

اثر تزریق داخل هیپوکامپی روغن بادام بر حافظه و یادگیری احترازی غیر فعال در موش‌های صحرایی نر بالغ

طهمورث شهریور^۱، احمد علی معاضدی^۲، عبدالرحمن راسخ^۳، سحر الماسی ترک^۴، سعید رزومه^۴، امراله روزبهی^{۱*}

^۱ مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران، ^۲ گروه زیست شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، ^۳ گروه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران، ^۴ کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۵/۱۷

چکیده

زمینه و هدف: روغن بادام دارای ترکیباتی از قبیل؛ اسید اولئیک، اسیدهای چرب غیر اشباع امگا ۳، ۶، ۹ و ویتامین E می باشد. هدف این مطالعه بررسی اثر تزریق داخل هیپوکامپی روغن بادام بر حافظه و یادگیری احترازی غیر فعال در موش‌های صحرایی نر بالغ بود.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی تعداد ۵۶ سر موش صحرایی نر بالغ به طور تصادفی به ۸ گروه مساوی شامل؛ کنترل، سرم فیزیولوژی دریافت کننده ۰/۵، ۱ و ۲ میکروگرم و ۴ گروه روغن بادام دریافت کننده ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ میکروگرم تقسیم شدند. به جز گروه کنترل در بقیه گروه‌ها جراحی و کانول گذاری با دستگاه استریوتاکس در ناحیه CA1 سمت چپ صورت گرفت. یک هفته بعد از بهبودی گروه‌ها با شاتل باکس آموزش داده شدند و بلافاصله بعد از آموزش دوزهای مختلف، سرم فیزیولوژی و روغن بادام از طریق کانول به ناحیه CA1 تزریق شدند، سپس حافظه و یادگیری گروه‌ها پس از ۴۸ ساعت ارزیابی گردید. داده‌ها با آزمون آماری آنالیز واریانس تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: روغن بادام با دوزهای ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ میکروگرم به طور معنی‌داری حافظه و یادگیری احترازی غیر فعال را افزایش داد ($p < 0/05$)، اما سرم فیزیولوژی تأثیر معنی‌داری در حافظه و یادگیری احترازی غیر فعال نداشت ($p > 0/05$).

نتیجه‌گیری: روغن بادام به عنوان یک استروئید، بر حافظه و یادگیری تأثیر داشته و باعث تقویت حافظه و یادگیری می‌شود.

واژه‌های کلیدی: حافظه، یادگیری، روغن بادام، هیپوکامپ، شاتل باکس

* نویسنده مسئول: دکتر امراله روزبهی، یاسوج، دانشگاه علوم پزشکی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی

مقدمه

یکی از نواحی که در مغز نقش مهمی در فرآیند دسته بندی موقتی وقایع دارد، هیپوکامپ می باشد (۲ و ۱). هیپوکامپ در تقویت حافظه شفاهی و حافظه کوتاه مدت نقش دارد (۳). هم‌چنین هیپوکامپ در کدگذاری توالی‌های مکانی، وقایع حافظه ضمنی و ارتباط بین آنها نقش به سزایی دارد (۵ و ۴). تقریباً تمام اطلاعات حسی به وسیله نورون‌های هیپوکامپ برنامه‌ریزی می‌شوند (۲). در هیپوکامپ خارهای دندریتی جایگاه مناسبی برای حافظه طولانی مدت می‌باشند و افزایش فعالیت آنها باعث افزایش خارهای جدید می‌شود (۶). بخش CA1 در هیپوکامپ در فرآیندهایی که در ارتباط با تجمع طرح موقتی، تکمیل طرح موقتی و حافظه میان مدت می‌باشد، نقش دارد (۷).

میوه بادام جزو میوه‌های شفت می‌باشد که وزن آن بین ۲۰-۸ گرم بوده و از مغز آن استفاده می‌شود. بادام با نام علمی *Prunus amygdalus* از خانواده Rosaceae می‌باشد (۹ و ۸). تحقیقات نشان می‌دهد که رژیم دارای بادام سطح لیپوپروتئین خون را افزایش می‌دهد (۱۰). بادام وقتی در رژیم غذایی مصرف شود به طور عمده‌ای بیماری کرونری را کاهش می‌دهد و دارای خاصیت آنتی‌اکسیدان می‌باشد (۹). یک رژیم غذایی غنی از بادام، باعث ایجاد محیطی هماهنگ برای نگهداری ساختار سلول‌های مغزی پیر می‌شود (۱۱). دانه بادام دارای ۵/۶ درصد لیپید، ۱۸/۹ پروتئین، ۲ درصد فیبر خام، ۲/۳ درصد خاکستر، ۷/۹ درصد

قندهای محلول و ۲۶۶/ درصد هیدروسیانیک اسید می‌باشد (۱۲). مقدار روغن موجود در بادام حاوی ۷۸ درصد اولئیک اسید، چربی امگا ۹ و ۱۷ درصد آن اسید چرب ضروری غیراشباع امگا ۶ و مقدار کمتری امگا ۳ می‌باشد (۱۳). سه اسید چرب معروف از امگا ۳ که امگا ۳ به عنوان پیشرو آنها می‌باشد عبارت از؛ آلفالینولئیک اسید، ایکوزاپنتائیک اسید و دوکوزاهگزانیک اسید می‌باشند (۱۶-۱۴). تحقیقات ۳۰ ساله منتشر شده، نشان می‌دهد که اسیدهای چرب غیراشباع برای رشد جنین و توسعه نورون‌ها اساسی می‌باشند (۶).

رژیم غذایی امگا ۳ به عنوان یک اسید چرب غیراشباع، سلامتی مغز را افزایش می‌دهد و برای رشد نوزاد و توسعه نورونی اساسی می‌باشد (۱۷). در میان اسیدهای چرب امگا ۳، دوکوزا هگزا ئستیک اسید به طور ویژه‌ای در زمان توسعه مغز در دوران جنینی وقتی که رشد خار نورونی صورت می‌گیرد، نقش دارد (۱۷ و ۱۶). در مغز، دوکوزا هگزا ئستیک اسید در فسفولیپید غشای سیناپس‌ها، مانند فسفاتیدیل اتانول آمین، فسفاتیدیل سرین و پلاسمالوژن‌ها وجود دارد و سلول‌ها را در مقابل آسیب‌های اکسیداتیو حمایت می‌کند. رژیم‌های نامناسب از امگا ۳، همراه کاهش سطوح دوکوزا هگزا ئستیک اسید باعث کاهش پیشرفت در دوره جنینی و پس از آن می‌شود. در انسان کاهش دوکوزا هگزا ئستیک اسید در بروز بیماری‌های تخریب نورونی مانند آلزایمر نقش دارد. دوکوزا هگزا ئستیک اسید مغز موش را در مقابل سمیت حفاظت می‌کند و

از فعاليت صرع مانند در هيپوكامپ موش جلوگيري مي‌كند(۱۶). روغن بادام داراي ۳۵ درصد ويتامين E مي‌باشد، اسيد چرب غيراشباع بالايي دارد و كلسترول LDL را كاهش مي‌دهد(۱۸ و ۱۳). ويتامين E از بيماري‌هاي قلبي عروقي جلوگيري مي‌كند(۱۹). ويتامين E به عنوان آنتي‌اوكسيدان طبيعي، در تنظيم راديكال‌هاي آزاد موجود در غشاي سلولي نقش دارد. همچنين اسيدهاي چرب غيراشباع و ليپيدها را از اكسيد شدن حفظ مي‌كند(۲۰).

هدف اين مطالعه بررسي اثر تزريق داخل هيپوكامپي روغن بادام بر حافظه و يادگيري احترازي غير فعال در موش‌هاي صحرابي نر بالغ بود.

روش بررسي

در اين مطالعه تجربي تعداد ۵۶ سر موش صحرابي نر بالغ نژاد ويستار ۲ ماهه در محدوده وزني 180 ± 20 گرم از مؤسسه پرورش حيوانات آزمايشگاهي دانشگاه جندي شاپور تهيه شدند. پروتكل اين تحقيق بر اساس قوانين بين‌المللي در مورد حيوانات آزمايشگاهي انجام شد و در كميته اخلاق دانشگاه علوم پزشكي ياسوج به تصويب رسيد.

حيوانات قبل از آزمايش به طور تصادفي به ۸ گروه مساوي تقسيم شدند و پس از جراحي به طور انفرادي در قفس نگهداري شدند. محل نگهداري حيوانات داراي دوره تاریکي- روشنايي ۱۲ ساعته و دماي 23 ± 2 درجه سانتی‌گراد بود. آب و غذا به اندازه كافي در اختيار آنها قرار داشت. حيوانات قبل از

جراحي با داروي كتامين ۱۰۰ ميلي‌گرم و زايلازين ۱۰ ميلي‌گرم بر حسب وزن بدن، با يكدیگر مخلوط شده و به صورت عضلاني به آنها تزريق شد و پس از بيهوشي مورد عمل جراحي قرار گرفتند. براي كانول‌گذاري از دستگاه استريوتاكتسي ساخت شركت استولتيگ استفاده شد. كانول‌هاي مورد استفاده شامل سر سوزن‌هاي شماره ۲۱ مي‌باشد كه پس از آماده شدن به صورت يك طرفه در ناحيه CA1 هيپوكامپ قرار گرفتند.

مختصات مورد استفاده براي قرار دادن كانول در ناحيه CA1 هيپوكامپ در اطلس پاكسينوس و واتسون عبارت از: $AP = -3/8$ ميلي‌متر از برگما، $ML = \pm 2/2$ ميلي‌متر از خط وسط و $DV = -2/4$ ميلي‌متر از سطح سخت شامه بودند. در اين دستگاه ميله افقي $2/3$ ميلي‌متر زير خط افقي قرار دارد تا مطابق اطلس وضعيت صاف جمجمه ايجاد شود. كانول به وسيله سيمان دندانپزشكي و پيچ عينك روي جمجمه ثابت شد. يك هفته بعد از جراحي و دوره بهبود، تزريق مواد و آزمايش‌هاي رفتاري صورت گرفت. آزمايش به وسيله دستگاه شاتل باكس انجام شد. در روز اول در موش آزمايش سازگاري صورت گرفت و ۲۴ ساعت بعد مرحله آموزش در موش‌ها صورت گرفت و بلافاصله بعد از آموزش تزريق مواد به وسيله كانول‌ها در ناحيه CA1 هيپوكامپ انجام شد. عمل تزريق از طريق يك سر سوزن شماره ۲۷ دندانپزشكي كه به وسيله يك لوله پلي اتيلن $1/5$ سانتی‌متری به

میلی‌متر از هم تشکیل شده است. پنجره‌ای به ابعاد $8 \times 6/5$ سانتی‌متر دو جعبه را به هم متصل می‌کند که به وسیله یک درب گیوتینی باز و بسته می‌شود. با دستگاه کنترل شوک قابل برنامه‌ریزی در صورت لزوم شوک الکتریکی با شدت و فرکانس و مدت مشخص را در زمان دلخواه از طریق میله‌های فلزی به کف پای حیوان می‌توان اعمال کرد. این دستگاه برای سنجش یادگیری و حافظه احترازی فعال، یادگیری و حافظه احترازی غیر فعال قابل استفاده می‌باشد. یکی از جعبه‌ها را با پیچیدن کاغذ و پارچه سیاه کاملاً تاریک کرده و در بالای جعبه دیگر یک لامپ ۴۰ وات روشن می‌شود. آزمایش برای هر موش در اتاق تاریک و در زمان مشخصی صورت می‌گیرد. در روز اول موش به مدت ۳ دقیقه در داخل دستگاه قرار داده شده، دریچه بین دو قسمت را باز کرده تا موش ارتباط بین اتاق روشن و تاریک را بیاموزد و اگر زمان ورود از جعبه روشن به تاریک از ۱۰۰ ثانیه بیشتر شود موش حذف می‌شود. ۲۴ ساعت بعد از سازگاری هر موش در اتاق روشن (در حالی که درب گیوتینی بسته است) قرار داده، ۳۰ ثانیه بعد درب گیوتینی را باز کرده، زمان تاخیر در ورود از جعبه روشن به تاریک یادداشت می‌شود. سپس دریچه را باز و بسته نموده و بعد از ۵ ثانیه یک شوک الکتریکی به مدت ۲ ثانیه با شدت $0/5$

سرنگ هامیلتون ۱۰ میکرولیتری متصل شده بود انجام گرفت. سرسوزن‌های تزریق به صورتی انتخاب و بریده شدند که هنگامی که در داخل کانول قرار می‌گیرند $0/5$ میلی‌متر از سر کانول بیرون باشند و بتوان به راحتی تزریق مواد را انجام داد. هر تزریق به صورت آرام و در مدت ۱ دقیقه انجام شد.

گروه‌های ۸ گانه شامل: کنترل، ۳ گروه دریافت کننده فیزیولوژی $1/5$ و ۲ میکروگرم و ۴ گروه دریافت کننده روغن بادام در دوزهای $1/5$ ، $1/10$ ، $1/20$ و $1/50$ میکروگرم بودند. سرم فیزیولوژی روغن بادام به صورت یک طرفه در ناحیه CA1 هیپوکامپ موش‌ها تزریق شدند. روغن بادام تهیه شده به وسیله لابراتوار فدک شیمی با پروانه بهره‌برداری ۴۲/۱۶۵۹۱ خریداری شد و دوزهای مصرفی طبق مطالعه فاکلمن^(۱) (۲۰۰۵) انتخاب شدند (۱۱).

برای این که بتوان بر روی روند یادگیری و حافظه کار کرد، مدل‌های آزمایشگاهی متنوعی وجود دارد که این دستگاه‌ها بر اساس دو روش تنبیه (دریافت شوک یا احساس ناخوشایند) و تشویق (بر اساس دریافت پاداش مانند غذا و آب) عمل می‌کنند. برای بررسی داروها روی روند یادگیری، روش تنبیه مناسب‌تر می‌باشد. یکی از دستگاه‌هایی که در امر تنبیه به کار می‌رود، شاتل باکس می‌باشد. دستگاه شاتل باکس از دو جعبه یکسان به ابعاد $20 \times 20 \times 30$ سانتی‌متر از جنس پلکسی گلاس تشکیل شده است. کف هر جعبه از میله‌های فلزی به قطر $2/5$ میلی‌متر و با فاصله ۸

1-Facklemann

نتایج

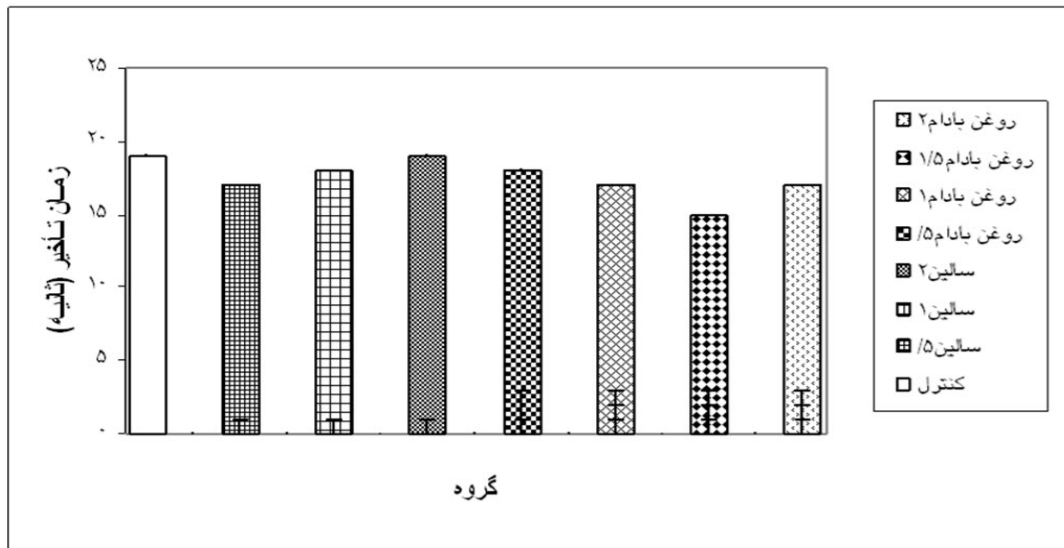
بر اساس نتایج حاصله در مقایسه میانگین زمان تأخیر در فراگیری قبل از آموزش بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p > 0.05$) (نمودار ۱). مقایسه میانگین زمان تأخیر در ورود به جعبه تاریک ۴۸ ساعت بعد از آموزش نشان داد که بین گروه‌های دریافت کننده مقادیر مختلف روغن بادام و گروه‌های سرم فیزیولوژی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($p < 0.001$) (نمودار ۲).

مقایسه میانگین زمان سپری شده در جعبه تاریک ۴۸ ساعت بعد از آموزش بین گروه‌های روغن بادام با گروه‌های سرم فیزیولوژی تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($p < 0.05$) (نمودار ۳).

میلی‌آمپر اعمال می‌شود. مدت زمان ۲۰ ثانیه در جعبه تاریک قرار داده شده و سپس خارج می‌شود. مدت زمان ۴۸ ساعت بعد موش را به مدت ۳۰ ثانیه در جعبه روشن قرار داده و سپس درب را باز کرده، و مدت زمان تأخیر در ورود از جعبه روشن به تاریک یادداشت می‌شود. حداکثر زمان برای تأخیر در ورود به جعبه تاریک ۳۰۰ ثانیه ثبت می‌شود و سپس زمان ماندن در تاریکی را که مدت زمانی است که در جعبه تاریک باقی می‌ماند محاسبه می‌شود. این کار برای همه گروه‌ها انجام می‌شود.

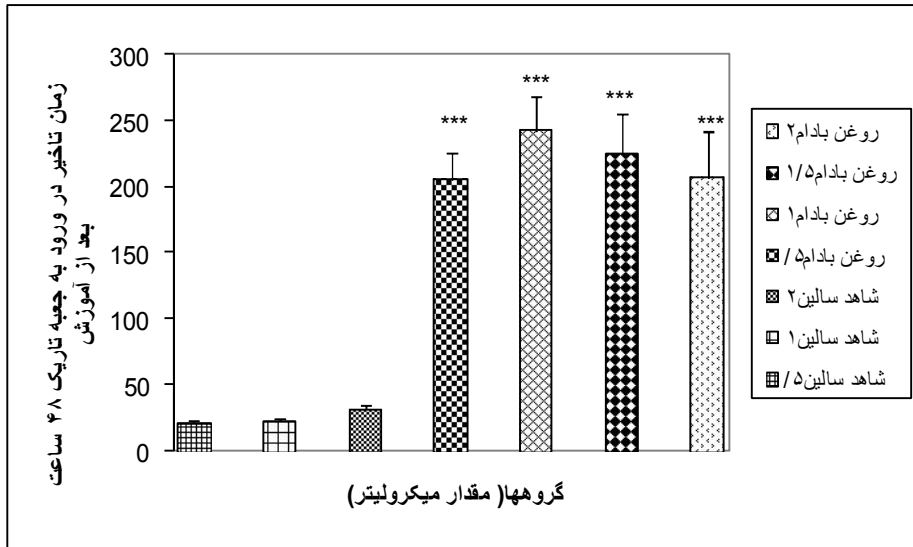
داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS^(۱) و آزمون آماری آنالیز واریانس^(۲)

تجزیه و تحلیل شدند.



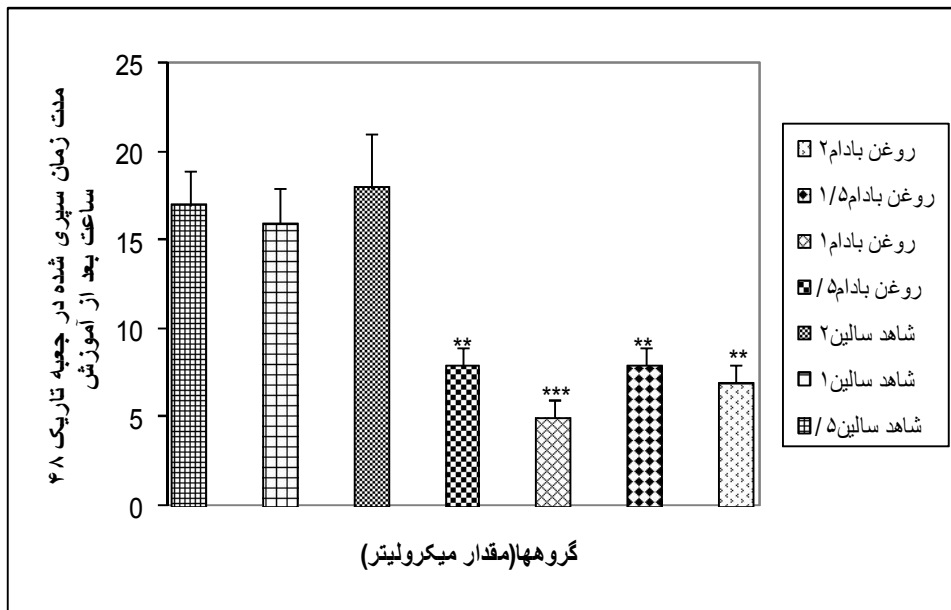
نمودار ۱: مقایسه زمان تأخیر در فراگیری قبل از آموزش در گروه‌های مورد مطالعه

1-Statistical Package for Social Sciences
2-Analysis of Variance(ANOVA)



نمودار ۲: مقایسه زمان تاخیر در ورود به جعبه تاریک ۴۸ ساعت بعد از آموزش

*** سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵



نمودار ۳: مقایسه زمان سپری شده در جعبه تاریک ۴۸ ساعت بعد از آموزش

*** سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵

بحث

در ثبت حافظه نقش دارند، جلوگیری می‌نماید (۲۰).
 نقص در رژیم غذایی امگا ۳ در دوران جنینی، انتقال
 گلوتامیت در هیپوکامپ موش را به تأخیر می‌اندازد.
 این تغییرات باعث نقص حافظه در عملکرد احترازی و
 افزایش اثرات تشویش‌مانند در موش‌های بالغ

روغن بادام دارای ترکیباتی مانند، امگا ۳، ۶، ۹
 و ویتامین E می‌باشد. ویتامین E عملکرد شناختی را
 در موش‌های پیر بهبود بخشیده، ضبط حافظه را
 افزایش داده و از کم شدن استیل کولین در نقاطی که

می‌شود(۱۷). هدف این مطالعه بررسی اثر تزریق داخل هیپوکامپی روغن بادام بر حافظه و یادگیری احترازی غیر فعال در موش‌های صحرایی نر بود.

نتایج این مطالعه نشان داد که اثرات روغن بادام بر حافظه و یادگیری به ترتیب افزایش دوز مصرفی ابتدا بالا رفته و سپس افت نامحسوسی داشته است. مقایسه میانگین زمان تأخیر در ورود به جعبه تاریک بین گروه‌های مختلف روغن بادام با شاهد سرم فیزیولوژی تغییر معنی‌دار آماری داشت. به نظر می‌آید نتایج گزارش مونتیارا و همکاران^(۱)(۲۰۰۵) بخشی از این یافته‌ها را تأیید می‌نماید. آنها گزارش نمودند که اورکتومی باعث نقص در عملکرد حافظه می‌شود و ویتامین E از نقص حافظه ایجاد شده به وسیله اورکتومی جلوگیری می‌کند(۲۱). شاید روغن بادام از تداخل در متابولیسم اسیدهای چرب هیپوکامپ جلوگیری می‌نماید. چون تداخل در متابولیسم اسیدهای چرب هیپوکامپ باعث تغییر در سنتز، رهاسازی نوروترانسمیترهای مرکزی و کاهش یادگیری و حافظه می‌شوند(۲۲).

مقایسه میانگین زمان سپری شده در جعبه تاریک بعد از آموزش بین گروه‌های مختلف روغن بادام با شاهد سرم فیزیولوژی تغییر معنی‌داری را نشان داد. رژیم غذایی حاوی اسید چرب امگا ۳ قادر به ترمیم و آزادسازی گلوتامیت در هیپوکامپ موش‌های پیر می‌باشد(۱۷). موش‌هایی که دچار نقص در ویتامین E هستند، سرعت کمی در پاسخ‌های احترازی دارند، در حالی که موش‌های دارای تغذیه

ویتامین E، سرعت بیشتری در عملکرد پاسخ‌های احترازی غیر فعال نسبت به موش‌های کنترل دارند(۲۳).

مقایسه میانگین زمان تأخیر قبل از آموزش در گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. شاید بتوان این گونه توجیه نمود که تنها مداخله در همه گروه‌ها کانون‌گذاری است که به شکل یکسان برای همه گروه‌ها انجام شده است.

ذخیره ویتامین E در موش‌های پیر، باعث عملکرد بالای حافظه می‌شود. در موش‌های پیر طبیعی، در ۶۰ درصد موارد حافظه کاهش می‌یابد. ویتامین E در پیری نقص حافظه را به وسیله اثرات حفاظت نورونی و آنتی‌اکسیداتیو کاهش می‌دهد(۲۴). هیپوکامپ با عملکردهای شناخت که در حافظه نقش دارند، مرتبط می‌باشد(۲۶ و ۲۵). گزارش شده است که هیپوکامپ کد گذاری متوالی وقایعی که حافظه را تشکیل می‌دهد و ارتباط آنها با همدیگر را از طریق عوامل مشترک بر عهده دارد(۵). استیل کولین به عنوان یک تنظیم کننده، در فرآیند حافظه و یادگیری نقش دارد. ارتباطی نزدیک بین آزاد شدن استیل کولین از هیپوکامپ و عملکرد شناختی وجود دارد(۲۷).

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد تزریق داخل هیپوکامپی روغن بادام در افزایش حافظه و یادگیری در موش‌ها

1-Monterio et al

مؤثر می‌باشد و می‌تواند باعث تقویت حافظه و یادگیری شود. پیشنهاد می‌شود، در مطالعات بعدی اثرات بافت شناسی این روغن و سایر ترکیبات مؤثر بر آن بررسی شود.

تقدیر و تشکر

هزینه این پژوهش به وسیله معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز تأمین شد.

REFERENCE

1. Choi JM, Romeo RD, Brane WG, Bethea CL. Estradiol increases pre- and post-synaptic proteins in the CA1 region of the hippocampus in female rhesus macaque (*Macaca mulatta*). *Endocrinology* 2003; 144(11): 4734-8.
2. Kesner RP, Hunsaker MR, Ziegler W. The role of the dorsal CA1 and ventral CA1 in memory for the temporal order of a sequence of odors. *Neurobiology of Learning and Memory* 2010; 93: 111-6.
3. Jackson PA, Raymond PK, Kelly A. Memory for duration: role of hippocampus and medial prefrontal cortex. *Neurobiology of Learning and Memory* 1998; 70(3): 328-48.
4. Araiza CG, Salgado AC, Arroyo LC. Sex difference in the regulation of progesterone receptor isoforms expression in the rat brain. *Brain Res Bull* 2002; 59(2): 105-9.
5. Eichenbaum H. A cortical-hippocampal system for declarative memory. *Neuroscience*, Oct 2000; 1: 41-50.
6. Goldin M, Segal M, Avignone E. Functional plasticity triggers formation and pruning of dendritic spines in cultured hippocampal networks. *The Journal of Neuroscience* 2007; 1: 186-93.
7. Kesner RP, Lee I, Gilbert P. A behavioral assessment of hippocampal function based on a subregional analysis. *Department of Psychology* 2004; 15(5): 333-51.
8. Davis PA, Jawahar CK. Whole almonds and almond fraction reduce aberrant crypt foci in a rat model of colon carcinogenesis. *Cancer Letters* Volume 165, Issue 1, P 27-33, 10 April 2001.
9. Esfahlan AJ, Jamei R, Esfahlan RJ. The importance of almond (*Prunus amygdalus* L) and its by-products. *Food Chemistry* 2010; 120: 349-60.
10. Novelli P. Almonds: cholesterol lowering, heart-healthy snack. Press release. Retrieved; 2008; 7-17.
11. Fackelmann K. Almonds, Daily exercise keep brain healthy. *Health and Behavior* 2005; 14: 1-2.
12. Tehranifar A, Kafi M, Adli M. Almond breeding. 1st ed. Jahade daneshgahi of Mashhad publisher: Autumn; 2003; 8-9.
13. White G. Vitamin E and minerals. *Nutrition from Nuts* 2006; 20: 36-45.
14. Aminpour A. Nutrition therapy, publication cooperation. CV Research in AH 6-5138 2006.
15. Jaafari M. Long life without disease with omega 3, a new miracle of the century. Nashr Publication 2003; 10: 1-9.
16. Moreira JD, Knorr L, Thomazi AP. Dietary omega-3 fatty acids attenuate cellular damage after a hippocampal ischemic insult in adult rats. *Journal of Nutritional Biochemistry* 2010; 21: 351-6.
17. Moreira JD, Knorr L, Thomazi AP. Omega-3 fatty acid deprivation affects ontogeny of glutamatergic synapses in rats: Relevance for behavior alternations. *Neurochemistry International* 2010; 56: 753-9.
18. Principle and fundamental of modern nutrition. 10th ed. Khosravi publication: Tehran; 2007; 250-59.
19. Kang JH, Cook NR, Manson JE, Buring JE, Albert CM, Grodstein F, et al. Beta carotene, and cognitive function among women with or at risk of cardiovascular disease. *The Women's Antioxidant and Cardiovascular Study*. *Circulation* 2009; 119(21): 2772-80.
20. Eidi A, Eidi M, Mahmoodi G, Oryan S. Effect of vitamin E on memory retention in rats: Possible involvement of cholinergic system. *European Neuropsychopharmacology* 2006; 16: 101-6.
21. Monteiro SC, Matté C, Bavaresco CS, Netto CA, Angela TS. Vitamins E and C pretreatment prevents ovariectomy-induced memory deficits in water maze. *Neurobiology of Learning and Memory* 2005; 84: 192-9.
22. Jiang PY, Gong JF, Wu XH, Xu XB. Change of unsaturated fatty acids in hippocampus of mice exposed to lead. *National Library of Medicine* 2009; 27(6): 325-8.
23. Ichitani Y, Okaichi H, Yoshikawa T, Lbata Y. Learning behavioral in chronic vitamin E deficient and supplemented rats. *Behavioural Brain Research* 1992; 13: 157-64.

24. Takatsu H, Owada K, Abe K, Nakano M, Urano S. Effect of vitamin E on learning and memory deficit in aged rats. *J Nutr Sci Vitaminol* 2009; 55(5): 389-93.
25. Orr PT, Lewis MC. Dorsal hippocampal progesterone in fusions enhance abject recognition in young female mice. *Pharmazology. Biochemistry and Behavioral* Aug 2009; 93(2):177-82.
26. Rand PA, Gabrieli DE. Learning . Memory. June 2002; 9: 215-7.
27. Gold PE. Acetylcholine modulation of neural systems involved in learning and memory. *Neurobiology of Learning and Memory* 2003; 80: 194-210.

The Effects of Intrahippocampus Injection of Almond oil on Passive Avoidance Learning and Memory in Adult Male Rat

Shahrivar T¹, Moazedi AA², Rasekh AA², Almasi-Turk S³, Razmeh S¹, Roozbehi A¹

¹Cellular and Molecular Research Center, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran, ²Department of Biology, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran, ³ Department of Anatomical Sciences, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran, ⁴Student Research Committee, Yasuj University of medical Sciences, Yasuj, Iran

Received: 16 may 2012 Accepted: 07 Aug 2012

Abstract

Background & aim: Almond oil contains compounds such asoleic acid, omega 3, 6, 9 polyunsaturated fatty acids and vitamin E. The aim of this study was to investigate the effects of intra-hippocampal injection of almond oil on passive avoidance learning and memory in male rats.

Methods: In this experimental study, 56 male rats were randomly divided into 8 groups, including a control, 3 sailin groups which received normal saline 0.5, 1, 2 µl and 4 peanut oil groups which received 5/0, 1, 5/1 and 2 µl of oil. All groups, except the control, Groups except the control group were cannulated with stereotaxic surgery in the left CA1 region. One week after recovery, all groups were trained by shuttle box. Immediately after training, different doses of almond oil and saline were injected through the cannula in CA1 of hippocampus. After 48 hours, their Passive avoidance memory and learning were evaluated. Data were analyzed by ANOVA.

Results: Almond oil doses of 0.5, 1, 1.5 and 2 µg significantly improved passive avoidance learning and memory ($P < 0.05$), but saline did not have.

Conclusion: Almond oil as a steroid, effects on learning and memory and can improve learning and memory.

Key Words: Learning, Memory, Almond oil, Hippocampus and Shuttle Box

*Corresponding Author: Roozbehi A, Cellular and Molecular Research Center, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran
Email: aroozbehi@yahoo.com