

## ردیابی و کنترل میزان انتقال دهنده های عصبی استیل کولین در بیماری آلزایمر تحت میدان های امواج الکترومغناطیسی رادیویی ۱۸۰۰ مگاهرتز در مغز موش نر صحرایی نژاد ویستار با ساخت بیوسنسور الکتروشیمیایی استیل کولین استراز و کولین اکسیداز

علیرضا منتظری<sup>۱</sup>، محمد حسین رضایی<sup>۲</sup>، حمیدرضا عالمی<sup>۲</sup>، محمد مهدی همایونی راد<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>استاد راهنما، دانشجوی دوره دکتری - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه بیوفیزیک  
<sup>۲</sup>مدرسه علامه حلی ۹، دوره اول متوسطه

چکیده: با توجه به نقش حیاتی استیل کولین در بسیاری از بیماری های نورودژنراتیو همچون آلزایمر و دمانتیا، تعیین دقیق استیل کولین برای تشخیص های بالینی بسیار مهم می باشد. در این مطالعه یک بیوسنسور الکتروشیمیایی به منظور اندازه گیری استیل کولین در نمونه های آنالیتیکی و بیولوژیکی طراحی شد. به منظور ساخت بیوسنسور، استیل کولین استراز (*AChE; E.C 3.1.1.7*) و کولین اکسیداز (*ChOx; I.I.3.17*) به صورت تواما توسط نافین بر سطح الکتروکربن شیشه تثبیت شدند. نافین موجب افزایش پایداری و بهبود پاسخ های بیوسنسور شد. به منظور آماده سازی نمونه بیولوژیکی، مغز موش نر صحرایی خارج و درون بافر فسفات هموژنایز و سپس سانتریفیوژ شد. سوپرناتانت برای اندازه گیری استیل کولین جمع آوری شد. بیوسنسور درون نمونه مغزی قرار گرفت، قله جریان های آندی و کاتدی به عنوان پاسخ بیوسنسور توسط متد سیکلیک ولتامتری کسب شد. رقت های مختلف از استیل کولین کلراید خالص برای رسم منحنی کالیبراسیون استفاده گردید و مشخص شد که پاسخ بیوسنسور تا غلظت  $1 \text{ mM}$  خطی است. جریان کاتدی و آندی به ترتیب برابر  $9/516$ ،  $1/522 \mu\text{A}$  - کسب شده و میزان غلظت استیل کولین در مغز موش برابر  $84 / 51 \mu\text{M}$  محاسبه گردید. با توجه به نتایج، بیوسنسور توانایی اندازه گیری استیل کولین در نمونه های بیولوژیکی و آنالیتیکی را داراست. کلید واژه - بیوسنسور، بیوسنسور استیل کولین، سیکلیک ولتامتری، نافین.

همچون استیل کولین توجه بسیاری از پژوهشگران را در دهه های اخیر به خود جلب کرده است [3,4].

استیل کولین یک استر، از کولین و استیک اسید نیز میباشد. این ماده یک نقش مهم و حیاتی به عنوان انتقال دهنده عصبی (نروترانسمیتر) در سیستم عصبی مرکزی ایفا میکند. استیل کولین در سلول های عصبی مغزی ذخیره شده و بر اثر تحریک در شکاف سیناپسی واقع در بین سلول های عصبی رهایش پیدا میکند. اعمال مختلف و متعددی در مغز از جمله یادگیری و حافظه به وجود این انتقال دهنده عصبی نسبت داده میشود. به خاطر وجود ارتباط بین انتقال دهنده عصبی استیل کولین و بسیاری از اختلالات عصبی همچون بیماری آلزایمر و بیماری زوال عقل [5,6]، تعیین مقدار و تشخیص و تعیین مقدار آن به لحاظ کلینیکالی بسیار پر اهمیت می باشد. بر طبق فرضیه های کولینرژیک بیمای آلزایمر در نتیجه کاهش در میزان استیل کولین ایجاد می شود. بنابراین تهیه و آماده سازی

### ۱- مقدمه

بیوسنسورها یا حسگرهای زیستی ابزارهای آنالیتیکی مفیدی برای شناسایی آنالیت ها می باشند که معمولا از یک عنصر بیولوژیکی و قسمت شناساگر فیزیکیوشیمیایی تشکیل شده اند. با وجود مزایای بیشمار آن ها همچون حساسیت و قدرت انتخاب گری بالا، پاسخ های سریع، کم هزینه بودن، قابلیت استفاده مجدد و چندین باره از آن ها، تبدیل به یک ابزار قدرتمند که در بسیاری از حوزه ها همچون پزشکی، دارویی، مواد غذایی، زیست محیطی و نظامی تبدیل شده است [1,2].

تعداد زیادی از سنسورهای آنزیمی تا به حال طراحی و بهبود یافته افتند. در این میان حسگرهای زیستی بر پایه استیل کولین استراز، به منظور شناسایی کولین، سموم باکتری، حشره کش ها و عوامل و انتقال دهنده های عصبی