

Fizioterapijske intervencije kod osoba s Downovim sindromom

Pripremile:

Izv. prof. dr. sc. **Sanda Dubravčić-Šimunjak**, prim.dr.med., specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije¹
Iva Valinčić, bacc. physioth.²

¹ Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KB „Sveti Duh“, Zagreb, Hrvatska

² Iva Valinčić, Međunarodno sveučilište Libertas, Zagreb, Hrvatska

PHYSIOTHERAPY INTERVENTIONS IN INDIVIDUALS WITH DOWN SYNDROME

SAŽETAK

Downov sindrom je genetski poremećaj koji zahvaća više organskih sustava te zahtijeva holistički i multidisciplinarni pristup skrbi. Fizioterapija ima značajnu ulogu u poticanju motoričkog, kognitivnog i senzornog razvoja te u unapređenju funkcionalnosti i kvalitete života osoba s Downovim sindromom. Rane intervencije i individualno planirani terapijski programi temelj su učinkovitog rehabilitacijskog procesa.

U radu su prikazani različiti usko specijalizirani fizioterapijski programi koji doprinose razvoju motoričkih funkcija, posturalne kontrole, ravnoteže i koordinacije te poboljšavaju svakodnevno funkcioniranje osoba s Downovim sindromom. U kliničkoj se praksi najčešće primjenjuju individualizirani programi vježbanja, koncepti neuromotorne facilitacije (Vojta i Bobath), senzorne integracije, hipoterapija i Halliwick koncept, koji pozitivno utječu na neuromotorički i respiratorni razvoj djece. Dopunske terapijske metode poput plesa, muzikoterapije, terapije likovnim tehnikama te kućnim ljubimcima podržavaju emocionalni, socijalni i motivacijski aspekt rehabilitacije, iako se njihova učinkovitost još uvijek temelji na ograničenim dokazima.

Uspješnost fizioterapijskih intervencija ovisi o individualiziranom pristupu, kontinuiranom praćenju napretka i uskoj suradnji stručnog tima s obitelji. Cilj rehabilitacije je omogućiti osobama s Downovim sindromom maksimalnu razinu samostalnosti, socijalne uključenosti i osobnog zadovoljstva.

Ključne riječi: Downov sindrom, fizioterapija, hipoterapija, Halliwick koncept, Bobath, Vojta, senzorna integracija

ABSTRACT

Down syndrome is a genetic disorder affecting multiple organ systems and requires a holistic and multidisciplinary approach to care. Physiotherapy plays a significant role in promoting motor, cognitive, and sensory development, as well as improving functionality and quality of life in individuals with Down syndrome. Early interventions and individually planned therapeutic programs are fundamentals of an effective rehabilitation process.

This paper presents various specialized physiotherapy programs that support the development of motor functions, postural control, balance, and coordination, thereby enhancing the daily functioning of individuals with Down syndrome. In clinical practice, individualized exercise programs, concepts of neuromotor facilitation (Vojta and Bobath), sensory integration, hippotherapy, and the Halliwick concept are most commonly applied, positively influencing neuromotor and respiratory development in children. Complementary therapeutic methods, such as dance therapy, music therapy, art therapy and animal-assisted therapy support the emotional, social, and motivational aspects of rehabilitation. Although these approaches can contribute to comprehensive development, their effectiveness is still based on limited evidence.

The success of physiotherapy interventions depends on an individualized approach, continuous monitoring of progress, and close collaboration between the professional team and the family.

The goal of rehabilitation is to enable individuals with Down syndrome to achieve the highest possible level of independence, social inclusion, and personal satisfaction.

Key words: Down syndrome, physiotherapy, hippotherapy, Halliwick concept, Bobath, Vojta, sensory integration

UVOD

Downov sindrom jedan je od najčešćih genetskih poremećaja uzrokovan trisomijom 21. kromosoma te dovodi do različitih stupnjeva intelektualnih teškoća i karakterističnih somatskih obilježja (1-3).

Zbog širokog spektra zdravstvenih i funkcionalnih izazova, fizioterapijske intervencije neizostavna su komponenta multidisciplinarnе skrbi, uz suradnju liječnika, radnih terapeuta, logopeda, psihologa i edukacijskih stručnjaka (2). Rano uvođenje fizioterapijskih postupaka može značajno unaprijediti motorički razvoj, smanjiti rizik od sekundarnih deformiteta i podržati optimalnu adaptaciju kroz sve faze rasta i razvoja (1-3).

U terapiji se primjenjuju koncepti neuromotorne facilitacije, senzorne integracije, individualizirani programi vježbanja usmjereni na jačanje mišića, ravnotežu i posturalnu kontrolu (2). Fizioterapija ima važnu ulogu u poticanju socijalne interakcije te uključivanja u rekreativne aktivnosti poput plivanja, terapijskog jahanja i plesa, koje doprinose emocionalnom razvoju i samopouzdanju (1). Intervencije nisu ograničene na djetinjstvo, pošto se tijekom adolescencije i odrasle dobi pojavljuju dodatni izazovi, uključujući pretilost, smanjenje mobilnosti i povećan rizik od degenerativnih bolesti, što zahtijeva kontinuiran i cjeloživotni nadzor i liječenje oboljelih pojedinaca (1,4).

Cilj ovog preglednog rada jest prikazati najvažnije fizioterapijske intervencije kod osoba s Downovim sindromom, analizirati njihovu učinkovitost i naglasiti važnost multidisciplinarnog i individualiziranog pristupa liječenja ovog kompleksnog sindroma.

MEDICINSKI I RAZVOJNI ASPEKT DOWNOVOG SINDROMA

Prvi opisi obilježja Downova sindroma datiraju iz sredine 19. stoljeća, kada je John Langdon Down prepoznao karakterističan fenotip i izdvojio ga kao zaseban klinički entitet (2). Ključno otkriće uslijedilo je 1958. godine, kada je Jérôme Lejeune identificirao trisomiju 21 kao genetsku podlogu sindroma, čime je omogućen daljnji razvoj dijagnostičkih metoda, dublje razumijevanje patofiziologije te suvremen pristup zdravstvenoj i rehabilitacijskoj skrbi osoba s Downovim sindromom (2).

Downov sindrom nastaje zbog viška genetskog materijala na 21. paru kromosoma, najčešće u obliku potpune trisomije, koja dovodi do različitih stupnjeva intelektualnih teškoća, mišićne hipotonije, karakterističnih kraniofacijalnih obilježja i usporenog motoričkog razvoja, a koja se javlja u oko 95% kliničkih slučajeva (Slika 1.) (1-3). Rjeđi oblici uključuju mozaicizam i translokaciju kromosoma, nevezano uz rasu, spol ili socioekonomski status (1,4,5).

Fenotipske osobine uključuju izraženu mišićnu hipotoniju, karakteristične kraniofacijalne značajke, široke šake i stopala te povećan laksitet zglobova. Česte su malformacije lokomotornog sustava, uključujući nestabilnost patele, deformacije i spuštanje svodova stopala, displazije kukova te povišen rizik od atlantoaksijalne disfunkcionalnosti zbog ligamentarne labavosti i anatomske specifičnosti vratne kralježnice. Povećanje atlantoaksijalnog prostora preko 5 mm opisuje se u približno 14%

djece, a simptomi poput bolova u vratu, poteškoća u hodu te gubitka kontrole nad mokrenjem i stolicom javljaju se u oko 2% slučajeva (6-8).



Slika 1. Karakteristična somatska obilježja Downovog sindroma (izvor: sistematizacija autora)

Kognitivne i motoričke karakteristike variraju od blagih do umjereno teških. Hipotonija, laksitet zglobova i ligamenata, smanjena posturalna kontrola, kašnjenje u razvoju grubih i finih motoričkih vještina te poremećaji koordinacije pokreta posebno su izraženi u ranom djetinjstvu. Oboljela djeca sklona su razvoju biomehaničkih kompenzacijskih obrazaca pokreta praćene povećanim rizikom od ortopedskih deformiteta te kašnjenjem u postizanju motoričkih razvojnih ciljeva (6-8).

Oštećenja sluha, ponajprije u obliku provodne naglušnosti, vrlo su česta i značajno utječu na razvoj govora (1,9). Problemi vida poput strabizma, kratkovidnosti i dalekovidnosti dodatno otežavaju vizualnu percepciju i motoričke reakcije (1,9). Osjetilna preosjetljivost ili smanjena osjetljivost na podražaje otežava adaptaciju na nove situacije i okolinu, što znatno remeti sudjelovanje u različitim razvojnim aktivnostima (1,9,10).

Govorno-jezični razvoj je usporen zbog kombinacije anatomske, neuromotorne i slušne ograničenosti. Visoko nepce, veći jezik, sužen nosni prolaz i hipotonija orofacijalne muskulature otežavaju artikulaciju, dok smanjena pažnja i kraći raspon radnog pamćenja

dodatno otežavaju razvoj jezičnih i komunikacijskih vještina. Većini osoba s Downovim sindromom potrebna je dugotrajna individualizirana logopedska terapija (11,12).

Zdravstvene specifičnosti uključuju visoku prevalenciju prirodnih srčanih grešaka, prisutnih u 30–60% oboljelih, najčešće defekata atrijskog i ventrikularnog septuma te anomalija srčanih zalistaka (11,12). Endokrinološki poremećaji, osobito hipotireoza i subklinička hipotireoza, javljaju se znatno češće nego u općoj populaciji, zbog čega se preporučuje trajno praćenje funkcije štitnjače (13). Česte su i otorinolaringološke poteškoće poput kroničnih infekcija gornjih dišnih puteva, povećanih adenoida i gubitka sluha (14). Neurološki poremećaji uključuju motorička kašnjenja u rastu i razvoju, epilepsiju, koja se može javiti u do 46% djece s Downovim sindromom te povećan rizik od razvoja demencije i Alzheimerove bolesti u odrasloj dobi (15,16).

Gastrointestinalni poremećaji uključuju širok raspon smetnji - od funkcionalne opstipacije i gastroezofagealnog refluksa do kongenitalnih malformacija, poput duodenalne stenozе i Hirschsprungove bolesti te nutritivnih poremećaja, među kojima je najznačajnija celijakija (1,3).

S obzirom na veliku varijabilnost kliničke slike, potrebno je provesti holističku procjenu zdravstvenog statusa, razvojnih mogućnosti i individualnih potreba svake oboljele osobe. Optimalnu skrb omogućuje multidisciplinarna suradnja pedijatra, neuropedijatra, kardiologa, endokrinologa, otorinolaringologa, fizijatra, fizioterapeuta, radnog terapeuta, logopeda i psihologa, uz kontinuirano praćenje razvoja kroz sve faze života (8).

PRENATALNA DIJAGNOSTIKA

Tijekom posljednjih desetljeća prenatalni probir za Downov sindrom značajno je napredovao te se danas temelji na kombinaciji biokemijskih testova, ultrazvučnih markera i neinvazivnih genetskih analiza. Ove metode omogućuju ranu procjenu rizika, već od 11. tjedna trudnoće i time smanjuju potrebu za invazivnim postupcima kao što su amniocenteza ili biopsija korionskih resica (17).

Neinvazivno prenatalno testiranje (NIPT), temeljeno na analizi fetalne bezstanične DNA (cfDNA), pokazuje vrlo visoku osjetljivost za trisomiju 21 i danas se smatra najpouzdanijom metodom probira, uz potrebu potvrde nalaza invazivnim postupcima kada je to indicirano (29,30). Ultrazvučno mjerenje nuchalnog nabora tijekom prvog tromjesečja trudnoće široko se primjenjuje kao indikator povećanog rizika, iako ima ograničenu specifičnost (18).

Procjenu rizika kromosomskih aberacija može dopuniti biokemijska analiza krvi trudnica tzv. trostrukim testom u drugom tromjesečju, koji uključuje mjerenje alfa-fetoproteina, ljudskog korionskog gonadotropina (hCG) i estriola, pri čemu odstupanja mogu ukazivati na povećani rizik za trisomiju 21 i 18 (19). Invazivne dijagnostičke metode, poput amniocenteze i biopsije korionskih resica, provode se samo kada postoji jasna medicinska indikacija, najčešće radi potvrde kariotipa fetusa (20).

Ultrazvučni nadzor trudnica i dalje ostaje „zlatni standard“ u praćenju trudnoće te omogućuje procjenu fetalnog rasta, anatomije i morfoloških markera koji mogu upućivati na povećani rizik za trisomiju 21 (21).

FIZIOTERAPIJSKE INTERVENCIJE

U procesu liječenja osoba s Downovim sindromom nužan je multidisciplinarni pristup, pri čemu fizioterapija, ovisno o dobi i zdravstvenom stanju pacijenta, ima ključnu ulogu u prevenciji maladaptativnih obrazaca kretanja te poticanju motoričkog razvoja (2, 22).

Kod djece i mladih odraslih osoba fizioterapijske intervencije usmjerene su na postizanje optimalne razine tjelesnog, psihičkog i socijalnog funkcioniranja. U odrasloj populaciji cilj je očuvanje funkcionalnih sposobnosti i usporavanje pojave simptoma Alzheimerove bolesti, za koju postoji genetska predispozicija zbog trisomije 21. kromosoma (23).

Rane intervencije, koje se preporučuje započeti odmah nakon postavljanja dijagnoze, uključuju sveobuhvatan plan aktivnosti prilagođenih razvojnim mogućnostima djeteta. Glavni je cilj potaknuti optimalni razvoj djeteta i omogućiti mu što aktivnije sudjelovanje u svakodnevnim aktivnostima, uz kontinuiranu podršku roditelja i stručnjaka. Program uključuje rehabilitacijske, obrazovne i psihoterapijske postupke, pri čemu se fizioterapeut u najranijoj fazi aktivno uključuje radi poticanja motoričkog razvoja i prevencije neuromotornih poteškoća (2, 22).

Svaki program započinje holističkom procjenom djetetovih funkcionalnih sposobnosti, koju najčešće provode edukacijski rehabilitatori ili defektolozi. Takva procjena omogućuje precizno određivanje razvojne razine i postavljanje individualiziranih ciljeva, uzimajući u obzir specifične motoričke, kognitivne i senzorne potrebe djeteta. Objektivno procijenjena početna razina ključna je za odabir optimalnog intenziteta, trajanja i vrste aktivnosti, čime se osigurava učinkovitost i sigurnost cjelokupnog rehabilitacijskog procesa (3, 22).

Terapija pokretom

Terapija pokretom predstavlja temeljni rehabilitacijski pristup kod djece s Downovim sindromom i drugim neurorazvojnim odstupanjima. Usmjerena je na facilitaciju motoričkog, senzomotoričkog, perceptivnog, kognitivnog i socio-emocionalnog razvoja kroz ciljane aktivnosti koje se planiraju prema individualnim potrebama djeteta. Program se oblikuje na temelju sveobuhvatne procjene funkcionalnih sposobnosti, uključujući motoričke vještine, posturalnu kontrolu, ravnotežu, koordinaciju, snagu, fleksibilnost i senzornu obradu (2, 8,22,24).

Kod djece s Downovim sindromom terapija pokretom osobito je usmjerena na poticanje antigravitacijskih aktivnosti, stabilizaciju trupa, razvoj koordinacije ekstremiteta, motoričkog planiranja i ravnoteže. U najranijoj dobi naglasak je na prepoznavanju i facilitaciji spontanijih pokušaja kretanja – poput posezanja, okretanja, podizanja, rotacije trupa i puzanja – koji čine osnovu za usvajanje pravilnih motoričkih obrazaca. Strukturirane aktivnosti i igra koriste se kako bi se djetetu omogućilo učenje putem iskustva te razvijanje funkcionalnih prijelaza poput sjedenja, ustajanja i hodanja (2,3,24).

Individualizirani programi vježbanja omogućuju progresivno povećanje složenosti zadataka te integraciju proprioceptivnih i vestibularnih podražaja radi poboljšanja posturalne kontrole i senzorne integracije. Uloga terapeuta i roditelja ključna je u osiguravanju sigurnog i stimulativnog okruženja, pravilnom vođenju pokreta te pružanju verbalne i taktilne podrške tijekom aktivnosti. Kontinuirano provođenje vježbi u kućnom okruženju, uz jasne upute i edukaciju roditelja, omogućuje održavanje i daljnji razvoj stečenih vještina (2,3,23,24).

Redovita evaluacija napretka omogućuje prilagodbu ciljeva i sadržaja programa u skladu s djetetovim razvojnim mogućnostima, čime se osigurava održiv terapijski učinak i potiče postupno stjecanje samostalnosti u svakodnevnom funkcioniranju (2).

Pokret kroz igru

Rehabilitacija kroz igru koristi kretanje ne samo kao sredstvo terapije, već i kao izvor motivacije i interesa djeteta. Tijekom igre djeteta prima različite senzorne podražaje – proprioceptivne, vestibularne i taktilne – koji, u kombinaciji s naporom i usmjerenim zadacima, potiču razvoj motoričkih i emocionalnih funkcija. Osim razvoja motorike, igra doprinosi fizičkom rastu, kognitivnoj obradi i emocionalnoj stabilnosti djeteta (24).

U rehabilitacijskom kontekstu, igra je strukturirana aktivnost koja omogućuje djetetu aktivno istraživanje i prilagodbu okolini. Takve aktivnosti angažiraju višestruka osjetila i složene neurološke odgovore, uključujući aktivaciju živčanih mreža koje stimuliraju lučenje oksitocina, neuropeptida ključnog za stvaranje osjećaja sigurnosti, socijalne povezanosti te olakšanog učenja i pamćenja (2,24).

U početnim fazama djeteta uči kroz imitaciju i promatranje ponašanja iz okoline, dok se kasnije potiče na samostalno sudjelovanje u aktivnostima. Terapeuti i edukacijski rehabilitatori pažljivo dizajniraju aktivnosti s jasno definiranim terapijskim ciljevima, koje su prilagođene dobi, razvojnim mogućnostima i interesima djeteta, osiguravajući razvojnu primjerenost i poticanje stjecanja motoričkih vještina (24).

Koncepti neuromotorne facilitacije

U okviru sustavne rehabilitacije pokretom primjenjuju se koncepti neuromotorne facilitacije, koji ciljano potiču razvoj motoričkih funkcija i pravilnih obrazaca kretanja. Među najčešće korištenima kod djece s Downovim sindromom su Vojta i Bobath terapija. Obje metode zahtijevaju aktivno uključivanje roditelja i kontinuiranu primjenu u kućnom okruženju, čime se povećava učinkovitost terapije i osigurava održavanje stečenih motoričkih vještina tijekom rasta i razvoja (24).

Vojta terapija, razvijena od prof. dr. Václava Vojte, temelji se na konceptu refleksne lokomocije, kojom se putem specifičnih taktilnih podražaja u tri osnovna položaja (na trbuhu, leđima i boku) aktiviraju urođeni obrasci kretanja. Pritiskom na deset jasno definiranih zona tijela stvaraju se proprioceptivni i taktilni podražaji koji se prenose prema središnjem živčanom sustavu, gdje facilitiraju neuralne putove uključene u posturalnu i motoričku kontrolu. Rano uključivanje terapije važno je kako bi se spriječila konsolidacija patoloških obrazaca pokreta i potaknuli optimalni motorički ishodi (25).

Biomehanizam djelovanja temelji se na refleksnoj aktivaciji sinergističkih, antagonističkih i agonističkih skupina mišića, što dovodi do koordiniranih izometričkih kontrakcija i posljedičnog uključivanja obrazaca refleksnog puzanja i okretanja (24). Ovi obrasci pridonose razvoju spontane motorike, stabilizaciji trupa i poboljšanju funkcionalne mobilnosti. Uz motoričke učinke, terapija može potaknuti aktivaciju orofacijalne i respiratorne muskulature te poboljšati funkcije žvakanja, gutanja i verbalne komunikacije (26).

Učinci Vojta terapije kod osoba s Downovim sindromom provedeni su uglavnom na malom uzorku i broju ispitanika. Pilot-studija provedena na 16 adolescenata i mladih odraslih pokazala je da već jedna terapijska seansa može dovesti do kratkoročnog poboljšanja parametara hodanja, uključujući brzinu hodanja, duljinu koraka i trajanje hodnog ciklusa, što ukazuje na potencijalni

pozitivan učinak metode na lokomotorne funkcije (27). Neka istraživanja također sugeriraju moguću korist Vojta terapije kao dopunske metode u rehabilitaciji orofacijalnih i oftalmoloških disfunkcija, iako su dokazi u tim područjima ograničeni (26). Unatoč potencijalnim prednostima terapije, sustavni pregled i meta-analiza iz 2024. godine ukazuje na nisku kvalitetu dostupnih dokaza i značajnu heterogenost među studijama. Stoga se primjena Vojta terapije i dalje preporučuje prvenstveno kao dopunska metoda unutar individualiziranog, multidisciplinarnog rehabilitacijskog programa osoba s Downovim sindromom (26).

Bobath terapija, koju su razvili Berta i Karel Bobath, predstavlja jedan od najraširenijih neuromotornih pristupa u rehabilitaciji djece i odraslih s razvojnim i neurološkim poremećajima, uključujući i Downov sindrom. Temelji se na individualiziranoj analizi kretanja i facilitaciji optimalnih motoričkih obrazaca kroz ponavljajuće i funkcionalno orijentirane aktivnosti, s naglaskom na posturalnu kontrolu, optimizaciju mišićnog tonusa i kvalitetu pokreta u svakodnevnim zadacima. Učinkovitost terapije objašnjava se principima neuroplastičnosti, koja označava sposobnost mozga i središnjeg živčanog sustava da se prilagode i reorganiziraju kao odgovor na iskustvo, učenje i ponavljanu motoričku praksu, stvarajući nove i jačajući postojeće neuronske veze (28).

U sklopu Bobath terapije primjenjuju se tehnike facilitacije i inhibicije, trening selektivnih pokreta, poticanje reakcija ravnoteže te razvoj funkcionalnih prijelaza i manipulativnih vještina (28). Glavni cilj terapije jest unaprijediti posturalnu stabilnost i kontrolu tijela kroz poticanje pravilnih obrazaca kretanja. Terapeut za to koristi proksimalne i distalne kontrolne točke (engl. **key points of control**) kako bi usmjerio pokret, spriječio kompenzacijske obrasce i potaknuo razvoj selektivnih i funkcionalno svrhovitih motornih aktivnosti. Terapija se provodi kroz aktivnosti prilagođene dobi i razvojnoj razini pacijenta, uz naglasak na aktivno sudjelovanje i učenje kroz iskustvo (29).

Kod djece s Downovim sindromom, Bobath terapija posebno je usmjerena na poticanje antigravitacijskih aktivnosti, stabilizaciju trupa, kontrolu aksijalnih i transverzalnih pokreta, poboljšanje ravnoteže te razvoj funkcionalnih prijelaza poput okretanja, sjedenja, ustajanja i hoda. S obzirom na biomehaničke izazove povezane s mišićnom hipotonijom i zglobovnom nestabilnošću, terapijski se proces dodatno usmjerava na poboljšanje posturalne kontrole i prevenciju razvoja kompenzacijskih obrazaca pokreta (29).

Iako je Bobath terapija široko primjenjivana u kliničkoj praksi, znanstveni dokazi o njezinoj superiornosti u odnosu na druge terapijske pristupe ostaju heterogeni. Sustavni pregledi pokazuju da terapija može doprinijeti poboljšanju motoričke funkcije, no rezultati među studijama variraju i ovise o individualnoj procjeni i stručnosti terapeuta (30). Unatoč tome, zbog svoje prilagodljivosti, individualnog pristupa i usmjerenosti na funkcionalne aktivnosti, Bobath terapija i dalje se koristi kao važan element multidisciplinarnog rehabilitacijskog programa osoba s Downovim sindromom.

Terapija senzorne integracije

Terapiju senzorne integracije razvila je radna terapeutkinja Jean Ayres 1960-ih godina, naglašavajući važnost taktalnog, proprioceptivnog i vestibularnog sustava za razvoj mišićnog tonusa, automatskih reakcija i emocionalne stabilnosti. Terapiju provode posebno educirani terapeuti, uključujući radne terapeute, fizioterapeute i logopede, nakon završenih edukacijskih modula (31).

Cilj terapije je poticanje neurološkog razvoja, olakšavanje obrade osjetilnih informacija i korekcija neprimjerenih ponašanja kroz strukturirane, razvojno prilagođene aktivnosti. Ključni elementi uključuju izazove primjerene djetetovim sposobnostima koji potiču osjećaj uspjeha, osjetilna iskustva kao temelj igre te pripremu za nove strategije učenja. Terapija poboljšava pažnju i sposobnost organizacije osjetilnih informacija u koherentan sadržaj, što djetetu omogućuje učinkovitije korištenje osjetilnih podražaja u svakodnevnim aktivnostima i olakšava učenje složenijih motoričkih i funkcionalnih vještina (31).

Uključivanje koncepta spaciocepcije, koji je u neuroznanosti utemeljio prof. Mihovil Pansini 1989. godine, dodatno obogaćuje razumijevanje neurofizioloških procesa senzorne obrade i motoričke kontrole. Spaciocepcija označava sposobnost središnjeg živčanog sustava da integrira informacije iz različitih osjetilnih sustava – vidnog, slušnog, vestibularnog i proprioceptivnog – kako bi stvorila koherentnu percepciju tijela u prostoru. Ova integracija ključna je za ravnotežu, koordinaciju pokreta i verbalno izražavanje, a njena primjena u terapiji senzorne integracije može značajno poboljšati motoričke i komunikacijske vještine (32).

Učinkovitost terapije senzorne integracije predmet je rasprave u znanstvenoj zajednici. Sustavni pregledi iz područja autizma ukazuju na umjerene dokaze koji podržavaju primjenu terapije kod autistične djece, dok istovremeno ukazuju na metodološke nedostatke većine istraženih studija, pri čemu studije više kvalitete često ne potvrđuju značajnije učinke terapije. Zbog kontradiktornih rezultata, terapija se preporučuje primjenjivati u kontroliranim ili eksperimentalnim kontekstima, uz oprez u interpretaciji učinkovitosti (33,34).

Kod osoba s Downovim sindromom terapija senzorne integracije pokazuje potencijal u poboljšanju kognitivnih i motoričkih funkcija. S obzirom na prisutne teškoće u senzornoj obradi, hipotoniju, smanjenu posturalnu kontrolu i oslabljenu ravnotežu, primjena terapije može unaprijediti grube i fine motoričke vještine (35). Nadalje, kombinacija terapije senzorne integracije s neuro-razvojn timerapijom dovodi do većeg poboljšanja pažnje i motoričkih funkcija u usporedbi s provođenjem neuro-razvojne terapije samostalno (36).

Integracija spaciocepcije i proprioceptivnog treninga posebno je važna za održavanje ravnoteže i koordinacije pokreta kod osoba s Downovim sindromom, kod kojih su prisutne teškoće u senzornoj integraciji i motoričkom planiranju. Klinička praksa i preliminarne istraživanja sugeriraju da kombinacija terapije senzorne integracije i principa spaciocepcije može pozitivno utjecati na motorički i kognitivni razvoj, povećati samostalnost te unaprijediti kvalitetu života ove populacijske skupine (31,33).

Hipoterapija

Hipoterapija, jedna od najistraženijih i najprimjenjivijih terapijskih metoda kod osoba s Downovim sindromom, predstavlja specifičnu fizioterapijsku intervenciju u kojoj se biomehanička i senzorička svojstva trodimenzionalnog obrasca kretanja konja koriste kao terapijsko sredstvo za unapređenje neuromotoričkih i psihosocijalnih funkcija. Terapiju provodi educirani fizioterapeut primjenjujući specifične metode rehabilitacije u interakciji s konjem. Ritmički i sinkronizirani pokreti konja prenose se na tijelo jahača, potiču modulaciju mišićnog tonusa, aktivaciju posturalne muskulature te korekciju maladaptativnih i patoloških obrazaca kretanja. Budući da se pokreti konja odvijaju u sve tri ravnine, terapija omogućuje senzomotoričku integraciju, razvoj spaciocepcije te poticanje fizioloških obrazaca kretanja i hoda (37).

Prije uključivanja u hipoterapiju, fizioterapeut procjenjuje indikacije i moguće kontraindikacije, a u slučaju sumnje na atlantoaksijalnu nestabilnost provodi se dodatna ortopedska i/ili neurološka evaluacija, uključujući radiološke funkcijske snimke vratne kralježnice. Indikacije uključuju različita neurološka i razvojna stanja, dok se kontraindikacije odnose na aktivne epileptičke napadaje, otvorene rane, dekubituse, prijelome te dob ispod četiri godine (37,38).

Učinci hipoterapije obuhvaćaju širok spektar neuromotoričkih, senzoričkih i socioemocionalnih promjena. Terapija pridonosi normalizaciji mišićnog tonusa, poboljšanju kontrole trupa, koordinaciji i ravnoteži te povećava svijest o tijelu i položaju u prostoru. Istovremeno utječe na psihomotoričku sferu kroz jačanje samopouzdanja i motivacije te pozitivno djeluje na emocionalnu stabilnost i socijalnu interakciju (39).

Hipoterapija se primjenjuje kod djece i odraslih osoba s Downovim sindromom, pri čemu se ciljevi razlikuju ovisno o razvojnim i funkcionalnim potrebama. Kod djece terapija potiče pravilan motorički razvoj, uspostavljanje fizioloških obrazaca pokreta i hoda te poboljšanje posturalne kontrole i ravnoteže. Dodatno, doprinosi razvoju senzornih i perceptivnih sposobnosti te olakšava komunikacijsku i emocionalnu ekspresiju kroz interakciju s konjem, čime se nadovezuje na druge oblike rane intervencije (38).

Kod odraslih osoba terapijski su ciljevi usmjereni na održavanje i unaprjeđenje funkcionalne pokretljivosti, očuvanje ravnoteže i prevenciju padova te sprječavanje regresije već stečenih motoričkih sposobnosti. Terapija može ublažiti mišićnu rigidnost i kompenzacijske obrasce pokreta koji nastaju i progrediraju starenjem, a pozitivno utječe i na emocionalnu dobrobit, smanjuje anksioznost te podupire socijalnu integraciju. Posebno se ističe potencijal u kontekstu očuvanja mentalnih funkcija, što je izuzetno važno s obzirom na povećan rizik ranog razvoja demencije kod osoba s Downovim sindromom (23).

Terapija se najčešće provodi na neosedlanom konju, čime se ritmičke oscilacije konja prenose na zdjelicu i trup jahača. Po završetku hipoterapije, osoba s Downovim sindromom može, prema svojim ciljevima i funkcionalnim sposobnostima, biti uključena u druge programe terapijskog ili edukacijskog jahanja (39).

Recentna istraživanja potvrđuju učinkovitost hipoterapije u rehabilitaciji djece s Downovim sindromom. Randomizirano kontrolirano istraživanje Kaya i suradnika iz 2023. godine pokazalo je da kombinacija hipoterapije i standardnog fizioterapijskog programa značajno poboljšava ravnotežu, funkcionalnu mobilnost i samostalnost u svakodnevnim aktivnostima u odnosu na standardnu fizioterapiju (38). Slično tome, Cruz-Fierro i suradnici (2024.) ukazali su da i simulirana hipoterapija, koja se provodi bez fizičke prisutnosti konja, može učinkovito unaprijediti ravnotežu, koordinaciju i mišićnu snagu (40). Ovi nalazi dodatno potvrđuju potencijal hipoterapije u poboljšanju funkcionalnih i kognitivnih sposobnosti, nadopunjujući standardne rehabilitacijske programe.

Halliwick koncept i hidroterapija

Halliwick koncept, razvijen 1949. godine od strane inženjera Jamesa McMillana u Londonu, koristi vodu kao terapijsko sredstvo za poboljšanje motoričkih i respiratornih funkcija kod osoba s različitim vrstama invaliditeta. Temelji se na deset faza učenja koje obuhvaćaju mentalnu prilagodbu, kontrolu rotacije trupa, ravnotežu, plutanje i osnovne tehnike plivanja, sve kroz igru i uz prisustvo asistenta. Djeca tijekom terapije nisu svjesna da vježbaju, već aktivno sudjeluju u igri, što povećava njihovu motivaciju

i angažman. Instruktori prolaze specijaliziranu edukaciju koja uključuje teorijsku i praktičnu nastavu (41).

Voda pruža jedinstveno terapijsko okruženje u kojem uzgon smanjuje opterećenje zglobova i mišića, olakšavajući izvođenje pokreta, dok hidrostatski tlak potiče cirkulaciju i poboljšava propriocepciju. Ova svojstva vode omogućuju sigurnije i učinkovitije izvođenje vježbi, osobito kod osoba s motoričkim teškoćama, poput djece s Downovim sindromom (32). Hidroterapija pozitivno utječe i na disanje, cirkulaciju i mišićni tonus, a kombinacija pokreta i senzornog unosa u vodi povećava tjelesnu svjesnost, motivaciju i angažiranost (Slika 2.). Fizioterapeut ima ključnu ulogu u planiranju hidroterapijskog programa kako bi sudionici ostvarili napredak u motoričkom razvoju i funkcionalnim sposobnostima (41).



Slika 2. Primjer hidroterapijske aktivnosti (izvor: sistematizacija autora)

Djeca s Downovim sindromom često imaju smanjeni mišićni tonus, slabiju koordinaciju pokreta i ravnotežu te respiratorne poteškoće. Halliwick koncept pokazao se posebno korisnim u terapiji ovih izazova. Studija Chandoliasa i suradnika (2021) istraživala je učinkovitost šestomjesečnog programa temeljenog na Halliwick konceptu kod djece s Downovim sindromom. Rezultati su pokazali značajna poboljšanja respiratornih funkcija, uključujući vitalni plućni kapacitet, forsirani ekspiratorni volumen i maksimalni ekspiratorni protok u usporedbi s kontrolnom skupinom koja je provodila klasičnu respiratornu fizioterapiju. Navedeni rezultati upućuju na povoljan utjecaj Halliwick metode na jačanje respiratornih mišića i poboljšanje ukupne plućne funkcije (42).

Osim respiratornih benefita, Halliwick metoda doprinosi i poboljšanju grube i fine motorike, ravnoteže i koordinacije. Voda omogućuje djeci da istražuju pokrete bez straha od ozljeda, što potiče samostalnost i samopouzdanje. Grupne hidroterapijske vježbe dodatno unapređuju socijalne vještine, komunikaciju i emocionalno blagostanje.

Iako je najveći broj istraživanja proveden u dječjoj populaciji, klinička praksa i dostupni radovi pokazuju da hidroterapija može biti korisna i za odrasle osobe s Downovim sindromom, osobito u poboljšanju mišićnog tonusa, kardiovaskularne izdržljivosti, ravnoteže i smanjenju ukočenosti te u poticanju motivacije za tjelesnu aktivnost. Voda predstavlja okruženje u kojem odrasle osobe često postižu veće samopouzdanje i razinu samostalnosti, što dodatno doprinosi ukupnoj kvaliteti života (32).

Integracija Halliwick koncepta i hidroterapije u rehabilitacijske programe može značajno doprinijeti motoričkom i respiratornom razvoju te se preporučuje kao dio sveobuhvatnog i individualiziranog terapijskog pristupa za djecu i odrasle s Downovim sindromom (42).

Dopunske terapijske metode

Dopunske terapijske metode predstavljaju komplementarne intervencije koje se, uz standardne rehabilitacijske postupke, primjenjuju u radu s osobama s Downovim sindromom radi poticanja motoričkog, senzoričkog, emocionalnog i psihosocijalnog razvoja. One ne zamjenjuju primarne terapijske programe, ali mogu pružiti dodanu vrijednost kroz povećanje angažmana, motivacije i uspješnosti terapije. U kliničkoj se praksi najčešće koriste plesna terapija (engl. *dance/movement therapy*), muzikoterapija, terapije likovnim tehnikama (engl. *art therapy*) i terapija s kućnim ljubimcima (engl. *animal-assisted therapy*).

Plesna terapija može pozitivno utjecati na ravnotežu, koordinaciju, kontrolu posture i ritam pokreta. Sudjelovanje u strukturiranim plesnim programima poboljšava posturalnu stabilnost i socijalnu uključenost, potiče emocionalno blagostanje, izražavanje i osjećaj pripadnosti skupini te povećava motivaciju za sudjelovanje u drugim terapijskim i rekreativnim aktivnostima. Kombinacija glazbe i pokreta stimulira kognitivne funkcije, pažnju i pamćenje te doprinosi boljoj koordinaciji pokreta i usvajanju složenijih motoričkih obrazaca (43,44).

Muzikoterapija potiče komunikaciju, ritam pokreta, pažnju i emocionalno izražavanje. Kod osoba s Downovim sindromom, terapija glazbom može olakšati učenje motoričkih sekvenci, smanjiti tjeskobu, potaknuti socijalnu interakciju i regulaciju ponašanja te poboljšati koordinaciju i motivaciju tijekom terapijskih aktivnosti (45,46).

Terapija likovnim tehnikama uključuje slikanje, modeliranje i kiparstvo, a omogućuje razvoj fine motorike, koordinacije i kreativnog samopouzdanja. Likovni rad pruža strukturu za emocionalni izraz, stimulira senzoričku percepciju i usmjerenost pažnje (1).

Interakcija s kućnim ljubimcima može poboljšati socijalne vještine, inicijativu i emocionalnu stabilnost. Kod djece s Downovim sindromom terapija sa životinjama često rezultira većim angažmanom u fizioterapijskim aktivnostima te boljom regulacijom emocija i motivacijom za izvođenje grubih i finih motoričkih zadataka (1).

Iako dostupni dokazi o učinkovitosti dopunskih terapijskih metoda i dalje ostaju ograničeni, većinom se temelje na manjim istraživanjima ili studijama s malim brojem sudionika (43–46), ove intervencije se preporučuju kao dopuna standardnim rehabilitacijskim programima, pridonoseći sveobuhvatnom, motivirajućem i individualiziranom pristupu usmjerenom na unapređenje kvalitete života osoba s Downovim sindromom.

ZAKLJUČAK

Downov sindrom je složen genetski poremećaj koji zahtijeva holistički i multidisciplinarni pristup u skrbi i rehabilitaciji. Fizioterapija ima iznimno važnu ulogu u poboljšanju motoričkih, kognitivnih i senzoričkih vještina, što značajno doprinosi svakodnevnom funkcioniranju i kvaliteti života osoba s Downovim sindromom. Rane intervencije, individualizirani programi i integrirani pristupi, u suradnji s obitelji i stručnim timom, omogućuju optimalan razvoj i veću samostalnost.

Krajnji cilj je dugoročno osigurati osobama s Downovim sindromom veću razinu samostalnosti, socijalne uključenosti i osobnog zadovoljstva.

Autor za korespondenciju: sds.sanda@gmail.com

Primljen rad: studeni, 2025.

Prihvaćen rad: prosinac, 2025.

LITERATURA

1. National Down Syndrome Society. About Down Syndrome [Internet]. New York: NDSS; [pristupljeno 1.5.2025.]. Dostupno na: <https://ndss.org/about>
2. Ruiz-González L, Lucena-Antón D, Salazar A, Martín-Valero R, Moral-Muñoz JA. Physical therapy in Down syndrome: systematic review and meta-analysis. *J Intellect Disabil Res.* 2019; 63(8):1041–1067.
3. Klarić N. Fizioterapija kod djece s Downovim sindromom [Završni rad]. Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2022. [pristupljeno 1.5.2025]. Dostupno na: <https://zlr.nsk.hr/islandora/object/unin%3A5126/datastream/PDF/view>.
4. Čulić V, Čulić S. Sindrom Down. Split: Udruga 21 za sindrom Down; 2008. str. 70–73.
5. Hunter JE, Allen EG, Shin M, Bean LJH, Correa A, Druschel C, et al. The association of low socioeconomic status and the risk of having a child with Down syndrome: a report from the National Down Syndrome Project. *Genet Med.* 2013;15(9):698–705.
6. Foley C, Killeen OG. Musculoskeletal anomalies in children with Down syndrome: an observational study. *Arch Dis Child.* 2018;104(5):482–487.
7. Medscape. Atlantoaxial Instability in Down Syndrome [Internet]. [pristupljeno: 2.5.2025.]. Dostupno na: <https://emedicine.medscape.com/article/1180354-overview>
8. Hasanhodžić M. Down sindrom. Program specifične zdravstvene zaštite. *Pedijatrija danas.* 2008;4(1):53–67.
9. Epstein CJ. The consequences of Down syndrome. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev.* 2001;7(3):144–150.
10. Silverman W. Down syndrome: cognitive phenotype. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev.* 2007;13(3):228–36. doi: 10.1002/mrdd.20156.
11. Gale T. Genetic and environmental factors in the cognitive development of children with Down syndrome. *Child Development Perspectives.* 2016;10(2): 94–98.
12. Vis JC, Duffels MG, Winter MM, Weijerman ME, Cobben JM, Huisman SA, et al. Down syndrome: a cardiovascular perspective. *J Intellect Disabil Res.* 2009 May;53(5): 419–425.
13. Szeliga K, Antosz A, Skrzyszka K, Kalina-Faska B, Januszek-Trzciakowska A, Gawlik A. Subclinical Hypothyroidism as the Most Common Thyroid Dysfunction Status in Children With Down's Syndrome. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022 Jan 4;12:782865. doi: 10.3389/fendo.2021.782865.
14. Shott SR. Down syndrome: common otolaryngologic manifestations. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2006;142C(3): 131–140.
15. Lott IT, Dierssen M. Cognitive deficits and associated neurological complications in individuals with Down's syndrome. *Lancet Neurol.* 2010; 9(6): 623–633.
16. Corniello C, Dono F, Evangelista G, Consoli S, De Angelis S, Cipollone S, et al. Diagnosis and treatment of late-onset myoclonic epilepsy in Down syndrome (LOMEDS): A systematic review with individual patients' data analysis. *Seizure.* 2023 Jul;109:62–67.
17. Wilmot HC, de Graaf G, van Casteren P, Buckley F, Skotko BG. Down syndrome screening and diagnosis practices in Europe, United States, Australia, and New Zealand from 1990–2021. *Eur J Hum Genet.* 2023 May;31(5):497–503.
18. Lau TK, Chan MK, Lo PS, Chan WC, Koo TY, Ng JY, et al. Clinical utility of noninvasive fetal trisomy (NIFTY) test: early experience. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2012 Oct; 25(10):1856–1859.
19. Reynolds T. The triple test as a screening technique for Down syndrome: reliability and relevance. *Int J Womens Health.* 2010 Aug 9; 2: 83–88.
20. Barić I, Stavljenić-Rukavina A. Prenatalna dijagnostika kromosomopatija. Zagreb: Medicinska naklada; 2005.
21. Šimunić V. Ginekologija i opstetricija. Zagreb: Naklada Ljevak; 2001.
22. Vuković D, Tomić Vrbic I, Pucko S, Marčuš A. Down sindrom: vodič za roditelje i stručnjake. Zagreb: Hrvatska zajednica za Down sindrom; 2008. p. 14–48.
23. de Graaf G, Buckley F, Skotko BG. Advances in the care of adults with Down syndrome. *Lancet.* 2020; 395(10237):1041–1053.
24. Shields N. Physiotherapy management of Down syndrome. *J Physiother.* 2021;67(4):243–251.
25. Piljić A. Primjena Vojta procesa kod neurorazvojnog koncepta u terapiji neurorizične djece. *Fizioinfo.* 2011;12:1–2:12–14.
26. Sánchez-González JL, Sanz-Esteban I, Menéndez-Pardiñas M, Navarro-López V, Sanz-Mengibar JM. Critical review of the evidence for Vojta Therapy: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol.* 2024 Apr 22; 15: 1391448. doi: 10.3389/fneur.2024.1391448.
27. Qian G, Perzanowska E, Kozakiewicz M, Ewertowska P, Yu H, Ossowski Z. Immediate effects of Vojta Therapy on gait ability in Down syndrome patients: a pilot study. *Front Neurol.* 2025 Jan 6; 15:1511849. doi: 10.3389/fneur.2024.1511849.
28. Rota Čepnja A, Jukica M, Bilandić V, Čepnja T, Pivalica D. Bobath koncept u rehabilitaciji visokoneurorizične djece. *Paediatr Croat.* 2019; 63(Suppl 1): 112–119.
29. Gray C, Ford C. Bobath Therapy for Patients with Neurological Conditions: A Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, and Guidelines [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2018 Nov 28 [pristupljeno 4.5.2025.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538920/>
30. Parau D, Todoran AB, Barcutean L, Avram C, Balasa R. The Benefits of Combining Bobath and Vojta Therapies in Infants with Motor Development Impairment-A Pilot Study. *Medicina (Kaunas).* 2023 Oct 23;59(10):1883. doi: 10.3390/medicina59101883.
31. Radić S. Terapija senzorne integracije. Zagreb: Hrvatska druga radnih terapeuta; 2016. p. 2–4.
32. Dubravčić-Šimunjak S. Fizikalni čimbenici u fizioterapiji. Zagreb: HZF; 2023.
33. Watling R, Hauer S. Effectiveness of Ayres Sensory Integration® and Sensory-Based Interventions for People With Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Am J Occup Ther.* 2015 Sep-Oct; 69(5): 690S180030p1–12. doi: 10.5014/ajot.2015.018051.
34. Lang R, O'Reilly M, Healy O, Rispoli M, Lydon H, Streusand W, et al. Sensory integration therapy for autism spectrum disorders: a systematic review. *Res Autism Spectr Disord.* 2012;6(3):1004–1018.
35. Azzam AM. Efficacy of sensory integration therapy in improving gross motor coordination and grip control in Down syndrome children. *World J Neurosci.* 2019; 9(2): 23–38.
36. Yana M, Kavlak E, Güneş M. Combined sensory integration therapy plus neurodevelopmental therapy (NT) versus NT alone for motor and attention in children with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Int J Dev Disabil.* 2022 Dec 5; 70(5): 849–856.
37. Shields N. Physiotherapy management of Down syndrome. *J Physiother.* 2021;67(4):243–251.
38. Kaya Y, Saka S, Tuncer D. Effect of hippotherapy on balance, functional mobility, and functional independence in children with Down syndrome: randomized controlled trial. *Eur J Pediatr.* 2023 Jul; 182(7): 3147–3155.
39. Potier JF, Louzier V. Can Individuals with Down Syndrome Benefit from Hippotherapy? An Exploratory Study on Gait and Balance. *Dev Neurorehabil.* 2019; 23(6): 345–352.
40. Cruz-Fierro N, Vázquez-Marrufo M, Prieto-Delgado M, Jiménez-Olmedo JM, Acevedo R, Romero-Ayuso D. Effects of simulated hippotherapy on postural control, muscle activity and motor function in children with Down syndrome: a randomized clinical trial. *Disabil Rehabil.* 2024; 46(6): 1025–1033.
41. Lambeck J, Gamber U. The Halliwick Concept. In: Becker BE, Cole AJ, editors. *Comprehensive Aquatic Therapy.* 3rd ed. Pullman (WA): Washington State University Press; 2011. p. 77–108.
42. Chandolias K, Konstantinidou E, Bikis E, Hourlia A, Besios T, Tsigaras G. The effectiveness of 6 months hydrotherapy program based on Halliwick concept on the respiratory system of Down syndrome children. *J Biosci Med.* 2021; 9(3): 20–26.
43. Dipasquale S, Canter B, Roberts M. Integrative Dance for Adults with Down Syndrome: Effects on Postural Stability. *Int J Exerc Sci.* 2020 Sep 1;13(3):1317–1325.
44. Takahashi H, An M, Sasai T, Seki M, Matsumura T, Ogawa Y, et al. The effectiveness of dance movement therapy for individuals with Down syndrome: a pilot randomised controlled trial. *J Intellect Disabil Res.* 2023 Jul; 67(7): 640–654.
45. Tsai MC. Art Therapy Interventions for Individuals with Down Syndrome [master's thesis]. Indiana: Indiana University; 2015.
46. Proposed Program Based on Art Therapy Through Applications in Handicrafts to Develop Manual and Social Skills for Children with Down Syndrome" [Internet]. DOAJ; [pristupljeno 20.11.2025]. Dostupno na: <https://doaj.org/article/51be5902562d4464836be3f09d4039c3>