J. appl. health sci. 2025; 11(1): 83-93

Review

Razvojni poremećaj koordinacije: Od identifikacije do učinkovitih intervencija

[1] Nika Čevizović
[1] Claire Sangster Jokić

[1] Zdravstveno veleučilište, Zagreb

Sažetak

Razvoj motoričkih vještina ključan je za svakodnevno funkcioniranje djeteta. Dok se u većini slučajeva motoričke vještine stječu iskustvom i istraživanjem okoline, neka djeca suočavaju se s brojnim teškoćama u stjecanju vještina te izvođenju osnovnih motoričkih aktivnosti poput pisanja, oblačenja i sudjelovanja u igri. Razvojni poremećaj koordinacije (DCD) je neurorazvojni poremećaj karakteriziran znatnim oštećenjem motoričke kontrole i koordinacije te teškoćama u učenju i izvedbi raznih motoričkih vještina. Bez odgovarajuće i pravodobne dijagnoze, evaluacije i intervencije, djeca s DCD-om izložena su nizu sekundarnih problema poput smanjenog samopouzdanja, slabijega školskog uspjeha, socijalne izolacije i smanjene tjelesne aktivnosti. Ovaj rad predstavlja pregled suvremene stručne i znanstvene literature o razvojnom poremećaju koordinacije, osnovnim mehanizmima motoričkih poteškoća te trenutačnim smjernicama za ranu identifikaciju, evaluaciju i intervenciju utemeljenu na dokazima. Pritom ističemo potrebu za sustavnim prepoznavanjem DCD-a, pravodobnom dijagnostikom i intervencijom usmjerenom na poboljšanje motoričkih vještina i poticanje sudjelovanja u svakodnevnim aktivnostima te daljnjim istraživanjima kako bi se unaprijedila klinička praksa i osigurali bolji motorički ishodi, dobrobit i kvaliteta života za djecu s ovim poremećajem.

Ključni riječi: razvojni poremećaj koordinacije, identifikacija, aktivnosti svakodnevnog života, intervencija

Datum primitka: 27.3.2025.

Datum prihvaćanja: 15.4.2025.

https://doi.org/10.24141/1/11/1/7

Autor za dopisivanje:
Claire Sangster Jokić
A: Katedra za radnu terapiju, Zdravstveno veleučilište, Ksaver 209, 10000 Zagreb
M: +385 91 459 59 93
E-pošta: clairealexandra.sangsterjokic@zvu.hr

Uvod

Od ranog djetinjstva osnovne motoričke vještine poput hodanja, trčanja i bacanja razvijaju se i postaju motoričke aktivnosti sa specifičnim obrascima pokreta koji predstavljaju osnovu za izvođenje složenijih motoričkih zadataka. Za većinu djece razvoj motoričkih vještina i motoričkih kompetencija odvija se postupno kako dijete sazrijeva i raste te stječe iskustvo u interakciji sa svojom okolinom. Međutim, kod neke djece usvajanje motoričkih vještina ne odvija se tako fluidno, povezano je s raznim poteškoćama i izazovima te zahtijeva znatno više vremena i truda od djeteta i njegove okoline.

Cilj je ovog rada objasniti i ispitati pojam razvojnog poremećaja koordinacije (engl. *developmental coordination disorder* – DCD), neurorazvojnog poremećaja karakteriziranog znatnim oštećenjem sposobnosti motoričke kontrole i koordinacije. Premda je trenutačno relativno nepoznat, procjenjuje se da je prevalencija DCD-a među djecom predškolske i školske dobi približno jednaka prevalenciji drugih neurorazvojnih poremećaja poput ADHD-a i poteškoća u učenju. No ograničeno znanje i razumijevanje o ovom poremećaju znači da su djeca s teškoćama u motoričkoj koordinaciji pod rizikom da ostanu neprepoznata i bez pristupa primjerenoj i pravodobnoj podršci. Kako bi se promicala bolja svijest te pravodobnija i prikladnija evaluacija, podrška i intervencija, ovaj rad ima za cilj pružiti jasan opis razvojnog poremećaja koordinacije i pregled suvremenih preporuka i smjernica za dijagnozu, evaluaciju i intervenciju na temelju trenutačnih najboljih dokaza i prakse.

Definicija

Razvojni poremećaj koordinacije (DCD) je neurorazvojni poremećaj karakteriziran oštećenjem motoričke koordinacije koje znatno ometa akademski uspjeh, izvedbu svakodnevnih aktivnosti i sudjelovanje u igri.[1] Kretanje djece s DCD-om često se opisuje kao nespretno, neprecizno i sporo. Djeca s DCD-om trebaju znatno više vremena i truda za usvajanje i izvođenje motoričkih zadataka i imaju teškoće u planiranju, organiziranju i provedbi pokreta na tečan i koordiniran način tijekom izvođenja motoričkih zadataka. Kašnjenja u motoričkom učenju povezana su s lošom izvedbom, što zauzvrat dovodi do smanjenja sudjelovanja u svakodnevnima aktivnostima kod djece s DCD-om.[2] Djeca doživljavaju brojne funkcionalne poteškoće povezane s motoričkom nekoordiniranošću, uključujući poteškoće s oblačenjem, vezanjem vezica, upotrebom pribora za jelo, vožnjom bicikla, hvatanjem lopte, rukopisom i bavljenjem slobodnim aktivnostima.[3]

Teškoće u motoričkoj koordinaciji kod djece s DCD-om ustraju u adolescenciji i odrasloj dobi i često su popraćene nizom sekundarnih problema koji proizlaze iz poteškoća u izvedbi i sudjelovanju u aktivnostima, uključujući smanjenu tjelesnu aktivnost, nisko samopouzdanje i socijalnu izolaciju. Kao takva, točna i pravodobna identifikacija i dijagnoza DCD-a u djetinjstvu nužna je za osiguranje odgovarajuće podrške i intervencije.[4]

Dijagnostički kriteriji

Prema preporukama udruženja *European Academy of Childhood-onset Disability* (EACD), dijagnozu razvojnog poremećaja koordinacije trebao bi postavljati multidisciplinirani tim stručnjaka kvalificiranih za evaluaciju specifičnih dijagnostičkih kriterija primjenom višestrukih metoda procjene, uključujući medicinsku povijest pacijenta i intervju s obitelji, kliničko promatranje usmjereno na probleme u izvođenju pokreta i izvršavanju motoričkih zadataka, formalnu procjenu motoričkih sposobnosti te upitnike za roditelje ili učitelje.[5] Prema Dijagnostičkom i statističkom priručniku za mentalne poremećaje (DSM-5), dijagnoza DCD-a temelji se na četiri kriterija[1]:

1. **Učenje i izvršavanje koordiniranih motoričkih vještina ispod je dobne razine s obzirom na djetetovu priliku za usvajanje vještina.**

   Poteškoće se manifestiraju kao nespretnost (npr. padanje ili udaranje u objekte), kao i usporenost i netočnost izvođenja motoričkih vještina (npr. hvatanje i baratanje predmetima, upotreba pribora za jelo, pisanje, vožnja bicikla ili vještine s loptom).[5]

2. **Motoričke poteškoće znatno ometaju svakodnevni život, akademsku produktivnost, prevokacijske i vokacijske aktivnosti, slobodno vrijeme i igru.**

Primjeri takvih aktivnosti uključuju oblačenje, jedenje obroka odgovarajućim priborom bez nereda, pisanje zadaće i upotrebu specifičnoga školskog pribora poput ravnala i škara, bavljenje sportom ili drugim tjelesnim igrama i slično.

3. **Početak je u ranom razvojnom razdoblju.**

   Međutim, zbog znatne varijabilnosti u dobi u kojoj se stječu mnoge motoričke vještine, nedostatka stabilnosti mjerenja u ranom djetinjstvu i potencijalne prisutnosti drugih uzroka motoričkog kašnjenja koji se još nisu u potpunosti manifestirali, razvojni poremećaj koordinacije obično se formalno ne dijagnosticira prije pete godina života osim u slučajevima znatnog oštećenja.[5]

4. **Poteškoće u motoričkoj koordinaciji nisu rezultat intelektualnih poteškoća, oštećenja vida, kao ni neuroloških stanja koja bi utjecala na motoričke sposobnosti (npr. cerebralna paraliza, mišićna distrofija, degenerativni poremećaji).**

Prethodna terminologija

Iako su teškoće s motoričkom koordinacijom kod djece dugo prepoznate kao razvojni problem, ranije se smatralo da su takva djeca samo nespretna, bez dubljeg razumijevanja njihovih poteškoća. Tijekom godina upotrebljavani su različiti izrazi za opisivanje ovog problema, poput *sindroma nespretnog djeteta*, *razvojne dispraksije*, *minimalne cerebralne disfunkcije* i drugih.[6] Ova raznolikost u terminologiji otežavala je svakodnevni rad stručnjaka i razumijevanje samog problema. Kako bi se unaprijedila komunikacija među stručnjacima, zdravstvenim djelatnicima, osobama s DCD-om i njihovim obiteljima, 1994. na međunarodnom multidisciplinarnom sastanku dogovorena je upotreba jedinstvenog termina *razvojni poremećaj koordinacije* (DCD). Ovaj termin uvršten je u Dijagnostički i statistički priručnik mentalnih poremećaja, četvrto izdanje (DSM-IV), a dijagnostički kriteriji dodatno su unaprijeđeni 2013. objavljivanjem petog izdanja priručnika (DSM-5).[7]

Međutim, usprkos mnogim empirijskim dokazima koji podupiru i potvrđuju pojam razvojnog poremećaja koordinacije, upotreba terminologije još uvijek nije dosljedna u praksi, a pojam *razvojna dispraksija* često se pogrešno upotrebljava umjesto DCD-a ili kao sinonim za DCD. Važno je razjasniti razliku između pojmova DCD i *dispraksija* jer imaju različite dijagnostičke implikacije. Razvojni poremećaj koordinacije (DCD) službeni je dijagnostički termin koji se odnosi na oštećenje motoričke koordinacije i učenja motoričkih vještina. Dispraksija, s druge strane, opisuje teškoće u motoričkom planiranju, organizaciji i izvođenju pokreta potrebnih za svakodnevne aktivnosti, ali nije službeni dijagnostički termin specifičnog poremećaja. Dispraksija se odnosi na neurološko oštećenje koje se može uočiti kod djece s različitim neurorazvojnim poteškoćama, ali i kod osoba nakon neurološke traume kao što je moždani udar ili traumatska ozljeda glave. Problemi nastaju kada se pojam *razvojna dispraksija* pogrešno upotrebljava za opisivanje i dijagnosticiranje djece s teškoćama u koordinaciji, ali i problemima s organizacijom, govorom, pamćenjem, socijalnim i emocionalnim vještinama te senzoričkim procesiranjem. S obzirom na to da nema dovoljno dokaza koji bi poduprli ovu upotrebu izraza *razvojna dispraksija* i ne postoji međunarodni konsenzus o definiciji ni kriterijima za njegovu uporabu u svrhu dijagnoze, preporučuje se upotreba precizne terminologije, osobito termina *razvojni poremećaj koordinacije* (DCD), kako bi se osiguralo točno razumijevanje problema i pružila odgovarajuća podrška djeci s ovim poteškoćama.[5, 8]

Prevalencija

Razvojni poremećaj koordinacije (DCD) prisutan je kod 5 do 6 % djece školske dobi, čineći ga jednim od najčešćih razvojnih poremećaja koji utječe na motoričke sposobnosti, svakodnevno funkcioniranje i akademsku učinkovitost.[5, 9] Poremećaj je češći među dječacima nego djevojčicama, s omjerima prevalencije koji variraju od 2 : 1 do 7 : 1, a posebno je izražen kod djece rođene prijevremeno ili s vrlo niskom porođajnom težinom. Takvi perinatalni uvjeti povećavaju rizik od razvoja DCD-a, iako mehanizmi koji povezuju ove čimbenike još nisu u potpunosti razjašnjeni.[5] U predškolskoj dobi motorički problemi često su povezani s jezičnim i komunikacijskim poteškoćama, koje mogu trajati do školske dobi. Djeca školske dobi s DCD-om često postižu lošije rezultate u školskim postignućima u usporedbi sa svojim vršnjacima, posebno u čitanju i matematici, odnosno obradi simboličkih i nesimboličkih znakova.[5] U mno-

gim slučajevima DCD traje i u adolescenciji, pri čemu 50 do 70 % djece nastavlja imati motoričke poteškoće.[5] Kod odraslih osoba s DCD-om prisutne su trajne poteškoće u različitim motoričkim vještinama i učenju novih vještina. Odrasli često prijavljuju i niz nemotoričkih teškoća, uključujući poteškoće s izvršnim funkcijama, pažnjom, anksioznošću, simptomima depresije i niskim samopoštovanjem.[5] Kod odraslih osoba s DCD-om spolne razlike u manifestacijama simptoma postaju izraženije. Žene češće prijavljuju poteškoće s grubom motorikom i veću razinu ograničenja u svakodnevnim aktivnostima, dok muškarci iskazuju znatnije probleme s finom motorikom.[10] Ovi podaci ističu važnost pravodobne identifikacije i podrške osobama s DCD-om, s obzirom na njegovu prisutnost u svim životnim fazama i dubok utjecaj na funkcioniranje, ne samo u djetinjstvu nego i u odrasloj dobi.

Komorbiditet

Razvojni poremećaj koordinacije (DCD) često se javlja zajedno s drugim poremećajima, stvarajući složenu kliničku sliku koja zahtijeva multidisciplinarni pristup. Jedan je od najčešćih komorbiditeta deficit pažnje / hiperaktivni poremećaj (ADHD). Istraživanja pokazuju da je stopa komorbiditeta između DCD-a i ADHD-a čak 50 %, uz međusobno pojačavanje simptoma.[11] Djeca s ADHD-om često imaju poteškoće s koordinacijom i motoričkim planiranjem, dok djeca s DCD-om iskazuju veću impulzivnost i probleme s inhibicijom.[12] Skandinavski pojam *deficit pažnje, motoričke kontrole i percepcije* (DAMP) dodatno je naglasio povezanost između pažnje, motorike i percepcije, otvarajući put za istraživanje složenih neurobioloških i bihevioralnih interakcija između ovih skupina teškoća.[13] Osim ADHD-a, znatna povezanost DCD-a opaža se i s poremećajem iz spektra autizma (PSA). Nedavno istraživanje pokazuje da djeca s PSA-om i DCD-om dijele poteškoće u posturalnoj kontroli, što ih čini podložnijima padovima i ozljedama.[14] Njihove motoričke poteškoće uključuju sporiju reakciju i veći broj pogrešaka pri izvođenju gesta, iako djeca s DCD-om pokazuju bolje motoričke ishode s ciljanom intervencijom.[12] Komorbiditet između DCD-a i jezično-govornih poremećaja također je znatan, s procjenama prevalencije u rasponu od 32,3 pa sve do 70 %.[5, 12] Iako specifično jezično oštećenje pogađa 1,3 do 7,4 % djece, čak ih 20 do 75 % pokazuje i motoričke teškoće.[12] Komorbidne teškoće u učenju kod djece s DCD-om također se često navode u istraživanjima i tumače se kao pokazatelj perceptivno-motoričke disfunkcije.[15] Specifično, djeca s DCD-om češće se suočavaju s disgrafijom, što utječe na čitljivost, brzinu i točnost pisanja, uz niz problema poput nepravilnog rukopisa, bolnog stiska ruke te poteškoća u istodobnom pisanju i razmišljanju.[16]

Raznolikost komorbiditeta jasno naglašava potrebu za sveobuhvatnom dijagnostikom i intervencijama. Kombinirana ili višestruka dijagnoza često je ključna za pravilan pristup liječenju i podršku. Osiguravanje točne dijagnoze, temeljeno na suvremenim kliničkim smjernicama, omogućuje prilagođene intervencije koje poboljšavaju funkcionalne ishode i kvalitetu života djece s DCD-om, pružajući im bolju priliku za integraciju i sudjelovanje u svakodnevnim aktivnostima.[5]

Osnovni mehanizmi

Razvojni poremećaj koordinacije (DCD) složen je neurorazvojni poremećaj kod kojeg su teškoće u motoričkoj koordinaciji povezane s neurološkim, perceptivnim i kognitivnim faktorima. Sustavan pregled literature u cilju boljeg razumijevanja neuralnih i funkcionalnih čimbenika koji leži u osnovi DCD-a obuhvatio je 106 radova objavljenih od 2011. do 2016. i pruža uvid u širok raspon deficita prisutnih kod osoba s DCD-om, uključujući probleme planiranja i anticipatorne kontrole pokreta, motoričkog učenja i izvršne funkcije.[17] Utvrđeno je da vrsta i složenost zadataka znatno utječu na motoričke teškoće, pri čemu djeca s DCD-om često primjenjuju kompenzacijske strategije koje, iako su manje učinkovite, omogućuju postizanje ciljeva zadatka.[17]

Rezultati ovog sustavnog pregleda također potvrđuju akumulirane dokaze o razlikama u strukturi i funkciji mozga između djece s DCD-om i djece tipičnog razvoja, koji dodatno objašnjavaju opažene izazove u motoričkoj koordinaciji i kontroli.[17] U jednom od najnovijih istraživanja o neurološkim razlikama među djecom s DCD-om pokazalo se da djeca s DCD-om imaju povećan volumen sive tvari u lijevom gornjem frontalnom girusu, regiji uključenoj u senzoričku i motoričku obradu te izvršne funkcije poput planiranja i prostorne orijentacije.[11] Nadalje, promjene u bijeloj tvari, osobito u sen-

zomotoričkim putovima (kortikospinalni trakt, *corpus callosum*), ukazuju na slabiju neuronsku povezanost, dok je oštećena povezanost *corpusa striatuma* i parijetalnog korteksa povezana s problemima u motoričkoj koordinaciji i izvršnim funkcijama.[5] Na bihevioralnoj razini ove neurološke razlike impliciraju da se djeca s DCD-om često oslanjaju na sporije procese motoričke kontrole na temelju povratnih informacija umjesto na automatizirane procese. Ovdje mali mozak također igra ulogu u motoričkom učenju i prilagodbi. Kod djece s DCD-om funkcija malog mozga često je narušena i stoga može dovesti do nedostatka unutarnjih modela za planiranje i izvođenje pokreta i otežavati automatizaciju motoričkih vještina. Deficiti motoričke kontrole izraženiji su kod zadataka koji zahtijevaju visoku preciznost ili dvostruku pažnju, što opterećuje perceptivno-motorički sustav i dodatno usporava prilagodbu.[6] Konačno, dok neki podaci iz istraživanja funkcionalnog *neuroimaginga* ukazuju na razlike u aktivaciji zrcalnoga neuronskog sustava, ti rezultati nisu dosljedni u svim istraživanjima i stoga ističu potrebu za daljnjim istraživanjima.[5]

Ova saznanja imaju klinički značaj, potvrđujući neurološku osnovu DCD-a, pri čemu poteškoće u motoričkoj kontroli i koordinaciji proizlaze iz funkcionalnih i strukturnih razlika u mozgu. Također se ističe istodobna pojava kognitivnih izazova poput poteškoća u izvršnim funkcijama, pažnji, radnoj memoriji te vizualno-prostornim sposobnostima kod djece s DCD-om. Heterogenost ovog poremećaja zahtijeva individualizirane pristupe procjeni i intervenciji, koji bi obuhvatili motoričke i kognitivne izazove, od djetinjstva do odrasle dobi. Razumijevanje ovih složenih mehanizama ključno je za unaprjeđenje terapijskih strategija i kvalitete života djece s DCD-om.

Iskustva djece s DCD-om u svakodnevnom životu

Motoričke i povezane poteškoće kod djece s razvojnim poremećajem koordinacije (DCD) znatno utječu na njihove svakodnevne, akademske i socijalne aktivnosti. Izazovi se očituju u učenju, izvođenju i koordinaciji zadataka poput vezanja vezica, vožnje bicikla ili pisanja. Iako uzroci još nisu u potpunosti razjašnjeni, istraživanja pokazuju kako djeca s DCD-om imaju teškoće u planiranju i organizaciji pokreta.[18] Djeca često ne razumiju radnju ili redoslijed koraka potrebnih za izvedbu zadatka, što rezultira poteškoćama u davanju odgovarajućih naloga mišićima te učinkovito planiranje i izvođenje pokreta na koordiniran način. Na primjer, pri penjanju stepenicama potrebno je uskladiti održavanje ravnoteže, podizanje noge i upotrebu rukohvata, što zahtijeva visoku razinu koordinacije. Za djecu s DCD-om poteškoće u planiranju i koordinaciji ovih motoričkih radnji pridonose nespretnom i neučinkovitom izvođenju ovih i drugih osnovnih motoričkih zadataka. Uz to, prilagodba pokreta promjenjivim uvjetima, poput procjene vremena i potrebne sile pri igranju loptom, predstavlja poseban izazov. Ove teškoće najizraženije su u dinamičnim okruženjima koja zahtijevaju stalne prilagodbe, kao što je bavljenje sportom ili vođenje bilješki tijekom nastave.[18]

Ove poteškoće u planiranju i organiziranju pokreta mogu otežati izvedbe motoričkih zadataka u svim domenama života. Primjerice, jedna je od glavnih motoričkih aktivnosti u ranom djetinjstvu samostalno hranjenje. Djeca s DCD-om suočavaju se s izazovima u samostalnom hranjenju zbog poteškoća s koordinacijom, finom motorikom i održavanjem ravnoteže tijekom sjedenja. Teškoće uključuju neučinkovitu upotrebu pribora za jelo poput noža i vilice te neuredno jedenje. Povezana neurološka oštećenja DCD-a, poput hipotonije i prisutnosti primitivnih refleksa, dodatno otežavaju planiranje i izvođenje motoričkih zadataka, dok podrška roditelja i socijalno okruženje igraju ključnu ulogu u njihovu napretku u postizanju samostalnosti u hranjenju i drugim aktivnostima samozbrinjavanja poput oblačenja ili pranja zubi.[18]

Poteškoće s motoričkom automatizacijom i koordinacijom te posturalnom stabilnošću također su glavni izazovi u školskim aktivnostima, a posebno aktivnosti pisanja. Djeca s DCD-om često imaju nečitljiv rukopis, teško održavaju pravilnu veličinu i razmak slova te pišu sporije i češće prave stanke tijekom pisanja. Istraživanje usmjereno na poteškoće s pisanjem kod djece s DCD-om otkriva kako se više od 80 % djece s ovim poremećajem suočava s poteškoćama u pisanju u usporedbi s djecom tipičnog razvoja.[19] Dodatni faktori, poput prilagodbe radnog okruženja i vrste pribora, znatno utječu na kvalitetu pisanja te ih kao takve treba uzeti u obzir pri opservaciji djeteta dok piše.[20]

Igra, kao ključna aktivnost u djetinjstvu, ima presudnu ulogu u razvoju motoričkih, socijalnih i emocionalnih vještina, no djeca s DCD-om često nailaze na mnogobrojne izazove tijekom sudjelovanja u igrama

i sportovima koje zahtijevaju finu ili grubu motoričku koordinaciju poput vožnje bicikla, igranja loptom te konstrukcijskih i likovnih aktivnosti. Prvenstveno, imaju poteškoća s koordinacijom oka i ruke, osobito kad moraju reagirati na pokretne predmete u svojoj okolini.[21] Poteškoće s koordinacijom, predikcijom kretanja i održavanjem ravnoteže tijekom igre često ih obeshrabruju, dovodeći do povlačenja iz aktivnosti, izolacije i smanjenog samopouzdanja. Često prisutan nizak tonus mišića (hipotonus) kod djece s DCD-om također uzrokuje brzo umaranje tijekom fizičkih aktivnosti, jer održavanje posture i ravnoteže zahtijeva veliki napor. Osim ovih motoričkih poteškoća, djeca s DCD-om također imaju poteškoća u razumijevanju pravila i strategija igre, što dodatno otežava situaciju.[21] Djeci s DCD-om ne nedostaje motivacije, već sama težina učenja novih vještina smanjuje njihovu mogućnost sudjelovanja u željenim aktivnostima. Prilagodba igre, poput upotrebe lakših lopti i jasnih uputa pri igrama loptom, uz podršku i ohrabrenje, može znatno poboljšati njihovu izvedbu, razvoj vještina i osjećaj uključenosti.[21]

Opisani izazovi s kojima se suočavaju djeca s razvojnim poremećajem koordinacije u izvedbi važnih svakodnevnih aktivnosti zauzvrat mogu ograničiti njihovu uključenost u obiteljski život, školske obveze i socijalne interakcije. Kod kuće roditelji često prepoznaju potrebu za prilagodbom aktivnosti poput oblačenja ili obavljanja kućanskih poslova kako bi djetetu omogućili veće sudjelovanje, no motoričke teškoće mogu smanjiti samostalnost i motivaciju, što ponekad dovodi do napetosti i stresa unutar obitelji.[22] U školskom okruženju djeca s DCD-om često imaju poteškoće u sudjelovanju u akademskim i tjelesnim aktivnostima, što može utjecati na njihova školska postignuća, socijalnu integraciju i samopouzdanje. Zbog nespretnosti u motoričkim zadacima, poput pisanja ili igre, često se povlače i provode više vremena izvan grupnih aktivnosti i stoga se slabije socijalno povezuju s vršnjacima, što može dovesti do osjećaja izolacije i smanjenoga društvenog prihvaćanja.[22] U zajednici njihove motoričke poteškoće također ograničavaju sudjelovanje u timskim sportovima ili rekreativnim aktivnostima, čineći ih nesigurnima u vlastite sposobnosti.[2]

Sekundarne posljedice poteškoća motoričke koordinacije

Iako se razvojni poremećaj koordinacije (DCD) primarno očituje smanjenom sposobnošću izvođenja motoričkih zadataka, njegove posljedice daleko nadilaze motoričku sferu. Sekundarne posljedice poteškoća motoričke koordinacije kod djece s razvojnim poremećajem koordinacije često su neprepoznate, ali znatno utječu na njihov razvoj i dobrobit. Osim primarnih motoričkih poteškoća, djeca s DCD-om suočavaju se s nizom emocionalnih, socijalnih, akademskih i fizičkih izazova, koji dugoročno mogu smanjiti njihovo samopouzdanje i kvalitetu života.

S emocionalne strane, istraživanja pokazuju da djeca s DCD-om imaju znatno veću vjerojatnost za razvoj problema s mentalnim zdravljem poput anksioznosti i depresije u odnosu na svoje vršnjake, osobito ako istodobno imaju ADHD ili druge komorbiditete.[23, 24] Zbog smanjenih socijalnih interakcija, neuspjeha u izvedbi svakodnevnih aktivnosti i osjećaja neadekvatnosti koji proizlazi iz slabih motoričkih sposobnosti, djeca s DCD-om često doživljavaju nisko samopoštovanje te su podložnija zadirkivanju i socijalnoj isključenosti.[23] U cilju boljeg razumijevanja ovih sekundarnih emocionalnih posljedica DCD-a, *hipoteza okolinskog stresa* tvrdi da početne motoričke teškoće (primarni izvor stresa) dovode do dodatnih sekundarnih stresora, uključujući izbjegavanje fizičkih aktivnosti i lošije akademske rezultate, što zauzvrat može rezultirati dugoročnim psihološkim problemima.[24] S druge strane, istraživanje je također otkrilo nekoliko ključnih faktora koji smanjuju rizik od kasnijih poteškoća s mentalnim zdravljem. Konkretno, djeca s rizikom od DCD-a koja su pokazivala veću verbalnu inteligenciju, više samopoštovanje, bolji akademski uspjeh i razvijene socijalne komunikacijske vještine i koja nisu bila izložena zlostavljanju imala su manju vjerojatnost za kasniji razvoj poteškoća mentalnog zdravlja.[24]

Moguće tjelesne komplikacije DCD-a uključuju smanjenu tjelesnu aktivnost, viši indeks tjelesne mase i povećan rizik od pretilosti i kardiovaskularnih bolesti.[23] Djeca s DCD-om često pokazuju slabije motoričke sposobnosti, nižu mišićnu snagu i lošiju kondiciju, što dodatno utječe na njihovo tjelesno zdravlje i opću fizičku spremnost. Konkretno, indikacije upućuju na niže indekse tjelesnih i kardiorespiratornih sposobnosti kod djece s

DCD-om te inferiorne rezultate u pogledu fleksibilnosti, mišićne snage i mišićne izdržljivosti nakon prve godine života.[23] Nadalje, u usporedbi s vršnjacima tipičnog razvoja iste dobi i spola, djeca s DCD-om ne pokazuju samo smanjenje fizičke sposobnosti, već doživljavaju znatan dugoročni pad u fleksibilnosti i jakosti trbušnih mišica.[23]

Istraživanja su također istaknula svakodnevne poteškoće djece s DCD-om, poput problema s obavljanjem osnovnih aktivnosti, što može dovesti do frustracija i socijalne izolacije. Uz prethodno opisane poteškoće u obavljanju motoričkih zadataka i sudjelovanju u važnim svakodnevnim aktivnostima, ovi faktori zajedno pridonose sveukupnom opterećenju koje može znatno utjecati na kvalitetu života.[3, 25] U jednom istraživanju koje je ispitivalo subjektivne perspektive djece s DCD-om i njihov doživljaj života, djeca su istaknula kako se DCD ne odražava samo na njihove motoričke sposobnosti, već i na njihovu ukupnu kvalitetu života.[3] Također, izvijestila su o poteškoćama povezanima s akademskim zadacima, fizičkim aktivnostima i društvenim interakcijama te su opisala emocionalni teret koji doživljavaju zbog stalnih neuspjeha u tim područjima.[3] No istraživanje ipak prepoznaje i pozitivne aspekte, kao što su načini na koje djeca pokušavaju zaštititi svoje samopoštovanje sudjelovanjem u individualnim sportovima ili kreativnim aktivnostima koje ne uključuju natjecanje s drugima.[3]

Gledano zajedno, istraživanja naglašavaju važnost holističkog pristupa u radu s djecom s DCD-om, pre čemu se ne usmjerava samo na motoričke vještine, već i na cjelokupnu kvalitetu života djece. U istraživanju s roditeljima djece s DCD-om, roditelji su primijetili da učitelji i stručnjaci često zanemaruju teškoće njihove djece te naglasili važnost razumijevanja ovog poremećaja i pružanja podrške u razvoju vještina koje im omogućuju veće samopouzdanje i društvenu uključenost.[25] Kako bi se smanjili negativni učinci DCD-a na svakodnevni život, nužan je multidisciplinarni pristup koji uključuje medicinske, psihološke i rehabilitacijske strategije. Integrirana podrška može poboljšati funkcionalne sposobnosti djece, smanjiti emocionalne i tjelesne posljedice te unaprijediti njihovu kvalitetu života. Uspjeh u svakodnevnim aktivnostima, koje su djeca odabrala kao važne, ne samo da poboljšava njihovu funkcionalnost već im pomaže da razviju osjećaj samopoštovanja i pripadnosti, što je ključno za njihovu ukupnu socijalnu i emocionalnu dobrobit.[3]

Trenutačne smjernice i preporuke za procjenu i intervencije

Prepoznavanje ranih znakova razvojnog poremećaja koordinacije (DCD) iznimno je važno jer omogućuje pravodobnu dijagnozu i intervenciju te pružanje potrebne podrške djeci koja se suočavaju s izazovima opisanima u ovom radu. Ovi znakovi mogu uključivati odgođene motoričke prekretnice u usporedbi s vršnjacima, što može ukazivati na kašnjenje u razvoju motoričkih vještina.[26] Poteškoće u stjecanju vještina za uspješnu izvedbu i sudjelovanje u aktivnostima samozbrinjavanja (hranjenje, oblačenje), u igri (vještine s loptom, fizičke igre i sportovi, konstrukcijske aktivnosti) i u školi (pisanje, upotreba školskog pribora) također su rani pokazatelji mogućeg DCD-a.[26] Formalnu identifikaciju i dijagnozu DCD-a provodi multidisciplinarni tim primjenjujući prethodno opisane standardizirane dijagnostičke kriterije i višestruke metode za procjenu i evaluaciju, uključujući medicinske anamneze, obiteljski intervju, upitnik (npr. DCDQ – Upitnik za procjenu razvojnog poremećaja koordinacije[27]) i standardizirane testove motoričkih sposobnosti (npr. MABC-II – Baterija za procjenu kretanja za djecu[28]). Intervencije usmjerene na ovu skupinu djece trebale bi biti prilagođene njihovim specifičnim potrebama te se fokusirati na poticanje aktivnosti i sudjelovanja, kako djece tako i njihovih roditelja ili skrbnika. Trenutačni dokazi sugeriraju da intervencije ne bi trebale uključivati samo izravni rad s djetetom, već i edukacije te izgradnju kapaciteta kod roditelja, odgojitelja i drugih stručnjaka koji rade s djecom s motoričkim poteškoćama.[29] Edukacija roditelja, skrbnika i odgojitelja ključan je aspekt u osiguravanju učinkovitosti intervencija, s obzirom na to da oni imaju ključnu ulogu u svakodnevnim životu djeteta. Dokazi također ukazuju na to da rana intervencija može spriječiti razvojna odstupanja i psihosocijalne posljedice koje su često povezane s DCD-om.[29] To uključuje smanjenje ograničenja u aktivnosti i sudjelovanju te poticanje djece da sudjeluju u slobodnim aktivnostima koje se temelje na ponavljanju i predvidljivim pokretima, poput plivanja, borilačkih vještina i trčanja u odnosu na natjecateljske timske sportove, jer omogućuju djeci s DCD-om da razviju motoričke vještine na način koji je prilagođen njihovim sposobnostima.[29]

Individualizirana intervencija usmjerena na omogućavanje djeci s DCD-om da steknu vještine nužne za uspješnu izvedbu i sudjelovanje u aktivnostima u svim

domenama života posebno se preporučuje u trenutačnim smjernicama za pružanje podrške djeci s DCD-om i njihovim obiteljima.[5] Konkretno, radnoterapijske intervencije koje se temelje na dokazima pokazale su se kao jedan od najučinkovitijih pristupa u tretmanu djece s DCD-om. Ovi terapijski postupci obuhvaćaju širok spektar aktivnosti usmjerenih na poboljšanje fine i grube motoričke koordinacije, planiranja i organizacije pokreta te uspješnu izvedbu svakodnevnih aktivnosti. Poseban se naglasak često stavlja na tzv. kognitivne pristupe koji su usredotočeni na učenje i temelje se na primjeni kognitivnih strategija rješavanja problema za poticanje stjecanja vještina i uspjeha u izvedbi motoričkih zadataka. Jedan takav pristup, Kognitivna orijentacija na okupacijsku izvedbu (engl. *Cognitive Orientation to Occupational Performance* – CO-OP)[30], pokazuje se učinkovitim u razvoju vještina potrebnih za svakodnevne aktivnosti, poboljšavajući fizičke sposobnosti, ali i socijalnu integraciju[22]. U konačnici, ključ za poboljšanje kvalitete života djece s DCD-om leži u prilagodbi okoline – od doma, preko škole, do zajednice – te osiguravanju mogućnosti za uključivanje u primjerene i prilagođene tjelesne i motoričke aktivnosti uz kontinuiranu podršku obitelji, učitelja i vršnjaka, kako bi se omogućilo potpuno i uspješno sudjelovanje u svim aspektima života.

Zaključak

Razvojni poremećaj koordinacije (DCD) predstavlja znatan izazov za djecu, utječući na njihovu sposobnost izvođenja svakodnevnih aktivnosti, socijalizacije i akademskog uspjeha. Djeca s DCD-om često se suočavaju s poteškoćama u izvršavanju zadataka koji zahtijevaju preciznu motoričku kontrolu, što može dovesti do frustracije, smanjenog samopouzdanja i socijalne izolacije. Unatoč jasnim dijagnostičkim kriterijima, DCD često ostaje neprepoznat, dijelom zbog nedostatka svijesti o ovom poremećaju, a posebice zbog njegova čestog komorbiditeta s drugim neurorazvojnim poremećajima poput ADHD-a i poremećaja iz spektra autizma. Ova preklapanja mogu otežati dijagnostički proces i odgoditi pravodobnu intervenciju, čime se povećava rizik od sekundarnih posljedica kao što su anksioznost, depresija i smanjena tjelesna aktivnost. Povećana svijest i dosljedna primjena međunarodno dogovorene terminologije, dijagnostičkih kriterija i smjernica za procjenu i evaluaciju ključni su za osiguranje pravodobne identifikacije djece s DCD-om i odgovarajuće i učinkovite podrške.

Razumijevanje neurološke osnove DCD-a također je ključno za razvoj učinkovitih terapijskih smjernica i strategija. Suvremena istraživanja upućuju na disfunkcije u područjima mozga odgovornima za motoričku kontrolu, što utječe na preciznost, sinkronizaciju i planiranje pokreta. Radnoterapijske intervencije, osobito one koje se temelje na kognitivnim strategijama poput pristupa CO-OP, pokazale su se uspješnima u poboljšanju motoričkih vještina, funkcionalne neovisnosti u izvedbi motoričkih zadataka te participacije i samopouzdanja djece. Ove metode pomažu djeci razviti učinkovite strategije za svladavanje motoričkih izazova, čime se ne samo poboljšava njihova fizička spretnost već i jača osjećaj samostalnosti i kompetencije. Individualizacija terapijskih pristupa, prilagođenih specifičnim potrebama svakog djeteta, te njihova integracija s fizioterapijom i psihološkom podrškom mogu dodatno optimizirati ishode, omogućujući holistički pristup tretmanu DCD-a.

Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na dublje razumijevanje neuroloških mehanizama DCD-a, razvoj preciznijih dijagnostičkih alata te evaluaciju dugoročnih učinaka različitih terapijskih metoda. Osim toga, potrebno je provoditi longitudinalne istraživanja koja bi pružila uvid u razvojne putanje djece s DCD-om i utjecaj terapijskih intervencija na njihovu dugoročnu adaptaciju i kvalitetu života. Pravodobnim prepoznavanjem, ciljanim terapijama i interdisciplinarnim pristupom moguće je znatno poboljšati kvalitetu života djece s DCD-om, omogućujući im veće sudjelovanje u svakodnevnim aktivnostima, lakšu socijalnu integraciju i ostvarenje njihova punog potencijala.

Referencije

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5. izdanje. APA; 2013. doi: 10.1176/appi.books.9780890425596
2. Izadi-Nafajabadi S, Ryan N, Ghafooripoor G, Gill K, Zwicker JG. Participation of children with developmental coordination disorder. Res Dev Disabil. 2019; 84: 75–84. doi: 10.1016/j.ridd.2018.05.011
3. Zwicker JG, Suto M, Harris SR, Vlasakova N, Missiuna C. Developmental coordination disorder is more than a motor problem: Children describe the impact of daily struggles on their quality of life. Br J Occup Ther. 2018; 65–73. doi: 10.1177/0308022617735046
4. Harris SR, Mickelson ECR, Zwicker JG. Diagnosis and management of developmental coordination disorder. CMAJ. 2015; 659–665. doi: 10.1503/cmaj.140994
5. Blank R, Barnett AL, Cairney J, Green D. et al. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. Dev Med Child Neurol. 2019; 242–285. doi: 10.1111/dmcn.14132
6. Deng S, Li W-G, Ding J, Wu J, Zhang Y, Li F, Shen X. Understanding the mechanisms of cognitive impairments in developmental coordination disroder. Pediatr Res. 2014; 210–216. doi: 10.1038/pr.2013.192
7. Meachon EJ, Zemp M, Alpers GW. Developmental Coordination Disorder (DCD): Relevance for Clinical Psychologists in Europe. Clin Psychol Eur. 2022; 30; 4(2): e4165. doi: 10.32872/cpe.4165
8. Gibbs J, Appleton J, Appleton R. Dyspraxia or developmental coordination disorder? Unravelling the enigma. Arch Dis Child. 2007; 92: 534–539. doi: 10.1136/adc.2005.088054
9. Pranjić M, Rahman N, Kamenetskiy A, Mulligan K, Pihl S, Arnett AB. A systematic review of behavioral and neurobiological profiles associated with coexisting attention-deficit/hyperactivity disorder and developmental coordination disorder. Neurosci Biobehav Rev. 2023; 153. doi: 10.1016/j.neubiorev.2023.105389
10. Cleaton MAM, Tal-Saban M, Hill EL, Kirby A, Gender and are differences in the presentation of at-risk or probable developmental coordination disorder in adults. Res Dev Disabil. 2021; 115: 104010. doi: 10.1016/j.ridd.2021.104010
11. Malik M, Weber A, Lang D, Vanderwal T, Zwicker JG. Cortical grey matter volume differences in children with developmental coordination disorder compared to typically developing children. Front Psychol. 2024; 18. doi: 10.3389/fnhum.2024.1276057
12. Lino F, Chieffo DPR, Developmental coordination disorder and most prevalent comorbidities: A narrative review. Children. 2022; 9(7): 1095. doi: 10.3390/children9071095
13. Hodgson JC, Hudson JM, Atypical speech lateralization in adults with developmental coordination disorder demonstrated using functional transcranial Doppler ultrasound. J Neuropyschol. 2016; 11(1): 1–13. doi: 10.1111/jnp.12102
14. Miller HL, Caçola PM, Sherrod GM, Patterson RM, Bugnariu NL. Children with autism spectrum disorder, developmental coordination disorder, and typical development differ in characteristics of dynamic postural control: A preliminary study. Gait Posture. 2019; 67: 9–11. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.08.038
15. Jongmans MJ, Smits-Engelsman BC, Schoemaker MM. Consequences of comorbidity of developmental coordination disorders and learning disabilities for severity and pattern of perceptual-motor dysfunction. J Learn Disabil. 2003; 36: 528–537. doi: 10.1177/00222194030360060401
16. Biotteau M, Danna J, Baudou É, Puyjarinet F, Vela, JL, Albaret JM, Chaix Y. Developmental coordination disorder and dysgraphia: Signs and symptoms, diagnosis, and rehabilitation. Neuropsychiatr Dis Treat. 2019; 15: 1873–1885. doi: 10.2147/NDT.S120514
17. Wilson PH, Smits-Engelsman BC, Caeyenberghs K i sur. Cognitive and neuroimaging findings in developmental coordination disorder: new insights from a systematic review of recent research. Dev Med Child Neurol. 2017; 59: 1117–1129. doi: 10.1111/dmcn.13530
18. Pollock N, Missiuna C, McKechnie A, Embrey T. What is DCD? – Causes of DCD. CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University; 2012. Dostupno na: https://elearningcanchild.ca/dcd_workshop/cause.html (pristupljeno 27. siječnja 2025.).
19. Bartov R, Wagner M, Shvalb N, Hochhauser M, Enhancing handwriting performance of children with developmental coordination disorder (DCD) using computerized visual feedback. Children. 2023; 11; 10(9): 1534. doi: 10.3390/children10091534
20. Barnett AL, Prunty M, Handwriting difficulties in developmental coordination disorder (DCD). Curr Dev Disord Rep. 2020; 1: 6–14. doi: 10.1007/s40474-020-00216-8
21. Rivard L, Missiuna C. Encouraging participation in physical activities for children with developmental coordination disorder. CanChild. Dostupno na: https://canchild.ca/en/resources/122-encouraging-participation-in-physical-activities-for-children-with-developmental-coordination-disorder (pristupljeno 27. siječnja 2025.).
22. Chen HF, Cohn ES. Social participation for children with developmental coordination disorder: Conceptual, evaluation and intervention considerations. Phys Occup Ther Pediatr. 2003; 23(4): 61–78. doi: 10.1080/J006v23n04_05
23. Caçola P., Pysical and mental health of children with developmental coordination disorder. Frontiers Public Health. 2016; 4: 224. doi: 10.3389/fpubh.2016.00224
24. Missiuna C, Campbell WN. Psychological aspects of developmental coordination disorder: Can we establish causality? Curr Dev Disord Rep. 2014; 1:125-131. doi: 10.1007/s40474-014-0012-8
25. Mandich AD, Polatajko HJ, Rodger S. Rites of passage: understanding participation of children with deve-

lopmental coordination disorder. Hum Mov Sci. 2003; 4-5: 583–595.

26. Magalhães LC, Cardoso AA, Missiuna C. Activities and participation in children with developmental coordination disorder: A systematic review. Res Dev Disabil. 2011; 32(4): 1309–1316. doi: 10.1016/j.ridd.2011.01.029
27. Wilson BN, Crawford SG, Green D, Roberts G, Aylott A, Kaplan B. Psychometric properties of the revised developmental coordination disorder questionnaire. Phys Occup Ther Pediatr. 2009; 29(2): 182–202. doi: 10.1080/01942630902784761
28. Henderson SE, Sugden D, Barnett AL. Movement Assessment Battery for Children-2 [Database record]. PsycTESTS. 2007.
29. Zwicker JG, Lee EJ, Early intervention for children with/at risk of developmental coordination disorder: a scoping review. Dev Med Child Neurol. 2021; 63(6): 659–667. doi: 10.1111/dmcn.14804
30. Polatajko HJ, Mandich A. Enabling occupation in children: The Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP) Approach. Ottawa, ON: CAOT Publications ACE. 2004. ISBN: 1-895437-65-2

Review

DEVELOPMENTAL COORDINATION DISORDER: FROM IDENTIFICATION TO EFFECTIVE INTERVENTION

[1] Nika Čevizović
[1] Claire Sangster Jokić

[1] University of Applied Health Sciences, Zagreb

Abstract

The development of motor skills is crucial for a child's daily functioning. While in most cases motor skills are acquired through experience and the exploration of one's environment, some children experience numerous difficulties in acquiring skills and performing basic motor activities such as writing, dressing, and participating in play. Developmental coordination disorder (DCD) is a neurodevelopmental disorder characterized by significant impairment of motor control and coordination and difficulties learning and performing various motor skills. Without appropriate and timely diagnosis, evaluation, and intervention, children with DCD are at risk for a number of secondary problems such as reduced self-esteem, poor school performance, social isolation, and reduced physical activity. This paper presents a review of current professional and scientific literature on developmental coordination disorder, the underlying mechanisms of motor difficulties in DCD and current guidelines for early identification, evaluation, and evidence-based intervention. The need for systematic recognition of DCD, timely diagnosis and intervention aimed at improving motor skills and encouraging participation in daily activities, as well as further research to improve clinical practice and ensure better motor outcomes, well-being, and quality of life for children with this disorder, is emphasized.

Keywords: developmental coordination disorder, identification, activities of daily living, intervention