DOI: 10.48305/jims.v43.i824.0880

مجله دانشکده پزشکی اصفهان — سال چهل و سوم/شماره‌ی ۸۲٤/هفته‌ی چهارم شهریور ۱٤۰٤

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۶ — تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۳ — تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۶/۳۰

بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر عملکردهای دهانی– حلقی مرتبط با بلع: یک مرور نظام‌مند

زهره غلامی[۱]، مرضیه پورجواد[۲]، رسول نوری[۳]

مقاله مروری

چکیده

مقدمه: برای مدیریت دیسفاژی از رویکردهای مختلفی استفاده می‌شود. استفاده از محرک ارتعاشی نیز نوعی تکنیک درمانی غیر تهاجمی است که اخیراً در توانبخشی دیسفاژی مورد توجه قرار گرفته است. هدف از مطالعه حاضر، مرور نظام‌مند مطالعاتی بود که تأثیر محرک ارتعاشی را بر عملکردهای دهانی– حلقی مرتبط با بلع بررسی نموده‌اند.

روش‌ها: پایگاه‌های PubMed, Scopus, Embase, Web of Science, Cochrane library, ProQuest تا نوامبر ۲۰۲۲ جستجو شدند. تنها مطالعات انگلیسی زبانی که به بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر عملکردهای دهانی–حلقی مرتبط با بلع پرداخته بودند، وارد شدند. کیفیت‌سنجی روش شناختی مقالات وارد شده با استفاده از فرم‌های بررسی کیفی JBI (Joanna Briggs Institute) انجام شد و مقالاتی که نمره‌ی بالای ۵۰ درصد را بدست آورده بودند، استخراج اطلاعات شدند.

یافته‌ها: بر اساس معیارهای ورود و خروج، ۹ مطالعه و پس از انجام کیفیت‌سنجی،۷ مقاله به مرحله‌ی استخراج اطلاعات راه یافتند. این مطالعات به بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر کنترل آبریزش و علائم دیسفاژی دهانی– حلقی در بیماران، و همین طور بررسی تأثیر این نوع محرکات بر مکانیسم بلع در افراد سالم پرداخته بود.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعات نشانگر پتانسیل درمانی محرک ارتعاشی برای اضافه شدن به درمان‌های مرسوم توانبخشی بودند. ولی هنوز سؤالات زیادی در مورد فرکانس ارتعاش، عضلات هدف، طول دوره و تواتر درمان و همین طور پاتوفیزیولوژی زیربنایی اختلال بلع که احتمالاً به این نوع تحریک پاسخ بیشتری خواهد داد، مطرح است. بنابراین قبل از استفاده از این روش در محیط‌های بالینی، مطالعات کارآزمایی بالینی دقیق در این زمینه با حجم نمونه کافی مورد نیاز می‌باشد.

واژگان کلیدی: دیسفاژی؛ بلع؛ اختلالات بلع؛ توانبخشی؛ محرک ارتعاشی

ارجاع: غلامی زهره، پورجواد مرضیه، نوری رسول. **بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر عملکردهای دهانی- حلقی مرتبط با بلع: یک مرور نظام‌مند.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۴؛ ۴۳ (۸۲۴): ۸۸۰- ۸۹۲.

مقدمه

بلع، یک عملکرد حرکتی نیمه اتوماتیک عضلات مختلف همچون عضلات تنفسی، دهانی- حلقی و معدی- مروی است که مواد غذایی را از دهان به سمت معده هدایت می‌کند (۱). مکانیسم بلع، یک عمل پیچیده است که ۲۶ عضله و ۵ عصب کرانیال در آن دخیل هستند (، ۳). فعالیت خوردن و آشامیدن به ۳ فاز اصلی شامل فاز دهانی، فاز حلقی و فاز مروی تقسیم می‌شود (۴-۶). این مراحل در یک توالی پیوسته انجام می‌گردد. دیسفاژی نشانه‌ای از اختلال در هر بخشی از مکانیسم بلع است و می‌تواند باعث کاهش کیفیت زندگی، سوء تغذیه، کم آبی، آسپیراسیون و در نهایت منجر به پنومونی شود و حیات بیمار را به خطر اندازد (۳، ۴، ۷-۱۵). شیوع دیسفاژی به عوامل مختلفی همچون سن بیمار و علت بیماری بستگی دارد (۷، ۱۶، ۱۷). اما در گزارشی شیوع آن در جمعیت عمومی حدود ۲۰ درصد بیان شده است و به نظر می‌رسد در خانم‌ها و افراد سالمند به دلیل آتروفی عضلات شایع‌تر باشد (۷).

برای مدیریت دیسفاژی از رویکردهای مختلفی شامل اصلاح بافت غذایی، وضعیت‌های جبرانی بدن و رویکردهای توانبخشی استفاده می‌شود (۹، ۱۸-۲۱). استفاده از محرک ارتعاشی نیز نوعی تکنیک درمانی غیر تهاجمی است که اخیراً در توانبخشی دیسفاژی مورد توجه قرار گرفته است. ارتعاش عضله، تکنیکی است که با استفاده از یک وسیله‌ی مکانیکی، محرک ارتعاشی را با دامنه پائین و فرکانس بالا اعمال می‌کند (۲۲) و مکانیسم‌های درگیر در انعطاف‌پذیری عصبی را هدف قرار می‌دهد (۲۳).

ارتعاش مکرر عضلانی (Repeated muscle vibration) rMV

۱- کارشناس ارشد، گروه گفتاردرمانی، دانشکده‌ی توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه گفتاردرمانی، دانشکده‌ی توانبخشی، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی و عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشیار، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، مرکز تحقیقات فن آوری اطلاعات سلامت و گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: مرضیه پورجواد: استادیار، گروه گفتاردرمانی، دانشکده‌ی توانبخشی، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی و عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: mpoorjavad@yahoo.com

یک ایمپالس عمقی است که فیبرهای نوع Ia را فعال می‌کند و می‌تواند باعث کاهش اسپاستیسیتی و تسهیل فعالیت‌های کنترل حرکتی شود (۲۲). در سال‌های اخیر مطالعاتی با هدف بررسی تأثیر این تکنیک درمانی بر جوانب مختلف اختلال بلع انجام گرفته است و در ایران نیز برخی از گفتاردرمانگران از این تکنیک در درمان اختلالات بلع استفاده می‌کنند. این در حالی است که تا کنون مطالعه‌ی مروری نظام‌مندی به بررسی و جمع‌بندی نتایج مطالعات انجام گرفته در این حیطه نپرداخته است. بنابراین، هدف از مطالعه‌ی حاضر، مرور نظام‌مند مطالعاتی بود که تأثیر محرک ارتعاشی را بر عملکردهای دهانی- حلقی مرتبط با بلع بررسی نموده‌اند.

روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر از نوع مرور نظام‌مند می‌باشد که در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. این مطالعه، دستورالعمل (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) PRISMA را برای مطالعات مرور نظام‌مند دنبال می‌کند که در شکل ۱ ارائه شده است. پایگاه‌های PubMed, Scopus, Embase, Web of Science, Cochrane library, ProQuest تا نوامبر ۲۰۲۲ جستجو شدند و هیچ فیلتر محدودکننده‌ی زمانی برای جستجو در نظر گرفته نشد. از ابزار MeSH و EMTree نیز برای دسترسی به کلیدواژه‌های مرتبط با موضوع مورد مطالعه استفاده شد. در جستجوی مطالعات از کلیدواژه‌های Dysphagia, Drool*, Deglutition, Saliva*, Swallow*, Sialorrhea, Feeding, "Vibration Therap*", "Vibration Stimul*", "Vibratory Stimul*", "Vibrotactile Stimul*", "Muscle Vibration" استفاده شد و ترکیب این کلمات با عملگرهای AND، OR انجام شد. همچنین به منظور دستیابی به جدیدترین مطالعات منتشر شده در این حیطه، جستجو در تاریخ ژوئن ۲۰۲۳ مجددا به روزرسانی شد. علاوه بر آن جستجوی منابع خاکستری و همچنین جستجوی دستی لیست منابع مقالات وارد شده نیز انجام شد.

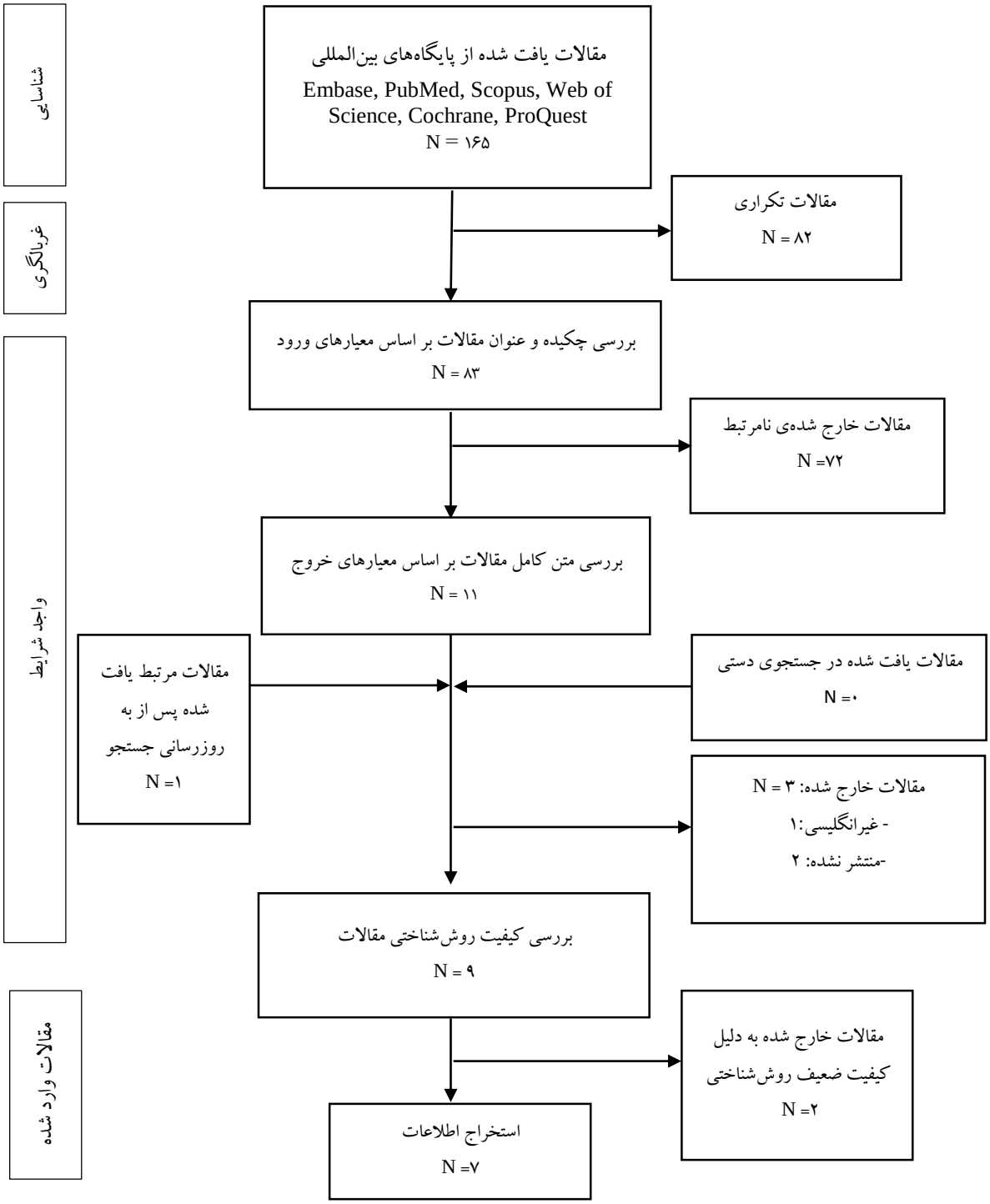
پس از حذف مقالات تکراری، عنوان و چکیده مقالات باقیمانده توسط دو پژوهشگر به صورت جداگانه بر اساس معیارهای ورود بررسی شد. تنها مطالعات انسانی که به بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر عملکردهای دهانی- حلقی مرتبط با بلع پرداخته بودند، وارد شدند. سپس متن کامل مقالات وارد شده نیز توسط دو پژوهشگر براساس معیارهای خروج مورد بررسی قرار گرفت. مقالاتی که به صورت متن کامل منتشر نشده بودند یا متن کامل آن‌ها به زبانی غیر از فارسی یا انگلیسی منتشر شده بود، مطالعات مروری و مطالعاتی که تنها به صورت پروتکل روش اجرا چاپ شده بودند، از مطالعه خارج شدند. در همه‌ی مراحل فوق، عدم توافق بین دو پژوهشگر از طریق جلسات اجماع برطرف گردید.

از فرم‌های بررسی کیفیت JBI (Joanna Briggs Institute) برای کیفیت‌سنجی روش‌شناختی مقالات وارد شده استفاده شد. دستورالعمل JBI برای بررسی کیفیت مقالات، ابزارهای استاندارد شده‌ای را همراه با توضیحات جامعی به فراخور نوع مطالعات منتشر کرده است که پیروی از آن، احتمال عدم توافق را کاهش خواهد داد (۲۴). بررسی کیفیت شناختی مطالعات نیز به صورت جداگانه توسط دو پژوهشگر انجام شد و نتایج آن به تفکیک نوع مطالعات در جداول ۱، ۳ و ۴ ارائه شده است. برای پاسخ‌های «بله» به هر سؤال، یک امتیاز و برای پاسخ‌های «خیر، نامشخص و کاربرد ندارد»، صفر امتیاز در نظر گرفته شده است. در این مرحله مقالاتی که حداقل ۵۰ درصد از نمره‌ی چک‌لیست بررسی کیفیت مقالات را دریافت کرده بودند، به مرحله‌ی استخراج اطلاعات راه یافتند (۲۵).

مجدداً دو پژوهشگر به صورت مستقل متن کامل مقالات وارد شده را بررسی کرده و اطلاعات زیر از هر یک از مقالات استخراج شد: سال انتشار، مکان انجام پژوهش، نوع مطالعه، حجم نمونه و ویژگی شرکت‌کنندگان، جزئیات مداخله انجام شده، طول دوره درمان، ابزار ارزیابی و نتایج مطالعه. در نهایت با توجه به تنوع اهداف در مطالعات منتشر شده و به منظور جمع‌بندی بهتر نتایج، تقسیم‌بندی مطالعات بر اساس اهداف آن‌ها انجام شد و نتایج به صورت توصیفی گزارش گردید.

یافته‌ها

۱۶۵ مطالعه از طریق جستجوی اولیه‌ی ۶ پایگاه در نوامبر ۲۰۲۲، شناسایی شد. ۸۲ مقاله به عنوان مقالات تکراری حذف شدند. پس از غربالگری عنوان و چکیده مطالعات باقی مانده، ۱۱ چکیده بر اساس معیارهای ورود، انتخاب شدند. به روزرسانی جستجو در ژوئن ۲۰۲۳ یک مطالعه‌ی جدید را به نتایج اضافه نمود. جستجوی دستی لیست منابع این مطالعات و همچنین بررسی منابع خاکستری، مطالعه جدیدی به نتایج اضافه نکرد. ۲ مطالعه به صورت متن کامل منتشر نشده بودند و یک مطالعه به زبانی غیر از انگلیسی منتشر شده بود. بنابراین کیفیت سنجی ۹ مطالعه توسط چک‌لیست‌های JBI انجام شد و در نهایت ۷ مقاله به مرحله‌ی استخراج اطلاعات مطالعه حاضر وارد شدند. در واقع تنها دو مطالعه که از نوع مطالعات شبه تجربی نیز بودند، کیفیت روش شناختی مناسبی نداشتند و نتوانستند وارد مرحله استخراج اطلاعات شوند. این مطالعات، گروه کنترل نداشتند و از نوع مطالعات تک‌گروهی قبل و بعد بودند که نسبت به مطالعات شبه‌تجربی دارای گروه کنترل، از کیفیت روش شناختی پایین‌تری برخوردار هستند (۲۴). علاوه بر آن گزارش پایایی ارزیابی‌های انجام شده، بررسی نشده بود. در یکی از این دو مطالعه روش‌های آماری نامناسبی استفاده شده بود(۲۶). همچنین، ارزیابی‌های قبل و بعد از درمان به منظور بررسی



شکل ۱. فرایند جستجوی منابع مربوط به محرک ارتعاشی

ثبات عملکرد شرکت‌کنندگان به صورت مکرر انجام نشده بود. جدول ۱، جزئیات کیفیت‌سنجی مطالعات را نشان می‌دهد.

ویژگی مطالعات

ویژگی مطالعات وارد شده در جدول ۲ ارائه شده است. اگرچه انتشار مطالعات از سال ۱۹۸۲ آغاز شده است، ولی به نظر می‌رسد وقفه‌ی نسبتاً طولانی در انتشار این نوع مقالات به وجود آمده است و مجدداً طی دهه‌ی گذشته (از سال ۲۰۱۳ تاکنون) به تدریج توجه‌ی پژوهشگران به این حیطه معطوف شده است. اکثر این مطالعات (۷ مورد از ۹ مطالعه) از نوع شبه تجربی بوده است و تنها یک مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی و یک مطالعه از نوع گزارش موردی می‌باشد. هیچ یک

جدول ۱. کیفیت روش‌شناختی مطالعات شبه تجربی

مطالعات شبه تجربی	۱. معرفی واضح متغیر مستقل	۲. تشابه شرکت کنندگان در دو گروه	۳. تشابه سایر درمان ها و خدمات ارائه شده	۴. وجود گروه کنترل	۵. وجود ارزیابی های مکرر قبل و بعد از درمان	۶. تکمیل دوره‌ی پیگیری	۷. یکسانی ارزیابی‌های اوت‌کام در هر دو گروه	۸. گزارش مناسب پایایی ارزیابی ها	۹. تحلیل‌های آماری مناسب	نمره‌ی کل
Grant ۱۹۸۲ (۲۶)	بله	بله	نامشخص	خیر	خیر	بله	نامشخص	نامشخص	خیر	۳
*White ۲۰۱۳ (۲۷)	بله	بله	نامشخص	خیر	خیر	بله	نامشخص	بله	بله	۵
*Hegyi و همکاران ۲۰۱۶ (۲۹)	بله	بله	بله	خیر	خیر	بله	بله	بله	بله	۷
*Mulheren و Ludlow ۲۰۱۷ (۲۸)	بله	بله	کاربرد ندارد	خیر	خیر	بله	بله	نامشخص	بله	۵
* Russo و همکاران ۲۰۱۹(۲۲)	بله	بله	بله	خیر	خیر	بله	بله	نامشخص	خیر	۵
* Kamarunas و همکاران ۲۰۱۹ (۳۰)	بله	بله	بله	خیر	خیر	بله	بله	نامشخص	خیر	۵
Kamarunas و همکاران ۲۰۲۲(۲۳)	بله	بله	نامشخص	خیر	خیر	خیر	بله	نامشخص	بله	۴

*: مطالعاتی که با توجه به کسب نمره‌ی بالای ۵۰٪، به عنوان مقالات دارای کیفیت روش‌شناختی مناسب وارد مرحله‌ی استخراج اطلاعات شدند

جدول ۲. خلاصه ویژگی مطالعات وارد شده با هدف بررسی تأثیر محرک ارتعاشی

مطالعه، رفرنس	مکان انجام	نوع مطالعه و ویژگی شرکت کنندگان	مداخله انجام شده	جزئیات محرک ارتعاشی	طول دوره درمان و تواتر آن	ابزار ارزیابی	نتایج مطالعه
مطالعات با هدف بررسی تاثیر محرک ارتعاشی بر کنترل آبریزش							
Russo و همکاران ۲۰۱۹ (۲۲)	مرکز توانبخشی	شبه تجربی ۲۲ فرد مبتلا به فلج مغزی با محدوده سنی ۵-۱۵ سال و دارای نمره ۶ و بالاتر در مقیاس DFSS، و بدون سابقه جراحی یا دارودرمانی برای کاهش آبریزش	ارتعاش عضله با استفاده از دستگاه Cro® System بر عضلات ساب مندیبل شامل دیگاستریک، مایلوهایوئید، هایوگلوسوس، جنیوهایوئید، جنیوگلوس و استایلوگلوس	دامنه پائین(۰/۱-۰/۰۵) mm) و فرکانس ثابت ۱۰۰ هرتز	۳ روز متوالی، روزی سه بار، هر بار ۱۰ دقیقه با استراحت های ۶۰ ثانیه‌ای بین آن‌ها	DFSS DIS DQ VAS	با توجه به مشاهده‌ی کاهش معنادار نمرات همه ابزارهای ارزیابی پس از درمان در مقایسه با قبل از درمان و عدم تغییر نمرات تا ۳ ماه بعد از درمان و با توجه به اندازه اثر ۰/۴۷ تا۰/۵۳ برای همه ابزارهای ارزیابی، به نظر می‌رسد ارتعاش مکرر عضله می‌تواند یک روش مؤثر و بادوام در کاهش آبریزش در بیماران CP باشد. در واقع ارتعاش می‌تواند مکانیسم های بلع را بهبود بخشد و به اکتساب بلوغ کنترل دهانی- حرکتی کمک کند.

جدول ۲. خلاصه ویژگی مطالعات وارد شده با هدف بررسی تأثیر محرک ارتعاشی (ادامه)

مطالعه، رفرنس	مکان انجام	نوع مطالعه و ویژگی شرکت کنندگان	مداخله انجام شده	جزئیات محرک ارتعاشی	طول دوره درمان و تواتر آن	ابزار ارزیابی	نتایج مطالعه
مطالعات با هدف بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر مکانیسم بلع در افراد سالم							
White ۲۰۱۲ (۲۷)	آزمایشگاه پایه های عصبی ارتباطات و بلع	شبه تجربی ۱۲ فرد با محدوده سنی ۲۸-۶۰ سال بدون تاریخچه‌ای از مشکلات بلع، مشکلات عصب شناختی و اختلال روانی که طبق گزارش خودشان، بلع نرمال داشتند.	-ارتعاش عضله با دستگاهی به قطر یک سکه بر قسمت خارجی گلو روی غضروف تیروئید -ارائه‌ی پاف هوا از طریق یک دستگاه دندانپزشکی با فشار حدود ۱ پاسکال بر روی پیلارهای قدامی	ذکر نشده	هر نوع محرک در ۴ دوره‌ی ۱۰ دقیقه‌ای ارائه می‌شد. اما تنها در ۵ دقیقه از این دوره‌ها، تحریک ارائه می‌شد و ۵ دقیقه‌ی دیگر زمان استراحت بود.	- فرکانس بلع با استفاده از شتاب سنج وصل شده روی غضروف تیروئید - اندازه‌گیری تغیرات درصد اکسیژن هموگلوبین با استفاده از FNIRS به عنوان شاخصی از فعالیت کورتکس	فرکانس بلع در زمانی که محرک ارتعاشی ارائه می‌شد، متفاوت از شرایط بدون تحریک نبود. اما پاف هوا به شکل معناداری فرکانس بلع را نسبت به شرایط بدون تحریک افزایش داده بود. میزان فعالیت کورتکس نیز در زمان ارائه محرک ارتعاشی نسبت به شرایط بدون تحریک تفاوت معنی داری را نشان نداد. تنها در بعضی افراد، میزان فعالیت کورتکس حسی سمت راست در زمان ارائه تحریک ارتعاشی افزایش یافت. این افزایش فعالیت با افزایش فرکانس بلع در این افراد ارتباط معنادار داشت. ارائه‌ی پاف هوا، میزان فعالیت کورتکس را به ویژه در نواحی حسی نیمکره راست کاهش داد.
Mulheren و Ludlow ۲۰۱۷ (۲۸)	گزارش نشده	شبه تجربی ۱۰ فرد با میانگین سنی ۴۵/۴ سال بدون تاریخچه‌ای از مشکلات بلع، مشکلات عصب شناختی و اختلال روانی که طبق گزارش خودشان، بلع نرمال داشتند و راست برتر بودند.	ارتعاش بافت حنجره با استفاده از دستگاه دو موتوره به صورت دوطرفه بر لامینای غضروف تیروئید	-محرک مداوم به صورت دوطرفه با فرکانس های ۳۰، ۷۰، ۱۱۰ و ۱۵۰ هرتز - محرک پالسی با فرکانس ۷۰ برای یک موتور و ۱۱۰ برای موتور دیگر	هر نوع محرک در یک دوره ی ۲۰ دقیقه‌ای ارائه می‌شد. ولی در این دوره‌ها فقط ۵ دقیقه تحریک ارائه می‌شد و بقیه‌ی زمان، بدون تحریک می‌گذشت. دو دوره‌ی ۲۰ دقیقه‌ای بدون تحریک نیز به عنوان حالت خط پایه بررسی می‌شد.	-فرکانس بلع با استفاده از شتاب سنج وصل شده روی غضروف تیروئید - اندازه‌گیری تغیرات درصد اکسیژن هموگلوبین با استفاده از FNIRS به عنوان شاخصی از فعالیت کورتکس	- فرکانس بلع خودانگیخته در زمان ارائه‌ی محرک ارتعاشی با فرکانس ۷۰ و ۱۵۰ هرتز به طور معناداری بیش از حالت بدون تحریک بود. - فعالیت کورتکس برای بلع‌های حین تحریک ارتعاشی به شکل معناداری بیش از فعالیت کورتکس در حین بلع های طی دوره‌ی بدون تحریک بود (η^2 = ۰/۶۳۱).

جدول ۲. خلاصه ویژگی مطالعات وارد شده با هدف بررسی تأثیر محرک ارتعاشی (ادامه)

مطالعه، رفرنس	مکان انجام	نوع مطالعه و ویژگی شرکت کنندگان	مداخله انجام شده	جزئیات محرک ارتعاشی	طول دوره درمان و تواتر آن	ابزار ارزیابی	نتایج مطالعه
Hegyi و همکاران ۲۰۱۶ (۲۹)	گزارش نشده	شبه تجربی ۹ نوزاد در دو گروه ۲-۴ ماه و ۷-۹ ماه، بدون تاریخچه‌ای از تولد زودرس، مشکلات بلع و تغذیه، تشنج و ناهنجاری‌های رشدی- عصبی و ناهنجاری‌های مادرزادی که قبلا در معرض پستانک و بطری قرار گرفته بودند.	-ارتعاش یکطرفه بافت حنجره به صورت یکطرفه بین لبه‌ی تحتانی فک پائین و حنجره -ارائه پستانک برای مکیدن غیرتغذیه‌ای	فرکانس ۱۰۰ هرتز (۱۵۰ میلی ثانیه ارائه محرک ارتعاشی و ۱۰۰ میلی ثانیه بدون ارائه محرک. به این ترتیب ۴ دوره ی تحریک در هر ثانیه تکرار می شد و بعد از هر ۱۰ ثانیه، ۱۸-۲۸ ثانیه استراحت داده می‌شد)	هر نوع محرک در یک دوره‌ی ۵ تا ۱۰ دقیقه‌ای ارائه می‌شد. یک دوره‌ی ۵ تا ۱۰ دقیقه‌ای نیز بدون تحریک بررسی شد.	-فرکانس بلع با استفاده از شتاب سنج وصل شده روی غضروف تیروئید -آپنه‌ی نوزادی با استفاده از plethysmography بسته شده دور شکم و قفسه ی سینه	-در هر دو گروه سنی فرکانس بلع در زمان تحریک ارتعاشی و همین‌طور در زمان مکیدن غیرتغذیه‌ای پستانک به طور معناداری بیش از زمان بدون تحریک بود (Cohen's = ۱/۹۸). -محرک ارتعاشی بر طول دوره‌ی تنفسی نوزادان در هیچ یک از گروه‌های سنی بررسی شده، تأثیر معناداری نداشت.
مطالعات با هدف بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر بلع در بیماران مبتلا به دیسفاژیا							
Kamarunas و همکاران ۲۰۱۹ (۳۰)	مرکز توانبخشی بلع	شبه تجربی ۱۳ فرد ۱۵ -۸۰ سال با تشخیص دیسفاژی اوروفارینجیال به دنبال آسیب عروق مغزی یا پرتودرمانی برای سرطان سر و گردن و بدون تراکئوستومی یا سابقه‌ی بیماری‌های پیشرونده ی عصبی یا آسیب مغزی ناشی از ضربه یا جراحی‌های سر و گردن	ارتعاش بافت حنجره با استفاده از دستگاه دو موتوره به صورت دو طرفه روی لامینای غضروف تیروئید	-محرک ارتعاشی به صورت دوطرفه در فرکانس های ۳۰، ۷۰، ۱۱۰، ۱۵۰ هرتز، و یا ۷۰ هرتز در یک طرف و ۱۱۰ هرتز در طرف دیگر -تنظیم دستگاه در فشار ۲، ۴، Kpa۶ -ارائه محرک ارتعاشی به صورت مدام یا پالسی (فرکانس ۴ هرتز با ۱۲۵ انیه ارائه محرک و ۱۲۵ میلی ثانیه عدم ارائه محرک)	هر موقعیت تحریک شامل ۲۸ تحریک ۸ ثانیه‌ای با فواصل۱۵ ثانیه ای عدم ارائه محرک بود.	- فرکانس بلع با استفاده از شتاب سنج وصل شده روی غضروف تیروئید -درک افراد از تمایل برای بلع بر اساس VAS -درک افراد از میزان ناراحتی بر اساس VAS - مدت زمان شروع بلع	-تنها ارائه‌ی محرک ارتعاشی با فرکانس‌های ۷۰ و ۱۱۰ هرتز به طور معناداری باعث افزایش سرعت بلع نسبت به حالت بدون تحریک شد. - در همه‌ی فرکانس‌های ارتعاشی به جز فرکانس ترکیبی ۷۰+۱۱۰، تمایل فرد برای بلعیدن نسبت به حالت بدون تحریک افزایش یافت. ولی سطح ناراحتی تجربه شده در حالات مختلف تفاوت معناداری نداشت. - فشارهای مختلف دستگاه بر گردن و همین طور حالت مداوم و یا پالسی تحریک تأثیر معناداری بر فرکانس بلع، سطح ناراحتی یا تمایل برای بلع نداشت. - تحریک ارتعاشی نتوانست تغییر معناداری در مدت زمان شروع بلع ایجاد کند.

جدول ۲. خلاصه ویژگی مطالعات وارد شده با هدف بررسی تأثیر محرک ارتعاشی (ادامه)

مطالعه، رفرنس	مکان انجام	نوع مطالعه و ویژگی شرکت کنندگان	مداخله انجام شده	جزئیات محرک ارتعاشی	طول دوره درمان و تواتر آن	ابزار ارزیابی	نتایج مطالعه
Galluccio و همکاران ۲۰۲۳ (۱۸)	واحد توانبخشی عصبی	کارآزمایی بالینی ۲۸ فرد بالای ۱۸ سال با آسیب اکتسابی شدید مغزی که توانایی اجرای دستورات ساده را داشتند	گروه مداخله: ۱۴ نفر تمرینات گفتاردرمانی همراه با استفاده از دستگاه ارتعاشی Novafon بر عضلات بالا و پائین حلقوی دور لب، جویدن (تمپورالیس پتریگوئیدها و جونده) و عضلات زبان گروه کنترل: ۱۴ نفر تمرینات گفتاردرمانی	تنظیم در فرکانس ۵۰ و ۱۰۰ هرتز	۸ هفته (۵ بار در هفته، روزی یکبار به مدت ۴۰ دقیقه)	DOSS BSAs	میزان بهبودی نمرات DOSS در ۴ هفته بعد از شروع درمان نسبت به خط پایه، در گروه مداخله به شکل معناداری بیش از گروه کنترل بود. میزان بهبودی نمرات BSAs در ۸ هفته بعد از درمان نسبت به خط پایه و همین‌طور نسبت به ۴ هفته بعد از شروع درمان، در گروه مداخله به شکل معناداری بیش از گروه کنترل بود.
Nagaoka و همکاران ۲۰۱۹ (۳۱)	گزارش نشده	گزارش موردی یک آقای ۸۴ ساله که به دنبال حملات گذرای ایسکمیک (TIA) مکرر دچار دیسفاژیا شده بود.	تمرینات بلع و ارائه محرک ارتعاشی با استفاده از مسواک برقی در ناحیه‌ی دهان	ذکر نشده	۲ هفته	الکترومایو گرافی سطحی (sEMG) عضلات جونده، حلقوی دور لبی و سوپراهایوئید	تحریک ارتعاشی باعث ایجاد حرکات رفلکسی شبیه جویدن شد که بعد از دو هفته تمرین، به توانایی بیمار در بستن دهان و جویدن ارادی منجر گردید. ولی این حرکات به بهبودی بلع کمکی نکرد.

Abbreviation: DFSS: Drooling Frequency and Severity Scale, DIS: Drooling Impact Scale, DQ: Drooling Quotient, VAS: Visual Analogue Scale, FNIRS: functional near-infrared spectroscopy, TIA: Transient Ischaemic Attacks. DOSS: Dysphagia Outcome Severity Scale, BSAs: Bedside Swallow Assessment scale.

از مطالعات شـــبه تجربی انجام شـــده در این حیطه دارای گروه کنترل نبودند. بلکه از نوع مطالعات تک گروهی قبل و بعد بودند که نسبت به مطالعات شـــبه تجربی دارای گروه کنترل، از کیفیت روش‌شـــناختی پایین‌تری برخوردارند. همچنین در اکثر این مطالعات، گزارشی از پایایی ابزارهای ارزیابی مورد استفاده ارائه نشده بود (جدول ۱). در تنها مطالعه کارآزمایی بالینی انجام شـــده در این حیطه نیز پایایی ابزارهای ارزیابی گزارش نشـده بود. همچنین به نظر می‌رسـد که درمانگران ارائه کننده‌ی درمان و همین طور شرکت‌کنندگان در این مطالعه نسبت به نوع درمان ارائه شده به گروه‌ها بی‌اطلاع نبودند (جدول ۳).

اهداف اصـــلی ۷ مطالعه‌ای که وارد مرحله‌ی اسـتخراج اطلاعات شدند شامل بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر کنترل آبریزش و علائم دیســـفاژی دهانی- حلقی در بیماران، و همین طور بررســـی تأثیر این نوع محرکات بر مکانیسم بلع در افراد سالم بود که در ادامه به تفکیک خلاصه شده‌اند.

تأثیر محرک ارتعاشی بر کنترل آبریزش

دو مطالعه با هدف بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر آبریزش انجام شـده بود (۲۲، ۲۶). ولی فقط مطالعه‌ی Russo و همکاران، از کیفیت روش شناختی نسبتاً مناسبی برخوردار بود و وارد این بخش از مطالعه حاضـــر شـــد (۲۲). در این مطالعه، کودکان و نوجوانان مبتلا به فلج مغزی، محرک ارتعاشـــی را با دامنه‌ی ۰/۰۵ تا ۰/۱ میلی‌متر و فرکانس ثابت ۱۰۰ هرتز بر عضلات تحت فکی به مدت ۳ روز دریافت کردند. در هر جلسه در مجموع ۳۰ دقیقه تحریک ارائه می شد. نتایج، کاهش معنی‌داری را در نمرات مقیاس‌های مورد ارزیابی پس از درمان نسبت به قبل از درمان نشـان داد. با توجه به اندازه‌ی اثر بزرگی که برای اکثر این مقیاس‌ها قابل محاسبه است (Kendall's W value برای DIS DQREST ,DQACT،به ترتیب برابر با ۰/۵۲، ۰/۵۳ و ۰/۵۲ بود)، یافته‌های این پژوهش پیشـــرفت بالینی افراد مبتلا به فلج مغزی را در کنترل آبریزش نشان می‌دهند. همچنین تأثیر درمان تا ۳ ماه بعد بادوام بود و شرایط بیماران تغییری نداشت (جدول ۲).

تأثیر محرک ارتعاشی بر مکانیسم بلع در افراد سالم

در مجموع ۳ مطالعه به بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر مکانیسم بلع در افراد سالم پرداخته است (۲۷-۲۹). هر سه مطالعه، از کیفیت روش‌شـــناختی خوبی برخوردار بودند. اگرچه دو مطالعه‌ای که در بزرگسالان انجام شده است (۲۷، ۲۸) اهداف مشابهی داشتند اما نتایج آنها متفاوت بود.

White، به مقایسه‌ی تأثیر دو نوع محرک حسی مختلف شامل پاف هوا بر پیلارهای قدامی و محرک ارتعاشی بر غضروف تیروئید، بر فرکانس بلع بزاق و میزان فعالیت کورتیکال مرتبط با بلع پرداخت (۲۷). او از دستگاه ارتعاشی یک موتوره بر روی غضروف تیروئید استفاده کرد و محرک ارتعاشی به صورت پالسی و در ۴ دوره ۱۰ دقیقه‌ای ارائه شد. در این مطالعه، فرکانس دقیق محرک ارتعاشـی گزارش نشـده اسـت. نتایج مطالعه نشان داد که محرک ارتعاشی برخلاف پاف هوا نتوانسته فرکانس بلع را نسبت به حالت خط پایه افزایش دهد. همچنین این نوع محرک در مجموع به افزایش معنادار فعالیت کورتکس حسی یا حرکتی مرتبط با بلع نیز منجر نشـد. اما نکته‌ی قابل توجه در این مطالعه این بود که تنها در تعدادی از افراد میزان فعالیت کورتکس حسی مرتبط با بلع در اثر تحریک ارتعاشـی نسبت به خط پایه افزایش داشت و این افزایش در این افراد با فرکانس بلع نیز ارتباط مستقیم داشت. نویسنده‌ی این مطالعه احتمال داد که محرک ارتعاشی، احتمالاً توانسته است از بافت چربی موجود در گردن بعضـی افراد عبور کند و گیرنده‌های حسـی ناحیه‌ی حنجره را تحریک نماید. در نتیجه در مطالعه بعدی که با این هدف انجام شد (۲۸).

برای اطمینان از توانایی نفوذ محرک به بافت‌های حنجره از یک دستگاه دو موتوره برای ارتعاش استفاده شد که در دو طرف غضروف تیروئید قرار می‌گرفت و می‌توانست ارتعاشاتی با فرکانس‌های مختلف ایجاد کند. محرکات ارائه شده در مطالعه‌ی Mulheren و Ludlow هم به صورت پالسی و هم به صورت مداوم با فرکانس‌های مختلف مشخص شده در جدول ۲ در دوره‌های ۲۰ دقیقه‌ای ارائه می‌شد (۲۸). نتایج مطالعه Mulheren و Ludlow نشـان دادند که در فرکانس‌های ارتعاش ۷۰ و ۱۵۰ هرتز، زمانی که محرک ارتعاشی به صورت مداوم ارائه می‌شود، تعداد بلع های خودانگیخته افزایش می یابد. همچنین این بلع ها با فعالیت کورتیکال بیشـتری همراه بودند (۲۸). همچنین این بلع ها با فعالیت کورتیکالی که به شکل قابل ملاحظه‌ای بیشتر از فعالیت کورنکس در حین بلع‌های بدون محرک بود، همراه بودند (η^2 = ۰/۶۳۱).

تنها یک مطالعه از محرک ارتعاشی در نوزادان استفاده کرده است (۲۹). در این مطالعه محرک ارتعاشی در فرکانس ۱۰۰ هرتز به صورت پالسی بر عضلات بین لبه تحتانی فک پائین و حنجره ارائه شد. نتایج نشان داد بین موقعیت استراحت و تحریک با محرک ارتعاشی تفاوت معنی‌داری از لحاظ تعداد بلع های غیرتغذیه‌ای وجود دارد (Cohen's d = ۱/۹۸). از آنجایی که تحریک حنجره می‌تواند با برانگیختن رفلکس شیمیایی حنجره (Laryngeal chemoreflex) به آپنه تنفسی در نوزادان منجر شود، تأثیر محرک ارتعاشی در این مطالعه بر تنفس نوزادان نیز بررسی شد. نتایج نشان داد که محرک ارتعاشی تغییر معنی‌داری در سرعت تنفس نوزادان ایجاد نمی‌کند (جدول ۲).

مطالعات با هدف بررسی محرک ارتعاشی بر بلع در بیماران مبتلا به دیسفاژیا

۴ مطالعه (۱۸، ۲۳، ۳۰، ۳۱) تأثیر محرک ارتعاشی بر بلع افراد مبتلا به دیسفاژی را مورد بررسی قرار داده‌اند که سه مطالعه کیفیت روش شناختی مناسبی داشتند (۱۸، ۳۰، ۳۱). در دو مطالعه دیسفاژی

جدول ۳. کیفیت روش‌شناختی مطالعه کارآزمایی بالینی

مطالعه کارآزمایی بالینی	۱.روش تصادفی‌سازی مناسب	۲. تخصیص پنهانی افراد به گروه‌ها	۳. تشابه گروه‌ها در ابتدای درمان	۴.کورسازی شرکت کنندگان	۵.کورسازی درمانگران	۶. کورسازی ارزیابگران	۷.همسان‌سازی همه درمان‌ها و خدمات ارائه شده	۸.تکمیل دوره‌ی پیگیری	۹.اجرای تحلیل‌های ITT	۱۰.همسانی ارزیابی‌های اوت‌کام در گروه‌ها	۱۱.گزارش مناسب پایایی ارزیابی‌ها	۱۲.تحلیل‌های آماری مناسب	۱۳.طراحی مناسب مطالعه	نمره‌ی کل
*Galluccio و همکاران ۲۰۱۳ (۱۸)	بله	نامشخص	بله	خیر	نامشخص	بله	نامشخص	بله	بله	بله	نامشخص	خیر	بله	۷

ITT: Intension to treat

*: مطالعاتی که با توجه به کسب نمره‌ی بالای ۵۰٪، به عنوان مقالات دارای کیفیت روش‌شناختی مناسب وارد مرحله‌ی استخراج اطلاعات شدند.

جدول ۴. کیفیت روش‌شناختی مطالعه گزارش موردی

مطالعه گزارش موردی	۱.تشریح مناسب ویژگی‌های دموگرافیک افراد	۲.توصیف مناسب شرح حال بیمار	۳.توصیف مناسب وضعیت بالینی فعلی بیمار	۴.توصیف مناسب ارزیابی‌ها و آزمون های تشخیصی و نتایج هر	۵.توصیف مناسب فرایند درمان	۶.توصیف مناسب وضعیت بالینی پس از مداخله	۷.شناسایی و توصیف عوارض نامطلوب یا رویدادهای پیش‌بینی	۸.وجود نکات بالینی جدید در گزارش موردی	نمره‌ی کل
Nagaoka و همکاران* ۲۰۱۹ (۳۱)	بله	خیر	بله	بله	خیر	بله	خیر	بله	۵

*: مطالعاتی که با توجه به کسب نمره‌ی بالای ۵۰٪، به عنوان مقالات دارای کیفیت روش شناختی مناسب وارد مرحله‌ی استخراج اطلاعات شدند

افراد به دنبال آسیب عروقی (۳۰، ۳۱) و در یک مطالعه به دلیل آسیب شدید مغزی (۱۸) رخ داده است.

اولین مطالعه‌ی شبه تجربی (۳۰) که در بیماران دیسفاژیک انجام شد، شباهت زیادی به مطالعه‌ی Mulheren و Ludlow داشت (۲۸). در این مطالعه برای افزایش سرعت بلع، محرک ارتعاشی به صورت دو طرفه در ناحیه غضروف تیروئید با فرکانس‌ها، فشارها و نوع ارائه محرک مختلف اعمال شد. نتایج نشان داد که فقط فرکانس‌های ۷۰ و ۱۱۰ هرتز به طور چشمگیری تعداد بلع را افزایش داده است و فشارهای مختلف دستگاه و نوع محرک تأثیر معنی‌داری بر تعداد بلع نداشت. علاوه بر آن، تفاوت معنی‌داری در میزان تأخیر در شروع بلع در دو حالت با یا بدون تحریک ارتعاشی ایجاد نشد. از آنجایی که پس از قطع تحریک ارتعاشی، تأثیر افزایشی آن بر فرکانس بلع از بین رفت، نویسندگان این مطالعه پیشنهاد کردند که در مطالعات بعدی تأثیر استفاده‌ی طولانی‌مدت از این نوع تحریک بر تداوم اثر آن در شرایط بدون تحریک بررسی گردد (جدول ۲).

در تنها مطالعه کارآزمایی بالینی منتشر شده با این هدف، از روش کاملاً متفاوتی استفاده شده است (۱۸). در این مطالعه برای بهبود علائم دیسفاژی بیماران مبتلا به آسیب شدید مغزی، از محرک ارتعاشی با فرکانس ۵۰ و ۱۰۰ هرتز بر عضلات حلقوی دورلب، عضلات مربوط به جویدن و عضله زبان استفاده شد. در حالیکه برای افراد حاضر در گروه مداخله علاوه بر تمرینات مرسوم گفتاردرمانی از این نوع تحریک نیز استفاده می‌شد، بیماران حاضر در گروه کنترل تنها تمرینات مرسوم گفتاردرمانی را دریافت می‌کردند. طول دوره درمان ۸ هفته بود. نتایج مطالعه نشان داد که اگرچه هر دوگروه پیشرفت معنی‌داری نسبت به قبل از درمان داشته‌اند اما گروهی که درمان ترکیبی را دریافت کرده بودند، به طور معنی‌داری پیشرفت بیشتری را

در مقیاس‌های مورد ارزیابی نشان دادند (۱۸) (جدول ۲).

Nagaoka و همکاران (۳۱) برای تغییر درعلائم دیسفاژی یک بیمار میتلا به نوعی فلج بولبار کاذب از مسواک‌های برقی در ناحیه‌ی دهان برای ایجاد محرک ارتعاشی استفاده کردند. در این مطالعه فرکانس و مدت زمان محرک ارتعاشی گزارش نشده است. نتایج مطالعه نشان داد محرک ارتعاشی منجر به ایجاد حرکات شبه جویدن رفلکسی شد و پس از دو هفته، مراجع توانست جویدن ارادی ایجاد کند. در این مطالعه اضافه کردن تمرینات بلع به آموزش حرکات رفلکسی نتوانست دیسفاژی بیمار را بهبود بخشد (جدول ۲).

بحث

از آن‌جایی که در سال‌های اخیر استفاده از رویکردهای درمانی مثل محرک ارتعاشی در درمان اختلالات بلع مورد توجه روزافزون درمانگران و پژوهشگران این حوزه قرار گرفته است و تاکنون مطالعه‌ی مروری نیز در این زمینه منتشر نشده است، مطالعه‌ی حاضر با هدف مرور نظام‌مند مطالعاتی انجام شد که به بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر عملکردهای دهانی- حلقی مرتبط با بلع پرداخته بودند. در این مطالعه به منظور شناسایی نقاط قوت و ضعف مطالعات انجام گرفته در این حیطه و راهنمایی مطالعات آینده، کیفیت روش شناسی مطالعات نیز بر اساس ابزارهای کیفیت سنجی استاندارد JBI مورد بررسی قرار گرفت و ویژگی‌های هر یک از آن‌ها گزارش شد.

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که تاکنون تأثیر محرک ارتعاشی بر بهبود علائم دیسفاژی و کنترل آبریزش و همین طور فرکانس بلع در افراد سالم بررسی شده است، اما به دلیل عدم همگونی زیاد بین مطالعات هر طبقه در نحوه‌ی استفاده از محرک ارتعاشی شامل نوع محرک ارائه شده (پالسی/ مداوم)، مدت زمان ارائه محرک، نتیجه‌گیری دشوار است. به علاوه، با توجه به اینکه مطالعات در بزرگسالان و کودکان و حتی در بازه‌های سنی مختلف انجام شده است، نمی‌توان نتایج آن‌ها را با هم مقایسه کرد. اگرچه فقط دو مطالعه دچار مشکلات روش شناختی جدی بودند به نحوی که از مطالعه‌ی حاضر خارج شدند (۲۳، ۲۶)، ولی برخی اشکالات روش‌شناختی نیز در بین مطالعات شایع بود. به عنوان مثال عدم وجود گروه کنترل، عدم انجام ارزیابی‌های مکرر قبل و بعد از درمان به منظور اطمینان از ثبات علائم و عدم گزارش پایایی ابزارهای ارزیابی استفاده شده از جمله محدودیت‌های مطالعات شبه‌تجربی در این حوزه بوده است که بر اعتبار نتایج تأثیر می‌گذارد و باید در تفسیر نتایج و همین‌طور طراحی مطالعات آینده مورد توجه قرار گیرد.

همانطور که در جدول ۲ آمده است، تنها یک مطالعه (۲۲) به بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر کنترل آبریزش پرداخته بود. اگرچه در این مطالعه غیر از محرک ارتعاشی، هیچ درمان دیگری برای کنترل آبریزش استفاده نمی‌شد اما، یافته‌های این مطالعه امیدبخش بود و نشان داد حتی یک دوره‌ی بسیار کوتاه از ارتعاش بر عضلات تحت فکی می‌تواند تغییر مثبتی در توانایی کودکان و نوجوانان مبتلا به فلج مغزی برای کنترل آبریزش ایجاد کند و این تغییر در طول زمان نیز باثبات باقی می‌ماند. نویسندگان این مطالعه، ارائه‌ی یک محرک قوی حس عمقی را عاملی برای تقویت عضله و کنترل حرکتی بهتر و بازسازماندهی کورتکس‌های حرکتی و حس پیکری دانستند. این روش درمانی که بر خلاف تکنیک‌های بلع درمانی رایج به همکاری و ظرفیت‌های هوشی بیمار نیاز ندارد، هیچ عارضه‌ی جانبی نیز به همراه نداشت و موفقیت آن تنها به شناسایی دقیق عضلات تحت ارتعاش بستگی دارد. همچنین نویسندگان برای توضیح باثباتی پیشرفت بیماران در طول زمان استدلال کردند که وقتی بلع ایجاد می‌شود، در طول زمان به طور مداوم بهبود می‌یابد. زیرا بلع عملکردی است که در طول شبانه‌روز بارها و بارها تکرار می‌گردد. در مجموع نتایج جذاب این مطالعه نشان می‌دهد که بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر آبریزش، شایسته‌ی انجام مطالعات بیشتر در قالب کارآزمایی‌های بالینی با حجم نمونه‌ی مناسب و همین‌طور در ترکیب با سایر تکنیک‌های بلع درمانی و در دوره‌های درمانی طولانی‌تر می‌باشد.

۳ مطالعه به بررسی تأثیر محرک ارتعاشی بر مکانیسم بلع در افراد سالم پرداخته بودند که ۲ مورد در افراد بزرگسال (۲۷، ۲۸) و یک مورد در نوزادان (۲۹) انجام شده بود. مطالعه‌ای که در نوزادان سالم انجام گرفت، نشان داد که ارائه محرک ارتعاشی به صورت یک طرفه با فرکانس ۱۰۰ هرتز می‌تواند بدون برانگیختن آپنه، تحریک حسی مناسبی را برای ساقه مغز فراهم کند و مولد الگوی مرکزی بلع را فعال نماید. بنابراین این پتانسیل را دارد که با هدف افزایش دفعات بلع و فراهم کردن فرصت تمرین بلع، در مورد نوزادان استفاده شود (۲۹).

دو مطالعه‌ای که در بزرگسالان انجام گرفته بود، شباهت زیادی با هم داشتند اما نتایج آنها مشابه نبود (۲۷، ۲۸). در این دو مطالعه عضلات هدف و روش‌های ارزیابی یکسان بود، ولی برخی تفاوت‌ها در ویژگی دستگاه ارتعاشی دیده می شود. در مطالعه‌ی White (۲۷)، اگرچه محرک ارتعاشی نتوانست فرکانس بلع و فعالیت مغزی را افزایش دهد، اما تنها در تعدادی از افراد فعالیت مغزی افزایش یافته بود که با تعداد بلع نیز ارتباط معنادار داشت. با توجه به این یافته نویسندگان نتیجه گرفتند که احتمالاً استفاده از دستگاه ارتعاشی یک موتوره باعث شده است که به واسطه‌ی بافت چربی موجود در محل ارتعاش در برخی افراد، محرک به گیرنده‌های حسی حنجره نرسد. در هر حال محدودیت جدی این مطالعه مربوط به حجم نمونه بود که نتایج را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تحلیل‌های مربوط به توان آزمون، بررسی حداقل ۲۰ فرد را برای دستیابی به توان ۸۰ درصد در این مطالعه مشخص کرده بود. اما به دلیل هزینه‌بر و زمان‌بر بودن آزمایش‌ها، تنها ۱۲ نفر بررسی شده بودند (۲۷).

با این وجود بر پایه‌ی این نتایج، در مطالعه بعدی که در این زمینه انجام شـد (۲۸) و باز هم با محدودیت حجم نمونه روبه‌رو بود، به منظور اطمینان از توانایی نفوذ محرک به بافت‌های حنجره، از دسـتگاه ۲ موتوره استفاده شد. با توجه به افزایش معنی‌دار فرکانس بلع و همین طور فعالیت کورتیکال مرتبط با بلع در حین بلع‌های انجام گرفته در زمان تحریک با ارتعاش ۷۰ و ۱۵۰ هرتز، نویسـندگان نتیجه گرفتند که این نوع محرک توانسته است با تحریک گیرنده‌های مکانیکی مرتبط با عصب حنجره‌ای فوقانی به افزایش فرکانس بلع و فعالیت قشـری در نواحی حرکتی درگیر در بلع منجر شود و بنابراین لازم است که تأثیر آن در بیماران دیسفاژیک نیز بررسی گردد (۲۸). بر این اسـاس Kamarunas و همکاران (۳۰) در مطالعه‌ای با روش تقریبا مشابه با این مطالعه (۲۸)، به بررسی تأثیر محرک ارتعاشـی بر فرکانس بلع در بیماران دیسـفاژیک پرداختند که حاکی از افزایش فرکانس بلع در زمان تحریک با ارتعاش ۷۰ و ۱۱۰ هرتز بود. ولی در مجموع حجم نمونه اندک و عدم بررسـی نتایج دوره طولانی مدت درمان، تعمیم نتایج این مطالعات را دشوار می‌سازد.

تنها کارآزمایی بالینی انجام گرفته در این حیطه که البته با روشی کاملاً متفاوت از مطالعات قبلی اجرا شـده بود (جدول ۲)، نشـان داد که ترکیب تحریک ارتعاشـی با درمان‌های رایج در توانبخشـی بلع می‌تواند تأثیر این نوع تمرینات را افزایش داده و به بهبودی بیشتر علائم بیماران دیسفاژیک منجر گردد (۱۸).

مطالعه‌ی حاضـر اولین مطالعه‌ی مرور نظام‌مندی بود که به منظور بررسـی و جمع‌بندی نتایج مطالعات مربوط به تأثیر محرک ارتعاشـی در درمان اختلالات بلع انجام شـد. نتایج این مطالعه می‌تواند راهنمایی برای محققان علاقمند به پژوهش در این حیطه باشـد. اما این مطالعه نیز دچار محدودیت‌هایی بود که باید درنظر گرفته شود. خارج کردن مطالعاتی که به زبانی غیر از انگلیسـی منتشـر شـده بودند و مطالعاتی که به صـورت متن کامل انتشار نیافته بودند، نوعی سوگیری انتخاب در این مطالعه محسوب می‌گردد که لازم است مورد توجه قرار گیرد. همچنین استراتژی جستجوی مورد استفاده در این مطالعه شامل جستجوی دستی کتاب‌های منتشر شده در زمینه درمان اختلالات بلع نبود و تنها به مقالات منتشـر شـده در این زمینه در ۶ پایگاه داده‌ی معرفی شده محدود بود.

این مطالعه تأثیر محرک ارتعاشـی بر عملکردهای دهانی حلقی مرتبط با بلع را نشان می‌دهد. اکثر مقالات وارد شده دارای کیفیت روش شناختی مناسبی بودند اما نباید فراموش کرد که اکثر این مطالعات با محدودیت‌هایی از جمله حجم نمونه اندک و بررسـی تأثیر لحظه‌ای محرک ارتعاشـی بر مکانیسم بلع مواجه بودند. همچنین در اکثر این مطالعات، اندازه اثر گزارش نشـده بود. به علاوه به غیر از مطالعه‌ی Russo و همکاران (۲۲)، سـایر مطالعات اطلاعات کافی برای محاسبه اندازه‌ی اثر را نیز ارائه نکرده بودند. عدم گزارش اندازه اثر یا غیر قابل محاسـبه بودن آن، امکان تفسـیر کاربردی‌تر یافته‌ها را از خوانندگان سلب می‌کند.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج مطالعات نشـانگر پتانسـیل درمانی محرک ارتعاشـی برای اضـافه شـدن به درمان‌های مرسـوم توانبخشـی بود. ولی هنوز سؤالات زیادی در مورد فرکانس ارتعاش، عضلات هدف، طول دوره و تواتر درمان و همین‌طور پاتوفیزیولوژی زیربنایی اختلال بلع که احتمالاً به این نوع تحریک پاسخ بیشـتری خواهد داد، مطرح اسـت. علاوه بر آن نیاز هسـت که مطالعات بیشـتری بر گروه‌های سـنی مشخص در کودکان و بزرگسالان انجام گیرید که بتوان نتایج آن‌ها را باهم مقایسـه کرد. بنابراین قبل از اسـتفاده از این روش در محیط‌های بالینی، مطالعات کارآزمایی بالینی دقیق در این زمینه با حجم نمونه کافی مورد نیاز می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از حمایت‌های مالی دانشـگاه علوم پزشـکی اصـفهان در اجرای این مطالعه مروری تشکر و قدرانی می‌شود (شماره گرنت : ۳۴۰۱۲۳۸).
هیچ کدام از نویسـندگان این مطالعه، افراد و یا دسـتگاه‌ها تعارض منافعی برای انتشار این مقاله ندارند.

References

1. Alali D, Ballard K, Bogaardt H. Treatment effects for dysphagia in adults with multiple sclerosis: a systematic review. Dysphagia 2016; 31(5): 610-8.
2. Derkay CS, Schechter GL. Anatomy and physiology of pediatric swallowing disorders. Otolaryngol Clin North Am 1998; 31(3): 397-404.
3. Shaw SM, Martino R. The normal swallow: muscular and neurophysiological control. Otolaryngol Clin North Am 2013; 46(6): 937-56.
4. Sasegbon A, Hamdy S. The anatomy and physiology of normal and abnormal swallowing in oropharyngeal dysphagia. Neurogastroenterol Motil 2017; 29(11): e13100.
5. Jean A. Brain stem control of swallowing: neuronal network and cellular mechanisms. Physiol Rev 2001; 81(2): 929-69.
6. Ertekin C, Aydogdu I. Neurophysiology of swallowing. Clin Neurophysiol 2003; 114(12): 2226-44.
7. McCarty EB, Chao TN. Dysphagia and swallowing disorders. Med Clin North Am 2021; 105(5): 939-54.
8. Jung Y-J, Kim H-J, Choi J-B, Park J-S, Hwang N-K. Effect of dysphagia rehabilitation using kinesiology taping on oropharyngeal muscle hypertrophy in post-stroke patients: a double blind randomized placebo-controlled trial. Healthcare (Basel) 2020; 8(4): 411.

9. Sura L, Madhavan A, Carnaby G, Crary MA. Dysphagia in the elderly: management and nutritional considerations. Clin Interv Aging 2012; 7: 287-98.
10. Poorjavad M, Jalaie S. Systemic review on highly qualified screening tests for swallowing disorders following stroke: validity and reliability issues. J Res Med Sci 2014; 19(8): 776-85.
11. Roden DF, Altman KW. Causes of dysphagia among different age groups: a systematic review of the literature. Otolaryngol Clin North Am 2013; 46(6): 965-87.
12. Byeon H, Koh HW. Comparison of treatment effect of neuromuscular electrical stimulation and thermal-tactile stimulation on patients with sub-acute dysphagia caused by stroke. J Phys Ther Sci 2016; 28(6): 1809-12.
13. Huckabee M-L, Flynn R, Mills M. Expanding rehabilitation options for dysphagia: skill-based swallowing training. Dysphagia 2023; 38(3): 756-67.
14. Poorjavad M, Derakhshandeh F, Etemadifar M, Soleymani B. Associated Factors with Swallowing Disorders in Patients with Multiple Sclerosis [in Persian]. J Isfahan Med Sch 2010; 28(104): 44-51.
15. Tavakoli S, Poorjavad M, Taheri N, Ghasisin L, Etemadifar M, Memarian A. Neuromuscular Electrical Stimulation in Conjunction with Conventional Swallowing Therapy in the Treatment of Dysphagia Caused by Multiple Sclerosis: A Single-Case Experimental Design. Folia Phoniatr Logop 2023; 75(5): 350-62.
16. Poorjavad M, Talebian Moghadam S, Ansari NN. Effects of the head lift exercise and neuromuscular electrical stimulation on swallowing muscles activity in healthy older adults: a randomized pilot study. Clinical interventions in Aging 2019; 14: 1131-40.
17. Humbert IA, Fitzgerald ME, McLaren DG, Johnson S, Porcaro E, Kosmatka K, et al. Neurophysiology of swallowing: effects of age and bolus type. Neuroimage 2009; 44(3): 982-91.
18. Galluccio C, Pazzaglia C, Spaccatrosi S, Giovannini S, Castelli L, Padua L. Focal Vibration in dysphagia: a technological treatment for Severe Acquired Brain Injury rehabilitation. J Oral Rehabil 2023; 50(8): 679-86.
19. Crary MA, Carnaby GD, LaGorio LA, Carvajal PJ. Functional and physiological outcomes from an exercise-based dysphagia therapy: a pilot investigation of the McNeill Dysphagia Therapy Program. Arch Phys Med Rehabil 2012; 93(7): 1173-8.
20. Steele CM. Exercise-based approaches to dysphagia rehabilitation. Nestle Nutr Inst Workshop Ser 2012; 72: 109-17.
21. Rogus-Pulia N, Connor NP. Muscle strengthening approaches to dysphagia rehabilitation. Curr Phys Med Rehabil Rep 2016; 4: 277-86.
22. Russo EF, Calabrò RS, Sale P, Vergura F, Maria C, Militi A, et al. Can muscle vibration be the future in the treatment of cerebral palsy-related drooling? A feasibility study. Int J Med Sci 2019; 16(11): 1447-52.
23. Kamarunas E, Mulheren R, Wong SM, Griffin L, Ludlow CL. The Feasibility of Home-Based Treatment Using Vibratory Stimulation in Chronic Severe Dysphagia. Am J Speech Lang Pathol 2022; 31(6): 2539-56.
24. Aromataris E, Munn Z. JBI manual for evidence synthesis. 2024. Available from: https://jbi-global-wiki.refined.site/space/MANUAL
25. López-Liria R, Parra-Egeda J, Vega-Ramírez FA, Aguilar-Parra JM, Trigueros-Ramos R, Morales-Gázquez MJ, et al. Treatment of dysphagia in Parkinson's disease: a systematic review. Int J Environ Res Public Health 2020; 17(11): 4104.
26. Grant L. The use of a manual vibrator in the speech therapy program of four school-age mentally retarded children. J Commun Disord 1982; 15(5): 375-83.
27. White KD. A comparison of vibrotactile and air puff stimulation for inducing swallowing. [Thesis]. Department of Communication Sciences and Disorders; 2012.
28. Mulheren RW, Ludlow CL. Vibration over the larynx increases swallowing and cortical activation for swallowing. J Neurophysiol 2017; 118(3): 1698-708.
29. Hegyi Szynkiewicz S, Mulheren RW, Palmore KW, O'Donoghue CR, Ludlow CL. Using devices to upregulate nonnutritive swallowing in typically developing infants. J Appl Physiol (1985) 2016; 121(4): 831-7.
30. Kamarunas E, Wong SM, Ludlow CL. Laryngeal vibration increases spontaneous swallowing rates in chronic oropharyngeal dysphagia: a proof-of-principle pilot study. Dysphagia 2019; 34(5): 640-53.
31. Nagaoka M, Suzuki H, Kanayama K, Ozone Y. Inability to close mouth and dysphagia caused by pseudobulbar palsy: trial treatment by vibration-induced mastication-like movement. BMJ Case Rep 2019; 12(12): e232061.

DOI: *10.48305/jims.v43.i824.0880*

Journal of Isfahan Medical School **Vol. 43, No. 824, 4th Week, September 2025**

Received: 27.10.2024 Accepted: 04.09.2025 Published: 21.09.2025

The Effectiveness of Vibration Stimulation on Oropharyngeal Function Related to Swallowing: A Systematic Review

Zohreh Gholami[1], Marziyeh Poorjavad[2], Rasool Nouri[3]

Review Article

Abstract

Background: Various approaches are used to manage dysphagia. Vibratory stimulation is a non-invasive therapeutic technique that has recently gained attention in dysphagia rehabilitation. The present study aimed to investigate the effect of vibratory stimulation on oropharyngeal function related to swallowing.

Methods: The databases of PubMed, Scopus, Embase, Web of Science, Cochrane Library, and ProQuest were searched until November 2022. Only English-language studies investigating the effect of vibratory stimulation on oropharyngeal functions related to swallowing were included. The methodological quality of the included articles was assessed using the Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal tools. Articles that scored above 50% were included for data extraction.

Findings: Based on the inclusion and exclusion criteria, 9 studies were identified, and after quality assessment, data were extracted from 7 articles. These studies had investigated the effect of vibratory stimulation on controlling drooling, oropharyngeal dysphagia symptoms in patients, and the swallowing mechanism in healthy individuals.

Conclusion: The results of studies indicated that vibratory stimulation has therapeutic potential to be added to the conventional rehabilitation treatments. But there are still many questions about the frequency of vibration, target muscles, duration and frequency of treatment, as well as the underlying pathophysiology of swallowing disorder. Therefore, further clinical trial studies with sufficient sample size are required before this method can be recommended for use in clinical settings.

Keywords: Dysphagia; Deglutition; Deglutition Disorders; Rehabilitation; Vibration

Citation: Gholami Z, Poorjavad M, Nouri R. **The Effectiveness of Vibration Stimulation on Oropharyngeal Function Related to Swallowing: A Systematic Review.** J Isfahan Med Sch 2025; 43(824): 880- 92.

1- MSc, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Assistant Professor, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Musculoskeletal Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Associate Professor, Department of Medical Library and Information Sciences, Health Information Technology Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Marziyeh Poorjavad, Assistant Professor, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Musculoskeletal Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: mpoorjavad@yahoo.com