика наноразмерных форм, а также приведена информация о минеральных солнцезащитных средствах, представленных в аптеках Республики Беларусь.

**Материалы и методы.** Анализ научной литературы по неорганическим УФ-фильтрам, базы данных: eLIBRARY, PubMed.

**Результаты.** Солнцезащитные кремы с нано- и микрочастицами оксида цинка и диоксида титана эффективны в обеспечении защиты от ультрафиолета. По сравнению с органическими фильтрами неорганические обладают рядом преимуществ: фотостабильность, низкий аллергенный потенциал, возможность применения у детей, а также людей с атопичной кожей; отсутствие системных побочных эффектов, более длительный срок хранения, поглощение УФ-излучения сразу же после нанесения. Очевидный недостаток неорганических фильтров состоит в том, что средства с их содержанием видны на коже в виде непрозрачного белесого слоя. Эти нежелательные визуальные эффекты устраняются путем уменьшения размера микрочастиц ZnO и TiO<sub>2</sub> до наночастиц. Диоксид титана и оксид цинка обеспечивают защиту в первую очередь за счет поглощения УФ-излучения, а не за счет отражения или рассеяния.

**Выводы.** В концентрации не превышающей 25% наночастицы не проникают через неповрежденный кожный барьер и не приводят к системному воздействию на организм. Солнцезащитные средства на основе минеральных УФ-фильтров в аптеках РБ представлены недостаточно широко. Основная масса солнцезащитных средств содержит комбинированные или органические УФ-фильтры, потому что эта продукция обладает более приятными тактильными и эстетическими свойствами, и имеет больший спрос среди потребителей.

**Библиографические ссылки**

1. Wang S., Balagula Y., Osterwalder U. Photoprotection: a review of the current and future technologies. // *Dermatologic Therapy*, / – 2010. – №1. Pages 31 – 47.
2. Cole C., Shyr T., Ou-Yang H. Metal oxide sunscreens protect skin by absorption, not by reflection or scattering. // *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, / – 2016. – №1. Pages 5 – 10.

**Ключевые слова:** неорганические УФ-фильтры, защита от солнца.

## INORGANIC UV FILTERS FOR SUN PROTECTION

Anisimova Natalija

Scientific advisor: Natalija Golyak, PhD, associate professor, Department of Pharmaceutical Technology  
Belarusian State Medical University

---

**Introduction.** Exposure to ultraviolet (UV) radiation is a major factor in photocarcinogenesis and photoaging. UVB radiation (280-320 nm) directly damages the DNA in human melanocyte cells, which provokes the emergence of squamous and basal cell carcinoma. UVA rays (320-400 nm) are associated with long-term skin changes, such as wrinkles, telangiectasias, hyperpigmentation. UVA radiation is also responsible for the incidence of melanoma – the most aggressive form of skin cancer. UV filters are the most effective type of protection against harmful effects of UV radiation. Putting the UV filters into cosmetics can significantly reduce the incidence of skin cancer. Sunscreens can be based on inorganic (mineral) and organic filters.

**The aim of the study** is to explore the properties of inorganic UV filters – zinc oxide and titanium dioxide. During the review process were provided the properties of mineral filters, their advantages and disadvantages, mechanism of action, nanoparticles characteristic and information about mineral sunscreens which are available in pharmacies of the Republic of Belarus.

**Material and methods.** The analysis of scientific literature regarding to the inorganic UV filters, databases: eLIBRARY, PubMed.

**Results.** Sunscreens with nano- and microparticles of zinc oxide and titanium dioxide are effective in protecting from solar UV radiation. Compared to organic filters, inorganic filters have several advantages: photostability, low allergenic potential, possibility of using for children, as well as for people with atopic dermatitis; lack of systemic side effects, longer shelf life and absorption of UV radiation immediately after application.

An obvious disadvantage of products containing inorganic filters is that they have a whitening effect which is visible on the skin. These unwanted visual effects are eliminated by reducing the size of ZnO and TiO<sub>2</sub> microparticles to nanoparticles. Sunscreens that contain titanium dioxide and/or zinc oxide protect primarily by absorption UV, not by reflection or scattering.

**Conclusions.** In a concentration not exceeding 25%, nanoparticles do not penetrate through intact skin barrier and do not cause systemic effects on the organism. Sunscreens that contain mineral UV filters are not widely represented in pharmacies of the Republic of Belarus. Most of the sunscreens contain a combination of organic and inorganic UV filters, because these products have more pleasant tactile and aesthetic properties, which is attractive to consumers.

---

### Bibliographical references

1. Wang S., Balagula Y., Osterwalder U. Photoprotection: a review of the current and future technologies. // *Dermatologic Therapy*, / – 2010. – №1. Pages 31 – 47.
  2. Cole C., Shyr T., Ou-Yang H. Metal oxide sunscreens protect skin by absorption, not by reflection or scattering. // *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, / – 2016. – №1. Pages 5 – 10.
- 

**Keywords.** inorganic UV filters, sun protection.