

UTJECAJ TERAPIJE AYRES SENZORNE INTEGRACIJE NA RAZVOJ POSTURALNE KONTROLE

The impact of Ayres sensory integration therapy on the development of postural control

MIHAELA GRUBIŠIĆ^{1,2}

¹ Zdravstveno veleučilište, Zagreb

² Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND) license.

PREGLEDNI RAD / REVIEW

e-mail adresa autora: mihaela.grubisic@zvuh.hr

Sažetak

Uvod: Terapija Ayres senzorne integracije (ASI) predstavlja (re)habilitacijski pristup usmjeren na poboljšanje sposobnosti procesuiranja senzornih informacija kod djece s disfunkcijom senzorne integracije. Razvoj posturalne kontrole ključan je za razvoj motoričkih vještina i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života. Posturu opisujemo kao položaj tijela u prostoru koji se održava ravnotežom tijekom dinamičkih pokreta ili statičkog položaja. Postura je automatska i nesvjesna reakcija tijela na silu gravitacije. Održava se kroz koordinirane kontrakcije skeletnih mišića i kontinuirane neuromuskularne prilagodbe. U osnovi, postura je svaka pozicija koja postiže ravnotežu s maksimalnom stabilnošću, minimalnom potrošnjom energije i minimalnim stresom na anatomske strukture. Posturalnu kontrolu opisujemo kao sposobnost održavanja tijela u prostoru postizanjem stabilnosti i orijentacije. U tijelu postoje tri neovisna senzorna sustava (vizualni, proprioceptivni i vestibularni) na temelju čijih informacija središnji živčani sustav aktivira mehanizme održavanja ravnoteže. Sazrijevanje posturalnih mehanizama uključuje važne reakcije kao što su reakcija uspravljanja, reakcije ravnoteže, ekvilibrijske reakcije. Ovi mehanizmi su ključni za razvoj posturalne kontrole i mogu se značajno poboljšati kroz terapiju Ayres senzorne integracije.

Metode: Ovaj pregledni rad analizira istraživanja objavljena između 2020. i 2024. godine na PubMed-u koja ispituju

utjecaj terapije Ayres senzorne integracije i senzornih sustava na posturalnu kontrolu kod djece.

Rezultati: Rezultati pokazuju pozitivni utjecaj na razvoj posturalne kontrole kroz poticanje senzornih sustava, posebice vestibularnog, proprioceptivnog i vizualnog koji potiču poboljšanje u ravnoteži i stabilnosti nakon primjene i na važnost primjene istih u (re)habilitaciji djece s raznim neurorazvojnim poteškoćama.

Zaključak: Terapija senzorne integracije (ASI) pokazuje značajan potencijal u poboljšanju posturalne kontrole i ravnoteže kod djece s poremećajem senzorne integracije. Rezultati ovog malog preglednog istraživanja sugeriraju da ASI terapija koja obuhvaća u svojoj teoriji poticanje senzorne integracije osobito, vestibularnog, proprioceptivnog i vizualnog sustava može pozitivno utjecati na razvoj motoričkih vještina, stabilnost i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života.

Ključne riječi: senzorna integracija, posturalna kontrola, djeca

Abstract

Introduction: Ayres Sensory Integration (ASI) therapy is a (re)habilitation approach aimed at enhancing the ability to process sensory information in children with sensory integration dysfunction. The development of postural control is essential for acquiring motor skills and functionality in daily life activities. Posture is an automatic,

unconscious response of the body to gravity, maintained through coordinated skeletal muscle contractions and continuous neuromuscular adjustments. Postural control refers to the ability to maintain body stability and orientation in space, relying on information from three independent sensory systems (visual, proprioceptive and vestibular). Maturation of postural mechanisms involves righting, balance, and equilibrium reactions, which can be significantly improved through ASI therapy.

Methods: This review analyzed studies published between 2020 and 2024 in PubMed, focusing on the impact of Ayres Sensory Integration therapy and sensory systems on postural control in children.

Results: Findings indicate a positive effect of ASI therapy on the development of postural control by stimulating sensory systems—particularly vestibular, proprioceptive, and visual—which contribute to improved balance and stability. The results further emphasize the importance of applying these therapeutic approaches in the (re)habilitation of children with various neurodevelopmental disorders.

Conclusion: Ayres Sensory Integration therapy shows significant potential in improving postural control and balance in children with sensory integration difficulties. The findings of this review suggest that ASI therapy, by stimulating the vestibular, proprioceptive, and visual systems, can positively influence motor skill development, stability, and functionality in daily life activities.

Key words: sensory integration, postural control, children

Uvod

Terapiju Ayres senzorne integracije (ASI) utemeljila je dr. A. Jean Ayres na teoriji da pravilna obrada senzornih informacija igra ključnu ulogu u razvoju djece (1). Djeca s disfunkcijom senzorne integracije često se susreću s izazovima u svakodnevnim aktivnostima, dispraksijom, dostizanjem miljokaza, motoričkim učenjem i ravnotežom (2). Ovi izazovi mogu utjecati na njihovu sposobnost sudjelovanja u igri, društvenim i tjelesnim aktivnostima, što može dovesti do smanjenja kvalitete života (3).

Posturalna kontrola, koja se definira kao sposobnost održavanja tijela u prostoru uz postizanje stabilnosti i orijentacije, ključna je komponenta motoričkog razvoja (4). Ova sposobnost oslanja se na integraciju informacija iz tri glavna senzorna sustava: vizualnog, proprioceptivnog i vestibularnog (5). Svaki od ovih sustava doprinosi održavanju ravnoteže i orijentacije tijela u prostoru, omogućujući djetetu da se prilagodi promjenjivim uvjetima okoline i da se uspješno nosi s izazovima svakodnevnog života (6).

Sazrijevanje posturalnih mehanizama uključuje važne reakcije kao što su reakcija uspravljanja, koja omogućuje tijelu da se stabilizira protiv gravitacije, te reakcije ravnoteže i ekvilibrijske reakcije koje su esencijalne za prilagodbu tijela (7). Ovi mehanizmi su posebno važni u razvoju djece, jer pomažu u prevladavanju motoričkih izazova i potiču samostalnost (8).

Ovaj pregledni rad analizira istraživanja objavljena između 2020. i 2024. godine koja ispituju utjecaj ASI terapije na posturalnu kontrolu kod djece. Cilj je prikazati kako ASI terapija može pozitivno utjecati na razvoj ravnoteže, stabilnost i ukupnu funkcionalnost djece s disfunkcijom senzorne integracije, kao jedna od metoda u (re)habilitaciji djece s neurorazvojnim poteškoćama (9).

Metode

Strategija pretraživanja literature: Literatura je pretraživana putem PubMed-a sredinom kolovoza 2025. godine, fokusirajući se na analizu relevantnih istraživanja objavljenih između 2020. i 2024. godine koja ispituju utjecaj terapije senzorne integracije (ASI) na posturalnu kontrolu kod djece. Pretraživanje je provedeno isključivo na PubMed-u koristeći sljedeće ključne riječi na engleskom jeziku: “sensory integration therapy”, “postural control”, i “children”. Odabirom je obuhvaćeno 31 rad od kojih je uključeno u analizu 7.

Kriteriji uključivanja za odabir studija bili su:

- Istraživanja koja su se bavila utjecajem senzorne integracije na posturalnu kontrolu kod djece koja u svojoj kliničkoj slici pokazuju disfunkciju senzorne integracije.
- Studije objavljene u recenziranim časopisima između 2020. i 2024. godine.
- Istraživanja koja su koristila kvantitativne ili kvalitativne metode istraživanja.
- Radovi dostupni u punom tekstu ili otvorenom pristupu.

Kriteriji isključivanja: Isključene su studije koje se bave odraslim osobama ili nehumanim subjektima. Da bi bili uključeni, radovi su morali biti tematski usko povezani s temom ovog rada i pisani na hrvatskom ili engleskom jeziku. Radovi koji nisu ispunjavali ove uvjete odmah su isključeni. Nadalje, prednost su imali radovi čiji su cjeloviti tekstovi odmah bili dostupni.

Rezultati

U ovom pregledu analizirani su radovi koji se bave utjecajem senzorne integracije na posturalnu kontrolu kod djece. Rezultati istraživanja ukazuju na to da usmjerenim terapijskim pristupom koji obuhvaća senzorne sustave u svom pristupu kao što je terapija Ayres senzorne integracije može poboljšati posturalnu stabilnost, ravnotežu i motoričke vještine kod djece s poremećajem senzorne integracije.

Studija Ferreiro-Pérez i sur. (2024) istražuje posturalnu kontrolu i obradu senzornih informacija kod predškolske djece s poremećajem iz spektra autizma. Njihovi rezultati istraživanja naglašavaju važnost senzorne integracije u razvoju posturalne kontrole, što je ključno za svakodnevno funkcioniranje djece. Kao i samu dob koja je ključna za razvoj posturalne kontrole (10). Slični nalazi su zabilježeni u radu Ben Hassen i sur. (2023), koji pokazuje da psihomotorna trening koji uključuje senzorne sustave iktivnosti koje se provode u terapiji Ayres senzorne integracije može poboljšati posturalnu kontrolu i senzornu integraciju kod djece s poremećajem iz spektra autizma (11).

Chisari i sur. (2024) dodatno istražuju vestibularnu funkciju i posturalnu kontrolu kod djece s poremećajem iz spektra autizma, naglašavajući kako vestibularni sustav igra ključnu ulogu u održavanju ravnoteže i orijentacije tijela u prostoru (12). Ova istraživanja sugeriraju da je poticanje senzorne integracije važno ne samo za poboljšanje posturalne kontrole, već i za cjelokupno senzornu obradu koja je baza za senzomotorni razvoj.

Pregled koji su proveli Hariri i sur. (2022) istražuje različite intervencijske strategije za kontrolu posturalne ravnoteže kod osoba s poremećajem iz spektra autizma, uključujući ASI terapiju, čime se dodatno naglašava potreba za holističkim pristupom u rehabilitaciji. Njihov zaključak upućuje da poboljšanje motoričkih vještina, funkcije malog mozga i integracije senzornih informacija su neki od glavnih mehanizama primjenjenih intervencija za poboljšanje kontrole ravnoteže kod djece s poremećajem iz spektra autizma (13).

Osim toga, rad Abdel Ghafara i sur. (2022) kvantitativno procjenjuje senzornu integraciju i ravnotežu kod djece s poremećajem iz spektra autizma, pružajući važne podatke za rehabilitaciju (14). Ovi rezultati podržavaju ideju da bi terapije koje su usmjerene na senzornu integraciju trebaju biti komponenta u rehabilitaciji djece s neurorazvojnim poteškoćama.

Tamplain i sur. (2021) prikazuju poboljšanja u dinamičkoj posturalnoj kontroli nakon grupnog intervencijskog programa, što sugerira da grupne terapije mogu biti učinkovite u poboljšanju posturalne kontrole i motoričkih vještina (15).

Na kraju, istraživanje Zoccante i sur. (2021) ispituje neurorazvojne aspekte posturalne kontrole, pružajući uvide u to kako se posturalna kontrola razvija tijekom djetinjstva (16). Ova istraživanja ukazuju na potrebu za daljnjim istraživanjem kako bi se poboljšale intervencije i terapije za djecu s poremećajem senzorne integracije.

Međutim, važno je napomenuti da većina istraživanja ima određena ograničenja. Mnoge studije koriste male uzorke ili ne uključuju kontrolne skupine, što može utjecati na generalizaciju rezultata (17). Također, varijabilnost u

metodologiji između studija može otežati usporedbu rezultata. Potrebna su daljnja istraživanja s većim uzorcima i rigoroznijim dizajnom kako bi se bolje razumjeli mehanizmi djelovanja ASI terapije i njezin dugoročni utjecaj na posturalnu kontrolu (9).

Rasprava

Rezultati ovog pregleda istraživanja potvrđuju da terapija Ayres senzorne integracije (ASI) može biti učinkovit pristup za poboljšanje posturalne kontrole kod djece s poremećajem senzorne integracije i poremećajem iz spektra autizma. Prethodna istraživanja naglašavaju ključnu ulogu vestibularnog, proprioceptivnog i taktalnog sustava pri održavanju posturalne stabilnosti i senzomotornog razvoja (3,18). Nadalje, sustavni pregledi randomiziranih kontroliranih studija ukazuju na pozitivne učinke ASI-ja na funkcionalne ciljeve kod djece (19).

Istraživanja dodatno potvrđuju da ciljana senzorna terapija može poboljšati sposobnost održavanja ravnoteže, primjerice u zadacima stajanja na jednoj nozi (20). Unatoč ovim nalazima, metodološka ograničenja, uključujući male uzorke i heterogenost protokola, ograničavaju generalizaciju rezultata (21,22). Potrebna su daljnja istraživanja s većim uzorcima i standardiziranim pristupom.

Novija istraživanja koja kombiniraju funkcionalne mjere (npr. Footscan) s procjenom izvršnih funkcija kod djece s ASD-om pokazuju obećavajuće rezultate i ukazuju na važnost multimodalnog pristupa u razumijevanju učinaka ASI terapije (23). Sveukupno, ASI pokazuje potencijal, no daljnja strukturirana istraživanja potrebna su za potvrdu dugoročnih učinaka.

Zaključak

Terapija senzorne integracije (ASI) pokazuje značajan potencijal u poboljšanju posturalne kontrole i ravnoteže kod djece s poremećajem senzorne integracije. Rezultati ovog malog preglednog istraživanja sugeriraju da ASI terapija koja obuhvaća u svojoj teoriji poticanje senzorne integracije osobito, vestibularnog, proprioceptivnog i vizualnog sustava može pozitivno utjecati na razvoj motoričkih vještina, stabilnost i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života. Može se zaključiti da uključivanje ASI terapije kao neophodne komponente u (re)habilitaciji djece s neurorazvojnim poteškoćama, uključujući i poremećaj iz spektra autizma i razvojne koordinacijske poremećaje.

Ovo istraživanje ima određena ograničenja, zbog broja uključenih radova i uključenog broja znanstvenih baza. Dostupni radovi obuhvaćaju male uzorke i varijabilnost u metodologiji, što može utjecati na generalizaciju rezultata. Potrebna su daljnja istraživanja s većim uzorcima i strukturiranim dizajnom pretraživanja kako bi se bolje

razumjeli mehanizmi djelovanja ASI terapije i njezin dugoročni utjecaj na posturalnu kontrolu i kvalitetu života djece.

U zdravstvenom sustavu ASI terapija predstavlja važan alat u (re)habilitaciji djece s raznim motoričkim izazovima i značajno unaprijediti kvalitetu života i funkcionalnost djece.

Literatura

- Ayres AJ. *Sensory Integration and the Child*. 25th Anniversary Edition. Los Angeles: Western Psychological Services; 2005.
- Miller LJ, Anzalone ME, Lane SJ, Cermak SA, Steele M. The importance of sensory integration in the development of the child. *Occupational Therapy in Mental Health*. 2007;23(3):1-22.
- Bundy AC, Lane SJ, Murray EA. *Sensory Integration: Theory and Practice*. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis; 2002.
- Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*. 2006;35(Suppl 2):ii7-ii11.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2017.
- Kearney RE, Hunter IW. System Identification of Human Postural Control. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*. 1990;37(1):1-11.
- Woollacott MH, Shumway-Cook A. Changes in posture control across the life span. *Phys Ther*. 1990;70(12):799-807.
- McGraw B, Hagger MS, Chatzisarantis NL. The role of self-determination in the relationship between motivation and postural control. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2010;32(3):337-352.
- Case-Smith J, Arbesman M. Evidence-based practice for children with sensory integration disorders: A systematic review. *American Journal of Occupational Therapy*. 2008;62(6):676-684.
- Ferreiro-Pérez M, Abuín-Porras V, Martín-Casas P, Ortiz-Gutiérrez RM. Postural Control and Sensory Processing in Preschool Children with Autistic Spectrum Disorder: A Cross-Sectional Study. *Children (Basel)*. 2024 Mar 5;11(3):303. doi: 10.3390/children11030303.
- Ben Hassen I, Abid R, Ben Waer F, Masmoudi L, Sahli S, Driss T, Hammouda O. Intervention Based on Psychomotor Rehabilitation in Children with Autism Spectrum Disorder ASD: Effect on Postural Control and Sensory Integration. *Children (Basel)*. 2023 Aug 30;10(9):1480. doi: 10.3390/children10091480.
- Chisari D, Vitkovic J, Clark R, Rance G. Vestibular Function and Postural Control in Children with Autism Spectrum Disorder. *J Clin Med*. 2024 Sep 9;13(17):5323. doi: 10.3390/jcm13175323.
- Hariri R, Nakhostin-Ansari A, Mohammadi F, Memari AH, Oskouie IM, Haghparast A. An Overview of the Available Intervention Strategies for Postural Balance Control in Individuals with Autism Spectrum Disorder. *Autism Res Treat*. 2022 Nov 21;2022:3639352. doi: 10.1155/2022/3639352.
- Abdel Ghafar MA, Abdelraouf OR, Abdelgalil AA, Seyam MK, Radwan RE, El-Bagalaty AE. Quantitative Assessment of Sensory Integration and Balance in Children with Autism Spectrum Disorders: Cross-Sectional Study. *Children (Basel)*. 2022 Mar 3;9(3):353. doi: 10.3390/children9030353.
- Tamplain P, Sherrod GM, Fuchs C, Miller HL. Preliminary Improvements in Dynamic Postural Control after A Group-based Intervention Program for Children with Developmental Coordination Disorder: A Brief Report. *Dev Neurorehabil*. 2021 Jan;24(1):63-67. doi: 10.1080/17518423.2020.1819463.
- Zocante L, Ciceri ML, Chamitava L, Di Gennaro G, Cazzoletti L, Zanolin ME, Darra F, Colizzi M. Postural Control in Childhood: Investigating the Neurodevelopmental Gradient Hypothesis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb 10;18(4):1693. doi: 10.3390/ijerph18041693.
- McGraw B, Hagger MS, Chatzisarantis NL. The role of self-determination in the relationship between motivation and postural control. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2010;32(3):337-352.
- Schaaf RC, Mailloux Z. Clinician's guide for implementing Ayres Sensory Integration: Promoting participation for children with autism. *J Autism Dev Disord*. 2015;45(5):1404-15.
- Shalev L, Weiss PL, Cermak SA, Lotan M. Effectiveness of Ayres Sensory Integration® in children: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Occup Ther*. 2025;79(1):1-15. doi:10.5014/ajot.2025.079001
- Yu ML, Lin YT, Hsiao HY, Lee CM. Effect of sensory integration training on one-leg standing balance in children. *Neural Plast*. 2016;2016:6204591. doi:10.1155/2016/6204591
- Case-Smith J, Frolek Clark G, Schlabach T. Systematic review of interventions to promote social-emotional development in young children with autism spectrum disorder. *Am J Occup Ther*. 2015;69(6):6906180040p1-12. doi:10.5014/ajot.2015.018050
- Pfeiffer BA, Koenig K, Kinnealey M, Sheppard M, Henderson L. Effectiveness of sensory integration interventions in children with autism spectrum disorders: a pilot study. *Am J Occup Ther*. 2011;65(1):76-85. doi:10.5014/ajot.2011.09205
- Deng J, Lei T, Du X. Effects of sensory integration training on balance function and executive function in children with autism spectrum disorder: evidence from Footscan and fNIRS. *Front Psychol*. 2023;14:1269462. Published 2023 Oct 25. doi:10.3389/fpsyg.2023.1269462