



Effect of the Quran Voice on Learning and Memory in the Animal Model

ARTICLE INFO

Article Type

Original Research

Authors

Tamtaji O.R.¹ BSc,
Behnam M.¹ BSc,
Taghizadeh M.* PhD,
Yousefi M.² BSc

How to cite this article

Tamtaji O R, Behnam M, Taghizadeh M, Yousefi M. Effect of the Quran Voice on Learning and Memory in the Animal Model. Journal of Quran and Medicine. 2018 ;3(1):1-5.

ABSTRACT

Aims It has been mentioned in the sayings that reading the Quran is one of the ways of increasing memory. The present study was conducted to investigate the effect of Quran voice on learning and memory in an animal model.

Materials & Methods In this experimental study, 16 male Wistar rats were selected as samples at the Physiology Research Center of Kashan University of Medical Sciences and randomly divided into control and experimental groups. Morris maze was used to measure learning and fixing spatial memory. Quran voice was played for 14 days and 5 hours a day for the experimental group. No voice was played to the control group. The experiment was conducted in 2 stages: learning or training, and refresh or probe stages. To perform, record, and analyze Morris test data, the "Radyab-1" software (Version 7) was used. The data were analyzed by SPSS 17, using repeated measures one-way ANOVA and one way ANOVA.

Findings In the learning stage, there was a significant difference in the time spent to find the platform in different days and the distance traveled in the maze to find the hidden platform between the two groups ($p < 0.0001$). In the refresh stage, the mean time of stay in the target quadrant and the mean mileage in the target quarter showed a significant difference between the two groups ($p < 0.05$).

Conclusion Quran voice affects the learning and memory of Wistar male rats.

Keywords Quran; Learning; Memory; Morris Water; Animal Model

*Research Center for Biochemistry and Nutrition in Metabolic Diseases, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

¹Student Research Committee, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

²Medicine Faculty, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

Correspondence

Address: Research Center for Biochemistry and Nutrition in Metabolic Diseases, Kashan University of Medical Sciences, Pezeshk Boulevard, Kashan, Iran. Postal Code: 88715973474

Phone: +98 (31) 55621157

Fax: +98 (31) 55621157
taghizadeh_m@kaums.ac.ir

Article History

Received: September 4, 2017

Accepted: December 11, 2017

ePublished: February 6, 2018

CITATION LINKS

[1] Neuropsychiatric symptoms in Alzheimer's disease [2] The global prevalence of dementia: A systematic review and metaanalysis [3] Oxidative stress and oxidative DNA damage is characteristic for mixed Alzheimer disease/vascular dementia [4] Correlation of cholinergic abnormalities with senile plaques and mental test scores in senile dementia [5] Acute scopolamine treatment decreases dopamine metabolism in rat hippocampus and frontal cortex [6] Influence of prenatal noise and music on the spatial memory and neurogenesis in the hippocampus of developing rats [7] Music therapy in moderate and severe dementia of Alzheimer's type: A case-control study [8] Makarem ol-akhlagh [9] Mostadrek al-vasael va mostanbet al-masael [10] Oyuon akhbar al-reza [11] Role of Quran recitation in mental health of the elderly [12] The effect of voice of Holley QURAN to decrease aggressive behaviors in people with AD [13] Effectiveness of Quran Tune on Memory in children [14] The Effect of Elaeagnus Angustifolia Water Extract on Scopolamine-Induced Memory Impairment in Rats [15] The comparison between listening to al-Quran and listening to classical music on the brainwave signal for the alpha band [16] Effects of quran listening and music on electroencephalogram brain waves [17] Effect of Quran and music on anxiety in patients during endoscopy [18] Decreased brain dopaminergic transporters in HIV-associated dementia patients [19] Music improves dopaminergic neurotransmission: Demonstration based on the effect of music on blood pressure regulation [20] Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music

تاثیر صوت قرآن بر یادگیری و حافظه در مدل حیوانی

امیدرضا تمناجی BSc

کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

محمد بهنام BSc

کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

محسن تقی‌زاده* PhD

مرکز تحقیقات بیوشیمی و تغذیه در بیماری‌های متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

میثم یوسفی BSc

دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

چکیده

اهداف: در احادیث و روایات آمده است که خواندن قرآن یکی از راه‌های افزایش حافظه است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر صوت قرآن بر یادگیری و حافظه در مدل حیوانی انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی، ۱۶ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار به‌عنوان نمونه در مرکز تحقیقات فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی کاشان انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند. برای سنجش یادگیری و تثبیت حافظه فضایی از ماز موریس استفاده شد. صوت قرآن به‌مدت ۱۴ روز و روزانه ۵ ساعت برای گروه آزمایش پخش شد. برای گروه کنترل هیچ صوتی پخش نشد. انجام آزمایش در دو مرحله یادگیری یا آموزش و مرحله بازخوانی یا پروب صورت گرفت. برای انجام، ثبت و تحلیل داده‌های آزمایش ماز موریس از نرم‌افزار اختصاصی "ردیاب-۱" ویرایش ۷" استفاده شد. تحلیل داده‌ها نیز با نرم‌افزار SPSS 17 و توسط آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل واریانس یک‌راهه صورت گرفت.

یافته‌ها: در مرحله یادگیری، مدت‌زمان سپری‌شده برای یافتن سکو در روزهای مختلف و نیز مسافت طی‌شده در ماز برای یافتن سکوی پنهان بین دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.0001$). در مرحله بازخوانی، در میانگین زمان ماندن در ربع هدف و میانگین مسافت پیموده‌شده در ربع هدف، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده شد ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: صوت قرآن بر یادگیری و حافظه موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار تاثیر دارد.

کلیدواژه‌ها: قرآن، یادگیری، حافظه، ماز آبی موریس، مدل حیوانی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۲۰

*نویسنده مسئول: taghizadeh_m@kaums.ac.ir

مقدمه

بیماری‌های مختلفی مانند مالتیپل اسکروزیس، پارکینسون، آلزایمر و دمانس منجر به اختلال در یادگیری و حافظه می‌شوند [1]. شیوع این بیماری‌ها نیز در دنیا در حال افزایش است [2]. اگرچه علت دقیق آن هنوز مشخص نیست اما پژوهش‌های قبلی نشان داده است که عوامل مختلفی از جمله استرس اکسیداتیو [3]، اختلال در سیستم کولینرژیک [4] و اختلال در سیستم دوپامینرژیک [5] در پاتوژنز (بیماری‌زایی) این بیماری‌ها نقش دارند.

امروزه راهبردهای مختلف دارویی و غیردارویی برای بهبود عملکرد سیستم عصبی و درمان اختلالات مربوط به سیستم عصبی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. از جمله راهکارهای درمانی غیردارویی می‌توان به استفاده از صوت‌های خوشایند اشاره کرد. به طور مثال کیم و همکاران نشان داده‌اند که قرارگرفتن در معرض موسیقی در دوران بارداری باعث افزایش نورونز در هیپوکامپ و افزایش توانایی یادگیری فضایی در نوزادان موش‌های صحرایی می‌شود [6]. در پژوهش دیگری نیز بیان شده است که موسیقی‌درمانی یک روش مطمئن و موثر برای درمان بی‌قراری و

اضطراب در بیماری آلزایمر و دمانس است [7]. در احادیث و روایات مختلف راهکارهای مختلفی برای تقویت حافظه و بهبود اختلال حافظه بیان شده است. به عنوان مثال پیامبر اکرم (ص) فرموده‌اند: "بر شما باد که گندر حرارت را از قلب می‌زداید چنان که انگشتان، عرق را از پیشانی، کمر را سفت کرده و ذهن را پاکیزه و دیده را روشن می‌کند و فراموشکاری را می‌برد" [8]. در روایتی دیگر از پیامبر اکرم (ص) آمده است: "پنج چیز است که فراموشی را از بین برده و حافظه را افزایش داده و بلغم را از بین می‌برند: مسواک‌کردن، روزه‌گرفتن، قرائت قرآن، خوردن عسل و خوردن گندر" [9]. همچنین امیر مومنان علی (ع) فرموده‌اند: "سه چیز قدرت حافظه را می‌افزاید و بلغم را از بین می‌برد: قرائت قرآن و خوردن عسل و جویدن گندر" [10]. بنابراین یکی از راهکارهایی که در احادیث توسط پیامبر اکرم (ص) و امام علی (ع) برای تقویت حافظه و درمان اختلال حافظه بیان شده است، استفاده از قرآن است. صوت قرآن یکی از زیباترین آواهای موجود بوده و نغمه دلنشین و زیبایی حاصل از تلاوت آیات قرآن کریم با نظم منحصر به فرد خود به عنوان یکی از با شکوه‌ترین ابعاد اعجاز قرآن کریم است. در پژوهش‌های محدود انجام‌شده توسط پژوهشگران مختلف اثرات مفید آیات زیبای این کتاب الهی بر سلامت انسان به اثبات رسیده است. در پژوهشی گزارش شده است که قرآن می‌تواند نقش بسزایی در افزایش سلامت روان افراد سالمند داشته باشد [11]. در پژوهش دیگری نیز اثر کنترل‌کننده صوت قرآن بر رفتار پرخاشگرانه افراد سالمند و مبتلا به آلزایمر گزارش شده است [12]. در پژوهش حجتی و همکاران نیز نشان داده شده است که گوش‌دادن به آیات قرآن نقش بسزایی در بهبود حافظه دانش‌آموزان دارد [13].

با توجه به اینکه در احادیث و روایات اثر مفید قرآن بر بهبود حافظه بیان شده است و همچنین پژوهش‌های محدودی به‌منظور بررسی اثر صوت قرآن بر حافظه وجود داشت، پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر صوت قرآن بر یادگیری و حافظه در موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش تجربی، ۱۶ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار با محدوده وزنی ۲۸۰-۲۵۰ گرم به عنوان نمونه در مرکز تحقیقات فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی کاشان انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند.

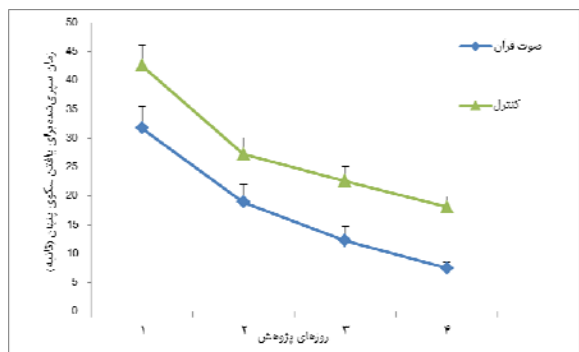
برای سنجش یادگیری و تثبیت حافظه فضایی از ماز موریس استفاده شد که به طور گسترده در تحقیقات انجام می‌شود [14]. یک تانک آب با قطر ۱۸۰ و عمق ۷۰ سانتی‌متر است و تقریباً نیمی از آن با آب پر می‌شود. ماز به طور فرضی به چهار ربع مساوی شمالی، جنوبی، شرق و غربی تقسیم شده و یک سکوی نجات با ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر در وسط یکی از این چهار ربع قرار می‌گیرد، به طوری که حدود ۱/۵ سانتی‌متر زیر سطح آب واقع می‌شود و از بیرون قابل دیدن نیست. حرارت آب در حدود ۲۲-۲۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم می‌شود. ماز در اتاقی قرار می‌گیرد که در آن علایم فضایی مختلفی وجود دارد که در طول آزمایشات ثابت بوده و برای حیوان در ماز قابل دیدن است. این مجموعه از طریق یک دوربین ردیاب که در ارتفاع ۱۸۰ سانتی‌متری و در بالای مرکز ماز آبی قرار گرفته است، مونیتور شده و از طریق اتصال به کامپیوتر، اطلاعات مربوط به آزمایش در حال انجام ذخیره می‌شود.

صوت قرآن به مدت ۱۴ روز و روزانه ۵ ساعت با صدای استاد پرهیزکار برای موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار گروه آزمایش

یادگیری و تحلیل واریانس یک‌راهه برای داده‌های مرحله پروب صورت گرفت.

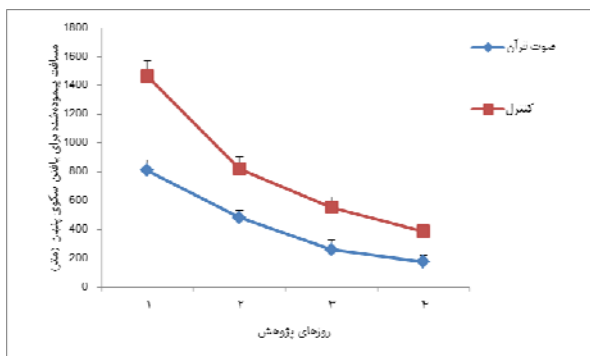
یافته‌ها

در مرحله یادگیری، مدت زمان سپری شده برای یافتن سکو در روزهای مختلف بین دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.0001$). میانگین زمان سپری شده در گروه آزمایش از روز اول تا روزهای چهارم به ترتیب $31/80 \pm 3/78$ ، $18/98 \pm 3/03$ ، $12/33 \pm 2/43$ و $7/06 \pm 0/99$ ثانیه و در گروه کنترل نیز $42/60 \pm 3/03$ ، $27/25 \pm 2/82$ ، $22/76 \pm 2/50$ و $18/13 \pm 1/74$ ثانیه بود (نمودار ۱).



نمودار ۱) میانگین زمان لازم (مجموع جلسات انجام شده طی یک روز) برای یافتن سکوی پنهان در آزمون ماز آبی موربیس توسط موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار در روزهای مختلف آزمایش در گروه صوت قرآن (آزمایش) و کنترل

مسافت طی شده در ماز برای یافتن سکوی پنهان نیز بین دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.0001$). مسافت پیموده شده در طول این چهار شب روند نزولی داشت. میانگین مسافت در گروه آزمایشی در روز اول تا چهارم به ترتیب $809/43 \pm 62/71$ ، $480/90 \pm 97/30$ ، $258/39 \pm 71/34$ و $146/70 \pm 0/31$ متر و در گروه کنترل $174/93 \pm 10/05$ ، $146/70 \pm 0/31$ ، $820/41 \pm 84/31$ و $503/70 \pm 72/74$ متر بود (نمودار ۲).



نمودار ۲) میانگین مسافت پیموده شده (مجموع جلسات انجام شده طی یک روز) برای یافتن سکوی پنهان در آزمون ماز آبی موربیس توسط موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار در روزهای مختلف آزمایش در گروه صوت قرآن (آزمایش) و کنترل

در مرحله بازخوانی، میانگین زمان ماندن در ربع هدف، بین دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). میانگین گروه کنترل $5/02 \pm 0/48$ ثانیه و گروه آزمایش $8/90 \pm 1/24$ ثانیه بود. همچنین در میانگین مسافت پیموده شده در ربع هدف، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود داشت ($P < 0.05$). میانگین گروه آزمایش $20/05 \pm 19/82$ متر و گروه کنترل $10/04 \pm 28/93$ متر بود.

پخش شد. برای گروه کنترل هیچ صوتی پخش نشد. انتخاب صوت قاری مورد استفاده در پژوهش پس از مشورت با ۱۰ کارشناس دینی و جمع‌بندی نظرات آنها صورت گرفت. صوت مورد نظر با استفاده از نرم‌افزار SONAR 8.5، معادل ۹۵ دسی‌بل تنظیم شد. سپس توسط یک بلندگو در فاصله ۳۰ سانتی‌متری قفس حیوانات در محیط پخش شد (قفس حیوان در محفظه‌ای با ابعاد $90 \times 60 \times 60$ سانتی‌متر بود). در طول پژوهش حیوانات از نظر دسترسی به آب و غذا آزاد بودند. درجه حرارت محل نگهداری حیوانات $22-20$ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۵۰ تا ۶۰٪ و سیکل روشنایی ۱۲ ساعته بود. سپس در پایان ۱۴ روز، روند یادگیری و حافظه فضایی با استفاده از آزمون ماز آبی موربیس مورد بررسی قرار گرفت.

انجام آزمایش در دو مرحله یادگیری یا آموزش و مرحله بازخوانی یا پروب صورت گرفت. طی مرحله یادگیری یا آموزش، حیوان از یکی از سمت‌های چهارگانه (شمال، جنوب، مشرق و مغرب) ماز در حالی که صورت آن به طرف دیواره ماز است، در آب رها می‌شد (لازم به ذکر است که انتخاب ناحیه شروع آزمایش به طور تصادفی بود و به وسیله برنامه نرم‌افزاری پیشنهاد می‌شد). با توجه به اندازه ماز و نوع حیوان (موش صحرایی)، حداکثر زمان آزمایش ۶۰ ثانیه در نظر گرفته شد. در صورتی که حیوان به طور اتفاقی سکوی پنهان مخفی در زیر آب را پیدا می‌کرد و روی آن قرار می‌گرفت به حیوان اجازه داده می‌شد تا به مدت ۱۵ ثانیه روی سکوی پنهان و با جست‌وجوی اطراف و دیدن علائم موجود در آزمایشگاه موقعیت خود را شناسایی کند. این موضوع به حیوان کمک می‌کرد تا در جلسات بعدی آزمایش با استفاده از علائم بینایی در اتاق محل آزمایش، جایگاه سکوی پنهان را پیدا کند. لازم به ذکر است که هم علائم فضایی موجود در محل آزمایش و هم موقعیت سکوی پنهان در یکی از چهار قسمت ماز در طول آزمایشات ثابت بود. در صورتی که در مدت تعیین شده موش نمی‌توانست سکوی پنهان را پیدا کند، حیوان توسط آزمایشگر به آرامی به سوی سکوی هدایت می‌شد تا سکوی پنهان را برای ۱۵ ثانیه روی آن قرار گیرد. پس از گذشت این زمان، حیوان از سکوی برداشته شده و بعد از خشک شدن با یک حوله به قفس خود برگردانده می‌شد. پس از ۱۰ دقیقه آزمایش مجدداً تکرار می‌شد. با این تفاوت که محل رها شدن موش در ماز نسبت به مرحله قبل متفاوت بود. هر موش روزانه ۴ جلسه آموزش با فاصله ۱۰ دقیقه‌ای را تجربه می‌کرد. در مجموع این مرحله از آزمایش به مدت ۴ روز طول کشید و طی آن ۱۶ جلسه آزمایش روی حیوانات انجام گرفت. پس از تکمیل مرحله اول، مرحله بازخوانی یا پروب انجام گرفت. در این مرحله با توجه به اینکه حیوان محل سکوی پنهان را می‌داند، سکوی از ماز برداشته شده و آزمایش انجام می‌شد؛ این نکته مورد توجه قرار می‌گرفت که موش حین آزمایش که قاعدتاً قادر به یافتن سکوی نیست، بیشترین وقت خود را در کدام یک از قسمت‌های چهارگانه ماز می‌گذراند. لازم به ذکر است که در این مرحله از آزمایش هر جلسه ۳۰ ثانیه طول کشید و به دلیل عدم وجود سکوی پس از پایان زمان، موش از ماز برداشته می‌شد. این مرحله از آزمایش برای هر موش یکبار انجام گرفت و مدت زمان ماندن و نیز مسافت پیموده شده در ربع صحیح ماز (که در مرحله قبل واجد سکوی بود) معیار میزان یادگیری و یادآوری قرار گرفت.

برای انجام، ثبت و تحلیل داده‌های آزمایش ماز موربیس از نرم‌افزار اختصاصی "ردیاب-۱ ویرایش ۷" که توانایی پذیرش تنظیمات مختلف برای آزمایشات گوناگون در ماز آبی را دارد، استفاده شد. تحلیل داده‌ها نیز با نرم‌افزار SPSS 17، از طریق آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه با اندازه‌گیری مکرر برای بررسی داده‌های مرحله

سطح دوپامین ترشح شده از جسم سیاه مغز افزایش می‌یابد^[20]. بنابراین می‌توان گفت صوت خوشایند قرآن که دارای نظم آهنگ خاص و شگفت‌انگیزی است ممکن است با تاثیر بر سیستم دوپامینرژیک، یادگیری و حافظه را در موش‌های صحرایی تقویت کند که به پژوهش‌های بیشتری برای بررسی مکانیزم‌های موثر نیاز است. همچنین افزایش گزارشات در مجلات داخلی و خارجی مربوط به تاثیر آوای قرآن کریم و آموزه‌های قرآنی در دنیا حاکی از آن است که در سال‌های اخیر توجه به این موضوع در بین پژوهشگران بیش از پیش گسترش یافته است و به‌نظر می‌رسد که این توجه و اقبال پژوهشگران، با مبانی جدید علمی به‌خصوص طب مکمل همخوانی دارد.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به عدم بررسی مکانیزم‌های مربوط به یادگیری و حافظه اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود مطالعاتی به‌منظور بررسی مکانیزم‌های مربوطه انجام شود.

نتیجه‌گیری

صوت قرآن بر یادگیری و حافظه موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار تاثیر دارد.

تشکر و قدردانی: نویسندگان مقاله از معاونت تحقیقات و فناوری و همچنین معاونت دانشجویی فرهنگی دانشگاه علوم پزشکی کاشان به دلیل همکاری‌ها و حمایت‌ها، کمال تشکر و قدردانی را به‌عمل می‌آورند.

تاییدیه اخلاقی: رعایت حقوق حیوانات در پژوهش برای استفاده انسانی از حیوانات آزمایشگاهی منطبق بر دستورالعمل موسسات ملی بهداشت بود.

تعارض منافع: هیچ موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

سهم نویسندگان: امیدرضا تمناجی (نویسنده اول)، پژوهشگر اصلی (۲۵٪)؛ محمد بهنام (نویسنده دوم)، نگارنده مقدمه (۲۵٪)؛ محسن تقی‌زاده (نویسنده سوم)، تحلیلگر آماری/نگارنده بحث (۲۵٪)؛ میثم یوسفی (نویسنده چهارم)، روش‌شناس (۲۵٪).
منابع مالی: هیچ موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

منابع

- 1- Lyketos CG, Carrillo MC, Ryan JM, Khachaturian AS, Trzepacz P, Amatniek J, et al. Neuropsychiatric symptoms in Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*. 2011;7(5):532-9.
- 2- Prince M, Bryce R, Albanese E, Wimo A, Ribeiro W, Ferri CP. The global prevalence of dementia: A systematic review and metaanalysis. *Alzheimers Dement*. 2013;9(1):63-75.
- 3- Gackowski D, Rozalski R, Siomek A, Dziaman T, Nicpon K, Klimarczyk M, et al. Oxidative stress and oxidative DNA damage is characteristic for mixed Alzheimer disease/vascular dementia. *J Neurol Sci*. 2008;266(1-2):57-62.
- 4- Perry EK, Tomlinson BE, Blessed G, Bergmann K, Gibson PH, Perry RH. Correlation of cholinergic abnormalities with senile plaques and mental test scores in senile dementia. *Br Med J*. 1978;2(6150):1457-9.
- 5- Memo M, Missale C, Trivelli L, Spano PF. Acute scopolamine treatment decreases dopamine metabolism in rat hippocampus and frontal cortex. *Eur J Pharmacol*. 1988;149(3):367-70.
- 6- Kim H, Lee M, Chang HK, Lee TH, Lee HH, Shin MC, et al. Influence of prenatal noise and music on the spatial

پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر صوت قرآن بر یادگیری و حافظه در موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که مواجهه با صوت قرآن باعث بهبود توانایی یادگیری موش‌های صحرایی شد، بدین معنی که موش‌هایی که با صوت قرآن مواجه شدند، زمان و مسافت کمتری را صرف یافتن سکوی پنهان کردند و نسبت به گروه کنترل یادگیری بهتری داشتند. یافته‌های حاصل از آزمایشات مرحله پروب نیز بیانگر آن بود که قرارگرفتن در معرض صوت قرآن باعث تثبیت بهتر حافظه فضایی در مقایسه با گروه کنترل شد.

طبق بررسی پژوهشگر، پژوهش حیوانی با عنوان بررسی اثر صوت قرآن بر یادگیری و حافظه گزارش و منتشر نشده است؛ اما در پژوهش‌های مختلف اثر مفید صوت قرآن بر سلامت سیستم عصبی انسان به اثبات رسیده است. در پژوهش حجتی و همکاران اثر شنیدن صوت قرآن بر حافظه دانش‌آموزان با استفاده از آزمون وکسلر مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که شنیدن قرآن می‌تواند تاثیر بسزایی در بهبود حافظه داشته باشد^[13]. در پژوهشی گزارش شده است که قرآن نقش بسیار مفیدی در افزایش سلامت روان افراد ساکن خانه سالمندان دارد^[11]. در پژوهش دیگری نیز اثر کنترل‌کننده صوت قرآن بر رفتار پرخاشگرانه افراد مبتلا به آلزایمر گزارش شده است^[12]. در حالی این پژوهش‌های محدود در زمینه اثر شگفت‌انگیز آیات این کتاب الهی بر سیستم عصبی انسان و حافظه وجود دارد که پیش از آنها در احادیثی از پیامبر اسلام^(ص) و امام علی^(ع) به اثر اعجازانگیز قرآن بر حافظه اشاره شده بود^[8].

علاوه بر این، در پژوهش‌های محدودی مقایسه اثر موسیقی و قرآن نیز بر سلامتی انسان مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج حاصل از این پژوهش‌ها نشان‌دهنده اثر بهتر صوت قرآن نسبت به موسیقی است. در پژوهشی که توسط *زالکورتز* و همکاران انجام شده است، مشخص شد که افزایش امواج مغزی باند آلفا در افرادی که صوت قرآن گوش می‌دهند، نسبت به کسانی که موسیقی کلاسیک گوش می‌دهند بسیار قابل توجه است^[15]. در پژوهش دیگری گزارش شده است که صوت قرآن با تاثیر بر امواج آلفا اثر قابل توجهی نسبت به موسیقی کلاسیک در کمک به شرایط استراحت و القای آرامش در انسان دارد^[16]. در پژوهش دیگری تاثیر صوت قرآن و موسیقی بدون کلام بر میزان اضطراب افراد قبل از انجام آندوسکوپی مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از این بود که قرآن اثرگذار بیشتری در کاهش اضطراب نسبت به موسیقی دارد^[17]. این اثر بهتر قرآن نسبت به موسیقی می‌تواند به دلیل آهنگ خاصی باشد که از نحوه چینش حروف و کلمات قرآنی پدید می‌آید و هنگام شنیدن قرآن کریم به گوش می‌رسد. این نظم آهنگ دارای نظم شگفت‌انگیز و ارتباط بسیار دقیق با معانی و مقاصد آیات و سوره‌هاست که الفاظ قرآن را روان و شیوا می‌کند که در دوران معاصر برخی پژوهشگران آن را از نخستین و اصیل‌ترین وجوه اعجاز قرآن کریم برشمرده‌اند.

گزارش شده است که تغییر در نوروترانسمیترهای مختلف مانند دوپامین در اختلالات حافظه و یادگیری نقش بسزایی دارند^[18]. مئمو و همکاران نشان داده‌اند که در اختلالات حافظه، به طور قابل توجهی سطح دوپامین مغز کاهش می‌یابد^[5]. در حالی که گزارش شده است که اصوات خوشایند، عملکردهای مختلف مغز را با تاثیر بر نوروترانسمیتر دوپامین بهبود می‌بخشند^[19]. سلیم‌پور و همکاران نشان داده‌اند که در پاسخ به اصوات خوشایندی مانند موسیقی،

Zanjan Univ Med Sci Health Serv. 2014;22(95):101-11.

15- Zulkurnaini NA, Abdul-Kadir RSS, Murat ZHj, Isa RM. The comparison between listening to al-Quran and listening to classical music on the brainwave signal for the alpha band. Intelligent Systems, Modelling and Simulation (ISMS), 2012 Third International Conference on; 2012: IEEE. Availabke From: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2194726>.

16- Shekha MS, Hassan AO, Othman SA. Effects of quran listening and music on electroencephalogram brain waves. Egypt. J. Exp. Biol. 2013;9(1):119-121.

17- Heidari M, Shahbazi S. Effect of Quran and music on anxiety in patients during endoscopy. Knowl Health. 2013;8(2):67-70.

18- Wang GJ, Chang L, Volkow ND, Telang F, Logan J, Ernst T, et al. Decreased brain dopaminergic transporters in HIV-associated dementia patients. Brain. 2004;127(11):2452-8.

19- Sutoo De, Akiyama K. Music improves dopaminergic neurotransmission: Demonstration based on the effect of music on blood pressure regulation. Brain Res. 2004;1016(2):255-62.

20- Salimpoor VN, Benovoy M, Larcher K, Dagher A, Zatorre RJ. Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. Nat Neurosci. 2011;14(2):257-62.

memory and neurogenesis in the hippocampus of developing rats. Brain Dev. 2006;28(2):109-14.

7- Svansdottir HB, Snaedal J. Music therapy in moderate and severe dementia of Alzheimer's type: A case-control study. Int Psychogeriatr. 2006;18(4):613-21.

8- Tabarsi, Hasan Ibn al-Fadl. Makarem ol-akhlagh. Qom: Sharif Razi Pubication; 1999. p. 166. [Arabic]

9- Al-Tabarsi MHN. Mostadrek al-vasael va mostanbet al-masael. Beyroot: Al-e beyt Institute. 1999. p.166. [Arabic]

10- Sheykh-e Sadough. Oyuon akhbar al-reza. Najafi Isfahani MT, translator. 2th volume. Qom: Nobough Publication; 2013. p.276. [Persian]

11- Sooki Z, Sharifi Kh, Tagharobi Z. Role of Quran recitation in mental health of the elderly. Quran Med. 2011;1(1):17-23. [Persian]

12- AbdollahZadeh F, AbdollahZadeh N. The effect of voice of Holley QURAN to decrease aggressive behaviors in people with AD. Neurobiol Aging. 2000;21(1):163.

13- Hojjati A, Rahimi A, Farehani MD, Sobhi-Gharamaleki N, Alian B. Effectiveness of Quran Tune on Memory in children. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2014;114:283-6.

14- Tamtaji OR, Taghizadeh M, Takhtfiroozeh SM, Talaei SAR. The Effect of Elaeagnus Angustifolia Water Extract on Scopolamine-Induced Memory Impairment in Rats. J