Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 11:27 IRDT on Monday August 31st 2015

اختلال دهلیزی در کودکان با آسیب شنوایی

امیرعباس ابراهیمی* / دانشجوی دکتری تخصصی شنوایی‌شناسی - دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی

چکیده

زمینه: اگرچه مشکل اصلی کودکان با آسیب شنوایی، کاستی‌های زبان و ارتباط است اما این کودکان در مخاطره کاستی‌های حرکتی به ویژه تعادل هستند که اغلب نادیده گرفته می‌شود. به طور تقریبی ۲۰ تا ۷۰ درصد کودکان کم‌شنوا دچار اختلال دهلیزی هستند که شیوع آن متناسب با درجه‌ی کم‌شنوایی تغییر می‌کند.

نتیجه‌گیری: به دلیل نقش مهم دستگاه دهلیزی در رسیدن به برهه زمان‌های تحولی حرکتی و حفظ تعادل، کودکان دچار کم‌شنوایی حسی‌عصبی و کم‌کاری دهلیزی مادرزاد یا زودهنگام دچار تأخیر در برهه زمان‌های تحولی حرکتی به ویژه تحول حرکات درشت بوده و مشکلاتی در تعادل ایستا و پویا دارند. بنابراین، ارزیابی اختلال دهلیزی در کودکان کم‌شنوای حسی‌عصبی جهت شناسایی هرگونه تأخیر رشدی حرکتی جهت مداخله بهنگام ضروری است.

واژه‌های کلیدی: اختلال دهلیزی، آسیب شنوایی، تعادل.

اختلال دهلیزی در دوران کودکی آن اندازه که پیشتر تصور می‌شد نادر نیست (ملو، سیلوا، تاسیتانو، ماکی، و سیلوا[1]، ۲۰۱۲ ؛ مارتین، جلسما و راجرز[2]، ۲۰۱۲) . پژوهش‌ها نشان داده‌اند که شیرخواران و کودکان آسب‌دیده‌شنوایی مادرزادی به طور معمول دچار کاستی دهلیزی در هر دو گوش و آسیب کنترل وضعیت قامت[3] هستند (کاگا، شینجو، جین و تاکِگوشی[4]، ۲۰۰۸). اما با وجود اهمیت تعادل[5] در رشد مهارت‌های حرکتی پایه، پژوهش‌های بسیار اندکی ثبات وضعیت قامت را در کودکان بررسی کرده‌اند (مایکل، مونرو، استیل[6]، ۲۰۱۱). همچنین با وجود گزارش‌هایی مبنی بر وجود اختلال دهلیزی در کودکان با آسیب شنوایی حسی‌عصبی، درستی کارکرد دستگاه دهلیزی اغلب ارزیابی نمی‌شود و بنابراین هر گونه آسیبی ممکن است کشف و درمان نشود (مارتین و همکاران، ۲۰۱۲). در حقیقت اغلب حتی میان پزشکان نیز فراموش شده که گوش داخلی دارای دو قسمت کارکردی متفاوت یعنی بخش حلزونی و دهلیزی است (لاکسن[7] و همکاران، ۲۰۰۳). دلیل نخست آن است که اختلال‌های دهلیزی مشکلات مربوط به بزرگسالان در نظر گرفته می‌شوند. دوم، به دلیل عدم مهارت‌های ارتباطی در کودکان با آسیب شنوایی توضیح آنچه این کودکان تجربه می‌کنند، غیرممکن است (مارتین و همکاران، ۲۰۱۲؛ مدریوس[8] و همکاران، ۲۰۰۳). همچنین آزمون‌های بالینی ساده و ارزان‌قیمت کارکرد دهلیزی برای کودکان هنوز توسعه پیدا نکرده است (کریستی، پاین، آزرو، و فورم‌بی[9]، ۲۰۱۴). تثبیت بدن به منظور حفظ وضعیت قامت در موقعیت‌های ایستا و پویا که در سراسر دوران کودکی تحول پیدا می‌کند (اسپارتو و همکاران[10]، ۲۰۰۶) به یکپارچگی درون‌دادهای حسی دستگاه‌های دهلیزی، بینایی و حس عمقی وابسته است (مبونگو و همکاران[11]، ۲۰۰۵) تا مرکز ثقل بدن روی سطح اتکا[12] حفظ شود (مایکل و همکاران، ۲۰۱۱). در این بین، دستگاه دهلیزی که دستگاهی است حسی و

1. Melo, Silva, Tassitano, Macky & Silva
2. Martin, Jelsma & Rogers
3. Posture
4. Kaga, Shinjo, Jin & Takegoshi
5. Balance
6. Mickle, Munro & Steele

* Mahyarebrahimi@yahoo.com

7. Luxon, Luxon, Furman, Martini, Furman, Martini & Stephen
8. Medeiros, Bittar, Pedalini, Lorenzi, Kii & Formigoni
9. Christy , Payne, Azuero& Formby
10. Sparto, Redfern, Jasko, Casselbrant, Mandel & Furman
11. Mbongo, Patko, Vidal, Vibert, Tran Ba Huy & de Waele
12. Base of Support

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 11:27 IRDT on Monday August 31st 2015

حرکتی (هردمن و کِلندایل[1]، ۲۰۱۴) و شامل دو بخش محیطی و مرکزی (گِلدن‌هیوز[2]، ۲۰۱۰) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

دستگاه دهلیزی محیطی دستگاهی است شامل دو زیرسامانه دهلیزی - چشمی و دهلیزی - نخاعی که هر کدام با تکالیف و روش‌های ارزیابی مجزا مشخص می‌شوند (هردمن و کلندایل، ۲۰۱۴). نقش دستگاه دهلیزی - چشمی ثبات بینایی، تیزی بینایی[3] و توانایی‌های دیداری - فضایی[4] است. دستگاه دهلیزی - نخاعی موجب قوام وضعیت قامت می‌شود که برای پدیدار شدن برهه زمان‌های تحولی حرکتی نخستین[5] مثل گردن گرفتن، نشستن، ایستادن و راه رفتن لازم است و به حفظ راست‌قامتی کمک می‌کند (گِلدن هیوز، ۲۰۱۰؛ هردمن و کِلندانیل، ۲۰۱۴). اطلاعات رسیده از درون‌دادهای دهلیزی، بینایی و حس عمقی به سمت هسته‌های دهلیزی همگرا می‌شوند (مبونگو و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین، آسیب دستگاه دهلیزی از هنگام تولد یا آغاز زندگی می‌تواند موجب آسیب نگاه خیره[6]، حرکت و تعادل شود (راین[7]، ۲۰۰۹).

به دلیل ارتباط نزدیک دستگاه‌های حلزونی و دهلیزی به لحاظ رویان‌شناختی، کالبدشناختی و کارکردی، هرگونه آسیب حلزونی می‌تواند با آسیب دهلیزی همراه باشد (کوشینگ و همکاران، ۲۰۰۸؛ دِکِگِل، مائس، بتنس، دوگه، و ونوالوده[8]، ۲۰۱۲؛ جاکوت، ون دِن ابِّله، دبره، و وینر - واچر[9]، ۲۰۰۹؛ مه‌تا و استاکیو[10]، ۲۰۰۴؛ ملو، سیلوا، سوزا، راپُسو، و فِراز[11]، ۲۰۱۳ ؛ ملو و همکاران، ۲۰۱۲؛ شواب و کُنتورینیس، ۲۰۱۱).

اگرچه به دلیل غربالگری شنوایی نوزادی، آسیب شنوایی حسی‌عصبی اغلب در آغاز دوران شیرخواری شناسایی می‌شود، با وجود این شیوع آسیب دهلیزی نامشخص است. بر اساس گزارش‌های منتشر شده شیوع کم‌کاری دهلیزی در ۲۰ تا ۷۰ درصد کودکان دارای آسیب شنوایی حسی‌عصبی با علت‌های متفاوت دیده می‌شود (راین، ۲۰۰۹). پژوهش‌ها شیوع آسیب دهلیزی در کودکان با کم‌شنوایی حسی‌عصبی شدید را تا ۸۰٪ گزارش کرده‌اند (شواب و کُنتورینیس، ۲۰۱۱). این تفاوت در شیوع ناشی از اختلاف در جمعیت‌های مورد پژوهش و آزمون‌های دهلیزی است (کریستی و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین مشخص شده شیوع ناهنجاری آزمون‌های دهلیزی در کم‌شنوایی‌های حسی‌عصبی عمیق مادرزادی، ناشنوایی اکتسابی (منتژیت) و برخی نشانگان مرتبط با ناشنوایی (نشانگان آشر و واردنبرگ) بالاتر است (آنجلی[12]، ۲۰۰۳؛ دِکِگِل و همکاران، ۲۰۱۲).

افزون بر این، کاشتینه حلزونی دستگاهی است که امروزه به طور گسترده‌ای برای کمک به رشد زبان کودکان با آسیب شنوایی استفاده می‌شود. آسیب ناشی از جراحی کاشتینه یا تحریک الکتریکی غیرمستقیم عصب دهلیزی، می‌تواند موجب آسیب دهلیزی و در نتیجه مشکلات تعادل شود (دِکِگِل و همکاران، ۲۰۱۲؛ شواب و کُنتورینیس[13]، ۲۰۱۱؛ گِیسِن، لووتس، و وَن والوِد[14]، ۲۰۰۸ ؛ هوانگ، هسو، کوان و چَنگ[15]، ۲۰۱۱). پژوهش نشان داده کاشت حلزونی موجب آسیب دستگاه دهلیزی در سمت کاشت شده و باعث برهم خوردن هر گونه باقیمانده کارکرد دهلیزی می‌شود (راین، ۲۰۰۹).

افزون بر این، پژوهش‌ها نشان داده‌اند کودکان دارای کم‌شنوایی یک‌طرفه یا متوسط باوجود خطر کمتر آسیب زبان و ارتباط در مخاطره اختلال حرکتی و تعادل مشابه کودکان با کم‌شنوایی عمیق هستند و بنابراین نباید نادیده گرفته شوند (دِکِگِل و همکاران، ۲۰۱۲). این کودکان ممکن است در مخاطره کم‌کاری دهلیزی باشند که عبارت است از کاهش کارکرد دستگاه دهلیزی محیطی. کم‌کاری دهلیزی[16] ممکن است یک‌طرفه یا دوطرفه، مادرزادی یا اکتسابی باشد (گِلدن‌هیوز، ۲۰۱۰).

نشانه‌های درگیری دهلیزی بسته به یک‌طرفه یا دوطرفه بودن آسیب متفاوت است (لاکسن و همکاران،

1. Herdman & Clendaniel
2. Geldenhuys
3. Visual Acuity
4. Visual - Spatial
5. Early MotorDevelopmental Milestones
6. Gaze
7. Rine
8. De Kegel, Maes, Baetens, Dhooge & Van Waelvelde
9. Jacot, Van Den Abbeele, Debre & Wiener - Vacher
10. Mehta & Stakiw
11. Melo, Silva, Souza, Raposo & Ferraz
12. Angeli
13. Schwab & Kontorinis
14. Gheysen, Loots & Van Waelvelde
15. Huang, Hsu, Kuan & Chang
16. Hypofunction

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 11:27 IRDT on Monday August 31st 2015

۲۰۰۳). در حالی که سرگیجه نشانه معمول کم‌کاری دهلیزی یک‌طرفه حاد است در موارد مزمن و دوطرفه دیده نمی‌شود (راین و وینر - واچر[1]، ۲۰۱۳). کودکی با آسیب دهلیزی دوطرفه سرگیجه ندارد اما برهه زمان‌های تحولی حرکتی‌اش آسیب دیده (لاکسن و همکاران، ۲۰۰۳) و دچار عدم ثبات وضعیت قامت، اختلال در حرکت و گام برداشتن[2] است (کاگا و همکاران، ۲۰۰۸) که به ویژه در تاریکی یا زمین ناهموار (به دلیل کاهش جانشینی درون‌داد بینایی و حسی - پیکری) افزایش می‌یابد (لاکسن و همکاران، ۲۰۰۳).

از آنجا که یکی از کارکردهای اصلی دستگاه دهلیزی تثبیت چشم‌ها هنگام حرکت سر برای اطمینان از تصویر واضح است (برندت و استراپ[3]، ۲۰۰۵) هنگام نگاه کردن به تصاویر در فاصله‌ی بیشتر از ۱متر، بازتاب دهلیزی - چشمی[4] با حرکت چشم خلاف جهت حرکت سر، اما برابر آن موجب ثبات تصویر روی شبکیه می‌شود. لکه زرد ناحیه کوچکی را در میدان بینایی اشغال می‌کند و حرکت تصویر به اندازه ۲ تا ۳ درجه بیرون از آن موجب کاهش اساسی ثبات دید می‌شود. در افراد با کارکرد دهلیزی بهنجار، تیزی دید در خلال حرکت سر با تیزی دید هنگام ثبات سر برابر است. در کم‌کاری دهلیزی سرعت چرخش چشم کمتر از سرعت چرخش سر است که موجب حرکت تصویر بیرون از لکه زرد شبکیه و کاهش تیزبینی پویا[5] می‌شود (شوبرت، میگلیا سیچیو، کِلندایل، آللاک، و کَری[6]، ۲۰۰۸).

برخلاف بزرگسالان، معمول‌ترین برون‌داد آسیب دهلیزی محیطی در خردسالان تأخیر تحول حرکات درشت و آسیب کنترل وضعیت قامت است (فیلیپس و بکوس[7]، ۲۰۰۲؛ سینگ، گوپتا و کومار[8]، ۲۰۱۲). در سال‌های نخستین که کودک مشغول کشف محیط است. مهارت‌های حرکتی درشت برای حرکت، ثبت و کنترل بدن و اشیا ضروری هستند. مهارت‌های حرکتی درشتی که به خوبی شکل گرفته باشند در سال‌های آتی به فرد کمک می‌کنند تا کارکرد هموارتری داشته باشد (ونکادسان و فینیتا[9]، ۲۰۱۰). به دلیل نقش مهم دستگاه دهلیزی در رسیدن به برهه زمان‌های تحولی حرکتی و حفظ تعادل، کودکان دارای کم‌شنوایی حسی‌عصبی و کم‌کاری دهلیزی مادرزاد یا زودهنگام[10] دچار تأخیر در برهه زمان‌های تحولی حرکتی به ویژه تحول حرکات درشت بوده (کاگا، ۱۹۹۹) و مشکلاتی در تعادل ایستا و پویا دارند (مارتین و همکاران، ۲۰۱۲؛ دلریش، کِرچیز، و کوژنیسکی[11]، ۲۰۱۱) اما مهارت‌های حرکتی ظریف به طورمعمول دچار تأخیر نمی‌شوند (کاگا، ۱۹۹۹). این کودکان در مقایسه با همسالان شنوای خود دارای سطح رسش کنترل وضعیت قامت متفاوتی بوده (درلیش و همکاران، ۲۰۱۱) و دیرتر می‌ایستند و راه می‌روند (سوارز و همکاران[12]، ۲۰۰۷). باید یادآوری شود که طول این تأخیر در فراگیری مهارت‌های حرکتی درشت مشخص نیست (کاگا، ۱۹۹۹) و اختلاف‌نظرهایی در مورد نوع و مدت تأخیر رشد حرکتی وجود دارد که می‌توان آن را تا حدی بر اساس عدم کنترل متغیرهای مخدوش کننده مرتبط با این جمعیت (سبب‌شناسی و نوع آسیب شنوایی، آزمون‌های مورد استفاده، سن ارزیابی و کارکرد دهلیزی) دانست (راین و همکاران، ۲۰۰۰). مشکل در حفظ تعادل موجب چالش در فعالیت‌های معمول دوران کودکی همچون دوچرخه‌سواری و لی‌لی کردن می‌شود. کاهش شرکت در بازی با دیگر کودکان ممکن است موجب تمسخر و انزوای اجتماعی کودک شود (مارتین و همکاران، ۲۰۱۲).

در بسیاری از کودکان دارای آسیب شنوایی با وجود کاستی دستگاه دهلیزی و آشفتگی وضعیت قامت با توجه به جبران[13] نسبی دهلیزی (شاه، راُ، مالاوِد و خاتری[14]، ۲۰۱۳) که در آن درون‌داد بینایی، حسی‌پیکری و دیگر دستگاه‌های حسی جایگزین درون‌داد دهلیزی محیطی غایب می‌شوند (سوارز و همکاران، ۲۰۰۷؛ هانگ و همکاران، ۲۰۱۱؛ دِکِگِل و همکاران، ۲۰۱۲) ممکن است علامت ظاهری کاستی دهلیزی دیده نشده و کم‌کاری دهلیزی شناسایی نشود.

1. Rine & Wiener - Vacher
2. Gait
3. Brandt & Strupp
4. Vestibular - Ocular Reflex
5. Visual Acuity Dynamic
6. Schubert, Migliaccio, Clendaniel, Allak & Carey
7. Phillips & Backous
8. Singh, Gupta & Kumar
9. Venkadesan & Final
10. Early
11. Derlich, Kręcisz & Kuczyński
12. Suarez, Angeli, Suarez, Rosales, Carrera & Alonso
13. Compensation
14. Shah, Rao, Malawade & Khatri

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 11:27 IRDT on Monday August 31st 2015

از آنجا که تعادل پویا ناشی از تعامل پیچیده دستگاه‌های بینایی، دهلیزی و حسی‌پیکری است (کوشینگ و همکاران، ۲۰۰۸) در مواردی که دیگر دستگاه‌ها، کارکرد دهلیزی آسیب‌دیده را جبران می‌کنند، از آنجایی که چون ناهنجاری در گام برداشتن و حرکت دیده نمی‌شود، کم‌کاری دهلیزی ممکن است شناسایی نشده یا به اشتباه تشخیص داده شود (مدریوس و همکران، ۲۰۰۳).

نتیجه پژوهش روی ۵۷ کودک که آزمون کالریک در آن‌ها انجام گرفت، ارتباط مثبتی را بین درجه کم‌شنوایی و شدت کم‌کاری دهلیزی را در ۸۰ درصد جمعیت ناشنوا نشان داد. در پژوهش دیگری روی ۷۴ نفر با کم‌شنوایی شدید یا عمیق، بیش از ۵۰ درصد افراد مورد پژوهش دارای سن راه رفتن دیرتر از ۱۸ ماه و مشکلات قابل توجه جابه‌جایی در تاریکی به ویژه در زمستان بودند. بیشتر آن‌ها (۷۵٪) مشکلاتی در ورزش (ژیمناستیک) را به یاد داشتند (لاکسن و همکاران، ۲۰۰۳؛ لی‌وایز، هیگام، و چری، ۱۹۸۵) بنابراین، دلایل متعددی مبنی بر کاهش یا نبود بازتاب‌های دهلیزی در کودکان با آسیب شنوایی وجود دارد (لی‌وایز[1]، ۱۹۸۵).

با توجه به غلبه کم‌کاری دهلیزی دوطرفه[2] در کودکان با آسیب شنوایی حسی‌عصبی ممکن است در این کودکان از زمان تولد تیزچشمی[3] همانند همسالان بدون کم‌کاری دهلیزی دوطرفه رشد نکرده باشد. افزون بر این، اگر آن‌ها هرگز تیزبینی معمولی را تجربه نکرده باشند ممکن است ندانند که تصاویر نباید تار باشند. درنتیجه، برخلاف بزرگسالان که درمان‌گران را از مشکلات بینایی آگاه می‌کنند، این کودکان ممکن است این کار را نکنند (راین و برازول[4]، ۲۰۰۳). بر این اساس، کودکان کم‌شنوای حسی‌عصبی دچار کم‌کاری دهلیزی ممکن است در نتیجه‌ی عدم ثبات نگاه خیره، تیزبینی پویای ضعیفی داشته باشند. تیزبینی پویای ضعیف نقش مهمی در توانایی کودک در یادگیری خواندن دارد که به نوبه خود موجب مشکلات یادگیری می‌شود که می‌تواند بر عملکرد آموزشی آن‌ها اثر گذاشته و به نوبه خود موجب کاهش کیفیت زندگی و سطوح آموزشی نامطلوب شود. افزون بر این، کودکان دچار تیزبینی پویای ضعیف در ورزش و فعالیت‌های تفریحی با مشکل روبه‌رو هستند. کاستی بازتاب دهلیزی - چشمی موجب عدم ثبات تصویر اشیای متحرک روی شبکیه می‌شود. این کودکان در دنبال کردن اشیای در حال حرکت مانند توپی که به سمت آن‌ها می‌آید با مشکل روبه‌رو هستند. در موارد عدم ثبات نگاه خیره، بسیار مشکل است که شی در حال حرکتی را با چشم دنبال کرد به ویژه وقتی کودک در حال دویدن است و حرکت سر بیشتر می‌شود. در مواردی که کودک در حفظ تعادل مشکل دارد، این کار چالش‌برانگیزتر می‌شود (مارتین و همکاران، ۲۰۱۲).

بر اساس پژوهش‌های انجام شده، در افراد دارای اختلال دهلیزی، درجه نوسان وضعیت قامت در خلال ایستادن آرام وقتی درون‌دادهای بینایی و حسی‌پیکری وجود دارند، بهنجار است (جاکوت و همکاران، ۲۰۰۹). بنابراین، مشروط بر این که بینایی کافی باشد و نور وجود داشته باشد، تعادل یک ناشنوا با کم‌کاری دهلیزی دوطرفه ممکن است بهنجار باشد (لاکسُن و همکاران، ۲۰۰۳). در مقابل وقتی درون‌دادهای بینایی و حسی‌پیکری کافی نباشند (جاکوت و همکاران، ۲۰۰۹) برای مثال، در تاریکی یا راه رفتن روی سطح ناهموار یا ناپایدار مانند مزرعه‌ای شخم‌زده یا زمینی شنی حفظ ثبات وضعیت قامت دشوار می‌شود و همان فرد ممکن است بسیار نامتعادل شود (لاکسُن و همکاران، ۲۰۰۳).

از آنجا که درون‌دادهای دهلیزی در صورت وجود، به ندرت گمراه‌کننده[5] هستند هنگام تناقض اطلاعات بینایی و یا حسی‌پیکری، اطلاعات دهلیزی برای تعادل مهم هستند تا فرد درون‌داد گمراه کننده را شناسایی و به سرعت نادیده بگیرد (ژاکوبسون، ۱۹۹۳). بنابراین، حفظ تعادل در کودکان دارای کاستی دهلیزی هنگامی که در معرض تناقض حسی قرار می‌گیرند، دشوارتر می‌شود (شواب و کنتورینیس، ۲۰۱۱). از این رو، ممکن است این کودکان در وضعیت‌های محیطی خطرناک که در آن درون‌دادهای بینایی و حسی‌پیکری سرنخ‌های موقعیت آگاهی غیرواقعی به دست می‌دهند (همچون شنا در تاریکی) با چالش روبه‌رو شوند (هوراک، شومای-کوک، کرو، و بلاک[6]، ۱۹۸۸).

بر اساس این اطلاعات، و با توجه به شیوع بالای کم‌کاری دهلیزی در کودکان با کم‌شنوایی حسی‌عصبی

1. Lewis, Higham & Cherry
2. Bilateral Vestibular Hypofunction
3. Binocular Acuity
4. Rine & Braswell
5. Misleading
6. Horak, Shumway-Cook, Crowe & Black

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 11:27 IRDT on Monday August 31st 2015

(براوزول و راین، ۲۰۰۶) باور بر این است که تمام کودکان با تشخیص بالینی کم‌شنوایی حسی‌عصبی بدون توجه به سن و جنس و حتی در نبود گیجی و سرگیجه باید تحت آزمون‌های دهلیزی قرار بگیرند (مِلو و همکاران، ۲۰۱۲؛ لاکسن و همکاران، ۲۰۰۳). ارزیابی دهلیزی در کودکان آسیب‌دیده شنوایی نه فقط لازم و امکان‌پذیر است (ژوو، کنا، استیونس، و لیکاملی، ۲۰۰۹) و باید به عنوان بخش جدایی‌ناپذیر ارزیابی شیرخوران و خردسالان دچار آسیب شنوایی حسی‌عصبی گنجانده شود (راین، ۲۰۰۹) بلکه برای درمان بالینی نیز سودمند است (ژوو و همکاران[1]، ۲۰۰۹)، و لازم است در کنار توان‌بخشی شنوایی که برای کودکان کم‌شنوای حسی‌عصبی بایسته است، توان‌بخشی دهلیزی نیز در برنامه معمول توان‌بخشی کودکان کم‌شنوا گنجانده شود (مارتین و همکاران، ۲۰۱۲).

منابع

Angeli, S. (2003). Value of vestibular testing in young children with sensorineural hearing loss. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 129* (4) , 478 - 482.

Brandt, T. , & Strupp, M. (2005). General vestibular testing. *Clinical Neurophysiology, 116* (2) , 406 - 426.

Braswell, J. , & Rine, R. M. (2006). Preliminary evidence of improved gaze stability following exercise in two children with vestibular hypofunction. *International journal of pediatric otorhinolaryngology, 70* (11) , 1967 - 1973.

Christy, J. B. , Payne, J. , Azuero, A. , & Formby, C. (2014). Reliability and diagnostic accuracy of clinical tests of vestibular function for children. *Pediatric Physical Therapy, 26* (2) , 180 - 189.

Cushing, S. L. , Papsin, B. C. , Rutka, J. A. , James, A. L. , & Gordon, K. A. (2008). Evidence of vestibular and balance dysfunction in children with profound sensorineural hearing loss using cochlear implants. *The Laryngoscope, 118* (10) , 1814 - 1823.

De Kegel, A. , Maes, L. , Baetens, T. , Dhooge, I. , & Van Waelvelde, H. (2012). The influence of a vestibular dysfunction on the motor development of hearing-impaired children. *The Laryngoscope, 122* (12) , 2837 - 2843.

Derlich, M. , Kręcisz, K. , & Kuczyński, M. (2011). Attention demand and postural control in children with hearing deficit. *Research in developmental disabilities, 32* (5) , 1808 - 1813.

Geldenhuys, W. (2010). The relationship between motor proficiency, bilateral vestibular hypofunction and dynamic visual acuity in children with congenital or early acquired sensorineural hearing loss.

Gheysen, F. , Loots, G. , & Van Waelvelde, H. (2008). Motor development of deaf children with and without cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 13* (2) , 215 - 224.

Herdman, S. J. , & Clendaniel, R. (2014). *Vestibular rehabilitation*: FA Davis.

Horak, F. B. , Shumway-Cook, A. , Crowe, T. K. , & Black, F. O. (1988). Vestibular function and motor proficiency of children with impaired hearing, or with learning disability and motor impairments. *Developmental Medicine & Child Neurology, 30* (1) , 64 - 79.

Huang, M. - W. , Hsu, C. - J. , Kuan, C. - C. , & Chang, W. - H. (2011). Static balance function in children with cochlear implants. *International journal of pediatric otorhinolaryngology, 75* (5) , 700 - 703.

Jacobson, G. P. (1993). *Handbook of balance function testing*: Mosby Elsevier Health Science.

Jacot, E. , Van Den Abbeele, T. , Debre, H. R. , & Wiener - Vacher, S. R. (2009). Vestibular impairments pre - and post - cochlear implant in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology, 73* (2) , 209 - 217.

Kaga, K. (1999). Vestibular compensation in infants and children with congenital and acquired vestibular loss in both ears. *International journal of pediatric otorhinolaryngology, 49* (3) , 215 - 224.

Kaga, K. , Shinjo, Y. , Jin, Y. , & Takegoshi, H. (2008). Vestibular failure in children with congenital deafness. *International journal of audiology, 47* (9) , 590 - 599.

Krause, E. , Wechtenbruch, J. , Rader, T. , & Gürkov, R. (2009). Influence of cochlear implantation on sacculus function. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery, 140* (1) , 108 - 113. e101.

Lewis, S. , Higham, L. , & Cherry, D. B. (1985). Development of an exercise program to improve the static and dynamic balance of profoundly hearing - impaired children. *American annals of the deaf, 130* (4) , 278 - 284.

Luxon, L. M. , Luxon, J. , Furman, J. M. , Martini, A. , Furman, J. M. , Martini, A. , & Stephens, S. D. (2003). *Textbook of audiological medicine*: Taylor & Francis Group.

1. Zhou, KennaStevens & Licameli

Downloaded from www.exceptionaleducation.ir at 11:27 IRDT on Monday August 31st 2015

Martin, W. , Jelsma, J. , & Rogers, C. (2012). Motor proficiency and dynamic visual acuity in children with bilateral sensorineural hearing loss. *International journal of pediatric otorhinolaryngology, 76* (10) , 1520 - 1525.

Mbongo, F. , Patko, T. , Vidal, P. , Vibert, N. , Tran Ba Huy, P. , & de Waele, C. (2005). Postural control in patients with unilateral vestibular lesions is more impaired in the roll than in the pitch plane: a static and dynamic posturography study. *Audiology and Neurotology, 10* (5) , 291 - 302.

Medeiros, Í. R. , Bittar, R. S. , Pedalini, M. E. B. , Lorenzi, M. C. , Kii, M. A. , & Formigoni, L. G. (2003). Evaluation of the treatment of vestibular disorders in children with computerized dynamic posturography: preliminary results. *Jornal de pediatria, 79* (4) , 337 - 342.

Mehta, Z. , & Stakiw, D. B. (2004). Childhood Vestibular Disorders A Tutorial. *Communication Disorders Quarterly, 26* (1) , 5 - 16.

Melo, R. d. S. , Silva, P. W. A. d. , Souza, R. A. , Raposo, M. C. F. , & Ferraz, K. M. (2013). Head position comparison between students with normal hearing and students with sensorineural hearing loss. *International archives of otorhinolaryngology, 17* (4) , 363 - 369.

Melo, R. d. S. , Silva, P. W. A. d. , Tassitano, R. M. , Macky, C. F. S. , & Silva, L. V. C. d. (2012). Balance and gait evaluation: comparative study between deaf and hearing students. *Revista Paulista de Pediatria, 30* (3) , 385 - 391.

Mickle, K. J. , Munro, B. J. , & Steele, J. R. (2011). Gender and age affect balance performance in primary school - aged children. *Journal of science and medicine in sport, 14* (3) , 243 - 248.

Phillips, J. O. , & Backous, D. D. (2002). Evaluation of vestibular function in young children. *Otolaryngologic Clinics of North America, 35* (4) , 765 - 790.

Rine, R. M. (2009). Growing evidence for balance and vestibular problems in children. *Audiological medicine, 7* (3) , 138 - 142.

Rine, R. M. , & Braswell, J. (2003). A clinical test of dynamic visual acuity for children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology, 67* (11) , 1195 - 1201.

Rine, R. M. , & Wiener - Vacher, S. (2013). Evaluation and treatment of vestibular dysfunction in children. *NeuroRehabilitation, 32* (3) , 507 - 518.

Rine, R. M. , Cornwall, G. , CAN, K. , LoCASCIO, C. , O'HARE, T. , Robinson, E. , & Rice, M. (2000). Evidence of progressive delay of motor development in children with sensorineural hearing loss and concurrent vestibular dysfunction. *Perceptual and Motor Skills, 90* (3c) , 1101 - 1112.

Schubert, M. C. , Migliaccio, A. A. , Clendaniel, R. A. , Allak, A. , & Carey, J. P. (2008). Mechanism of dynamic visual acuity recovery with vestibular rehabilitation. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 89* (3) , 500 - 507.

Schwab, B. , & Kontorinis, G. (2011). Influencing factors on the vestibular function of deaf children and adolescents - evaluation by means of dynamic posturography. *The Open Otorhinolaryngology Journal, 5* (1) , 1 - 9.

Shah, J. , Rao, K. , Malawade, M. , & Khatri, S. (2013). Effect of motor control program in improving gross motor function and postural control in children with sensorineural hearing loss - A pilot study. *Pediat Therapeut* 3:141. doi: 10. 4172/2161 - 0665. 1000141

Singh, S. , Gupta, R. K. , & Kumar, P. (2012). Vestibular evoked myogenic potentials in children with sensorineural hearing loss. *International journal of pediatric otorhinolaryngology, 76* (9) , 1308 - 1311.

Sparto, P. J. , Redfern, M. S. , Jasko, J. G. , Casselbrant, M. L. , Mandel, E. M. , & Furman, J. M. (2006). The influence of dynamic visual cues for postural control in children aged 7–12 years. *Experimental Brain Research, 168* (4) , 505 - 516.

Suarez, H. , Angeli, S. , Suarez, A. , Rosales, B. , Carrera, X. , & Alonso, R. (2007). Balance sensory organization in children with profound hearing loss and cochlear implants. *International journal of pediatric otorhinolaryngology, 71* (4) , 629 - 637.

Venkadesan, R. , & Final, G. R. (2010). Motor development and postural control evaluation of children with sensorineural hearing loss: a review of three inexpensive assessment tools - PBS, TGMD - 2, and P - CTSIB. *Iranian Journal of Child Neurology, 4* (4) , 7 - 12.

Zhou, G. , Kenna, M. A. , Stevens, K. , &Licameli, G. (2009). Assessment of saccular function in children with sensorineural hearing loss. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 135* (1) , 40 - 44.