REVIEW ARTICLE

Nonmedical Interventions of Pediatric Vocal Fold Nodules: A Systematic Review

Ehsan Naderifar[1],
Farhad Torabinejad[2],
Mohammad Hassan Torabi[3],
Masoome Basi[1],
Sakineh Mohammad Zamani[4]

[1] PhD Candidate in Speech and Language Pathology, Rehabilitation Research Center, Department of Speech and Language Pathology, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Associate Professor, PhD in Speech and Language Pathology, Rehabilitation Research Center, Department of Speech and Language Pathology, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3] PhD in General Linguistics, Institute for Humanities and Cultural Studies, Tehran, Iran.
[4] PhD Student in Speech and Language Pathology, Rehabilitation Research Center, Department of Speech and Language Pathology, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received December 22, 2022 ; Accepted July 19, 2023)

Abstract

Background and purpose: Vocal nodules are the main cause of voice disorders in children, which can be caused by several behaviors such as excessive speaking and yelling, and can significantly impact their overall communication development. Different nonmedical treatments exist for vocal nodules, but there is no consensus on the most effective methods. The aim of the present systematic review was to study the nonmedical interventions for vocal nodules in children.

Materials and methods: The systematic search was performed in electronic databases, including PubMed, Scopus, Science Direct, ISI (Web of Science), Cochrane Database of Systematic Reviews, and Google Scholar. The search involved articles published between 2000 and 2022. The following terms were used as keywords: vocal nodule, vocal fold nodules, therapy, treatment, intervention, voice disorder, pediatric, and telepractice. Studies were selected if they 1) had examined 0-18-year-old subjects with vocal fold nodules; 2) had obviously stated the kind, process, and evaluation tools and also 3) the kind and the process of the interventions and the intervention groups; 4) had provided nonmedical interventions; 5) had been published in English and after 2000; and 6) presented the outcome data. The methodological quality of the papers was evaluated using the Physiotherapy Evidence Database scale.

Results: We identified 729 articles, of which 11 met the inclusion criteria. These studies were different in the study design, participant characteristics, types of assessments, types of interventions, and follow-up periods. According to findings, nonmedical treatments of vocal nodules were successful in elimination of/decreasing the vocal nodules sizes (four studies), improving the quality of life (two studies), and improving acoustic parameters of voice (nine studies).

Conclusion: The present systematic review showed the effectiveness of nonmedical treatment of vocal nodules in children, despite being challenging. Further researches are required to have higher levels of evidence, more accurate methodological quality, and long-term follow-up evaluations to draw more accurate conclusions.

Keywords: vocal fold nodules, systematic review, voice therapy, nonmedical, children

J Mazandaran Univ Med Sci 2023; 33(224): 178-191 (Persian).

Corresponding Author: Sakineh Mohammad Zamani - Rehabilitation Research Center, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. (E-mail: Bahar221173@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

مـــروری

مجلـــه دانـشـــگاه عـــلـــوم پـزشـکـــی مـــازنـــدران
دوره سی و سوم شماره ۲۲۴ شهریور سال ۱۴۰۲ (۱۹۱-۱۷۸)

مداخلات غیرپزشکی در ندول چین‌های صوتی در کودکان: مرور نظام‌مند

احسان نادری‌فر [۱]
فرهاد ترابی‌نژاد [۲]
محمدحسن ترابی [۳]
معصومه باسی [۱]
سکینه محمدزمانی [۴]

چکیده

سابقه و هدف: علت اصلی اختلالات صدا در کودکان، ندول چین‌های صوتی است که می‌تواند ناشی از رفتارهای متعددی نظیر حرف زدن زیاد و جیغ زدن باشد و بر رشد ارتباطی تأثیر چشمگیری بگذارد. درمان‌های غیرپزشکی مختلفی برای ندول چین‌های صوتی معرفی شده است، ولی درباره اثربخش‌ترین شیوه اتفاق‌نظر وجود ندارد. لذا هدف مطالعه مروری نظام‌مند حاضر، بررسی درمان‌های غیرپزشکی ندول چین‌های صوتی در کودکان است.

مـواد و روش‌هـا: جستجوی نظام‌مند با استفاده از کلیدواژه‌های vocal nodule، Vocal fold nodules، therapy، treatment، intervention، voice disorder، pediatric، و Telepractice در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، Scopus، Science Direct، ISI (Web of Sciences)، Cochrane Database of Systematic Reviews و Google Scholar بین سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۰۰ انجام گرفت. مطالعاتی انتخاب شدند که ۱) افراد دارای ندول چین صوتی ۱۸-۰ ساله را بررسی و ۲) نوع، فرایند، و ابزارهای ارزیابی و همچنین ۳) نوع، فرایند مداخلات و گروه‌های درمانی را به‌روشنی بیان کرده باشند، ۴) مداخلات غیرپزشکی ارائه داده باشند، ۵) بعد از سال ۲۰۰۰ و به زبان انگلیسی منتشر شده و ۶) اطلاعات خروجی داشته باشند. کیفیت روش‌شناختی مقالات با استفاده از مقیاس پایگاه اطلاعاتی شواهد فیزیوتراپی بررسی شد.

یافته‌ها: از ۷۲۹ مقاله جستجوشده، ۱۱ مقاله معیارهای ورود به مطالعه را کسب کردند و به مطالعه وارد شدند. این پژوهش‌ها به لحاظ طرح مطالعه، مشارکت‌کنندگان، نوع مداخلات، نوع ارزیابی‌ها و پیگیری بلندمدت با یکدیگر متفاوت بودند. بااین‌حال، نتایج مرور نظام‌مند حاضر نشان داد که استفاده از درمان‌های غیرپزشکی برای ندول چین‌های صوتی در کاهش/ حذف ندول (۴ مطالعه)، بهبود کیفیت زندگی (۲ مطالعه) و بهبود پارامترهای آکوستیکی صدا (۹ مطالعه) موفقیت‌آمیز است.

استنتاج: نتایج پژوهش مروری حاضر نشان داد که درمان‌های غیرپزشکی برای ندول چین‌های صوتی در کودکان با وجود چالش‌برانگیز بودن آن، می‌تواند مؤثر باشد. مطالعات در آینده، باید دارای سطح شواهد بالاتر، کیفیت روش‌شناختی دقیق‌تر و همچنین پیگیری بلندمدت برای بررسی اثرات درمان باشند.

واژه های کلیدی: ندول‌های چین صوتی، مرور نظام‌مند، صوت‌درمانی، غیرپزشکی، کودکان

مقدمه

بررسی اختلالات صدا در کودکان چالش‌برانگیز است(۱). ندول، یکی از شایع‌ترین عوامل اختلالات صدا در میان کودکان است که می‌تواند به گرفتگی صدا منجر شود(۴-۲).

مولف مسئول: سکینه محمدزمانی- تهران: دانشگاه علوم پزشکی ایران، مرکز تحقیقات توانبخشی، دانشکده علوم توانبخشی E-mail: Bahar221173@yahoo.com
۱. کاندیدای دکتری تخصصی، گفتاردرمانی، مرکز تحقیقات توانبخشی، گروه آموزشی گفتاردرمانی، گروه آموزشی گفتاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲. استادیار، دکتری تخصصی گفتاردرمانی، مرکز تحقیقات توانبخشی، گروه آموزشی گفتاردرمانی، گروه آموزشی گفتاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۳. دکتری تخصصی زبان‌شناسی همگانی، دانش‌آموخته پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، تهران، ایران
۴. دانشجوی دکتری تخصصی، گفتاردرمانی، مرکز تحقیقات توانبخشی، گروه آموزشی گفتاردرمانی، گروه آموزشی گفتاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۱/۱۰/۱ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۲/۲/۶ تاریخ تصویب : ۱۴۰۲/۴/۲۸

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

رفتارهای مختلفی در کودکان مثل استفاده نادرست از صدا (برای مثال صحبت کردن بیش از حد، سرفه بیش ازحد، فریاد زدن، جیغ زدن، بلند گریه‌کردن، صاف‌کردن بیش از حد گلو) و هم‌چنین رفتارهای بد استفاده از صدا (برای مثال سرعت بیش ازحد گفتار، حمایت تنفسی ناکافی، زیر و بمی و بلندی نامناسب) می‌توانند به مشکلات مختلف صدا ازجمله ندول منجر شوند(۶،۵). ندول چین صوتی یک اختلال صوتی دوطرفه در اندازه‌های متفاوت است که در میانه غشای چین‌های صوتی رخ می‌دهد(۸،۷). وجود ندول روی چین‌های صوتی باعث می‌شود که چین‌های صوتی هنگام ارتعاش به‌طور کامل به هم نزدیک نشوند و صدا به دلیل خروج هوای اضافی، نفس‌آلود و گرفته شود. ندول چین صوتی می‌تواند شرایط متفاوتی ازجمله دیسفونی، خشکی و سفتی، کاهش دامنه صوتی، خستگی صوتی و صدای نفس‌آلود (breathy voice) ایجاد کند(۱۰،۹). میزان شیوع ندول چین صوتی در کودکان مدرسه‌ای حدود ۲۱/۶ درصد برای پسران و ۱۱/۷ درصد برای دختران تخمین زده شده است(۶). درمان‌های مختلفی برای ندول چین صوتی در کودکان استفاده شده است، ازجمله بهداشت صوتی، صوت‌درمانی(voice therapy) و جراحی که در این میان صوت‌درمانی به‌عنوان معمول‌ترین رویکرد کنترل اختلالات صدا، صرف‌نظر از انجام یا عدم انجام جراحی، به‌کارگرفته می‌شود(۱۳-۱۱). از دیگر روش‌هایی که برای درمان التهاب در بیماران دارای ندول چین صوتی به‌کار می‌رود، می‌توان به داروهای کورتیکواستروئیدی ضدالتهابی دهانی اشاره کرد. روش‌های جراحی برای مدیریت ندول دارای اثرات ناسازگاری ازجمله بیهوشی عمومی و ایجاد زخم است(۱۴) و به‌همین علت، اکثر درمانگران صوت‌درمانی را به‌عنوان راهکار و انتخاب اولیه برای درمان ندول چین صوتی استفاده می‌کنند(۱۷-۱۵) و درصورت بی‌نتیجه بودن صوت‌درمانی، جراحی پیشنهاد بعدی است(۱۶).

در ارتباط با صوت‌درمانی در جمعیت کودکان، مطالعات کمی صورت گرفته است و درباره این‌که آیا صوت‌درمانی باید به‌تنهایی استفاده شود یا در ترکیب با دیگر رویکردهای درمانی، اتفاق‌نظر وجود ندارد. در مطالعه حاضر، با مرور یافته‌های مطالعات پیشین درباره اثربخشی رویکردهای صوت‌درمانی در درمان ندول چین صوتی در کودکان، به اطلاعات دقیق‌تری دست یافتیم.

مواد و روش‌ها

معیارهای صلاحیت ورود

دو نفر از نویسندگان (ا. ن. و س. م. ز.) مطالعات را براساس معیارهای زیر برای تحلیل انتخاب کردند: ۱) مطالعاتی که روی کودکان دارای ندول چین صوتی ۱۸-۰ ساله انجام شده باشند؛ ۲) پژوهش‌هایی که نوع، فرایند و ابزارهای ارزیابی را ذکر کرده باشند؛ ۳) مطالعاتی که نوع، فرایند مداخلات و گروه‌های درمانی را به‌روشنی تعریف کرده باشند؛ ۴) مطالعاتی که مداخلات غیرپزشکی برای ندول ارائه کرده باشند؛ ۵) مطالعاتی که به زبان انگلیسی و بعد از سال ۲۰۰۰ چاپ شده باشند تا مطالعات جدید محسوب شوند و ۶) پژوهش‌هایی که اطلاعات خروجی داشته باشند (مطالعات مروری خارج شدند).

شیوه جستجو

با استفاده از کلیدواژه‌های زیر، جستجویی کامل و نظام‌مند صورت گرفت: Vocal fold nodules،vocal nodule، therapy، treatment، intervention، voice disorder، children، pediatric، Telepractice. این جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، Scopus، Science Direct، ISI (Web of Sciences)، Cochrane Database of Systematic Reviews و Google Scholar بین سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۰۰ انجام شد تا مطالعات مرتبط با درمان غیرپزشکی برای ندول چین‌های صوتی مشخص شوند.

غربالگری و استخراج اطلاعات

در مرحله اول، مطالعات جمع‌آوری‌شده از فرایند جستجو وارد نرم‌افزار اندنوت X9 شدند. در غربالگری

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

اولیه، نویسنده اول مطالعات مشابه و تکراری، مطالعات مروری، سخن سردبیر و نقطه نظرات و مقالات غیرانگلیسی را حذف کرد. سپس نویسنده اول و آخر مستقلاً عنوان، خلاصه و کل مقالات را براساس معیار قابلیت پذیرش و کاربردی بودن، بررسی کردند. سپس نویسندگان اول و آخر به‌طور مستقل مقالات را برای استخراج اطلاعات مطابق با فاکتورهای زیر ارزیابی کردند: طرح پژوهش، هدف وجمعیت مطالعه، تعدادشرکت‌کنندگان و اطلاعات تشخیصی، خروجی‌های درمان، یافته‌های اصلی و سطح شواهد. در این مرحله در صورت وجود هرگونه تفاوت و عدم موافقت بین دو نویسنده، از بحث و توافق‌آرا استفاده شد.

ارزیابی کیفی روش‌شناختی

در این پژوهش مروری، از دستورالعمل شورای ملی تحقیقات بهداشتی و پزشکی (the National Health and Medical Research Council; NHMRC)(۱۸) برای تعیین سطح شواهد مطالعات استفاده شد. دو نفر از نویسندگان براساس این دستورالعمل، سطح شواهد مقالات را تعیین کردند و سپس کیفیت روش‌شناختی مقالات انتخابی براساس مقیاس پایگاه اطلاعاتی شواهد فیزیوتراپی (Physiotherapy Evidence Database; PEDro-P) بررسی شد(۱۹). سودمندی این مقیاس برای حوزه آسیب‌شناسی گفتار و زبان تأیید شده است(۲۰). هر دو محقق ارزیابی روش‌شناختی را جداگانه و به‌طور مستقل انجام دادند و زمانی که بین دو پژوهشگر اختلاف‌نظر یا عدم توافقی وجود داشت، این مسئله ازطریق بحث با پژوهشگری دیگر حل می‌شد.

تحلیل اطلاعات

مقالات انتخابی برای این مطالعه مروری از نظر متغیرهای طرح مطالعه، مشخصات شرکت‌کنندگان، روش جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی‌های به‌کاررفته و خروجی‌های مطالعه، تا اندازه‌ای ناهمگن بودند؛ به همین دلیل، برای جمع‌بندی شواهد و داده‌های متغیرهای مطالعه حاضر، از رویکرد روایتی استفاده شد.

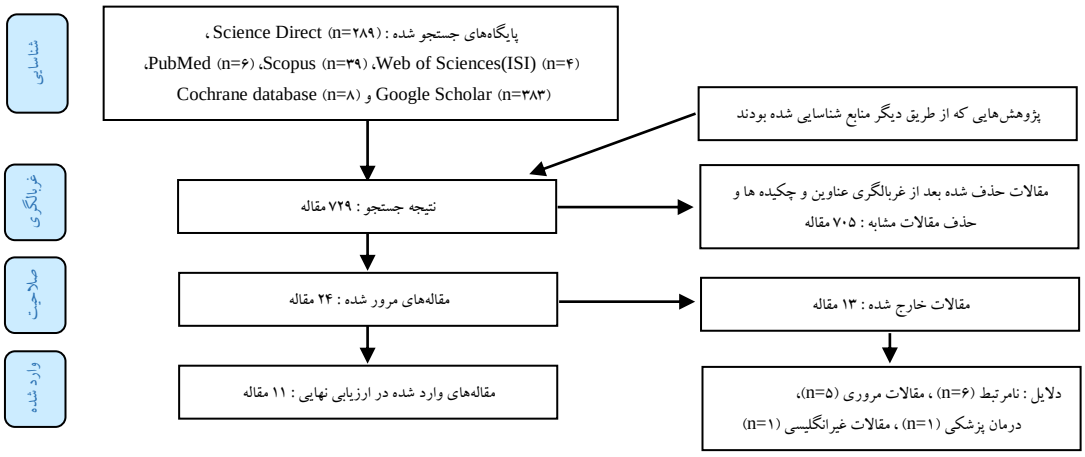
یافته‌ها

در پژوهش مروری حاضر، نتیجه جستجو ۷۲۹ مقاله در بر داشت که ۲۸۹ مقاله آن از Science Direct، ۴ مقاله از Web of Science (ISI)، ۳۹ مقاله از Scopus، ۶ مقاله از PubMed، ۳۸۳ مقاله از Google Scholar و ۸ مقاله دیگر از Cochrane Database بود. بعد از حذف مقالات مشابه و تکراری و غربالگری براساس عناوین و خلاصه مقالات، ۷۰۵ مقاله حذف و ۲۴ مقاله پذیرفته شدند. در مرحله بعد، با بررسی ۲۴ مقاله انتخابی، ۱۳ مقاله از روند بررسی حذف شدند (۶ مقاله نامرتبط، ۵ مقاله مروری، ۱مقاله با درمان پزشکی و ۱ مقاله غیر انگلیسی). نهایتاً ۱۱مقاله معیار ورود به مطالعه مروری را به دست آوردند. فلوچارت شماره ۱، فرایند این‌کار را نشان می‌دهد.

ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان

از ۱۱ مطالعه انتخابی برای مطالعه مروری، ۱۰ مطالعه شامل مشارکت‌کنندگانی از هر دو جنس بودند و تنها در یک مطالعه تمام مشارکت‌کنندگان پسر بودند(۲۱) و تنها در دو مطالعه برای گروه کنترل آن جنسیت مشخص نشده بود(۲۳،۲۲). در همه مطالعات، به‌جز یک مطالعه(۲۴)، تعداد پسرها بیشتر از دختران بود و تعداد بیمارانی که در این پژوهش‌ها شرکت‌کرده بودند بین ۱۲۷-۸ نفر و محدوده سنی آنان بین ۱۶-۴ سال بود. در همه مطالعات، به‌جز یک مطالعه(۲۵)، شیوه تشخیص ندول چین صوتی توصیف و گزارش شده بود و در این بین، باتوجه به اهمیتی که استفاده از استروبوسکوپی در تشخیص ندول چین صوتی دارد(۲۸،۱۵-۲۶)، نتایج نشان داد که ۹ مطالعه برای تشخیص، از آن استفاده کرده بودند. در یک مطالعه، تشخیص بر عهده متخصص گوش و حلق و بینی بود(۲۲). جزئیات بیش‌تر در ارتباط با ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان در جدول شماره ۱ آمده است.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]



فلوچارت شماره ۱: فرایند مرور و ورود مطالعات به تحلیل

جدول شماره ۱: مشخصات مطالعات مورد بررسی

مطالعه (نویسندگان/ سال/ هدف)	سطح شواهد/ نوع مطالعه	تشخیص آزمودنی‌ها	سن و جنس	تعداد (n)	شیوه تشخیصی
Niedzielska و همکاران / ۲۰۰۱ / (۲۳) / تحلیل آکوستیک در کودکان دارای ندول چین صوتی و ارزیابی اثرات درمان	III-2 / مطالعه مقایسه‌ای	VN زیرگروه I: ندول یک‌طرفه (۱۴ نفر) زیرگروه II: ندول دوطرفه در نیمه چین‌های صوتی (۱۱نفر) زیرگروه III: ندول دوطرفه در ۱/۳ قدامی چین‌های صوتی (۲۱ نفر)	۴-۱۴ سال گروه ندول: پسر: ۲۹، دختر: ۱۷ گروه کنترل: پسر: - ، دختر: -	گروه ندول: ۴۶ گروه کنترل: ۳۱	رینوسکوپی، اتوسکوپی، ارزیابی غیرمستقیم با لوپ- فیرولارینگوسکوپ و ارزیابی ویدئو استروبوسکوپی
Lee و Son / ۲۰۰۵ / (۲۱) / تبیین ویژگی‌های صوتی و کفایت صوت‌درمانی در کودکان با دیسفونی ناشی از تنش عضلانی (MTD)	IV / مطالعه گذشته‌نگر	MTD (اغلب بیماران، ندول چین صوتی داشتند)	۴/۲ تا ۱۲/۲ سال پسر: ۸	۸	ویدئواستروبوسکوپی و فیرولارینگوسکوپی
Trani و همکاران / ۲۰۰۷ / (۳۰) / ارزیابی کفایت صوت‌درمانی بر طبق روش پورگن در دیسفونیای عملکردی کودکان	IV / مطالعه آینده‌نگر	VN	۵-۱۱ سال پسر: ۱۰، دختر: ۶	۱۶	ارزیابی آواسازی، ویدئواستروبوسکوپی
Tezcaner و همکاران / ۲۰۰۹ / (۳۱) / بررسی اثربخشی صوت‌درمانی کودکان دارای ندول چین‌های صوتی با استفاده از تحلیل آکوستیک و ارزیابی شنیداری-ادراکی	IV / مطالعه آینده‌نگر	ندول دوطرفه دیسفونی (پیش از تشخیص ۴-۶ ماه طول کشیده باشد)	۷-۱۴ سال پسر: ۲۰، دختر: ۱۹	۳۹	معاینه ویدئواستروبوسکوپی ترانس اورال و فیبرو لارینگوسکوپی
Valadez و همکاران / ۲۰۱۲ / (۳۲) / توصیف پارامترهای صوتی شامل فرکانس پایه (FF)، شیمر و جیتر، ارزیابی ویدئو استروبوسکوپی و شنیداری-ادراکی بالینی قبل و بعد از صوت‌درمانی در کودکان دارای ندول چین صوتی (VN)	IV / مطالعه آینده‌نگر طرح مداخله‌ای شامل ارزیابی‌های قبل- بعد	VN	۶-۱۰ سال گروه مداخله: پسر: ۱۵، دختر: ۵ گروه کنترل: پسر: ۱۵ ، دختر: ۵	گروه مداخله: ۲۰ گروه کنترل: ۲۰	ارزیابی کامل شنیداری-ادراکی و تحلیل آکوستیک شامل ویدئو استروبوسکوپی مجرای صوتی
Senkal / ۲۰۱۳ / (۳۳) / تعیین ویژگی‌های صوتی و نتایج صوت‌درمانی در کودکان سن مدرسه با گرفتگی صدا	IV / مطالعه کوهورت گذشته‌نگر	۶۲ نفر VN، ۹ نفر MTD، ۲ نفر پولیپ، ۸ نفر فالستو، ۶ نفر ادم چین صوتی، ۹ نفر ریفلاکس حنجره‌ای-حلقی (LPR)، ۱ نفر فلجی چین صوتی	۷-۱۵ سال پسر: ۶۲، دختر: ۳۷	۹۹ (VN: ۶۲)	ارزیابی ویدئواستروبوسکوپی، ارزیابی اندوسکوپی
Mumović و همکاران / ۲۰۱۴ / (۲۴) / ارزیابی اثرات صوت‌درمانی بر وضعیت صوتی در افراد دارای دیسفونی هایپرکینتیک با ضایعات پیش‌ندولی و ندول‌های نرم	IV / مطالعه آینده‌نگر	آسیب‌های پیش‌ندول و ندول‌های نرم	۱۸-۵۵ سال پسر: ۸۸، دختر: ۱۲ ۴-۱۶ سال پسر: ۱۳، دختر: ۱۴	۱۰۰ بیمار بزرگسال ۲۷ کودک	معاینه ویدئواستروبوسکوپی
Senkal / ۲۰۱۵ / (۳۴) / تعیین فاکتورهای افزایش‌دهنده گرفتگی صدا در کودکان سن مدرسه با استفاده از مصاحبه با والدین و همچنین شناخت از صوت‌درمانی مورد ترجیح در سنین مدرسه براساس چارچوب ICF	IV / تحلیل گذشته‌نگر اطلاعات به‌دست‌آمده از پرونده بیماران	۲۹ نفر VN، ۹ نفر MTD، ۵ نفر LPR، ۴ نفر فالستو، ۲ نفر ادم، ۱ نفر پولیپ، ۱ نفر فلجی چین صوتی، ۲ نفر شرایط حنجره‌ای طبیعی	۷-۱۴ سال پسر: ۳۹، دختر: ۱۴	۵۳	آندوسکوپی و ویدئواستروبوسکوپی
Hartnick و همکاران / ۲۰۱۷ / (۲۹) / تعیین اثر صوت‌درمانی در کودکان دارای ندول چین صوتی بر مبنای امتیازات قبل و بعد از درمان با استفاده از پرسشنامه کیفیت زندگی وابسته به صدا در کودکان (PVRQOL)، هدف دوم مطالعه بررسی تغیرات در پارامترهای آواسازی	II / مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی چندمرکزی	VN (امتیاز PVRQOL کمتر از ۸۷/۵ و دیسفونی بیشتر از ۱۲ ماه)	۶-۱۰ سال پسر: ۸۳، دختر: ۳۱	۱۱۴	ویدئواستروبوسکوپی
Estella و همکاران / ۲۰۲۱ / (۲۲) / بررسی اثربخشی آموزش بهداشت صوتی به همراه صوت‌درمانی تشدیدی در کودکان مدرسه‌ای دارای ندول چین صوتی	III / طرح مداخله‌ای شامل ارزیابی‌های قبل- بعد	VN	۶-۹ سال پسر: ۹، دختر: ۸	گروه مداخله: ۷ گروه دارونما: ۵ گروه کنترل: ۵	متخصص گوش و حلق و بینی
Salderay و همکاران / ۲۰۲۲ / (۲۵) / بررسی اثر صوت‌درمانی غیرمستقیم بر درمان ندول چین صوتی کودکان	IV / مطالعه آینده‌نگر	VN	۶-۱۲ سال پسر: ۲۴، دختر: ۶	۳۰	-

F=Frequency ; VN= Vocal Nodule ; MTD= Muscle Tension Dysphonia ; LPR= Laryngopharyngeal Reflux ; PVRQOL= Pediatric Voice-Related Quality of Life

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

ارزیابی کیفیت روش‌شناختی

از ۱۱مقاله در مطالعه مروری حاضر، تنها سه مقاله دارای سطح شواهد II یا III بر مبنای NHMRC بودند. ارزیابی کیفیت روش‌شناختی این مطالعات نشان داد که یک مطالعه دارای کیفیت بالا (سطح شواهد II، نمره PEDro-P= ۸/۱۰) (۲۹) و دو پژوهش دارای کیفیت ضعیف (سطح شواهد III، نمره PEDro-P= ۳/۱۰)(۲۲) و (سطح شواهد III-2، نمره PEDro-P=۲/۱۰)(۲۳) بودند.

انواع درمان

مطالعات کمی درباره درمان‌های به‌کاررفته برای درمان غیرپزشکی ندول‌های چین صوتی درکودکان وجود دارد، با این‌حال شواهد اندکِ موجود بیانگر این هستند که رویکردهای درمانی غیرپزشکی مثل صوت‌درمانی را می‌توان به‌تنهایی یا در ترکیب با دیگر رویکردها برای درمان کودکان دارای ندول چین صوتی به کار برد.

نتایج مطالعه مروری حاضر نشان داد که پژوهش‌های مختلف برای درمان ندول چین صوتی در کودکان، رویکردهای درمانی متفاوتی را گزارش کرده‌اند. در هیچ یک از مطالعات، از یک رویکرد درمانی خاص برای درمان استفاده نشده بود و تمامی مطالعات از بیش از یک رویکرد برای درمان ندول چین صوتی در کودکان بهره گرفته بودند. این رویکردها بیش‌تر صوت‌درمانی مستقیم (دربرگیرنده روش‌های مختلف) و غیرمستقیم (بهداشت صوتی، آموزش بیمار و خانواده و کاهش استفاده نادرست/ بد استفاده کردن از صدا) بودند.

Niedzielska و همکاران (۲۰۰۱) از درمان دارویی و الکتروتراپی و هم‌چنین روش‌های آرام‌سازی، گفتاردرمانی و ایجاد نگرش در والدین برای درمان ندول استفاده کردند و دریافتند که پارامترهای آکوستیکی شیمر، جیتر و نسبتِ نویز به هارمونیک بهبود می‌یابند و ندول‌ها پس از درمان مسطح می‌شوند(۲۳).

Lee و Son (۲۰۰۵) صوت‌درمانی را با تمرکز بر آگاهی از مشکل صدا و تنش بیش از حد عضلانی با استفاده از بازخورد حسی و بینایی، آرام‌سازی، تمرین تنفسی و شروع آسان آواسازی برای کاهش تنش اطراف عضلات حنجره‌ای و تقویت مهارت خودنظارتی به‌کار بردند و کفایت صوت‌درمانی برای بهبود پارامترهای آکوستیکی مثل زیروبمی، جیتر، شیمر و نسبت نویز به هارمونیک را در کودکان دارای اختلالات صدای بیش‌عملکردی (غالباً ندول) بیان کردند(۲۱). Trani و همکاران(۲۰۰۷) صوت‌درمانی را بر طبق روش بورگن (Borragan's method) برای کودکان ۱۱-۶ ساله به‌کار گرفتند و به بهبودی مشابهی در پارامترهای آکوستیکی جیتر، شیمر، فرکانس پایه و نسبت هارمونیک به نویز بعد از صوت‌درمانی برای ندول‌های صوتی دست یافتند(۳۰).

Tezcaner و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه آینده‌نگرِ خود، اثربخشی و کفایت صوت‌درمانی را در ۳۹ بیمار دارای ندول چین صوتی بررسی و تحلیل کردند. صوت‌درمانی آن‌ها شامل بهداشت صوتی و کاهش استفاده نادرست صوتی، بهبود تنفس و هماهنگی آن با آواسازی، تمرین‌های آرام‌سازی مسیر صوتی، شیوه لهجه، تمرین‌های کششی و درمان تشدید بود. این روش‌ها در طی سه مرحله و سه هفته روی بیماران اجرا شد. نتایج درمان بهبود در پارامترهای آکوستیکی صدا (شیمر، جیتر و نسبت نویز به هارمونیک) را نشان داد(۳۱). Valadez و همکاران (۲۰۱۲) صوت‌درمانی با کمک حمایت بینایی (با استفاده از نرم افزار Speech-Viewer) را به کار بردند که شامل آگاهی از صدا، دیرش آواسازی، فشار صوتی (Vocal attack)، مشاوره به والدین در ارتباط با آگاهی از مشکل صدا و تنش حنجره، شروع آسان صدا و خودنظارتی بود. در این مطالعه بر هماهنگی تنفسی نیز کار شد(۳۲).

Senkal (۲۰۱۳) سه نوع متفاوت از روش‌های صوت‌درمانی شامل درمان بهداشت صوتی، درمان صوتی فیزیولوژیکال (Physiological voice therapy) و درمان صوتی علامتی (Symptomatic voice therapy) را برای بیماران با گرفتگی صدا به‌کار برد. در این

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

پژوهش، ارزیابی شنیداری-ادراکی با استفاده از مقیاس GRBAS (Grade,Roughness,Breathiness, Asthemia and Strain)، نسبتS/Z (S/Z ratio measures) و حداکثر زمان آواسازی (Maximum Phonation Time:MPT) صورت پذیرفت که بیانگر اثربخشی صوت‌درمانی برای ندول چین صوتی بود. در این مطالعه درمان صوتی علامتی موفق‌ترین روش درمانی برای کودکان سنین مدرسه معرفی شد(۳۳).

در مطالعه گذشته‌نگر Mumović و همکاران (۲۰۱۴) درمان صوتی با اجزای زیر به‌کار گرفته شد: آرام‌سازی، شیوه تنفسی، شیوه‌های آواسازی (کاهش شروع سخت آواسازی، توضیح واضح واکه، افزایش زیر و بمی و تنظیم سرعت، ریتم، و ملودی گفتار) و تغییر جایگاه صدا(۲۴).

Mumović و همکاران گزارش کردند که تحلیل‌های شنیداری- ادراکی و تحلیل آکوستیکی عینی بیانگر اثرات مفید صوت‌درمانی بود و این‌که صوت‌درمانی می‌تواند به شکلی مؤثر، ضایعات پیش‌ندولی و ندول‌های نرم را بهبود بخشد(۲۴). در مطالعه گذشته‌نگر دیگری Şenkal و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که صوت‌درمانی برای گرفتگی صدا در کودکان مدرسه‌ای درمانی مؤثر و کاراست(۳۴).

Hartnick و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهش خود بر ۱۱۴ کودک از دو رویکرد درمان مستقیم و درمان غیرمستقیم برای دو گروه از کودکان استفاده کردند. درمان مستقیم در این پژوهش دربرگیرنده روش‌هایی همچون ایجاد الگوهای صوتی جدید ازطریق یادگیری اصول حرکتی (شکل‌دهی رفتاری و آموزش تشدید) و معرفی الگوهای صوتی آسیب‌زا و سپس تعمیم این الگوهای حرکتی جدید به محیط بیرون از کلینیک بود. درمان غیرمستقیم که بر کاهش یا حذف رفتارهای صوتی نامناسب بر پایه بهداشت صوتی متمرکز بود روش‌هایی همچون آموزش مکانیزم و عملکرد طبیعی صوتی، آموزش مراقبت کلی و شناسایی رفتارهای صوتی آسیب‌زا و بحث راجع به کیفیت صوتی مطلوب و نامطلوب را شامل می‌شد. از دیدگاه پژوهشگران، تفاوت این دو نوع رویکرد درمانی در تمرکز بر الگوهای آواسازی جدید (در رویکرد مستقیم) و قدیمی (رویکرد غیرمستقیم) است. نتایج این مطالعه نشان داد که هر دو رویکرد باعث بهبود کیفیت زندگی وابسته به صدا در کودکان دارای ندول چین صوتی شده‌اند و تفاوت معناداری بین آن‌ها یافت نشد(۲۹).

Estella و همکاران (۲۰۲۱) آموزش بهداشت صوتی را به همراه صوت‌درمانی تشدیدی برای کودکان دارای ندول چین صوتی به کار بردند.

در جلسه اول، آموزش بهداشت صوتی معرفی شد تا شرکت‌کنندگان سازوکار تولید صدا و عادت‌های صوتی درست و نادرست را بشناسند. تکنیک تسهیل‌گر تشدید صوت از جلسه دوم به بعد آموزش داده شد. در بخشی از تمرینات تشدید صوتی شرکت‌کنندگان یاد گرفتند که چگونه صدای خود را ارزیابی کنند و آگاهی خود را درباره کیفیت صدایشان افزایش دهند. در این مطالعه گروه دارونما درباره مهارت‌های سخنرانی آموزش دیدند. این آموزش، سازوکارهای تولید صدا و مهارت‌های سخنرانی شفاهی (برای مثال، تولید واضح و تبدیل عواطف به گفتار) را شامل می‌شد. نتایج این مطالعه نشان داد که صوت‌درمانی تشدیدی و آموزش بهداشت صوتی به افزایش کیفیت صوت می‌انجامد(۲۲).

Salderay وهمکاران (۲۰۲۲) از ترکیب رویکردهای صوت‌درمانی غیرمستقیم شامل آموزش بهداشت صوتی و قانون‌گذاری والدین (Rule-setting) برای سلامت صوتی کودکان در درمان ندول چین صوتی استفاده کردند. برای آموزش بهداشت صوتی،کودکان براساس گروه سنی به سه گروه (۸-۶ سال، ۱۰-۹ سال و ۱۲-۱۱ سال) تقسیم شدند و در یک جلسه ۵۰ دقیقه‌ای یک آسیب‌شناس گفتار و زبان باتجربه پاورپوینتی را برای آن‌ها نمایش داد. این آموزش‌ها عبارت بودند از: آناتومی حنجره، سازوکار تولید صدا و رفتارهای استفاده

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

نادرست از صدا و رفتارهای بد استفاده کردن از صدا. در طی ارائه شفاهی و نمایش پاورپوینت، بازی و فعالیت تعاملی انجام می‌شد تا انگیزه و توجه کودکان افزایش یابد. برای قانون‌گذاری از والدین درباره موقعیت‌ها و محیط‌هایی که کودکشان در آن‌ها رفتارهای نادرست/ بد استفاده کردن از صدا نشان می‌دادند، سؤالاتی پرسیده و براساس پاسخ‌های آن‌ها، مشکلات والدین در برقراری ارتباط مؤثر با کودک و محدودیت‌های محیطی مشخص می‌شد. سپس درباره موارد زیر در دو جلسه ۱ ساعته در یک روز آموزش‌هایی داده می‌شد: ۱) راهکارهای ارتباط مؤثر بین والدین و کودکانشان، ۲) تعریف و کارکرد قانون‌گذاری، ۳) عوامل متقاعدکننده در قانون‌گذاری، ۴) پیشنهاداتی برای کاهش رفتارهای استفاده نادرست/ بداستفاده کردن از صدا و ۵) راهکارهای متفاوتی که می‌تواند به والدین برای قانون‌گذاری کمک کند. نتایج نشان داد که صوت‌درمانی غیرمستقیم باعث بهبود کیفیت صوتی کودکان می‌شود؛ هم‌چنین والدین باید به‌عنوان مؤلفه‌ای از درمان آموزش ببینند(۲۵).

تعداد جلسات و طول برنامه درمان

یکی از عواملی که در بررسی اثربخشی روش‌های درمانی اهمیت دارد، تعداد جلسات و طول برنامه درمانی است. نتایج مطالعه مروری حاضر نشان داد که در تمام مطالعات، به‌جز یک مطالعه(۲۳)، تعداد جلسات و طول برنامه درمان گزارش شده بود. تعداد جلسات درمانی در پژوهش‌های Lee و Son (۲۰۰۵)، Şenkal (۲۰۱۳) و Şenkal (۲۰۱۵) یک الی دو بار در هفته و هر جلسه به مدت ۳۰ دقیقه بیان شده بود(۳۴،۳۳،۲۱). طول برنامه صوت‌درمانی در مطالعه Lee و Son (۲۰۰۵) یک تا ۲/۵ ماه و در پژوهش Trani و همکاران (۲۰۰۷) ۱۵ جلسه (شامل ۱۰ جلسه صوت‌درمانی و ۵ جلسه تثبیت) گزارش شده بود(۳۰،۲۱). طول برنامه درمانی پژوهش Valadez و همکاران (۲۰۱۲) دو جلسه در هفته، و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه بود که در ۳۰ دقیقه ابتدای هر جلسه هریک از آیتم‌ها به مدت ۱۰ دقیقه تمرین می‌شد و ۱۵ دقیقه آخر جلسه با خانواده درباره ویژگی‌های مشکل صوتی و آموزش بهداشت صوتی صحبت می‌شد. کل دوره صوت‌درمانی در این مطالعه ۲۰ هفته و در کل شامل ۴۰ جلسه بود(۳۲). در مطالعه Şenkal (۲۰۱۳) طول برنامه درمان براساس نیاز هر بیمار طراحی شده بود و بین یک تا ۱۱ جلسه (میانگین ۲/۹) متغیر بود. در این پژوهش کل دوره روش بهداشت صوتی، روش صوت‌درمانی علامتی و روش صوت‌درمانی فیزیولوژیک به‌ترتیب ۱ تا ۴ جلسه (میانگین: ۱/۳)، ۲ تا ۶ جلسه (میانگین: ۳/۲) و ۴ تا ۱۱ جلسه (میانگین: ۴/۶) ذکر شده بود(۳۳).

در مطالعه Şenkal (۲۰۱۵) نیز متوسط طول جلسات در روش بهداشت صوتی ۲ جلسه، در روش صوت‌درمانی علامتی ۴ جلسه و در روش صوت‌درمانی فیزیولوژیک ۸ جلسه گزارش شده است(۳۴). برنامه درمانی در مطالعه هارتنیک و همکاران (۲۰۱۷)، برای هر یک از رویکردهای درمانی مستقیم و غیرمستقیم ۱۲-۸ هفته به‌طول می‌انجامید(۲۹). صوت‌درمانی درمطالعه Estella و همکاران (۲۰۲۱) یک جلسه یک ساعت هفتگی به مدت ۸ هفته(۲۲) و در مطالعه Salderay و همکاران (۲۰۲۲) ۸ هفته انجام شد(۲۵). هم‌چنین تنها سه مورد از پژوهش‌های بررسی شده در این مطالعه مروری از تمرینات درون منزل هم استفاده کرده بودند(۲۲،۲۴،۳۱).

در مطالعه Tezcaner و همکاران (۲۰۰۹) تعداد و طول برنامه درمان شامل ۸ هفته و هر هفته ۴۵ دقیقه و تمرینات منزل چهار مرتبه در روز و هر بار به مدت ۱۰ دقیقه بود(۳۱) و مطالعه Mumović و همکاران (۲۰۱۴) شامل ۶ هفته درمان به مدت سه بار در هفته و تمرینات روزانه در منزل بود(۲۴). در مطالعه Estella (۲۰۲۱)، تمرین در منزل به‌صورت روزانه در نظر گرفته شده بود(۲۲).

ارزیابی اندازه‌گیری پیامد

در مطالعه مروری حاضر، اندازه‌گیری پیامد با استفاده از دو رویکرد بررسی شد: تک‌بعدی و

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

چندبعدی. هر مطالعه‌ای که تنها از یک روش ارزیابی استفاده کرده بود، تک‌بعدی و هر مطالعه‌ای که از دو یا بیش از دو روش ارزیابی استفاده کرده بود، چندبعدی در نظر گرفته می‌شد. بر این اساس، تمام مطالعات در پژوهش مروری حاضر از رویکرد چندبعدی برای بررسی اندازه‌گیری پیامد استفاده کردند و هیچ‌یک از آن‌ها، رویکرد تک‌بعدی نداشت. روش‌های ارزیابی مورد استفاده در این مطالعات شامل ارزیابی شنیداری-ادراکی، ارزیابی آکوستیکی، معاینه حنجره، ارزیابی آیرودینامیک، ارزیابی کیفیت زندگی و عادت‌های صوتی در چارچوب سیستم بین‌المللی طبقه‌بندی سلامت (International Classification of Functioning: ICF) و ناتوانی و بیماری (Disability and Health) بودند. در این میان، ارزیابی شنیداری-ادراکی و ارزیابی آکوستیکی پرکاربردترین روش‌های ارزیابی گزارش‌شده در بین مطالعات حاضر بودند. اطلاعات کامل‌تر در ارتباط با ارزیابی اندازه‌گیری پیامد به‌کاررفته در مطالعات، در جدول شماره ۲ آمده است.

اثرات درمان

در همه پژوهش‌های بررسی‌شده در مطالعه مروری حاضر، درمان‌ها اثر مثبتی بر ندول‌های چین‌های صوتی در کودکان داشتند. اما نتایج آن‌ها با یکدیگر تفاوت‌هایی داشت. در برخی از آن‌ها به کاهش اندازه ندول و در برخی به تمییزناپذیری ندول اشاره شده بود. بهبود در کیفیت صدا و کاهش نشانه‌ها بر مبنای ارزیابی‌های شنیداری- ادراکی، آکوستیکی و آیرودینامیک از دیگر نتایج این مطالعات بودند. جزئیات بیش‌تر از اثرات درمان، در جدول شماره ۲ گزارش شده است.

نتایج طولانی مدت

تنها در ۴ مطالعه ارزیابی پیگیری درمان انجام شده است(۲۳،۳۱-۲۹).

Hartnick و همکاران ارزیابی پیگیری را یک ماه پس از درمان انجام داده بودند(۲۹). Niedzielska و همکاران (۲۰۰۱) ارزیابی پیگیری را با تکرار مجدد همه تست‌ها سه ماه بعد از درمان انجام دادند(۲۳). Tezcaner و همکاران (۲۰۰۹) ارزیابی‌های پیگیری برای بررسی نتایج طولانی مدت را ۳ یا ۶ ماه بعد از درمان انجام دادند(۳۱). در این میان Trani و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه خود اشاره به داشتن ارزیابی پیگیری داشته‌اند اما مدت زمان آن را ذکر نکرده‌اند و تنها اشاره به داشتن ۵ جلسه تثبیت کرده‌اند(۳۰). در همه مطالعات فوق اثرات درمان در ارزیابی‌های طولانی مدت مشاهده شده بود (جدول شماره ۲).

بحث

مطالعه مروری حاضر نشان می‌دهد که رویکردهای درمانی به‌کار رفته برای درمان ندول چین‌های صوتی در کودکان بیش‌تر بر آموزش بیمار و خانواده متمرکز است برای این‌که رفتارهای صوتی مناسب و جدیدی را شکل دهند و عمدتاً از رویکردهای ترکیبی استفاده شده است.

در بیش‌تر مطالعات، برنامه‌های درمانی برای ندول چین‌های صوتی دربرگیرنده رویکردهای غیرمستقیمی بود که مجموعه بهداشت صوتی، اصلاح رفتاری، آگاهی و کاهش استفاده نادرست از صدا برای آموزش صدای جدید، آگاهی از اجزای صوتی ومشکل صوتی، خودنظارتی و آموزش والدین را شامل می‌شدند. در این بین، بهداشت صوتی و آگاهی از استفاده نادرست از صدا و مشکل صوتی بیش‌ترین روش‌های مورد استفاده بودند.

هم‌چنین نتایج بررسی مطالعات در پژوهش مروری حاضر نشان می‌دهد که نمی‌توان روش‌های صوت‌درمانی ثابتی را برای همه کودکان به کار برد و مطالعات از روش‌های صوت‌درمانی مختلفی برای درمان ندول‌های صوتی استفاده می‌کنند. بیش‌ترین روش صوت‌درمانی که در این مطالعات استفاده شده بود شامل تکنیک تنفسی و هماهنگی تنفس آواسازی بود، اگرچه روش‌های دیگری همچون ماساژ حنجره، شیوه لهجه، تمرین آه-خمیازه، صوت‌درمانی تشدیدی، جویدن، و شیوه‌های

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

جدول شماره ۲: اندازه‌گیری نتایج و روش‌های ارزیابی، نوع درمان، پیگیری و نتایج مطالعات مورد بررسی

نویسنده/ سال	اندازه گیری پیامد	روش ارزیابی	نوع درمان، گروه	تعداد و طول برنامه درمان	پیگیری	نتایج
Niedzielska و همکاران / (۲۰۰۱) / (۳۳)	چندبعدی	تحلیل آکوستیک (F0، جیتر، شیمر، HNR، F0 ترمور)، ارزیابی ویدئواستروبوسکوپی (قبل و بعد از درمان)	درمان دارویی و الکتروتراپی روش‌های آرام‌سازی، روش‌های گفتاردرمانی و نگرش والدین	گزارش نشده است.	تکرار آزمون‌ها سه ماه بعد از درمان	جیتر، شیمر، F0 و HNR کودکان دارای ندول را از کودکان هنجار به‌طور معنی‌داری متمایز می‌کنند. این پارامترها در طول درمان به مقادیر طبیعی نزدیک می‌شوند. ندول‌ها پس از درمان کاهش یافته یا حذف شدند.
Lee و Son/ (۲۰۰۵) / (۲۱)	چندبعدی	ارزیابی شنیداری-ادراکی (مقیاس GRBAS)، تحلیل آکوستیک (F0 گفتگو (SFF)، جیتر، شیمر، HNR)، ارزیابی استروبوسکوپی	صوت‌درمانی دربرگیرنده سه فاز اصلاح رفتاری: ۱-آگاهی از مشکل صدا و تنش حنجره ۲-تولید شروع آسان صدا ۳-خودنظارتی و انتقال	یک تا دو بار در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه. طول دوره صوت‌درمانی ۱ تا ۲/۵ ماه.	-	صوت‌درمانی در بهبود ارزیابی شنیداری-ادراکی (GRBAS) و پارامترهای تحلیل آکوستیک (زیروبمی، جیتر، شیمر، و HNR) در اختلالات بیش‌عملکردی صدا (عمدتاً ندول چین صوتی) مؤثر است.
Trani و همکاران / (۲۰۰۷) / (۳۰)	چندبعدی	ارزیابی شنیداری-ادراکی (مقیاس GRBAS)، تحلیل آکوستیک (F0، جیتر، شیمر، HNR، vF0)، اسپکروگرام، MPT، فونتوگرام	صوت‌درمانی مرتبط با روش پورگن	۱۵ جلسه درمان (۱۰ جلسه صوت‌درمانی و پنج جلسه تثبیت)	محققان گزارش کرده‌اند که سه بیمار را در پیگیری از دست داده‌اند اما میزان پیگیری را بیان نکرده‌اند (تنها به ۵ جلسه تثبیت اشاره کرده‌اند)	صوت‌درمانی ممکن است در درمان دیسفونی عملکردی در کودکان مفید باشد. صوت‌درمانی ممکن است جایگزین معتبری برای جراحی باشد و در صورت نیاز به جراحی، با تغییر رفتارها و نگرش‌های گفتاری کودک، از مشکلات بعدی صدا جلوگیری می‌کند. در تحلیل پارامترهای آکوستیک تفاوت آماری وجود نداشت درحالی که MPT پس از درمان به‌طور معنی‌داری افزایش یافت.
Tezcaner و همکاران / (۲۰۰۹) / (۳۱)	چندبعدی	ارزیابی شنیداری-ادراکی (مقیاس GRBAS)، تحلیل آکوستیک (F0، جیتر، شیمر، HNR)، ویدئواستروبوسکوپی	صوت‌درمانی: هفته اول: بهداشت صوتی و کاهش استفاده نادرست از صدا، هفته دوم: تنفس دیافراگمی و هماهنگی تنفس و آواسازی، روش‌های آرام‌سازی شامل ماساژ حنجره، آه-خمیازه و جویدن، هفته سوم: تنفس دیافراگمی و هماهنگی تنفس و آواسازی، شیوه لهجه، شیوه‌های کشش و صوت‌درمانی تشدیدی	۴۵ دقیقه در هفته و به مدت هشت هفته. تمرینات منزل: چهار مرتبه در روز و هر دفعه ۱۰ دقیقه.	پیگیری پس از ۳ یا ۶ ماه انجام شد.	مقیاس GRBAS و تحلیل آکوستیک ابزارهای مفیدی در بررسی تأثیر صوت‌درمانی هستند و ممکن است امکان انجام ویدئواستروبوسکوپی با تکرار کمتر در این جمعیت را فراهم کند. صوت‌درمانی که باتوجه‌به نیاز بیمار، سن انطباق، و پاسخ به درمان برنامه‌ریزی شده باشد، بر کودکان با ندول چین صوتی تأثیر مثبتی دارد. همچنین از تحلیل آکوستیک و GRBAS می‌توان با موفقیت برای پیگیری درمان ندول چین صوتی کودکان استفاده کرد.
Valadez و همکاران / (۲۰۱۲) / (۳۲)	چندبعدی	ارزیابی شنیداری-ادراکی، تحلیل آکوستیک، ویدئواستروبوسکوپی	صوت‌درمانی با استفاده از نرم‌افزار speech viewer III - پروتکل درمانی (آگاهی از صدا، دیرش آواسازی و vocal attack) - گفتگو با خانواده درباره اصلاح رفتاری شامل: ۱) آگاهی از مشکل صدا و تنش حنجره ۲) تولید شروع آسان صدا ۳) خودنظارتی و انتقال. - بر هماهنگی تنفسی در طی شیوه‌های آواسازی تأکید شد.	دو بار در هفته و هر جلسه ۴۵ دقیقه. در ۳۰ دقیقه ابتدای هر جلسه هریک از آیتم‌ها به مدت ۱۰ دقیقه تمرین می‌شد و ۱۵ دقیقه آخر جلسه با خانواده درباره ویژگی‌های مشکل صوتی و آموزش بهداشت صوتی صحبت می‌شد. کل دوره صوت‌درمانی به مدت ۲۰ هفته و در کل شامل ۴۰ جلسه بود.	-	نتایج این تحقیق نشان داد که صوت‌درمانی با استفاده از حمایت بینایی، روشی ایمن و مطمئن برای درمان ندول‌های صوتی است و یافته‌های تحلیل آکوستیک، ارزیابی شنیداری-ادراکی و ویدئونازولارینگوسکوپی پس از گفتاردرمانی به‌طور چشمگیری بهبود یافته است. ویدئونازولارینگوسکوپی نشان داد که ندول‌های چین‌های صوتی پس از درمان، قابل تشخیص نیستند.
Senkal / (۲۰۱۳) / (۳۳)	چندبعدی	ارزیابی شنیداری-ادراکی (مقیاس GRBAS)، حداکثر زمان آواسازی (MPT)، نسبت S/Z	روش‌های بهداشت صوتی روش‌های صوت‌درمانی علامتی روش‌های صوت‌درمانی فیزیولوژیک	یک تا دو بار در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه. طول برنامه درمان براساس نیاز هر بیمار طراحی شد و بین یک تا ۱۱ جلسه (میانگین ۴/۹) متغیر بود. کل دوره روش بهداشت صوتی: یک تا چهار جلسه (میانگین: ۱/۳) کل دوره روش صوت‌درمانی علامتی: دو تا شش جلسه (میانگین: ۳/۲) کل دوره روش صوت‌درمانی فیزیولوژیک: چهار تا ۱۱ جلسه (میانگین: ۴/۶)	-	روش‌های صوت‌درمانی فیزیولوژیکی: - کیفیت صدا گرفته و فشرده را حذف می‌کند، - بر کیفیت صدا، وضعیت و عملکرد صوتی تأثیر مثبت داشت، - همیشه برای کودکان در سن مدرسه مناسب نیست، - نیازمند مشارکت فعال و برنامه بلندمدت برای کودکان، والدین آن‌ها، و صوت‌درمانی می‌باشد، - روش‌های صوت‌درمانی فیزیولوژیک که با صوت‌درمانی علامتی دنبال شوند نیز در این مطالعه برای کودکان در سن مدرسه معتبر بودند. روش‌های صوت‌درمانی علامتی: - برای بهبود تولید صدا ازطریق نزدیکی بهتر چین‌های صوتی و کاهش تنش و تلاش عضلانی در ناحیه حنجره استفاده شد، - به‌عنوان موفق‌ترین روش درمانی برای کودکان در سن مدرسه شناخته شد. بهداشت صوتی: - به بهبود خشونت و کیفیت صدای نفس‌آلود می‌انجامد.
Mumović و همکاران / (۲۰۱۴) / (۲۴)	چندبعدی	ارزیابی شنیداری-ادراکی (مقیاس GRBAS)، تحلیل آکوستیک (فرکانس پایه (F0)، جیتر، شیمر، نسبت هارمونیک به نویز (HNR)، نسبت سیگنال به نویز (SNR)، انرژی نویز نرمال‌شده (NNE))	درمان صوتی شامل آرام‌سازی، تنفس، آواسازی (کاهش شروع سخت آواسازی، تولید واضح واکه، بالا بردن زیروبمی تا صاف‌ترین سطح صدا، تنظیم سرعت گفتار، ریتم و ملودی) و reimpostation صدا	شش هفته و سه بار در هفته + تمرینات روزانه منزل	-	نتایج این تحقیق نشان داد که صوت‌درمانی می‌تواند به‌طور مؤثری صدا را در ضایعات پیش‌ندولی و ندول‌های نرم در بزرگسالان و کودکان بهبود بخشد.
Senkal / (۲۰۱۵) / (۳۴)	چندبعدی	ارزیابی شنیداری-ادراکی (مقیاس GRBAS)، MPT، نسبت S/Z، به دست آوردن اطلاعاتی درباره عادات صوتی کودکان در چارچوب ICF ازطریق پرسشنامه	بهداشت صوتی (برای ندول چین صوتی، ادم، LPR و شرایط طبیعی حنجره) صوت‌درمانی علامتی (برای ندول چین صوتی، فالستو و MTD) صوت‌درمانی فیزیولوژیکال (برای ندول و پولیپ صوتی)	یک تا دو جلسه در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه. روش بهداشت صوتی: به‌طور متوسط دو جلسه روش صوت‌درمانی علامتی: به‌طور متوسط چهار جلسه روش صوت‌درمانی فیزیولوژیک: به‌طور متوسط هشت جلسه	-	بیشترین زمینه‌های سلامت در کودکان سنین مدرسه که تحت تأثیر گرفتگی صدا مطابق با چارچوب ICF قرار گرفتند به ترتیب "عملکردها/ ساختارهای بدن"، "فعالیت‌ها و محدودیت‌ها" و "عوامل محیطی" بود. معنی‌دارترین تغییر در موارد ICF با استفاده از روش‌های صوت‌درمانی، در زمینه فعالیت‌ها و محدودیت‌ها مشاهده شد. بیشترین تغییر با استفاده از روش صوت‌درمانی فیزیولوژیکی به دست آمد. اما صوت‌درمانی فیزیولوژیکی ممکن است همیشه برای همه کودکان در سنین مدرسه در دسترس نباشد. این مطالعه نشان داد که روش‌های صوت‌درمانی فیزیولوژیکی مؤثرتر می‌باشند. تاریخچه دقیق، که در طول معاینه از خانواده دریافت می‌شود، در چارچوب ICF بر روند انتخاب روش صوت‌درمانی و استفاده مثبت از آن‌ها تأثیر می‌گذارد.
Hartnick و همکاران / (۲۰۱۷) / (۲۹)	چندبعدی	ارزیابی شنیداری-ادراکی (نیمرخ ارزیابی توافقی شنیداری-ادراکی صوت (CAPE-V))، پرسشنامه کیفیت زندگی وابسته به صوت کودکان (PVRQOL)، فشار آستانه آواسازی، HNR، اندازه ندول	درمان غیرمستقیم (آموزش و بحث درباره اصول مرتبط با صدا) و مستقیم (پارادایم تحریک، پاسخ، پیشایند)	هریک از درمان‌های مستقیم و غیرمستقیم ۸-۱۲ هفته.	۱ ماه بعد از درمان	هر دو صوت‌درمانی مستقیم و غیرمستقیم، کیفیت زندگی مرتبط با صدا را در کودکان دارای ندول‌های صوتی بهبود بخشید اما تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشت. اندازه ندول‌های چین صوتی در ۳۱ درصد کاهش یافته بود و در ۱۱درصد شرکت‌کنندگان پس از درمان به‌طور کامل برطرف شد.
Estella و همکاران / (۲۰۲۱) / (۲۲)	چندبعدی	ارزیابی شنیداری-ادراکی شدت کلی دیسفونی، شاخص معلولیت صوتی کودکان (pVHI) و شاخص معلولیت صوتی کودکان-۱۰ (CVHI-10)، تحلیل آکوستیک (F0، جیتر، شیمر، NHR)	گروه مداخله: آموزش بهداشت صوتی به همراه صوت درمانی تشدیدی گروه دارونما: آموزش مهارت‌های سخنرانی	۱ بار در هفته و هر جلسه ۱ ساعت به مدت ۶ هفته + تمرینات روزانه منزل در گروه مداخله	-	آموزش بهداشت صوتی با اصلاح رفتارهای صوتی، سبک زندگی و عادت‌های غذایی خطر آسیب صوتی را به حداقل می‌رساند. صوت‌درمانی تشدیدی با عملکرد صوتی بهینه، برونده صوتی را به حداکثر می‌رساند. بهداشت صوتی به همراه صوت‌درمانی تشدیدی در کیفیت صوتی و کیفیت زندگی مرتبط با صدا در کودکان دارای ندول مؤثر است.
Salderay و همکاران / (۲۰۲۲) / (۲۵)	چندبعدی	ارزیابی شنیداری-ادراکی (CAPE-V)، ویدئواستروبوسکوپی، تحلیل آکوستیک (میانگین F0، جیتر، شیمر، HNR)	صوت‌درمانی غیرمستقیم (آموزش بهداشت صوتی و قانون‌گذاری والدین)	۸ هفته		صوت‌درمانی غیرمستقیم در بهبود صدای کودکان دارای ندول چین صوتی مؤثر است و می‌توان از این رویکرد در شرایط بالینی استفاده کرد. برای درمان بهینه دیسفونی در کودکان دارای ندول چین صوتی، آنان باید درباره بهداشت صوتی آموزش ببینند. کودکان باید درباره صدای دیسفونی، آناتومی حنجره، سازوکار تولید صدا و رفتارهای صوتی ناهنجار آگاهی پیدا کنند. والدین باید به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های مهم برنامه‌های صوت‌درمانی در نظر گرفته شوند. مهارت‌های ارتباطی و روش‌های قانون‌گذاری آنان باید بررسی شود و در صورت نیاز توصیه‌های مناسبی به آنان ارائه شود.

GRBAS= G: Grade, R: Roughness, B: Breathiness, A: Asthemia, S:Strain; MPT= Maximum Phonation Time; F0= Fundamental vocal frequency; HNR= Harmonic to Noise Ratio; SNR= Signal to Noise Ratio; NNE= Normalized Noise Energy; CAPE- V= Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice; PVRQOL= Pediatric Voice-Related Quality of Life; ICF= International Classification of Functioning, Disability and Health; LPR= Laryngopharyngeal Reflux ; MTD= Muscle Tension Dysphonia; SSF= Speaking Fundamental Frequency; pVHI=Pediatric Voice Handicap Index; CVHI-10= Children's Voice Handicap Index-10

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

شیوه‌های آواسازی به کار رفته بودند. صوت‌درمانی بر طبق روش بورگن(۳۰) یکی از روش‌هایی بود که در یک مطالعه برای ندول‌های چین‌های صوتی به‌کار رفته بود. هدف اصلی این روش، ایجاد تعادل در سیستم آوایی از طریق حذف تنش عضلانی با استفاده از الاستیسیتی بیش‌تر در بدن است. این روش به‌دنبال ایجاد تولید صدای سالم از طریق کشف خودبه‌خودی و محسوس حس عمقی، پوسچر و حرکات است(۳۵). در مطالعه‌ای دیگر نیز از الکتروتراپی در کنار سایر روش‌های صوت‌درمانی استفاده شده بود اما پژوهشگران اطلاعات بیش‌تری درباره نحوه به‌کارگیری آن نداده بودند؛ نتایج این مطالعه بیانگر این بود که می‌توان از الکتروتراپی در ترکیب با صوت‌درمانی استفاده کرد(۲۳). بنابراین، مطالعات بیش‌تری نیاز است تا اثر این مداخله را در صوت‌درمانی بررسی کند.

مطالعه مروری حاضر نشان می‌دهد که در هر مطالعه بسته به روش‌های درمانی به‌کار گرفته شده تعداد جلسات و مدت زمان هر جلسه تعیین می‌شد و در بیش‌تر مطالعات طول برنامه درمان ۸ هفته و تعداد جلسات ۱ یا ۲ بار در هفته بود. بیش‌ترین تعداد جلسات درمانی مربوط به مطالعه Valadez و همکاران (۲۰۱۲) بود که شامل ۴۰ جلسه درمان به‌مدت ۲۰ هفته بود. در این مطالعه ۱۵ دقیقه انتهای هر جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به آموزش و مشاوره به خانواده اختصاص داده شد(۳۲).

مطالعه Şenkal (۲۰۱۳) تنها مطالعه‌ای بود که در آن بسته به نیاز هر بیمار تعداد جلسات درمانی طراحی شد(۳۳). در این مرور، مطالعه Trani و همکاران (۲۰۰۷) تنها مطالعه‌ای بود که علاوه بر جلسات صوت‌درمانی، جلسات تثبیت هم داشت(۳۰).

مطالعه Şenkal (۲۰۱۳ و ۲۰۱۵) تنها مطالعاتی بودند که برای هر یک از روش‌های درمانی به کار گرفته شده به طور مجزا جلسات درمانی را گزارش کردند(۳۴،۳۳). در این مطالعه مروری، بیش‌تر زمان جلسات درمانی گزارش شده ۳۰ دقیقه‌ای بودند(۳۲).

با وجود این‌که یکی از مهم‌ترین موضوعات در صوت‌درمانی، انتخاب ابزار مناسب برای بررسی نتایج درمان است(۳۶)، اما تنوع زیادی در شیوه‌های اندازه‌گیری پیامد در مطالعات وجود داشت. با این‌که استفاده از معاینات بینایی مثل ویدئواستروبوسکوپی، برای تشخیص ندول‌های چین‌های صوتی و کاهش اندازه یا حذف آن‌ها بعد از درمان اهمیت فراوانی دارد(۳۷)، اما تنها پنج مطالعه(۳۲،۳۱،۲۵،۲۳،۲۱) از این شیوه برای ارزیابی اثرات درمان استفاده کرده بودند. دلیل احتمالی برای استفاده کم از این شیوه برای بررسی ارزیابی اثربخشی درمان می‌تواند این باشد که این شیوه‌های تشخیصی (مثل لارینگوسکوپی منعطف یا ریجید) را کودکان به‌سختی تحمل می‌کنند و این امر استفاده از این شیوه‌ها را چالش‌برانگیز می‌کند.

ارزیابی‌های شنیداری- ادراکی و تحلیل آکوستیک از پرکاربردترین اندازه‌گیری‌های پیامد برای ارزیابی اثربخشی درمان در مطالعات بودند. این شیوه‌ها غیرتهاجمی هستند و استفاده از آن‌ها ساده‌تر بوده و به همکاری کم‌تری از سوی کودک نیاز دارند(۳۹،۳۸). بنابراین، بررسی اثرات درمان با استفاده از این شیوه‌ها می‌تواند به شناخت بهتر اثربخشی درمان کمک کند. مقیاس GRBAS پربسامدترین شیوه ارزیابی شنیداری-ادراکی و پارامترهای جیتر، شیمر و هارمونیک به نویز رایج‌ترین شیوه‌های ارزیابی آکوستیکی در کودکان دارای ندول چین‌های صوتی بودند.

با توجه به اثر اختلال صدا برکیفیت زندگی بیمار(۴۰)، در پژوهش مروری حاضر در برخی از مطالعات،کیفیت زندگی و عادت‌های صوتی در چارچوب ICF ارزیابی شدند. این مطالعات نشان دادند که صوت‌درمانی و حذف ندول چین‌های صوتی، باعث بهبود کیفیت زندگی وابسته به صدا در بیماران می‌شود(۲۹،۲۲) و طبق چارچوب ICF، بیش‌ترین تغییرات پس ازصوت‌درمانی در "فعالیت‌ها و محدودیت‌ها رخ می‌دهد"(۳۴). در واقع، تداوم حضور یا نبود چین‌های صوتی می‌تواند بر اندازه‌گیری‌های کیفیت زندگی وابسته به‌صوت کودکان تأثیر بگذارد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

به‌طورکلی می‌توان گفت که باتوجه‌به ماهیت چندبعدی صدا، به نظر می‌رسد ارزیابی‌های چندبعدی قبل و بعد از درمان، بهترین شیوه برای بررسی تأثیرات درمان در کودکان دارای ندول چین‌های صوتی باشد. باتوجه به این‌که بعد از درمان، احتمال عود مجدد و بازگشت ندول چین‌های صوتی وجود دارد، پیگیری بلندمدت دارای اهمیت زیادی است. با این‌حال، تنها در ۴ مطالعه ارزیابی پیگیری بلندمدت انجام شده بود. به‌طورکلی، نتایج این مطالعات نشان‌دهنده اثرات مثبت درمان‌ها در طی دوره پیگیری بود. با این‌حال، مطالعات آینده باید این موضوع را مورد توجه قرار دهند.

محدودیت‌های مطالعه حاضر

در مطالعه مروری حاضر محدودیت‌هایی وجود دارد که باید پیش از تعمیم یافته‌های مطالعه به آن‌ها توجه شود. مقالات بررسی‌شده در این مطالعه همه به زبان انگلیسی بودند و مطالعات به زبان غیرانگلیسی، منابع خاکستری مثل گزارش مطالعه، مقالات کنفرانس، رساله‌ها و مقالات در ژورنال‌های مبهم از پژوهش خارج شدند و این امر باعث شده است که برخی مطالعات بررسی نشوند. محدودیت دیگر در مطالعه حاضر این بود که فقط مقالاتی وارد شدند که از سال ۲۰۰۰ به بعد چاپ شده بودند تا فقط مقالات جدید بررسی شوند.

مطالعات انجام‌شده در زمینه ندول چین‌های صوتی در کودکان از رویکردهای درمانی مختلفی استفاده کرده‌اند و طرح‌های پژوهشی ناهمگونی داشتند و بر این اساس نمی‌توان رویکرد درمانی یا پروتکل خاصی برای آن مطرح کرد. با این‌حال، نتایج بسیاری از مطالعاتی که در پژوهش حاضر بررسی شدند، تأثیر مطلوب درمان‌های غیرپزشکی برای ندول چین صوتی در کودکان را نشان دادند. مطالعات آینده باید سطح شواهد بالاتری (یعنی کارآزمایی بالینی تصادفی شده یا Randomized Controlled Trial: RCT) داشته باشند و کیفیت روش‌شناختی آن‌ها به شکل دقیق‌تر تنظیم شود و هم‌چنین پیگیری بلندمدت را به‌عنوان بخش مهمی از پژوهش خود در نظر بگیرند.

سپاسگزاری

مطالعه مروری نظام‌مند حاضر حاصل طرح تحقیقاتی نبوده است. بدینوسیله از مسئولین و اساتید دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران که ما را در انجام این مطالعه یاری کردند تشکر و قدردانی می‌کنیم. هیچ‌یک از نویسندگان این مطالعه، افراد و یا دستگاه‌ها تعارض منافعی برای انتشار این مقاله ندارند.

References

1. Theis SM. Pediatric voice disorders: evaluation and treatment. The ASHA Leader 2010; 15(14): 12-15.
2. D'Alatri L, Petrelli L, Calò L, Picciotti PM, Marchese MR, Bussu F. Vocal fold nodules in school age children: attention deficit hyperactivity disorder as a potential risk factor. J Voice 2015; 29(3): 287-291.
3. Roy N, Holt KI, Redmond S, Muntz H. Behavioral characteristics of children with vocal fold nodules. J Voice 2007; 21(2): 157-168.
4. Shah RK, Woodnorth GH, Glynn A, Nuss RC. Pediatric vocal nodules: correlation with perceptual voice analysis. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2005; 69(7): 903-909.
5. Baker BM, Blackwell PB. Identification and remediation of pediatric fluency and voice disorders. J Pediatr Health Care 2004; 18(2): 87-94.
6. Mansuri B, Tohidast SA, Soltaninejad N, Kamali M, Ghelichi L, Azimi H. Nonmedical treatments of vocal fold nodules: a systematic review. J Voice 2018; 32(5): 609-620.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

7. unduk M, McWhorter AJ. True vocal fold nodules: The role of differential diagnosis. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2009; 17(6): 449-452.
8. Pedersen M, McGlashan J. Surgical versus non- surgical interventions for vocal cord nodules. Cochrane Database Syst Rev 2012; 2012(6): CD001934.
9. De Bodt MS, Ketelslagers K, Peeters T, Wuyts FL, Mertens F, Pattyn J, Heylen L. Evolution of vocal fold nodules from childhood to adolescence. J Voice 2007 21(2): 151-156.
10. Wang CT, Lai MS, Hsiao TY. Comprehensive outcome researches of intralesional steroid injection on benign vocal fold lesions. J Voice 2015; 29(5): 578-587.
11. Deal RE, McClain B, Sudderth JF. Identification, evaluation, therapy, and follow-up for children with vocal nodules in a public school setting. J Speech Hear Disord 1976; 41(3): 390-397.
12. Kotby MN, El-Sady SR, Basiouny SE, Abou-Rass YA, Hegazi MA. Efficacy of the accent method of voice therapy. Journal of Voice 1991; 5(4): 316-320.
13. Mori K. Vocal fold nodules in children: preferable therapy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1999; 49: S303-S306.
14. Chernobelsky SI. The treatment and results of voice therapy amongst professional classical singers with vocal fold nodules. Logoped Phoniatr Vocol 2007; 32(4): 178-184.
15. Fu S, Theodoros DG, Ward EC. Delivery of intensive voice therapy for vocal fold nodules via telepractice: a pilot feasibility and efficacy study. J Voice 2015; 29(6): 696-706.
16. Hogikyan ND, Appel S, Guinn LW, Haxer MJ. Vocal fold nodules in adult singers: regional opinions about etiologic factors, career impact, and treatment. A survey of otolaryngologists, speech pathologists, and teachers of singing. J Voice 1999; 13(1): 128-142.
17. Murry T, Woodson GE. A comparison of three methods for the management of vocal fold nodules. J Voice 1992; 6(3): 271-276.
18. Biotext C. How to review the evidence: systematic identification and review of the scientific literature. Handbook series on preparing clinical practice guidelines. Camberra: National Health and Medical Research Council, 1999.
19. Eastwood C, Madill C, Mccabe P. The behavioural treatment of muscle tension voice disorders: a systematic review. Int J Speech Lang Pathol 2015; 17(3): 287-303.
20. Murray E, Power E, Togher L, McCabe P, Munro N, Smith K. The reliability of methodological ratings for speechBITE using the PEDro- P scale. Int J Lang Commun Disord 2013; 48(3): 297-306.
21. Lee EK, Son YL. Muscle tension dysphonia in children: Voice characteristics and outcome of voice therapy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2005; 69(7): 911-917.
22. MA EP, Cheung YC, Siu AK, Lo JF. The Effectiveness of Vocal Hygiene Education With Resonant Voice Therapy for School-Aged Children With Vocal Nodules. J Voice 2021; S0892-1997(21)00294-0.
23. Niedzielska G, Glijer E, Niedzielski A. Acoustic analysis of voice in children with noduli vocales. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2001; 60(2): 119-122.
24. Mumović G, Veselinovic M, Arbutina T, Skrbic R. Vocal therapy of hyperkinetic dysphonia. Srpski arhiv za celokupno lekarstvo 2014; 142(11-12): 656-662.
25. Salderay ZE, Yılmaz M, Altınyay Ş, Gölaç H, Gökdoğan Ç. The Effect of An Indirect Voice Therapy Approach on the Voice of

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

Children With Vocal Fold Nodules: A Prospective Cohort Study. J Voice 2022; S0892-1997(22)00001-7.

26. Sudharshan T, Dayasiri KC, Dayasena RP. Effectiveness of voice therapy for patients with vocal nodules. Australasian Medical Journal 2011; 4(7): 359-360.
27. Fu S, Theodoros DG, Ward EC. Intensive versus traditional voice therapy for vocal nodules: perceptual, physiological, acoustic and aerodynamic changes. J Voice 2015; 29(2): 260. e31-260. e44.
28. Menezes MH, Ubrig-Zancanella MT, Cunha MG, Cordeiro GF, Nemr K, Tsuji DH. The relationship between tongue trill performance duration and vocal changes in dysphonic women. J Voice 2011; 25(4): e167-e175.
29. Hartnick C, Ballif C, De Guzman V, Sataloff R, Campisi P, Kerschner J. Indirect vs direct voice therapy for children with vocal nodules: a randomized clinical trial. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg 2018; 144(2): 156-163.
30. Trani M, Ghidini A, Bergamini G, Presutti L. Voice therapy in pediatric functional dysphonia: a prospective study. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007; 71(3): 379-384.
31. Tezcaner CZ, Karatayli Ozgursoy S, Sati I, Dursun G. Changes after voice therapy in objective and subjective voice measurements of pediatric patients with vocal nodules. Eur Arch Otorhinolaryngol 2009; 266(12): 1923-1927.
32. Valadez V, Ysunza A, Ocharan-Hernandez E, Garrido-Bustamante N, Sanchez-Valerio A, Pamplona MC. Voice parameters and videonasolaryngoscopy in children with vocal nodules: a longitudinal study, before and after voice therapy. Int J Pediatr Otorhinolaryngolo 2012; 76(9): 1361-1365.
33. Şenkal, Ö.A. and M. Çiyiltepe, Effects of voice therapy in school-age children. Journal of Voice 2013; 27(6): 787. e19-787. e25.
34. Şenkal ÖA, Özer C. Hoarseness in school-aged children and effectiveness of voice therapy in international classification of functioning framework. J Voice 2015; 29(5): 618-623.
35. Lucchini E, Ricci Maccarini A, Bissoni E, Borragan M, Agudo M, González MJ, et al. Voice improvement in patients with functional dysphonia treated with the proprioceptive-elastic (PROEL) method. J Voice 2018; 32(2): 209-215.
36. Leonard R. Voice therapy and vocal nodules in adults. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2009; 17(6): 453-457.
37. Pedersen M, Beranova A, Møller S. Dysphonia: medical treatment and a medical voice hygiene advice approach. A prospective randomised pilot study. Eur Arch Otorhinolaryngol 2004; 261(6): 312-315.
38. Campisi P, Tewfik TL, Manoukian JJ, Schloss MD, Pelland-Blais E, Sadeghi N. Computer-assisted voice analysis: establishing a pediatric database. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2002; 128(2): 156-160.
39. Campisi P, Tewfik TL, Pelland-Blais E, Husein M, Sadeghi N, et al. MultiDimensional Voice Program analysis in children with vocal cord nodules. J Otolaryngol 2000; 29(5): 302-308.
40. Branski RC, Cukier-Blaj S, Pusic A, Cano SJ, Klassen A, Mener D, et al. Measuring quality of life in dysphonic patients: a systematic review of content development in patient-reported outcomes measures. J voice 2010; 24(2): 193-198.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]