مجله علمی ـ پژوهشی زیست‌شناسی جانوری تجربی
سال دوم، شماره اول، بهار ۱۳۹۲ (۶۳-۵۷)

اثر روغن‌های ذرت و ماهی سالمون بر یادگیری احترازی در موش صحرایی نر بالغ

سید ابراهیم حسینی[۱]*، مژده حیدری[۲]
۱. گروه زیست‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، فارس
۲. اداره آموزش و پروش فارس، ناحیه ۳ شیراز
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۵/۳۰، تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۹/۱۰)

چکیده

با توجه به استفاده روزافزون از اسیدهای چرب اشباع و عوارض ناشی از مصرف زیاد آن‌ها در کل ساختارهای فیزیولوژیک بدن، بررسی اثرات اسیدهای چرب غیراشباع از جمله امگا-۳ و امگا-۶ و تناسب مصرف این دو با یکدیگر بر عملکردهای فیزیولوژیک بدن امری ضروری است، لذا این مطالعه با هدف بررسی اثر تداخل عمل روغن‌های ذرت و ماهی سالمون بر یادگیری احترازی در موش‌های صحرایی نر بالغ صورت گرفته است. در این پژوهش تجربی ۷۲ سر موش صحرایی نر بالغ در گروه‌های تجربی، شاهد و کنترل مورد مطالعه قرار گرفتند. گروه کنترل تحت هیچ تیماری قرار نگرفت. گروه شاهد فقط ۱ میلی‌لیتر آب مقطر، ۶ گروه تجربی در دسته‌های مختلف، روغن ذرت را به میزان ۰/۵، ۱ و ۱/۵ و روغن ماهی سالمون را به میزان ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن و ۱ گروه تجربی دیگر مقادیر ۰/۵ و ۱/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن به ترتیب روغن ماهی سالمون و روغن ذرت را به صورت گاواژ روزانه به مدت ۲۸ روز، دریافت نمودند. برای بررسی رفتار یادگیری احترازی، به کمک دستگاه شاتل باکس موش‌ها تحت آموزش قرار گرفتند و ۲۴ ساعت بعد از آموزش موش‌ها تحت تست به خاطرآوری قرار گرفتند. داده ها با کمک آزمون آنووا، (ANOVA) توسط نرم‌افزار آماری SPSS-18 مورد ارزیابی آماری قرار گرفتند. نتایج نشان داد که مصرف روغن‌های ذرت و ماهی سالمون به تنهایی باعث تقویت یادگیری می‌شود و مصرف هم زمان این دو به ترتیب با نسبت‌های ۳ به ۱، موجب تقویت بیشتر یادگیری احترازی نسبت به روغن‌های مذکور به تنهایی می‌گردد. اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ به نسبت ۳ به ۱ بیشترین اثر را در تقویت یادگیری احترازی دارند، لذا با انجام تحقیقات بیشتر می‌توان و با استفاده از نسبت-های ذکر شده نسبت به تقویت یادگیری و پیش‌گیری از عوارض آلزایمر، از آن بهره برد.

واژه‌های کلیدی: روغن ذرت، روغن ماهی، اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا۶، یادگیری احترازی، موش صحرایی

The Effects of Corn and Salmon Fish's Oil on Avoidance Learning in Mature Male Rats

E. Hosseini[1]*, M. Heydari[2]
1. Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Fars
2. Fars education office, Shiraz district 3
(Received: Aug. 20, 2012; Accepted: Dec. 1, 2013)

Abstract

Due to the increasing use of high intake of saturated fatty acids and their effects on overall physiological structures, effects of unsaturated fatty acids, including omega-3 and omega-6, and the proportion of these two together is essential physiological functions. Therefore, this study aimed to investigate the interaction of corn and salmon fish's oil on avoidance learning in mature male rat. In this empirical research work, we used 72 mature male rats weighing from 180-200g were enrolled as the control, sham and experiment groups. The control group was no treated. The sham group received only 1 ml saline, 6 experimental groups of different types received 0.5, 1 and 1.5 ml/kg body weight corn oil, and 0.25, 0.5 and 0.75 ml/kg body weight and 1 group other received doses of 0.5 and 1.5, salmon oil and corn oil respectively, daily for 28 days. For avoidance learning behavior, the rats were trained to shuttle box and 24 hours after training, the rats were tested retrieval. The data were evaluated using ANOVA. The results showed that consumption of corn and salmon's oil alone enhances learning and taking the time to arrange a 3 to 1 ratio, boost the oil alone is more than the avoidance learning. Omega-3 and Omega-6 fatty acids the rate 3 to 1, are most effective in promoting avoidance learning, so further investigation can be listed using ratios to enhance learning and prevention of Alzheimer's, it uses.

Keywords: Corn oil, Salmon oil, Omega-3 and omega-6 fatty acids, Avoidance learning, Rat

* نویسنده مسئول: سید ابراهیم حسینی E-mail: ebrahim.hossini@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

توان یادگیری و قدرت حافظه از ویژگی‌های بارز انسان است و برای ادامه حیات و گذراندن زندگی عادی و پیشرفت‌های علمی وی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر دارد. آن‌چه که ما آن را یادگیری و حافظه می‌نامیم در نتیجه تغییرات بین سلول‌های مغزی و ارتباطات سیناپسی حاصل می‌شود (Roozendaal *et al*., 1992). قشر پره فرونتال در ایجاد حافظه کاری، یادگیری احترازی و حافظه بینایی دخالت دارد (Larche *et al*.,2000). اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ به عنوان اجزاء ساختمانی غشاء های عصبی در شکل‌گیری انواع مختلف، حافظه مؤثر هستند (El-Sherif *et al*., 2002). قشر پره فرونتال قابلیت پردازش LTP را از طریق مسیرهای وابسته به رسپتورهای NMDA دارد (El-Sherif *et al*., 2002). آمیگدال در یادگیری احترازی غیرفعال درگیر می‌باشد (El-Sherif *et al*., 2002). سلامت مسیر عصبی هیپوکامپ ـ سابیکولوم برای شکل گیری بسیاری از انواع یادگیری‌ها،ضرورت دارد (Salari *et al*., 2008). اسیدهای چرب ضروری امگا-۳ به ویژه Eicosapentaenoic acid (EPA) و Docosahexaenoic acid (DHA) و آلفا-لینولنیک اسید (ALA) مورد نیاز بدن بیشتر از منابع دریایی و برخی از منابع گیاهی تامین می‌گردد در حالی که اسیدهای چرب ضروری امگا-۶ به جز آراشیدونیک اسید تماماً از منابع گیاهی تامین می‌شوند (Squire *et al*., 1986). اسیدهای چرب امگا-۳ بیشتر از منابع دریایی نظیر ماهی سالمون و برخی منابع گیاهی مانند گردو، سویا و بذر گیاه کتان و اسیدهای چرب امگا-۶ بیشتر از منابع نباتی نظیر ذرت، گل رنگ، آفتاب گردان و کنجد تامین می‌شود (Simopoulos *et al*., 1999). اسیدهای چرب امگا-۶ معروف شامل دو اسید چرب لینوئیک اسید و گامالنولنیک اسید، در اکثر مواد غذایی خصوصاً مواد گیاهی یافت می‌شوند و آراشیدونیک اسید که بیشتر در گوشت و چربی‌های حیوانی دیده می‌شود، می‌باشند (Robert *et al*., 2006). روغن‌های ذرت، سویا و آفتاب گردان حاوی بیش از ۵۰٪ اسید لینولئیک می‌باشند (Thorsdotar *et al*., 2007). مطالعات نشان داده‌اند که برای حفظ سلامت عمومی بدن بایستی بین مصرف چربی‌های امگا-۳ و امگا-۶ تعادل برقرار باشد و یک برنامه غذایی سالم شامل استفاده از امگا-۳ به میزان دو تا چهار بار بیش از امگا-۶ می‌باشد (De Logeril *et al*., 1999). در یک مطالعه نشان داده شد که عدم تعادل در استفاده از این دو نوع اسید چرب باعث افزایش ریسک بیماری‌های التهابی در ایالات متحده امریکا شده است (Connolly *et al*., 1999). بررسی‌ها نشان داده‌اند اسیدهای چرب امگا-۳ در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها به ویژه ناراحتی‌های قلبی عروقی مؤثر می‌باشند (Olsen *et al*., 2002). در موش‌های صحرایی استفاده از روغن ذرت تغییری را در میزان اسیدهای چرب غیراشباع مغز ایجاد نمی‌نماید در حالی که مصرف روغن سالمون باعث تغییرات قابل ملاحظه‌ای در اسیدهای چرب اشباع نشده در مغز می‌گردد (Chih-Cheng *et al*., 2006). مطالعات نشان داده اند که اسیدهای چرب امگا-۶ و امگا-۳ در تمام ایام زندگی از دوران قبل از تولد، طفولیت، جوانی، بارداری تا کهن‌سالی برای حفظ سلامتی ضرورت دارند و مصرف مقادیر متناسبی از این دو با یکدیگر دارای ارزش درمانی است زیرا که این چربی‌ها در سیالیت غشاءهای زیستی از جمله غشاءهای عصبی، تنظیم اتصال آنزیم‌ها به غشاءهای عصبی، تنظیم تعداد و قابلیت عملکردی کانال‌های یونی در غشاءهای عصبی و تنظیم تولید نوروتراتسمیترها و نوروپپتیدها دخالت دارند (Yehuda *et al*., 2006).

با توجه به استفاده روزافزون از اسیدهای چرب اشباع و عوارض ناشی از مصرف زیاد آن‌ها در کل ساختارهای فیزیولوژیک بدن، بررسی اثرات اسیدهای چرب غیراشباع از جمله امگا-۳ و امگا-۶ و تناسب مصرف این دو با یکدیگر بر عملکردهای فیزیولوژیک بدن امری ضروری است، لذا این مطالعه با هدف بررسی اثر تداخل عمل روغن‌های ذرت و ماهی سالمون بر یادگیری احترازی در موش‌های صحرایی نر بالغ صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعهٔ تجربی است که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان در سال ۱۳۹۱ انجام شد. در این تحقیق از ۷۲ سر موش صحرایی نر بالغ با وزن تقریبی ۱۸۰ تا ۲۰۰ گرم وبا میانگین سنی ۹۰ روز، تهیه شده از خانه پرورش حیوانات موسسه واکسن و سرم‌سازی رازی، استفاده شد. نمونه‌ها به ۹ گروه ۸ تایی شامل گروه‌های کنترل و شاهد و۷ گروه تجربی دسته‌بندی شدند. ابتدا هر یک از گروه‌ها در قفس‌های جداگانه قرار گرفتند و به منظور سازگاری حیوانات با محیط آزمایشگاه به آن‌ها ده روز فرصت داده شد. به علاوه در طول دوره تجویز، همه حیوانات از آب و غذای یکسان و بدون محدودیت برخوردار بوده و در شرایط دمایی ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد و نور طبیعی ۱۲ ساعت تاریکی و ۱۲ ساعت

Archive of SID

www.SID.ir

روشنایی قرار داشتند. پروتکل این تحقیق بر اساس قوانین بین‌المللی در مورد حیوانات آزمایشگاهی و در کمیته اخلاق دانشگاه به تصویب رسید.

در این تحقیق گروه کنترل تحت هیچ تیماری قرار نگرفتند و گروه شاهد نیز روزانه به مدت ۲۸ روز یک میلی‌لیتر آب مقطر را به صورت گاواژ دریافت داشتند. سه گروه تجربی نیز هم‌زمان و به مدت ۲۸ روز، در هر روز به ترتیب مقادیر ۰/۵، ۱ و ۱/۵میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن روغن ذرت را به صورت گاواژ دریافت داشتند. سه گروه تجربی دیگر نیز هم زمان و به مدت ۲۸ روز، در هر روز به ترتیب مقادیر ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن روغن ماهی سالمون را به صورت گاواژ دریافت داشتند. یک گروه تجربی دیگر نیز با توجه به دوز اپتیمم برای مدت ۲۸ روز و در هر روز مقادیر ۰/۵ میلی لیتر بر کیلوگرم وزن بدن روغن ماهی سالمون را به همراه ۱/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن روغن ذرت را به صورت گاواژ دریافت داشتند (Claudia Reink, 2009).

در این پژوهش از روغن ذرت مازولا حاوی ویتامین E تهیه شده از شرکت MAZULA ساخت کشور مالزی و روغن ماهی سالمون به صورت کپسول‌های با میزان ۳۶۰ میلی‌گرم EPA و ۲۴۰ میلی‌گرم DHA با دو واحد ویتامین E تهیه شده از شرکت ALASKA DEEP SEA ساخت کشور آمریکا، استفاده گردید. همچنین برای بررسی رفتار یادگیری احترازی از دستگاه شاتل باکس استفاده شد. این دستگاه از دو بخش جعبه آموزش و بخش کنترل‌کننده تشکیل گردیده است. جعبه آموزش دارای دو محفظه کوچک‌تر مساوی، تاریک و روشن است که به وسیله یک درب گیوتینی از یکدیگر جدا شده‌اند و در کف نیز دارای میله‌های فولادی با قطر ۲/۵ میلی‌متر و با فاصله ۱ سانتی‌متر از یکدیگر می‌باشند. میله‌های موجود به طور یک در میان به قطب‌های مثبت و منفی جریان برق متصل می‌شوند و در قسمت داخلی دیواره-های انتهایی در محفظه روشن لامپ باریکی تعبیه شده است. بخش کنترل کننده نیز دارای پیچ‌های تنظیم کننده مدت زمان روشن ماندن لامپ، مدت زمان برقراری شوک و میزان شوک از نظر فرکانس می‌باشد. یادگیری احترازی غیرفعال شامل ۳ مرحله عادت، آموزش و به خاطرآوری است و اساس این نوع یادگیری، برقراری ارتباط بین ۲ محرک شرطی (تاریکی) و غیرشرطی (شوک الکتریکی) می‌باشد. در این پژوهش ابتدا برای عادت دادن، حیوان را در بخش روشن دستگاه پشت در گیوتینی قرار داده و پس از گذشت زمان ۳۰ ثانیه، زمانی که سر حیوان به سمت درب می‌چرخید، درب گیوتینی به آرامی باز می‌شد و به حیوان اجازه ورود به بخش تاریک داده می‌شد و بلافاصله درب بسته می‌گردید. سپس حیوان را از قسمت تاریک برداشته، به قفس انتقال داده می‌شد. این مرحله پس گذشت ۳۰ دقیقه و در ۳ مرحله تکرار گردید. ۳۰ دقیقه پس از جلسه سازش یافتن، اکتساب یادگیری انجام می‌شود که برای هدایت آسانتر شوک الکتریکی، پاهای حیوانات به سرم فیزیولوژیک آغشته و سپس آن‌ها در بخش روشن قرار داده شدند، ۳۰ ثانیه بعد درب گیوتینی را باز نموده و به محض ورود حیوان به بخش تاریک درب بسته شده و شوک ملایمی به میزان ۱ میلی‌آمپر و به مدت ۵ ثانیه و با فرکانس ۵۰ هرتز به پاهای حیوان وارد می‌گردید و فرصت داده می‌شد تا حیوان از بخش تاریک خارج گردد و بعد ۳۰ ثانیه حیوان از بخش روشن گرفته شده و به قفس برگردانده شده و ۲ دقیقه بعد رفتار حیوان همانند قبل آزمایش می‌گردید و عدم ورود به قسمت تاریک مدت ۲ ثانیه به منزله اکتساب موفقیت‌آمیز در نظر گرفته می‌شود، در غیر این صورت درب بسته شده و حیوان برای بار دوم شوک دریافت می‌نماید. در این مطالعه ۲۴ ساعت بعد از آموزش موش‌ها تحت تست به خاطرآوری قرار گرفتند بدین صورت که ابتداحیوانات در قسمت روشن قرار داده شدند و پس از گذشت ۳۰ ثانیه با باز شدن درب گیوتینی، زمان قبل از ورود برای اولین بار به داخل بخش تاریک (STL) برای گروه‌های مختلف اندازه‌گیری و ثبت گردید. لازم به ذکر است که هرچه STL بیشتر باشد بیانگر حافظه قوی‌تر می‌باشد. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS-18 و از طریق تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه به همراه آزمون پیگیری توکی در سطح معناداری $P<۰/۰۵$، مورد تحلیل آماری قرار گرفتند.

نتایج

مقایسه نتایج آزمون آماری مربوط به اثر مصرف خوراکی روغن ماهی سالمون بر یادگیری احترازی در موش‌های صحرایی نر بالغ نشان داد که در گروه‌های دریافت‌کننده دوزهای ۰/۲۵ و ۰/۷۵ میلی لیتر بر کیلو گرم روغن ماهی سالمون افزایش معناداری در سطح $P\leq۰/۰۱$ و در گروه دریافت کننده دوز۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن نیز افزایش معنا داری در سطح $P\leq۰/۰۰۱$ نسبت به گروه کنترل و شاهد مشاهده می‌شود (جدول ۱). همچنین نتایج آزمون آماری مربوط به اثر مصرف خوراکی روغن ذرت بر یادگیری احترازی در موش‌های صحرایی نر بالغ نیز نشان می‌دهد که بین گروه‌های دریافت کننده دوزهای ۰/۵ و ۱ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن نسبت به گروه‌های کنترل و شاهد افزایش

Archive of SID

www.SID.ir

معنی‌داری در سطح P≤۰/۰۱ و بین گروه دریافت‌کننده دوز ۱/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن نسبت به گروه‌های کنترل و شاهد افزایش معنی‌داری در سطح P≤۰/۰۰۵ مشاهده می‌شود (جدول ۲).

همچنین نتایج آزمون آماری مربوط مصرف هم زمان مقادیر ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن روغن ماهی سالمون و ۱/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن روغن ذرت بر یادگیری احترازی در موش‌های صحرایی نر بالغ نشان می‌دهد که نسبت به گروه‌های کنترل و شاهد افزایش معنی‌داری در سطح P≤۰/۰۰۰۱ و نسبت به گروه روغن ذرت به تنهایی در سطح P≤۰/۰۰۵ و نسبت به گروه روغن ماهی سالمون به تنهایی در سطح P≤۰/۰۰۱ نشان می‌دهد (جدول ۳).

جدول ۱. مقایسه اثر مصرف ۲۸ روزه خوراکی روغن ماهی سالمون بر میزان یادگیری احترازی در گروه‌های مورد پژوهش

گروه‌ها / متغیر	کنترل	شاهد	گروه‌های تجربی		
			۰/۲۵ ml/kg	۰/۵ ml/kg	۰/۷۵ ml/kg
STL (in second)	۱۲/۷۱±۲/۴۲۰	۱۳/۲±۲/۹۹۰	۲۱/۲۳±۳/۴۶۰*	۲۴/۳۷±۳/۱۱۷**	۲۰/۴۷±۲/۳۵۰*

* نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح (P≤۰/۰۱) با گروه‌های کنترل و شاهد است.

** نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح (P≤۰/۰۰۱) با گروه‌های کنترل و شاهد است.

جدول ۲. مقایسه اثر مصرف ۲۸ روزه خوراکی روغن ذرت بر میزان یادگیری احترازی در گروه‌های مورد پژوهش

گروه‌ها / متغیر	کنترل	شاهد	گروه‌های تجربی		
			۰/۵ ml/kg	۱ ml/kg	۱/۵ ml/kg
STL (in second)	۱۲/۷۱±۲/۴۲۰	۱۳/۲±۲/۹۹۰	۱۷/۱۸±۳/۳۱۰*	۱۷/۲۸±۳/۰۰۱**	۱۹/۹۳±۳/۴۱۰**

* نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح (P≤۰/۰۱) با گروه‌های کنترل و شاهد است.

** نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح (P≤۰/۰۰۵) با گروه‌های کنترل و شاهد است.

جدول ۳. مقایسه اثر مصرف ۲۸ روزه خوراکی و همزمان روغن‌های ذرت و ماهی سالمون با نسبت ۳ به ۱ بر میزان یادگیری احترازی در گروه‌های مورد پژوهش

گروه‌ها / متغیر	کنترل	شاهد	گروه‌های تجربی		
			روغن ماهی ۰/۵ ml/kg	روغن ذرت ۱/۵ ml/kg	روغن ذرت + روغن ماهی ۰/۵ ml/kg +۱/۵ ml/kg
STL (in second)	۱۲/۷۱±۲/۴۲۰	۱۳/۲±۲/۹۹۰	۲۴/۳۷±۳/۱۱۷**	۱۹/۹۳±۳/۴۱۰*	۴۴/۳۹±۵/۹۶۰***

* نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح (P≤۰/۰۰۵) با گروه‌های کنترل و شاهد است.

** نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح (P≤۰/۰۰۱) با گروه‌های کنترل و شاهد است.

*** نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح (P≤۰/۰۰۰۱) با گروه‌های کنترل و شاهد است.

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که رژیم‌های غذایی حاوی روغن‌های ذرت و ماهی سالمون به صورت وابسته به دوز اثر تحریکی بر یادگیری احترازی دارند. اسیدهای چرب غیراشباع امگا-۳ و امگا-۶ دارای نقش‌های مهمی در رشد مغزی، پردازش سیناپسی، فعل و انفعالات سلولی عصبی و ویژگی‌های ژنی می‌باشند (Ruth, 1996). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که یک رژیم غذایی مطلوب با یک تعادل از اسید چرب امگا-۳ و امگا-۶ می‌تواند به تاخیر در شروع و یا کاهش اختلالات مغزی منجر گردد (Yahuda, 2003). نشان داده شده است که رژیم غذایی با نسبت متناسب دو به یک و یا سه به یک امگا-۳ با امگا-۶ برای پیشگیری از بسیاری از امراض جسمانی و مغزی ضروری است و سازمان بهداشت جهانی نیز این نسبت‌ها را توصیه می‌نماید (Yehuda *et al.*, 2005). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مصرف روغن ذرت باعث افزایش میزان پلاسمایی هورمون کورتیکوسترون در موش‌های صحرایی می‌گردد و با توجه به نقش هورمون مذکور در نقصان حافظه و تحلیل بافت‌های مغزی، رژیم غذایی با نسبت بهینه از امگا-۶ و امگا-۳ از هیپوکامپ و سایر

Archive of SID

www.SID.ir

نواحی مغزی محافظت کرده و باعث تقویت حافظه و یادگیری می‌گردد (Horrocks *et al*., 1999; Zhao *et al*., 2004). برخی از مطالعات نشان داده‌اند که کمبود امگا-۳ به دلیل کاهشی که در میزان نورون‌های نواحی هیپوکامپ، هیپوتالاموس و کورتکس مخ ایجاد می‌کند باعث کاهش یادگیری اجتنابی، حافظه فضایی و بویایی می‌گردد (Greiner *et al*., 2001). تحقیقات دیگری که بر اساس ماز آبی موریس و بر پایه بویایی و حافظه کاری صورت گرفته است نیز نشان داده‌اند که مصرف مخلوطی از چربی‌های امگا-۳ و امگا-۶ موجب تقویت حافظه و یادگیری‌های ساده و پیچیده می‌گردد (Catalan *et al*., 2002; Wainwright, 2002; Moriguchi *et al*., 2000; Simopoulos, 1999). نشان داده شده است که مصرف چربی‌های امگا-۳ و امگا-۶ به نسبت‌های ۴ به ۱ و یا ۵ به ۱ باعث اصلاح ساختار و عملکرد مغز می‌شود (Yehuda *et al*., 1993)، و مطالعات دیگری نیز نشان داده‌اند که نسبت ۴ به ۱ چربی‌های فوق تأثیر بیشتری دارد (Yehuda *et al*., 1995)، همچنین نتایج پژوهش‌های دیگری نیز بیان گر آن است که این نسبت برای درمان کمبود میزان استیل کولین و دوپامین در مغز بسیار مؤثرتر است (Yehuda *et al*., 1999; Sawazaki *et al*., 1999). اسیدهای چرب غیراشباع امگا-۶ و امگا-۳ در تنظیم تمایز سلولی و آپوپتوزیس در بافت مغزی دخالت دارند (Favreliere *et al*., 2000) و بیشتر مطالعات نشان داده‌اند که این چربی‌ها در کهنسالی کاهش یافته و احتمالاً یکی از دلایل دمانس‌های پیری کاهش همین چربی‌ها است (Zaidi *et al*., 1999; Ahmad *et al*., 2002). تحقیقات نشان داده‌اند که بین میزان چربی‌های امگا-۶ و امگا-۳ و میزان استیل کولین در ناحیه هیپوکامپ رابطه وجود دارد (Yehuda *et al*., 1996) و با توجه به نقش استیل کولین در حافظه و یادگیری روشن است که چرا این اسیدهای چرب در تقویت حافظه و یادگیری مؤثر هستند. مصرف مخلوطی از اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ به نسبت ۴ به ۱ مانع پیشرفت بیماری آلزایمر می‌گردد (Das, 2000) در حالی که نسبت‌های دیگر و یا امگا-۳ به تنهایی چنین تاثیری را ندارند (Takeuchi *et al*., 2002). مطالعات نشان داده‌اند که در بیماران آلزایمری میزان هورمون کورتیزول افزایش یافته است ولی مصرف مقادیر متناسبی از چربی‌های امگا-۶ و امگا-۳ باعث کاهش میزان این هورمون می‌شود (Yahuda, 2000; Farkas *et al*., 2002). تحقیقات متعددی نشان داده‌اند که چربی امگا-۶ و امگا-۳ باعث افزایش نوروترانسمیترهایی نظیر دوپامین، سروتونین، کاتکولامین‌ها و استیل کولین می‌شوند (Kodas *et al*., 2002; Zimmer *et al*., 2002). لذا با توجه به اثرات کلیدی این نوروترانسمیترها در فرایند حافظه ویادگیری اثر این چربی در یاد گیری روشن می‌گردد.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که مصرف روغن‌های ذرت و ماهی سالمون به تنهایی باعث تقویت یادگیری می‌شوند، ولی مصرف هم زمان این دو با نسبت‌های ۳ (روغن ذرت) و ۱ (روغن ماهی سالمون) موجب تقویت بیشتر یادگیری احترازی نسبت به روغن‌های مذکور به تنهایی می‌گردد، لذا با انجام تحقیقات بیشتر می‌توان با استفاده از روغن‌های ذرت و ماهی سالمون با نسبت‌های ذکر شده نسبت به تقویت یادگیری و پیش‌گیری از عوارض آلزایمر از آن‌ها استفاده نمود.

REFERENCES

Ahmad A, Murthy M, Greiner RS, Moriguchi T, Salem N (2002) A decrease in cell size accompanies a loss of docosahexaenoate in the rat hippocampus. Nutr Neurosci, 5: 103-113.

Catalan J, Moriguchi T, Slotnick B, Murthy M, Greiner RS, Salem N (2002) Cognitive deficits in docosahexaenoic acid-deficient rats. Behav Neurosci, 116: 1022-1031.

Chih-Cheng HC, Chaung, Mei-Yung Chung (2006) Menhaden fish oil improves spatial memory in rat pups following recurrent pentyleneterazole. Induced seiures, 25(2):45-68.

Claudia Reinke (2009) PUFA with omega-3 fatty acids essential for clever heads, 38: 28-46.

Connolly JM, Gilhooly EM, Rose DP (1999) Effects of reduced dietary linoleic acid intake, alone or combined with and algal source of docosahexaenoic acid, on MDAMD -231 breast cancer cell growth and apoptosis in nude mice. Nutrition canm, 35(1): 44-49.

Das UN (2000) Beneficial effect(s) of n-3 fatty acids in cardiovascular diseases: But, why and how? Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 63: 351-362.

De Logeril M, Salen P, Matrin JL, Monjaud I, Delaye J, Mamelle N (1999)

Archive of SID

www.SID.ir

Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study. Circulation, 99(6): 779-785.

El-Sherif Y, Hogan MV, Tesoriero J, Wieroszko A (2002) Factors regulating the influence of melation on hippocampal evoked potentials: comparative on different strains of mice. Brain Res, 945: 191-201.

Farkas E, de Wilde MC, Kiliaan A, Meijer J, Keijser JN, Luiten PGM (2002) Dietary long chain PUFAs differentially effect hippocampal muscarinic 1 and serotonergic 1A receptors in experimental cerebral hypoperfusion. Brain Res, 954: 32-41.

Favreliere S, Stadelman-Ingrand S, Huguet F, De Javel D, Piriou A, Tallineau C, et al. (2000) Age-related. Changes in ethanolamine glycerophospholipid fatty acid levels in rat frontal cortex and hippocampus. Neurobiol Aging, 21: 653-660.

Greiner RS, Moriguchi T, Slotnick BM, Hutton A, Salem N (2001) Olfactory discrimination deficits in n-3 acid-deficient rats. Physiol Behav, 72:379-385.

Horrocks LA, Yeo YK (1999) Health benefits of docosahexaenoic acid (DHA). Pharmacol Res.4:123-128.

Kodas E, Vancassel S, Lejeune B, Guilloteau D, Chalon S (2002) Reversibility of n-3 fatty acid deficiencyinduced changes in dopaminergic neurotransmission in rats: Critical role of developmental stage. J Lipid Res, 43: 1209-1219.

Larche S, Davis S, Jay TM (2000) Plasticity at hippocampal to prefrontal cortex synapses. Dual roles in working memory and consolidation Hippocampus, 438-446.

Moriguchi T, Greiner RS, Salem N (2000) Behavioral deficits associated with dietary induction of decreased brain docosahexaenoic acid concentration. J Neurochem, 75: 2563-2573.

Olsen SF, Secher NJ (2002) Low consumption of seafood in sarly pregnancy as a risk factor for pretern delivery. Prospective cohort study. BMJ, 324(7335): 447-451.

Robert K (2006) McNamara Susan E. Carlson. Role of omega-3 fatty acids in brain development and function: Potential implications for the pathogenesis and prevention of psychopathology, 365-420.

Roozendaal B, Koolhass JM, Bohus B (1992) Central amygdale involvement in neuroendocrine corine correlates of conditioned stress response. J. Neuroendocrim 4: 483-489.

Ruth S (1996) Macdonald. Wen zhang. Brain Neutral lipilds and phospholipids are modified by long-term feeding of beef tallow vs. corn oil diets, 123-256.

Salari P, Rezaie A, Larijani B, Abdollahi M (2008) Systematic review of the impact of n-3 fatty acids in bone health and osteoporosis. Med Sci Monit,14(3):37-44.

Sawazaki S, Hamazaki T, Yazawa K, Kobayashi M (1999) The effect of docosahexaenoic acid on plasma catecholamine concentrations and glucose tolerance during long-lasting psychological stress: A double blind placebo-controlled study. J Nutr Neurosci Vitaminol, 45: 655-665.

Simopoulos AP (1999) Essential fatty acids in health and chronic disease. Am J hearth hypothesis with clinical implications: n-3 polyunsaturated fatty acids, myocardial vulnerability, and sudden death Clin Nutr, 70(30): 5602-56951.

Simopoulos AP (1999) Evolutionary aspects of omega–3 fatty acids in the food supply. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 60: 421-429.

Squire LR (1986) Mechanism of memory. Science, 232, 2003-2015.

Takeuchi T, Fukumoto Y, Harada E (2002) Influence of a dietary n-3 fatty acid deficiency on the cerebral catecholamine contents, EEG and learning ability in rat. Behav Brain Res, 131: 193-203.

Thorsdotar I, Tomasson H, Gunnarsdottir l, et al. (2007) Randomized trial of weight – loss diets for young adults varying in fish and fish oil content. Int J Obes, 31(10): 1560-6.

Wainwright PE (2002) Dietary essential fatty acids and brain function: A developmental perspective on mechanisms. Proc Nutr Soc, 61: 61-6946.

Yahuda SH (2003) Omega-6/omega-3 Ratio and Brain – Related function. The scientific Evidence. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger, 92: 37-56.

Archive of SID

www.SID.ir

Yehuda S, Carasso RL (1993) Modulation of learning, pain thresholds, and thermoregulation in the rat by preparations of free purified r-linolenic and linoleic acids: Determination of optimal n-3 to omega–6 ratio. Proc Natl Acad Sci USA, 90: 10345-10349.

Yehuda S, Carasso RL, Mostofsky DI (1995) Essential fatty acid preparation (1:4 ratio) rehabilitates learning deficits induced by AF64A and 5, 7-DHT. NeuroReport, 6: 511-515.

Yehuda S, Rabinovitz S, Carasso RL, Mostofsky DI (1996) Essential fatty acids preparation (1:4 ratio) improved Alzheimer's patients quality of life. Inter J Neurosci, 87: 141-149.

Yehuda S, Rabinovitz S, Carasso RL, Mostofsky DI (2000) Fatty acid mixture counters changes in cortisol, cholesterol and impair learning. Int J Neurosci, 101:73-87.

Yehuda S, Rabinovitz S, Mostofsky DI (1999) Polyunsaturated fatty acids mixture treatment prevents deleterious effects of Ro4–1284. Eur J Pharmacol, 365: 27-34.

Yehuda S, Rabinovitz S, Mostofsky DI (2001) PUFA: Mediators for the Nervous, endocrine, and Immune System; in Mostofsky DI, Yehuda S, Salem N (eds): Fatty Acids: Physiological and Behavioral Functions. New York, Humana Press, 403-420.

Yehuda S, Rabinovitz S, Mostofsky DI (2005) Essential fatty acids and the brain: form infancy to agins. Neurobiology of aging 265. S98-S102.

Zaidi A, Michaelis ML (1999) Effects of reactive oxygen species on brain synapticplasma membrane Ca(2_)-ATPase. Free Rad Biol Med, 27: 810-821.

Zhao G, Etherton TD, Martin KR, West SG, Gillies PJ, Kris-Etherton PM (2004) Dietary alpha-linolenic acid reduces inflammatory and lipid cardiovascular risk factors in hypercholesterolemic men and women. J Nutr, 134: 2991-2997.

Zimmer L, Vancassel S, Cantagrel S, Breton P, Delamanche S, Guilloteau D, Durand G, Chalon S (2002) The dopamine mesocorticolimbic pathway is affected by deficiency in n-3 polyunsaturated fatty acids. Am J Clin Nutr, 75: 662-667.

Archive of SID

www.SID.ir