

## کاربرد پروتئین‌های حساس به نور اپسین در کنترل فعالیت‌های مغزی

هدا کشمیری نقاب\*, بهرام گلیایی, علی اکبر صبوری

مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تهران، ایران

( این مقاله در مجموعه سمینارهای تحصیلات تکمیلی بیوفیزیک در نیمسال اول 95-96 ارائه گردید )

### چکیده

**مقدمه:** اپتوژنتیک استفاده همزمان از اپتیک و ژنتیک برای تحریک یا مهار فعالیت سلولها از طریق پروتئین‌های حساس به نور می‌باشد. در این روش با استفاده از ابزارهای ژنتیکی پروتئین‌های غشایی حساس به نور از خانواده اپسین‌ها در سلولهای تخصص‌یافته از جمله سلولهای قلبی و عصبی بیان می‌شوند و بدنبال تابش پرتوی نوری با طول موج مشخص، این امکان را فراهم می‌نماید که بسته به خصوصیات هر یک از پروتئین‌های مورد نظر با پلاریزاسیون یا هیپرپلاریزاسیون موجب تحریک یا مهار فعالیت گردد.

**روش‌ها:** در قدم اول فناوری اپتوژنتیک به پروتئین‌های حساس به نور که به صورت طبیعی وجود دارند یا به طور شیمیایی سنتز شده‌اند، نیاز دارد. سپس ژن پروتئین مورد نظر با روش‌های ترنسفکشن، ساخت ویروس و ایجاد حیوان ترنس ژنیک به سلول هدف انتقال می‌یابد. در مرحله بعد تابش برخی از طول موجهای مشخص نور با استفاده از منابع نوری ثابت با دیافراگم بسیار سریع، LED ها، میکروسکوپ‌های لیزری تکفوتونه و فیبرهای نوری انجام می‌شود. در نهایت اثر القایی تابش نور بر پروتئین‌های حساس به نور در سلول، بافت یا اندام‌ها با استفاده از الکترودها، بیوسنسورهای مبتنی بر فلورسانس و یا مطالعات رفتاری ارزیابی می‌شود.

**بحث و نتیجه:** در این روش امکان کنترل بسیار سریع سلول‌های عصبی در مقیاس زمانی میلی ثانیه وجود دارد که می‌توان از این تکنیک برای پردازش عصبی در سطح سیناپس و در درمان بیماری‌های عصبی بهره برد.

**کلید واژه:** اپسین، مغز، اپتوژنتیک، پروتئین حساس به نور، علم اعصاب، فعالیت مغز

### مراجع

1. Cohen AE. Optogenetics: Turning the Microscope on Its Head. *Biophys J.* 2016,110, 997-1003.
2. Szobota S. and Isacoff EY. Optical Control of Neuronal Activity. *Annu. Rev. Biophys.* 2010, 39, 329-48.
3. Boyden E, Zhang F, Bamberg E, Nagel G, Deisseroth K. Millisecond-timescale, genetically targeted optical control of neural activity. *Nature Neuroscience.* 2005, 8, 1263-1268.
4. Williams JC and Entcheva E. Optogenetic versus Electrical Stimulation of Human Cardiomyocytes: Modeling Insights. *Biophys J.* 2015, 108, 1934-1945.
5. Bruegmann T, Malan D, Hesse M, Beiert T, Fuegemann CJ, Fleischmann BK & Sasse P. optogenetic control of heart muscle in vitro and in vivo. *Nature Methods.* 2010, 7, 897-900.