

## The Effect of Reading and Listening to the Quran on HRV

### ARTICLE INFO

#### Article Type

Analytical Review

#### Aurhors

Mashhadimalek, M.<sup>1</sup>, Ph.D

Student

Jafarnia Dabanloo, N.<sup>2</sup>, Asst. prof.

Gharibzadeh, SH.<sup>3</sup>, Assoc Prof.

#### How to cite this article

Mashhadimalek, M.<sup>1</sup>, Ph. D Student, Jafarnia Dabanloo, N.<sup>2</sup>, Asst. prof. Gharibzadeh, SH.<sup>3</sup>, Assoc Prof. The Effect of Reading and Listening to the Quran on HRV. Journal of Quran and medicine, 2019:3(3): 63-71

### ABSTRACT

Although heart function depends on a variety of factors, one of the cases proven to correlate with people's moods is heart rate variability (HRV). HRV signal is a well-known non-invasive tool for assessing cardiovascular system and autonomic nervous system. On the other hand, the sound and text of the Qur'an is a stimulant of thought and emotion. Therefore, the analysis of heart rate changes can be used as a monitoring tool for modifying the autonomic nervous system. Indeed, in this research, indicators of the HRV are identified that change when they listen to or read the Qur'an. To do this research, 31 healthy subjects including male and female with no history of cardiovascular disease in the age range of 25 to 40 years old were used as volunteers. Then, in four stages: rest and listening to the Qur'an, reading the Qur'an and combining the two ECG signals from each candidate were obtained and the characteristics of the HRV signal were obtained. The results showed that some of the features of the HRV signal in the different stages of the experiment were significantly changed relative to the resting state with P-Value. Changing these features showed that sympathetic nervous system function increased. After this test, the SAM emotion test was taken out by volunteers, which made it more pleasant for volunteers. Therefore, it can be concluded that the effect of the experiment on the volunteers has been a positive emotion due to the increased function of the sympathetic system and the result of the test of emotion.

**Key words:** Heart Rate Variability (HRV), Autonomic Nervous System, Holy Qur'an, SAM Test

<sup>1</sup>Ph.D. Student in Biomedical engineering, Bioelectric Department, Faculty of Medical Sciences and Technologies, Science and Research Branch of Islamic Azad University, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Associate Professor, Bioelectric Department, Faculty of Biomedical Engineering, Science and Research Branch of Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding author)

<sup>3</sup>Associate Professor, Institute for Cognitive and Brain Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

#### Correspondence:

Address: Address: Department of Biomedical Engineering, Science and Research Branch of Islamic Azad University, Daneshgah Blvd, Simon Bulivar Blvd, Tehran, Iran; Post Code: 1477893855

Phone: +98 21 44865179-82

Fax: +98 21 44865154-8

jafarnia@srbiau.ac.ir

#### Article History

Received: October 27, 2019

Accepted: January 27, 2019

ePublished: September 22, 2019

## بررسی تأثیر مطالعه کردن و گوش دادن به قرآن بر تغییرپذیری ضربان قلب (HRV)

میثم مشهدی ملک

دانشجوی دکتری مهندسی پزشکی، گروه بیوالکتریک، دانشکده علوم و فناوری‌های پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

نادر جعفرنیا دابانلو\*

دانشیار، گروه بیوالکتریک، دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

شهریار غریب‌زاده

دانشیار، دانشگاه شهید بهشتی، مرکز تحقیقات مغز و علوم شناختی، تهران، ایران.

### چکیده

هرچند عملکرد قلب به عوامل مختلفی بستگی دارد اما یکی از مواردی که اثبات شده با حالت‌های روحی افراد ارتباط دارد، تغییرپذیری ضربان قلب (HRV) است. سیگنال تغییرپذیری نرخ ضربان قلب (HRV) یک ابزار غیر تهاجمی مشهور برای بررسی سیستم قلبی-عروقی و نیز سیستم اعصاب خود مختار است. از طرفی صوت و متن قرآن یک عامل محرک فکری و احساساتی است؛ لذا آتالیز تغییرات ضربان قلب می‌تواند به عنوان ابزار مانیتورینگ تغییر عملکرد سیستم عصبی اتونوم استفاده شود. در واقع در این پژوهش شاخص‌هایی از HRV شناسایی می‌شود که در زمان گوش‌دادن یا مطالعه کردن قرآن تغییر می‌کنند. جمعیت آماری پژوهش ۳۱ نفر افراد سالم شامل مرد و زن بدون سابقه بیماری قلبی و عروقی در بازه سنی ۲۵ تا ۴۰ سال به عنوان داوطلب بوده است. سپس در چهار مرحله شامل: استراحت و در شرایط پخش صوت قرآن، مطالعه کردن قرآن و ترکیب این دو حالت، سیگنال ECG از هر دریافت شد و ویژگی‌های سیگنال HRV نیز بدست آمد. یافته‌ها نشان داد برخی ویژگی‌های سیگنال HRV در مراحل مختلف آزمایش، نسبت به حالت استراحت با P-Value معنی‌داری تغییر کرده‌اند. تغییر این ویژگی‌ها نیز نشان داد عملکرد اعصاب سمپاتیک افزایش داشته است. همچنین پس از این آزمایش تست احساسات SAM از داوطلبان گرفته شد که در مجموع بیشتر داوطلبان احساس خوشایندی داشتند؛ لذا می‌توان گفت تأثیر آزمایش بر داوطلبان با توجه به افزایش عملکرد سیستم سمپاتیک و نتیجه تست احساسات، نوعی هیجان مثبت بوده است.

**واژگان کلیدی:** تغییرپذیری ضربان قلب، سیستم اعصاب اتونوم، قرآن، تست SAM

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۸/۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۷

\*نویسنده مسئول: jafarnia@srbiu.ac.ir

### مقدمه

#### تأثیر مطالعه و صوت قرآن بر فیزیولوژی انسان

یکی از ابزارهای مهم، در دسترس، کم‌هزینه و مؤثر در طب مکمل، صوت و موسیقی است. موسیقی توسط اعراب و مسلمانان از اوایل قرن نهم در مراکز درمانی استفاده شد و بعد از آن ایالات متحده و انگلستان در سال‌های ۱۸۹۱ تا ۱۹۹۴ از آن به عنوان ابزارهای درمانی به صورت نواختن موسیقی، آموزش موسیقی، گوش دادن، اجرای ورزش‌های بعد از عمل به کمک آن، کاهش تب و اجتماعی‌سازی استفاده نمودند<sup>(۱)</sup>. امروزه نیز موسیقی درمانی، به عنوان شاخه‌ای از طب مکمل، برای ارتقای شاخصه‌های سلامت به کمک پزشکی نوین آمده است. در مورد تأثیر موسیقی به عنوان یک مداخله پرستاری بر شرایط جسمی و روحی بیماران،

تحقیقات زیادی صورت گرفته که همگی بر کاهش هزینه و عوارض درمان برای گروه‌های مورد مداخله تأکید دارند<sup>(۲)</sup>.

در مورد حیطه روحی-روانی، می‌توان به تأثیر مثبت موسیقی بر کاهش اضطراب بیماران قبل از عمل، کاهش اضطراب در بخش‌های ویژه، افزایش رضایتمندی بیماران و کاهش اضطراب قبل از کاربرد روش‌های تشخیصی و تهاجمی اشاره نمود. بالفون (Bulfone) و همکاران (۲۰۰۹) اظهار می‌دارند که موسیقی دارای اثرات مفید بسیاری بر روی بیماران مختلف می‌باشد و یکی از مفیدترین اثرات آن کاهش اضطراب بیماران در بیمارستان می‌باشد<sup>(۳)</sup>. در خصوص حیطه فیزیولوژیک نیز می‌توان به تأثیر مثبت موسیقی بر کاهش درد بیماران، بهبود علائم حیاتی حین روش‌های تهاجمی، بهبود علائم حیاتی نوزادان، بهبود تعداد تنفس بیماران وابسته به دستگاه تهویه مکانیکی و کاهش مدت زمان استفاده از لوله داخل تراشه بعد از اعمال جراحی بزرگ اشاره کرد<sup>(۴)</sup>.

یکی از صوت‌های موزون و دلنشین، آوای قرآن کریم است که از باشکوه‌ترین اعجاز قرآن به شمار می‌رود. خداوند می‌فرماید: «قرآن شفای هر دردی است». کلمه شفا در قرآن، سه بار با مضامین «ما قرآن را نازل کردیم درحالی‌که آن، شفا و رحمت است برای مؤمنین» (سوره اسراء، آیه ۸۱)، «به مردم بگو، این قرآنی که در میان شماست، برای آن کسانی که ایمان آورده‌اند هدایت و شفای درد آن‌ها است» (سوره فصلت، آیه ۴۴) و «ای مردم دنیا! حقیقتاً از جانب خداوند برای شما موعظه‌ای آمد (قرآن) و آن شفای دردهایی است که در سینه‌هاست و همان هدایت و رحمت است برای مؤمنین» (سوره یونس، آیه ۵۷)، بیان شده است.

امیرالمؤمنین (ع) نیز در خطبه‌های ۱۵۶ و ۱۵۸ نهج‌البلاغه می‌فرماید: «از این کتاب، برای بیماری‌های خود شفا بخواهید و در مشکلات از آن یاری طلبید؛ چرا که در این کتاب، درمان بزرگترین دردها وجود دارد. بر شما باد به کتاب خدا (قرآن)، به درستی که آن، ریسمان محکم الهی و نوری روشن و شفایی سودمند است. آگاه باشید! به درستی که در قرآن است، علم آنچه می‌خواهید و این قرآن، دوی درد شما است». حضرت رسول (ص) فرمود «بر شما باد به قرآن و تلاوت آن؛ زیرا قرآن شفادهنده نافع و دوی مبارکی است» (مکارم الاخلاق، ص ۴۱۸). همچنین در گفته‌های معصومین (ع) روایات بسیاری در ارتباط با فضایل سوره‌های مختلف قرآن و تأثیرات آن در جسم و روح انسان، وارد شده است و آثار فراوان آن‌ها در مسائل مختلف به تجربه رسیده است<sup>(۵)</sup>.

یکی از تأثیرهایی که صوت قرآن بر انسان مؤمن دارد، اطمینان و آرامش است. همان‌طور که در قرآن اشاره شده است «الا بذكرالله تطمئن القلوب»، آگاه باشید که با یاد خدا قلب‌ها آرامش می‌یابد (سوره رعد، آیه ۲۸)؛ و نیز عبارت قرآنی: «هو الذی انزل السکینه فی قلوب المؤمنین لیزدادوا ایمانا»، خداست که آرامش را بر دل مؤمنین نازل کرد تا ایمانشان بیشتر شود (سوره فتح، آیه ۴).

هرچند مطالعات قابل‌ملاحظه‌ای در زمینه تأثیر صوت قرآن بر ابعاد سلامت انجام شده است که در ادامه به توضیح برخی از آن‌ها می‌پردازیم، اما مطالعاتی که تأثیر صوت قرآن بر افراد را بدون پرسشنامه و صرفاً با استفاده از اندازه‌گیری علائم فیزیولوژیکی بدن مشخص کرده باشند، اندک است. در علم سایکوفیزیولوژی با استناد به تغییر علائم فیزیولوژیکی می‌توان به احساسات و تفکر فرد در هنگام گوش دادن به قرآن پی برد.

نشان داده است که آوای قرآن کریم بر پاسخ‌های فیزیولوژیک مانند سطح اشباع اکسیژن خون، تعداد تنفس و ضربان قلب نوزادان نارس بستری در بخش مراقبت ویژه تأثیر معنی‌دار دارد؛ در نتیجه می‌توان از آوای قرآن کریم در جهت کاهش استرس و بهبود وضعیت فیزیولوژیک نوزادان نارس به‌عنوان مراقبت حمایتی استفاده نمود.<sup>(۱۷)</sup> در مطالعه میر باقر آجرپز و رنجبر (۱۳۸۹) در زمینه تأثیر آوای قرآن کریم بر اضطراب مادران قبل از عمل جراحی سزارین، در گروه مادرانی که به صوت قرآن کریم گوش فرا داده بودند، میزان اضطراب کاهش معنی‌داری داشته است.<sup>(۱۸)</sup>

حتی و همکاران تأثیر آوای قرآن را در مقایسه با موسیقی ملایم بر کاهش اضطراب بیماران در انتظار جراحی دندان بررسی کرده و نشان داده‌اند که تأثیر آوای قرآن بیش از موسیقی ملایم است و اثرات طولانی‌مدتی بر جای خواهد گذاشت.<sup>(۱۹)</sup> متقی و همکاران تأثیر آوای قرآن کریم بر میزان اضطراب ورزشکاران را بررسی کرده و نشان داده‌اند که خواندن و گوش دادن به آیات قرآن کریم باعث کاهش اضطراب ورزشکاران قبل از مسابقه می‌شود.<sup>(۲۰)</sup> محجوب و همکاران اثر گوش دادن به قرآن را بر سلامت روان کارمندان دانشگاه پزشکی زاهدان در ایران، بررسی کرده‌اند که نمره سلامت روان گروه آزمون به‌طور معنی‌داری بعد از گوش دادن به قرآن کریم تغییر کرده است و پیشنهاد داده‌اند که برای بهبود سلامت روان و دستیابی به آرامش بیشتر، می‌توان از قرآن کریم استفاده کرد.<sup>(۲۱)</sup> بابایی و همکاران اثر گوش دادن به قرآن کریم و تغییرات اضطراب را قبل از کاتریزاسیون قلبی بررسی کرده و نشان داده‌اند که اضطراب در گروه آزمون نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری داشته است.<sup>(۲۲)</sup>

در تحقیق آقاجانی و میر باقر آجرپز تفاوت معنی‌دار آماری بین میانگین فشارخون پس از مداخله در سه گروه و بین گروه‌های آزمون آوای قرآن و گروه شاهد یافت شد، بدین‌صورت که فشارخون گروهی که به آوای قرآن گوش می‌دادند کمتر از گروه شاهد بود. در مقایسه میزان اضطراب در سه گروه تفاوت معنی‌داری بین گروه آزمون آوای قرآن کریم و گروه شاهد یافت نشد که این امر می‌تواند ناشی از نحوه انتخاب سوره‌های قرآن و نوع تلاوت و قاری باشد. با توجه به زمینه خاص پخش آیات قرآن توسط استاد عبدالباسط و به‌ویژه سوره الرحمن که به‌طور غالب در برنامه‌های مربوط به جلسات ترحیم به‌کاررفته و یادآور مرگ می‌باشد، این امر می‌تواند اثرات آوای قرآن را تحت تأثیر قرار داده باشد.<sup>(۲)</sup>

#### ۱) سیگنال تغییرپذیری ضربان قلب

ضربان قلب تحت تأثیر سیستم‌های عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک نوسان می‌کند، به طوری که تغییرات کوتاه‌مدت و بلندمدت در ضربان قلب بازتابی از عملکرد سیستم عصبی اتونوم می‌باشد.<sup>(۲۳)</sup> این تغییرات سیگنال قلبی که در طی دو ضربان متوالی مشاهده می‌شود را در اصطلاح تغییرپذیری ضربان قلب Heart Rate Variability (HRV) می‌نامند.<sup>(۲۴)</sup>

آنالیز تغییرات ضربان قلب می‌تواند به‌عنوان ابزار مشاهده‌ای تغییر عملکرد سیستم عصبی اتونوم استفاده شود. به طوری‌که مطالعات نشان داده‌اند، در صدمات مغزی، سندرم گیلنباره، نوروپاتی اورمیک، نوروپاتی دیابتی و به‌طور کلی در تمام اختلالات حاصل از عدم تعادل سمپاتیک و پاراسمپاتیک می‌توان با آنالیز غیرتهاجمی HRV اطلاعات صحیحی از تغییر عملکرد سیستم اتونوم به دست آورد.<sup>(۲۵)</sup> HRV در واقع انعکاس تنظیم‌پذیری

شفیعی و همکاران (۱۳۹۰) اثر شنیدن صوت عربی قرآن مجید به‌تنهایی و صوت عربی همراه با معنی فارسی آن بر کاهش اضطراب و تثبیت علائم حیاتی بیماران قبل از القای بیهوشی را با هم مقایسه و بیان کرده‌اند که صوت همراه با معنی نسبت به صوت قرآن به‌تنهایی، بیشتر می‌تواند در کاهش اضطراب مؤثر باشد که از این روش می‌توان به‌عنوان روش غیر دارویی مؤثر برای کاهش اضطراب در بیماران قبل از اعمال جراحی استفاده نمود.<sup>(۴)</sup> شریفی و همکاران (۱۳۹۱) تأثیر موسیقی بی‌کلام و آوای قرآن کریم را بر کاهش سطح اضطراب زنان پیش از سزارین، مقایسه کرده‌اند که نتایج نشان‌دهنده کاهش معنی‌دار اضطراب در هر دو حالت بوده است اما آوای قرآن کریم تأثیر بیشتری بر کاهش اضطراب پیش از سزارین نسبت به موسیقی بی‌کلام داشته است.<sup>(۵)</sup> آقاجانی و میر باقر آجرپز (۱۳۹۱) تأثیر آوای قرآن کریم و موسیقی را بر میزان اضطراب و علائم حیاتی بیماران قبل از اعمال جراحی شکم بررسی کرده‌اند و بیان کرده‌اند که گوش دادن به موسیقی و آوای قرآن کریم مداخله‌ای سیستماتیک و درمانی مکمل برای بیماران قبل از عمل جراحی است که می‌تواند به کاهش اضطراب و پارامترهای فیزیولوژیک کمک کند.<sup>(۳)</sup>

نیکبخت نصرآبادی (۱۳۷۵) نشان داده است که شنیدن آوای قرآن کریم، تأثیر مثبتی بر کاهش درد بعد از اعمال جراحی شکم دارد.<sup>(۶)</sup> خاتونی (۱۳۷۶) اثربخشی آوای قرآن کریم بر میزان اضطراب بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه قلب را نشان داده است.<sup>(۷)</sup> یوسفی لویه و حسن‌پور (۱۳۷۶) گزارش می‌دهند میزان اضطراب و گرایش به افسردگی در دانش‌آموزانی که به‌طور مرتب به قرائت قرآن می‌پردازند، بسیار کم است.<sup>(۸)</sup> عطاری و همکاران (۱۳۷۹) بیان می‌کنند که میزان اضطراب بیمارانی که قبل از القای بیهوشی به آوای قرآن کریم گوش می‌دهند کمتر است.<sup>(۹)</sup> تجویدی و همکاران (۱۳۸۰) تأثیر مثبت شنیدن آیات قرآن کریم بر کاهش اضطراب بیماران قبل از عمل جراحی قلب را نشان داده‌اند.<sup>(۱۰)</sup> مجیدی (۱۳۸۱) میزان تأثیر آوای قرآن بر اضطراب بیماران پیش از آنژیوگرافی عروق کرونر را بررسی کرده است.<sup>(۱۱)</sup>

ایلدرآبادی و همکاران (۱۳۸۲) با بررسی تأثیر آوای قرآن کریم بر علائم حیاتی بیماران قبل از عمل جراحی قلب باز گزارش داده‌اند که شنیدن آوای قرآن باعث کاهش پاسخ فیزیولوژیک بدن به استرس می‌شود.<sup>(۱۲)</sup> نتایج پژوهش انصاری جابری و همکاران (۱۳۸۴) تأثیر مثبت آوای قرآن کریم بر افسردگی بیماران بستری در بخش اعصاب و روان را نشان داده است.<sup>(۱۳)</sup> خادم و همکاران (۱۳۸۷) اظهار کرده‌اند که آوای قرآن نسبت به موسیقی تأثیر بیشتری بر نتیجه درمان ناباروری دارد.<sup>(۱۴)</sup> طبق نتایج تقی‌لو ۱۳۸۸، آموزش روخوانی قرآن باعث کاهش استرس جوانان و نوجوانان می‌شود.<sup>(۱۵)</sup>

در مطالعه حجت و همکاران (۱۳۸۹)، تأثیر آوای قرآن کریم بر کیفیت دیالیز نسبت به شرایط عادی، سکوت، موسیقی عربی و موسیقی ایرانی مقایسه شده است. نتایج نشان داده است که هیچ‌یک از حالات تأثیری بر بهبود کیفیت دیالیز نداشته‌اند. کیفیت دیالیز محاسبه‌شده در شرایط استفاده از صوت قرآن کریم، افزایش بهبود غیر معنی‌داری را داشته است و پیشنهاد شده است که مطالعه‌ای در خصوص تأثیر صوت قرآن در شرایط اورژانس انجام گیرد؛ چرا که در آن حالت نسبت به مواقع عادی احتمال افزایش کیفیت دیالیز با توجه به کاهش احتمالی اضطراب، نگرانی و استرس بیماران بیشتر است.<sup>(۱۶)</sup> تحقیقات کشاورز و همکاران (۱۳۸۹)

- تنفس در اثر تنظیمات اعصاب واگ (تقریباً هر ۴ ثانیه)  
 - فعالیت گره سینوسی بر اثر تعادل بارورفلکسی (تقریباً هر ۱ ثانیه)  
 - سیستم هورمونی سیستم رنین- آنژیوتانسین در اثر تنظیمات حجم مایعات خارج سلولی (کمتر از یک دقیقه)  
 - سیکل خواب و بیدار (کمتر از یک ساعت)<sup>(۲۸)</sup>  
 بنابراین سیگنال HRV تنها یک متغیر مشاهده از سیستم چند متغیره قلبی-عروقی است که با بررسی آن می‌توان ویژگی‌های موجود در دینامیک، همبستگی‌های کوتاه‌مدت و طولانی‌مدت و پیچیدگی‌های موجود در سیگنال قلبی و نیز سیستم اعصاب خود مختار را نمایان ساخت<sup>(۲۸)</sup>.  
 لازم به ذکر است، تعریفی که برای ثبت ECG برای استخراج سیگنال HRV وجود دارد ۵ دقیقه به‌عنوان دوره کوتاه می‌باشد.

### ۲) روش‌های محاسبه HRV

امروزه روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری HRV وجود دارد که می‌توان با یک دید کلی آن‌ها را به روش‌های خطی و غیرخطی تقسیم‌بندی نمود. در روش‌های خطی میزان کل تغییرات با روش‌های آماری محاسبه می‌شوند. این روش‌های خطی را می‌توان به روش‌های زمان‌محور و فرکانس‌محور تقسیم‌بندی نمود<sup>(۲۹)</sup>.

#### الف) روش‌های زمان‌محور

روش‌های زمان‌محور از ساده‌ترین روش‌های تحلیل HRV به حساب می‌آیند. برای محاسبه شاخص‌های زمان‌محور، بعد از ثبت ECG و محاسبه فواصل RR، انحراف معیار آن فواصل محاسبه می‌شود که به آن SDNN می‌گویند و یکی از ساده‌ترین شاخص‌های HRV می‌باشد. شاخص دیگر از جمله SDANN می‌باشد که بازه زمانی طولانی‌تری را محاسبه می‌کند. علاوه بر این دو، می‌توان از شاخص NN و RMSSD نیز استفاده کرد<sup>(۳۰)</sup>.

#### ب) روش‌های فرکانس‌محور

از روش‌های فرکانس‌محور برای مشخص کردن وجود تغییرات در فرکانس‌های مختلف استفاده می‌شود. از این روش‌ها می‌توان به روش فوریه اشاره کرد. با استفاده از روش فوریه، آنالیز طیفی بر روی تغییرات خود به خودی ضربان‌های قلب انجام می‌گیرد. در واقع این روش‌ها شبیه به یک منشور عمل کرده و سیگنال‌های تناوبی موجود در ساختار تغییرات خود به خودی ضربان‌های قلب را از هم جدا می‌کنند و مقداری از اطلاعات پنهان موجود در تغییرات خود به خودی ضربان قلب را شناسایی می‌کنند. سیگنال‌های موجود در HRV بر اساس فرکانس عبارت‌اند از:

۱. امواج با فرکانس بالا (HF): این طیف فرکانسی که از محدوده ۰/۱۵ تا ۰/۴ هرتز را شامل می‌شود و تحت تأثیر سیستم تنفس و سیستم پاراسمپاتیک می‌باشد و تغییرات آن بسیار سریع رخ می‌دهد.

۲. امواج با فرکانس پایین (LF): این طیف فرکانسی که از محدوده ۰/۰۴ تا ۰/۱۵ هرتز را شامل می‌شود و بیشتر تحت تأثیر بارورسپتورها و سیستم عصبی سمپاتیک می‌باشد.

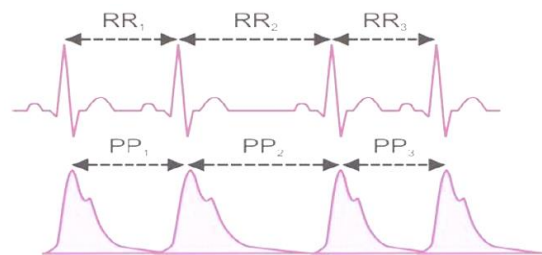
۳. امواج با فرکانس خیلی پایین (VLF): این طیف فرکانسی از محدوده ۰/۰۰۳ تا ۰/۰۴ هرتز را شامل می‌شود. به‌طور کلی فرکانس‌های خیلی پایین مرتبط با مکانیسم‌های تنظیم دما و یا تغییرات سیرکادین و سایر متغیرهای کمتر شناخته شده هستند<sup>(۳۱)</sup>.

#### ج) روش‌های غیرخطی

روش‌های زمان‌محور و فرکانس‌محور اطلاعات زیادی از میزان تغییرات ضربان قلب می‌دهند، ولی از ساختار این تغییرات

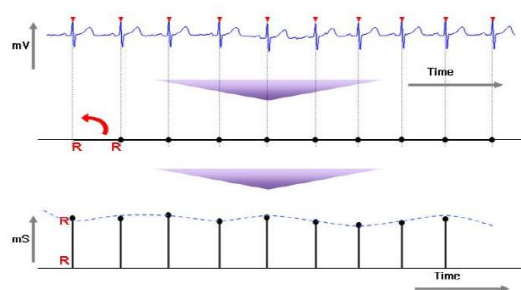
ضربان قلب است که تنظیم‌پذیری بیشتر با HRV کمتر و بالعکس رابطه دارد.

سیگنال تغییرپذیری نرخ ضربان قلب (HRV) یک ابزار غیر تهاجمی مشهور برای بررسی سیستم قلبی-عروقی و نیز سیستم اعصاب خود مختار می‌باشد. منظور از HRV تغییرات در فواصل زمانی بین ضربان‌های متوالی قلب است. به عبارت روشن‌تر، رشته زمانی که از محاسبه فواصل بین هر دو موج R متوالی در سیگنال ECG (برحسب میلی‌ثانیه) به دست می‌آید، سیگنال HRV را تشکیل می‌دهد (۲۶). اندازه‌گیری HRV همچنین می‌تواند از طریق سیگنال پلیتسموگرافی به دست آید. در شکل ۱ محاسبه HRV از طریق سیگنال ECG (RR) و سیگنال پلیتسموگرافی (PP) نمایش داده شده است.



شکل (۱)- محاسبه HRV از طریق سیگنال ECG (RR) و سیگنال پلیتسموگرافی (PP)<sup>(۳۲)</sup>

با استفاده از مقادیر RR در سیگنال ECG می‌توان سیگنال HRV را بر حسب زمان رسم کرد که در شکل ۲ مشاهده می‌شود.



شکل (۲)- تولید سیگنال HRV با استفاده از مقادیر RR از سیگنال ECG<sup>(۳۲)</sup>

با وجود اینکه تاکنون روش‌های خطی مختلفی برای تحلیل سیگنال HRV به کار گرفته شده است، اخیراً ثابت شده است که روش‌های تئوری غیرخطی می‌توانند اطلاعات بیشتری نسبت به روش‌های خطی معمول (تحلیل‌های حوزه زمان و حوزه فرکانس) فراهم کنند و مکمل خوبی برای آن‌ها باشند<sup>(۳۶)</sup>.

تحلیل غیرخطی سیگنال HRV به دو دلیل عمده، بسیار مورد توجه قرار گرفته است: دلیل اول ذات غیرخطی سیگنال مشاهده شده از قلب است که به‌صورت یک نوسانگر دینامیک غیرخطی عمل می‌کند و دلیل دوم، لزوم به دست آوردن دانش کافی در مورد این پدیده واقعی می‌باشد.

برخی منابع پیچیدگی در سیگنال قلبی رامی توان به‌صورت زیر خلاصه کرد:

- ضربان در اثر تنظیمات خود مختار (تقریباً هر یک ثانیه)

است که نویز سفید حاوی هیچ اطلاعاتی نیست، درحالی که  $1/f$  noise بیانگر وجود اطلاعات نهفته در سری زمانی است. نتایج حاصل از این روش‌های غیرخطی می‌توانند اطلاعات اضافی در تشخیص و پیش‌آگهی بیماری‌ها، مستقل از نتایج تحلیل‌های با روش‌های خطی فراهم کنند<sup>(۲۴)</sup>. از تحلیل DFA برای کمی کردن خصوصیات فرکتال سیگنال فواصل RR کوتاه‌مدت استفاده می‌شود.

#### منحنی‌های بازگشتی

بازگشت، خاصیتی بنیادی از سیستم‌های دینامیکی است که قادر است مشخصات رفتار سیستم‌ها در فضای فاز را توصیف کند. مفهوم اصلی بازگشت در اواخر دهه ۱۸۹۰ توسط پوینکار (Poincare) به‌عنوان ابزاری سودمند برای تحلیل و تجسم رفتار سیستم‌ها معرفی شد. پس از آن در سال ۱۹۸۷، اخمان (Eckmann) و همکاران روش منحنی بازگشتی را برای تجسم دیداری بازگشت‌ها از سیستم‌های دینامیکی معرفی کرده‌اند<sup>(۲۵)</sup>. در سالیان اخیر، منحنی‌های بازگشتی به‌طور وسیعی در تحلیل سری‌های زمانی مرتبط با پدیده‌های آشوبی و غیرخطی مورد استفاده قرار گرفته است. به‌طور مثال، منحنی‌های بازگشتی در تحلیل سیستم‌های بیولوژیکی همچون داده‌های الکترومایوگرام، ثبت‌های الکتروانسفالوگرام، ثبت‌های الکتروکاردیوگرام مورد استفاده قرار گرفته است<sup>(۲۶)</sup>.

#### مواد و روش‌ها

در این آزمایش از تعداد ۳۱ نفر افراد سالم شامل مرد و زن بدون سابقه بیماری قلبی و عروقی در بازه سنی ۲۵ تا ۴۰ سال به‌عنوان داوطلب، استفاده شد. پس از تکمیل پرسشنامه اطلاعات شخصی و رضایت‌نامه شرکت در این تحقیق توسط هر داوطلب، با استفاده از یک دستگاه مانیتورینگ نسبت به اخذ سیگنال ECG با شرایطی که توضیح داده خواهد شد، اقدام شد. فرد مورد نظر در یک فضای آرام بر روی یک صندلی نشست که در مقابل آن یک مانیتور جهت نمایش تصاویر قرار گرفته بود و به‌وسیله هدفن که استفاده می‌کرد، آیات قرآن انتخاب‌شده با میزان صدای قابل تنظیم توسط داوطلب برای او پخش شد. برای ایجاد تأثیر بیشتر، آیات ۶۸-۷۴ سوره زمر انتخاب شد که دارای معنای ثقیل نمی‌باشد. این آیه‌ها دارای معانی عذاب الهی، پاداش الهی و رستخیز هستند. همچنین نحوه تلاوت قرآن با صوت انتخاب شد. در ضمن در هنگام نمایش متن قرآن به‌صورت عربی، زیرنویس ترجمه فارسی نیز نمایش داده شد. در کلیه مراحل از داوطلبان خواسته شد با توجه کافی متن قرآن را نگاه کرده و مطالعه کنند و در هنگام پخش صوت قرآن به همراه نمایش متن قرآن، به معانی آن توجه نمایند. مراحل اخذ سیگنال از داوطلبان به‌صورت شکل ۳ می‌باشد. مدت‌زمان ثبت هر کدام از مراحل ۵ دقیقه بود. با توجه به شکل زیر ثبت سیگنال به مدت ۵ دقیقه برای استراحت، ۵ دقیقه برای حالت نگاه کردن (مطالعه قرآن) به قرآن، ۵ دقیقه برای حالت گوش دادن به قرآن بدون نگاه کردن به آن و ۵ دقیقه برای حالت نگاه کردن و گوش دادن به قرآن در نظر گرفته شده بود. همچنین دو استراحت در نظر گرفته شده برای جلوگیری از تأثیر مراحل مختلف بر هم می‌باشد.

اطلاعاتی به ما ارائه نمی‌کنند. به‌منظور افتراق چنین ساختارهایی، از روش‌های دینامیک غیرخطی استفاده می‌شود. از این روش‌های غیرخطی می‌توان به روش نمودار پوانکاره، روش آنتروپی و روش DFA اشاره کرد<sup>(۲۲)</sup>.

#### روش نمودار پوانکاره

این روش در واقع نمایش گرافیکی از همبستگی بین فواصل R-R متوالی می‌باشد که در آن محور X نشان‌دهنده  $R-R(n)$  و محور Y نشان‌دهنده  $R-R(n+1)$  است. اگر ریتم ضربان‌های قلب منظم باشد، نقاطی که بر روی منحنی پوانکاره رسم می‌شوند، بسیار نزدیک به خط شاخص خواهند بود. انحراف معیار نقاط عمود بر خط شاخص با عنوان SD1 بیان شده و نشان‌دهنده دوره کوتاه تغییرپذیری ضربان قلب است که عمدتاً به علت اثر تنفس بر روی فعالیت واگ است. انحراف معیار نقاطی که در راستای خط شاخص هستند با SD2 بیان شده و معیاری از عنوان دوره بلند تغییرپذیری ضربان قلب است و نشان‌دهنده سایر عواملی است که بر روی ضربان قلب اثر می‌گذارند که شامل نوسانات سمپاتیک، تنظیم دما، حلقه بارورفلکس و تغییراتی هورمونی است<sup>(۲۳)</sup>.

#### روش آنتروپی

آنتروپی یکی از معیارهای مهم در نظریه اطلاعات است. آنتروپی عدم اطمینان مربوط به یک متغیر تصادفی را اندازه‌گیری می‌کند. مقادیر بالای آن متناظر با افزایش بی‌نظمی یا غیر قابل پیش‌بینی بودن است در حالی که مقادیر کوچک آن متناظر با افزایش نظم است.

پینکاس (Pincus) در سال ۱۹۹۱ آنتروپی تقریبی را با هدف اندازه‌گیری نظم سیگنال معرفی کرد تا به‌طور مثال وجود الگوهای مشابه در سری‌های زمانی را مشخص کند. آنتروپی تقریبی، توانایی تحلیل سیستم‌های مختلفی که به نویز تصادفی آغشته شده‌اند را نیز دارا است. این آنتروپی مقداری غیرمنفی دارد که مقادیر بزرگ‌تر آن مربوط به سری‌های بی‌نظم یا تصادفی و مقادیر کوچک‌تر آن مربوط به دنباله‌ها یا سری‌های منظمی است که در آن‌ها ویژگی‌ها یا الگوهای قابل تشخیص بیشتری وجود داشته باشد.

#### روش تحلیل نوسان دترندشده (DFA)

برای بررسی ساختار فرکتالی از این روش استفاده می‌شود و بیان می‌کند که یک سری زمانی چه ساختار دینامیکی در مقیاس‌های مختلف زمانی دارد. فرکتال‌ها ساختارهایی خود شبیه هستند، به‌طوری که جزء کوچکی از آن‌ها پس از بزرگ‌نمایی تشابه به کل داشته باشند. سیگنال‌ها نیز می‌توانند فرکتال تلقی شوند که تغییرات ضربان قلب از آن جمله است.

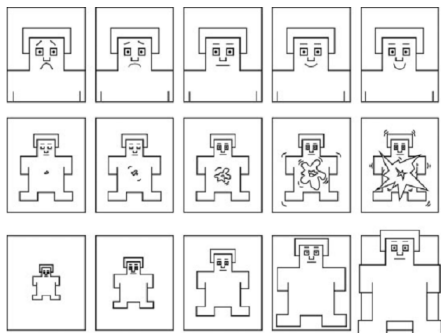
تعیین ساختار فرکتالی سری‌های فیزیولوژیک به علت نامنظمی و تغییر خواص آماری آن‌ها در طول زمان و وجود عوامل خارجی مؤثر بر روی آن‌ها کار دشواری است. پنگ (Peng) و همکارانش برای غلبه بر این مشکلات روش تحلیل تغییرات بی‌روند شده (DFA) را مطرح کردند. در این روش، میزان تغییرات در مقیاس‌های زمانی مختلف محاسبه شده و به‌صورت خطی بر روی نموداری که در آن محور  $y = \log \text{variation}$  و محور  $x = \log \text{scale}$  است، نشان داده می‌شود. شیب این خط برآوردی از میزان فرکتال بودن آن سری زمانی است، به‌طوری که اگر شیب خط برابر یک باشد  $\alpha = 1$  آن سری زمانی یک فرکتال است که از نظر دینامیکی به آن  $1/f$  noise می‌گوییم و اگر شیب خط نیم باشد  $\alpha = 0.5$  بیانگر تصادفی بودن آن سری زمانی است که از نظر دینامیکی به آن نویز سفید می‌گوییم. نکته قابل توجه این

از روش DFA برای مشخص کردن بعد فرکانس سیگنال HRV در حالت‌های مختلف برای هر داوطلب استفاده شد. ویژگی‌های  $\alpha 1$  و  $\alpha 2$  و  $\alpha 1/\alpha 2$  برای هر داوطلب در هر مرحله از آزمایش به دست آمد. ویژگی‌های مورد استفاده برای هر داوطلب از سیگنال RR با برنامه متلب و همچنین کویوس و در چهار مرحله آزمایش استخراج شد.

پس از محاسبه ۱۸ ویژگی استخراج شده از سیگنال HRV در ۴ مرحله آزمایش، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. در صورت نرمال نبودن هر کدام از ویژگی‌ها، آن ویژگی‌ها نرمال‌سازی شدند. سپس از آزمون T زوج برای بررسی معنی‌دار بودن تفاوت میانگین هر کدام از ویژگی‌ها در مراحل مختلف آزمایش نسبت به مرحله اول استفاده شد.

در واقع می‌خواهیم بررسی کنیم مراحل مختلف آزمایش چه تأثیری روی ویژگی‌های HRV داشته است. در این قسمت با استفاده از نرم‌افزار SPSS مقدار P-value را برای سه مرحله نسبت به مرحله اول محاسبه کردیم.

برای بررسی احساسات داوطلبان در مورد صوت و متن پخش شده از تست SAM استفاده می‌شود. SAM یک سیستم درجه‌بندی غیرکلامی و غیر وابسته به فرهنگ بر اساس سیستم سه‌بعدی احساسات است. مقیاس درجه‌بندی SAM از سه مجموعه از شکل‌های گرافیکی که به ترتیب بیانگر سه بعد، جاذبه، انگیزندگی و نفوذ و سلطه هستند، تشکیل شده و برای بیان واکنش احساسات در مقابل تحریک انجام شده استفاده می‌شود. برای امتیازدهی هر کدام از زمینه‌های ذکر شده از پنج آدمک مطابق شکل ۴ در حالت‌های مختلف با امتیازات ۱ تا ۵ استفاده شده است که فرد تحت آزمایش باید برحسب احساسات القا شده یکی از اشکال را در هر زمینه انتخاب کند.



شکل (۴): آزمون SAM شامل سه بعد جاذبه، انگیزندگی و نفوذ و سلطه

#### یافته‌ها

بعد از محاسبه P-value مشاهده شد که در برخی مراحل بین میانگین ویژگی داوطلبان با حالت استراحت تفاوت معنی‌داری وجود داشت و در برخی موارد نیز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. جدول ۱ مقادیر p-value را برای ویژگی‌هایی که تفاوت معنی‌داری بین سه مرحله آزمایش با مرحله اول (استراحت) داشته‌اند، نشان می‌دهد.



شکل (۳): مراحل اخذ سیگنال ECG از داوطلبان

پس از به دست آوردن سیگنال HRV برای تمامی داوطلبان در دو مرحله، ۱۸ ویژگی معمول سیگنال HRV در حوزه‌های زمان، فرکانس و غیرخطی محاسبه شد.

#### ۱) تحلیل در حوزه زمان

در این روش به محاسبه موارد زیر پرداختیم. تغییر این موارد از حالت استراحت برای هر داوطلب به حالت‌های دیگر و همچنین مقایسه این مقادیر با مقادیر نرمال موجود بررسی شد.  
SDNN: انحراف معیار فواصل ضربان به ضربان (RR)  
RMSSD: ریشه میانگین مربع فواصل RR مجاور  
NN50: تعداد اختلاف فواصل ضربان به ضربان متوالی بزرگ‌تر از ۵۰ میلی‌ثانیه

pNN50: نسبت به دست‌آمده از تقسیم NN50 بر تعداد کل فواصل ضربان به ضربان  
Mean HR: میانگین ضربان قلب

#### ۲) تحلیل در حوزه فرکانس

در این روش موارد زیر را محاسبه کردیم. تغییر این موارد از حالت استراحت برای هر داوطلب به حالت‌های دیگر و همچنین مقایسه این مقادیر با مقادیر نرمال موجود بررسی شد.  
امواج با فرکانس بالا (HF)  
امواج با فرکانس پایین (LF)  
LF/HF

این مقادیر مانند روش زمانی برای حالت‌های مختلف محاسبه و تغییرات آن مشخص شد.

#### ۳) تحلیل در فضای پوانکاره

به دلیل اینکه به دنبال تغییرات HRV هستیم بنابراین در نمودار پوانکاره و در پنج حالت اخذ سیگنال شامل استراحت، مطالعه قرآن، گوش دادن به صوت قرآن، مطالعه قرآن به همراه گوش دادن به صوت قرآن و گوش دادن به صوت قرآن و دیدن تصاویر مرتبط با آن، روند تغییرات HRV را مشخص کردیم. البته در این روش ضمن رسم نمودار پوانکاره و محاسبه SD1 و SD2 در هر حالت، بررسی چگونگی تغییر از یک حالت به حالت دیگر نیز انجام شد.

#### ۴) آنتروپی

میزان آنتروپی نمونه SampEn، آنتروپی شانون ShanEn و آنتروپی ApEn برای هر داوطلب در حالت‌های مختلف محاسبه شد.

#### ۵) منحنی‌های بازگشتی

در این روش نمودار بازگشتی برای هر کدام از حالت‌های ثبت سیگنال در زمان‌های مشخصی رسم شد و سپس ویژگی‌های چگالی نقاط بازگشت در نمودار بازگشتی REC و نسبت نقاط بازگشت ساخته‌شده از ساختارهای قطری به تمام نقاط بازگشت DET در نمودار بازگشتی برای هر داوطلب به دست آمد.

#### ۶) روش DFA

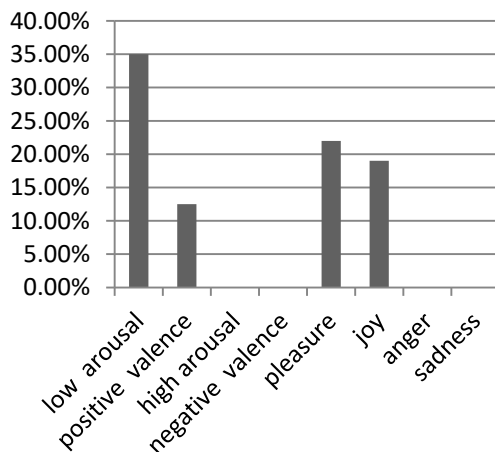
ویژگی SD1: این ویژگی در مراحل چهارم آزمایش نسبت به مرحله اول تفاوت معنی داری را نشان می دهد. همچنین همان طور که از جدول ۲ مشخص است، میانگین این مقدار در مرحله چهارم نسبت به مرحله اول کاهش داشته است.

ویژگی SD2: این ویژگی در مراحل دوم، سوم و چهارم آزمایش نسبت به مرحله اول تفاوت معنی داری را نشان می دهد. همچنین همان طور که از جدول ۲ مشخص است، میانگین این مقدار در مرحله دوم، سوم و چهارم نسبت به مرحله اول کاهش داشته است.

ویژگی  $\alpha 2$ : این ویژگی در مراحل دوم آزمایش نسبت به مرحله اول تفاوت معنی داری را نشان می دهد. همچنین همان طور که از جدول ۲ مشخص است، میانگین این مقدار در مرحله دوم نسبت به مرحله اول کاهش داشته است.

ویژگی Mean HR: این ویژگی در مراحل دوم و چهارم آزمایش نسبت به مرحله اول تفاوت معنی داری را نشان می دهد. همچنین همان طور که از جدول ۲ مشخص است، میانگین این مقدار در مرحله دوم و چهارم نسبت به مرحله اول افزایش داشته است.

همچنین نتیجه آزمون SAM مطابق شکل ۵ نشان داد هرچند درصد بالایی از داوطلبان برانگیختگی کمی را اعلام کردند اما مجموع داوطلبانی که در هنگام گوش دادن و نگاه کردن به قرآن اعلام خوشحالی و لذت و یا جاذبه بالایی را اعلام کردند، زیاد می باشد. علاوه بر این هیچ کدام از داوطلبان احساس بدی مانند ناراحتی و عصبانیت را اعلام نکردند.



شکل (۵) نتایج آزمون SAM برای داوطلبان

#### بحث

در مراحل مختلف آزمایش، مرحله چهارم که در آن داوطلبان هم قرآن را مطالعه می نمودند و هم به صوت آن گوش می دادند بیشترین تأثیر در ویژگی های HRV مشخص شد. این موضوع با توجه به اعمال دو تحریک هم زمان صوتی و بصری قابل پیش بینی بود. چه آنکه در حدیثی از امام صادق است که راوی گوید به امام صادق (ع) عرض کردم: فدایت شوم من قرآن را در سینه ام حفظ کرده و در دل می خوانم؛ آیا این طور افضل است یا اینکه قرآن را نگاه کنم؟ حضرت فرمود: با نگاه کردن بخوانی افضل است، مگر نشنیده ای نظر کردن در قرآن عبادت است؟ (۳۷)

در خصوص تغییرات ویژگی های عنوان شده می توان گفت، کاهش ویژگی های SD1 و SDNN، RMSSD، میانگین این مقدار در مرحله چهارم نسبت به مرحله اول افزایش داشته است.

جدول (۱): مقادیر P-value برای t-test مراحل مختلف آزمایش نسبت به مرحله اول

	Stage 1-2	Stage 1-3	Stage 1-4
SDNN	0.040*	0.178	0.014*
RMSSD	0.343	0.764	0.057**
NN50	0.016*	0.004*	0.000*
pNN50	0.007*	0.002*	0.001*
LF	0.1	0.572	0.075**
SD1	0.340	0.762	0.057**
SD2	0.027*	0.083**	0.010*
$\alpha 2$	0.006*	0.324	0.827
Mean HR	0.068**	0.156	0.013*

\*Statistically significant ( $P < 0.05$ )

\*\*Statistically significant ( $P < 0.1$ )

همچنین در جدول ۲ میانگین این ویژگی ها در مراحل مختلف آزمایش مشاهده می شوند.

جدول (۲): میانگین ویژگی های HRV برای مراحل مختلف آزمایش

	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4
SDNN	49.84	44.70	46.85	42.18
RMSSD	41.54	38.32	40.54	34.07
NN50	35.42	29.19	28.41	23.54
pNN50	10.30	8.32	8.26	6.54
LF	34.60	38.93	36.09	39.38
SD1	29.42	27.13	28.71	24.122
SD2	63.14	56.10	58.30	53.77
$\alpha 2$	0.88	0.78	0.85	0.87
Mean HR	79.81	81.22	80.55	81.47

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود، مرحله چهارم آزمایش شامل مطالعه و گوش دادن به صوت قرآن در مجموع بیشترین تأثیر را در تغییر ویژگی های HRV داشته است.

نتایج به دست آمده با توجه به جدول ۱ و ۲ با توجه به تغییرات ویژگی های HRV عبارت اند از:

ویژگی SDNN: این ویژگی در مراحل دوم و چهارم آزمایش نسبت به مرحله اول تفاوت معنی داری را نشان می دهد. همچنین همان طور که از جدول ۲ مشخص است، میانگین این مقدار در مرحله دوم و چهارم نسبت به مرحله اول کاهش داشته است.

ویژگی RMSSD: این ویژگی در مراحل چهارم آزمایش نسبت به مرحله اول تفاوت معنی داری را نشان می دهد. همچنین همان طور که از جدول ۲ مشخص است، میانگین این مقدار در مرحله چهارم نسبت به مرحله اول کاهش داشته است.

ویژگی NN50: این ویژگی در مراحل دوم، سوم و چهارم آزمایش نسبت به مرحله اول تفاوت معنی داری را نشان می دهد. همچنین همان طور که از جدول ۲ مشخص است، میانگین این مقدار در مرحله دوم، سوم و چهارم نسبت به مرحله اول کاهش داشته است.

ویژگی pNN50: این ویژگی در مراحل دوم، سوم و چهارم آزمایش نسبت به مرحله اول تفاوت معنی داری را نشان می دهد. همچنین همان طور که از جدول ۲ مشخص است، میانگین این مقدار در مرحله دوم، سوم و چهارم نسبت به مرحله اول کاهش داشته است.

ویژگی LF: این ویژگی در مراحل چهارم آزمایش نسبت به مرحله اول تفاوت معنی داری را نشان می دهد. همچنین همان طور که از جدول ۲ مشخص است، میانگین این مقدار در مرحله چهارم نسبت به مرحله اول افزایش داشته است.

۷. خاتونی ع. ۱۳۷۶. بررسی تأثیر آوای قرآن کریم بر میزان اضطراب بیماران بستری در بخش های مراقبت ویژه قلبی یکی از بیمارستان های منتخب تهران سال ۱۳۷۶. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی تهران.

۸. یوسفی لویه م، حسن پور ف. ۱۳۷۶. تأثیر تلاوت قرآن بر کاهش اضطراب وافسردگی. چکیده مقالات اولین همایش نقش دین در بهداشت روان، تهران. دانشگاه علوم پزشکی ایران.

۹. عطاری م ع، ساجدی پ، حیدری م. ۱۳۷۹. بررسی تأثیر آوای قرآن بر کاهش اضطراب و ثبوت علائم حیاتی بیماران قبل از القاء بیهوشی. طب و تزکیه. (۳۷): ۹۱-۴.

۱۰. تجویدی م، معاریان ر، محمدی ع. ۱۳۸۰. بررسی میزان تأثیر آوای قرآن کریم بر اضطراب بیماران قبل از جراحی قلب باز. دانشور. (۳۲): ۵۵-۶۰.

۱۱. مجیدی ع. ۱۳۸۱. بررسی میزان تأثیر قرآن کریم بر اضطراب بیماران پیش از آنژیوگرافی عروق کرونر. مجله معرفت. ۶۰.

۱۲. ایلدراآبادی ا، صالح مقدم ار، مظلوم س. ۱۳۸۲. بررسی میزان تأثیر آوای قرآن کریم بر علائم حیاتی بیماران قبل از عمل جراحی قلب باز. اسرار. (۱۱): ۵۲-۸.

۱۳. انصاری جابری ع، نگاهبان بنایی ط. صیاری اناری ا. آقا محمد حسنی پ. ۱۳۸۴. تأثیر آوای قرآن کریم بر افسردگی بیماران بستری در بخش اعصاب و روان بیمارستان مرادی رفسنجان. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان. (۱۰): ۴۲-۸.

۱۴. خادم ن، افضل آقایی م، کابوسی م، حسن زاده بشتیان م. ۱۳۸۷. مقایسه تأثیر آوای قرآن و موسیقی بر موفقیت تلقیح داخل رحمی اسپرم. مجله علمی پژوهشی اصول بهداشت روانی. (۳): ۲۰-۲۱۵.

۱۵. تقی لو ص. ۱۳۸۸. تأثیر آموزش روخوانی قرآن بر کاهش استرس در بین جوانان و نوجوانان. مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان. (۷۱): ۷۲-۸۱.

۱۶. حجت م، زهادت پور ز، نصراصفهانى م. ۱۳۸۹. مقایسه تأثیر آوای قرآن با شرایط عادی، سکوت، موسیقی عربی و موسیقی ایرانی بر کفایت دیالیز. مجله پرستاری مراقبت ویژه. (۲): ۷۴-۶۹.

۱۷. کشاورز م، اسکندری ن، جهدی ف، عشایری ح، حسینی ف، کلانی م. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر آوای قرآن کریم بر پاسخهای فیزیولوژیک نوزادان نارس بستری در بخش مراقبت های ویژه. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی سمنان. (۳): ۷۷-۱۶۹.

۱۸. میرباقر آجرپز ن، رنجبر ن. ۱۳۸۹. تأثیر آوای قرآن کریم بر میزان اضطراب مادران قبل از عمل سزارین: کارآزمایی بالینی تصادفی شده. مجله دانشگاه علوم پزشکی قم. (۱): ۹-۱۵.

19. Hojjati, A. Mosavi, V. Usefi, A.A. Shahsiah, M. Botlani, S. (2011). The comparison between Quran sound and quiet music on anxiety decrease of patients waiting for dental surgery. The first international and 4th national congress on health education and promotion, Tabriz University of Medical Sciences, 129.

20. Mottaghi, M.E. Esmaili, R. Rohani, Z. (2011). Effect of Quran voice on the level of anxiety in athletics. Quarterly of Quran & Medicine. 1(1):1-4.

21. Mahjoob, M. Nejati, J. Hosseini, A. Bakhshani, N.M. (2014). The Effect of Holy Quran Voice on Mental Health. Journal of Religion and Health. doi:10.1007/s10943-014-9821-7.

22. Babaii, A. Abbasinia, M. Hejazi, S.F. Tabaei, S.R.S., Dehghani F. (2015). The Effect of Listening

میزان ویژگی LF نشان دهنده افزایش عملکرد اعصاب سمپاتیک می باشد. این می تواند به دلیل استرس باشد. همانطور که مشخص شده است استرس دو نوع است استرس بد یا دیسترس و استرس خوب یا یوسترس. اینکه استرس ایجاد شده از چه نوع است را با استفاده از آزمون SAM مشخص کردیم. در این تست افراد پس از آزمایش بیشتر احساس خوشایندی مانند لذت و یا رضایت داشته اند و هیچ کدام از داوطلبان احساس بدی مانند عصبانیت یا ناراحتی نداشتند و در نتیجه در محدوده دیسترس نبوده اند؛ بنابراین کاهش فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک در داوطلبان بیشتر از نوع یوسترس می باشد. در واقع این حالت نشان از فعالیت فکری و تحریک احساسات در داوطلبان در هنگام گوش دادن و مطالعه قرآن دارد. نتیجه این تحقیق با نتایج بعضی تحقیقات علمی مطابقت دارد. از جمله تحقیق آرگیل (Argyle) (۱۹۹۶) که در یک پژوهش علمی، هیجان های ایجاد شده توسط فعالیت های مختلف تفریحی را مورد بررسی قرار داد و نشان داد که مراسم دینی و مذهبی، مانند همچون سایر فعالیت های تفریحی باعث افزایش هیجان های مثبت و شادی می شود (۳۸). این حالت همانطور که گفته شد توسط برخی محققین در افراد در هنگام انجام مراسم مذهبی مشاهده شده است و از آن به هیجان مثبت نام برده اند که با نتایج تحقیق ما تطابق دارد. همچنین نتایج این آزمایش با آیه ۲ سوره انفال قرآن کریم منطبق است که خداوند متعال چنین می فرماید: *إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ الَّذِينَ إِذَا ذُكِرَ اللَّهُ وَجِلَتْ قُلُوبُهُمْ وَإِذَا تَلَّتْ عَلَيْهِمْ آيَاتُهُ زَادَتْهُمْ إِيمَانًا وَعَلَىٰ رَبِّهِمْ يَتَوَكَّلُونَ* به معنی اینکه: مؤمنان، تنها کسانی هستند که هرگاه نام خدا برده شود، دل هایشان (از عظمت او) لرزان شود و هرگاه آیات خدا بر آنان تلاوت شود، ایمانشان را می افزاید و تنها بر پروردگارشان توکل می کنند.

### سپاسگزاری

از همکاران گرامی ام که در دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشگاه علوم پزشکی ایران من را در جمع آوری داده ها یاری دادند از جمله سرکار خانم لیلا سادات فرهادی سپاسگزاری می کنم.

### منابع

- Edwards J. (2008). The use of music in healthcare contexts: A select review of writings from the 1890s to 1940s. *Voices*, 8(2):44-60.
- حجت م، زهادت پور ز، نصر اصفهانى م. ۱۳۸۹. مقایسه تأثیر آوای قرآن با شرایط عادی، سکوت، موسیقی عربی و موسیقی ایرانی بر کفایت دیالیز. مجله پرستاری مراقبت ویژه دوره ۳، شماره ۲، صفحات: ۶۹-۷۴.
- آقاجانی م، میرباقر آجرپز ن. ۱۳۹۱. مقایسه تأثیر آوای قرآن کریم و موسیقی بر میزان اضطراب و علائم حیاتی بیماران قبل از اعمال جراحی شکم. سبک زندگی اسلامی با محوریت سلامت. (۱): ۸۴-۶۶.
- شفیعی ن، سالاری س، شریفی م. ۱۳۹۰. مقایسه تأثیر استماع صوت عربی قرآن مجید و صوت عربی با معانی فارسی بر کاهش اضطراب و تشبیت علائم حیاتی بیماران قبل از القاء بیهوشی. فصلنامه قرآن و طب. (۱): ۵-۱۱.
- شریفی ع ا، علی پورا، بهارلویی س. ۱۳۹۱. مقایسه تأثیر موسیقی بی کلام و آوای قرآن کریم بر کاهش سطح اضطراب زنان پیش از سزارین. (۶): ۱۰-۶-۸۴۱.
- نیکبخت نصرآبادی ع. ۱۳۷۵. بررسی میزان تأثیر آوای قرآن کریم بر کاهش درد بیماران بعد از اعمال جراحی شکم. دانشور. (۴): ۱۴-۱۳: ۳۱-۶.



31. Goldberger, A.L. Heartbeats, (2001). Hormones and health: is variability the spice of life? *Am J Respir Crit Care Med*, 163:1289-90.
32. Niskanen, J.P. Tarvainen, M.P. Ranta-Aho, P.O. Karjalainen, P.A. (2004). Software for advanced HRV analysis. *ComputMethods Programs Biomed*, 76: 73–81.
33. Perkiömäki, J.S. Mäkikallio, T.H. Huikuri, H.V. (2005). Fractal and complexity measures of heart rate variability. *Clin ExpHypertens*, 27:149-58.
34. Bilchick, K.C. Fetets, B. Djoukeng, R. Fisher, S.G. Fletcher, R.D. Singh, S.N. et al. (2002). Prognostic value of heart ratevariability in chronic congestive heart failure (Veterans Affairs' Survival Trial of Antiarrhythmic Therapy inCongestive Heart Failure). *Am J Cardiol*, 90: 24-28.
35. Marwan, N. Wessel, N. Meyerfeldt U. Schirdewan, A. & Kurths, J. (2002). Recurrence plot based measures of complexity and its application to heart rate variability data. *Phys Rev E*, 66(2), 026702–8.
36. Vaghefi, M. Motie Nasrabadi, A. Hashemi Golpayegani, SM. Mohammadi, MR. & Gharibzadeh, S. (2015). Spirituality and brain waves. *Journal of Medical Engineering & Technology*, 39:2, 153–158.
۳۷. کلینی ی، ۱۳۶۵. الکافی، دار الکتب الإسلامية، چاپ چهارم، ج ۲، ص ۶۱۳.
38. Argyle, M. (2001). *The Psychology of Happiness* (2nd ed). New York, NY, US: Routledge.
- to the Voice of Quran on Anxiety before Cardiac Catheterization: A Randomized Controlled Trial. *Health, Spirituality and Medical Ethics*. 2(2): 8-14.
23. Malik, M. Camm, A.J. (2004), Heart rate variability. *Cardiovasc Res*; 61:448-460.
24. Hon, E.H. Lee, S.T. (1965), Electronic evaluations of the fetal heart rate patterns preceding fetal death. Further observations. *Am J Obstet Gynec*; 87:814-26.
25. Ewing D.J. Martin C.N. (1985), Young JR, Clarke BF. The value of cardiovascular autonomic function tests: 10 year experience in diabetes. *Diabetic care*; 8:491-8.
26. Radojicic, I. Manic, D. Vulic, D. (2001), On the presence of deterministic chaos in HRV Signals, In computers in cardiology. IEEE Computer society Press, 28: 465-468.
27. SA-3000P Clinical Manual VER.3.0.
28. Sang-Hoon Yi, “Clinical Implication of Physiological Complexity in Heart Rate Variability,” *Chaos & Nonlinear Biodynamics Lab. Workshop on Physiological Complexity – HRV*, 2002, POSTECH.
29. Quiceno-Manrique, A.F. Alonso-Hernández, J.B. Travieso-González C.M. Ferrer-Ballester M.A. Castellanos- Domínguez G. (2009), Detection of obstructive sleep apnea in ECG recordings using time-frequency distributions and dynamic features. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*; 2009:5559-62.
30. Richman, J.S. Moorman J.R. (2000). Physiological time-series analysis using approximate entropy and sample entropy. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 278:H2039-49.