Journal of
Sport Biomechanics

June 2020. Vol 6. Issue 1

Research Paper

Investigation of the Functional Balance in Children With Sensory Impairment Aged 6 to 14 Years Old

Hassan Daneshmandi[1], ***Chiman Alyarnezhad**[1]

1. Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation: Daneshmandi H, Alyarnezhad Ch. [Investigation of the Functional Balance in Children With Sensory Impairment Aged 6 to 14 Years Old (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2020; 6(1):22-31. https://doi.org/10.32598/biomechanics.6.1.4

https://doi.org/10.32598/biomechanics.6.1.4

CC BY NC

Article Info:

Received: 19 May 2020

Accepted: 23 May 2020

Available Online: 01 Jun 2020

Key words:
Functional balance,
Sensory impairment,
Hearing impairment,
Vision impairment

ABSTRACT

Objective The balance of human body is maintained by a complex process involving visual, vestibular, and proprioceptive systems. Since the postural control require information from all of these three sensory systems to maintain optimal postural stability, lack of information in one system may affect body sway during maintaining balance .The purpose of this study is to investigate the functional balance in boys with severe-to-profound vision and hearing impairments aged 6-14 years.

Methods This descriptive analytical study was conducted on 30 visually-impaired, 30 hearing-impaired and 30 healthy boys who were selected by purposive sampling method. The Timed Up and Go Test was used for functional balance assessment. One-way ANOVA and Scheffe's post hoc test were used to analyze data in SPSS V. 20 software, considering the significance level at P≤0.05

Results Functional balance was significantly different in visually-impaired, hearing-impaired and healthy boys (P=0001) where it was poorer in visually-impaired boys compared to visually-impaired and healthy groups (P=0.000). There was no significant difference between hearing-impaired and healthy boys (P=0.001).

Conclusion It seems that vision and hearing impairments can reduce functional balance in boys. Visually-impaired boys have poorer balance than the hearing-impaired and healthy boys.

Extended Abstract

1. Introduction

Balance is one of the most important and inseparable components of daily activities and exercises [1]. Effective balance is closely related to the ability to perceive the environment through the relevant sensory systems [1]. Sensory systems are proprioceptive, vestibular and visual systems [5]. These systems play an important role in controlling movement in humans [6]. Deficiency of any of this information can affect the balance of systems and lead to problems in balance, posture and coordination [2]. Sensory impairment is one of the most common causes of functional disability that affects mobility and daily living activities and may be associated with primary and secondary complications [8]. A number of studies have shown that balance is impaired when the ability to receive visual and auditory stimuli is reduced due to visual and auditory impairment or lack of visual and vestibular feedback [13].

Despite the high prevalence of people with sensory impairment in Iran, there is still no accurate information about the postural balance status of this group and the relationship between hearing and vision impairment with the postural balance in visually and hearing impaired people, and few studies have examined the postural balance of these groups of people in a single study. Therefore, it is necessary to con-

* *Corresponding Author:*
Chiman Alyarnezhad
Address: Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
Tel: +98 (937) 1706087
E-mail: ch.alyarnezhad@yahoo.com

duct more studies on the functional balance of visually and hearing impaired people, which affects their daily living activities and performance. Since the functional balance test makes it possible to assess the actual movements of individuals, this study examined the functional balance of individuals with visual impairment and hearing loss.

2. Methods

This is a descriptive-analytical study. Study population consists of all boys aged 6-14 years with visual impairment and hearing loss. Samples were 30 visually-impaired, 30 hearing-impaired and 30 normal boys (Mean±SD age= 11.76±2.89 years, Mean±SD weight 52±29.47 kg, Mean±SD height= 135.15±13.13 cm) who were non-randomly selected using purposive sampling method. To evaluate the functional balance of subjects, the timed up and go test (r=0.93) was used. In this test, the subject rises from a chair without handle, walks and goes to a chair with handle, sittings on it and then turns around and walks back to the first chair and sits down again. The time of performing this test is considered as the subject's score [15].

Descriptive statistics were used to describe the variables and inferential statistics were used to analyze them. In inferential statistics, after examining the normality of the data distribution by Shapiro-Wilk test, one-way ANOVA and Scheffe's post hoc test were used to compare the three groups at the significance level of P<0.05. in SPSS v. 20 software.

3. Results

As shown in Table 1, the results of ANOVA indicated significant difference in the mean functional balance of three study groups (P=0.001). Scheffe's post hoc test (Table 2) showed that there was a significant difference in functional balance between visually-impaired and hearing-impaired subjects, and between visually-impaired and healthy subjects, but no significant difference was reported between hearing-impaired and healthy subjects.

4. Conclusion

The purpose of this study was to evaluate the functional balance of children with visual impairment and hearing loss. The results of this study showed a significant difference in functional balance of two impaired groups compared to controls. This difference was significant between visually-impaired and hearing-impaired children, and between visually-impaired and hearing-impaired children, but no significant difference was observed between hearing-impaired and healthy children. In other words, visually-impaired children had poorer functional balance than healthy and hearing-impaired counterparts which is in line with the results of Farahani et al. and Valizadeh. The results of this study and previous studies in people with visual impairment show that sensory impairment affects the process of functional balance in individuals, such that visual information is more important for postural control than auditory and somatosensorial information.

Table 1. ANOVA results of comparing functional balance in three study groups

Group	Mean±SD	F	Sig.
Visually-impaired	1.66±12.49		
Hearing-impaired	303.47±0.83	5.87	0.001*
Normal	5.70±0.99		

Journal of
Sport Biomechanics

*Sgnificant at P<0.05.

Table 2. Pairwise comparison of study groups for functional balance (Scheffe's post hoc test)

Group	Mean Difference	Std. Error	Sig.
Visually-impaired and hearing-impaired	0.31	6.61	0.001*
Visually-impaired and healthy	6.78	0.31	0.001*
Hearing-impaired and healthy	0	0.31	1

Journal of
Sport Biomechanics

Therefore, it can be said that visual information is the richest information in maintaining balance [17]. Investigating the severity of balance disorders that occur in deaf children depends on the flow of information from other systems. This result is consistent with the results of Malekabazdizadeh et al. and Melo et al. It should be noted that in everyday life, vestibular system impairment does not necessarily cause a significant balance disorder due to the overlap of vestibular, visual and somatosensorial inputs and the effect of neural plasticity and the occurrence of central compensation [23]. The results of the present study also show that with the decrease in information receiving from vestibular and visual systems, the balance is impaired, and the person has to use other methods to compensate for this impairment.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All subjects voluntarily participated in the present study-after signing a consent form.

Funding

This research did not receive any specific grant fromfunding agencies in the public, commercial, or not-profit sectors.

Authors' contributions

Conceptualization, methodology, supervision: All authors; Preparing the manuscript, resources: Chiman Ályarnezhad; Review-editing: Hassan daneshmandi.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors would like to thank the Exceptional Education Organization of Gilan Province, school principals and students who participated in the study for their cooperation.

بررسی تعادل عملکردی کودکان دارای اختلال حسی ٦ تا ١٤ساله

حسن دانشمندی[۱]، *چیمن علیارنژاد[۱]

۱. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

اطلاعات مقاله:
تاریخ دریافت: ۳۰ اردیبهشت ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۰۳ خرداد ۱۳۹۹
تاریخ انتشار: ۱۲ خرداد ۱۳۹۹

کلیدواژه‌ها:
تعادل عملکردی،
اختلال حسی،
کم‌بینایی، کم‌شنوایی

چکیده

هدف تعادل بدن انسان به وسیله یک فرایند پیچیده شامل سیستم بینایی، دهلیزی و اطلاعات حسی - عمقی حفظ می‌شود. از آنجا که سیستم کنترل پاسچر به منظور حفظ ثبات پاسچر مطلوب، به دریافت اطلاعات از هر سه سیستم حسی نیاز دارد، در طی حفظ تعادل بدن فقدان اطلاعات یک سیستم ممکن است روی نوسانات بدن تأثیر داشته باشد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تعادل عملکردی در کودکان دارای اختلال حسی ۶-۱۴ سال بود.

روش‌ها در این پژوهش توصیفی ـ تحلیلی که در سال ۱۳۹۵ بین پسران ۶-۱۴ساله استان گیلان با کم‌بینایی و کم‌شنوایی شدید تا عمیق انجام شد، سی پسر کم‌بینا، سی پسر کم‌شنوا و سی پسر عادی به صورت غیرتصادفی هدف‌دار انتخاب شدند. برای ارزیابی تعادل عملکردی این افراد از آزمون زمان برخاستن و رفتن (r=۰/۹۳) استفاده شد. داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ و با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی شفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها بین میانگین نمرات تعادل عملکردی کم‌بینایان با کم‌شنوایان و افراد سالم تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P=۰/۰۰۱)؛ به طوری که تعادل کم‌بینایان کمتر از کم‌شنوایان و افراد سالم بود، اما میانگین نمرات کم‌شنوایان با افراد سالم تفاوت معنی‌داری نداشت (P> ۰/۰۵).

نتیجه‌گیری افراد کم‌بینا نسبت به کم‌شنوایان و افراد معمولی تعادل عملکردی کمتری دارند. به نظر می‌رسد اختلال حسی موجب کاهش تعادل عملکردی در این افراد می‌شود.

مقدمه

تعادل[1] یکی از مؤلفه‌های مهم و جدانشدنی فعالیت‌ها و تمرینات روزانه [۱] و یک پیش‌نیاز اساسی برای اکثر فعالیت‌های زندگی روزانه در کودکان است [۲]. تعادل به معنی توانایی بدن در حفظ مرکز ثقل در سطح اتکا و در محدوده ثبات است [۳]. زمانی که مرکز ثقل و سطح اتکا در یک راستا باشند، بدن باثبات است و زمانی که مرکز ثقل و سطح اتکا هم‌ترازی خود را از دست می‌دهند، تعادل بدن کاهش پیدا می‌کند [۴]. تعادل مؤثر در ارتباط نزدیک با توانایی درک محیط از طریق سیستم‌های حسی[2] مربوطه می‌باشد [۱]. سیستم‌های حسی عبارت از سیستم‌های حسی عمقی، وستیبولار و بینایی هستند. سیستم حسی عمقی برای کنترل سطح اتکا، سیستم دهلیزی برای کنترل نیروی جاذبه، جهت‌یابی و حرکت سر در فضا و سیستم بینایی برای کنترل ارتباط میان بدن و اشیای موجود در محیط استفاده می‌شود [۵].

این سیستم‌ها نقش مهمی در کنترل حرکت انسان دارند [۶] و برای حفظ تعادل، لازم است یکپارچگی لازم را داشته باشند [۷]. تعادل در نتیجه ورود، پردازش و خروج اطلاعات توسط سیستم عصبی محیطی و مرکزی حفظ می‌شود [۱]. بنابراین تمامی اطلاعات حسی در سیستم عصبی مرکزی با هدف تولید پاسخ‌های حرکتی و حفظ تعادل بدن ترکیب و ارزیابی می‌شوند و به این ترتیب پاسخ‌های حرکتی لازم، برای حفظ تعادل، توسط سیستم عصبی مرکزی ارسال می‌شود [۳]. نقص هر یك از این اطلاعات می‌تواند موازنه سیستم‌ها را تحت تأثیر قرار دهد و به مشکلاتی در تعادل، پاسچر و هماهنگی منجر شود [۲]. بنابراین هر نوع تغییر در این سه قسمت مهم، موجب برهم زدن ایمبالانس‌های

1. Balance
2. Sensory systems

* نویسنده مسئول:
چیمن علیارنژاد
نشانی: گیلان، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.
تلفن: ۱۷۰۶۰۸۷ (۹۳۷) ۹۸+
پست الکترونیکی: ch.alyarnezhad@yahoo.com

عضلانی و متعاقب آن تغییر در تعادل افراد می‌شود [۱]. ضعف توانایی حفظ تعادل، کودکان را از مشارکت در فعالیت‌های بدنی و روزانه بازمی‌دارد [۱].

بر اساس تعریف سازمان بهداشت جهانی[۳]، کم‌توانی[۴] عبارت است از ایجاد اختلال در رابطه فرد با محیط [۸]. آمار نشان می‌دهد که درصد قابل توجهی از افراد هر جامعه را افراد کم‌توان تشکیل می‌دهند [۴]. یونسکو گزارش کرد حداقل یک کودک از هر ده کودک با نوعی کم‌توانی متولد می‌شود یا در طول زندگی به آن مبتلا می‌شود [۶]. به صورت کلی کم‌توانان در سه گروه؛ کم‌توانان حسی، جسمی و ذهنی قرار می‌گیرند. از این میان کم‌توان حسی به دو دسته کم‌توان شنوایی[۵] و کم‌توان بینایی[۶] تقسیم می‌شود [۴]. اختلال حسی یکی از شایع‌ترین علل ناتوانی عملکردی در میان افراد است که تحرک و فعالیت‌های روزمره آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ممکن است با عوارض اولیه و ثانویه همراه باشد [۸]. افراد با اختلال بینایی و شنوایی برای جبران آسیبی که دارند برخی وضعیت‌های نادرست را اتخاذ می‌کنند و میزان تنش عضلانی را در قسمت‌های مختلف بدن خود برهم می‌زنند، این عوامل در درجه اول موجب برهم زدن تعادل این افراد می‌شود [۹].

طبق آماری که از طرف سازمان بهداشت جهانی منتشر شده است به طور کلی ۲۸۵ میلیون نفر در سراسر دنیا دچار اختلال بینایی هستند [۸]. افراد با اختلال بینایی برای حفظ تعادل، ایجاد و اتصال الگوهای حرکت و تنظیم خود با موقعیت در فضا برای جبران عملکرد پایین سیستم‌های بینایی، باید درخواست بیشتری روی سیستم حسی پیکری و اطلاعات شنوایی داشته باشند که منجر به تغییر در تعادل می‌شود [۱۰]. ناشنوایی[۷] نیز نوعی اختلال حسی‌عصبی است که بیش از ۱۲۰ میلیون نفر در سراسر دنیا از آن رنج می‌برند [۸]. طبق داده‌های در دسترس، بیش از ۸۵-۳۰ درصد کودکان با اختلال شنوایی شدید درجاتی از کمبود شنوایی دارند که به نوبه خود با بسیاری از زمینه‌های توسعه کودکان شامل واکنش‌های تعادل ایستا و پویا[۸]، هماهنگی و سرعت انجام حرکات تداخل دارد [۱۱]. نقص بینایی نه‌تنها بر رشد حس بینایی، بلکه روی همه جنبه‌های رشد کودک تأثیر می‌گذارد [۸] و می‌تواند انحراف بدن و بی‌ثباتی پاسچرال را افزایش دهد [۱۲].

3. World Health Organization (WHO)
4. Disable
5. Hearing impairement
6. Visual impairement
7. Deaf
8. Static and dynamic balance

تعدادی از مطالعات نشان می‌دهد زمانی که امکان دریافت محرک‌های بصری و شنوایی به علت اختلال بینایی و شنوایی یا عدم بازخورد بصری و وستیبولار[۹] کاهش می‌یابد، تعادل ناقص می‌شود [۱۳]. در مطالعه‌ای با بررسی تعادل ایستا در افراد نابینا[۱۰] و ناشنوای مطلق و افراد سالم مشاهده شد که بین تعادل این افراد تفاوت وجود دارد [۶]. روتکوسکا و همکاران مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی تعادل عملکردی روی افراد با نقص بینایی با ۱۲۷آزمودنی (۶۸ دختر و ۵۹ پسر) ۶-۱۶ساله انجام دادند [۱۲]. مالک‌آبادی‌زاده و همکاران اثرات نقص شنوایی روی تعادل ایستا و پویای کودکان کم‌شنوای شدید و همتایان سالم را بررسی کردند [۱].

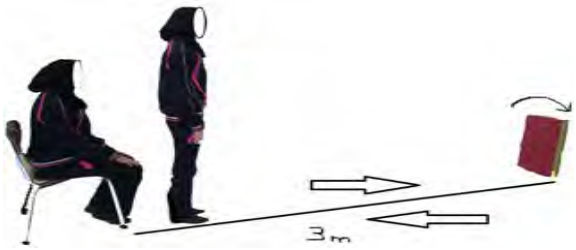
با بررسی این مطالعات مشاهده شد اختلال حسی باعث ضعف تعادل در کودکان مبتلا به اختلالات شنوایی و بینایی می‌گردد و بر کیفیت زندگی این افراد تأثیرگذار است، از این رو با ارزیابی وضعیت تعادلی کم‌توانان شنوایی و بینایی و شناسایی عوارض اختلال حسی می‌توان گامی موثر در جهت ارتقای سلامت بخش بزرگی از جامعه و تضمین زندگی سالم‌تر و شاداب‌تر آنان برداشت. همچنین می‌توان به منظور افزایش میزان کارایی و بالا بردن سطح سلامت جسمانی این افراد و ارائه مشاوره‌های لازم به آن‌ها و خانواده‌هایشان در راستای توسعه پاسچر مناسب و توانایی حفظ تعادل بدن تمرینات مناسب را طراحی و برنامه‌ریزی کرد.

با وجود شیوع زیاد افراد با اختلال حسی در کشور، هنوز اطلاع دقیقی در مورد تعادل این گروه از کم‌توانان و رابطه اختلال سیستم شنوایی و بینایی با تعادل کم‌بینایان و کم‌شنوایان در دست نیست و مطالعات اندکی به بررسی تعادل کم‌بینایان و کم‌شنوایان به طور هم‌زمان در یک پژوهش پرداخته‌اند؛ بنابراین لازم است مطالعات بیشتری در رابطه با تعادل عملکردی کم‌شنوایان و کم‌بینایان که در بخش مهمی از فعالیت‌های روزمره و عملکرد زندگی آن‌ها دخیل است، انجام شود. از آنجایی که آزمون عملکردی امکان ارزیابی حرکات واقعی افراد را فراهم می‌آورد، این مطالعه با هدف مقایسه تعادل عملکردی کودکان مبتلا به اختلال کم‌بینایی، کم‌شنوایی و سالم انجام شد.

روش‌شناسی

در این مطالعه توصیفی ـ تحلیلی از نوع مقایسه‌ای، جامعه آماری پژوهش پسران ۶-۱۴ساله استان گیلان با کم‌بینایی و کم‌شنوایی شدید تا عمیق بودند. نمونه آماری تحقیق شامل ۹۰ پسر با اختلال حسی در سه گروه (سی کودک کم‌بینا)، (سی کودک کم‌شنوا) و (سی کودک عادی) بود، که در سال ۱۳۹۵ بر اساس متغیرهای سن و جنس به‌صورت غیرتصادفی هدف‌دار

9. Vestibular
10. Blind



مجله بیومکانیک ورزشی

تصویر ۱. نحوه اندازه‌گیری آزمون زمان برخاستن و رفتن

انتخاب شدند و به صورت داوطلبانه در مطالعه شرکت کردند. فرم رضایت شرکت در تحقیق توسط والدین کودکان مورد مطالعه، تکمیل شد.

بعد از هماهنگی لازم با گروه تحقیقات و پژوهش آموزش و پرورش و اخذ مجوز از آموزش و پرورش استثنایی و پس از هماهنگی‌های لازم با مدارس استثنایی و عادی، فعالیت‌های میدانی تحقیق آغاز شد. ابتدا طی جلسه‌ای با حضور اولیای دانش‌آموزان اطلاعات کامل در مورد هدف تحقیق و نحوه اندازه‌گیری‌ها داده شد تا با آگاهی و رضایت کامل در تحقیق شرکت کنند. آزمون‌های موردنظر در مدارس استثنایی ویژه دانش‌آموزان با اختلال بینایی و شنوایی انجام شد. با استفاده از پرونده معلولان اطلاعات پزشکی مربوط به اختلال حسی (درجه نقص و سن شروع کم‌بینایی یا کم‌شنوایی) ثبت شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل افراد زیر سن بلوغ، کم‌بینایی و کم‌شنوایی از بدو تولد بود. با توجه به اینکه جامعه مطالعه حاضر افراد با کم‌شنوایی شدید و عمیق بودند و این گروه از افراد، با اختلال شنوایی حدود ۷۱ دسی‌بل و بالاتر هستند، کودکان با این میزان کم‌شنوایی برای این تحقیق در نظر گرفته شدند [۱۴]. آزمودنی‌های نابینا و ناشنوا، آزمودنی‌های دارای معلولیت چندگانه، مشکلات مفصلی و ارتوپدیک مانند درد گردن، کمردرد، روماتیسم مفصلی و ناشنوایان دارای مشکلات بینایی و همچنین در صورت عدم رضایت والدین و دبیران از مطالعه حذف شدند.

برای ارزیابی تعادل عملکردی این افراد از آزمون زمان برخاستن و رفتن (r=۰/۹۳) استفاده شد. نحوه انجام آزمون بدین صورت بود که آزمودنی بین دو صندلی بدون دسته و دسته‌دار که به فاصله ۳ متر در مقابل یکدیگر قرار داشتند، جابه‌جا می‌شد به این ترتیب که با عبارت «شروع کن» از روی صندلی بدون دسته بلند شده، به سمت صندلی دسته‌دار رفته و روی آن می‌نشست و دوباره به سمت صندلی اول برگشته و می‌نشست و زمان انجام این آزمون به عنوان امتیاز آزمودنی محسوب می‌شد (تصویر شماره ۱). این آزمون سه‌بار انجام و بهترین زمان به عنوان رکورد ثبت می‌شد [۱۵].

برای توصیف متغیرها از آمار توصیفی و برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آمار استنباطی استفاده شد. در آمار استنباطی پس از بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها به وسیله آزمون شاپیرو ویلک، به منظور مقایسه سه گروه از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

متغیرهای جمعیت‌شناختی	میانگین± انحراف استاندارد		
	کم‌بینا	کم‌شنوا	سالم
سن (سال)	۱۱/۷۶±۲/۸۹	۱۲/۵۳±۲/۹۶	۱۲/۴۰±۲/۹۲
قد (سانتی‌متر)	۱۳۵/۱۵±۱۳/۱۳	۱۵۲/۱۳±۱۳/۱۳	۱۵۹/۳۰±۱۲/۸۴
وزن (کیلوگرم)	۵۲/۰۰±۲۹/۴۷	۴۴/۸۶±۸/۹۴	۳۸/۸۲±۱۸/۳۷
BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	۱۹/۴۰±۴/۵۹	۱۷/۷۴±۲/۱۷	۱۷/۸۸±۲/۱۹

مجله بیومکانیک ورزشی

جدول ۲. نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه برای مقایسه تعادل عملکردی بین گروه‌های کم‌بینا، کم‌شنوا و سالم

گروه‌ها	میانگین± انحراف استاندارد	F	سطح معنی‌داری
کم‌بینا	۱۲/۴۹±۱/۶۶		
کم‌شنوا	۵/۸۷±۰/۸۳	۳۰۳/۴۷	۰/۰۰۱ *
سالم	۵/۷۰±۰/۹۹		

*P≤۰/۰۵

مجله بیومکانیک ورزشی

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی شفه برای مقایسه تعادل عملکردی بین گروه‌های کم‌بینا، کم‌شنوا و سالم

گروه‌ها	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد میانگین	سطح معنی‌داری
کم‌شنوا ـ کم‌بینا	۶/۶۱	۰/۳۱	۰/۰۰۱*
سالم ـ کم‌بینا	۶/۷۸	۰/۳۱	۰/۰۰۱*
سالم ـ کم‌شنوا	۰/۱۶	۰/۳۱	۱

مجله بیومکانیک ورزشی

*P≤۰/۰۵

و آزمون تعقیبی شفه در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد. تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰صورت گرفت.

نتایج

میانگین ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها نظیر سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی (BMI) به تفکیک گروه‌های کم‌بینا، کم‌شنوا و سالم در جدول شماره ۱ آورده شده است.

بنابر نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه بین میانگین نمرات تعادل عملکردی در آزمودنی‌های کم‌بینا، کم‌شنوا و سالم تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P=۰/۰۰۱) (جدول شماره ۲). در بررسی دوبه‌دوی گروه‌ها با استفاده از آزمون تعقیبی شفه، بین میانگین نمرات تعادل عملکردی گروه کم‌بینا با دو گروه کم‌شنوا و سالم تفاوت معنی‌دار مشاهده شد (P=۰/۰۰۱)، ولی تفاوت معنی‌داری بین میانگین نمرات تعادل عملکردی آزمودنی‌های کم‌شنوا و سالم وجود نداشت (جدول شماره ۳).

بحث

کنترل تعادل عملکردی یا به تعریف دیگر توانایی حفظ ثبات وضعیتی هنگام فعالیت‌های عملکردی روزانه زندگی، مستلزم وجود یک تعامل کارآمد و پویا بین سه عامل فرد، عملکرد مورد اجرا و محیط است. همه انسان‌ها بنا به نیازهای زندگی روزانه، ناچارند در محیط‌های مختلف، از نظر فردی، عملکردهای گوناگونی را به اجرا بگذارند [۱۲]. هدف از مطالعه حاضر بررسی تعادل عملکردی کودکان با اختلال حسی یا کم‌بینایان و کم‌شنوایان بود.

نتایج این مطالعه تفاوت معنی‌داری در میزان تعادل عملکردی بین آزمودنی‌های کم‌بینا، کم‌شنوا و سالم نشان داد. نتیجه آزمون تعقیبی شفه نشان داد که این تفاوت بین آزمودنی‌های کم‌بینا و کم‌شنوا، کم‌بینا و سالم معنی‌دار بوده، اما بین آزمودنی‌های کم‌شنوا و سالم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. به عبارت دیگر افراد کم‌بینا نسبت به همتایان سالم و کم‌شنوا دارای تعادل عملکردی ضعیف‌تری هستند که با نتایج مطالعات فراهانی و همکاران [۱۶] و ولی‌زاده و همکاران [۶] همسوست. ولی‌زاده در مطالعه خود مشاهده کرد کم‌بینایان تعادل ایستای کمتری نسبت به کم‌شنوایان و افراد سالم دارند؛ اما تعادل کم‌شنوایان و افراد سالم تفاوت معنی‌داری نداشت [۶]. در تحقیق فراهانی و همکاران، افراد نابینا و ناشنوای ورزشکار، تعادل ایستا و پویای بهتری نسبت به گروه غیرورزشکار داشتند [۱۶].

نتایج حاصل از تحلیل این مطالعه و مطالعات پیشین در مورد افراد دارای اختلال بینایی نشان می‌دهد که اختلال حسی بر روند تعادل عملکردی افراد مؤثر است، به صورتی که اطلاعات حس بینایی برای کنترل تعادل از اطلاعات سیستم شنوایی و سیستم حسی پیکری مهم‌تر است. با این وجود می‌توان گفت اطلاعات بینایی غنی‌ترین اطلاعات در حفظ تعادل می‌باشد [۱۷]. بررسی مطالعات روی اشخاص بینا و نابینا در انجام وظایف تعادل پویا و ایستا تائید کرد که حدود ۸۰ درصد درک حسی افراد به وسیله سیستم بینایی که دیگر ورودی‌های حسی را برای ایجاد تعادل پردازش و کامل می‌کند، جمع شده است [۸].

در افراد نابینا به دلیل حذف بینایی از جمع کل ذخیره اطلاعات، الگوهای حرکتی درست از سیستم عصبی مرکزی کاسته می‌شود و روی عملکرد تعادلی فرد تاثیر می‌گذارد و باعث می‌شود که افراد با اختلال بینایی در مقایسه با افراد بینای همسال خود از نظر تعادل ضعیف‌تر عمل کنند [۱۰]، به طوری که همسو با اطلاعات موجود، افراد کم‌بینا تعادل کمتری نسبت به افراد طبیعی نشان دادند. در توجیه این یافته بایستی از بیان اسکمید و همکاران استفاده نمود که اظهار داشتند سایر درون‌دادهای حسی نمی‌توانند جایگزین غیبت طولانی اطلاعات بینایی شوند و بینایی نقش اساسی در پردازش و یکپارچه‌سازی سایر درون‌دادهای حسی برای انتخاب نوع راهبرد در کنترل تعادل دارد [۱۸]، همچنین در مطالعه حاضر با بررسی تعقیبی کم‌بینایان و افراد سالم مشاهده شد که کم‌بینایان تعادل کمتری نسبت به افراد سالم دارند که با نتایج روتکوسکا و همکاران [۱۲]، سدووسکا و همکاران، تومومیتسو و همکاران [۱۰]، غلامی و اسکمید [۱۸] و همکاران همسو است.

بر اساس نظر شاموی ـ کوک و وولاکوت بحرانی‌ترین دوره تکامل کنترل پاسچر بین سنین ۴ تا ۶سالگی است. سازمان‌دهی حسی در این دوره عبارت است از توانایی سیستم عصبی مرکزی

در انتخاب، به‌کارگیری و ترکیب محرک‌های وستیبولار، بینایی و حس عمقی که امکان جهت‌گیری مناسب پاسچرال را فراهم می‌کند [۱۹]. تومومیتسو و همکاران در مطالعه‌ای تحت عنوان کنترل پاسچر ایستا و پویا در بزرگسالان به این نتیجه رسیدند که افراد کم‌بینا ثبات پاسچر کمتری نسبت به افراد معمولی دارند [۱۰]. روتکوسکا و همکاران به مقایسه تعادل کودکان نابینا با توجه به گروه‌های سنی مختلف و جنسیت پرداختند [۱۲]. نتیجه این مقایسه حاکی از نبود تفاوت معنی‌دار بین پارامترهای به‌دست‌آمده از پاسچر اندازه‌گیری شده در دختران و پسران گروه‌های سنی مختلف بود. همچنین نشان دادند که با افزایش سن، همراه با تکامل بیولوژیکی مانند افزایش قد و توده بدن، در وضعیت ایستاده در کودکان ۶ تا ۱۱ ساله تعادل بهبود می‌یابد [۱۲].

تفاوت در شاخص‌های تعادلی رده‌های سنی مختلف را می‌توان چنین بیان کرد که تعادل کودکان از سن ۳ تا ۱۹سالگی دارای سیر صعودی و پیشرفت است، بدین معنا که با افزایش سن، عملکرد تعادل در کودکان افزایش می‌یابد [۲۰]. لذا به نظر می‌رسد که تفاوت در تعادل کودکان و بزرگسالان ناشی از عوامل بیومکانیکی از جمله رشد و نمو جسمی دوران کودکی، تغییرات مربوط به اندازه اندام‌ها و نسبت‌های جرم و وزن آن‌ها باشد [۷]. علی‌رغم این اتفاقات، بعد از بلوغ نیز تعادل نابینایان کمتر از افراد سالم گزارش شده است [۲۰]. با توجه به پژوهش‌های متنوع و انجام شده در این زمینه به نظر می‌رسد که بلوغ، یادگیری و تجربه به‌تنهایی نمی‌تواند فقدان بینایی را جبران کند و بینایی نقش مهمی برای حفظ تعادل بدن دارد [۸]. بیماران با اختلال بینایی برای حفظ ثبات پاسچرال، ایجاد و اتصال الگوهای حرکت و تنظیم خود با موقعیت در فضا برای جبران عملکرد پایین سیستم‌های بینایی، باید درخواست نیازمندی بیشتری روی سیستم حسی پیکری و اطلاعات شنوایی داشته باشند [۱۰].

در مطالعاتی بیان شده است که اطلاعات حسی عمقی در افراد نابینا به طور کلی نمی‌تواند فقدان بینایی را جبران کند و نشان می‌دهد که چرا افراد نابینا نسبت به افراد بینا تعادل کمتری دارند [۲۰]. محققین ثابت کرده‌اند منشاء دید محیطی مربوط به اطلاعات بینایی و شنوایی در کورتکس بینایی است؛ در شرایط تعادل ایستا ارزیابی افراد با نقص بینایی تا حد زیادی به موقعیتی که آزمون در آن انجام شد بستگی دارد [۱۲]. همچنین وابستگی افراد به اطلاعات بینایی برای کنترل تعادل، زمانی که افراد تحت حمایت یک‌جانبه‌اند نسبت به موقعیت طبیعی یا نرمال، بیشتر است. با توجه به این نتایج می‌توان گفت دید محدود می‌تواند انحراف بدن و بی‌ثباتی پاسچرال را افزایش دهد [۶]. گیرنده‌های شنوایی، ایمپالس‌های مربوط به موقعیت سر در فضا و تولید رفلکس که در پاسخ‌های حرکتی پایه نقش کلیدی دارند را دریافت می‌کنند، به دلیل وجود این ایمپالس‌ها حس کنترل حرکت و جهت‌گیری بدن در فضا فراهم می‌شود؛ برای مثال حفظ پاسچر سر و بدن [۱۱]. بررسی شدت ناهنجاری‌های تعادل که در بچه‌های ناشنوا اتفاق می‌افتد و چگونگی شدت آن به جریان اطلاعات از دیگر سیستم‌ها بستگی دارد [۷].

در طرح حاضر با بررسی آزمون تعقیبی شفه کم‌شنوایان و افراد سالم، مشاهده کردیم که اختلاف بین این دو گروه معنی‌دار نبود، اما کم‌شنوایان تعادل کمتری نسبت به همتایان سالمشان دارند؛ که با نتایج تحقیقات مالک‌آبادی‌زاده و همکاران [۱]، ملو و همکاران [۷]، کوپرایز و همکاران [۱۱]، نورسته و زارعی [۲۱] و طالبی و همکاران [۲۲] همسو می‌باشد. مالک‌آبادی‌زاده و همکاران در مطالعه روی ۱۷ پسر کم‌شنوای شدید و ۴۲ پسر سالم، مشاهده کردند که کودکان مبتلا به کم‌شنوایی در مقایسه با کودکان سالم تقریباً تعادل عملکردی کمتری را نشان می‌دهند و بیان کردند که لازم است برنامه‌های توان‌بخشی را برای کودکان فراهم آورد تا استقلال اصلی این افراد برقرار شود [۱].

در مطالعه ملو و همکاران، مشاهده شد که کودکان کم‌شنوا با کم‌کاری سیستم وستیبولار مواجه هستند. این محققان همچنین تأکید کردند که کم‌کاری سیستم وستیبولار در کودکان با کم‌شنوایی عمیق و شدید بیشتر دیده می‌شود و تعادل ایستای کمتری نسبت به همتایان سالمشان دارند [۷]. در مطالعه کوپرایز و همکاران، نتایج مطالعه مقادیر کمتر پارامترهای تعادل ایستا در کودکان ناشنوا نسبت به همسالان سالمشان را نشان داد [۱۱]. نورسته و زارعی با بررسی سیستم دهلیزی و مهارت حرکتی در کودکان با اختلال شنوایی دریافتند که کودکان با اختلال شنوایی دارای نقص سیستم دهلیزی بوده و موقعی مشکل تعادل دارند که اطلاعات سیستم دهلیزی تنها منبع حسی موجود باشد [۲۱]. همچنین نتایج تحقیق شمس و همکاران نشان داد که آسیب شنوایی خفیف تا متوسط در صورتی روی تعادل تأثیرگذار است که با آسیب بینایی توأم باشد [۲۲]. افرادی که دارای اختلال در سیستم دهلیزی باشند، در صورتی که بتوانند از سیستم‌های بینایی و حس عمقی استفاده کنند، قادر به حفظ تعادل خود خواهند بود [۲۰].

در وضعیت‌هایی که دو حس دیگر نیز دچار اختلال شده باشند (وضعیت چشم بسته بر روی سطح اتکای متحرک)، این افراد دچار عدم تعادل خواهند شد. در نتیجه در شرایطی که نور کافی بوده و سطح اتکا محکم باشد، افراد دارای اختلال سیستم دهلیزی در حفظ تعادل موفق خواهند بود [۱۴]. نورسته و زارعی بیان کردند بسیاری از کودکان ناشنوا برای حفظ تعادل، نقص اطلاعات سیستم دهلیزی را از طریق سیستم‌های بینایی و جنبشی جبران می‌کنند [۲۱].

باید توجه داشت که در زندگی روزمره، نقص دهلیزی ضرورتاً

اختلال تعادل بارز و قابل توجهی را باعث نمی‌شود، که این امر از هم‌پوشانی ورودی‌های وستیبولار، بینایی و حسی پیکری و حشو اطلاعات حسی و همچنین تأثیر شکل‌پذیری عصبی و وقوع جبران مرکزی ناشی می‌شود [۲۳]. عملکرد خوب ارگان بینایی فعالیت‌هایی از سیستم دهلیزی را کامل می‌کند، بنابراین تعادل مناسبی برای افراد با اختلال شنوایی و حسی پیکری ایجاد می‌شود [۱۱]. تغییرات اساسی کنترل پاسچرال و تعادل در دوران رشد اتفاق می‌افتد [۱] و کودکان زیر سن بلوغ ممکن است انحراف از تعادل بیشتری داشته باشند [۱۱].

حفظ تعادل در دوران نوجوانی با وجود بی‌نظمی در ایمپالس‌های دریافتی از سیستم شنوایی با توجه به پاسخ‌های جبرانی از سیستم‌های دیگر می‌تواند به‌خوبی گسترش یابد [۷] و آن‌ها خیلی زود یاد می‌گیرند که مشکل دستگاه دهلیزی خود را از طریق دستگاه بینایی و حس عمقی خود جبران کنند [۲۴]. این نتایج در راستای مشاهدات مطالعه حاضر می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت به دلیل محدوده وسیع اطلاعات وارده از سیستم بینایی، در صورت حذف اطلاعات وارده از این سیستم فرد به صورت ناخواسته مجبور است به سیستم شنوایی خود تکیه کند، در نتیجه این عامل، نقش مهمی در جابه‌جایی مرکز ثقل دارد و با توجه به مطالب مذکور، دید محدود می‌تواند انحراف بدن و بی‌ثباتی پاسچرال را افزایش دهد. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر نیز گویای این مطلب است که هر چقدر اطلاعات ورودی از سیستم وستیبولار و سیستم بینایی کاهش یابد به همان مقدار از تعادل فرد کاسته شده و فرد مجبور است برای جبران این حالت وضعیت‌های جبرانی دیگری نیز به خود بگیرد.

نتیجه‌گیری نهایی

بدن انسان به وسیله یک فرایند پیچیده شامل اطلاعات بینایی، دهلیزی و حس‌عمقی در تعادل نگه داشته می‌شود. عواملی که به هر نحو باعث تأثیر بر سیستم‌های حسی شوند می‌توانند بر ثبات و تعادل بدن تأثیرگذار باشند. نتایج این مطالعه نشان داد که هر چقدر اطلاعات وارده از سیستم بینایی محدودتر شود به صورت معنی‌داری روی تعادل افراد تأثیر منفی می‌گذارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت به دلیل محدوده وسیع اطلاعات وارده از سیستم بینایی، در صورت حذف اطلاعات وارده از این سیستم فرد به صورت ناخواسته مجبور است به سیستم شنوایی خود تکیه کند، در نتیجه این عامل، نقش مهمی در جابه‌جایی مرکز ثقل دارد. از آنجایی که عملکرد خوب ارگان بینایی، فعالیت‌هایی از سیستم دهلیزی را کامل می‌کند تا درنهایت یک سیستم کنترل پاسچر ایجاد شود؛ درنتیجه افراد با اختلال شنوایی، اختلال تعادل کمتری را احساس می‌کنند.

درمجموع آنچه اهمیت دارد این است که با حفظ تعادل مناسب‌تر خستگی عضلانی کمتر و کارایی فرد بیشتر و همچنین از اعمال فشارهای غیرطبیعی بر قسمت‌های مختلف بدن جلوگیری می‌شود. بر این اساس ارزیابی وضعیت تعادلی این کودکان برای آگاهی از شدت و نوع اختلال احتمالی و ارائه مشاوره‌های لازم به آن‌ها و خانواده‌هایشان برای بهبود عملکرد در زندگی روزمره و تجارب محیطی و تفریحی حائز اهمیت است. نتایج مطالعه حاضر برای تخصص‌های مختلفی که با کودکان کم‌بینا و کم‌شنوا در ارتباط‌اند، استفاده کاربردی دارد و لزوم انجام مطالعات بیشتر خصوصاً ارائه تمرینات بهبود تعادل در کم‌بینایان را نشان می‌دهد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

همه آزمودنی‌ها به صورت داوطلبانه و با تکمیل رضایت‌نامه در پژوهش حاضر شرکت کردند.

حامی مالی

این پژوهش هیچگونه کمک مالی از سازمانیهای دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی، روش‌شناسی و نظارت: هر دو نویسندگان؛ بررسی و نوشتن پیش‌نویس اصلی و منابع: چیمن علیارنژاد؛ مرور و بررسی و ویرایش: حسن دانشمندی.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله نویسندگان از سازمان آموزش و پرورش استثنایی استان گیلان، مسئولان مدارس و دانش‌آموزان شرکت‌کننده در آزمون‌ها که در انجام تحقیق ما را یاری کردند تشکر و قدردانی می‌شود.

References

[1] Malekabadizadeh Z, Barati A, Khorashadizadeh M. The effect of hearing impairment and intellectual disability on children's static and dynamic balance. Aud Vestib Res. 2016; 25(2):82-8. https://avr.tums.ac.ir/index.php/avr/article/view/101

[2] Melo RS, Tavares-Netto AR, Delgado A, Wiesiolek CC, Ferraz KM, Belian RB. Does the practice of sports or recreational activities improve the balance and gait of children and adolescents with sensorineural hearing loss? A systematic review. Gait Posture. 2020; 77:144-55. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2020.02.001] [PMID]

[3] de Almeida Ciquinato DS, Doi MY, da Silva RA, de Oliveira MR, de Oliveira Gil AW, de Moraes Marchiori LL. Posturographic Analysis in the Elderly with and without sensorineural Hearing Loss. Int Arch Otorhinolaryngol. 2020; 24(4):e496-e502. [DOI: 10.1055/s-0040-1701271] [PMCID] [PMID]

[4] Daneshmandi H, Majalan AS, Babakhani M, Karanian F. The comparison of head and neck alignment in children with visual and hearing impairments and its relation with anthropometrical dimensions. Phys Ther J. 2014; 4(2):69-76. http://ptj.uswr.ac.ir/article-1-111-en.html

[5] Taheri M, Irandoust KI, Norasteh A, Shaviklo J. [The effect of combined core stability and neuromuscular training on postural control in students with congenital hearing loss (Persian)]. J Res Rehab Sci. 2017; 13(2):80-6. [DOI:10.22122/jrrs.v13i2.2846]

[6] Vali-Zadeh A, Rezazadeh F, A'ali Sh, Mostafa-Zadeh A. [Comparison of static balance among blind, deaf and normal children in different conditions (Persian)]. J Rehab. 2014; 14(4):106-12. http://rehabilitationj.uswr.ac.ir/article-1-1292-en.html

[7] Melo RdS, Lemos A, Macky CFdST, Raposo MCF, Ferraz KM. Postural control assessment in students with normal hearing and sensorineural hearing loss. Braz J Otorhinolaryngol. 2015; 81(4):431-8. [DOI:10.1016/j.bjorl.2014.08.014] [PMID]

[8] Alyarnezhad CH, Danehmandi H, Samami N. [The comparision of upper cross syndrome in children with visual and hearing imoairments with normal counterparts (Persian)]. Res Sport Med Tech. 2018; 16 (15):57-65. http://jsmt.khu.ac.ir/article-1-289-en.html

[9] Klavina A, Galeja Z. Relationship between postural alignment in standing by photogrametry and static balance in children with disabilities. Proceedings of the International Scientific Conference, Volume III, 2017 May 26-27. Society Integration Education; 2017. [DOI:10.17770/sie2017vol3.2252]

[10] Tomomitsu MS, Alonso AC, Morimoto E, Bobbio TG, Greve J. Static and dynamic postural control in low-vision and normal-vision adults. Clinics. 2013; 68(4):517-21. [DOI:10.6061/clinics/2013(04)13]

[11] Walicka-Cupryś K, Przygoda Ł, Czenczek E, Truszczyńska A, Drzał-Grabiec J, Zbigniew T, et al. Balance assessment in hearing-impaired children. Res Dev Disabil. 2014; 35(11):2728-34. [DOI:10.1016/j.ridd.2014.07.008] [PMID]

[12] Rutkowska I, Bednarczuk G, Molik B, Morgulec-Adamowicz N, Marszałek J, Kaźmierska-Kowalewska K, et al. Balance functional assessment in people with visual impairment. J Hum Kinet. 2015; 48:99-109. [DOI:10.1515/hukin-2015-0096] [PMID] [PMCID]

[13] Bednarczuk G, Molik B, Morgulec-Adamowicz N, Kosmol A, Wiszomirska I, Rutkowska I, et al. Static balance of visually impaired paralympic goalball players. Int J Sports Sci Coach. 2017; 12(5):611-7. [DOI:10.1177/1747954117727791]

[14] Winnik JP. Adapted physical education and sport. [Daneshmandi H, Moradi A, Mohammad Ali Nasab E, Karanian F, Yonesi Ramdani A. persian trans].1th ed. Tehran: Hatmi; 2017.

[15] Alonso AC, Luna NM, Dionísio FN, Speciali DS, Leme LEG, Greve JMDA. Functional balance assessment. Medical Express. 2014; 1(6):298-301. [DOI:10.5935/MedicalExpress.2014.06.03]

[16] Farahani R, Noraste AA, Helalat Z, Aghale A. [Comparison of static and dynamic balance Of health men, blind and deaf athletes with non-athletes (Persian)]. Phys Ther J. 2013; 3(1):24-38. http://ptj.uswr.ac.ir/article-1-66-en.html

[17] Zare S, Rahnama N, Movahedi AR. [The effect of balance exercises on static and dynamic balance of the mentally retarded female students (Persian)]. J Sport Med. 2016; 8(2):143-58. [DOI: 10.22059/JSMED.2017.62303]

[18] Schmid M, Nardone A, De Nunzio AM, Schmid M, Schieppati M. Equilibrium during static and dynamic tasks in blind subjects: No evidence of cross-modal plasticity. Brain. 2007; 130(Pt 8):2097-107. [DOI:10.1093/brain/awm157] [PMID]

[19] Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: Translating research into clinical practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. https://books.google.com/books/about/Motor_Control.html?id=BJcL3enz3xMC

[20] A'ali Sh, Rezazade F. [Comparison of physical fitness of blind and deaf children with normal peers (Persian)]. Sport Med Stud. 2015; 5(14):135-50. https://smj.ssrc.ac.ir/article_250_en.html

[21] Norasteh AA, Zarei H. [Studying balance in deaf people: A systematic review study (Persian)]. Arch Rehabil. 2019; 20(1):2-15. [In] [DOI:10.32598/rj.20.1.2]

[22] Talebi H, Karimi MT, Abtahi SHR, Fereshtenejad N. Static balance in patients with vestibular impairments: A preliminary study. Scientifica (Cairo). 2016; 2016:6539858. [DOI:10.1155/2016/6539858] [PMID] [PMCID]

[23] Shams A, Aslankhani MA, Abdoli B, Ashayeri H, Namazi Zadeh M. [The effect of visual, proprioception and vestibular systems manipulation on postural control in boys with 4-16 years-old (Persian)]. J Shahrekord Univ Med Sci. 2014; 16(3):22-32. http://journal.skums.ac.ir/article-1-1802-en.html

[24] Khodashenas E, Moradi H, Asadi Ghaleni M, Heydari E, Shams A, Enayati A, et al. [The effect of selective training program on the static and dynamic balance of Deaf Children (Persian)]. Med J Mashhad Univ Med Sci. 2017; 60(1):383-91. http://mjms.mums.ac.ir/article_9660.html