

## مقایسه ویژگی‌های الکتروانسفالوگرام (EEG) در افراد بدون لکنت با افراد مبتلا به لکنت

بیژن شفیعی<sup>۱</sup>، زهرا قیومی<sup>۲</sup>، سمیرا توکل<sup>۳\*</sup>، محمدرضا نجفی<sup>۳</sup>، محمد سعادت‌نیا<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه:** علت‌شناسی لکنت و تفاوت‌های موجود میان افراد مبتلا به لکنت و افراد بدون لکنت همیشه موضوعی جالب و در عین حال پیچیده بوده است. شیوع این اختلال در کل جمعیت حدود ۱ درصد تخمین زده شده است. هدف از این مطالعه بررسی تفاوت الگوی Electro-encephalography (EEG) افراد دارای لکنت و فاقد لکنت در شهر اصفهان بوده است.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه تحلیلی و به شیوه مورد-شاهدی دو سو کور روی ۳۱ فرد دارای لکنت و ۳۱ فرد فاقد لکنت که از جنبه‌های سن، جنس و تحصیلات همسان‌سازی شده بودند، انجام شده است. همچنین همه نمونه‌ها از نظر عدم ابتلای به تندگویی (کلاترینگ)، عقب‌ماندگی ذهنی، کم‌شنوایی، اختلالات حرکتی گفتار و ضایعات مرکزی اعصاب و مصرف دارو که منجر به اختلالات گفتار و زبان می‌شود، بررسی شدند. از تمام نمونه‌ها در شرایط یکسان EEG گرفته شد و نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS<sup>۱۰</sup> و آزمون‌های Fisher's exact test و Independent t-test مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** در مورد متغیرهای فرکانس، دامنه و امواج پاتولوژیک بین دو گروه مورد مطالعه، فرکانس و دامنه تفاوت معنی‌دار نشان دادند ولی در مورد امواج پاتولوژیک اختلاف وجود داشت که این اختلاف معنی‌دار نبود.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد که تفاوت‌های موجود بین دو گروه مورد مطالعه نشانگر وجود تفاوت در عملکردهای مغزی آن‌ها است و این تفاوت‌ها در پردازش، کنترل، هدایت و اجرای گفتار تأثیرگذار است.

**کلید واژه‌ها:** لکنت، الکتروانسفالوگرافی، عملکردهای مغزی

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۲۰

### مقدمه

با وجود پیشرفت‌های فراوان در بررسی و شناخت بیماری‌ها، این اختلال همچنان به صورت ناشناخته باقی مانده است. علل و عوامل گوناگونی از جمله: وراثت، آلرژی، مسایل روحی و روانی، اختلال در سیستم تنفسی، عصبی و ... می‌تواند در بروز و یا تشدید این اختلال دخیل باشد (۵، ۴، ۲). مطالعات متعددی که با استفاده از انواعی از تکنیک‌ها صورت گرفته است از این نظریه حمایت می‌کنند که تفاوت‌هایی در برتری نیمکره‌ای بین گویندگان دارای لکنت

لکنت زمانی پدید می‌آید که در جریان طبیعی گفتار وقفه‌ای ناگهانی و غیر طبیعی به واسطه تکرار، کشیده‌گویی و به میان اندازی صداها، هجاها، کلمات و حتی عبارات و قفل شدن دهان ایجاد می‌شود و گاهی اوقات با رفتارهای وابسته همراه است. شیوع این اختلال در کل جمعیت حدود ۱ درصد تخمین زده شده است (۱، ۲، ۳).

\* کارشناس، گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: tavakolsam@yahoo.com

۱- مربی، گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- کارشناس ارشد، گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشیار، گروه مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

فعالیت امواج دلتا به ویژه در نواحی فرونتال و پاریتال راست و کاهش فرکانس آلفا امواج EEG در نواحی بیوفرونتال نسبت به افراد بدون لکنت نشان داد (۱۴).

باوجود اطلاعات به دست آمده از مطالعات گذشته تفاوت‌های EEG بین افراد مبتلا به لکنت و افراد بدون لکنت و تأثیر این تفاوت‌ها بر نحوه پردازش و اجرای روند گفتار افراد لکنتی به طور دقیق مشخص نشده است. در نتیجه هنوز مشخص نیست که این تفاوت‌ها چگونه در ایجاد یا تغییر روند گفتار افراد لکنتی در حین اجرای گفتار دخالت می‌نماید و یا این که آیا می‌توان با تأثیر بر این عوامل به تشخیص، کاهش یا درمان لکنت کمک کرد (۱۹-۱۳، ۳، ۱). از آن‌جا که روش بررسی EEG یک روش غیر تهاجمی برای آزمودن امواج الکتریکی و عملکرد مغز است، این روش به عنوان یک روش مناسب جهت بررسی و مقایسه الگوی امواج مغزی در افراد لکنتی و گروه شاهد انتخاب شد تا شاید بتوان از این طریق به تعیین تفاوت‌های احتمالی موجود پی برده و شاید از راه کارهای بالینی جدید برای تشخیص، کاهش یا درمان بهتر این اختلال کمک گرفت. در نتیجه اطلاعات به دست آمده از پژوهش حاضر در صورت وجود تفاوت معنی‌دار بین دو گروه، شاید بتوان الگوی متفاوت عملکرد نیمکره‌های مغزی در افراد مبتلا به لکنت و افراد بدون لکنت را شناسایی نمود. بررسی‌ها نشان داده است که در بیماران مبتلا به صرع الگوی EEG غیر طبیعی وجود دارد و با تجویز دارو علاوه بر کنترل حملات صرع، الگوی EEG بیمار به سمت الگوی طبیعی تغییر می‌یابد (۵، ۴). بنابراین چنان‌چه تفاوت الگوی امواج EEG در بین دو گروه دارای لکنت و بدون لکنت اثبات گردد، نه تنها می‌توان به یک روش قابل اطمینان برای تشخیص لکنت واقعی از لکنت تمارضی دست یافت، بلکه شاید بتوان با تجویز داروی مناسب به درمان لکنت نیز کمک کرد. از سوی دیگر در حال حاضر مبحث تشخیص افتراقی صحیح بین لکنت واقعی از لکنت تمارضی در بسیاری از موارد نظیر اعزام به خدمت نظام وظیفه و مسایل حقوقی و جزایی با اشکالات

وجود دارد. به عنوان مثال افزایش فعالیت نیمکره راست در طول تکالیف زبانی در گویندگان دارای لکنت به وسیله Electro-encephalography (EEG) و جریان خون مغزی ناحیه‌ای در شنیدن دوگوشی اثبات شده است (۱۰-۶، ۳).

Ingham و همکاران ۱۳ فرد لکنتی را با گروه کنترل که با آن‌ها همسان‌سازی شده بودند با چشم باز و بسته مقایسه کردند. آن‌ها در مطالعه خویش به این نتیجه رسیدند که نتایج EEG در این دو گروه در انجام تکالیف مورد نظر تفاوت عمده‌ای ندارند (۱۱).

Tran و همکاران در مطالعه‌ای بر روی امواج EEG در ۳۲ نفر از دو گروه مساوی کودکان لکنتی و غیر لکنتی در حین خواندن با صدای بلند متن اعلام کردند EEG افراد دارای لکنت در حین گفتار همراه با لکنت دارای نویز بیشتری نسبت به گفتار بدون لکنت است ولی در افراد بدون لکنت نویز حین گفتار بسیار اندک است (۱۲).

Khedr و همکاران در پژوهشی بر روی ۳۷ نفر دارای لکنت و ۲۵ نفر بدون لکنت که از نظر سن، جنس و تحصیلات با هم همسان‌سازی شده بودند، دریافتند که در افراد دارای لکنت تأخیر امواج مغزی به طور معنی‌داری بیشتر از افراد بدون لکنت است و ۵۴ درصد افراد دارای لکنت الگوی امواج EEG پاتولوژیک داشتند. در ۱۶/۲ درصد نمونه‌های دارای لکنت، امواج پاتولوژیک (Epilptiform) مشاهده شد. در ۵/۴ درصد از افراد دارای لکنت فعالیت امواج موضعی تیز (Sharp) در ناحیه تمپورال چپ مشاهده شد. در کل در این مطالعه نتایج بررسی الگوی امواج EEG در افراد دارای لکنت نشان دهنده وجود ناهنجاری و وجود یک زمینه ارگانیک است (۱۳).

Ozge و همکاران در بررسی کمی الگوی امواج مغزی (Qeeg) بر روی ۲۶ کودک دارای لکنت و ۲۱ کودک بدون لکنت که از نظر سن و جنس با هم همسان شده بودند نشان دادند که الگوی امواج EEG بینایی افراد دارای لکنت، به طور معنی‌داری امواج آهسته پاریتو-اکسپیتال بیشتر و امواج غیر همزمان آهسته در ناحیه فرونتو-ستترال نسبت به گروه کنترل وجود داشت. تجزیه و تحلیل Qeeg افزایش معنی‌داری را در

نوشتن بودند. برای تمام نمونه‌ها یک کد تعریف شد تا اطلاعات مربوط به نام آن‌ها ثبت و منتشر نشود.

ابزار این پژوهش شامل متن‌های خواندنی فارسی بود که در مورد هر نمونه به جهت اطمینان از داشتن توانایی در خواندن (روان‌خوانی)، از یک پایه پایین‌تر از سطح تحصیلاتی وی انتخاب شده بود. شدت لکنت در نمونه‌های دارای لکنت و فاقد لکنت، بر اساس تشخیص سه نفر از آسیب‌شناسان با تجربه که حداقل پنج سال سابقه کار بالینی داشتند و بر اساس جدول تعیین شدت لکنت Van Riper تعیین گردید. تمام نمونه‌ها از نظر شدت لکنت بر اساس درصد وقوع هجاهای لکنت شده در حین گفتار (%SS)، در طبقه متوسط به بالا (شدید) قرار داشتند. دستگاه مورد استفاده برای ارزیابی EEG نمونه‌ها از نوع دیجیتال و مدل VG. Nihon Kohden 21-channel electroencephalograph, model EEG-4421A. 117 V, 60 Hz. USA بود که در بخش مغز و اعصاب بیمارستان الزهراء اصفهان قرار داشت. نوارهای EEG به صورت مونتاژ دو قطبی (Bipolar) و با هشت کانال انجام شد. متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه شامل فرکانس (Frequency)، دامنه (Amplitude)، زمینه وجود امواج غیر طبیعی اختصاصی (مثل امواج نوک تیز، سوزنی، سوزنی-موجی) و غیر اختصاصی (امواج آهسته) (Epileptiform) و به دنبال تنفس تند و عمیق (HV) که به صورت یک عامل تحریک کننده عمل نموده و احتمال بروز امواج غیر طبیعی را افزایش می‌دهد، بودند. در این مطالعه فرکانس‌های تند (Fast activities) و فرکانس‌های آهسته (امواج دلتا) و دامنه بیشتر از ۶۰ میکروولت و کمتر از ۲۰ میکروولت، غیر طبیعی در نظر گرفته شدند. همچنین امواج سوزنی (Spike) و نوک تیز (Sharp) به عنوان امواج پاتولوژیک در نظر گرفته شد.

از کلیه نمونه‌ها در دو تکلیف خواندن بی‌صدای متن و شنیدن صدای ضبط شده همان متن، توسط یک نوار نگار مغز و با حضور یک آسیب‌شناس گفتار و زبان و تکنسین نوار مغز، EEG گرفته شد. سپس تمام نتایج EEG توسط دو متخصص مغز و اعصاب به طور جداگانه بررسی و تفسیر شدند و هیچ یک از دو نفر متخصص مغز و اعصاب در هنگام تفسیر نتایج EEG از نام و دارای لکنت یا فاقد لکنت بودن نمونه‌ها اطلاعی

زیادی همراه است و گاهی سوء استفاده‌هایی از لکنت صورت می‌گیرد که به طور کامل قابل تشخیص نیست. یکی از نتایج حاصل از یافته‌های این پژوهش شاید در تشخیص افتراقی لکنت واقعی از لکنت تمارضی باشد به ویژه در موارد ضرورت اعزام به خدمت نظام وظیفه و یا مسایل حقوقی و جزایی که اثبات وجود لکنت حایز اهمیت است. هدف پژوهش حاضر بررسی الگوی امواج EEG با در نظر گرفتن پارامترهای مختلف مربوط به EEG (نظیر فرکانس، دامنه و امواج پاتولوژیک) و در تکالیف مختلف (شنیدن و خواندن بی‌صدا) با استفاده از دستگاه EEG دیجیتال، در افراد مبتلا به لکنت و مقایسه آن با افراد بدون لکنت است.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت مقطعی و توصیفی-تحلیلی دو سو کور (Double blind) انجام شده است. جامعه مورد مطالعه این پژوهش شامل کلیه افراد دارای لکنت مراجعه کننده به کلینیک‌های گفتاردرمانی شهر اصفهان بودند که از میان آن‌ها ۳۱ نفر افراد با لکنت شدید به صورت تصادفی بر اساس لیست مراجعان به عنوان جامعه نمونه انتخاب شدند، ۳۱ نفر دیگر افراد با گفتار بدون لکنت شهر اصفهان بودند که داوطلب شرکت در این پژوهش شده بودند و از نظر سن، جنس و تحصیلات با افراد مبتلا به لکنت همسان‌سازی شده بودند.

شرایط ورود به مطالعه برای افراد دارای لکنت، دارا بودن لکنت شدید حداقل به مدت پنج سال و عدم ابتلای به میگرن، انواع صرع، بیماری‌های ساختاری مغزی و همچنین تندگویی (کلاترینگ)، عقب‌ماندگی ذهنی، کم شنوایی، اختلالات حرکتی گفتار و ضایعات مرکزی اعصاب که منجر به اختلالات گفتار و زبان شود، بود. همچنین افراد نباید داروهای خاص نظیر داروهای ضد تشنج، آرام‌بخش (سداتیو) یا داروهای روان‌گردان مصرف می‌کردند. در مورد گروه کنترل افراد نباید به هیچ گونه اختلال گفتاری، صرع، میگرن، عقب‌ماندگی ذهنی، کم شنوایی و اختلالات حرکتی مبتلا باشند و یا دارو مصرف کنند. تمام نمونه‌های دارای لکنت و فاقد لکنت دارای سواد خواندن و

بدون لکنت بود، نتایج به دست آمده را می‌توان در سه دسته کلی فرکانس، دامنه و امواج پاتولوژیک تقسیم‌بندی نمود. نتایج به دست آمده از تکلیف ۱ یعنی خواندن بی‌صدا نشان می‌دهد که در گروه مبتلا به لکنت ۱۰ نفر دارای فرکانس غیر طبیعی، ۵ نفر دارای دامنه غیر طبیعی و ۴ نفر دارای امواج پاتولوژیک غیر طبیعی بودند. این در حالی است که در گروه بدون لکنت، به جز یک نفر که دامنه غیر طبیعی داشت، بقیه موارد طبیعی بودند. نتایج به دست آمده از تکلیف ۲ یعنی شنیدن، نشان می‌دهد که در گروه مبتلا به لکنت ۷ نفر دارای فرکانس غیر طبیعی، ۷ نفر دارای دامنه غیر طبیعی و ۳ نفر دارای امواج پاتولوژیک غیر طبیعی بودند. در حالی که در گروه بدون لکنت، به جز یک نفر که دامنه غیر طبیعی داشت، بقیه موارد طبیعی بودند. از مقایسه داده‌های به دست آمده در دو گروه مورد و شاهد در تکلیف ۱ (خواندن بی‌صدا) مشخص شد که بین دو گروه در متغیر فرکانس امواج (Frequency) اختلاف معنی‌دار وجود داشت ولی در سایر متغیرها از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دیده نشد. همچنین از مقایسه داده‌های به دست آمده بین دو گروه مورد و شاهد در تکلیف ۲ (شنیدن) مشخص شد که اختلاف بین دو گروه در مورد متغیرهای فرکانس (Frequency) و دامنه (Amplitude) معنی‌دار است (جدول ۱ و ۲).

نداشتند و کلیه نوارهای مغزی و فرم‌های بررسی آن‌ها از ابتدا فقط با شماره و کد مشخص شده بود. به این صورت پژوهش به صورت دو سو کور انجام شد. نتایج EEG در دو گروه از نظر فرکانس، دامنه و امواج پاتولوژیک مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. داده‌های به دست آمده وارد نرم افزار SPSS<sup>۱۰</sup> شد و برای مقایسه دو گروه از آزمون Independent t-test و Fisher's exact test استفاده شد.

جهت رعایت اصول اخلاقی در اجرای پژوهش، از تمام نمونه‌ها برای ورود به پژوهش رضایت‌نامه کتبی گرفته شد و اطلاعات مربوط به نمونه‌ها به صورت کد ثبت گردید و در نتایج از ذکر نام نمونه‌ها اجتناب شد. در ضمن نمونه‌ها آگاهی کامل داشتند که با انصراف از ادامه شرکت در مطالعه، برنامه درمانی معمول آن‌ها دچار اختلال نمی‌شود. در مدت اجرای مطالعه هیچ هزینه‌ای بابت EEG از مراجعین دریافت نشد.

#### یافته‌ها

از آن جایی که هدف این پژوهش بررسی EEG با در نظر گرفتن پارامترهای مختلف مربوط به EEG (نظیر فرکانس، دامنه و امواج پاتولوژیک) و در تکالیف مختلف (شنیدن و خواندن بی‌صدا)، در افراد مبتلا به لکنت و مقایسه آن با افراد

جدول ۱. فراوانی سنجش فاکتورهای مربوط به EEG در دو گروه دارای لکنت و فاقد لکنت

نمونه‌ها	تکالیف			تکلیف ۱ (خواندن بی‌صدا)			تکلیف ۲ (شنیدن)		
	تعداد	درصد	Freq.	Amp.	Epilep.	Freq.	Amp.	Epliep.	
افراد مبتلا به لکنت	۲۱	۷۴/۶۷	۲۶	۸۷/۸۳	۲۷	۸۳/۰۹	۲۴	۷۷/۴۱	
غیر نرمال	۱۰	۳۳/۲۵	۵	۲۶/۱۲	۴	۱۲۹	۷	۲۲/۵۸	
افراد بدون لکنت	۳۱	۱۰۰	۳۰	۹۶/۷۷	۳۱	۱۰۰	۳۱	۹۶/۷۷	
غیر نرمال	۰	۰/۰۰	۱	۳/۳۳	۰	۰/۰۰	۱	۳/۳۳	

جدول ۲. نتایج آزمون مربوط به مقایسه تکالیف ۱ و ۲ فاکتورهای EEG در دو گروه دارای لکنت و فاقد لکنت

متغیرها			شاخص آماری
Amplitude	Epileptiform wave	Frequency	
۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۰	P <sub>۱</sub> *
۰/۰۰	۰/۱۱	۰/۰۰	P <sub>۲</sub> **

\* نتایج آزمون در تکلیف خواندن بی صدا

\*\* نتایج آزمون در تکلیف شنیدن

باعث ایجاد تغییر در الگوی امواج EEG می‌گردد) مقایسه کردند و هیچ تفاوت عمده‌ای را پیدا نکردند (۱۱). در تناقض است. علت اختلاف بین نتایج این دو مطالعه شاید به تفاوت در دستگاه مورد استفاده، نحوه تفسیر نتایج و روش بررسی بر می‌گردد. در پژوهش Ingham و همکاران، EEG به فاکتورهای تشکیل دهنده (فرکانس، دامنه و امواج پاتولوژیک) تجزیه نشده، بلکه از دیدگاه کلی مورد توجه قرار گرفته است و به همین دلیل تفسیر متفاوتی ارائه شده است. با این حال در مطالعه حاضر، بدون توجه به فاکتورهای تشکیل دهنده EEG، به طور کلی می‌توان گفت که تفاوت معنی‌داری بین گروه دارای لکنت و بدون لکنت وجود دارد.

نتایج مطالعه Tran و همکاران بر روی EEG در ۳۲ نفر از دو گروه مساوی کودکان دارای لکنت و فاقد لکنت در حین خواندن متن که اعلام کردند EEG افراد در حین گفتار همراه با لکنت دارای نویز بیشتری نسبت به گفتار بدون لکنت بود (۱۲)، با نتایج مطالعه حاضر تطابق و سازگاری دارد، هر چند که تکالیف و روش مورد نظر در این دو مطالعه کاملاً یکسان نبود. این دو مطالعه هر دو بر وجود موارد غیر طبیعی در الگوی EEG افراد دارای لکنت تأکید دارند.

Trakhan و همکاران در پژوهشی بر روی ۳۷ نفر دارای لکنت و ۲۵ نفر بدون لکنت که از نظر سن، جنس و تحصیلات با هم همسان‌سازی شده بودند، دریافتند که در افراد دارای لکنت تأخیر امواج به طور معنی‌داری بیشتر از افراد فاقد لکنت بود و ۵۴ درصد افراد دارای لکنت الگوی امواج EEG پاتولوژیک داشتند. در ۱۶/۲ درصد نمونه‌های دارای لکنت، امواج

با توجه به نتایج حاصل شده، نتیجه الگوی امواج EEG افراد مبتلا به لکنت در متغیر فرکانس در هر دو تکلیف از احتمال تشخیص بالاتری برخوردار بوده است و افراد مبتلا به لکنت در این متغیر به صورت معنی‌داری نسبت به افراد سالم، تفاوت نشان می‌دهند. بنابراین از نتیجه مقایسه متغیر فرکانس در دو گروه به عنوان بهترین معیار در میان این سه متغیر می‌توان نام برد. همچنین با توجه به این که در تکلیف ۲ در دو متغیر فرکانس و دامنه از الگوی امواج EEG تفاوت معنی‌دار دیده شده است، می‌توان اظهار داشت که این تکلیف نسبت به تکلیف ۱، در تعیین تفاوت‌ها و تشخیص افتراقی بین دو گروه افراد دارای لکنت و افراد بدون لکنت، حساس‌تر می‌باشد.

## بحث

موضوع علت‌شناسی لکنت و تفاوت‌های موجود میان افراد مبتلا به لکنت و افراد بدون لکنت همیشه موضوعی جالب و در عین حال پیچیده بوده است. در این مطالعه سعی بر آشکار کردن برخی از این تفاوت‌ها است.

با توجه به مندرجات جداول ۱ و ۲ مشخص گردید در انجام تکلیف خواندن بی صدا بین دو گروه دارای لکنت و بدون لکنت در متغیر فرکانس تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین بین دو گروه دارای لکنت و بدون لکنت در انجام تکلیف شنیدن در متغیرهای فرکانس و دامنه تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

یافته‌های مطالعه حاضر با نتایج مطالعه Ingham و همکاران که امواج EEG را در ۱۳ فرد لکنتی با گروه کنترل که با آن‌ها همسان‌سازی شده بودند با چشم باز و بسته (که

امواج EEG بین دو گروه افراد دارای لکنت و فاقد لکنت وجود دارد، احتمال وجود ضایعات ارگانیک در افراد دارای لکنت مردود نیست. با این حال نمی‌توان به طور قطع در مورد چگونگی این فرایندها نظر داد و شناخت فرایندهای پردازش و کنترل عملکردهای گفتاری در افراد دارای لکنت نیازمند پژوهش و مطالعات بیشتر است. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد الکتروفیزیولوژیکی افراد دارای لکنت و فاقد لکنت تفاوت دارد و این تفاوت به خصوص در فسمت فرکانس امواج بارزتر است و این که آیا می‌توان با مداخلات دارویی در اصلاح فعالیت‌های الکتریکی غیر عادی مغز بیماران دارای لکنت کمکی به درمان آن‌ها نمود، با توجه به نتایج این مطالعه، قابل طرح و بررسی است. به علاوه نتایج این پژوهش نشان داد که اولاً تفاوت‌های معنی‌داری بین الگوی EEG افراد دارای لکنت و فاقد لکنت وجود دارد و ثانیاً این تفاوت‌ها در فاکتورهای فرکانس و دامنه بارز است ولی در مورد فاکتور وجود امواج پاتولوژیک تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. به هر حال از آن جایی که هنوز در ابتدای مسیر شناخت لکنت هستیم، اثبات نتایج به دست آمده نیازمند بررسی و پژوهش بیشتر است.

### نتیجه‌گیری

در مجموع می‌توان گفت که اختلاف نظر در نتایج حاصل از مطالعات انجام شده گذشته زیاد است ولی آن چه قابل توجه است این است که تفاوت‌هایی بین عملکرد مغزی افراد دارای لکنت و فاقد لکنت وجود دارد ولی این تفاوت‌ها در همه افراد یکسان نیست. نتیجه مطالعه حاضر نشان داد که متغیر فرکانس در امواج EEG معیار حساس‌تری نسبت به سایر متغیرها در بررسی تفاوت بین افراد دارای لکنت و فاقد لکنت است. هر چند در برخی مطالعات گذشته و نه همه آن‌ها، به تفاوت بین الگوی امواج مغزی افراد دارای لکنت و فاقد لکنت اشاره شده است ولی مطالعه حاضر نشان داد که نه تنها به طور کلی تفاوت بین دو گروه مورد مطالعه وجود دارد، بلکه به طور دقیق نیز دو متغیر فرکانس و دامنه امواج EEG در دو گروه مورد مطالعه متفاوت است و به این ترتیب می‌توان با تکیه بر نتایج

پاتولوژیک (Epileptiform) مشاهده شد. در ۵/۴ درصد از افراد دارای لکنت فعالیت امواج موضعی تیز (Sharp) در ناحیه تمپورال چپ مشاهده شد. در کل نتایج بررسی امواج EEG در افراد دارای لکنت نشان دهنده وجود یک زمینه علت‌شناختی ارگانیک است (۱۳) که این نتایج با یافته‌های مطالعه حاضر در مورد متغیر امواج پاتولوژیک همسانی دارد. در مطالعه حاضر ۱۲/۹ درصد نمونه‌های دارای لکنت در تکلیف خواندن بی‌صدا، و ۹/۶۷ درصد در تکلیف شنیدن، امواج پاتولوژیک (Epileptiform) نشان دادند و این مورد در افراد فاقد لکنت به هیچ وجه دیده نشد. نتایج مطالعه حاضر هم راستا با نتایج Tran و همکاران و Trakhan و همکاران است که نشان می‌دهند الگوی EEG افراد دارای لکنت در مقایسه با افراد فاقد لکنت، دارای امواج پاتولوژیک می‌باشد و این امواج در حین گفتار بر کیفیت کنترل و هدایت گفتار تأثیرات سوء بر جای می‌گذارد.

Ozge و همکاران در بررسی کمی الگوی امواج مغزی (Qeeg) ۲۶ کودک دارای لکنت و ۲۱ کودک فاقد لکنت که از نظر سن و جنس با هم همسان شده بودند، نشان دادند که در الگوی امواج EEG بینایی افراد دارای لکنت، به طور معنی‌داری امواج آهسته پاریتو-اکسپیتال بیشتر و امواج غیر همزمان آهسته در ناحیه فرونتو-سترنال نسبت به گروه کنترل وجود داشت. بر اساس تجزیه و تحلیل Qeeg افزایش معنی‌دار در فعالیت امواج دلتا به ویژه در نواحی فرونتال و پاریتال راست و کاهش فرکانس آلفا در نواحی بیوفرونتال نسبت به افراد فاقد لکنت وجود دارد (۱۴). نتایج مطالعه حاضر نیز هم راستا با نتایج مطالعه Ozge و همکاران است که نشان دادند در متغیر فرکانس امواج EEG بینایی، افراد دارای لکنت و فاقد لکنت به طور معنی‌داری متفاوت هستند و شاید این تفاوت می‌تواند نشانگر وجود برخی عملکردهای غیر طبیعی در هنگام پردازش و هدایت گفتار باشد که باعث می‌شود افراد دارای لکنت در زمان ارایه گفتار نتوانند عملکردهای فیزیکی و اجرایی را به درستی کنترل و برنامه‌ریزی نمایند. با توجه به نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر و مقایسه آن با نتایج پژوهش‌های قبلی می‌توان نتیجه گرفت که چون تفاوت‌های معنی‌دار در الگوی

همچنین با افزایش تعداد نمونه‌ها می‌توان به نتایج قابل اعتمادتری دست یافت.

### تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که بودجه این مطالعه را تأمین کردند، و بخش مغز و اعصاب بیمارستان الزهراء اصفهان به جهت همکاری در گرفتن EEG و تمام افراد دارای لکنت و فاقد لکنت که اجازه گرفتن EEG را دادند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

مطالعه حاضر اعلام کرد بررسی این دو متغیر می‌تواند به عنوان یک وجه تمایز و عامل تشخیصی در بسیاری از موارد نظیر تشخیص افتراقی لکنت واقعی و تمارضی به ویژه در مسایل حقوقی و جزایی مورد استفاده قرار گیرد.

### پیشنهادها

پژوهشگران این پژوهش با توجه به تجربیات به دست آمده پیشنهاد می‌کنند که اگر در ثبت امواج مغزی از الکترودهای پیشتری بهره گرفته شود، نتایج بهتری به دست خواهد آمد و

### References

1. Bowyer SM, Peacock J, Tepley N, Moran JE. Neuronal Effects of the SpeechEasy Treatment for Stuttering. In: Supek S, Susac A, editors. 17<sup>th</sup> International Conference on Biomagnetism Advances in Biomagnetism- Biomag 2010. 28<sup>th</sup> ed. Springer Berlin Heidelberg; 2010. p. 342-5.
2. Butcher C, McFadden D, Quinn B, Ryan BP. The Effects of Language Training on Stuttering in Young Children, Without and with Contingency Management. *Journal of Developmental and Physical Disabilities* 2003; 15(3): 255-80.
3. Andrews G, Guitar B, Howie P. Meta-analysis of the effects of stuttering treatment. *J Speech Hear Disord* 1980; 45(3): 287-307.
4. Craig A, Feyer A, Andrews G. An overview of a behavioural treatment for stuttering. *Australian Psychologist* 1987; 22(1): 53-62.
5. St.Louis K, Westbrook J. The effectiveness of treatment for stuttering. In: Rustin L, Purser H, Rowley D, editors. *Progress in the treatment of fluency disorders*. London: Taylor & Francis; 1987. p. 235-304.
6. Craig AR, Kearns M. Results of a traditional acupuncture intervention for stuttering. *J Speech Hear Res* 1995; 38(3): 572-8.
7. Moore J. Hemispheric alpha asymmetries during an electromyographic biofeedback procedure for stuttering: A single-subject experimental design. *Journal of Fluency Disorders* 1984; 9(2): 143-62.
8. Travis LE. The cerebral dominance theory of stuttering: 1931-1978. *J Speech Hear Disord* 1978; 43(3): 278-81.
9. Dmitrieva ES, Gel'man VY. Perception of the Emotional Speech Component by Stuttering Children Associated with Noise: Communication II. Analysis of the Temporal Characteristics of the Recognition of Different Emotions. *Human Physiology* 2001; 27(1): 36-41.
10. Bloodstain O. *A Handbook on Stuttering*. Chicago: National Easter Seals Society; 1987.
11. Ingham RJ, Fox PT, Ingham JC, Xiong J, Zamarripa F, Hardies LJ, et al. Brain correlates of stuttering and syllable production: gender comparison and replication. *J Speech Lang Hear Res* 2004; 47(2): 321-41.
12. Tran Y, Craig A, Boord P, Craig D. Using independent component analysis to remove artifact from electroencephalographic measured during stuttered speech. *Med Biol Eng Comput* 2004; 42(5): 627-33.
13. Khedr E, El-Nasser WA, Abdel Haleem EK, Bakr MS, Trakhan MN. Evoked potentials and electroencephalography in stuttering. *Folia Phoniatri Logop* 2000; 52(4): 178-86.
14. Ozge A, Toros F, Comelekoglu U. The role of hemispheric asymmetry and regional activity of quantitative EEG in children with stuttering. *Child Psychiatry Hum Dev* 2004; 34(4): 269-80.
15. Yeoh HK, Lind CR, Law AJ. Acute transient cerebellar dysfunction and stuttering following mild closed head injury. *Childs Nerv Syst* 2006; 22(3): 310-3.
16. Burghaus L, Hilker R, Thiel A, Galldiks N, Lehnhardt FG, Zaro-Weber O, et al. Deep brain stimulation of the subthalamic nucleus reversibly deteriorates stuttering in advanced Parkinson's disease. *J Neural Transm* 2006; 113(5): 625-31.
17. Fox PT, Ingham RJ, Ingham JC, Zamarripa F, Xiong JH, Lancaster JL. Brain correlates of stuttering and syllable production. A PET performance-correlation analysis. *Brain* 2000; 123 (Pt 10): 1985-2004.
18. Nebel A, Reese R, Deuschl G, Mehdorn HM, Volkman J. Acquired stuttering after pallidal deep brain stimulation for dystonia. *J Neural Transm* 2009; 116(2): 167-9.
19. Cosyns M, Van HA, Christiaens G, Van BJ. Stutter-like dysfluencies in Flemish Sign Language users. *Clin Linguist Phon* 2009; 23(10): 742-50.

## Evaluation of EEG in stutterers and non-stutterers

*Bijan Shafiei<sup>1</sup>, Zahra Ghayumi<sup>2</sup>, Samira Tavakol<sup>\*</sup>, Mohammad Reza Najafi<sup>3</sup>,  
Mohammad Saadat Nia<sup>3</sup>*

Received date: 09/04/2011

Accept date: 11/12/2011

### Abstract

**Introduction:** The etiology of stuttering, which is estimated to have an incidence rate of 1%, and existent differences between stutterers and non-stutterers continues to be interesting and intriguing phenomena. The aim of the present study was to investigate EEG patterns in stutterers and non-stutterers resident in Isfahan, Iran.

**Materials and Methods:** 31 stutterers and 31 non-stutterers participated in a case-control, double-blinded clinical trial study. Subjects were matched for age, sex, and education. None of subjects had cluttering, mental retardation, hearing loss, motor disorders, brain damage or history of medication use. EEG was performed in the same condition for all subjects and the results were statistically analyzed through independent t and exact fisher tests using SPSS version 10.

**Results:** The results of the present research showed that there were significant differences between two study groups (stutterers and non-stutterers) on the basis of frequency and amplitude. However, pathologic (epileptiform) waves did not significantly differ as these two groups were compared.

**Conclusion:** The observed differences between stutterers and non-stutterers indicate brain functions differences which may affect processing, control, execution of speech.

**Keywords:** Stuttering, EEG, Brain functions

---

\* BSc, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran  
Email: tavakolsam@yahoo.com

1. Lecturer, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran  
2. MSc, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran  
3. Associate Professor, Department of Neurology, School of Medical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran