

Research Paper: Motor Speech Sequence Learning in Adults Who Stutter



CrossMark

Mahsa Aghazamani¹, *Mohammad Rahim Shahbodaghi¹, Elham Faghihzadeh²

1. Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2. Department of Biostatistics, School of Allied Medical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.



Citation: Aghazamani M, Shahbodaghi MR, Faghihzadeh E. [Motor Speech Sequence Learning in Adults Who Stutter (Persian)]. Archives of Rehabilitation. 2018; 19(1):26-35. <https://doi.org/10.21859/JREHAB.19.1.26>

doi: <https://doi.org/10.21859/JREHAB.19.1.26>

Received: 24 Aug. 2017

Accepted: 01 Jan. 2018

ABSTRACT

Objective Developmental stuttering is a speech disorder characterized by repetition, prolongation, block and disruption of the smooth flow of speech. Environmental, physical, mental, and cognitive-linguistic factors were involved in the initiation and development of stuttering. There have been several theories about the development of stuttering. One of these theories suggests that stuttering is a speech motor control disorder. Based on the speech-motor skills hypothesis, speech production is a motor skill similar to any other (fine) motor skill that humans possess, and the individual motor skills develop from the lowest skill level to the highest level of motor skills. The SMS view suggests that stuttering may arise from limitations in speech motor skill in people who stutter are located more toward the lower end of a presumed normal speech motor skill continuum. Therefore, people who stutter have difficulty learning speech motor skills and have a limited ability to benefit from speech motor practice compared to normal individuals. Many of the stuttering treatment programs teach the new pattern of speech, and the success of these treatment programs depends on the learning of the new speech patterns. So if people who stutter have limited speech motor skills, also will have little success in this treatment programs. Therefore, this study aimed to investigate motor speech sequence learning in adults who stutter.

Materials & Methods This was a descriptive-analytical study with participants as 15 adults who stutter and 15 adults who do not stutter. All subjects were matched for age, sex and educational level. The average age was 28.73 for the adults who stutter was 28.4 for the normal people. All of the participants had history of neurological and motor speech disorders. The convenience sampling method was used for this study. The stuttering severity of people who stutter was assessed with Wingate scale and was in moderate range. Participants were asked to repeat an eight syllable non word sequence 30 times during three practice sessions. Recorded samples were analyzed with PRAAT software, and the variables used to measure performance gains included accuracy, response preparation time and sequence duration. The data were statistically analyzed by SPSS software (version 23).

Results Based on the findings of the present study, PWS showed improvement in accuracy from day 1 to day 3 ($P < 0.05$), but there was no difference between the two groups in this variable ($P > 0.05$). Also, the reaction time of the PWS improved from day 1 to day 3 ($P < 0.05$), but there was no difference between the two groups ($P > 0.05$). The sequence duration of the PWS improved from day 1 to day 3 ($P < 0.05$) and there was a significant difference between the two groups ($P < 0.05$). According to the results of this study, PWS showed slower sequence duration compare to PNS.

Conclusion The results of this study showed that PWS show improvement in accuracy, reaction time and sequence duration variables from day 1 to day 3. Also, PWS show more substantial number of errors compared to PNS, but this difference was not significant between the two groups. Similar results were obtained for the reaction time. Results of this study demonstrated that PWS show slower sequence duration compared to PNS. Some studies suggested that this could be because people who stutter use a control strategy to reduce the number of errors, although many studies suggested that this may indicate motor learning. According to speech motor skills hypothesis, it can be concluded that people who stutter have limitations in motor speech learning abilities. The findings of the present study could have clinical implication for the treatment of stuttering.

Keywords:

Developmental stuttering, Adult Learning, Motor, Speech

*** Corresponding Author:**

Mohammad Rahim Shahbodaghi, MSc.

Address: Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Tel: +98 (21) 22228051

E-Mail: shahbodaghi@sina.tums.ac.ir

یادگیری توالی‌های حرکتی گفتار در بزرگسالان مبتلا به لکنت

مهسا آقازمانی^۱، محمدرحیم شاهبداغی^{۱*}، الهام فقیه‌زاده^۲

۱. گروه گفتاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، تهران، ایران.
 ۲. گروه آمار زیستی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۰۲ شهریور ۱۳۹۶

تاریخ پذیرش: ۱۱ دی ۱۳۹۶

هدف: لکنت رشدی، اختلالی گفتاری است. ویژگی‌های این اختلال عبارتند از: تکرار، کشیده‌گویی، گیر و آشفتنگی در جریان روان گفتار. عوامل محیطی، حرکتی، ذهنی و شناختی‌زبانی در شروع و رشد لکنت نقش دارند. نظریه‌های مختلفی درباره علل ایجاد لکنت مطرح شده است. بر اساس یکی از این نظریه‌ها، لکنت، اختلال در کنترل گفتاری حرکتی است. طبق فرضیه مهارت‌های گفتاری حرکتی که در مطالعات به آن اشاره شده است، گفتار مانند دیگر مهارت‌های حرکتی ظریف در نظر گرفته می‌شود و مهارت‌های فرد از پایین‌ترین سطح مهارت به بالاترین سطح مهارت می‌رسد. در این فرضیه، لکنت به علت محدودیت در مهارت‌های گفتاری حرکتی بروز می‌کند و فرد مبتلا به لکنت در پایین‌ترین نقطه مهارت‌های گفتاری حرکتی طبیعی قرار دارد؛ در حالی که افراد روان گفتار در بالاترین سطح مهارت در زنجیره گفتار طبیعی قرار دارند. بنابراین، افراد دچار لکنت در یادگیری مهارت‌های گفتاری حرکتی مشکل دارند و توانایی آنان برای بهره‌بردن از تمرینات حرکتی در مقایسه با افراد روان گفتار محدود است. بسیاری از برنامه‌های درمانی لکنت الگوهای جدید گفتاری را آموزش می‌دهند و موفقیت در این برنامه‌های درمانی به یادگیری الگوهای جدید آموزش داده‌شده بستگی دارد. بنابراین، اگر افراد دچار لکنت در یادگیری مهارت‌های گفتاری حرکتی در مقایسه با افراد طبیعی محدودیت داشته باشند، در این برنامه‌های درمانی نیز موفقیت کمی خواهند داشت. هدف از این پژوهش بررسی یادگیری توالی‌های حرکتی گفتار در بزرگسالان دچار لکنت است.

روش بررسی: مطالعه حاضر از نوع توصیفی تحلیلی است. تعداد ۱۵ فرد دچار لکنت و ۱۵ فرد طبیعی که از نظر سن، جنسیت و تحصیلات با گروه هدف هم‌تا شده بودند، در این مطالعه شرکت کردند. میانگین سن افراد دچار لکنت ۲۸۷۲ و میانگین سن افراد طبیعی ۲۸۴ بود. هیچ‌یک از افراد شرکت‌کننده سابقه بیماری‌های نورولوژیک و گفتاری حرکتی نداشتند. در این مطالعه نمونه‌گیری به صورت در دسترس انجام شد. شدت لکنت افراد دچار لکنت با استفاده از مقیاس وینگیت تعیین شد که در محدوده متوسط قرار گرفت. از شرکت‌کنندگان خواسته شد در هر جلسه توالی ناکلمه هشت‌هجایی را ۳۰ بار تکرار کنند. سه جلسه با فاصله یک روز برگزار شد. تحلیل نمونه‌های ضبط‌شده با استفاده از نرم‌افزار PRAAT صورت گرفت. متغیرهای دقت، زمان واکنش و طول توالی بررسی شدند. تحلیل آماری داده‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام گرفت.

یافته‌ها: طبق یافته‌های به‌دست‌آمده، متغیر دقت در افراد دچار لکنت طی سه روز از روز اول تا روز سوم بهبود یافت ($P < 0/05$)، اما تفاوتی در این متغیر بین دو گروه دیده نشد ($P > 0/05$). متغیر زمان واکنش نیز در افراد دچار لکنت از روز اول تا روز سوم بهبود یافت ($P < 0/05$)، اما این تفاوت بین دو گروه وجود نداشت ($P > 0/05$). متغیر طول توالی افراد دچار لکنت از روز اول تا روز سوم بهبود یافت ($P < 0/05$) و تفاوت معناداری نیز بین میانگین طول توالی در دو گروه دیده شد ($P < 0/05$). در واقع، افراد دچار لکنت مدت‌زمان توالی بیشتر و کندتری در مقایسه با افراد طبیعی داشتند.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داد افراد دچار لکنت در متغیرهای دقت، زمان واکنش و طول توالی از روز اول تا سوم بهبود می‌یابند. همچنین، افراد دچار لکنت، تعداد خطای بیشتر (دقت کمتر) را طی سه روز تمرین در مقایسه با افراد طبیعی نشان می‌دهند؛ البته این تفاوت بین دو گروه معنادار نبود. در متغیر زمان واکنش نیز همین نتایج به دست آمد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد افراد دچار لکنت، طول توالی بیشتر و کندتری نسبت به افراد طبیعی داشتند. طبق برخی مطالعات، علت این موضوع شاید این باشد که افراد دچار لکنت از استراتژی کنترلی استفاده می‌کنند تا تعداد خطاها کمتر شود؛ هرچند بسیاری از مطالعات این موضوع را ناشی از یادگیری حرکتی می‌دانند. بر اساس فرضیه مهارت‌های گفتاری حرکتی می‌توان نتیجه گرفت که افراد دچار لکنت در یادگیری مهارت‌های گفتاری حرکتی محدودیت دارند. یافته‌های این مطالعه می‌تواند برای برنامه‌های درمانی لکنت، کاربرد بالینی داشته باشد.

کلیدواژه‌ها:

لکنت رشدی،
 بزرگسال، یادگیری،
 گفتاری، حرکتی

* نویسنده مسئول:

محمدرحیم شاهبداغی

نشانی: تهران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، دانشکده توانبخشی، گروه گفتاردرمانی.

تلفن: ۰۲۱ ۲۲۲۲۸۰۵۱ (۲۱) ۰۹۸+

رایانامه: shahbodaghi@sina.tums.ac.ir

مقدمه

تکلیفی جدید یا حفظ عملکرد به دنبال دوره‌ای از استراحت ارزیابی شود [۸]. بنابراین، اگر تمرین منجر به یادگیری حرکتی شود که معیار مهمی در تعریف مهارت‌های حرکتی است، می‌توان فرض کرد افراد مبتلا به لکنت که مهارت‌های گفتاری حرکتی محدود دارند، در بهره‌بردن از تمرینات حرکتی محدودیت دارند [۹]. مطالعات تصویربرداری مغزی نیز نقص عملکرد را در بازال گانگلیا و ارتباطات کورتیکو-استریاتو-تالامو-کورتیکال در افراد مبتلا به لکنت نشان می‌دهد. این مناطق نقش مهمی در یادگیری توالی‌های حرکتی و افزایش خودکار سازی با تمرین دارند [۱۰].

بر اساس مطالعات اخیر، حرکات گفتاری و غیرگفتاری (دهانی‌صورتی، انگشتان و دست) در افراد مبتلا به لکنت در مقایسه با افراد روان‌گفتار کندتر است و مدت‌زمان بیشتری طول می‌کشد. این تفاوت‌ها در مدت‌زمان، دامنه و ثبات، به‌ویژه در حرکات غیرگفتاری (دهانی‌صورتی، انگشتان و دست‌ها) نشان می‌دهد که لکنت، ناشی از نقص عمومی در کنترل حرکتی است و خاص گفتار نیست [۱۱].

مطالعاتی که توانایی کمتر افراد مبتلا به لکنت را در یادگیری حرکتی نشان می‌دهند، معمولاً به مطالعات یادگیری توالی مربوط هستند و حیطه‌های مختلفی را شامل می‌شوند که عبارتند از: ضربات انگشت، توالی هجاها و توالی ناکلمه‌ها. از نخستین مطالعات انجام‌شده در این زمینه می‌توان به مطالعه وبستر^۶ (۱۹۸۶) اشاره کرد. در این مطالعه، توانایی یادگیری توالی ضربات انگشت چهار جزئی ارزیابی شد. نتایج این مطالعه نشان داد افراد مبتلا به لکنت در مقایسه با افراد روان‌گفتار خطاهای بیشتر و زمان واکنش طولانی‌تری با تمرین دارند [۱۲].

مطالعه اسمیت بنداسترا^۷ و همکاران (۲۰۰۶) به منظور بررسی یادگیری حرکتی در افراد دچار لکنت و با استفاده از تکلیف ضربه‌زدن با انگشت، از وجود تفاوتی چشمگیر بین افراد طبیعی و افراد دچار لکنت در متغیر زمان واکنش حکایت دارد. بر اساس این مطالعه، افراد دچار لکنت زمان واکنش بیشتری نسبت به افراد طبیعی نشان دادند، اما این تفاوت در متغیر طول توالی دیده نشد [۱۳]. در مطالعه بائرلی و دی‌نیل^۸ (۲۰۱۱) نشان داده شد که افراد دچار لکنت فقط در متغیر طول توالی نسبت به افراد طبیعی تفاوت دارند و در دیگر متغیرها تفاوت چشمگیری ندارند. همچنین، این فرضیه که عملکرد ضعیف در افراد دچار لکنت در طول تمرین پس از ۲۴ ساعت دوره ثابت باقی می‌ماند، تأیید نشد [۸].

ناماسیویام^۹ و ون‌لشوت (۲۰۰۸) تمرینات گفتاری حرکتی و یادگیری را در افراد مبتلا به لکنت و افراد روان‌گفتار با استفاده از تکلیف تکرار ناکلمه مقایسه کردند. بر اساس نتایج، افراد

لکنت رشدی، اختلالی گفتاری است. ویژگی‌های این اختلال عبارتند از: آشفتگی در جریان روان‌گفتار، تکرار، کشیده‌گویی و گیر [۱، ۲]. این اختلال معمولاً در ۲ تا ۶ سالگی شروع می‌شود و ۴ تا ۵ درصد از کودکان دبستانی به آن دچار می‌شوند [۳]. شیوع لکنت در بزرگسالان ۱ درصد تخمین زده شده است [۴]. عوامل محیطی، حرکتی، ذهنی و شناختی‌زبانی در شروع و رشد لکنت نقش دارند [۱].

نظریه‌های مختلفی درباره علل ایجاد لکنت مطرح شده است که از میان آن‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد: لکنت به‌مثابه اختلال سازمان‌دهی مغزی، لکنت به‌مثابه اختلال زمان‌بندی، لکنت به‌مثابه ظرفیت کاهش‌یافته مدل داخلی، لکنت به‌مثابه نقص تولید زبان، نظریه ظرفیت و تقاضا و نظریه تشخیصی جانسون [۱]. در نظریه اختلال در سازمان‌دهی مغزی، پایه نورولوژیکال لکنت در ارتباط با ناهنجاری‌های سازوکارهای عصبی کنترل گفتاری حرکتی، به‌ویژه منطقه حرکتی تکمیلی است [۵].

ون‌لشوت^۱ و همکاران (۲۰۰۴) نظریه مهارت‌های گفتاری حرکتی^۲ را مطرح کردند که در آن تولید گفتار مانند دیگر مهارت‌های حرکتی ظریف در نظر گرفته می‌شود و مهارت‌های فرد از پایین‌ترین سطح به بالاترین سطح می‌رسد. در این فرضیه، لکنت به علت محدودیت در مهارت‌های گفتاری حرکتی است و فرد مبتلا به لکنت در پایین‌ترین نقطه از مهارت‌های گفتاری حرکتی طبیعی قرار دارد؛ در حالی که افراد روان‌گفتار در بالاترین سطح مهارت در زنجیره گفتار طبیعی قرار دارند. در این دیدگاه، ناروانی‌ها در نتیجه خطاهای کنترل حرکتی است. بر اساس این مدل، افراد مبتلا به لکنت، توانایی محدودی برای بهره‌بردن از تمرینات حرکتی دارند و نسبت به افراد روان‌گفتار، بعد از میزان تمرینات یکسان به سطح پایین‌تری از مهارت حرکتی می‌رسند [۶].

طبق مشاهدات، یادگیری حرکات گفتاری ذاتی نیست و مقداری تمرین لازم است تا مانند بزرگسالان شود. این تغییرات بلندمدت در مهارت‌های گفتاری حرکتی که از طریق تمرینات تکرار شونده به دست می‌آیند، نشان‌دهنده یادگیری حرکتی است [۷]. تمرین یا تکرار یک الگوی حرکتی، مؤلفه مهمی از یادگیری است. تأثیرات تمرین با استفاده از متغیرهایی مانند دقت^۳، زمان واکنش^۴ و مدت زمان توالی^۵ ارزیابی می‌شود. همچنین، یادگیری را نمی‌توان مستقیماً مشاهده کرد، بلکه باید با استفاده از اندازه‌گیری متغیرهایی مانند تعمیم تمرین یاد گرفته‌شده به

1. Van Lieshout
2. Speech Motor Skills (SMS)
3. Accuracy
4. Reaction time
5. Sequence duration

6. Webster
7. Smits-Bandstra
8. Bauerly & De Nil
9. Namasisvayam

است. در ۱۴ تا ۷۰ درصد از افراد مبتلا به لکنت، یک سال بعد از درمان امکان بازگشت لکنت وجود دارد [۱۶]. امروزه شواهدی در دست است مبنی بر اینکه نقص در یادگیری حرکتی می‌تواند در این موضوع نقش داشته باشد [۱۷]. همچنین، نقص در یادگیری مهارت‌های گفتاری حرکتی مرتبط با لکنت می‌تواند از عوامل کمک‌کننده به ایجاد این اختلال و باعث شناسایی عوامل خطر و پیش‌بینی‌کننده رشد لکنت باشد. این امر می‌تواند پیشنهاد تصحیح روش‌های درمانی لکنت را مطرح کند.

با توجه به تفاوت‌ها و تناقض‌های مشاهده‌شده در نتایج مطالعات قبلی و نبود نتایج یکپارچه در آن مطالعات و نظر به اینکه پیشنهاد مطالعه در این زمینه در پژوهش‌های پیشین مطرح شده است و همچنین، پیامدهای بالینی‌ای که این مطالعات می‌توانند داشته باشند و در بالا نیز به آن اشاره شد، هدف این مطالعه، بررسی یادگیری توالی‌های حرکتی گفتار در بزرگسالان مبتلا به لکنت است.

روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی تحلیلی است. نمونه‌های این پژوهش در سال ۱۳۹۵ به روش نمونه‌گیری در دسترس از میان کلینیک‌های گفتاردرمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران و کلینیک‌های خصوصی سطح شهر تهران و با در نظر گرفتن معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند. محل انجام مطالعه کلینیک گفتاردرمانی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران بود. تعداد ۱۵ فرد دچار لکنت و ۱۵ فرد طبیعی با سن بیشتر از ۱۸ سال که از نظر سن و تحصیلات با یکدیگر هم‌تا شدند، در این مطالعه حضور داشتند. به دلیل بیشتر بودن تعداد مردان دچار لکنت و همچنین جلوگیری از تأثیرات متغیرهای مخدوش‌کننده مرتبط با جنسیت بر اندازه‌گیری عملکردها [۱۸]، تنها مردان دچار لکنت به مطالعه وارد شدند. تمام افراد شرکت‌کننده دچار لکنت رشدی بودند. برای تأیید لکنت رشدی در افراد دچار لکنت، قبل از ورود به مطالعه از مقیاس وینگیت برای تعیین شدت لکنت استفاده شد. همچنین، درمانگر با مصاحبه با افراد شرکت‌کننده، این موضوع را تأیید کرد.

مقیاس وینگیت، مقیاسی پنج‌درجه‌ای است (بسیار خفیف، خفیف، متوسط، شدید، بسیار شدید) که با استفاده از آن شدت لکنت در دو تکلیف خواندن و مکالمه بر حسب تعداد کلمات لکنت‌شده بر کل کلمات به دست می‌آید [۱۹]. افراد شرکت‌کننده در این پژوهش، سابقه وجود بیماری‌های نورولوژیک، روان‌پزشکی، حرکتی، گفتاری، اختلالات زبانی و مصرف داروهای اثرگذار بر عملکرد حرکتی نداشتند. همچنین افراد دچار لکنت از روش‌های شکل‌دهی روانی و روان‌تر صحبت کردن استفاده نمی‌کردند. در صورت استفاده شرکت‌کنندگان از این روش‌ها، از آن‌ها خواسته می‌شد حین انجام تکلیف تکرار ناکلمه از این روش‌ها استفاده نکنند و در صورت همکاری نکردن آن‌ها، از نمونه کنار گذاشته

دچار لکنت و افراد روان‌گفتار می‌توانند در بسیاری از متغیرهای عملکردی (مانند طول و دامنه حرکتی) شبیه به یکدیگر باشند، اما از نظر تمرین و یادگیری در متغیرهای مربوط به ثبات حرکت و الگوهای هماهنگی با یکدیگر متفاوت هستند [۱۴]. در مطالعات ذکرشده، وجود نقص در یادگیری حرکتی در افراد دچار لکنت با توجه به تفاوت در بعضی متغیرها نشان داده شده است، اما مطالعاتی مانند مطالعه تومانوا^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد افراد دچار لکنت مانند افراد طبیعی، یادگیری را بعد از تمرین در یک تکلیف غیرگفتاری نشان می‌دهند. در واقع، تفاوتی بین افراد دچار لکنت و افراد طبیعی بر اثر تمرین و یادگیری وجود ندارد [۱۱].

مطالعات مختلف نتایج متفاوتی را با توجه به متغیرهایی مانند دقت، زمان واکنش و طول توالی نشان می‌دهند. در بعضی مطالعات اشاره شده است که افراد دچار لکنت توانایی محدودی در یادگیری مهارت‌های گفتاری حرکتی دارند [۱۳، ۱۲]. در بعضی مطالعات نیز تفاوت چشمگیری بین افراد دچار لکنت و افراد روان‌گفتار در یادگیری مهارت‌های گفتاری حرکتی دیده نشده است [۱۴، ۸]. بیشتر مطالعات انجام‌شده به مدت زمان توالی بیشتر و کندتر و در واقع، سرعت گفتاری کمتر در افراد دچار لکنت به‌مثابه یکی از متغیرهای نشان‌دهنده نقص در یادگیری حرکتی اشاره کرده‌اند [۱۴، ۸]. از دلایل تفاوت در نتایج اشاره‌شده در مطالعات مختلف می‌توان به انجام مطالعات در دو حیطه مختلف (غیرگفتاری و گفتاری) و روش انجام پژوهش‌ها (نوع حرکات غیرگفتاری و تعداد و نوع هجاهای به‌کاررفته در تمرین) اشاره کرد.

یادگیری مهارت‌های حرکتی پیچیده مانند گفتار ممکن است در افراد مبتلا به لکنت آسیب دیده باشد [۱۵]. بسیاری از برنامه‌های سنتی درمان لکنت، به افراد مبتلا به لکنت «شیوه جدید صحبت کردن» را آموزش می‌دهند. در این برنامه‌های درمانی افراد مبتلا به لکنت تشویق می‌شوند تا الگوهای جدید گفتاری حرکتی را تمرین کنند و یاد بگیرند و به سطح بالایی از مهارت برسند. یکی از اهداف بلندمدت برنامه‌های درمانی لکنت، تمرین مهارت‌های گفتاری حرکتی جدید است تا به سطح بالایی از خودکارسازی برسد. این اهداف می‌توانند در مفهوم یادگیری حرکتی جای داشته باشند. موفقیت برنامه‌های درمانی به این امر بستگی دارد که افراد مبتلا به لکنت توانایی یادگیری و خودکارسازی الگوهای گفتاری حرکتی را داشته باشند [۱۳].

با توجه به اینکه اهداف بلندمدت برنامه‌های روانی، دستیابی به الگوهای گفتاری حرکتی مانند گفتار کشیده و تماس نرم تولیدکننده‌ها با میزان زیاد خودکارسازی است، این یافته‌ها می‌توانند پیامدهای بالینی بالقوه‌ای داشته باشند. یکی از محدودیت‌های اصلی برنامه‌های درمانی لکنت، بازگشت لکنت

10. Tumanova

(خطاها شامل سرفه، خنده و خطاهای تولیدی مانند خراب‌گویی یا جابه‌جایی بود) و تعداد خطاها در توالی‌ها طی جلسات تعیین شدند. ناروانی‌ها در شمارش خطا محاسبه نشد. توالی‌هایی که شامل ناروانی و خطا می‌شدند، از اندازه‌گیری‌های زمانی حذف شدند، زیرا وجود این خطاها باعث افزایش غیرمعمول زمان پاسخ و طول توالی می‌شد [۸]. زمان پاسخ و مدت‌زمان توالی نیز با استفاده از نرم‌افزار تحلیل آکوستیکی PRAAT تفسیر شد.

اندازه‌گیری زمان پاسخ به این صورت بود که از زمان آغاز نمایش تکلیف تا زمان آغاز انرژی آکوستیکی مرتبط با همخوان آغازین، /t/ به‌مثابه زمان پاسخ در نظر گرفته شد. همچنین، مدت‌زمان بین شروع انرژی آکوستیکی مرتبط با ناکلمه اول و آخر به‌مثابه طول توالی در نظر گرفته شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها به منظور تحلیل آماری، از آزمون‌های کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها، از آزمون فریدمن برای بررسی تغییرات متغیرها طی سه روز و از آزمون من‌ویتنی برای مقایسه گروه‌های مختلف استفاده شد. همه تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام شدند.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر، ۱۵ فرد بزرگ‌سال دچار لکنت با میانگین سنی ۲۸/۷۳ و انحراف معیار ۳/۳۲ و ۱۵ فرد طبیعی در قالب گروه شاهد با میانگین سنی ۲۸/۴ و انحراف معیار ۳/۳۷ بررسی شدند. تمام شرکت‌کنندگان مرد بودند. کمترین و بیشترین سن آزمودنی‌ها در افراد دچار لکنت به ترتیب ۲۳ و ۳۴ سال و در افراد روان‌گفتار ۲۳ و ۳۵ سال بود. تمام شرکت‌کنندگان حداقل تحصیلات دیپلم داشتند. میانگین و انحراف معیار زمان واکنش، طول توالی و دقت در روزهای اول تا سوم برای افراد دچار لکنت و گروه شاهد در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

از آنجا که نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف طبیعی بودن داده‌ها را نشان نداد، از آزمون‌های غیرپارامتری استفاده شد. نتایج آزمون فریدمن نشان داد در گروه دچار لکنت میانگین تغییرات زمان واکنش در روز اول تا سوم معنادار است ($P=0/01$). میانگین تغییرات طول توالی در روز اول تا سوم نیز معنادار بود ($P=0/000$). میانگین تغییرات دقت نیز تفاوت معناداری را نشان داد ($P=0/012$). در گروه افراد طبیعی تغییرات میانگین زمان واکنش معنادار نبود ($P=0/091$). تغییرات طول توالی تفاوت معناداری را نشان داد ($P=0/011$). همچنین، میانگین تغییرات دقت معنادار نبود ($P=0/614$). برای مقایسه گروه‌ها از آزمون من‌ویتنی استفاده شد.

مقدار P برای مقایسه دو گروه در مؤلفه‌های زمان واکنش، طول توالی و دقت در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. بر اساس نتایج جدول شماره ۲، تفاوت معناداری بین میانگین زمان واکنش در دو گروه وجود ندارد ($P>0/05$). همچنین، تفاوت معناداری

می‌شدند؛ زیرا روش‌های درمانی که عموماً شامل شکل‌دهی روانی و آموزش کاهش سرعت گفتار هستند و می‌توانند در تکالیف به‌کاررفته در این مطالعه تداخل ایجاد کنند. تکلیف به‌کاررفته شامل تکرار توالی ناکلمات تک‌هجایی بود. ناکلمات /fiz/ /nul/ و /geš/ از مطالعه سیاحی و همکاران [۲۰] و ناکلمات /tux/ /dač/ و /vab/ /zit/ /xib/ از مطالعه افشار و همکاران [۲۱] انتخاب شدند. این انتخاب با توجه به معیارهای مدنظر صورت گرفت. این معیارها شامل ناکلمات تک‌هجایی و دارای دو همخوان اول و آخر و یک واکه در وسط بود. همچنین همخوان اول توالی و همخوان آخر توالی نیز باید همخوان انفجاری باشد تا تحلیل آکوستیکی راحت‌تر انجام شود. روایی و پایایی این ناکلمات در پژوهش‌های مذکور تعیین شده است.

سرانجام، ۸ ناکلمه تک‌هجایی در کنار هم قرار داده شدند و توالی ناکلمه /tux dač nul fiz geš zit xib vab/ به دست آمد که در مطالعه به کار گرفته شد. به دلیل اینکه سیستم گفتاری افراد مبتلا به لکنت در برابر نیازهای زبانی سطح بالا (مانند نحو) حساسیت بیشتری دارد، از توالی ناکلمات ساده در این مطالعه استفاده شد تا تغییرات حرکتی را مستقل از تأثیرات زبانی‌شناختی سطح بالا نشان دهد [۲۲، ۲۳].

در این مطالعه، سه جلسه با فاصله زمانی هر جلسه یک روز برگزار شد. قبل از اجرای آزمون، شرکت‌کنندگان فرم رضایت‌نامه اخلاقی را تکمیل کردند. از نظر اخلاقی این مطالعه هیچ هزینه‌ای برای شرکت‌کنندگان نداشت. به‌اصل رازداری در خصوص اطلاعات شرکت‌کنندگان توجه شد و اجباری برای شرکت در پژوهش وجود نداشت. همچنین درباره نحوه اجرا به شرکت‌کنندگان توضیحاتی داده شد (توضیحاتی درباره روش انجام مطالعه، چگونگی تولید مناسب ناکلمه‌ها و ...). توالی ناکلمه روی صفحه نمایش کامپیوتر نشان داده شد و از شرکت‌کنندگان خواسته شد این توالی را «تا جایی که می‌توانند سریع و بدون خطا» و «بعد از اشاره درمانگر» و «زمانی که توالی بر صفحه نمایش ظاهر شد» تکرار کنند. برای انجام تکلیف محدودیت زمانی وجود نداشت. دفعات تکرار ۳۰ بار بود. در بسیاری از مطالعات مربوط به کنترل حرکتی اندام‌ها و کنترل حرکتی گفتار، نشان داده شد که تغییرات حرکتی بر اثر تمرین با ۳۰ بار تکرار یک تکلیف آشکار می‌شود [۲۴، ۲۵]. در جلسه دوم و سوم نیز تکرار ناکلمه به همین شیوه صورت پذیرفت و تمام جلسات به صورت صوتی و تصویری ضبط شدند.

با توجه به اینکه متغیرهای نشان‌دهنده یادگیری حرکتی دقت، زمان واکنش و مدت‌زمان توالی هستند، این موارد در نمونه‌های ضبط‌شده جلسات اول تا سوم در گروه مبتلا به لکنت و گروه افراد سالم تحلیل شد.

برای تعیین دقت، تمام داده‌ها در هر دو گروه بر اساس ضبط صوتی و تصویری از نظر وجود خطا در عملکرد بررسی شدند

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار زمان واکنش، طول توالی و دقت در افراد دچار لکنت و افراد طبیعی

متغیرها	میانگین	انحراف معیار
زمان واکنش ۱ (بر حسب ثانیه)	۰/۶۲	۰/۶۲
زمان واکنش ۲ (بر حسب ثانیه)	۰/۳۷	۰/۱۸
زمان واکنش ۳ (بر حسب ثانیه)	۰/۳۳	۰/۱۵
طول توالی ۱ (بر حسب ثانیه)	۳/۱	۱/۱۸
طول توالی ۲ (بر حسب ثانیه)	۲/۸۷	۰/۶۳
طول توالی ۳ (بر حسب ثانیه)	۲/۶	۰/۵۶
دقت ۱	۸/۱۳	۱۴/۸۲
دقت ۲	۵/۸۶	۹/۷۵
دقت ۳	۲/۸	۵/۶۷
زمان واکنش ۱ (بر حسب ثانیه)	۰/۴۷	۰/۵۵
زمان واکنش ۲ (بر حسب ثانیه)	۰/۳۳	۰/۱۹
زمان واکنش ۳ (بر حسب ثانیه)	۰/۳۲	۰/۱۶
طول توالی ۱ (بر حسب ثانیه)	۲/۶۳	۰/۷۵
طول توالی ۲ (بر حسب ثانیه)	۲/۲۹	۰/۳۱
طول توالی ۳ (بر حسب ثانیه)	۲/۱۱	۰/۳۵
دقت ۱	۲/۳۳	۳/۱
دقت ۲	۲	۳/۶۶
دقت ۳	۱/۲	۱/۷۴

گروه دچار لکنت

گروه طبیعی

توانبخشی

دو گروه معنادار است.

در این مطالعه، افراد دچار لکنت میانگین تعداد خطای بیشتری نسبت به افراد طبیعی داشتند. این تفاوت در روز اول معنادار بود. این نتایج با یافته‌های مطالعه اسمیت بنداسترا (۲۰۰۶) همسو است. در این مطالعه نشان داده شد که افراد دچار لکنت در انجام تکلیف توالی ضربه‌زدن با انگشت، دقت کمتری نسبت به افراد طبیعی دارند. در واقع، طبق یافته‌های این مطالعه، افراد دچار لکنت در مقایسه با افراد طبیعی خودکارسازی کمتری بعد از تمرین از خود نشان می‌دهند [۱۳]. بسیاری از مطالعات انجام‌شده، تفاوت چشمگیری بین گروه افراد دچار لکنت و افراد طبیعی در متغیر دقت نشان نمی‌دهند [۸، ۱۳، ۲۶]. در تعدادی

بین میانگین طول توالی در دو گروه وجود دارد ($P < 0/05$). در متغیر دقت نیز تفاوت معناداری در جلسه دوم و سوم در دو گروه مشاهده نمی‌شود ($P > 0/05$)، اما تفاوت معناداری بین میانگین متغیر دقت در جلسه اول در دو گروه وجود دارد ($P < 0/05$).

بحث

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد افراد دچار لکنت با تمرین تکرار ناکلمه، می‌توانند یادگیری حرکتی را در متغیرهای زمان واکنش، طول توالی و دقت طی سه جلسه بهبود بخشند. این افراد در مقایسه با افراد طبیعی خطاهای بیشتر، زمان واکنش بیشتر و طول توالی بیشتری دارند که در متغیر طول توالی این تفاوت بین

جدول ۲. مقایسه میانگین زمان واکنش، طول توالی و دقت بین گروه دچار لکنت و گروه طبیعی

متغیرهای مربوط به یادگیری حرکتی	مقدار احتمال روز ۱	مقدار احتمال روز ۲	مقدار احتمال روز ۳
زمان واکنش	۰/۲	۰/۷۴۴	۰/۷۴۴
طول توالی	۰/۱۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷
دقت	۰/۰۳۷	۰/۱۳۷	۰/۲۳۳

توانبخشی

*مقادیر نشان‌دهنده مقدار احتمال بر اساس آزمون من‌ویتنی است.

نشان دادند و این تفاوت معنادار بود. این یافته با نتایج مطالعه ناماسیویام و ون لشتوت (۲۰۰۸) همسو است. در این مطالعه که به منظور ارزیابی یادگیری حرکتی در بزرگسالان دچار لکنت انجام گرفت، معلوم شد افراد دچار لکنت در تمرین و یادگیری متغیرهایی که به ثبات حرکت و هماهنگی حرکات مربوط هستند، مشکل دارند. در حقیقت، افراد طبیعی بعد از تمرین و یادگیری، در مقایسه با افراد دچار لکنت هماهنگی بیشتری در حرکات از خود نشان می‌دهند.

بر اساس یافته‌های این مطالعه، ممکن است افراد دچار لکنت از استراتژی کنترل گفتاری حرکتی استفاده کنند که باعث بهبود و ثبات مهارت‌های حرکتی با وجود محدودیت در مهارت‌های حرکتی می‌شود. در واقع، فرد هنگامی گفتار روان را همراه با خطای کمتر نشان می‌دهد که تقاضای اضافه بر سیستم کنترل گفتاری حرکتی وجود نداشته باشد. در این مطالعه سرعت کمتر حرکات گفتاری (مدت زمان توالی) می‌تواند نشان‌دهنده سازوکاری برای بهینه‌سازی فرایند پردازش اطلاعات حسی باشد. در مطالعات دیگری نیز که در آن‌ها از تکالیف حرکتی غیرگفتاری مانند ضربه‌زدن با انگشت استفاده شده است، تفاوت‌های مشابهی در اثرگذاری تمرین بر افراد دچار لکنت و افراد طبیعی مشاهده شده است.

بنابراین، می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که افراد دچار لکنت از یک استراتژی در تکالیف گفتاری و غیرگفتاری استفاده می‌کنند. بهترین توضیح برای تغییرات مشاهده‌شده بر اثر تمرین در افراد دچار لکنت نیز می‌تواند این باشد که این تغییرات بیشتر حاصل اثر تمرین و یادگیری است تا اینکه در نتیجه استفاده از یک استراتژی کنترل حرکتی باشد [۱۴، ۱۸]. یافته‌های مطالعه باثرلی و دی نیل (۲۰۱۱) نیز نشان داد افراد دچار لکنت نسبت به افراد طبیعی به‌طور چشمگیری طول توالی بیشتر و کندتری بعد از تمرین نشان می‌دهند؛ در نتیجه، این فرضیه که عملکرد ضعیف افراد دچار لکنت بعد از ۲۴ ساعت دوره ثبات باقی می‌ماند، تأیید نشد.

یافته‌های این مطالعه نشان داد طول توالی کندتر در افراد دچار لکنت می‌تواند نشان‌دهنده محدودیت در مهارت‌های کنترل گفتاری حرکتی باشد. پژوهشگران این مطالعه به این موضوع نیز اشاره کردند که تقاضاهای سطح بالای گفتاری مانند «تا جایی که می‌توانید سریع و بدون اشتباه ناکلمات را تکرار کنید»، باعث بروز محدودیت در مهارت‌های گفتاری حرکتی می‌شود [۱۸]. البته در این مطالعه عملکرد افراد دچار لکنت در تکالیف با پیچیدگی متفاوت یا سرعت گفتاری متفاوت که باعث ایجاد تقاضاهایی بر سیستم کنترل گفتاری حرکتی می‌شود، ارزیابی نشده است. در نتیجه، این موضوع در حد حدس باقی می‌ماند.

نتایج این مطالعه نیز با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی دارد. از مطالعات دیگری که نتایج آن با مطالعه حاضر همسو است،

از مطالعات نیز تفاوت چشمگیری بین گروه دچار لکنت و افراد طبیعی در متغیر دقت گزارش شده است [۲۷، ۲۸].

نتایج پژوهش حاضر نشان داد در متغیر دقت تفاوت چشمگیری بین دو گروه وجود ندارد و فقط در روز اول این تفاوت چشمگیر است. تفاوت‌های مشاهده‌شده در مطالعات مختلف می‌تواند به علت روش انجام پژوهش‌ها باشد؛ برای مثال، در بعضی مطالعات از ناکلمات با پیچیدگی و طول بیشتر استفاده شده است. این موضوع باعث بروز خطای بیشتر در افراد دچار لکنت می‌شود.

بر اساس یافته‌های این مطالعه، افراد دچار لکنت مدت‌زمان واکنش بیشتری نسبت به افراد طبیعی نشان می‌دهند، اما این تفاوت بین دو گروه معنادار نیست. متغیر زمان واکنش نیز در مطالعات مختلف، دربرگیرنده یافته‌های مختلفی است. مطالعه باثرلی و دی نیل (۲۰۱۱) نشان داد افراد دچار لکنت بهبود زمان واکنش را که از متغیرهای یادگیری حرکتی است، مانند افراد طبیعی در تکلیف تکرار ناکلمه نشان می‌دهند. این نتایج با یافته‌های این پژوهش هم‌جهت است [۱۸]. این در حالی است که طبق یافته‌های اسمیت بنداسترا و دی نیل (۲۰۰۹)، افراد دچار لکنت نسبت به افراد طبیعی در تکلیف خواندن هجاها زمان واکنش بیشتری دارند. بهبود در زمان واکنش از متغیرهای مهم در یادگیری حرکتی است. طبق شواهد عصب‌شناختی، زمان واکنش کندتر بعد از تمرین در افراد دچار لکنت نشان‌دهنده ارتباط ناکافی بین محرک و پاسخ‌های حرکتی مربوط به آن بعد از تمرین است [۲۹].

مطالعه اسمیت بنداسترا و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی یادگیری حرکتی در افراد دچار لکنت با استفاده از تکلیف ضربه‌زدن با انگشت اختصاص داشت. این مطالعه نشان داد تفاوت چشمگیری بین گروه افراد طبیعی و گروه دچار لکنت در متغیر زمان واکنش وجود دارد، اما این تفاوت در متغیر طول توالی مشاهده نمی‌شود [۱۳]. یکی از دلایل پیشنهادی برای سرعت کم و عملکرد متغیر افراد دچار لکنت این است که افراد دچار لکنت از استراتژی حرکتی کنترل‌کننده استفاده می‌کنند. این استراتژی مستلزم استفاده از بازخوردهای حسی برای انجام توالی‌های حرکتی است. در واقع، افراد دچار لکنت با پایین آوردن سرعت گفتار به دقت بیشتری دست می‌یابند و نسبت به افراد طبیعی دقت و سرعت کمتری در تکالیف مربوط به یادگیری حرکتی از خود بروز می‌دهند [۳۰، ۳۱]. در پژوهش حاضر، متغیر زمان واکنش در افراد دچار لکنت در مقایسه با افراد طبیعی متفاوت بود، اما این تفاوت معنادار نبود. یافته‌های این مطالعه با بعضی مطالعات اشاره‌شده همسو و با برخی دیگر ناهمسو است.

طبق یافته‌های پژوهش حاضر، افراد دچار لکنت مدت‌زمان توالی کمتری را در روز اول تا سوم نشان می‌دهند. همچنین، افراد دچار لکنت مدت‌زمان توالی بیشتری را نسبت به افراد طبیعی

و برنامه‌های درمانی لکنت دارد، تعمیم‌پذیری نتایج اندک است و یافته‌ها باید با احتیاط تفسیر شوند.

نتیجه‌گیری

طبق نتایج این مطالعه، افراد دچار لکنت، بر اثر تمرین، شاهد بهبود در متغیرهای زمان واکنش، دقت و طول توالی هستند، اما نسبت به افراد طبیعی تفاوت‌هایی را در این متغیرها نشان می‌دهند. در پژوهش حاضر، افراد دچار لکنت در متغیر طول توالی تفاوت چشمگیری در مقایسه با افراد طبیعی نشان دادند. در واقع، افراد دچار لکنت طول توالی بیشتر و سرعت گفتاری کمتری نسبت به افراد طبیعی نشان دادند. این موضوع بر اساس فرضیه مهارت‌های گفتاری حرکتی می‌تواند نشان‌دهنده نقص در یادگیری حرکتی یا محدودیت در مهارت‌های گفتاری حرکتی باشد. کنترل گفتاری حرکتی و خودکار سازی در افراد دچار لکنت در یادگیری الگوهای جدید گفتاری که در درمان آموخته می‌شود، می‌تواند نقش بسیار مهمی داشته باشد. نتایج این مطالعات ممکن است به بهبود روش‌های بالینی در درمان لکنت کمک کند.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به دشواری یافتن نمونه‌ها به علت نبود کلینیک تخصصی لکنت اشاره کرد. بعضی از افراد شرکت‌کننده به دلیل طولانی بودن زمان نمونه‌گیری و همچنین ضبط تصویری جلسات حاضر به همکاری نبودند. در بعضی موارد نیز فضای کافی در کلینیک برای نمونه‌گیری وجود نداشت.

با توجه به اینکه این مطالعات بیشتر روی بزرگسالان دچار لکنت انجام شده‌اند، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده کودکان دچار لکنت نیز برای انجام مطالعات مدنظر قرار گیرند. می‌توان این مطالعات را روی افراد دچار لکنت دوزبانه انجام داد. همچنین، پیشنهاد می‌شود از تکالیفی استفاده شود که شباهت بیشتری به گفتار و روش‌های به‌کاررفته در برنامه‌های درمانی لکنت داشته باشد تا تعمیم‌دادن نتایج بهتر صورت گیرد. استفاده از تکالیف تداخل‌کننده یا استفاده از سرعت گفتاری زیاد و کم که بار اضافه بر سیستم گفتاری حرکتی افراد دچار لکنت ایجاد می‌کند نیز پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد نویسنده اول در گروه گفتاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران است و با کد اخلاق IR.TUMS.FNM.REC.1395.782 در سال ۱۳۹۵ انجام شده است. این پایان‌نامه با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شده است. از همه افراد شرکت‌کننده در این پژوهش، کلینیک گفتاردرمانی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران و همچنین اعضای محترم بنیاد گفتار روان صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنیم.

می‌توان به مطالعه ساسیسکاران^{۱۱} و ویسبرگ^{۱۲} (۲۰۱۴) اشاره کرد. مطالعه آنان افراد دچار لکنت با محدودیت در مهارت‌های گفتاری حرکتی را نشان می‌دهد و اینکه محدودیت بر اثر تمرین و نگهداری در هماهنگی حرکات تولیدی در این افراد وجود دارد. در این مطالعه افراد دچار لکنت در طول توالی ناکلمات تفاوت چشمگیری را نسبت به افراد طبیعی نشان دادند. در این مطالعه اشاره شد که بر اساس نظریه یادگیری حرکتی، در هر دو گروه افراد دچار لکنت و افراد طبیعی کاهش در تغییرپذیری حرکتی دیده شده که با تأثیر بر طول توالی ناکلمات مشخص می‌شد. این تغییرات می‌تواند به دلیل هماهنگی‌های حرکتی به وجود آمده باشد که به بهبود مهارت‌های حرکتی بعد از تمرین و یادگیری منجر می‌شود [۲۷].

در فرضیه مهارت‌های گفتاری حرکتی، مهارت‌های گفتاری مانند زنجیره در نظر گرفته می‌شوند و افراد طبیعی از نظر مهارت‌های گفتاری حرکتی در بالای زنجیره و افراد دچار لکنت در پایین این زنجیره قرار می‌گیرند. بر اساس این فرضیه، افراد دچار لکنت که مهارت‌های گفتاری حرکتی کمی دارند، یادگیری این مهارت‌ها نیز برای آنان مشکل است [۳۲]. در بسیاری از مطالعات با توجه به متغیرهایی مانند دقت، زمان واکنش و طول توالی، نشان داده شده است که افراد دچار لکنت در مهارت‌های گفتاری حرکتی مشکل دارند؛ در واقع، تفاوت در هر یک از متغیرهای ذکر شده بین افراد دچار لکنت و افراد طبیعی می‌تواند نشان‌دهنده نقص در یادگیری حرکتی باشد. همچنین، مطالعات مختلف نتایج متفاوتی را با توجه به متغیرهایی مانند دقت، زمان واکنش و طول توالی نشان می‌دهند. بیشتر مطالعات انجام‌شده به مدت زمان توالی بیشتر و کندتر و در واقع، سرعت گفتاری کمتر به‌مثابه یکی از متغیرهای مؤثر بر یادگیری حرکتی در افراد دچار لکنت اشاره کرده‌اند.

در بعضی مطالعات اشاره شده است که افراد دچار لکنت توانایی محدودی در یادگیری مهارت‌های گفتاری حرکتی دارند [۱۳، ۱۲]. در بعضی مطالعات نیز تفاوت چشمگیری بین افراد دچار لکنت و افراد روان‌گفتار در یادگیری مهارت‌های گفتاری حرکتی دیده نشده است [۱۴، ۸]. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های مطالعات اخیر همخوانی دارد و نشان می‌دهد افراد دچار لکنت، مانند افراد طبیعی در بعضی متغیرها شاهد بهبود مهارت‌های گفتاری حرکتی هستند، اما در بعضی متغیرها مانند طول توالی تفاوت چشمگیری با افراد طبیعی دارند. در هر صورت، عملکرد افراد دچار لکنت در مقایسه با افراد طبیعی در این‌گونه مطالعات نشان‌دهنده پردازش‌های حس حرکتی زیربنایی است که به مطالعه بیشتر نیاز دارد. همچنین، با توجه به اینکه روش انجام این مطالعات و تکالیف به‌کاررفته در این پژوهش‌ها و پژوهش حاضر شباهت اندکی با گفتار طبیعی، روش‌ها

11. Sasisekaran
12. Weisberg

References

- [1] Guitar B. Stuttering: An intergrated approach to its nature and management. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- [2] Heydari Nasrabadi M, Kamali M, Arrani Kashani Z. [Others' presence on the life experiences of people stuttering (Persian)]. *Archives of Rehabilitation*. 2015; 15(4):78-88.
- [3] Fakar Gharamaleki F, Shahbodaghi MR, Jahan A, Jalayi S. Investigation of acoustic characteristics of speech motor control in children who stutter and children who do not stutter. *Journal of Rehabilitation*. 2016; 17(3):232-43. doi: 10.21859/jrehab-1703232
- [4] Rahimi SS, Farazi M, Darouie A, Bakhshi E, Abdi S, Valinejad V, et al. Comparison the quality of life among adults with and without stuttering: An emphasis on the severity of stuttering. *Journal of Rehabilitation*. 2016; 17(4):300-7. doi: 10.21859/jrehab-1704300
- [5] Forster DC, Webster WG. Speech-motor control and interhemispheric relations in recovered and persistent stuttering. *Developmental Neuropsychology*. 2001; 19(2):125-45. doi: 10.1207/s15326942dn1902_1
- [6] Van Lieshout P, Hulstijn W, Peters HF. Searching the weak link in the speech production chain of people who stutter: a motor skill approach. In: Maassen B, Kent R, Peters H, van Lieshout P, Hulstijn W, editors. *Speech Motor Control in Normal and Disordered Speech*. Oxford: Oxford University Press; 2004.
- [7] Abbruzzese G, Pelosin E, Marchese R. Current problems and strategies in motor rehabilitation for Parkinson's disease. *Advances in Alzheimer's and Parkinson's Disease*. 23-30. doi: 10.1007/978-0-387-72076-0_4
- [8] Bauerly KR, De Nil LF. Speech sequence skill learning in adults who stutter. *Journal of Fluency Disorders*. 2011; 36(4):349-60. doi: 10.1016/j.jfludis.2011.05.002
- [9] Namasivayam AK, van Lieshout P. Speech motor skill and stuttering. *Journal of Motor Behavior*. 2011; 43(6):477-89. doi: 10.1080/00222895.2011.628347
- [10] Smits-Bandstra S, De Nil LF. Sequence skill learning in persons who stutter: Implications for cortico-striato-thalamo-cortical dysfunction. *Journal of Fluency Disorders*. 2007; 32(4):251-78. doi: 10.1016/j.jfludis.2007.06.001
- [11] Tumanova V, Zebrowski PM, Goodman SS, Arenas RM. Motor practice effects and sensorimotor integration in adults who stutter: Evidence from visuomotor tracking performance. *Journal of Fluency Disorders*. 2015; 45:52-72. doi: 10.1016/j.jfludis.2015.04.001
- [12] Webster WG. Response sequence organization and reproduction by stutterers. *Neuropsychologia*. 1986; 24(6):813-21. doi: 10.1016/0028-3932(86)90080-1
- [13] Smits Bandstra S, De Nil L, Rochon E. The transition to increased automaticity during finger sequence learning in adult males who stutter. *Journal of Fluency Disorders*. 2006; 31(1):22-42. doi: 10.1016/j.jfludis.2005.11.004
- [14] Namasivayam AK, van Lieshout P. Investigating speech motor practice and learning in people who stutter. *Journal of Fluency Disorders*. 2008; 33(1):32-51. doi: 10.1016/j.jfludis.2007.11.005
- [15] De Nil LF. [Uncovering the neural basis of stuttering: Recent contributions from functional neuroimaging (Dutch)]. In E. Manders, D. Lembrechts, E. Bastijns editors. *Stotteren. Recente inzichten*. Leuven, Belgium: ACCO; 1999.
- [16] Bloodstein O, Ratner B. A handbook on stuttering. Clifton Park, NJ: Thomson Delmar Learning; 2008.
- [17] Smits Bandstra S, De Nil LF, Saint Cyr JA. Speech and nonspeech sequence skill learning in adults who stutter. *Journal of Fluency Disorders*. 2006; 31(2):116-36. doi: 10.1016/j.jfludis.2006.04.003
- [18] Fitzgerald HE, Cooke PA, Greiner JR. Speech and bimanual hand organization in adult stutterers and nonstutterers. *Journal of Fluency Disorders*. 1984; 9(1):51-65. doi: 10.1016/0094-730x(84)90007-x
- [19] Wingate ME. *Stuttering: Theory and treatment*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc; 1976.
- [20] Sayyahi F, Soleymani Z, Mahmoudi Bakhtiyari B, Jalaie S. Providing a non word repetition test in 4-year-old Persian children and determining its validity and reliability. *Bimonthly Audiology-Tehran University of Medical Sciences*. 2011; 20(2):47-53.
- [21] Afshar MR, Ghorbani A, Jalilevand N, Kamali M. Providing the non-word repetition test and determining its validity and reliability and comparing phonological working memory in 4 to 6 Farsi-speaking normal and SSD children in Tehran City. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2013; 9(5):899-911.
- [22] Ludlow CL, Siren K, Zikria M. Speech production learning in adults with chronic developmental stuttering. In: Hulstijn W, Peters HF, van Lieshout PH, editors. *Speech Production: Motor Control, Brain Research and Fluency Disorders*. Amsterdam: Elsevier; 1997.
- [23] Alfonso PJ, Van Lieshout PH. Spatial and temporal variability in obstruent gestural specification by stutterers and controls: Comparisons across sessions. In: Hulstijn W, Peters HF, van Lieshout PH, editors. *Speech production: Motor control, brain research and fluency disorders*. Amsterdam: Elsevier; 1996.
- [24] Schulz GM, Dingwall WO, Ludlow CL. Speech and oral motor learning in individuals with cerebellar atrophy. *Journal of Speech Language and Hearing Research*. 1999; 42(5):1157. doi: 10.1044/jslhr.4205.1157
- [25] Pytel JL. The relation of kinematic factors to the acquisition of skill on a novel task. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*. 1980; 5(1):44-8. PMID: 7389047
- [26] Smith A, Sadagopan N, Walsh B, Weber Fox C. Increasing phonological complexity reveals heightened instability in inter-articulatory coordination in adults who stutter. *Journal of Fluency Disorders*. 2010; 35(1):1-18. doi: 10.1016/j.jfludis.2009.12.001
- [27] Sasisekaran J, Weisberg S. Practice and retention of nonwords in adults who stutter. *Journal of Fluency Disorders*. 2014; 41:55-71. doi: 10.1016/j.jfludis.2014.02.004
- [28] Ludlow CL, Siren K, Zikria M, Hulstijn W, Peters HF, van Lieshout PH. Speech production learning in adults with chronic developmental stuttering. In: Hulstijn W, Peters HF, van Lieshout PH, editors. *Speech production: Motor control, brain research and fluency disorders*. New York: Springer; 1997.

- [29] Smits Bandstra S, De Nil L. Speech skill learning of persons who stutter and fluent speakers under single and dual task conditions. *Clinical Linguistics & Phonetics*. 2009; 23(1):38–57. doi: 10.1080/02699200802394914
- [30] Van Lieshout PHHM, Hulstijn W, Peters HFM. From planning to articulation in speech production: What differentiates a person who stutters from a person who does not stutter. *Journal of Speech Language and Hearing Research*. 1996; 39(3):546. doi: 10.1044/jshr.3903.546
- [31] Fitts PM. The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology*. 1954; 47(6):381–91. doi: 10.1037/h0055392
- [32] Van Lieshout P, Hulstijn W, Peters HF. Searching the weak link in the speech production chain of people who stutter: a motor skill approach. In: Maassen B, Kent R, Peters H, van Lieshout P, Hulstijn W, editors. *Speech Motor Control in Normal and Disordered Speech*. Oxford: Oxford University Press; 2004.