

Исследование влияния длительности лазерных импульсов ультрафиолетового диапазона спектра на клетки

Научный руководитель – Низамутдинов Алексей Сергеевич

Хамдан Яра

Аспирант

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт физики, Казань, Россия
E-mail: yara.hamda.z@gmail.com

Витилиго — заболевание депигментации, характеризующееся потерей эпидермальных меланоцитов [1]. Двумя наиболее эффективными методами лечения витилиго являются псорален плюс ультрафиолет А (PUVA) и узкополосный ультрафиолет В, но в настоящее время PUVA практически не используется из-за его агрессивной фототоксичности и канцерогенного действия на клетки [2]. Используемая длина волны составляла 310-315 нм с пиком излучения при 311 нм. Эта уникальная длина волны эффективна, возможно, потому, что она может стимулировать неактивные эпидермальные меланоциты и модулировать кожную иммунную систему [3]. Однако одновременно с «лечением» меланоцитов кожи большинство других клеток подвергается негативному воздействию УФВ-облучения. В фибробластах образуются активные формы кислорода (АФК), что вызывает различные повреждения [3]. В данной работе мы изучили новые перспективные методы лечения витилиго, которые будут вызывать меньше или вообще не вызывать побочных эффектов.

Нами было использовано лазерное излучение активной среды LiLiYF₄:Ce+Yb, обеспечивающее генерацию наносекундных импульсов и перестройку длины волны в УФВ-диапазоне [4,5]. Показано, что выживаемость клеток фибробластов оказывается меньше при облучении УФ светом с более короткой длительностью импульса (1 нс). Также показано, что выживаемость уменьшается при укорочении длины волны УФ лазерного света. Методом проточной цитометрии установлено, что в результате УФ лазерного облучения фибробластов в 80 % случаев оказывается поврежденной цитоплазматическая мембрана, то есть наше облучение каким-то образом воздействует на целостность мембраны клетки.

Источники и литература

- 1) 1. Esmat S, Hegazy RA, Shalaby S, Hu SC, Lan CE. Phototherapy and Combination Therapies for Vitiligo. *Dermatol Clin.* 2017;35(2):171-192.
- 2) 2. Kishan Kumar YH, Rao GR, Gopal KV, Shanti G, Rao KV. Evaluation of narrow-band UVB phototherapy in 150 patients with vitiligo. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2009;75(2):162-166.
- 3) 3. de Souza, Rebeca Oliveira, et al. "Photochemoprotective effect of a fraction of a partially purified extract of *Byrsonima crassifolia* leaves against UVB-induced oxidative stress in fibroblasts and hairless mice." *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 178 (2018): 53-60.
- 4) 4. Nizamutdinov, A.S., Semashko, V.V., Naumov, A.K., Korableva, S.L., Marisov, M.A., Efimov, V.N., Nurtdinova, L.A. Characterization of Ce³⁺ and Yb³⁺ doped LiF-LuF₃-YF₃ solid solutions as new UV active media (2011) *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 7994, paper № 79940H
- 5) 5. Ultra-short pulses UV lasing in multifunctional Ce:LiY_{0.3}Lu_{0.7}F₄ active medium, Farukhshin, I.I., Nizamutdinov, A.S., Korableva, S.L., Semashko, V.V., *Optical Materials Express*, 2016, 6(4), стр. 1131–1137