Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing Original Article

Summer 2023, Volume 9, Issue 4 10.22034/IJRN.9.4.10

Investigating the Effectiveness of Neuro-feedback on Alpha and Beta Frequency Bands in the Elderly with Mild Cognitive Impairment

Rahim Beglar[1], Nastaran Mansouriyeh[2*]

1- Master of Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, Faculty of Ahar Azad University, Ahar, Iran.
2- Assistant Professor, Department of Clinical Psychology, Faculty of Medical Science, Tabriz Medical Sciences, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

Corresponding author: Nastaran Mansouriyeh: Assistant Professor, Department of Clinical Psychology, Faculty of Medical Science, Tabriz Medical Sciences, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
Email: n.mansoreye1984@gmail.com

Received: 2022/12/12 Accepted: 2023/05/1

Abstract

Introduction: Aging is a process in which physiological and psychological changes, especially cognitive changes, are observed. The aim of the present study was to determine the effectiveness of neuro-feedback on the alpha frequency band and beta frequency band at points (F3, F4) in the elderly with mild cognitive impairment.

Methods: For this purpose, in this semi-experimental research, 30 people as an available sample from the statistical population of elderly people with mild cognitive impairment in 1400 of Tabriz city were included in the research and were placed in two control and experimental groups, the treatment plan for the experimental group included There were 15 sessions of 20 minutes of neuro-feedback and then the collected data of the experimental group and the control group from F3 and F4 areas and alpha and beta values were analyzed using multivariate covariance analysis (MANCOVA).

Results: The research findings showed that neuro-feedback has a positive effect on alpha and beta frequency bands with symptoms of mild cognitive impairment ($p<0.005$). Considering the square of eta, it can be said that 50% of the changes caused by neuro-feedback in the alpha band were 40% of the changes caused by neuro-feedback in the beta band.

Conclusions: The results of the present study showed that neuro-feedback leads to changes in alpha and beta brain waves in the elderly. Neuro-feedback can be used as a new treatment method to help brain wave changes in the elderly with mild cognitive impairment.

Keywords: Neuro-feedback, Mild cognitive impairment (MCI), Alpha frequency band, Beta frequency band, Elderly.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-10-31]

[DOI: 10.22034/IJRN.9.4.10]

نشریه پژوهش توانبخشی در پرستاری
مقاله پژوهشی

تابستان ۱۴۰۲، دوره ۹، شماره ۴

10.22034/IJRN.9.4.10

بررسی اثربخشی نوروفیدبک بر باند فرکانسی آلفا و بتا در سالمندان با اختلالات شناختی خفیف

رحیم بگلر[۱]، نسترن منصوریه[۲*]

۱- کارشناسی ارشد روان شناسی بالینی، گروه روانشناسی بالینی، دانشگاه آزاد اهر، اهر، ایران.
۲- گروه روانشناسی بالینی، دانشکده علوم پزشکی، علوم پزشکی آزاد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

نویسنده مسئول: نسترن منصوریه: گروه روانشناسی بالینی، دانشکده علوم پزشکی، علوم پزشکی آزاد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران
ایمیل: n.mansoreye1984@gmail.com

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۹/۲۱ پذیرش مقاله:۱۴۰۲/۲/۱۱

چکیده

مقدمه: سالمندی فرایندی است که در آن تغییرات فیزیولوژیک و روانشناختی به خصوص تغییرات شناختی مشاهده می شود. هدف پژوهش حاضرتعیین اثر بخشی نوروفیدبک بر باند فرکانسی آلفا و باند فرکانسی بتا در نقاط (F3,F4) در سالمندان با اختلال شناختی خفیف بود.

روش کار: بدین منظور، در این تحقیق نیمه آزمایشی ۳۰ نفر به عنوان نمونه در دسترس از جامعه آماری سالمندان با اختلال شناختی خفیف در سال ۱۴۰۰ شهر تبریز وارد پژوهش شدند و در دو گروه کنترل و آزمایش قرار گرفتند، برنامه درمانی برای گروه آزمایش شامل ۱۵ جلسه ۲۰ دقیقه ای نوروفیدبک بود و سپس داده های جمع‌آوری شده گروه ازمایش وگروه کنترل از نواحی F3,F4 و مقادیر آلفا و بتا با استفاده از تحلیل کواریانس چند متغیره (مانکوا) تحلیل شد.

یافته ها: یافته‌های پژوهش نشان داد که نوروفیدبک در باندهای فرکانسی آلفا و بتا با علایم اختلال شناختی خفیف تاثیر مثبتی دارد ($p<0.005$). با در نظر گرفتن مجذور اتا، می‌توان گفت ۵۰ درصد تغییرات ناشی از نوروفیدبک در باند الفاو۴۰ درصد تغییرات ناشی از نوروفیدبک در باند بتا بود.

نتیجه گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داد نوروفیدبک منجر به تغییرات در امواج الفا و بتای مغزی در سالمندان می شود. نوروفیدبک میتواند به عنوان روش درمانی نوین جهت کمک به تغییرات امواج مغزی در سالمندان با اختلال شناختی خفیف استفاده شود.

کلیدواژه ها: نوروفیدبک، اختلال شناختی خفیف، امواج فرکانسی آلفا، امواج فرکانسی بتا، سالمندان.

مقدمه

سالمندی فرآیند وابسته به زمان است که همه موجودات زنده آن را طی می‌کنند که با کاهش عملکرد فیزیولوژیکی به دلیل تغییرات جسمی و زیستی مشخص می‌شود (۱). با گذر سن در سالمندی، میزان مشکلات سلامت روانی سالمندان نیز افزایش می یابد و به دنبال آن بیماری های روانی نیز مزید بر مشکلات سالمندان می شود، یکی از تغییرات تحولی مرتبط با سن درسالمندان که دیده می‌شود، نقصان شناختی است، این نقصان شناختیِ وابسته به سن، عبارتند از اختلال شناختی خفیف (۲). براساس نسخه پنجم راهنمای تشخیصی اختلالات روانی، دراختلال شناختی خفیف در سالمندان، بوسیله خود فرد و یا نزدیکان وی، نگرانی قابل ملاحظه بالینی در یک یا بیش از یک حیطه شناختی دیده می شود. اگر چه فرد استقلال کارکردی خود را حفظ کرده و همچنین فاقد دمانس است (۳). اختلالات شناختی خفیف به عنوان مرحله انتقالی در نظر گرفته می‌شود که در آن خطر تبدیل شدن به آلزایمر در بین افراد سالمند وجود دارد (۴). پیش بینی های انجام شده در ایالات متحده نشان می دهد که جمعیت آمریکایی های مبتلا به زوال عقل

[Downloaded from ijm.ir on 2026-10-31]
[DOI: 10.22034/IJRN.9.4.10]

آلزایمر یا اختلالات شناختی خفیف در سال ۲۰۶۰ به ۱۵ میلیون نفر خواهد رسید که از ۶ میلیون نفر در سال ۲۰۱۷ افزایش یافته است (۵).

نوروفیدبک روشی ایمن و بدون درد می باشدکه طی آن با استفاده از الکترودهایی که به پوست سر فرد نصب می‌شود، اطلاعات مربوط به سطح فعالیت مغزی افراد را در غالب امواج مغزی دلتا، تتا، آلفا، بتا انتقال می دهد. امواج مغزی به وسیله یک تقویت کننده متصل به یک کامپیوتر، پردازش سیگنال ها را انجام و ثبت کرده و پسخوراند مناسب را از طریق اطلاعات شنیداری یا بصری فراهم می‌شود. اصل اساسی این فرایند شرطی سازی عامل می باشد که در آن افراد یاد می گیرند که فرکانس های مغز خود را از طریق تقویت مثبت تنظیم کنند (۶). آلفا، بتا از امواج مغزی می باشند که هر کدام نشان دهنده عملکرد فیزیولوژیکی خاصی هستند و هر نقصی در آن نشان دهنده علائم مختلف اختلالات روانی است، بنابراین سازماندهی مجدد این امواج به بهبودی از این علائم کمک می کند (۷).

امواج آلفا نوسانات عصبی در محدوده فرکانس ۷ تا ۱۲ هرتز هستند که در لوب پس سری، آهیانه‌ای و قسمت خلفی لوب گیجگاهی وضوح بیشتری دارد و فرض بر این است که امواج الفا عملکرد حافظه را از طریق مهار اطلاعات نامربوط بهبود می بخشند)۸و۶). در تحقیقات پیشین ارتباط مثبت بین تمرینات نوروفیدبک در محدوده آلفا و جنبه‌های مختلف عملکرد شناختی مانند حافظه کاری و چرخش بینایی فضایی گزارش شده است (۹،۱۰). افزایش توان نسبی باند بالای آلفا، در اثر آموزش نوروفیدبک در ناحیه تک قطبی در طی ۸ جلسه، نشان داد که باعث افزایش حافظه بانوان کارمند شده است و باعث بهبود درصد جداسازی رنگ تصاویر و نیز کاهش زمان عکس‌العمل شده است وکاهش فرکانس نوسانات در اوج نوار آلفا (۸-۱۳ هرتز) اکنون به عنوان علامت مشخصه الکتروآنسفالوگرافی در افراد مبتلا به آلزایمر شناخته شده است (۱۱).

با افزایش سن، ریتم‌های سریع مانند بتا کاهش می‌یابد (۱۲) و این تغییرات ممکن است در عملکردهای شناختی بارز باشد. اوبریست (۱۹۷۶) پیشنهاد کرد، از آنجا که فعالیت سریع در ابتدای پیری در بین افراد کاملاً شایع است، وجود آن در الکتروآنسفالوگرافی یک فرد مسن می‌تواند نشانه خوبی برای پیری سالم تلقی شود از دست دادن همگام سازی باند بتا در بیماران مبتلا به زوال عقل و اختلال شناختی خفیف (۱۳) مشاهده شده است. بتا (۱۳-۲۱ هرتز) شامل فعالیت موج تند یا هر فعالیت منظم بیشتر از ۱۳ هرتز است (۱۴). این موج با متمرکز شدن (۱۵)، جهت یابی خارجی (۱۶)، تحلیل و یا حالت تفکر آرام مرتبط است.

یونا و همکاران، در سال (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان «تقویت و افزایش آلفای خلفی پیشرونده ممکن است یادگیری و پاسخ نوروفیدبک را تسریع کند» به این نتیجه رسیدند که: نوسانات باند آلفا از نظر پدیدارشناختی حالات توجه و آرام و بدون تمرکز مشخص می‌شوند که در افزایش یادگیری و عملکرد حافظه نقش دارند قدرت آلفا ممکن است منعکس کننده بازداری مغز در نواحی مغز غیر مرتبط با کار باشد، بنابراین منابع عصبی بیشتری را در اختیار مناطق بر فرایندهای مرتبط با کار قرار می‌دهد. نوروفیدبک تا حد زیادی متکی به فرایندهای یادگیری زمانی است که توسط عقده‌های قاعده‌ای و نواحی قشرپیشانی صورت می‌گیرد. آموزش بالای آلفا در قسمت خلفی ممکن است موارد غیر مرتبط با کار را که در پردازش سریع و توجه خارجی اختصاص داده شده است، مهار کند. در نتیجه راه را برای نواحی قشری و زیر قشری که مستقیماً در یادگیری نوروفیدبک دخیل است باز می‌کند تا باز خورد را به طور موثرتر پردازش کنند، بنابراین ممکن است به تسریع فرآیند یادگیری و اثربخشی آموزش نوروفیدبک کمک کند (۱۷). یوتم لاوی و همکارانش در سال (۲۰۲۱) بیان کردند نوروفیدبک حافظه و اوج فرکانس پیک آلفا در افراد با اختلال خفیف شناختی را بهبود می‌بخشد (۱۸). طبق نتایج مشاهده شد که عملکرد حافظه به طور قابل توجهی بهبود یافت و این پیشرفت در پیگیری ۳۰ روزه حفظ شد، در حالی که پیک فرکانس آلفا در ارزیابی، نشان می‌دهد که نوروفیدبک ممکن است عملکرد حافظه را در افراد دارای اختلالات شناختی خفیف بهبود بخشد و این مزیت ممکن است بیش از دوره آموزش حفظ شود (۱۸). در پژوهش ۱۶ جلسه ای به مدت ۸ هفته روی پنج بیمار مبتلا به اختلال شناختی خفیف با افزایش فعالیت باند بتا توسط نوروفیدبک مشاهده شد بیماران در حوزه هایی مانند حافظه، انعطاف پذیری شناختی، توجه پیچیده، زمان واکنش و عملکرد اجرایی به طور قابل توجهی بهبود یافتند (۱۹). در اختلال شناختی خفیف، کاستی های شناختی به ویژه در حوزه حافظه دیده می شود که تاثیرات روشنی نیز بر عملکرد شناختی افراد دارد و پژوهشهای گذشته نشان دادند

[Downloaded from ijm.ir on 2026-10-31]

[DOI: 10.22034/IJRN.9.4.10]

کـه در اختـلال شـناختی خفیـف تغییراتـی در ریتـم هـای آلفـا بـا طیـف وسـیع تـری از عملکردهـای شـناختی همـراه اسـت و بـه همیـن دلیـل تـلاش بـرای یافتـن درمانهایـی کـه بتواننـد مسـتقیماً کارکردهـای شـناختی را درگیـر نماینـد همـواره مـورد توجـه درمانگـران بـوده اسـت و یکـی از مهمتریـن درمانهـای مطـرح شـده روش نوروفیدبـک اسـت. نوروفیدبـک یـک برنامهـی تمریـن جامـع اسـت کـه راههـای عصبـی را تقویـت نمـوده و انعطـاف پذیـری ذهنـی را نیـز افزایـش میدهـد. هـدف نوروفیدبک دسـتیابی افـراد بـه خـود تنظیمـی فعالیـت مغز اسـت و ایـن کار را از طریـق ثبـت امـواج مغـز و فراهـم آوردن بازخوردهـای مناسـب انجـام میدهـد.

بـا توجـه بـه کمبـود پژوهشـی در ایـن زمینـه و اثربخشـی نوروفیدبـک کـه در سـایر زمینههـا موثـر بـوده اسـت، لازم اسـت کـه در ایـن زمینـه نیـز، بـا توجـه بـه کاهـش خـلاء پژوهشـی در کشـورمان و نیـاز بیمـاران آلزایمـر و اختـلال خفیـف شـناختی در کاهـش اثـرات بیمـاری و یافتـن شـیوههای مداخلـه کوتـاه مـدت، کارا و موثـر کـه مسـئله اصلـی پژوهـش حاضـر میباشـد، پژوهشـهایی در رابطـه بـا اثربخشـی افزایـش بانـد فرکانسـی آلفـا وبتـا صـورت گیـرد. بـا توجـه بـه مـوارد بیـان شـده در پژوهـش حاضـر ایـن سـوال پیـش میآیـد کـه آیـا نوروفیدبـک در پانـزده جلسـه بـا افزایـش بانـد فرکانسـی آلفـا و بانـد فرکانسـی بتـا بـر سـالمندان بـا اختـلالات شـناختی خفیـف تاثیـری دارد؟

روش کار

پژوهـش حاضـر بـر اسـاس هـدف کاربـردی و نیمـه آزمایشـی از نـوع پیـش آزمـون ـ پـس آزمـون بـا گـروه گـواه بـود. جامعـه آمـاری پژوهـش افـراد سـالمند بـالای ۵۰ سـال در سـال ۱۴۰۰، بـا تشـخیص اختـلالات شـناختی خفیـف شـهر تبریـز بودنـد. گـروه سـالمندان اختـلال شـناختی خفیـف بـر اسـاس نظریـه پاترسـون و گالرفیلـد و بـا تشـخیص روانپزشـک انتخـاب شـد. از جامعـه مـورد مطالعـه تعـداد ۳۰ نفـر از سـالمندان ۵۰ سـال بـه بـالا بـا اختـلالات شـناختی خفیـف بـه صـورت در دسـترس انتخـاب و بـه صـورت تصادفـی در دو گـروه ۱۵ نفـر، گـروه آزمایـش و ۱۵ نفـر، گـروه کنتـرل تقسـیم شـدند و بـه عنـوان نمونـه نهایـی انتخـاب شـدند. معیارهـای ورود بـه پژوهش شـامل سـن بـالای ۵۰ سـال ؛ تشـخیص اختـلالات شـناختی خفیـف بـرای بیمـاران بـا تشـخیص روانپزشـک؛ طـی شـدن زمـان ۶ مـاه از شـروع بیمـاری در سـالمندان مبتـلا بـه اختلالات شـناختی خفیـف، داشـتن حداقـل سـواد ، عـدم ابتـلا بـه سـایر اختـلالات نورولوژیـک و ملاکهـای خـروج شـامل، غیبـت حتـی یک جلسـه در جلسـات درمانـی نوروفیدبـک، شـرکت همزمان در سـایر برنامه هـای مداخلـه ای روانشـناختی، بـود. برنامـه درمانـی بـرای گـروه آزمایـش شـامل ۱۵ جلسـه ۲۰ دقیقـه ای نوروفیدبـک بـود. بـرای گـروه کنتـرل، مداخلـه ای در طـی زمـان پژوهـش انجـام نشـد و سـپس داده هـای جمـعآوری شـده گـروه ازمایـش وگـروه کنتـرل از نواحـی F^{4},F^{3} و مقادیـر آلفـا و بتـا در طـی پیـش آزمـون و پـس آزمـون و بـا اسـتفاده از نـرم افـزار SPSS نسـخه ۲۰و کواریانـس چنـد متغیـره (مانکـوا) تحلیـل شـدند. کلیـه ملاحظـات اخلاقـی مـن جملـه گرفتـن رضایـت نامـه و محرمانـه مانـدن اسـامی رعایـت شـده اسـت. ایـن پژوهـش مسـتخرج از پایـان نامـه بـوده و دارای کـد اخـلاق IR.IAU.TABRIZ.REC 1400.087 مـی باشـد. ابـزار جمـع آوری اطلاعـات در ایـن پژوهـش شـامل:

دستگاه نورفیدبک:

نوروفیدبـک از انـواع بازخـورد زیسـتی اسـت کـه افـراد از طریـق آن یـاد مـی گیرنـد امـواج مغـزی خـود را کنتـرل کننـد.

مـدل بـه کارگرفتـه شـده در مطالعـه حاضـر، از دسـتگاه Infiniti ProComp2 اسـتفاده شـده کـه ۲ کانالـه مـی باشـد.

پروتکل درمانی

سایت درمانی	تقویت/مهار	تعداد جلسات
F3,F4	افزایش آلفا ۸-۱۳ هرتز	۱۵
F3,f4	تقویت بتا (۱۶-۲۲ هرتز)	۱۵

QEEG:

ایـن سیسـتم تشـخیصی، یـک ثبـت دوکانالـه EEG اسـت که در ایـن مطالعـه بـا اسـتفاده از دسـتگاه، Infiniti ProComp2 انجام شـد و در پژوهـش حاضـر بـرای کمـی کـردن خروجـی دیتاهـا در دو مرحلـه پیـش آزمـون و پـس آزمـون اسـتفاده شـده اسـت.

یافته ها

بررسـی مشـخصات جمعیـت شـناختی نشـان داد، میانگیـن سـنی گـروه آزمایـش ۵۹/۴ و میانگیـن گـروه گـواه ۵۶/۶۷ بـود. از نظـر جنسـیت ۴ نفـر از افـراد گـروه آزمایـش زن و ۱۱ نفـر

[Downloaded from ijm.ir on 2026-10-31]

[DOI: 10.22034/IJRN.9.4.10]

مـرد بودنـد و در گـروه کنتـرل ۷ نفـر زن و ۸ نفـر مـرد بودنـد. جهـت اطمینـان از همسـانی فراوانـی جنسـیت افـراد دو گـروه آزمـون خـی دو بعمـل آمـد کـه نتایـج نشـان داد از نظـر نسـبت زن و مـرد تفـاوت معنـاداری باهـم ندارنـد. در جـدول ۱ در ادامـه توصیـف آمـاری نمـرات بانـد فرکانسـی آلفـا و بتـا بـه تفکیـک گـروه آزمایـش و گـروه کنتـرل آورده شـده اسـت.

جدول ۱: توصیف نمرات پیش آزمون –پس آزمون باند فرکانسی آلفا و بتا در نقاط f3 و f4 افراد مورد مطالعه به تفکیک گروه

موقعیت اندازه گیری	موج/ناحیه	گروه آزمایش		گروه کنترل	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
پیش آزمون	F3 Alpha	۶,۷۲	۵/۶۱	۱۰/۲۷	۴/۶۲
	F4 Alpha	۷/۲۵	۴/۸۶	۷/۱۵	۴/۰۹
	F3 Beta	۶/۰۲	۴/۹۴	۶/۳۳	۱/۹۷
	F4 Beta	۶/۳۱	۴/۶۱	۴/۳۳	۱/۶۶
پس آزمون	F3 Alpha	۱۰/۳۲	۸/۸۲	۱۰/۲۷	۴/۵۵
	F4 Alpha	۸/۸۱	۵/۳۸	۷/۰۲	۴/۰۷
	F3 Beta	۷/۴۲	۴/۵۴	۶/۲۷	۱/۹۸
	F4 Beta	۶/۹۶	۴/۵۲	۴/۴۷	۱/۶۳

بـر اسـاس نتایـج جـدول ۱میانگیـن نمـرات بـه دسـت آمـده از نواحـی F3 و F4 در بانـد الفـا و بتـا در پیـش آزمـون و پـس آزمـون گـروه آزمایـش و کنتـرل تفاوتهایـی باهـم دارنـد. بـه منظـور بررسـی نرمـال بـودن داده هـا از آزمـون کالموگـراف اسـمیرنف اسـتفاده شـد کـه در نهایـت طبـق اطلاعـات سـطح معنـی‌داری آزمـون فـوق در مـورد تمـام متغیرهـا از ۰/۰۵ بزرگتـر بـود. بنابرایـن توزیـع پراکندگـی نمـرات متغیرهـا نرمـال بـود. بـرای تحلیـل فرضیـه اول (نوروفیدبـک در بانـد فرکانسـی آلفـا در نقـاط (F3,F4) بـرای سـالمندان بـا علایـم اختـلال شـناختی خفیـف موثـر اسـت)، از تحلیـل کوواریانـس چنـد متغیـره (مانکـوا) اسـتفاده گردیـد. قبـل از بررسـی فرضیـه تحقیـق ابتـدا مفروضـه ایـن روش آمـاری شـامل برابـری ماتریـس واریانس–کوواریانـس و همسـانی خطـای واریانـس پـس آزمـون گروه‌هـا برررسـی گردیـد. نتایـج نشـان دهنـده عـدم بـر قـراری مفروضـه همسـانی خطـای واریانـس گروه‌هـا می‌باشـد (P<۰/۰۵). بنابرایـن مفروضه‌هـای انجـام تحلیـل مانکـوا برقـرار بـود.

جدول۲: نتایج آزمون کواریانس چند متغیره تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل در باند فرکانسی آلفا

منبع تغییرات	اثر پیلایی	F	سطح معناداری	Eta2
عضویت گروهی	۰/۰۹۴	۱۲/۶۵	۰/۰۰۱	۰/۵۰۳

بـر اسـاس نتایـج جـدول ۲ بیـن گـروه آزمایـش و کنتـرل در بانـد فرکانسـی آلفـا در نقـاط F3,F4 تفـاوت معنـاداری وجـود دارد (p = ۰/۰۰۱). بـه عبـارت دیگـر می‌تـوان گفـت، تفـاوت بیـن نمـرات دو گـروه بیـان کننـده ایـن مطالـب اسـت کـه نوروفیدبک در بانـد فرکانسـی آلفـا در نقـاط F3,F4 بـرای کارکردهـای شـناختی سـالمندان بـا اختـلال شـناختی خفیـف موثـر اسـت. بـا در نظـر گرفتـن مجـذور اتـا، می‌تـوان گفـت ۵۰ درصـد ایـن تغییـرات ناشـی از نوروفیدبـک (مداخلـه) بـود.

جدول ۳: نتایج آزمون تفاوت پس آزمون گروه‌ها پس از تعدیل پیش آزمون دو گروه به تفکیک متغیرها

منبع	متغیرهای وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	Eta^2
گروه	F3 Alpha	۱۲۷,۱۰۹	۱	۱۲۷,۱۰۹	۱۶,۲۰۲	۰,۰۰۱	۰,۳۸۴
	F4 Alpha	۵,۷۶۵	۱	۵,۷۶۵	۱,۰۵۲	۰,۳۱۴	۰,۰۳۹

[Downloaded from ijm.ir on 2026-10-31]

[DOI: 10.22034/IJRN.9.4.10]

بر اساس نتایج جدول (۳) تفاوت بین دو گروه زمانی که اثر پیش آزمون از روی نتایج پس آزمون مربوط به گروه‌ها حذف شد، در سطح ۹۵ درصد اطمینان برای باند فرکانسی آلفا در منطقه F3 معنادار و منطقه F4 غیر معنادار بود. بنابراین فرضیه اول پژوهش تایید شد.

برای تحلیل فرضیه دوم (نوروفیدبک در باند فرکانسی بتا در نقاط (F3,F4) برای سالمندان با علایم اختلال شناختی خفیف موثر است)، از تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکوا) استفاده گردید. قبل از بررسی فرضیه تحقیق ابتدا مفروضه این روش آماری شامل برابری ماتریس واریانس-کوواریانس و همسانی خطای واریانس پس آزمون گروه‌ها برررسی گردید. نتایج نشان دهنده عدم بر قراری مفروضه همسانی خطای واریانس گروه‌ها بود (P<۰/۰۵). بنابر این مفروضه‌های انجام تحلیل مانکوا برقرار بود.

جدول ۴: نتایج آزمون کواریانس چند متغیره تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل در امواج بتا

منبع تغییرات	اثر پیلایی	F	سطح معناداری	Eta2
عضویت گروهی	۰/۴۰۲	۸/۴۱	۰/۰۰۲	۰/۴۰۲

بر اساس نتایج بین گروه آزمایش و کنترل در باند فرکانسی بتا تفاوت معناداری وجود دارد (p= ۰/۰۰۲). به عبارت دیگر می‌توان گفت، تفاوت بین نمرات دو گروه بیان کننده این مطالب است که نوروفیدبک در باند فرکانسی بتا برای سالمندان با علایم اختلال شناختی خفیف موثر بود. با در نظر گرفتن مجذور اتا، می‌توان گفت ۴۰ درصد این تغییرات ناشی از نوروفیدبک (مداخله) بود.

جدول ۵: نتایج آزمون تفاوت پس آزمون گروه‌ها پس از تعدیل پیش آزمون دو گروه به تفکیک متغیرها

منبع	متغیرهای وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	Eta^2
گروه	F3 Beta	۰,۰۲۴	۱	۰,۰۲۴	۲,۱۱۸	۰,۱۵۷	۰,۰۷۵
	F4 Beta	۰,۰۵۵	۱	۰,۰۵۵	۶,۳۲۰	۰,۰۱۸	۰,۱۹۶

بر اساس نتایج جدول (۵) تفاوت بین دو گروه زمانی که اثر پیش آزمون از روی نتایج پس آزمون مربوط به گروه‌ها حذف شود، در سطح ۹۵ درصد اطمینان برای باند فرکانسی بتا در منطقه F3 غیر معنادار و منطقه F4 معنادار است. بنابراین فرضیه دوم تحقیق تایید شد.

بحث

هدف پژوهش حاضرتعیین اثر بخشی نوروفیدبک بر باند فرکانسی آلفا و باند فرکانسی بتا در نقاط (F3,F4) در سالمندان با اختلال شناختی خفیف بود. میانگین سنی شرکت کنندگان در گروه آزمایش ۵۹/۴ و میانگین گروه گواه ۵۶/۶۷ بود. از نظر جنسیت ۴ نفر از افراد گروه آزمایش زن و ۱۱ نفر مرد بودند و در گروه کنترل ۷ نفر زن و ۸ نفر مرد بودند. فرضیه اول پژوهش عبارت بود از (نوروفیدبک در باند فرکانسی آلفا در نقاط (F3,F4) بر سالمندان با علایم اختلال شناختی خفیف موثر است) و طبق نتایج بین گروه آزمایش و کنترل در باند فرکانسی آلفا تفاوت معناداری وجود داشت (P= ۰/۰۰۱). به عبارت دیگر می‌توان گفت، تفاوت بین نمرات دو گروه بیان کننده این مطالب است که نوروفیدبک در باند فرکانسی آلفا برای سالمندان با علایم اختلال شناختی خفیف موثر است. با در نظر گرفتن مجذور اتا، می‌توان گفت ۵۰ درصد این تغییرات ناشی از نوروفیدبک (مداخله) است این یافته با پژوهش های یونا (۲۰۲۱)، یوتم لاوی (۲۰۲۱) همخوانی دارد (۱۷،۱۸).

سالمندان توسط نوروفیدبک و خود تنظیمی فعالیت مغز و از طریق ثبت امواج مغز و فراهم آوردن بازخوردهای مناسب ازفعالیتهای زیر قشر مغز خود آگاه میشوند و یاد می گیرند چگونه آنها را تنظیم کنند. این یافته ها را اینگونه می توان تبیین کرد که نوسانات باند آلفا که توسط نوروفیدبک ایجاد می شود از نظر پدیدارشناختی منجر به حالات توجه و آرام و بدون تمرکز مشخص می‌شوند که در افزایش یادگیری و عملکرد حافظه نقش دارند. قدرت آلفا ممکن است منعکس کننده بازداری مغز در نواحی مغز غیر مرتبط با کار باشد بنابراین منابع عصبی بیشتری را در اختیار مناطق فرایندهای مرتبط با کار قرار می‌دهد نوروفیدبک تا حد زیادی متکی به فرایندهای یادگیری زمانی است که توسط عقده‌های قاعده‌ای و نواحی قشرپیشانی صورت می‌گیرد و علایم عملکرد اجرای ضعیف در لوب پیشانی عبارتند از: عدم

[Downloaded from ijm.ir on 2026-10-31]

[DOI: 10.22034/IJRN.9.4.10]

توجه، قضاوت ضعیف، زمان واکنش کند، فقدان آگاهی اجتماعی و کنترل تکانه ضعیف می باشد، بنابراین با توجه به ارتباط بین امواج مغزی و کنش های شناختی می توان گفت که قشرپیشانی ارتباط مثبتی با بهبود عملکرد شناختی دارد (۱۷). از این رو آموزش نوروفیدبک می تواند به افزایش دامنه های آلفا و هم آهنگی آلفا منجر شود. که باعث بهبود نواحی قشر پیشانی شده و منجر به کاهش عملکرد اجرای ضعیف در لوب های پیشانی F3,F4 میشود. در این راستا یوتم لاوی و همکارانش (۲۰۲۱) نتایجی که از پژوهش خود گرفتند این بود که پروتکل آموزشی نوروفیدبک تاثیر مفیدی بر برخی از عملکردهای شناختی دارد اما تاثیر آشکاری بر حافظه ندارد (۱۸) و در مطالعه دیگری (۱۷)تاثیرات نوروفیدبک بر عملکرد شناختی و حافظه در افراد مبتلا به آلزایمر باگروه کنترل مقایسه شد و مکان و فرکانس های بازخورد آلفا و بتا در هر فرد شرکت کننده مشخص شد و بهبود قابل توجهی در عملکرد حافظه و شناختی در گروه آزمایش مشاهده کردند و با توجه به یافته های پژوهش فرکانس های آلفا و بتا نیز در عملکرد سالمندان با اختلال خفیف شناختی تاثیر مثبت داشته (۱۸) و نتایج پژوهش حاضر با این مطالعه همسو می باشد.

برای تحلیل فرضیه (نوروفیدبک در باند فرکانسی بتا در نقاط (F3,F4) بر کارکردهای شناختی سالمندان با علایم اختلال شناختی خفیف موثر است.) بین گروه آزمایش و کنترل در باند فرکانسی بتا تفاوت معناداری وجود داشت (p= ۰/۰۰۲). به عبارت دیگر می‌توان گفت، تفاوت بین نمرات دو گروه بیان کننده این مطالب است که نوروفیدبک در باند فرکانسی بتا برای کارکردهای شناختی سالمندان با علایم اختلال شناختی خفیف موثر است. با در نظر گرفتن مجذور اتا، می‌توان گفت ۴۰ درصد این تغییرات ناشی از نوروفیدبک (مداخله) است این یافته ها با پژوهش های ارویو الویس (۲۰۲۲)، جانگ و همکاران (۲۰۱۹)، فرنیا (۲۰۱۷) همسو بوده است (۱۹،۲۰،۲۱).

مارلاتس و همکاران (۲۰۱۹) با پروتکل درمانی نسبت اس ام ار / تتا بر روی بیمارانی با اختلال خفیف شناختی که شرکت کنندگان در یک مداخله ۳۰ جلسه ای قرار گرفته بودند طی جلسات آموزشی نوروفیدبک تغییرات عملکرد شناختی در بیماران را ملاحظه کردند و به عنوان یک درمان احتمالی برای اختلالات شناختی خفیف شناخته شد و طبق این تحقیقات، پژوهش حاضر نیز با یافته های همسو به این نتیجه میرسد که نوروفیدبک با افزایش فرکانسی بتا موجب بهبود عملکرد شناختی در بیماران مبتلا به اختلال خفیف شناختی می شود (۲۲).

با مطالعه بر روی فرکانس بتا بر کارکردهای شناختی نشان دادند که با افزایش موج بتا کاهش معنی داری در زمان واکنش ساده و انتخابی و افزایش در تکلیف فضایی می شود و با توجه به یافته های پژوهش حاضر نیز افزایش در باند فرکانسی بتا موجب تقویت در کارکردهای شناختی فرد شده و باعث تغییراتی در اختلال شناختی خفیف می شود و همچنین مطالعه یوتم لاوی و همکاران (۲۰۲۱) که بر روی بیماران مبتلا به اختلال شناختی خفیف بود، تمرین نوروفیدبک در پروتکل آموزشی آلفا و بتا را مورد استفاده قرار دادندکه بهبود در عملکرد حافظه شده است و به ویژه، بهبود حافظه در پیگیری ۳۰ روزه حفظ شده بود و و با توجه به توضیحات عدم قرینگی در نقاط F3, F4 و مشکلات به وجود آمده ممکن است تاثیرات منفی را در بیماران مبتلا به اختلال شناختی خفیف را نیز داشته باشد (۱۸). موج بتا با متمرکز شدن، جهت یابی خارجی، تحلیل و یا حالت تفکر آرام مرتبط است و کم کاری موج بتا در ناحیه پیشانی چپ نشان دهنده افسردگی و اختلال شناختی شده تحقیقات نشان داده شده که آموزش افزایش بتا در قسمت قدامی نیمکره چپ ممکن است به افراد کمک کند (۲۳). پژوهش حاضر که با پروتکل درمانی موجب افزایش باند فرکانسی بتا در گروه آزمایش شده و نتایج این پژوهش نیز با یافته های (۲۴) همسو بوده و تاثیر مثبتی در بهبود توجه در سالمندان داشته است. مکانیسم مسئول این بهبود شامل تنظیم مثبت نواحی پیشانی مغز است که به عنوان بسترهای عصبی کنترل توجه عمل می کنند، به عنوان مثال، قشر جلوی پیشانی پشتی جانبی، قشر کمربندی قدامی، یا نواحی حرکتی تکمیلی نواحی درگیر در اختلال های شناختی و به خصوص توجه می باشد و این نواحی در نوسان بتا (۱۲-۲۲ اینچ هرتز) درگیر می باشند (۲۴).

نتیجه گیری

در نهایت می توان عنوان کرد که با توجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش می‌توان گفت نظر به اینکه سالمندی یکی از مسایل مهم و قابل توجه در عرصه بهداشت جهانی می باشد (۲۵) و با توجه به اثر بخشی مثبت نوروفیدبک بر باندهای فرکانس آلفا در نقاط f3 و

[Downloaded from ijm.ir on 2026-10-31]

[DOI: 10.22034/IJRN.9.4.10]

باندهـای فرکانـس بتـا در نقـاط f4 بـر سـالمندان بـا اختـلال خفیـف شـناختی مـی تـوان از ایـن روش درمانـی بـرای بهبـود اختـلال هـای شـناختی استفاده کـرد.

محدودیـت هـای پژوهـش حاضـر کنتـرل نکـردن انگیزشـی آزمودنـی هـا در حیـن اجـرا ی آمـوزش نوروفیدبـک؛ محـدود بـودن پژوهـش حاضـر بـه یـک شـهر تبریـز و نمونـه گیری در دسـترس اسـت و توصیـه مـی شـود پژوهـش مقایسـه ای و در شـهر هـای دیگـر و بـا مقایسـه بـا سـایر روش هـای درمانـی انجـام شـود. پیشـنهاداتی کاربـردی ایـن پژوهـش بـا توجـه بـه اثربخشـی نوروفیدبـک روی باند الفـا و بتـا و تاثیـرات آن در تمرکـز و توجـه و افزایـش یادگیـری پیشـنهاد مـی شـود کـه در مراکـز نگهـداری سـالمندان و موسسـه هـای وابسـته بـه سـازمان بهزیسـتی از نوروفیدبـک بـرای بهبـود بیماریهـای مختلـف شـناختی از جملـه آلزایمـر و اختـلال شـناختی خفیـف اسـتفاده شـود.

سپاسگزاری

بدیـن وسـیله از تمـام شـرکت کننـدگان گرامـی در ایـن پژوهش قدردانـی مـی نماییم.

تعارض منافع

ایـن مقالـه مسـتخرج از پایـان نامـه کارشناسـی ارشـد در دانشـگاه آزاد اهـر مـی باشـد ولـی هیـچ حمایـت مالـی از موسسـه ای دریافـت نشـده و هیـچ تضـاد مالـی وجـود نـدارد.

References

1. Eftekhari Z, Nosrati Nejad F, Sahhaf R, Zanjari N. A Content Analysis of the Concepts and Images of the Physical Aging Primary School Textbooks in Iran. Salmand: Iranian Journal of Ageing 2018; 13 (2) :154-167 https://doi.org/10.32598/sija.13.2.154
2. Kasper S, Bancher C, Eckert A, Förstl H, Frölich L, Hort J, Korczyn AD, Kressig RW, Levin O, Palomo MS. Management of mild cognitive impairment (MCI): the need for national and international guidelines. The World Journal of Biological Psychiatry. 2020 Sep 13;21(8):579-94. https://doi.org/10.1080/15622975.2019.1696473
3. Lopez-Anton R, Santabarbara J, De-la-Cámara C, Gracia-García P, Lobo E, Marcos G, Pirez G, Saz P, Haro JM, Rodríguez-Mañas L, Modrego PJ. Mild cognitive impairment diagnosed with the new DSM-5 criteria: prevalence and associations with non-cognitive psychopathology. Acta Psychiatrica Scandinavica. 2015 Jan;131(1):29-39. https://doi.org/10.1111/acps.12297
4. Bucholc M, Titarenko S, Wong-Lin K, Ding X, McClean P, Todd S, Finn D, Maguire L. A hybrid machine learning approach for prediction of conversion from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease. In2019 Alzheimer's Association International Conference 2019 Oct 18 (pp. 368-368). Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.jalz.2019.06.880
5. Rasmussen J, Langerman H. Alzheimer's disease-why we need early diagnosis. Degenerative neurological and neuromuscular disease. 2019;9:123. PMID: 31920420; PMCID: PMC6935598. https://doi.org/10.2147/DNND.S228939
6. Farnia S, Abedi-Darzi S, Fattahi S, Charati JY, Motamedi MR, Bakhshian F, Mansoori P. The effect of beta and alpha neurofeedback on memory: a randomized, double-blind, sham-controlled, clinical trial. Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences. 2017 Jun 30;11(2). https://doi.org/10.5812/ijpbs.7431
7. Jaber AH, Al-Hilo BM. Neurofeedback. Al-Adab Journal. 2021 Jun 15;2(137):331-50. https://doi.org/10.31973/aj.v2i137.1627
8. Sghirripa S. Brain Rhythms and Working Memory in Healthy Ageing (Doctoral dissertation).
9. Naas A, Rodrigues J, Knirsch JP, Sonderegger A. Neurofeedback training with a low-priced EEG device leads to faster alpha enhancement but shows no effect on cognitive performance: A single-blind, sham-feedback study. PLoS One. 2019 Sep 4;14(9):e0211668. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211668
10. Yeh WH, Hsueh JJ, Shaw FZ. Neurofeedback of alpha activity on memory in healthy participants: a systematic review and meta-analysis. Frontiers in Human Neuroscience. 2021 Jan 5;14:562360. https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.562360
11. Hatfield BD, Jaquess KJ, Lo LC, Oh H. The cognitive and affective neuroscience of superior athletic performance. Handbook of sport psychology. 2020 Apr 14:487-512. https://doi.org/10.1002/9781119568124.ch23
12. Perone S, Palanisamy J, Carlson SM. Age-related change in brain rhythms from early to

[Downloaded from ijm.ir on 2026-10-31]

[DOI: 10.22034/IJRN.9.4.10]

middle childhood: Links to executive function. Developmental science. 2018 Nov;21(6):e12691. https://doi.org/10.1111/desc.12691

13. Smailovic U, Johansson C, Koenig T, Kåreholt I, Graff C, Jelic V. Decreased Global EEG Synchronization in Amyloid Positive Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease Patients-Relationship to APOE ε4. Brain Sciences. 2021 Oct 16;11(10):1359. https://doi.org/10.3390/brainsci11101359
14. Sghirripa S. Brain Rhythms and Working Memory in Healthy Ageing (Doctoral dissertation).2022. https://hdl.handle.net/2440/136023
15. Díaz H, Cid FM, Otárola J, Rojas R, Alarcón O, Cañete L. EEG Beta band frequency domain evaluation for assessing stress and anxiety in resting, eyes closed, basal conditions. Procedia Computer Science. 2019 Jan 1;162:974-81. https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.075
16. Hovenkamp-Hermelink JH, Jeronimus BF, Spinhoven P, Penninx BW, Schoevers RA, Riese H. Differential associations of locus of control with anxiety, depression and life-events: A five-wave, nine-year study to test stability and change. Journal of affective disorders. 2019 Jun 15;253:26-34. https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.04.005
17. Yonah R. Presession posterior alpha enhancement may accelerate neurofeedback learning and response. NeuroRegulation. 2021 Mar 29;8(1):29-. https://doi.org/10.15540/nr.8.1.29
18. Lavy Y, Dwolatzky T, Kaplan Z, Guez J, Todder D. Mild Cognitive Impairment and Neurofeedback: A Randomized Controlled Trial. Front Aging Neurosci. 2021 Jun 14;13:657646.. PMID: 34194315; PMCID: PMC8236892. https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.657646
19. Jang JH, Kim J, Park G, Kim H, Jung ES, Cha JY, Kim CY, Kim S, Lee JH, Yoo H. Beta wave enhancement neurofeedback improves cognitive functions in patients with mild cognitive impairment: A preliminary pilot study. Medicine (Baltimore). 2019 Dec;98(50):e18357.. PMID: 31852140; PMCID: PMC6922450. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000018357
20. Farnia S, Abedi-Darzi S, Fattahi S, Yazdani Charati J, Motamedi M R, et al. The Effect of Beta and Alpha Neurofeedback on Memory: A Randomized, Double-Blind, Sham-Controlled, Clinical Trial. Iran J Psychiatry Behav Sci. 2017;11(2):e7431. https://doi.org/10.5812/ijpbs.7431
21. Arroyo-Alvis KE, Allegri RF, Barcelo Martínez EA. Brain training with neurofeedback in patients with mild cognitive impairment: a review study. Gac Méd Caracas [Internet]. 23 de julio de 2022 [citado 19 de noviembre de 2022];130 (3S). Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_gmc/article/view/24150 https://doi.org/10.47307/GMC.2022.130.s3.6
22. Marlats F, Bao G, Chevallier S, Boubaya M, Djabelkhir-Jemmi L, Wu YH, Lenoir H, Rigaud AS, Azabou E. SMR/theta neurofeedback training improves cognitive performance and EEG activity in elderly with mild cognitive impairment: a pilot study. Frontiers in Aging Neuroscience. 2020 Jun 16;12:147. https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.00147
23. Demos, J. N. Getting started with EEG neurofeedback. WW Norton & Company.2019.
24. Bielas J, Michalczyk Ł. Beta neurofeedback training improves attentional control in the elderly. Psychological Reports. 2021 Feb;124 (1):54-69. https://doi.org/10.1177/0033294119900348
25. Solhi M, Abolghasemi J, Gholami F. A Study of Relationship Between Individual Aspects of Empowerment With General Health in Older Adults Referred to Tehran Neighborhood Houses in 2019-2020. Salmand: Iranian Journal of Ageing 2022; 17 (3) URL: http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-2236-fa.html https://doi.org/10.32598/sija.2022.3229.1

[Downloaded from ijm.ir on 2026-10-31]

[DOI: 10.22034/IJRN.9.4.10]