Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry
Vol. 10/ No. 6/ 2024
Page:1-11

The effects of manipulating sensory afferent information and cognitive dual tasks on postural control

Maryam KhalilAhmadi[1], Elham AziZadeh[2], Keyvan Molanorozi.[3]

1.Phd Student in Motor Behavior, Islamic Azad University, Research Sciences Branch, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding Author). elhamazimzadeh@gmail.com
3. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Science and Research Branch, Islamic Azad University Tehran, Iran.

Received: 13/05/2023 **Accepted:** 16/02/2024

Abstract

Introduction: The complex interaction of nervous, sensory, skeletal- muscular systems and memory load leads to the maintenance of postural control stability in humans.

Aim: The aim of this study was to investigate the effects of manipulating sensory afferent information and cognitive dual tasks on postural control.

Method: The current research method was semi-experimental. The statistical population included girls aged 10-12 years in one district of Tehran in 2020-2021, and 30 girls who were randomly selected and placed in two groups with and without dual cognitive tasks. The subjects were randomly divided into two groups with and without cognitive dual tasks. A Biodex balance meter was used to measure the stability of postural control. Subjects were assessed in three conditions: standing on a hard surface with eyes open, standing on a hard surface with eyes closed, and standing on foam with eyes open. The data were analyzed using analysis of variance and software SPSS-26.

Results: The results showed that the main effect of group was not significant (P=0.09), but the main effect of condition and the interaction effect of group and condition (P=0.01) were significant. Also, the results related to the index of postural control in the within-posterior direction showed that the main effect of group (F(1,28)=4.41,P=0.04), the main effect of condition (F(5,140)=174.94,P=0.001), and the interaction effect of group and condition (F(5,140)=2.69,P=0.02) were significant.

Conclusion: Based on the results, vision and dual cognitive tasks are among the most important factors affecting postural control, so performing secondary cognitive tasks led to a decrease in the stability index of postural control in girls. Therefore, in order to increase the amount of cognitive load in people, it is suggested to use multi-sensory exercises to increase people's attention capacity.

Keywords: Cognitive dual task, Visual sense, Proprioception, Postural control stability.

KhalilAhmadi M, Azimzadeh E, Molanorozi K. The effects of manipulating sensory afferent information and cognitive dual tasks on postural control. Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry 2024; 10 (6) :1-11
URL: http://shenakht.muk.ac.ir/article-1-1912-fa.html

Copyright © 2018 the Author (s). Published by Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial License 4.0 (CCBY-NC), where it is permissible to download, share, remix, transform, and buildup the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal.

مجله روانشناسی و روانپزشکی شناخت
سال دهم ، شماره۶، ۱۴۰۲
صفحات:۱- ۱۱

تأثیر دستکاری اطلاعات آوران حسی و تکلیف دوگانه شناختی بر کنترل پاسچر

مریم خلیل احمدی[۱]، الهام عظیم زاده[۲]،کیوان ملا نوروزی.[۳]

۱.دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲. استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)elhamazimzadeh@gmail.com
۳. استادیار، گروه رفتار حرکتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۲۴ **تاریخ پذیرش مقاله:**۱۴۰۲/۱۰/۲۶

چکیده

مقدمه: تعامل پیچیده سیستم‌های عصبی، حسی، اسکلتی- عضلانی و بار شناختی حافظه منجر به حفظ و ثبات کنترل پاسچر در افراد می‌شود.

هدف: هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر[1] دستکاری اطلاعات آوران حسی و تکلیف دوگانه شناختی بر کنترل پاسچر بود.

روش: روش تحقیق حاضر از نوع مطالعات نیمه آزمایشی بود. جامعه آماری شامل دختران ۱۲-۱۰ سال منطقه یک شهر تهران در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بود که تعداد ۳۰ نفر به‌صورت در دسترس انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه با و بدون تکلیف دوگانه شناختی جایدهی شدند. جهت سنجش کنترل پاسچر از دستگاه تعادل سنج بایودکس استفاده شد. آزمودنی‌ها در سه شرایط ایستادن روی سطح سخت با چشم باز، چشم بسته و ایستادن روی فوم با چشم باز مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس و نرم‌افزارSPSS نسخه ۲۶ تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد اثر اصلی گروه معنادار نبود (P=۰/۰۹)، اما اثر اصلی شرایط و اثر متقابل گروه و شرایط (P=۰/۰۱) معنادار بود. همچنین نتایج مربوط به شاخص کنترل پاسچر در جهت جلو- عقب نتایج نشان داد اثر اصلی گروه (F(۱,۲۸)=۴/۴۱، P=۰/۰۴)، اثر اصلی شرایط (F(۵,۱۴۰)=۱۷۴/۹۴، P=۰/۰۰۱) و اثر متقابل گروه و شرایط (F(۵,۱۴۰)=۲/۶۹، P=۰/۰۲) معنادار بود.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج بینایی و تکالیف دوگانه شناختی از مهم‌ترین فاکتورهای تأثیرگذار بر کنترل پاسچر بود، به‌طوری‌که انجام تکالیف ثانویه شناختی منجر به کاهش شاخص ثبات کنترل پاسچر در دختران شد؛ لذا پیشنهاد می‌شود جهت افزایش میزان بار شناختی در افراد از تمرینات چند حسی جهت افزایش ظرفیت توجهی افراد استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: تکلیف دوگانه شناختی، حس بینایی، حس عمقی، ثبات کنترل پاسچر.

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی کردستان محفوظ است.

1-impressed

مقدمه

توانایی کنترل موقعیت‌های مختلف بدن در فضا ناشی از تعامل پیچیده سیستم‌های عصبی، حسی و اسکلتی-عضلانی است که به طور کلی به عنوان سیستم کنترل پاسچر[۱] تعریف می‌شود. محققان کنترل پاسچر بدن را به صورت کنترل وضعیت بدن در فضا برای دو هدف ثبات[۲] و جهت‌یابی[۳] بدن تعریف کرده‌اند (هانتر، دیوین، فرنگوپولوس و اوداسو،[۴] ۲۰۱۸). مولفهٔ «جهت‌یابی» در کنترل پاسچر به عنوان توانایی حفظ ارتباط میان قسمت‌های مختلف بدن و همچنین بدن با محیط برای انجام یک تکلیف ویژه تعریف می‌شود. برای اکثر تکالیف عملکردی، باید جهت‌یابی عمودی بدن حفظ شود. در این فرآیند از چندین سیستم حسی استفاده می‌شود؛ لذا برای کنترل نیروی جاذبه از سیستم دهلیزی (ساراویا، پاسکیل، ویلاس-بوآس و کاسترو،[۵] ۲۰۲۲، شمس، شمسی‌پور دهکردی، طهماسبی و سنگاری، ۲۰۲۰)، برای کنترل سطح در موقعیت‌های چالش‌برانگیز مانند راه رفتن در سرعت‌های مختلف و/ یا تحت بارهای مختلف شناختی (که فعالیت‌های معمول روزانه را در برمی‌گیرد)، اعمال حرکتی، توجهی بیشتری از سیستم عصبی مرکزی می‌طلبد (تسوچیدا، کوبایاشی و اینوئو،[۷] ۲۰۲۲). بار شناختی به‌عنوان میزان منابع ذهنی و شناختی موردنیاز برای اجرای یک کار تعریف می‌شود (بائه و همکاران، ۲۰۲۰). ارائه بار شناختی به تکالیف مختلف حرکتی تحت عنوان تکالیف دوگانه شناختی شناخته می‌شود (شمس، شمسی‌پور دهکردی، طهماسبی و سنگاری، ۱۳۹۹) و این افزایش اتکا از سیستم حس عمقی و برای کنترل ارتباط میان بدن و اجسام موجود در محیط از سیستم بینایی استفاده می‌شود (ساراوایا و همکاران، ۲۰۲۲). از سوی دیگر مولفهٔ «ثبات» در کنترل پاسچر به عنوان تعادل تعریف می‌شود که توانایی کنترل توده بدن در ارتباط با سطح اتکا است. مرکز توده[۶] نیز به عنوان نقطه‌ای است که شامل مرکز کلی توده بدن در یک فضای سه‌بعدی تعریف و از طریق به دست آوردن میانگین جرم هر قسمت از بدن تعیین می‌شود (سنگاری، شمسی پور دهکردی و شمس، ۲۰۲۲) چیرگی و مهارت در کنترل پاسچر نیازمند یکپارچگی سیستم‌های حسی و حرکتی است که نقش مهمی در اجرای موفق دارد (عظیم زاده، فقیهی، قاسمی، ۱۳۹۷). کنترل پاسچر می‌تواند توسط عوامل مختلف درونی تحت تأثیر قرار بگیرد، اما یکی از مهم‌ترین عوامل که توانایی کنترل پاسچر را تعدیل می‌کند، به نظر می‌رسد مربوط به تجربه‌های حرکتی افراد و ارائه تکالیف شناختی هست (شمس و همکاران، ۲۰۲۰).

میزان فعالیت‌های شناختی متفاوتی به سیستم پردازش مرکزی تحمیل می‌کند. بر اساس نظریه «اشتراک‌گذاری ظرفیت در پارادایم کنترل دو تکلیف»، اجرای تکلیفی اضافی ممکن است ویژگی‌های آن مهارت را تغییر دهد و یا اجرای تکلیف دوم و یا هر دو را تغییر دهد (سنگاری و همکاران، ۲۰۲۲). این امر به‌ویژه زمانی مهم است که هر دو هماهنگی (بین اندامی و درون اندامی) و تکالیف دوگانه به‌طور متمرکز در سیستم عصبی پردازش‌شده و کنترل شوند. اگرچه بسیاری از مطالعات بر مکانیسم‌های کنترل حرکت از تکالیف دوگانه در راه رفتن در افراد

۱. Postural Control System
۲. Stability
۳. Orientation
۴. Hunter, Divine, Frengopoulos, Odasso
۵. Saraiva, Paszkiel, Vilas-Boas, & Castro
۶. Center of Mass (COM)
۷ Tsuchida, Kobayashi, & Inoue

جوان و سالم متمرکزشده‌اند، عدم وجود شواهد دقیق در مورد زمینه مکانیسم هماهنگی در کنترل پاسچر و تعادل افراد به‌عنوان‌مثال هماهنگی درون اندامی و بین اندامی که در کنترل تکلیف دوگانه مشارکت دارد، بحث‌هایی را ایجاد کرده است (روما، گوبو، بولو، اسپولائور و ساواچا،[1] ۲۰۲۲). بر این اساس بائه و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر تمرینات تکلیف دوگانه بر کنترل پاسچر پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد تمرینات مرتبط با تکلیف دوگانه منجر به عملکرد بهتر در مؤلفه‌های کنترل پاسچر و راه رفتن افراد می‌شود. همچنین نتایج مطالعات عظیم زاده و همکاران (۱۳۹۷)، شمس و همکاران (۱۳۹۹) و روما و همکاران (۲۰۲۲) اثربخشی تمرین تکالیف دوگانه را مورد تائید قرار داده‌اند، اما این مطالعات موارد مرتبط با دستکاری اطلاعات آوران حسی و تأثیر آن بر مؤلفه‌های کنترل پاسچر را مد نظر قرار نداده‌اند؛ بنابراین، شناسایی تغییرات در تنوع و پویایی رفتار مرحله‌ای از هماهنگی درون اندامی در هنگام حفظ کنترل پاسچر تحت شرایط تکالیف دوگانه شناختی ممکن است یک بینش عمیق‌تر در کنترل فعالیت‌های مرتبط با تکالیف چندگانه فراهم نماید؛ لذا هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر دستکاری اطلاعات آوران حسی و تکلیف دوگانه شناختی بر کنترل پاسچر بود.

روش

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه آزمایشی بود. جامعه آماری شامل دختران ۱۰ تا ۱۲ سال منطقه یک شهر در سال ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بود که تعداد ۳۰ نفر به‌صورت در دسترس انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه با و بدون تکلیف دوگانه شناختی جایدهی. معیارهای ورود به مطالعه شامل دامنه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال، نداشتن هر گونه شکستگی در اندام‌های تحتانی طی دو سال گذشته، داشتن دید طبیعی بدون استفاده از عینک و عدم آشنایی قبلی با ابزارهای تحقیق بود. معیارهای خروج هم شامل آسیب دیدگی یا عدم همکاری آزمودنی در حین اجرای تحقیق بود. تمامی موارد فوق توسط پرسشنامه اطلاعات جمعیت شناختی و پزشک متخصص اطفال تعیین شد.

در ابتدا پس از ارائه توضیح هدف پژوهش و نحوه اجرای آن، فرم مشخصات فردی و رضایت نامه شرکت در تحقیق توسط والدین آزمودنی ها تکمیل شد. سپس با استفاده از دستگاه تعادل‌سنج بایودکس از تمامی شرکت‌کنندگان آزمون ثبات کنترل پاسچر به عمل آمد. این دستگاه قادر به ثبت و ذخیره میزان انحرافات و نوسانات مرکز جرم بدن است. ابتدا افراد بدون داشتن کفش و جوراب روی صفحه دستگاه قرار گرفتند، سپس محل قرارگیری پای هرآزمودنی ثبت و نوسانات بدن در سه شرایط ایستادن روی سطح سخت با چشم باز، ایستادن روی سطح سخت با چشم بسته و ایستادن روی فوم با چشم باز مورد ارزیابی قرار گرفت. هر یک از این شرایط به‌صورت سه کوشش ۳۰ ثانیه‌ای با استراحت ۲۰ ثانیه‌ای بین کوشش‌ها انجام شد. میانگین این سه کوشش به‌صورت شاخص نوسان کلی کنترل پاسچر ثبت شد. گروه تجربی بدون تکلیف دوگانه شناختی صرفاً بدون هیچ‌گونه پروتکل اضافی در هر سه شرایط مورد ارزیابی قرار گرفتند. گروه تجربی دارای تکالیف دوگانه شناختی نیز پروتکل تمرینی حفظ کنترل پاسچر را همراه با تکالیف شناختی که شامل شمارش معکوس سه تایی از یک عدد تصادفی بین ۳۰ تا ۱۵۰، هجی کردن معکوس، برعکس شمردن روزهای هفته یا ماه های

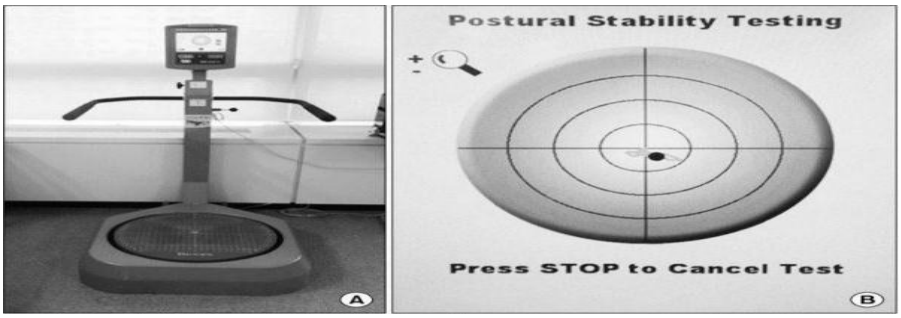
[1]. Roma Gobbo, Bullo, Spolaor, & Sawacha

سال انجام دادند (سیلسوپادول، سی‌یو، شاموی-کوک و وولاکات،[۱] ۲۰۰۶). برای توصیف آماری داده‌ها از میانگین و انحراف معیار استفاده شد. از آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی توزیع نرمال، آزمون لون برای برابری واریانس‌ها، آزمون تحلیل واریانس مرکب (۲) گروه × (۳) شرایط با تکرار سنجش عامل شرایط جهت تحلیل داده‌های پژوهش و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. تمامی داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ با سطح معناداری ۰/۰۵ مورد تحلیل قرار گرفت.

ابزار

پرسشنامه مشخصات جمعیت شناختی: از این پرسشنامه به منظور تعیین خصوصیات فردی شرکت‌کنندگان شامل سن، میزان تحصیلات و سابقه پزشکی استفاده شد.

دستگاه تعادل سنج بایودکس[۲]: جهت ارزیابی کنترل پاسچر آزمودنی‌ها از دستگاه تعادل سنج بایودکس ساخت آمریکا استفاده شد (شکل ۱). از این دستگاه می‌توان جهت تمرینات تعادلی و حس عمقی نیز استفاده کرد. دستگاه تعادل سنج در ۱۲ سطح ناپایداری از تقریباً پایدار(سطح ۱۲) تا کاملاً ناپایدار (سطح ۱) قابل تنظیم است. این دستگاه دارای یک مانیتور ۱۵ اینچی است که همزمان قادر به ارائه بازخورد درباره میزان انحراف از خط فرضی ثقل است. دستگاه قادر به ثبت و ذخیره میزان انحرافات و نوسانات کنترل پاسچر است. روایی و پایایی این سیستم در مطالعات خارجی (داوسون، دی‌زورینو، کارلسکینت و تاکر، ۲۰۱۸) و داخلی (باقری، سرمدی و داداشی، ۱۳۹۱، فارسی و کاویانی پور، ۱۳۹۴) در سطح ۰/۸۲ تا ۰/۹۱ به دست آمده است.



شکل ۱. سیستم بایودکس

یافته‌ها

نتایج جمعیت شناختی نشان داد میانگین سنی دختران در گروه بدون تکلیف شناختی ۰/۵۶±۱۱/۵۲ و در گروه دارای تکلیف شناختی ۰/۶۶±۱۱/۴۲ بود. آماره‌های توصیفی شاخص تعادل در شرایط مختلف بین دو گروه در جدول ۱ ارائه شده است.

۱. Silsupadol, Siu, Shumway-Cook, & Woollacott

۲. Biodex Balance System

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد شاخص های مورد ارزیابی کنترل پاسچر گروه‌ها

گروه	نمره کل	جهت جلو-عقب	جهت میانی-جانبی
	انحراف استاندارد±میانگین	انحراف استاندارد±میانگین	انحراف استاندارد±میانگین
گروه تجربی با تکلیف ثانویه شناختی	۲/۰±۲۳/۹۰	۱/۰±۶۸/۸۱	۱/۰±۲۶/۴۳
گروه تجربی بدون تکلیف ثانویه شناختی	۱/۰±۹۴/۸۶	۱/۰±۴۵/۶۴	۰/۹۶±۹۴/۵۰

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۱، گروه تجربی بدون تکلیف شناختی دارای نمرات کنترل پاسچر پایین‌تر (بهتری) نسبت به گروه تجربی با تکلیف ثانویه بود. جهت بررسی نمرات مربوط به نمرات شاخص کنترل پاسچر از آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه) در ۳ (شرایط) با تکرار سنجش عامل شرایط استفاده و نتایج در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس ۲ در ۳ ترکیبی در بررسی نمرات مرتبط با شاخص کنترل پاسچر

شاخص		درجه آزادی	F	سطح معناداری	مجذور اتا
شاخص کل کنترل پاسچر	گروه	۱	۲/۹۴	۰/۰۹	۰/۰۹
	شرایط	۲	۱۶۵/۵۶	۰/۰۰۱	۰/۸۶
	گروه* شرایط	۲	۲/۷۹	۰/۰۱	۰/۰۹
شاخص جلو-عقب کنترل پاسچر	گروه	۱	۴/۴۱	۰/۰۴	۰/۱۳
	شرایط	۲	۱۷۴/۹۴	۰/۰۰۱	۰/۸۶
	گروه* شرایط	۳	۲/۶۹	۰/۰۲	۰/۰۸
شاخص میانی-جانبی کنترل پاسچر	گروه	۱	۲/۰۸	۰/۱۶	۰/۰۶
	شرایط	۲	۱۱۱/۴۰	۰/۰۰۱	۰/۷۹
	گروه* شرایط	۳	۳/۷۴	۰/۰۰۳	۰/۱۱

نتایج نشان داد که اثر اصلی گروه معنادار نبود (F=۰/۰۹، P(۵و۱۴۰)=۱۶۵/۵۶)، اما اثر اصلی شرایط (η2=۰/۸۶، P=۰/۰۰۱) و اثر متقابل گروه - شرایط (η2=۰/۰۱، F(۵و۱۴۰)=۲/۷۹، P=۰/۰۹) معنادار بود (جدول ۲). همچنین نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه) در ۳ (شرایط) با تکرار سنجش عامل شرایط مربوط به شاخص کنترل پاسچر در جهت جلو-عقب (F=۰/۰۱، F(۵و۱۴۰)=۴/۴۱، P=۰/۰۴) نتایج نشان داد اثر اصلی گروه (η2p=۰/۱۳، P=۰/۰۰۱) و اثر اصلی شرایط (η2p=۰/۸۶، F(۵و۱۴۰)=۱۷۴/۹۴، P=۰/۰۰۱) و اثر متقابل گروه و شرایط (F=۰/۰۲، P=۰/۰۸) معنادار بود. نتایج در جهت میانی-جانبی (η2p=۰/۰۸، F(۵و۱۴۰)=۲/۶۹، P=۰/۰۶)

نشان داد که اثر اصلی گروه معنادار نبود ($F=۰/۱۶$، $P=۰/۰۶$، $\eta2p$=۰/۰۸)، اما اثر اصلی شرایط ($F=۱۱۱/۴۰$، $P=۰/۰۰۱$، $\eta2p$=۰/۷۹) و اثر متقابل گروه و شرایط ($F=۳/۷۴$، $P=۰/۰۰۳$، $\eta2p$=۰/۱۱) معنادار بود (جدول ۲). در ادامه به دلیل معنادار شدن اثر تعاملی، از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون بونفرونی جهت مقایسه زوجی شاخص کل، میانی-جانبی و جلو -عقب کنترل پاسچر گروه ها

شاخص	شرایط	گروه ها	با تکلیف دوگانه شناختی	بدون تکلیف دوگانه شناختی
شاخص کل کنترل پاسچر	اطلاعات حسی بینایی و حس عمقی چشم بسته	بدون تکلیف دوگانه شناختی	۰/۰۰۱	----
		با تکلیف دوگانه شناختی	-----	۰/۰۰۱
	ایستادن روی فوم	بدون تکلیف دوگانه شناختی	۰/۰۳	-----
		با تکلیف دوگانه شناختی	-----	۰/۰۳
		بدون تکلیف دوگانه شناختی	۰/۰۴	-----
		با تکلیف دوگانه شناختی	-----	۰/۰۴
شاخص جلو- عقب	اطلاعات حسی بینایی و حس عمقی چشم بسته	بدون تکلیف دوگانه شناختی	۰/۰۰۱	-----
		با تکلیف دوگانه شناختی	-----	۰/۰۰۱
	ایستادن روی فوم	بدون تکلیف دوگانه شناختی	۰/۰۲	-----
		با تکلیف دوگانه شناختی	-----	۰/۰۲
		بدون تکلیف دوگانه شناختی	۰/۰۲۱	-----
		با تکلیف دوگانه شناختی	-----	۰/۰۲۱
شاخص میانی - جانبی	اطلاعات حسی بینایی و حس عمقی چشم بسته	بدون تکلیف دوگانه شناختی	۰/۰۳۴	-----
		با تکلیف دوگانه شناختی	-----	۰/۰۳۴
	ایستادن روی فوم	بدون تکلیف دوگانه شناختی	۰/۰۱۴	-----
		با تکلیف دوگانه شناختی	-----	۰/۰۱۴
		بدون تکلیف دوگانه شناختی	۰/۰۲۳	-----
		با تکلیف دوگانه شناختی	-----	۰/۰۲۳

در بررسی نمره کلی شاخص کنترل پاسچر بین دو گروه، نتایج آزمون بونفرونی نشان داد که در شرایط وجود اطلاعات حسی بینایی و حس عمقی ($P=۰/۰۰۱$)، چشم‌بسته ($P=۰/۰۳$) و ایستادن روی فوم ($P=۰/۰۴$) بین دو گروه تفاوت معنادار وجود دارد که با توجه به میانگین‌ها در هر سه شرایط گروه تجربی دارای تکلیف شناختی بالاتر و در نتیجه نوسان بیشتری نسبت به گروه بدون تکلیف شناختی داشتند. در بررسی شاخص‌های کنترل پاسچر در جهت جلو-عقب و جانبی- میانی، مقایسه های زوجی (جدول ۳) نشان داد در هر سه شرایط، بین دو گروه تفاوت معنادار وجود دارد ($P=۰/۰۰۱$) که با توجه به میانگین ها، شاخص کنترل پاسچر گروه دارای تکلیف شناختی بالاتر و در نتیجه نوسان بیشتری نسبت به گروه دیگر داشت.

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر دستکاری اطلاعات آوران حسی و تکلیف دوگانه شناختی بر کنترل پاسچر بود. نتایج در ارتباط با تأثیر بینایی بر کنترل پاسچر نشان داد که کنترل پاسچر آزمودنی‌ها بدون تکلیف ثانویه شناختی در شرایط چشم باز (شرایط اول) بهتر از شرایط چشم بسته و شرایط استفاده از فوم بود و همچنین در مقایسه سایر شرایط نتایج نشان داد که تنها فقدان بینایی نسبت به سایر مداخله‌ها منجر به کاهش شاخص‌های کنترل پاسچر شد. نتایج به دست آمده از این مطالعه با نتایج مطالعات مشکاتی و همکاران، ۱۳۹۲، شمس و همکاران، ۲۰۲۰، سنگاری و همکاران، ۲۰۲۲ همسو است. این مطالعات گزارش کردند که چنانچه در حین انجام حرکت، حس بینایی مختل و یا حذف شود، کنترل حرکت نیز در خطر خواهد بود. کنترل پاسچر و وضعیت صحیح به واسطه مشارکت‌های حسی کنترل می‌شود، این بدین معنی است که کنترل پاسچر به واسطه حلقه بسته و با تکیه بر بازخوردهای حسی که از محیط دریافت می‌شود کنترل می‌شود. در حالت ایستاده نوسانات کنترل پاسچر علاوه بر ایجاد بازخورد بینایی با تغییراتی که در طول عضلات ایجاد می‌کند، برای حفظ تعادل، تعدیل‌های واکنشی را نیز به کار می‌گیرد که این تعدیل‌ها قبل از اینکه بازخوردی از سایر حواس به سیستم عصبی مرکز منتقل شود، فعال می‌شوند (ساراویا و همکاران، ۲۰۲۲، تسوچیدا و همکاران، ۲۰۲۲)؛ اما بینایی به عنوان یک منبع حسی غالب در اکثر افراد در ارائه اطلاعات مربوط به حفظ و بازیابی تعادل به سیستم عصبی مرکزی، از اصلی‌ترین منابع بوده و اطلاعات حاصل از آن در اجرای مهارت‌های ورزشی بخش عمده‌ای از بازخورد حسی را تشکیل می‌دهد و با توجه به نقش بینایی محیطی در کنترل قامت، افراد در حالت ایستاده با ثابت کردن بینایی محیطی، نوسانات قامتی را کاهش می‌دهند و با حذف بینایی این نوسانات دچار تغییر شده و تعادل بدتر می‌شود (شمس و همکاران، ۲۰۲۰). این در حالی است که تعدیل‌های واکنشی همچنان برای کنترل قامت فعال باقی می‌مانند اما همان‌طور که در این تحقیق مشاهده شد، تأثیرگذاری آن نمی‌تواند کمبود بینایی را جبران کند؛ بنابراین همان‌گونه که تحقیقات پیشین نشان دادند می‌توان این‌گونه بیان کرد که ضمن اینکه سیستم دهلیزی و حس عمقی اطلاعاتی را برای کنترل تعادل فراهم می‌آورند، کاهش و یا حذف بینایی، به‌عنوان اختلال ایجاد شده در اصلی‌ترین منبع اطلاعات حسی، تأثیرات منفی و قابل‌ملاحظه کنترل حرکت را به دنبال خواهد داشت (روسکر و مارکویک و سارابون،[۱] ۲۰۱۱).

همچنین می‌توان درباره علت کاهش شاخص کنترل پاسچر در گروه دارای تکالیف دوگانه شناختی مطالعاتی که به ارزیابی تعامل شناخت و کنترل قامت از طریق الگوی تکلیف دوگانه پرداخته‌اند توجه کرد (پوتوین- دسروچرز و ریچر و لاجوئی،[۲] ۲۰۱۷). الگوی تکلیف دوگانه شناختی بیان می کند که ظرفیت پردازش سیستم مرکزی محدود است، سهم هر تکلیف از این ظرفیت موجود مشخص است و اختلال در اجرای یک یا هر دو تکلیف در صورت نیاز به ظرفیتی بیش از آنچه موجود است، رخ می‌دهد (شمس و همکاران، ۱۳۹۹). با توجه به رویکرد الگوی تکلیف دوگانه می‌توان گفت احتمالاً منابع و ظرفیت توجهی دو تکلیف شناختی و کنترل شاخص ثبات پاسچر تداخل

[۱]. Rosker, Markovic, & Sarabon

[۲] Potvin-Desrochers Richer, & Lajoie

داشته و در نتیجه حضور تکلیف ثانویه باعث کاهش یافته است. با بررسی بیشتر مطالعات در این زمینه، عامل مؤثر دیگر بر اثرگذاری تکلیف شناختی بر کاهش تعادل را می‌توان «صدای گفتاری»[1] یا همان پاسخ کلامی همزمان به تکلیف شناختی در طول اجرای یک کوشش ذکر کرد. در پاسخ کلامی همزمان با اجرای تکلیف شناختی، مراکز بالاتر حرکتی در حین صحبت کردن فعال شده که منجر به تداخل مرکزی با کنترل قامت می‌شود. از طرفی بازخورد شنیداری حاصل از صدای گفتاری نیز می‌تواند باعث ایجاد تداخل شود (گای و گای،[2] ۲۰۱۷). از آنجایی که تکلیف شناختی مطالعه حاضر دارای پاسخ کلامی همزمان داشته، می‌توان گفت پاسخ کلامی منجر به تداخل و کاهش کنترل پاسچر شده است.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد بینایی یکی از مهم‌ترین اطلاعات آوران تأثیرگذار در کنترل پاسچر به طوری که در شرایط با و بدون تکالیف دوگانه شناختی، ثبات کنترل پاسچر وابستگی زیادی به آن دارند؛ لذا بر اساس این نتایج پیشنهاد می‌شود جهت افزایش میزان بار شناختی در افراد از تمرینات چند حسی، به افزایش انعطاف‌پذیری در برابر اغتشاشات و ظرفیت توجهی افراد استفاده شود. از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به نداشتن دوره پیگیری و ارزیابی عضلات مرتبط با کنترل پاسچر اشاره نمود که پیشنهاد می شود در مطالعات آینده این موارد مورد توجه قرار گیرند.

سپاسگزاری

این پژوهش بخشی از رساله دکترای دانشگاه آزاد اسلامی واحدعلوم‌وتحقیقات‌باکدخلاق.IR.SEMUMS.REC 1400.128 و بدون دریافت هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان یا نهادی صورت گرفته است. بدین‌وسیله از شرکت‌کنندگان در این پژوهش کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. نویسندگان اعلام می‌کنند که تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

Azim Zadeh E, Faghihi V, Ghasemi A. (2018). The effect of dual-task training on balance of elderly women: with the motor and cognitive approach. JRSM, 8 (15),103-110. In Persian

Baccouch R, Rebai H, Sahli S. (2015). Kung-fu versus swimming training and the effects on balance abilities in young adolescents. Physical Therapy in Sport, 16(4),349-54.

Bae S, Harada K, Lee S, Harada K, Makino K, Chiba I, Park H, Shimada H. (2020). The Effect of a Multicomponent Dual-Task Exercise on Cortical Thickness in Older Adults with Cognitive Decline: A Randomized Controlled Trial. J Clin Med. 9(5),1312-17.

Byrne JE., Stergiou N., Blanke D., Houser JJ., Kurz M.J., Hageman, P. A. (2012). Comparison of gait patterns between young and elderly women: an examination of

[1] Articulation

[2]. Ghai & Ghai

Roma E, Gobbo S, Bullo V, Spolaor F, Sawacha Z, Duregon F, Bianchini G, Doria E, Alberton CL, Bocalini DS, Cugusi L, Di Blasio A, Ermolao A, Bergamin M. (2022). Influence of age on postural control during dual task: a centre of pressure motion and electromyographic analysis. Aging Clin Exp Res, 34(1), 137-149.

Rosker J, Markovic G, Sarabon N. (2011). Effects of vertical center of mass redistribution on body sway parameters during quiet standing. Gait & Posture. 2011, 33, 452-456.

Sadeghi Dehcheshme H, Tasoujian E, Omidi AR. (2016). The Effect of eight weeks Foot Reflexology Massage on balance and Ankle Joint Proprioception Error in Elderly Men. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 4(8):123-35.

Saraiva M, Paszkiel S, Vilas-Boas JP, Castro MA. (2022). Influence of Cognitive Task Difficulty in Postural Control and Hemodynamic Response in the Prefrontal Cortex during Static Postural Standing. Appl. Sci, 12,6363.

Shams A, Dehkordi PS, Tahmasbi F, Sangari M. (2020). Are attentional instruction and feedback type affect on learning of postural and supra-postural tasks?. Neurol Sci 41, 1773–1779.

Shams A, Shamsipour Dehkordi P, Tahmasbi F, Sangari M. (2020). Effect of easy and difficult goals on self-efficacy and memory performance in young and elderly people: challenges for the cognitive effort hypothesis. Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry, 7(3), 62-75. In Persian

Silsupadol P, Siu KC, Shumway-Cook A, Woollacott MH. (2006). Training of balance under single- and dual-task conditions in older adults with balance impairment. Phys Ther, 86(2):269–81.

Simmons RW. (2005). Sensory organization determinants of postural stability in trained ballet dancers. International Journal of Neuroscience, 115(1):87-97.

coordination. Perceptual and Motor Skills, 94(1), 265-280.

Dawson N, Dzurino D, Karleskint M, Tucker J. (2018). Examining the reliability, correlation, and validity of commonly used assessment tools to measure balance. Health Sci Rep, 27;1(12):e98.

Gauchard GC, Gangloff P, Vouriot A, Mallie J-P, Perrin PP. (2022). Effects of exercise-induced fatigue with and without hydration on static postural control in adult human subjects. International Journal of Neuroscience, 112(10), 1191-206.

Ghai S, Ghai I. (2017). Effenberg AO. Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis. Clinical interventions in aging, 12,557-61.

Gimmon Y, Riemer R, Oddsson L, Melzer I. (2011). The effect of plantar flexor muscle fatigue on postural control. Journal of Electromyography and Kinesiology, 21(6), 922-8.

Hunter SW, Divine A, Frengopoulos C, Odasso M. (2018). A framework for secondary cognitive and motor tasks in dual-task gait testing in people with mild cognitive impairment. BMC Geriatr. 318(1),202-210.

Itamar N, Schwartz D, Melzer I. (2013). Postural control: differences between youth judokas and swimmers. The Journal of sports medicine and physical fitness, 53(5), 483-9.

Meshkati Z, Namazizadeh M, Salavati M, Meshkati L. (2010). The comparison of the role of vision on static postural stability in athletes and nonathletes. Iranian Rehabilitation Journal. 8(1):50-3. In Persian

Mkaouer B, Jemni M, Hammoudi-Nassib S, Amara S, Chaabene H. (2017). Kinematic analysis of postural control in gymnasts vs. athletes practicing different sports. Sport Sciences for Health. 13(3):573-81.

Potvin-Desrochers A, Richer N, Lajoie Y. (2017). Cognitive tasks promote automatization of postural control in young and older adults. Gait & Posture, 57, 40-45.

Tsuchida W, Kobayashi Y, Inoue K. (2022). Kinematic characteristics during gait in frail older women identified by principal component analysis. Sci Rep, 12, 1676-81.

Vuillerme N, Danion F, Marin L, Boyadjian A, Prieur J, Weise I, et al. (2001). The effect of expertise in gymnastics on postural control. Neuroscience letters, 303(2):83-6.