

# Razvojni poremećaj koordinacije

---

**Bašić, Bruna**

**Graduate thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:525003>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-24**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**  
STRUČNI DIPLOMSKI STUDIJ KINEZIOLOGIJE  
SMJER KINEZITERAPIJA

**RAZVOJNI POREMEĆAJ KOORDINACIJE**

DIPLOMSKI RAD

**Studentica:**

Bruna Bašić

**Mentor:**

dr.sc. Damir Bavčević

**Sumentor:**

prof.dr.sc. Tonči Bavčević

Split, 2023.

## **SADRŽAJ**

<b>SAŽETAK .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>1. UVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI.....</b>	<b>4</b>
<b>3. KOORDINACIJA.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1. KINEZIOLOŠKE TRANSFORMACIJE U PODRUČJU KOORDINACIJSKIH SPOSOBNOSTI .....</b>	<b>12</b>
<b>4. RAZVOJNI POREMEĆAJ KOORDINACIJE .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1. DEFINICIJA I OPIS .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2. PREVALENCIJA.....</b>	<b>16</b>
<b>4.3 ETIOLOGIJA.....</b>	<b>17</b>
<b>4.4. KLINIČKA SLIKA .....</b>	<b>18</b>
<b>4.5. KOMORBIDITET .....</b>	<b>22</b>
<b>4.6. SEKUNDARNE POTEŠKOĆE .....</b>	<b>23</b>
<b>5. DIJAGNOSTIKA.....</b>	<b>26</b>
<b>5.1. MJERNI INSTRUMENTI.....</b>	<b>30</b>
<b>5.1.1. MOVEMENT ASSESSMENT BATTERY FOR CHILDREN .....</b>	<b>32</b>
<b>5.1.2. BRUININKS-OSERETSKY TEST OF MOTOR PROFICIENCY .....</b>	<b>33</b>
<b>6. INTERVENCIJE .....</b>	<b>34</b>
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>39</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>40</b>

## SAŽETAK

Koordinacija se izdvaja kao jedna od ključnih motoričkih sposobnosti čovjeka, no sve do nedavno djeca s poteškoćama u razvoju koordinacije smatrana su jednostavno "nespretnima". Ipak, danas se sve više govori o razvojnem poremećaju koordinacije, neurorazvojnem poremećaju koji ima značajan utjecaj na sposobnost usvajanja novih motoričkih vještina, izvođenje aktivnosti brige o sebi te na akademske vještine. Osim toga, uz razvojni poremećaj koordinacije veže se niz komorbiditeta, ali i sekundarnih poteškoća koje obuhvaćaju čitav psihofizički status čovjeka. Danas se susrećemo s rastućim brojem djece koja se suočavaju s razvojnim poremećajem koordinacije, a suvremena tehnologija i nedostatak tjelesne aktivnosti dodatno doprinose neprepoznavanju i progresiji ovog poremećaja. Zbog specifičnosti samog poremećaja, u procesu dijagnostike i tretmana aktivno sudjeluje niz stručnjaka, među kojima su neizostavni članovi i kineziolozi. Glavni cilj ovog rada je istaknuti ključne karakteristike ovog poremećaja te povećati svijest o djeci koja se suočavaju s razvojnim poremećajem koordinacije. Poseban naglasak je stavljen na pravovremenu dijagnostiku te potrebu za promptnim intervencijama kako bi se djelovalo na pozitivan razvojni ishod. U konačnici, kao jedan od ciljeva izdvaja se i poticanje novih znanstvenih istraživanja na ovu temu, ali i kreiranja strategija za primjenu u praksi.

**Ključne riječi:** motoričke sposobnosti, koordinacija, razvojni poremećaj koordinacije

## **ABSTRACT**

Coordination stands out as one of the key motor abilities of humans, but until recently children with difficulties in the development of coordination were considered simply "clumsy".

However, today there is much more talk about developmental coordination disorder, a neurodevelopmental disorder that has a significant impact on the ability to acquire new motor skills, perform self-care activities, and academic skills. In addition, developmental coordination disorder is associated with a number of comorbidities, as well as secondary difficulties that encompass the entire psychophysical status of a person. Today, we encounter a growing number of children who are dealing with a developmental coordination disorder, and modern technology and lack of physical activity further contribute to the non-recognition and progression of this disorder. Due to the specificity of the disorder itself, a number of experts actively participate in the process of diagnosis and treatment, among which kinesiologists are indispensable members.

The main goal of this paper is to highlight the key characteristics of this disorder and to increase awareness of children who face developmental coordination disorder. Special emphasis is placed on timely diagnosis and the need for prompt interventions in order to act on a positive developmental outcome. Ultimately, one of the goals is the stimulation of new scientific research on this topic, as well as the creation of strategies for application in practice.

**Key words:** motor skills, coordination, developmental coordination disorder

## 1. UVOD

Neuromotorički razvoj čovjeka je kompleksan proces kojeg obilježava djelovanje niza različitih čimbenika. Najfascinantniji organ u ljudskom tijelu, mozak, ujedno i uvelike određuje naš razvojni tijek. Kako se razvijaju različite moždane strukture, paralelno dolazi do razvoja različitih vještina i sposobnosti, pa se tako kao tri osnovne komponente ističu motoričke, psihičke i socijalne vještine (Matijević i Rota Čepnja, 2023). Spomenuti razvojni proces započinje još u prenatalnoj dobi te traje sve do zrele odrasle dobi. Kao najznačajnija karakteristika razvoja izdvajaju se višestruke razvojne promjene (Petanjek, Hromatko, Sedmak i Hladnik, 2021). Također, ističe se činjenica da su najveće promjene vidljive upravo na području motoričkog razvoja. Uz to, značajno je napomenuti kako se motorički razvoj proteže od primitivne aktivnosti pa sve do različitih kompleksnih motoričkih kretnji. Upravo taj kontinuirani napredak pokrenut djelovanjem središnjeg živčanog sustava čovjeka omogućuje sve kompleksnije i koordiniranije pokrete (Mejaški-Bošnjak, 2008). Nadalje, motorički razvoj, posebno u ranoj razvojnoj dobi, pruža uvid u ostala razvojna područja s naglaskom na kognitivni razvoj. Zbog širine i sveobuhvatnosti razvoja, nužno je poznavati osnovne procese tipičnog neuromotoričkog razvoja s ciljem praćenja i pravovremene identifikacije potencijalnih odstupanja ili zaostajanja koji su nažalost sve češća pojava u suvremenom svijetu te predstavljaju sve češći javnozdravstveni problem (Matijević i Rota Čepnja, 2023).

## 2. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI

Ključna antropološka područja u ljudske vrste obuhvaćaju motoričke sposobnosti, funkcionalne sposobnosti i morfološke osobine. Ova područja su međusobno povezana i imaju direktan utjecaj jedna na drugu (pozitivan ili negativan), odnosno promjene u jednoj izravno diktiraju i promjene u drugoj sposobnosti ili osobini. Samim time, može se zaključiti kako je antropološki status čovjeka svojevrsna mreža međusobno isprepletenih i međuovisnih čimbenika. Upravo nam ta činjenica potvrđuje važnost razmatranja svake sposobnosti odnosno osobine. U kontekstu ovog rada stavit će se naglasak na motoričke sposobnosti s obzirom na njihovu iznimnu važnost za ovu tematiku. Nastavno na to, važno je naglasiti kako su motoričke sposobnosti vrlo često "maskirane", primjerice morfološkom građom ili pak znanjem o izvođenju motoričkog zadatka (Sekulić i Metikoš, 2007).

Pojam "motoričko znanje" odnosi se na znanje potrebno za postizanje određenog kineziološkog cilja. Točnije, ovaj pojam obuhvaća znanja potrebna za razvoj pojedinih osobina, sposobnosti te postizanje rezultata u određenoj kineziološkoj aktivnosti. Nadalje, stupanj motoričkih znanja ljudske vrste odraz je kvantitete i kvalitete kondicijskih procesa tijekom života, pri čemu se svi smisleni motorički pokreti klasificiraju kao motoričke informacije. Motorička znanja podrazumijevaju utvrđene "algoritme instrukcija". Oni osiguravaju realizaciju smislenih motoričkih struktura pokreta. Točnije, ovi algoritmi obuhvaćaju (de)aktiviranje skupina mišića ovisno o i u skladu s kronologijom, intenzitetom i trajanjem rada te rezultiraju izvođenjem određenih motoričkih akcija. Sukladno tome, "algoritmi instrukcija" smješteni su u odgovarajućim motoričkim zonama središnjeg živčanog sustava (Mraković, Metikoš i Findak, 1995).

Opseg i kvaliteta motoričkih programa odnosno motoričkih znanja imaju direktan utjecaj na funkcionalnost osobe, odnosno definiraju njezinu učinkovitost u realizaciji različitih izazova u svakodnevnom životu. Upravo zbog toga ističe se važnost kreiranja motoričkih programa kroz individualizirano učenje potrebnih struktura pokreta. U konačnici, optimalno usvajanje motoričkih programa ovisi o upotrebi različitih metoda usvajanja programa koje su primjerenije cilju aktivnosti i psihofizičkom statusu te razinama osobina i sposobnosti osobe (Mraković, Metikoš i Findak, 1995).

Općenito, postoje različite podjele motoričkih znanja kroz povijest proučavanja kineziologije.

Prema Mraković, Metikoš i Findak (1995) osnovna podjela motoričkih znanja čovjeka dijeli se na dvije osnovne skupine: biotička i socijalna znanja.

**Biotička motorička znanja** odnosno prirodni oblici kretanja su opća, osnovna, genetski definirana znanja pojedinca. Ova znanja imala su ključan utjecaj na preživljavanje i razvoj ljudske vrste kroz povijest. Odnose se na stjecanje i usavršavanje motoričkih znanja neophodnih za izvođenje svakodnevnih životnih vještina te osiguranje optimalnog razvoja najvažnijih antropoloških obilježja. Ova skupina motoričkih znanja izdvaja se kao ključna tijekom djetinjstva te kineziologija stavlja poseban naglasak na optimalno stjecanje ovih znanja.

Sukladno korisnosti, sva biotička motorička znanja mogu se podijeliti u skupine koje omogućuju:

1. **učinkovito svladavanje prostora**  
(valjanja, puzanja, hodanja i trčanja)
2. **učinkovito svladavanje prepreka**  
(preskoci, naskoci, saskoci, penjanja, provlačenja)
3. **učinkovito svladavanje otpora**  
(dizanja, nošenja, guranja, vučenja, upiranja, višenja)
4. **učinkovita manipulacija objektom**  
(hvatanja, dodavanja i bacanja, vođenja, žongliranja)

S druge strane, **socijalna motorička znanja** odnose se u prvom redu na znanja potrebna za izvođenje različitih zadataka za obavljanje profesionalnih aktivnosti odnosno zanimanja (profesionalno nekineziološko motoričko znanje), sportskih aktivnosti (sportsko-kineziološka motorička znanja) te znanja koja su neposredno potrebna za razvoj različitih antropoloških obilježja (Mraković, Metikoš i Findak, 1995).



Nadalje, Sekulić i Metikoš (2007) ističu podjelu motoričkih znanja na: konvencionalna i nekonvencionalna motorička znanja. Pri toj podjeli, konvencionalna motorička znanja definirana su pravilima te su direktno namijenjena karakterističnim sportskim disciplinama i natjecanjima. Nasuprot njima, nekonvencionalna motorička znanja su ona koja ne definiraju unaprijed određena pravila već učinkovitost. Uz to, nekonvencionalna znanja dijele se na biotička motorička znanja te opća motorička znanja.

U konačnici, Neljak (2013) izvršava podjelu motoričkih znanja na biotička, nekineziološka (opća i profesionalna odnosno strukovna) i kineziološka motorička znanja, ovisno o cilju koji se želi ostvariti upotrebom ovih znanja.

Motorička znanja mogu se pojaviti na različitim razinama razvoja unutar središnjeg živčanog sustava osobe:

1. **Prva razina** - obuhvaća stanja u kojima osoba još uvijek ne može izvesti cjelokupan pokret, iako može imati određenu predodžbu o njemu
2. **Druga razina** - obuhvaća stanja u kojima osoba ima mogućnost izvođenja određenih struktura cjelokupnog pokreta koji u značajnoj mjeri odudaraju od idealno izvedenih struktura
3. **Treća razina** - obuhvaća stanja u kojima osoba ispravno izvodi dio struktura, dok drugi dio značajno odstupa od idealno izvedenih struktura
4. **Četvrta razina** - obuhvaća stanja u kojima osoba ispravno izvodi određene strukture, ali postoje neka beznačajna odstupanja od idealno izvedenih struktura
5. **Peta razina** - obuhvaća stanja u kojima se cjelokupan pokret izvodi bez ikakvih ili samo s neznatnim odstupanjima od idealno izvedenih struktura koje se mogu pripisati stilu primjerenom na određenu strukturu pokreta (Mraković, Metikoš i Findak, 1995).

Motoričke sposobnosti su sistem latentnih struktura čovjeka koji se uobičajeno smatra najvažnijim za uspjeh u okviru kinezioloških aktivnosti (Metikoš i Hošek, 1972).

Motoričke sposobnosti, kao najčešći predmet transformacijskih procesa u kineziologiji, predstavljaju kapacitete koji utječu na različite motoričke izvedbe svake pojedine osobe. Među motoričke sposobnosti ubrajaju se one sposobnosti koje imaju utjecaj na potencijal osobe prilikom izvođenja različitih jednostavnih i kompleksnih voljnih pokreta djelovanjem mišićno-koštanog

sustava, odnosno motoričkih manifestacija. Procjena motoričkih sposobnosti predstavlja zahtjevan zadatak te se ističe kao jedno od najizazovnijih područja u biometriji (Sekulić i Metikoš, 2007).

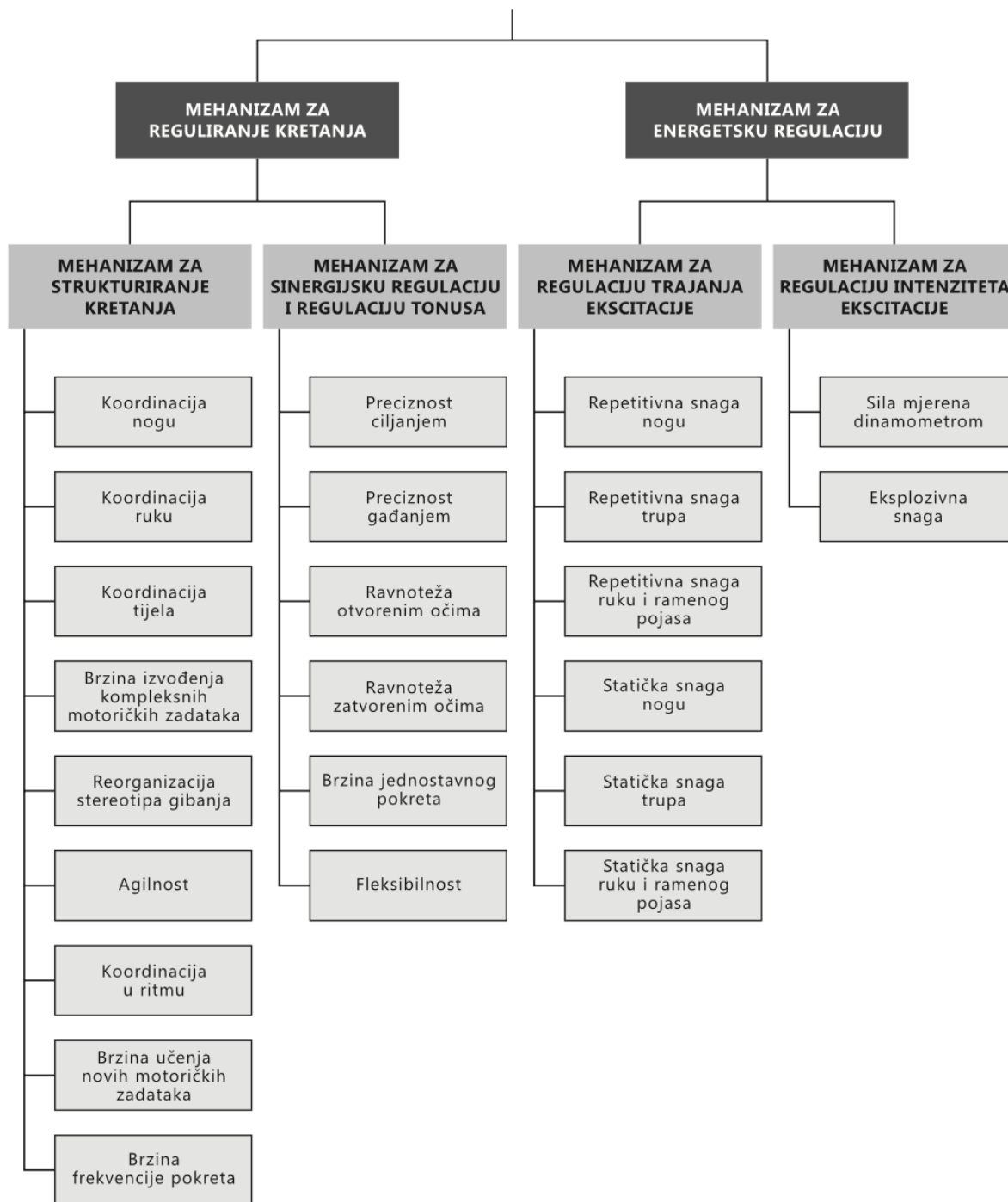
Još 1982. Metikoš, Prot, Horvat, Kuleš i Hofman ističu jedanaest osnovnih motoričkih sposobnosti:

1. koordinacija
2. realizacija ritmičkih struktura
3. ravnoteža
4. frekvencija pokreta
5. brzina pokreta
6. preciznost
7. fleksibilnost
8. sila
9. eksplozivna snaga
10. snaga
11. izdržljivost

S obzirom na visoku kompleksnost u strukturi motoričkih sposobnosti te na činjenicu da su diljem svijeta u upotrebi različiti sustavi, izdvajaju se kompleksni i pojednostavljeni oblik prikaza autora Sekulića i Metikoša (2007).

Prema kompleksnom prikazu, struktura motoričkih sposobnosti određena je djelovanjem dva mehanizma - mehanizmom za reguliranje kretanja te mehanizmom za energetske cirkulacije. U prvotno spomenuti mehanizam spada i mehanizam za strukturiranje kretanja koji obuhvaća i koordinaciju kao jednu od važnih sposobnosti.

# STRUKTURA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI



Ilustracija 1. Hijerarhijski model motoričkog funkcioniranja (Sekulić i Metikoš, 2007).

S druge strane, pojednostavljeni oblik strukture motoričkih sposobnosti obuhvaća sposobnosti regulacije kretanja i sposobnosti energetske regulacije.

Među **sposobnosti regulacije kretanja** ubrajaju se:

- koordinacijske sposobnosti i agilnost
- brzina
- ravnoteža
- preciznost
- fleksibilnost

**Sposobnosti energetske regulacije** podrazumijevaju:

- repetitivnu snagu
- eksplozivnu snagu i silu
- statičku snagu (Sekulić i Metikoš, 2007).

### 3. KOORDINACIJA

Kao opći faktor koordinacije izdvaja se mehanizam za strukturiranje kretanja, s obzirom na to da različite koordinacijske sposobnosti ovise o upravljačkoj funkciji ovog mehanizma odnosno upravo on kontrolira motoričke programe počevši od jednostavnih sve do najkompleksnijih. Nerijetko se ističe kako je upravo ovaj mehanizam možda i najvažniji motorički faktor općenito. Nadalje, učinkovitost izvođenja niza kompleksnih radnji također ovisi o djelovanju ovog mehanizma (Sekulić i Metikoš, 2007).

Koordinacija nije jednoznačno definirana (Metikoš, Prot, Horvat, Kuleš i Hofman, 1982). Sam pojam koordinacija dolazi od spoja latinskih riječi (lat. co + ordo, ordinis), s izvornim značenjem "dovođenje u suglasnost". Ipak, danas ovaj pojam koristimo u kontekstu sposobnosti za vremensko i prostorno učinkovito te energetski racionalno izvođenje složenih motoričkih zadataka (Sekulić i Metikoš, 2007). Uz to, druge definicije primjerice ističu kako je koordinacija sposobnost upravljanja pokretima dijelova tijela ili pak cijeloga tijela te se manifestira kroz brzu i preciznu izvedbu različitih motoričkih zadataka (Milanović, 2013). Kako ističe Iveković (2013), koordinacija je u osnovi svakog pokreta. Kao fiziološka baza koordinacije ističe se sinkronizacija neuroloških procesa središnjeg živčanog sustava koji neprekidno kontrolira kompleksnost funkcija organskih sustava (Bobić Lucić i Lucić, 2016). Također, značajno je napomenuti kako sama koordinacija nije definirana djelovanjem jedinstvenog faktora, već se sastoji od velikog broja manifestacija koje su pod kontrolom općeg faktora koordinacije. Među tri osnovna topološka faktora koordinacije ubrajaju se koordinacija ruku, nogu te tijela, koji zapravo mogu biti u potpunosti neovisne (Sekulić i Metikoš, 2007).

Kao razdoblje u kojemu se događa optimalan razvoj neke specifične motoričke sposobnosti odnosno kao senzitivna faza za razvoj koordinacije izdvaja se razdoblje između sedme i četrnaeste godine života, dok se kao najosjetljiviji period izdvaja razdoblje između desete i trinaeste godine života djeteta (Milanović, 2013).

Koordinacija se izdvaja kao kompleksno područje motoričkih sposobnosti koje je u konačnici najmanje istraženo. Pretpostavlja se da je jedan od mogućih uzroka upravo izazovna konstrukcija testova koji bi omogućili preciznu identifikaciju osnovnih faktora koordinacije (Metikoš i Hošek, 1972).

Metikoš i Hošek (1972) izdvajaju sljedeće faktore koordinacije:

- koordinacija pokreta čitavog tijela
- koordinacija ruku
- brzina učenja kompleksnih i motoričkih zadataka
- reorganizacija motoričkih stereotipa
- koordinirano izvođenje određenih ritmičkih pokreta
- brzo izvođenje kompleksnih motoričkih zadataka

Milanović (2013) među akcijske faktore koordinacije ubraja sljedeće:

- brzinsku koordinaciju
- ritmičku koordinaciju
- koordinaciju učenja motoričkih zadataka
- pravodobnost
- prostorno vremensku orijentaciju

Zanimljivo je napomenuti kako su istraživači motoričkih fenomena odavno svjesni izuzetnog značaja koordinacije, stoga se vrlo često može pronaći i naziv "*motorička inteligencija*", s obzirom na činjenicu da je zabilježena najveća korelacija upravo među koordinacijom i inteligencijom (Sekulić i Metikoš, 2007).

### **3.1. Kineziološke transformacije u području koordinacijskih sposobnosti**

Premda su motoričke sposobnosti u području koordinacije visoko genetski uvjetovane, ipak je važno poznavati trenažne stimulanse koji utječu na mehanizam za strukturiranje kretanja. Unatoč ograničenoj mogućnosti razvoja treningom, primjena odgovarajućih načela može pridonijeti unapređenju tih sposobnosti, ali se treba uzeti u obzir da će pomaci biti manje izraženi u usporedbi s drugim osobinama i/ili sposobnostima pod utjecajem treninga.

Prvo pravilo u programiranju trenažnog procesa za koordinacijske sposobnosti direktno se tiče pravovremenosti treninga. Kao i kod većine sposobnosti, u razvoju koordinacijskih sposobnosti također vrijedi pravilo "što ranije, to bolje". S ciljem što kvalitetnije izvedbe te unaprjeđenja motoričkog učenja valja razmatrati uvođenje treninga od rane dječje dobi. Odnosno, ranijim početkom bilo koje koordinacijske sposobnosti u prvom redu obogaćujemo motoričku memoriju te u konačnici i otvaramo mogućnost za izniman napredak. Stoga je važno u ovom kontekstu pravovremeno identificirati i adekvatno djelovati već u ranoj dječjoj dobi.

Drugo pravilo odnosi se na mogućnost promjene u temeljnim faktorima koordinacije. Dakle, promjene generalne koordinacije su moguće tijekom rasta i razvoja djeteta. Međutim, nakon tog perioda nije za očekivati značajnije pomake na području generalne koordinacije. Ipak, promjene su mogu dogadati na području specifične koordinacije, odnosno situacijsku koordinaciju. Pri tome, što je zadatak kompleksniji veća je mogućnost unaprjeđenja s obzirom na broj elemenata. U konačnici, koordinacija kao sposobnost direktno je povezana sa svim kompleksnim motoričkim radnjama, odnosno faktori koordinacije sastavni su dio svih drugih motoričkih sposobnosti te na njih imaju direktan utjecaj. Upravo zato možemo zaključiti kako i minimalni napredci na području koordinacijskih sposobnosti imaju značajan utjecaj (Sekulić i Metikoš, 2007).

Uz to, izdvajaju se tehnike za unaprjeđenje koordinacije: povećanje opsega i dubine motoričkih znanja, korištenje već stečenog znanja na novi način i u neuobičajenim okolnostima, postupci djelomične ili potpune reorganizacije dinamičkog stereotipa gibanja. Primjenom ovih tehnika, posebno u kontekstu prirodnih oblika kretanja, moguće je značajno potaknuti faktore koordinacije, što može rezultirati znatnim poboljšanjima u rasponu mogućnosti za promjenu tih sposobnosti.

### **Povećanje opsega i dubine motoričkih znanja**

Najvažnija tehnika za razvoj koordinacije je povećanje opsega i dubine motoričkih znanja, što predstavlja prvo načelo za unapređenje koordinacije, ali i ostalih motoričkih sposobnosti. Opseg motoričkih znanja odnosi se na broj motoričkih programa, dok dubina označava kvalitetu usvojenosti tih programa. Dakle, cilj ove tehnike je kreiranje uvjeta za iskorištavanje poznatih motoričkih znanja u okviru zahtjevnijih motoričkih manifestacija. Djeca koja razvijaju širok i dubok opseg motoričkih znanja kroz igru stvaraju temelje za koordinacijski razvoj, a proces učenja igrom potiče i aktiviranje koordinacijskih sposobnosti. Važno je započeti s ovim pristupom od najranije dobi, omogućujući djeci učenje raznolikih motoričkih znanja kroz biotičke oblike kretanja. Igrom se potiče kontinuirani razvoj motoričkih sposobnosti, pri čemu se posebno ističe važnost prirodnih oblika kretanja u stvaranju temelja za dugoročni motorički razvoj.

### **Upotreba već stečenog znanja na novi način i u neuobičajenim okolnostima**

Provokacija koordinacijskih sposobnosti može se postići korištenjem već stečenog znanja na novi način i u neuobičajenim okolnostima. Nadalje, ono što je posebno važno je da kreativnost igra ključnu ulogu za uspješnu primjenu ovakvih tehnika. Primjerice, postavljanjem poligona s elementima trčanja i skakanja može se izazvati dijete da hoda unatrag ili skakuće unaprijed na jednoj nozi. Dodatno, modifikacije poznatih igara, poput skakanja u vrećama ili modificiranog nogometa s više lopti, mogu pridonijeti stimulaciji koordinacijskog i globalnog motoričkog razvoja, pružajući djeci izazove u neuobičajenim situacijama. Konačno, ova tehnika osigurava iskorištavanje poznatih motoričkih programa s ciljem unapređenja motoričkih sposobnosti.

### **Djelomična ili potpuna reorganizacije dinamičkog stereotipa gibanja**

Razvoj primarnih koordinacijskih kapaciteta, uključujući i generalni faktor koordinacije, može se postići kroz postupke djelomične ili potpune reorganizacije dinamičkog stereotipa gibanja. Ovi postupci podrazumijevaju aktivaciju koordinacijskih sposobnosti putem reorganizacije osnovnih koordinacijskih faktora. Kao i kod prethodne tehnike, i kod reorganizacija dinamičkog stereotipa gibanja naglasak se stavlja na razvoj kreativnosti u primjeni programa (Sekulić i Metikoš, 2007).



## 4. RAZVOJNI POREMEĆAJ KOORDINACIJE

### 4.1. Definicija i opis

Nekoć se smatralo kako su djeca s lošom motoričkom koordinacijom jednostavno nespretna te se navedenom fenomenu nije nastojao pridati poseban značaj. Upravo zbog toga se dugo vremena poteškoće s motoričkom koordinacijom u djece nisu niti istraživale, stoga je razumijevanje ove pojave bilo ograničeno. Područje istraživanja motoričkog razvoja prvotno se usredotočilo na poteškoće i deficite u kretanju kod djece, često bez jedinstvenog naziva. Prvi autori često su koristili izraz "nespretnan" (Barnhart, Davenport, Epps i Nordquist, 2003) kako bi opisali djecu s teškoćama u kretanju ili usvajanju motoričkih vještina (Sigmundsson, 2003). Ipak, tijekom posljednjeg stoljeća povećala se svijest o sve češćoj pojavi loše motoričke koordinacije kod djece te se ona u konačnici počela razmatrati kao razvojna poteškoća (Polovina, Polovina Prološćić i Polovina, 2007).

Kada se ovom razvojnom poremećaju dalo na važnosti, kao značajan problem istaknula se korištena terminologija. Jedan od prvih naziva bio je "sindrom nespretnog djeteta" te ga je tada u upotrebu uvrstila američka udruga psihijatarata (Polovina, Polovina-Prološćić i Polovina, 2007). Neki od naziva koji su se nadalje koristili za opis ovog poremećaja su primjerice "minimalna cerebralna disfunkcija", "razvojna dispraksija", "senzorno integracijska disfunkcija" i ostalo slično nazivlje. S obzirom na to da je ova već nedovoljno prepoznata problematika još dodatno otežana neujednačenošću terminologije, klinički i znanstveno-istraživački rad sve do danas ne razvija se optimalnom brzinom (Zoja, Barnet, Willson i Hill, 2006).

Ipak, postupno se shvatilo da je heterogenost u nazivlju zbunjujuća i kontraproduktivna (Hadders-Algra, 2003). Današnji naziv ovog poremećaja definiran je u okviru Međunarodne konferencije o dječjoj nespretnosti koja se održala 1994. godine. Od tada se svi prethodno korišteni nazivi objedinjuju u krovni termin "razvojni poremećaj koordinacije" (engl. developmental coordination disorder, DCD) (Barnhart i sur., 2003). Iako su do tada znanstvenici koristili terminologiju koja pretežno odgovara njihovoj struci, kao jedna od glavnih preporuka kreiranih u okviru ove konferencija bila je to da se prethodno spomenuti termin treba koristiti kao ključna riječ u svim

publikacijama u kojima je to prikladno, s ciljem olakšavanja interdisciplinarnosti te poboljšanja dostupnosti rezultata istraživanja (Magalhaes, Missina i Wong, 2006).

Problem oko terminologije proteže se kroz klinički i istraživački rad stručnjaka koji se bave motoričkim razvojem. Magalhaes i suradnice (2006) provele su sustavno pretraživanje svih članaka o djeci s razvojnim poremećajem koordinacije objavljenih u recenziranim časopisima u razdoblju od 1994. kada se održala Međunarodna konferencija o dječjoj nespretnosti do prosinca 2005. godine. Ovaj pregled rezultirao je značajnim spoznajama - upotreba termina "razvojni poremećaj koordinacije" povećala se sa 7,5 % na 52,7 %. Osim ovog termina, koristio se niz drugih raštrkanih izraza (23,5 %) te rjeđe korišteni izrazi poput "nespretnog djeteta" (7,2 %) i "razvojne dispraksije" (3,5 %). Dio autora koristilo je krovni pojam kao ključnu riječ, no u nastavku rada upotrebljavali su i druge slične pojmove za imenovanje iste poteškoće. Dakle, iako je u ovom periodu postignut napredak u upotrebi novo definiranog naziva, još uvijek se ne može govoriti o njegovoj dosljednoj upotrebi. S obzirom na to, ograničen je napredak u razumijevanju ovog poremećaja, a samim time i razvoj intervencija i programa od kojih bi djeca s poremećajem razvojne koordinacije imali benefite (Magalhaes i sur., 2006). Do danas dolazi do značajnog unaprjeđenja u upotrebi dogovorenog termina no još uvijek postoji dosta prostora za napredak.

Osim zamjetnog razilaženja u korištenoj terminologiji, različiti autori također predlažu različite definicije ovog poremećaja, no ipak ih većina govori o istim aspektima. Jedan od razloga što se i dalje raspravlja o etiološkim i prognostičkim pitanjima vezanim uz ovaj poremećaj jest upravo nekonzistentnost u dijagnostičkim kriterijima (Visser, 2003). Međutim, sam pojam "razvojni poremećaj koordinacije" uobičajeno se odnosi na kronično i obično trajno stanje (Barnhart i sur., 2003; Smits-Engelsman i Verbecque, 2022) koje se javlja u ranoj dobi (Blank, 2019) kod djece s urednom inteligencijom te rezultira lošom motoričkom koordinacijom bez dokaza o neurološkoj patologiji. Pri tome, motoričke poteškoće kod djece koju obuhvaćamo ovim terminom su toliko ozbiljni da utječu na aktivnosti kod kuće i u školi (Hadders-Algra, 2003) te interferira sa svim ostalim aktivnostima (Blank, 2019) i ostavlja značajne posljedice na svakodnevni život osobe (Smits-Engelsman i Verbecque, 2022).

Svakako, osim usuglašavanja nazivlja važno je da se ono zapravo i pretražuje te da se o ovoj temi u konačnici sve više i istražuje te zna. Sve navedeno osigurava da se danas i u budućnosti izbjegnu

slični problemi vezani uz naziv i definiciju te se zaista unaprijede spoznaje o ovom poremećaju. Premda je broj objava i citata radova o razvojnom poremećaju koordinacije još uvijek daleko iza usporednih stanja poput ADHD-a, zabilježen je obećavajući porast objava tijekom posljednjeg desetljeća (Meachon, Zemp i Alpers, 2022). Ke i suradnici (2023) su analizirali englesku literaturu koja se u prvom redu veže uz djecu s ovim poremećajem u razdoblju od siječnja 2013. do studenog 2022. godine u Web of Science (WOS) Core Collection bazi podataka. Rezultati pokazuju trend porasta kroz godine, pri čemu je broj objavljenih radova u 2021. godini dvostruko veći od 2013. Osim toga, 2019. godine Blank i suradnici su objavili međunarodne smjernice za većinu aspekata razvojnog poremećaja koordinacije namijenjene stručnjacima svih područja, što uvelike olakšava daljnju komunikaciju između različitih stručnjaka diljem svijeta.

## 4.2. Prevalencija

Iako još uvijek šira javnost nije u potpunosti upoznata s ovom problematikom, razvojni poremećaj koordinacije prilično je čest poremećaj u djetinjstvu. Uobičajeno se identificira u razvojnom razdoblju između šeste i dvanaeste godine (Barnhart i sur., 2003). Učestalost ovog neurorazvojnog poremećaja kod djece u dobi od između pete i jedanaeste godine života iznosi 5 %–6 % (pri tome, u dobi od sedam godina 1.8 % ih je dijagnosticirano s teškim poremećajem razvojne koordinacije, a 3 % s vjerojatnim poremećajem razvojne koordinacije) (Blank i sur., 2012; American Psychiatric Association, 2013; Blank i sur., 2019), dok općenito možemo govoriti o rasponu od 5 % do 20 % u općoj populaciji (Ke i sur., 2023). Nastavno na to, u svakoj vrtičkoj skupini ili školskom razredu vjerojatno će se pojaviti barem jedno dijete s razvojnim poremećajem koordinacije (Đorđić i Tubić, 2010).

Međutim, informacije o prevalenciji ovog poremećaja značajno variraju ovisno o zemlji u kojoj se istraživanje provodilo. Primjerice, Zwicker i suradnici (2012) ističu kako u Velikoj Britaniji dijagnozu razvojnog poremećaja koordinacije ima 1-19 % djece školske dobi, dok se u Sjedinjenim Američkim Državama govori o 10 % te u Brazilu o čak 24 % djece školske dobi (Valentini i sur., 2017).

Kada govorimo o razlici u pojavnosti među spolovima, muškarci su češće pogođeni od žena te govorimo o omjeru od čak tri do sedam puta (Zwicker i sur., 2012). Zanimljivo je napomenuti kako dio znanstvenika istražuje i ostale razlike u prevalenciji osim onih u spolu, pa tako Darvik i suradnici (2018) navode kako je kod lijevaka u njihovoj istraživačkoj skupini gotovo dvostruko češća pojavnost razvojnog poremećaja koordinacije, no za konačnu potvrdu potrebno je istražiti osnovne mehanizme ovog fenomena. Uz to, premda prevalencija kod odraslih nije poznata, procjenjuje se da ovaj poremećaj perzistira u odrasloj dobi kod čak 30-70 % slučajeva (Saban i Kirby, 2018).

Nadalje, iako je razvojni poremećaj koordinacije prisutan od rane dobi, ipak se često ne identificira sve do školske dobi, a unatoč visokoj prevalenciji čak i tad ostaje nedovoljno prepoznat (Blank i sur., 2012; Smits-Engelsman i Verbecque, 2022). Uz to, ovaj poremećaj nailazi na minimalnu pažnju u istraživanjima, posebno u usporedbi s drugim neurorazvojnim poremećajima (Bishop, 2010). Za razliku od drugih stanja poput cerebralne paralize, simptomi ovog poremećaja mogu biti jedva vidljivi i stoga se mogu previdjeti u pogledu utjecaja na funkcionalnost u usporedbi s drugim očitijim pedijatrijskim stanjima povezanim s pokretom i kretanjem. Čak i u visoko razvijenim zemljama, stručnjaci još uvijek nemaju dovoljno znanja o razvojnem poremećaju koordinacije (Wilson, Neil, Kamps i Babcock, 2013).

### **4.3 Etiologija**

Premda je oko razvojnog poremećaja koordinacije zabilježen značajan interes u znanstvenim krugovima otkako se spominje u DSM klasifikaciji, još uvijek nisu razjašnjena pitanja vezana uz etiologiju i predikciju ishoda kod ovog poremećaja. Upravo zbog toga nažalost sve snage nisu usmjerene ka adekvatnom dijagnosticiranju ovog poremećaja te razvijanju optimalnih strategija i intervencija za rad (Visser, 2003).

Ovaj poremećaj i dalje predstavlja svojevrsnu enigmu. Naziv "razvojni poremećaj koordinacije" ne ukazuje na uzrok samog poremećaja, već usmjerava na simptomatologiju. Neuralna osnova razvojnog poremećaja koordinacije još uvijek je predmet istraživanja (Lino i Chieffo, 2022).

Etiologija razvojnog poremećaja koordinacije nije precizno definirana niti u potpunosti jasna, a prema Đorđiću i Tubiću (2010), čini se multifaktorskom, s najviše istraživanim faktorima kao što su oštećenje mozga, genetska predispozicija, teškoće u obradi informacija i osiromašena okolina djeteta, odnosno smanjena sposobnost stjecanja motoričkog iskustva. Uz to, identifikacija specifičnih motoričkih deficita povezanih s poremećajem ostaje izazovna (de Castelanu i sur., 2007). Velik dio nejasnoća može se pripisati raznolikosti istraživanja koje se bave ovim pitanjem, što rezultira pojavom različitih teorija o etiologiji razvojnog poremećaja koordinacije (Polovina, Polovina-Prološćić, Polovina, 2007). Razvijene teorije slažu se oko činjenice da postoji oštećenje u središnjem živčanom sustavu te da je manifestacija tih teškoća šarolika (Barnhart i sur., 2003), no ipak još uvijek nemamo jasne podatke o etiologiji.

Dakle, relativno malo se zna o mogućim uzrocima razvojnog poremećaja koordinacije. Kao potencijalni čimbenici rizika za razvojni poremećaj koordinacije ističu se u prvom redu niska porođajna masa, prijevremeni porođaj, hipoksija, žutica, respiratorne poteškoće te različite komplikacije na samom porođaju, a sve se to posebno ističe kod muškog spola (Spittle i sur., 2021; Zwicker i sur., 2012). Uz to, utvrđena je česta pojavnost nakon prenatalnog izlaganja alkoholu (American Psychiatric Association, 2013).

#### **4.4. Klinička slika**

Razvojni poremećaj koordinacije je kronični neurorazvojni poremećaj koji značajno utječe na sposobnost pojedinca da uči i izvodi motoričke zadatke u svakodnevnom životu (Fogel, Stuart, Joyce i Barnett, 2023). Cattuzzo i suradnici (2016) naglašavaju kako se osnovna poteškoća kod djece s ovim poremećajem krije upravo u motoričkoj kompetenciji koja u globalnoj perspektivi obuhvaća sve oblike zadataka usmjerenih prema ciljevima koji uključuju koordinaciju. Uz to, Geuze (2005) navodi kako se motoričke teškoće uglavnom odnose na posturalnu kontrolu, motoričko učenje i senzomotoričku koordinaciju te mogu biti različitog opsega i karaktera. Točnije, osobe s dijagnozom razvojnog poremećaja koordinacije manifestiraju karakteristike različitog tipa i stupnja u specifičnim situacijama na specifičan način (Sigmundsson, 2005).

DSM-V klasificira osobe s ovim poremećajem kao općenito nespretnima, često s kašnjenjem u postizanju razvojnih miljokaza na području motorike u usporedbi s vršnjacima (American Psychiatric Association, 2013). Meachon, Zemp i Alpers (2022) naglašavaju da razvojni poremećaj koordinacije ima utjecaj tijekom cijelog života, izražavajući se kroz izazove u planiranju i izvođenju zadataka na području fine motorike primjerice u crtanju, te koordinacije pokreta grube motorike poput vožnje bicikla.

Poteškoće koje se javljaju u životu djece s ovim poremećajem mogu proizići iz kombinacije jednog ili više oštećenja u proprioceptiji, motoričkom programiranju, vremenskom usklađivanju ili slijedu mišićne aktivnosti (Barnhart i sur., 2003). Nadalje, motorička izvedba djece s razvojnim poremećajem koordinacije je sporija, manje precizna i manje raznovrsna ako ju uspoređujemo s motoričkom izvedbom njihovih vršnjaka (Brown-Lum i Zwicker, 2015). U ranoj dobi primarno se primjećuju simptomi poput hipotonije, produljeno trajanje primarnih refleksa te nedostatan razvoj ravnotežnog sustava. Nadalje, u gotovo svim svakodnevnim aktivnostima poput trčanja, manipuliranja predmetima te imitacije javljaju se veći izazovi. Barnett, Law i Stuart (2019) opisali su tri važne komponente motoričke kontrole i svakodnevnog funkcioniranja s kojima se suočavaju pojedinci s ovim poremećajem: ravnoteža i posturalna kontrola; balističke vještine; manipulacija. Ravnoteža i posturalna kontrola omogućuju pojedincima održavanje statične i stabilne tjelesne pozicije koja nam je potrebna u svakodnevnom životu. Nadalje, balističke vještine uključuju generiranje i kontrolu sile za projiciranje objekta, bilo bacanjem ili udaranjem. U konačnici, vještine manipulacije uključuju primanje i/ili pomicanje predmeta unutar ruku, u jednoručnim ili u dvoručnim zadacima (Barnett, Law i Stuart, 2019).

Razvojni poremećaj koordinacije se ponekad naziva i deficitom u motoričkom učenju, budući da ta djeca imaju teškoće u učenju izvođenja različitih motoričkih vještina u svakodnevnom životu, dok se čini kako ih njihovi vršnjaci urednog razvoja stječu gotovo bez napora (Smits-Engelsman i Verbecque, 2022). Poremećaj uobičajeno započinje u ranom djetinjstvu, pri čemu se kašnjenje u dostizanju razvojnih miljokaza ističe kao jedan od prvih znakova (American Psychiatric Association, 2013). Razvojni poremećaj koordinacije ne implicira nesposobnost učenja motoričkih vještina. Djeca mogu biti manje učinkovita i vjerojatno trebaju više vremena i prakse

kako bi naučila i postigla zadovoljavajuću razinu izvedbe, ali i dalje su sposobna učiti (Biotteau i sur., 2016).

Svakako, važno je napomenuti kako ne postoji jedinstvena klinička slika djece s ovim poremećajem. Ipak, oni najčešći i najuočljiviji znakovi uključuju nespretnost (npr. loše pisanje, trčanje...), opću sporost i netočnost u izvođenju svakodnevnih aktivnosti koje zahtijevaju motoričke vještine te kašnjenje u psihomotoričkom razvoju (de Castelanu i sur., 2007). Dakle, najčešće su otežane vještine poput hvatanja, korištenja škara, pisanja, vožnje bicikla i sudjelovanja u sportskim aktivnostima (Fogel, Stuart, Joyce i Barnett, 2023). Teškoće s pisanjem ili crtanjem često su prvi prepoznatljivi znak poteškoća u razvoju fine motorike. Uz to, upravo spomenute teškoće izdvajaju se kao najčešće spomenuti motorički problem djece s razvojnim poremećajem koordinacije. Upravo predškolsko razdoblje zahtjeva optimalan razvoj različitih vještina fine motorike koje će djeci u budućnosti značiti za svakodnevni život ali i za akademski uspjeh, poput vezanja vezica ili rezanja škarama (Barnhart i sur., 2003). Također, utvrđene su teškoće u temeljnim neurološkim procesima, s naglaskom na vizualno-motoričke sposobnosti (American Psychiatric Association, 2013).

Razvojni poremećaj koordinacije nema diskretne podtipove, no zabilježene su značajne varijacije u izraženosti simptoma. Kod pojedine djece izraženije su teškoće na području grube motorike dok se kod druge javljaju veće poteškoće prilikom pisanja i izvođenja zadataka u području fine motorike. Ipak, sve je više dokaza koji idu u smjeru tome da razvojni poremećaj koordinacije nije jedinstven poremećaj. Nadalje, cilj je razlikovati potencijalne podtipove kako bi se osiguralo razumijevanje specifičnosti kod svakog podtipa te u konačnici poboljšala dijagnostika i tretman razvojnog poremećaja koordinacije (American Psychiatric Association, 2013).

Uz to, prilikom procjene, djeca s ovim neurorazvojnim poremećajem ne postižu rezultate sukladno njihovoj dobi i inteligenciji, već su rezultati ispod očekivanih s obzirom na spomenute parametre (Brown-Lum i Zwicker, 2015). Dakle, djeca s ovim poremećajem imaju tipičnu inteligenciju, ali doživljavaju duboke i trajne poteškoće pri izvođenju svakodnevnih aktivnosti koje zahtijevaju dobru motoričku koordinaciju (de Castelanu i sur., 2007). Osim inteligencije, nerijetko se postavlja

pitanje praktičnog iskustva kod djece odnosno prilike za učenje vještina. Optimalna razina praktičnog iskustva ključna je za postizanje značajnih unaprjeđenja u motoričkoj izvedbi tijekom razvoja, zbog čega je veoma značajno razmotriti je li to dijete bilo uskraćeno za dovoljno iskustvenog doživljaja (Smits-Engelsman i Verbecque, 2022). Uz sve navedeno, ovaj poremećaj javlja se unutar različitih kultura, rasa i socioekonomskih uvjeta. Po definiciji, "aktivnosti svakodnevnog života" impliciraju kulturne razlike koje zahtijevaju razmatranje konteksta u kojem dijete živi, kao i pitanje ima li adekvatne prilike za učenje i vježbanje takvih aktivnosti. Razvojni poremećaj koordinacije ima varijabilan, ali stabilan tijek barem do godine dana praćenja. Značajno je napomenuti kako se problemi s koordinacijom nastavljaju se kroz adolescenciju kod otprilike 50 % – 70 % djece. Ipak, postoji mogućnost da dugoročno dođe do poboljšanja u izvođenju motoričkih vještina (American Psychiatric Association, 2013).

Dugoročna prognoza razvojnog poremećaja koordinacije varira, budući da kod manjeg broja djece dolazi do poboljšanja, dok većina ipak zadržava teškoće koje se nastavljaju kroz adolescenciju i odraslu dob (Đorđić i Tubić, 2010). Premda se o ovom poremećaju uglavnom raspravlja u kontekstu djece, važno je naglasiti kako on može perzistirati u odrasloj dobi u čak 30–70 % slučajeva (Saban i sur., 2012). Dakle, važno je istaknuti da djeca jednostavno ne prerastu motoričko oštećenje kako se nerijetko misli (Brown-Lum i Zwicker, 2015), odnosno kako ovaj poremećaj karakterizira trajno stanje (Meachon, Zemp i Alpers, 2022). Suvremene spoznaje ukazuju na činjenicu da nažalost osim što se ovo stanje ne preraste, već djeca rastu uz njega. Odnosno, ono s godinama postaje sve teže za funkcioniranje osobe s ovim poremećajem (Polovina, Polovina-Prološćić i Polovina, 2007).



## 4.5. Komorbiditet

Uz razvojni poremećaj koordinacije nerijetko se istodobno javljaju i druge različite poteškoće. Čak se govori kako je komorbiditet u ovom slučaju češće pravilo nego iznimka (Kaplan i sur., 1998). Može se zaključiti kako su samo motoričke poteškoće iznimno rijetke te se radi o klinički heterogenom poremećaju (Fogel, Stuart, Joyce i Barnett, 2023). Dakle, ovaj poremećaj nerijetko interferira s ili pak izgleda kao neki drugi poremećaj ili slično stanje te je zbog toga često razgraničiti o čemu se točno radi. Uz to, granice, posebno u ranom razvojnem periodu, mogu biti "zamagljene" te potencijalno dolazi do preklapanja. Upravo zbog toga je neopisivo važno podići svijest o ovom poremećaju te educirati dovoljan broj stručnjaka (Lino i Chieffo, 2022).

Kao poremećaj s najvećom stopom komorbiditeta, čak oko 50 %, ističe se ADHD (American Psychiatric Association, 2013). Upravo zbog toga u literaturi sve češće nailazimo na pojam DAMP (engl. Deficits of Attention, Motor control and Perception) , "sindrom nedostatka pažnje, motoričke kontrole i percepcije", koji objedinjuje pojavnost ova dva poremećaja. Istraživanja potvrđuju kako se DAMP kod sedmogodišnjaka javlja u blažoj formi kod 3-6 %, dok u ozbiljnijoj formi kod 1.2-2 % ispitanika (Đorđić i Tubić, 2010). Uz DAMP se također javljaju i druge poteškoće u vidu različitih poremećaja govora i jezika, poremećaja ličnosti, psihijatrijskih poremećaja te teškoća u učenju. Nastavno na to, istraživanja potvrđuju kako već u dobi od 7 godina 1/3 djece s DAMP-om ispunjava kriterije za depresivni poremećaj, 1/10 za poremećaje ponašanja, a pojavnost se ne razlikuje s obzirom na težinu poremećaja. Također, značajno je napomenuti kako se kod čak 2/3 djece s ozbiljnijim oblikom DAMP-a ustvrdilo postojanje obilježja poremećaja iz spektra autizma (Gillberg, 2003). Istraživanje autora Kaplana i suradnika iz 1998. utvrđuje kako je u grupi od 115 djece samo njih 53 identificirano kao djeca isključivo s razvojnim poremećajem koordinacije, dok je njih čak 62 istodobno iskazivalo simptome razvojnog poremećaja koordinacije te ADHD-a ili poteškoća u čitanju, dok je njih 23 imalo teškoće na sva tri područja.

Osim ADHD-a, u komorbiditetu s razvojnim poremećajem koordinacije su najčešće poremećaji govora i jezika te specifične teškoće učenja poput disleksije i disgrafije. Uz to, zabilježena je istodobna pojava i poremećaja iz spektra autizma, različitih poremećaja u ponašanju te sindrom

hipermobilnosti zglobova (American Psychiatric Association, 2013). Brojne studije istraživale su povezanost između nespretnosti, nedostataka pažnje, hiperaktivnosti i poteškoća u učenju. Međutim, literatura ponekad može biti veoma zbunjujuća upravo zbog raznolikosti izraza koje koriste različiti istraživači (Visser, 2003).

Značajno je istaknuti kako prisutnost dodatnih poremećaja ne isključuje razvojni poremećaj koordinacije, ali može uvelike otežati dijagnostiku. U pojedinim slučajevima je čak gotovo nemoguće razlučiti radi li se o različitim poremećajima i stanjima ili pak brojnim simptomima sa zajedničkom osnovom. Uz to, s obzirom na sve veću istodobnu pojavnost različitih poremećaja koncepti poput minimalne neurološke disfunkcije i atipičnog razvoja mozga pružaju moguća objašnjenja tog značajnog porasta (Kaplan i sur., 2006). Upravo zbog toga je od neopisive važnosti da procjenu obavi adekvatno educiran stručnjak, s ciljem ispravnog utvrđivanja stanja (American Psychiatric Association, 2013).

#### **4.6. Sekundarne poteškoće**

Osim svih prethodno spomenutih komorbiditeta, vrlo često se uz razvojni poremećaj koordinacije javljaju i dodatni izazovi koji nisu direktno vezani uz poremećaj ali proizlaze iz njega te dodatno utječu na funkcionalnost i svakodnevni život osobe. Spomenute sekundarne poteškoće širokog su raspona i obuhvaćaju ali se ne ograničavaju na: emocionalne teškoće, nisko samopoštovanje, poteškoće u ponašanju, niže akademske rezultate, manju fizičku spremnost, smanjenu razinu tjelesne aktivnosti, povećan rizik od pretilosti te otežano sudjelovanje u igrama i sportu (American Psychiatric Association, 2013).

Prije svega, karakteristična obilježja razvojnog poremećaja koordinacije poput različitih motoričkih poteškoća uvelike ograničavaju sudjelovanje. Djeca koja kontinuirano ne uspijevaju uspješno izvesti neke motoričke radnje u velikom broju slučajeva postupno za njih gube interes. Osim toga, određena djeca ih pak u budućnosti u potpunosti izbjegavaju. Nastavno na to, djeca s ovim poremećajem nerijetko izbjegavaju grupne aktivnosti s vršnjacima. Ponekad preferiraju aktivnosti i igre koje izvode u društvu mlađe djece, no pojedina djeca u postupnosti izbjegavaju

druženje. U konačnici, mnogobrojna djeca s ovim poteškoćama mogu biti i vrlo nezadovoljna samima sobom (Polovina, Polovina-Prološćić i Polovina, 2007).

Upravo zbog neuspješnog sudjelovanja u uobičajenim aktivnostima u slobodnim, sportskim igrama ili u školi, osim izoliranja nažalost često dolazi i do vršnjačkog nasilja (Zwicker, Suto, Harris, Vlasakova i Missiuna, 2017). Sukladno svemu navedenom, najčešće dolazi do razvoja slabije tolerancije na frustracije. Samim time, slabija uspješnost u motoričkim zadacima u odnosu na vršnjake te negativne reakcije vršnjaka vrlo često utječu na izbor slobodnih aktivnosti. Također, u literaturi se navodi kako djeca s ovim poremećajem vrlo često imaju i poteškoće u razvoju empatije, koja je temelj socijalnih interakcija (Polovina, Polovina-Prološćić i Polovina, 2007). Sve to ukazuje na veliki problem: negativan utjecaj na dječje samopoštovanje te samopouzdanje već od rane dobi. Motorička kompetencija se u konačnici ističe kao važna odrednica razine samopouzdanja te popularnosti u skupini vršnjaka (Sigmudsson, 2005). Dakle, kao najučestalije sekundarne poteškoće javljaju se one vezane uz područje socio-emocionalnog razvoja. Međutim, sve to u konačnici dovodi i do smanjenja motivacije za sudjelovanje što u konačnici ponovno utječe na njihovu motoričku kompetenciju ali i socijalnu prihvaćenost - tako djeca s ovim poremećajem ulaze u "začarani krug" izbjegavanja sudjelovanja u različitim oblicima motoričkih aktivnosti. Kao posljedica toga, primarni motorički poremećaj kod ovih djece ima dalekosežne posljedice na psihološkoj razini, budući da svi ovi faktori mogu pridonijeti razvoju internaliziranih simptoma poput anksioznosti i depresije (Schoemaker i Smits-Engelsman, 2015), socijalne fobije i opsesivno kompulzivnog poremećaja (Pratt i Hill, 2011). Sav taj emocionalni teret kod djece s razvojnim poremećajem koordinacije može imati izravne učinke na poremećaje raspoloženja u adolescenciji (Wagner i sur., 2011) i odrasloj dobi (Kirby i sur., 2013). U konačnici, poteškoće socioemocionalne prirode mogu dodatno pogoršati kvalitetu života ovih osoba (Saban i sur., 2012).

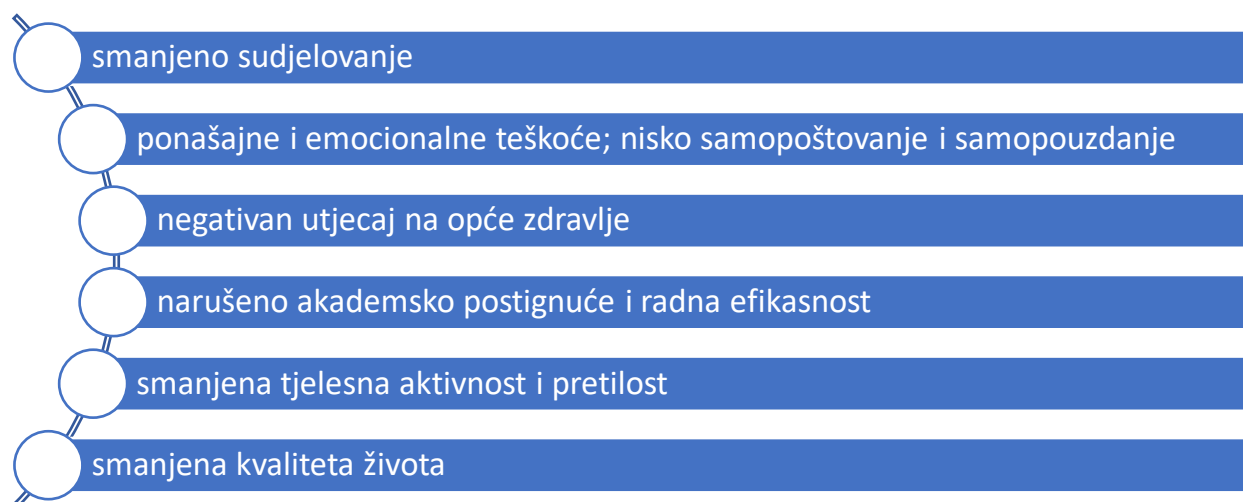
Prethodno spomenuto izbjegavanje sudjelovanja, djeca s razvojnim poremećajem koordinacije utječe i na smanjenu razinu tjelesne aktivnosti i kondicije u usporedbi s vršnjacima. Vrlo često se spominje i veći rizik od pretilosti te općenito lošiji zdravstveni status kod osoba s ovim poremećajem (Cairney i sur., 2017). Dakle, djeca i odrasli s razvojnim poremećajem koordinacije izloženi su većem riziku od razvoja niza različitih zdravstvenih komplikacija poput metaboličkih, kardiovaskularnih i mišićno-koštanih bolesti (Joshi i sur., 2015). Također, nerijetko imaju i nisku

gustoću kostiju upravo zbog teškoća u usvajanju i izvođenju mnogih osnovnih motoričkih vještina poput trčanja i skakanja (Hands i sur., 2015). Upravo ta cirkularnost izvornog poremećaja i sekundarnih teškoća dovodi do javljanja sve većeg broja poteškoća na cjelokupno psihofizičko zdravlje osobe što dodatno naglašava važnost pravovremene dijagnostike i intervencije (Sigmudsson, 2005).

U konačnici, sve prethodno spomenute poteškoće također se vrlo jasno očituju na akademskom području. Uz to, valja razmotriti činjenicu da su suvremeni zahtjevi društva općenito sve veći. Odnosno, i od djece se traži više, a to neizostavno za sudjelovanje zahtijeva i dobru motoričku koordinaciju (Polovina, Polovina-Prološćić i Polovina, 2007). Upravo u školskom uzrastu se najčešće i dijagnosticira razvojni poremećaj koordinacije, s obzirom na to da poteškoće postaju izraženije pod utjecajem okoline. Osim toga, učenici s ovim poremećajem se nerijetko suočavaju s teškoćama u savladavanju osnovnih vještina za čitanje, pisanje te u konačnici učenje, što implicira na činjenicu da nedostatan izvođenje određenog zadatka proizlazi iz tih osnovnih poteškoća a ne iz ne znanja. Konačno, niz istraživanja naglašava činjenicu da akademski uspjeh učenika s razvojnim poremećajem koordinacije nije uvijek pokazatelj njihovih stvarnih sposobnosti (Tošić i Todorović, 2019).

S obzirom na to da ovaj poremećaj nerijetko postoji i u odrasloj dobi, on može uvelike utjecati na emocionalni status osobe (povećana razina stresa i frustracije, narušeno samopouzdanje), opće zdravlje (loša tjelesna kondicija, poteškoće u radnoj efikasnosti, različiti zdravstveni problemi), radnu efikasnost (Kirby i sur., 2013) i sudjelovanja u svakodnevnim aktivnostima (Jarus i sur., 2011). Nažalost, sve to ima velik utjecaj na smanjenu kvalitetu života (Engel-Yeger, 2020) te uvelike zahtjeva veću pozornost i podršku i za odrasle osobe s ovim poremećajem u vidu psihosocijalne pomoći (Engel-Yeger i Engel, 2023).

Sukladno svemu navedenom može se zaključiti kako razvojni poremećaj koordinacije ima značajan utjecaj na kvalitetu života osobe u gotovo svim područjima života te se ne ograničava isključivo na područje motorike, što je vidljivo iz ilustracije 2. Sve to ukazuje kako bi ovaj poremećaj trebao biti prepoznat na vrijeme i adekvatno tretiran s ciljem smanjenja negativnih učinaka na funkciju i dobrobit pojedinaca (Engel-Yeger i Engel, 2023).



*Ilustracija 2.* Prikaz sekundarnih poteškoća razvojnog poremećaja koordinacije (prema American Psychiatric Association, 2013)

## 5. DIJAGNOSTIKA

Kao što je već spomenuto, razvojni poremećaj koordinacije započinje u ranom djetinjstvu, pri čemu kašnjenje u postizanju razvojnih miljojaka može biti prvi znak za dio roditelja, dok se kod drugih primjećuje kod situacija poput hranjenja, brige o sebi te igre u tom ranom ali i srednjem djetinjstvu. Nadalje, u srednjem djetinjstvu ipak se najviše teškoća primjećuje u području grafomotorike, predvještina pisanja i čitanja te u različitim zadacima koji iziskuju motoričko slijeđenje i koordinaciju. U konačnici, u odrasloj dobi i dalje postoje poteškoće u učenju novih zadataka koji uključuju kompleksne odnosno automatske motoričke vještine, uključujući primjerice vožnju i/ili korištenje alata, dok se na radnom mjesto problematika usmjerava na nemogućnost brzog pisanja i bilježenja, što može utjecati na performanse (American Psychiatric Association, 2013).

Značajno je napomenuti kako sve spomenute situacije ukazuju na to da je u proces dijagnostike zapravo uključen širok spektar ljudi. Odnosno, kako bi se osnovni simptomi uopće primijetili, djeca od rane dobi sve do odrasle dobi nailaze na niz situacija i okruženja u kojima je njihovu

teškoću moguće primijetiti - djelatnici dječjeg vrtića, škole, različiti zdravstveni stručnjaci, osobe iz radnog okruženja. Nakon detaljne kliničke sinteze informacija iz anamneze, fizičkog pregleda, izvješća iz škole ili radnog mjesta te procjene upotrebom psihometrijski pouzdanih i kulturno prikladnih standardiziranih testova, može se postaviti i dijagnoza ovog poremećaja. Manifestacije vještina koje zahtijevaju motoričku koordinaciju, variraju s dobi, s posebnim naglaskom na značajnom utjecaju na svakodnevne aktivnosti (American Psychiatric Association, 2013).

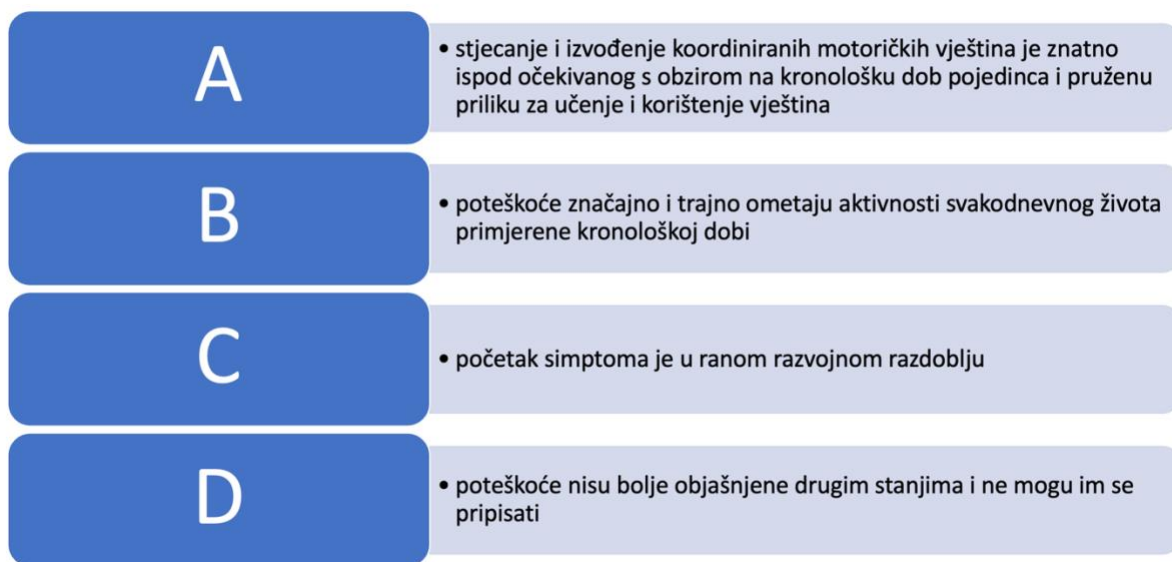
Simptomi razvojnog poremećaj koordinacije vidljivi su već u ranom periodu, no formalna dijagnoza obično se ne postavlja prije 5. godine, osim u slučajevima težih oštećenja, kada se procjena temelji na najmanje dvije procjene motoričkog razvoja provedene u razmaku od najmanje tri mjeseca. Razlog tome, kako ističu Blank i suradnici (2019), leži u tome što djeca mogu pokazivati zaostajanje u motoričkim vještinama, da bi ih zatim spontano nadoknadila; suradnja i motivacija djece tijekom procjene motoričkih sposobnosti mogu varirati, kao i aktivnosti u svakodnevnom životu.

Razvojni poremećaj koordinacije zahtijeva pravovremenu i multidisciplinarnu procjenu kako bi se omogućilo rano prepoznavanje i odgovarajuća intervencija.

Pravovremena dijagnostika je neopisivo važna upravo zbog toga što otvara mogućnost da se dijete što ranije prepozna i uključi u adekvatan tretman, odnosno zbog neuroplastičnosti i ostvari najviše benefita od uključivanja u tretmane. S obzirom na to da su poznate brojne sekundarne teškoće koje proizlaze iz ovog poremećaja te na porast u broju djece s ovom teškoćom, pitanje pravovremene dijagnostike predstavlja javnozdravstveni problem (Barnhart i sur., 2003).

Uključeni stručnjaci trebaju obuhvatiti područja motoričkog razvoja, edukacije i psihološkog aspekta. Tim bi trebao sastojati od kineziologa, edukacijskih rehabilitatora, fizioterapeuta, psihologa, pedagoga, psihijatara i drugih stručnjaka prema potrebama djeteta. Ono što je pritom značajno je da svi spomenuti stručnjaci moraju biti adekvatno educirani o ovom poremećaju i njegovoj dijagnostici te u konačnici i tretmanu. Detaljna evaluacija pridonosi dubljem razumijevanju individualnih potreba djeteta s ovim poremećajem, olakšavajući na taj način izradu prilagođene terapijske strategije. Pravovremena intervencija u konačnici može značajno unaprijediti funkcionalnost i kvalitetu života djece. Važno je napomenuti kako je Američka

psihijatrijska organizacija (2013) postavila poremećaj razvojne koordinacije pod kategoriju motoričkih poremećaja te je definirala ključne dijagnostičke kriterije prikazane kroz ilustraciju 2.



*Ilustracija 2.* Dijagnostički kriteriji za razvojni poremećaj koordinacije (prema American Psychiatric Association, 2013)

Dakle, dijagnoza poremećaja razvojne koordinacije postavlja se uzimajući u obzir sljedeće dijagnostičke kriterije:

**A. Osoba pokazuje značajno niže postignuće u stjecanju i izvođenju koordiniranih motoričkih vještina u usporedbi s očekivanim standardima za svoju kronološku dob, osiguranim prilikama za učenje te korištenjem vještina.**

Te poteškoće se očituju nespretnošću, poput ispuštanja ili sudaranja s predmetima, te usporenim i netočnim izvođenjem raznih motoričkih vještina, uključujući hvatanje predmeta, korištenje škara ili pribora za jelo, pisanje, vožnju bicikla ili sudjelovanje u sportu - no uvijek je važno promatrati ih u kontekstu dobi djeteta ili osobe. Mlađa djeca potencijalno mogu zaostajati u dostizanju razvojnih miljojaka poput puzanja ili hoda, no mnogi te vještine ipak dostignu. Uz to, nerijetko mogu kasniti u razvoju vještina poput savladavanja stepenica, pedaliranja na bicikli, zakopčavanja i otkopčavanja, korištenja patentnih zatvarača, rješavanja puzzli, pisanja, tipkanja ili pak vožnje automobila u starijoj dobi. Nadalje, čak i kada se vještina dostigne, izvođenje pokreta potencijalno može izgledati nespretno, sporije ili pak ne preciznije u usporedbi s vršnjacima. Uz to, starija djeca

i odrasli često imaju sporiji tempo izvođenja različitih motoričkih radnji ili ih pak izvode netočno.

**B. Motorički deficit spomenut kroz kriterij A značajno i dugotrajno ometa obavljanje aktivnosti svakodnevnog života koje su primjerene dobi pojedinca.**

To uključuje smanjenu sposobnost samostalne brige o sebi (hranjenje, oblačenje...), utjecaj na školsku i akademsku aktivnost i efikasnost, slobodno vrijeme te igru. Dakle, prema ovom kriteriju, razvojni poremećaj koordinacije se dijagnosticira isključivo onda kada opisane teškoće zaista ometaju svakodnevni život.

**C. Simptomi se javljaju u ranom razvojnom razdoblju.**

Ipak, ovaj poremećaj se uobičajeno ne dijagnosticira ranije od pete godine. Neki od razloga su to što je zabilježena značajna varijacija u dobi pri stjecanju mnogih motoričkih vještina, nedostatak stabilnosti mjerenja u ranom djetinjstvu te mogućnost da se drugi uzorci kašnjenja u motoričkom razvoju još uvijek nisu u potpunosti manifestirali.

**D. Poteškoće u području motorike nisu rezultat intelektualnih poteškoća, oštećenja vida niti neuroloških stanja koja bi utjecala na motoričke sposobnosti (primjerice, cerebralna paraliza, mišićna distrofija, degenerativni poremećaji).**

Dakle, ovaj kriterij precizira da se dijagnoza poremećaja razvojne koordinacije postavlja isključivo kada teškoće nisu bolje objašnjene oštećenjem vida ili pak pripisive neurološkom stanju. Upravo zbog toga uobičajeno se u dijagnostiku uključuje ispitivanje vizualnih funkcija i neurološkog statusa (American Psychiatric Association, 2013 ; Blank i sur., 2019).



## 5.1. Mjerni instrumenti

Praktične smjernice za dijagnostiku razvojnog poremećaja koordinacije zahtijevaju kontinuirano usklađivanje s najnovijim znanstvenim spoznajama kako bismo osigurali relevantnost i pouzdanost dijagnostičkih postupaka. Kroz sustavno praćenje i evaluaciju novih saznanja te aktivno uključivanje u terenske prakse, razvijaju se i unapređuju mjerni instrumenti. Upravo ti mjerni instrumenti, osim što olakšavaju direktni rad u dijagnostičkom procesu, omogućuju nam da precizno sagledamo specifičnosti razvojnog poremećaja koordinacije, čime pridonosimo usmjerenom intervenciji i poboljšanju života djeteta suočenog s ovim izazovom (Blank i sur., 2019).

Značajno je napomenuti kako ne postoji usvojeni zlatni standard dijagnostičkog postupka za odrasle osobe s razvojnim poremećajem koordinacije, iako se sve više dokaza pokazuje da motorički simptomi i psihosocijalne posljedice često nastavljaju u odrasloj dobi (Saban i Kirby, 2018).

Za potvrdu motoričkih poteškoća povezanih s razvojnim poremećajem koordinacije koriste se specifični, valjani, pouzdani i standardizirane procjene motoričkog razvoja. Iako postoji niz testova koji mjere motoričko funkcioniranje, samo nekoliko ih je posebno razvijeno i testirano za procjenu razvojnog poremećaja koordinacije. Među najčešće korištenim mjernim instrumentima izdvajaju se Movement Assessment Battery for Children te Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (American Psychiatric Association, 2013).

Od ostalih pomagala, Blank i suradnici (2019) ističu Developmental Coordination Disorder Parent Questionnaire (DCDQ-R) za roditelje kao alat usredotočen na razinu aktivnosti osobe, uključujući i značajke povezane s tjelesnim funkcijama koje utječu na izvedbu. Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ'07) razvijen je s ciljem identifikacije ovog poremećaja u dječjoj dobi. Ovaj upitnik je namijenjen roditeljima, budući da su oni često prvi koji primjećuju znakove poteškoća u djetetovom razvoju, a ispunjavanje traje deset do petnaest minuta. Upitnik je dizajniran za djecu u dobi od pet do petnaest godina i sastoji se od petnaest pitanja grupiranih u tri kategorije, a svi dijelovi su jednako važni kako bi rezultati bili valjani. Prva kategorija obuhvaća pitanja vezana uz kontrolu pokreta tijekom kretanja (npr., bacanje i

hvatanje lopte, skakanje, trčanje), druga kategorija uključuje pitanja koja se odnose na fine motoričke vještine i pisanje (npr., izrezivanje slika ili oblika, brzina pisanja), dok se treća kategorija fokusira na opću koordinaciju (npr., učenje novih vještina, brzina izvođenja pokreta, opća kompetentnost) (Wilson i sur., 2009). Za svaku kategoriju, pitanja se boduju na bodovnoj skali od jedan do pet, pri čemu jedan bod označava ponašanja koja nisu karakteristična za dijete, dok bod pet označava specifična ponašanja koja dijete pokazuje. Na temelju ukupnog broja prikupljenih bodova moguće je utvrditi postojanje razvojnog poremećaja koordinacije kod djeteta.

Ostali upitnici i skale, iako ne potvrđuju postojanje razvojnog poremećaja koordinacije, sadrže informacije o aktivnostima svakodnevnog života, igri i drugim aktivnostima. To uključuje Early Years Motor Skills Checklist, Children Activity Scales for Parents and for Teachers, The DCD Daily, The Do-Eat i još mnoge druge (Blank i sur., 2019).

Što se tiče posebnih područja motoričkih sposobnosti, važno je procijeniti pisanje i tipkanje i tu se ističe The Handwriting Proficiency Screening Questionnaire koji se koristi kod djece s razvojnim poremećajem koordinacije u školskom uzrastu. Sam upitnik obuhvaća čitkost (3 čestice), vrijeme izvedbe (2 čestice) te fizičko i emocionalno stanje (4 čestice). Navedenih 10 čestica se boduju na Likertovoj skali (1-nikad od 5-uvijek). Uz visoku pouzdanost i valjanost, utvrđena je i diskriminirajuća valjanost kod djece s razvojnim poremećajem koordinacije. Nadalje, određivanje brzine pisanja koristi se The Detailed Assessment of Speed of Handwriting, namijenjen djeci od 9 do 16 godina i starijim učenicima od 17 do 25 godina. Ovaj test obuhvaća zadatke prepisivanja s uvjetima najboljeg i najbržeg pisanja, pisanje abecede te 10-minutni zadatak slobodnog pisanja.

Osim spomenutih, postoje i drugi testovi poput Minnesota Handwriting Assessment i Children's Handwriting Evaluation Scale Manuscript, pridonoseći širem spektru alata za procjenu motoričkih sposobnosti u kontekstu rukopisa kod djece (Blank i sur., 2019).

### 5.1.1. Movement Assessment Battery for Children

Kao jedan od najčešće korištenih standardiziranih testova za procjenu razvojnog poremećaja koordinacije izdvaja se Movement Assessment Battery for Children (MABC). Uz to, izdvaja se i njegova revidirana verzija Movement Assessment Battery for Children 2 (MABC-2). Oba instrumenta primarno se koriste za identifikaciju djece s motoričkim poremećajima, ali i za praćenje i procjenu razvijenosti motoričkih sposobnosti (Kokštejn, Musalek i Tufano, 2018). Uz to, Movement Assessment Battery for Children je namijenjen djeci u dobi od četiri do dvanaest godina, koje prema kronološkoj dobi grupira u četiri skupine: grupa 1 (4-6 godina), grupa 2 (7-8 godina), grupa 3 (9-10 godina) i grupa 4 (11-12 godina). Procjena svakog djeteta odvija se individualno, a trajanje procjene varira između dvadeset i četrdeset minuta, što je precizno definirano priručnikom za provođenje ovog testa (Venetsanou, Kambas, Ellinoudis, Fatouros, Giannakidou i Kourtessis, 2011). S druge strane, s ciljem unaprjeđenja same procjene, novija verzija Movement Assessment Battery for Children 2 normiran je za djecu od tri do šesnaest godina koje kategorizira u tri skupine: grupa 1 (3-6 godina), grupa 2 (7-10 godina), grupa 3 (11-16 godina), te se može provoditi i grupno.

Movement Assessment Battery for Children obuhvaća 8 čestica podijeljenih u sljedeća područja:

- manualna spretnost
- manipulacija loptom
- ravnoteža (Serbetar, Loftesnes i Mamen, 2019).

Svaki zadatak moguće je bodovati na bodovnoj skali od nula do pet., dok konačni rezultat varira od nula do četrdeset te se potom transformira u percentile s ciljem pružanja informacija o djetetovoj izvedbi u kontekstu usporedbe s vršnjacima. Sa svakom dobnom skupinom, zadaci postaju zahtjevniji, a četiri vrste zadataka prilagođene su četiri dobne skupine koje se procjenjuju testom (Venetsanou i sur., 2011).

Oba testa pokazuju umjereno dobre metrijske karakteristike. Istraživanje autora Griffiths i sur. (2017) provedeno je na 106 prijevremeno rođene djece s gestacijskom dobi manjom od 30 tjedana s ciljem utvrđivanja prediktivne vrijednosti MABC-2 za kasniji motorički ishod. Prva procjena provedena je sa četiri godine, dok je ponovljena u dobi od osam godina te je MABC-2 pokazao

visoku prediktivnu točnost za buduće motoričke teškoće. Ovo istraživanje naglašava važnost rane motoričke procjene u predviđanju kasnijih motoričkih poremećaja i potvrđuje MABC-2 kao vrijedan instrument sa snažnom prediktivnom točnošću, visokom osjetljivošću te specifičnošću (Griffiths i sur., 2017). U konačnici, važnost ovih mjernih instrumenata leži u njihovoj sposobnosti da identificiraju motoričke poteškoće kod djece, ali i pruže smjernice za daljnje oblikovanje intervencija i tretmane te njihovu učinkovitost (Venetsanou i sur., 2011).

### **5.1.2. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency**

Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT) smatra se baterijom testova koji služe za procjenu motoričkih vještina fine i grube motorike te općenito motoričkih sposobnosti, a prvotno je razvijen od strane Bruininksa 1978. godine. Zajedno sa svojom revidiranom verzijom Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2 (BOT-2), često se primjenjuje u kliničkoj praksi te se ističe kao značajan instrument za dijagnosticiranje razvojnog poremećaja koordinacije i evaluaciju motoričkog razvoja (Blank i sur., 2019).

Izvorna verzija BOT-a obuhvaćala je 46 elemenata procjene raspoređenih u osam grupa, dok danas test obuhvaća osam subtestova koji kvantificiraju 53 značajke, rezultirajući s četiri motorička područja i ukupnim motoričkim stanjem (Blank i sur., 2019).

Dakle, BOT-2 pruža procjenu širokog spektra motoričkih vještina definiranih kroz osam subtestova:

- finomotorička preciznost
- finomotorička integracija
- manualna spretnost
- bilateralna koordinacija
- ravnoteža
- brzina trčanja i agilnost
- koordinacija gornjih udova
- snaga

Ovaj mjerni instrument namijenjen je ispitivanju motoričkih sposobnosti u dobi od četiri do dvadeset i jedne godine, prilagođen je prema spolu i razvojnim razdobljima. Dakle, norme BOT-2 testa obuhvaćaju intervale od četiri mjeseca za predškolsku dob, šest mjeseci za školsku dob, te intervale od jedne godine za adolescente starije od 14 godina (Miletić, Božanić, Žuvela i Samardžić, 2012).

## 6. INTERVENCIJE

Unatoč novim spoznajama, još uvijek je široko prihvaćeno uvjerenje da djeca s razvojnim poremećajem koordinacije svoju nespretnost jednostavno "prerastu". Međutim, suvremene spoznaje ukazuju na to da djeca ne prerastu svoje poteškoće spontano, same od sebe, već, naprotiv, rastu s njima. Štoviše, možemo čak tvrditi da se poteškoće mogu dodatno pogoršati. Bez odgovarajuće intervencije, motoričke poteškoće kod većine djece nastavljaju ometati svakodnevno funkcioniranje. Nadalje, kao što je prethodno spomenuto, treba imati na umu da su zahtjevi suvremenog društva sve veći. Uz to, i od djece očekuje sve više, što automatski implicira potrebu za visokom razinom motoričke koordinacije (Polovina, Polovina-Prološćić i Polovina, 2007). Također, istraživanja potvrđuju kako bez adekvatne intervencije, čak do 75 % djece s razvojnim poremećajem koordinacije nastavlja imati poteškoće i u odrasloj dobi (Kirby, Sugden i Purcell, 2014).

S obzirom na raznolikost poremećaja, svako dijete s razvojnim poremećajem koordinacije doživljava specifične izazove u izvođenju aktivnosti, što zahtijeva pristup prilagođen pojedincu. Točnije, ključni aspekt intervencije kod većine neurorazvojnih poremećaja predstavlja prilagođen i individualiziran pristup korisniku (Dewey i Wilson, 2002). Učinkovita intervencija zahtijeva timski pristup stručnjaka poput kineziologa, edukacijskih rehabilitatora, fizioterapeuta, psihologa, psihijataru, liječnika i drugih stručnjaka po potrebi. Međutim, važno je naglasiti kako svi ti stručnjaci također moraju biti adekvatno educirani o ovom specifičnom poremećaju (Đorđić i Tubić, 2010). Uz to, sve usluge, s posebnim naglaskom na usluge u ranoj razvojnoj podršci, moraju biti usmjerene na cjelokupnu obitelj. Usluga usmjerena na obitelj prepoznaje ključnu ulogu roditelja u dijeljenju informacija o jakim stranama i ciljevima djeteta, te u

donošenju odluka o tretmanu, skrbi i uslugama prilagođenim potrebama djeteta i obitelji. Svaka obitelj suočava se s jedinstvenim izazovima, s obzirom na sposobnosti, ali i poteškoće koje dijete s ovim poremećajem doživljava u različitim razvojnim područjima i samim time imaju specifično i drugačije iskustvo od većine drugih obitelji (Missiuna, Moll, Law, King i King, 2006).

Nažalost, čak i u slučaju dijagnosticiranja djeteta sa sumnjom na razvojni poremećaj koordinacije, pristup intervenciji često predstavlja izazov. Odnosno, mnoga djeca se nalaze na dugim listama čekanja i često ne budu uključena u adekvatan tretman. Samim time, ova situacija čini djecu s razvojnim poremećajem koordinacije još ranjivima na različitim funkcionalnim razinama. Nadalje, potencijalno dolazi do razvoja različitih sekundarnih poteškoća koje obuhvaćaju poteškoće na razini čitavog psihofizičkog zdravlja (Smits-Engelsman i Verbecque, 2022), a s obzirom na propuste u ranoj dijagnostici, dolazi do propuštenih prilika za intervenciju (Zwicker i Lee, 2021).

Upravo zato od neopisive je važnosti istaknuti značaj rane intervencije odnosno rane razvojne podrške. U cilju promicanja zdravlja, opće dobrobiti i funkcionalnosti djeteta od rođenja do pete godine života, pružanje niza multidisciplinarnih usluga čini ključnu komponentu rane intervencije. Kao primarni benefit rane intervencije ističe se najveća plastičnost ljudskog mozga tijekom ranog razvojnog razdoblja u kojem zbog toga djeca imaju najveći potencijal za napredak (Blauw-Hospers i Hadders-Algra, 2005). Zwicker i Lee (2021) ističu važnost uključivanja sve djece s potencijalnim rizikom za razvojni poremećaj koordinacije u programe rane intervencije, koja može spriječiti negativne razvojne trajektorije odnosno u konačnici i različite psihosocijalne posljedice u vezi s ovim poremećajem. Uz to, nadodaje kako bi intervencije trebale imati za cilj educirati roditelje i/ili skrbnike te prioritizirati sudjelovanje djece u svakodnevnim aktivnostima.

Od 60-ih godina prošlog stoljeća, razvijene su brojne intervencije za djecu s dijagnosticiranim razvojnim poremećajem koordinacije. Intervencije se mogu podijeliti u dvije ključne kategorije - "bottom up" odnosno "odozdo prema gore" i "top-down" odnosno "odozgo prema dolje" intervencije (Blank i sur., 2011), što je jasno vidljivo u tablici 1. Pristupi kroz "bottom up" temelje se na hijerarhijskim teorijama motoričke kontrole i usmjereni su na rješavanje poteškoća. Ove teorije obično objašnjavaju unaprjeđenje motoričkih poteškoća aktivacijom viših razina

neuronskog funkcioniranja kod djeteta (Barnhart i sur., 2003). Drugi pristup, "top-down" usmjerava se na zadatak odnosno poboljšavanje specifičnih motoričkih vještina. U ovom pristupu dijete aktivno vježba specifične motoričke aktivnosti ili usvaja vještine postavljanja ciljeva i razvijanja strategija za uspješno izvođenje motoričkih zadataka (Đorđić i Tubić, 2010).

<b>PRISTUP</b>	<b>TEORIJSKA PODLOGA</b>	<b>PRIMJERI INTERVENCIJA</b>
<b>"bottom up"</b>	fokus je na unaprjeđenju poteškoća kroz selektivni prijenos senzornih informacija, koje središnji živčani sustav tumači i organizira u razvoj odgovarajuće motoričke strategije	-terapija senzorne integracije -tretman usmjeren na proces -perceptivno-motorički trening
<b>"top down"</b>	naglasak je na kognitivnim vještinama, odnosno vještinama rješavanja problema za odabir i provedbu najprikladnije strategije za uspješno obavljanje zadatka	-intervencija specifična za zadatak -kognitivni pristup

Tablica 1. Sažetak rasprave o "bottom down" i "top down" pristupa (Barnhart i sur., 2003)

### **"Bottom up" odnosno "odozdo prema gore"**

U ovu kategoriju se ubrajaju Laszlov kinestetički trening, terapija senzorne integracije te trening perceptivno-motoričkih vještina, kako navode Blank i suradnici (2011). Kinestetički trening temelji se na pretpostavci da su poteškoće u koordinaciji kod ove djece posljedica nedostatka kinestetičke svjesnosti. S druge strane, terapija senzorne integracije polazi od pretpostavke da ova djeca imaju teškoće u integraciji perceptivnih podražaja iz različitih modaliteta. Trening perceptivno-motoričkih vještina proizlazi iz ideje da su perceptivne i motoričke vještine funkcionalno povezane, a učenje se potiče kroz pozitivno potkrepljenje (Blank i sur., 2011).

### **"Top down" odnosno "odozgo prema dolje"**

U kategoriju "odozgo prema dolje", između ostalih, spadaju pristupi poput Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP), Neuromotor Task Training (NTT) te trening motoričke imaginacije.

Cognitive Orientation to daily Occupational Performance razvijen je u Kanadi 2001. godine, usredotočuje se na učenje motoričkih vještina s naglaskom na olakšavanju učenja kroz strategije rješavanja problema. Djeca kroz ovaj pristup uče postavljati pitanja o vlastitoj motoričkoj izvedbi, potičući regulaciju vlastitog ponašanja, postavljanje ciljeva, izradu planova i procjenu uspješnosti plana. Autori pristupa vjeruju u transfer motoričkog učenja izvan terapijskog programa.

Neuromotor Task Training, drugi pristup koji se razvio u Nizozemskoj, temelji se na neuromotoričkoj procjeni i analizi zadataka, s fokusom na specifične vještine potrebne u svakodnevnom životu. Veća sličnost između vještina vježbanih u terapiji i onih potrebnih u svakodnevnom životu omogućava veći transfer i generalizaciju usvojenih vještina. Upravo zbog toga, ovaj pristup daje prioritet vještinama koje su važne za sudjelovanje djeteta u zajednici, a koje dijete i roditelji smatraju važnima.

Trening motoričke imaginacije još je jedan od pristupa ovom poremećaju. Ovaj trening koristi internalno oblikovanje pokreta odnosno vizualiziranje pokreta, dakle bez stvarnog fizičkog kretanja, kako bi se stvorila poveznica između vida i unutarnjeg osjećaja pokreta i u konačnici, mogućnost predviđanja posljedica vlastitih pokreta odnosno smanjenja pogrešaka u motoričkom planiranju i izvođenju (Blank i sur. 2011).



Uz klasične intervencije, mogu se kombinirati i različiti dodaci tim cjelovitim intervencijama. Igranje video igara već je dosta dugo na vrhu popularnih oblika zabave, a svoje mjesto našlo je i u oblicima rehabilitacije različitih motoričkih poremećaja pa tako i na popisu intervencija za djecu s dijagnozom razvojnog poremećaja koordinacije. Unatoč tome što se pokazalo da aktivno igranje video igara poboljšava učinak na zadacima ravnoteže kao i na nekim funkcionalnijim zadacima poput ustajanja sa stolca i hodanja uz i niz stepenice, nema istraživanja koja će dokazati transfer tih poboljšanja i na druge, u svakodnevnom kontekstu, kompleksnije zadatke (Blank i sur., 2019). Nadalje, kao jedan značajan dio koji bi se trebao uključiti u planiranje intervencije izdvaja se i trening snage, kondicije i fleksibilnosti s obzirom na to da djeca s ovim poremećajem pokazuju niske rezultate na područjima snage i kondicije te se u prvom redu preporučuje i uključivanje u različite oblike sportskih aktivnosti (Blank i sur., 2019).

Osim već spomenutih oblika intervencija, među intervencije za djecu s ovim poremećajem ističu se različite igre virtualne stvarnosti, hipoterapija te "rebound" terapija, a s obzirom na to da djeca s razvojnim poremećajem koordinacije imaju problema i s finom motorikom pa tako i s pisanjem, naglasak se stavlja i na trening „keyboarding-a“ te vještina korištenja tableta imajući na umu vrijeme u kojem živimo i kompetencija koje su potrebne da bi djeca što više sudjelovala u svim aktivnostima svakodnevnog života (Blank i sur., 2019).

Analiza nekoliko istraživanja ukazuje na to da su najbolji rezultati postignuti intervencijama usmjerenima na specifične motoričke vještine, posebice kod djece starije od 5 godina. Također, istraživanje potvrđuje kako su bolje rezultate postigla upravo ona djeca koja su bila uključena u individualne intervencijama kod kuće odnosno u prirodnom okruženju (Đorđić i Tubić, 2010). Važno je naglasiti da je bilo koja vrsta intervencije bolja od nedostatka intervencije, posebno s obzirom na obiteljsku okolinu koji možda nije svjesna trajnosti problema kod djeteta s ovim poremećajem (Polovina i sur., 2007).

## 7. Zaključak

Zaključno, razvojni poremećaj koordinacije zaista je kompleksan neurorazvojni poremećaj koji zahvaća 5-6 % djece školske dobi. Dijagnoza razvojnog poremećaja koordinacije zahtijeva ispunjavanje četiri dijagnostička kriterija, uključujući smanjenu sposobnost stjecanja i izvođenja motoričkih vještina na dobnom odgovarajućem nivou, značajnu interferenciju s aktivnostima svakodnevnog života, akademskim uspjehom, slobodnim vremenom i igrom, početak tijekom razvojnog razdoblja te poteškoće u pokretu nisu bolje objašnjene intelektualnim oštećenjem, oštećenjem vida ili drugim neurološkim stanjima koja utječu na pokret (Blank i sur., 2019).

Bez adekvatne intervencije, djeca s ovim poremećajem nastavljaju imati poteškoće u različitim razvojnim područjima te razvijaju različite sekundarne poteškoće koje u konačnici dodatno smanjuju kvalitetu života osobe (Barnhart i sur., 2003).

Premda je oko razvojnog poremećaja koordinacije zabilježen značajan interes u znanstvenim krugovima otkako se spominje u DSM klasifikaciji, još uvijek nisu razjašnjena pitanja vezana uz etiologiju i predikciju ishoda kod ovog poremećaja. Zbog toga nažalost sve snage nisu usmjerene ka adekvatnom dijagnosticiranju ovog poremećaja te razvijanju optimalnih strategija i intervencija za rad (Visser, 2003). No, iako postoje mnoge praznine u razumijevanju razvojnog poremećaja koordinacije, dijagnostici te intervencijama, obećavajuć je sve veći interes međunarodnih istraživača za istraživanje razvojnog poremećaja koordinacije (Meachon, Zemp i Alpers, 2022).

Upravo zbog toga, vrlo je važno osvijestiti i javnost o ovom rastućem problemu te usmjeriti buduća istraživanja ka utvrđivanju zlatnog standarda za dijagnostiku, razvoju novih intervencija u skladu sa suvremenim znanstvenim spoznajama. Uz to, neopisivo je važno dodatno educirati stručnjake i usmjeriti ih na što ranije prepoznavanje, ali i otvaranje mogućnosti za optimalan tretman razvojnog poremećaja koordinacije. Sveobuhvatno razumijevanje razvojnog poremećaja koordinacije u javnosti i među stručnjacima ključno je za poboljšanje kvalitete života pojedinaca s ovim poremećajem te za stvaranje inkluzivnijeg društva koje pruža podršku svim svojim članovima.

## Literatura

1. American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>
2. Barnett, A. L., Law, C., i Stuart, N. (2019). Developmental progression in DCD. *Understanding motor behaviour in developmental coordination disorder*. London: Routledge, 28-51.
3. Barnhart, R. C., Davenport, M. J., Epps, S. B., i Nordquist, V. M. (2003). Developmental coordination disorder. *Physical therapy*, 83(8), 722–731.
4. Biotteau, M., Danna, J., Baudou, É., Puyjarinet, F., Velay, J. L., Albaret, J. M., i Chaix, Y. (2019). Developmental coordination disorder and dysgraphia: signs and symptoms, diagnosis, and rehabilitation. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 1873-1885.
5. Bishop D. V. (2010). Which neurodevelopmental disorders get researched and why?. *PloS one*, 5(11), e15112. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0015112>
6. Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., ... i Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 61(3), 242-285.
7. Blank, R., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H., i Wilson, P. (2012). European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Developmental medicine and child neurology*, 54(1), 54.
8. Blauw-Hospers, C. H., & Hadders-Algra, M. (2005). A systematic review of the effects of early intervention on motor development. *Developmental medicine and child neurology*, 47(6), 421-432.
9. Bobić Lucić, L., i Lucić, A. (2016). Coordination and coordination abilities in rehabilitation. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 28(3-4), 353-363.
10. Brown-Lum, M., i Zwicker, J. G. (2015). Brain imaging increases our understanding of developmental coordination disorder: a review of literature and future directions. *Current Developmental Disorders Reports*, 2, 131-140.
11. Cairney, J., Veldhuizen, S., King-Dowling, S., Faught, B. E., i Hay, J. (2017). Tracking cardiorespiratory fitness and physical activity in children with and without motor

- coordination problems. *Journal of science and medicine in sport*, 20(4), 380–385.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.025>
12. Cattuzzo, M. T., Dos Santos Henrique, R., Ré, A. H., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., de Araújo, R. C., i Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, 19(2), 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>
  13. Darvik, M., Lorås, H., i Pedersen, A. V. (2018). The Prevalence of Left-Handedness Is Higher Among Individuals With Developmental Coordination Disorder Than in the General Population. *Frontiers in psychology*, 9, 1948.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01948>
  14. De Castelnau, P., Albaret, J. M., Chaix, Y., i Zanone, P. G. (2007). Developmental coordination disorder pertains to a deficit in perceptuo-motor synchronization independent of attentional capacities. *Human Movement Science*, 26(3), 477-490.
  15. Dewey, D., Kaplan, B. J., Crawford, S. G., i Wilson, B. N. (2002). Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human movement science*, 21(5-6), 905–918. [https://doi.org/10.1016/s0167-9457\(02\)00163-x](https://doi.org/10.1016/s0167-9457(02)00163-x)
  16. Đorđić, V., i Tubić, T. (2010). Razvojni poremećaj koordinacije: više od nespretnosti. *Engrami*, 32, 1-2.
  17. Đorđić, V., i Tubić, T. (2010). Razvojni poremećaj koordinacije: više od nespretnosti. *Engrami*, 32, 1-2.
  18. Engel-Yeger, B. (2020). The role of poor motor coordination in predicting adults' health related quality of life. *Research in Developmental Disabilities*, 103, 103686.
  19. Engel-Yeger, B., i Engel, A. (2023). Emotional distress and quality of life among adults with developmental coordination disorder during COVID-19. *British Journal of Occupational Therapy*, 86(2), 130-138.
  20. Fogel, Y., Stuart, N., Joyce, T., i Barnett, A. L. (2023). Relationships between motor skills and executive functions in developmental coordination disorder (DCD): A systematic review. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 30(3), 344-356.
  21. Geuze, R. H. (2005). Postural control in children with developmental coordination disorder. *Neural plasticity*, 12(2-3), 183-196.

22. Gillberg, C., i Kadesjö, B. (2003). Why bother about clumsiness? The implications of having developmental coordination disorder (DCD). *Neural plasticity*, 10(1-2), 59-68.
23. Griffiths, A., Morgan, P., Anderson, P. J., Doyle, L. W., Lee, K. J., & Spittle, A. J. (2017). Predictive value of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition at 4 years, for motor impairment at 8 years in children born preterm. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 59(5), 490-496
24. Hadders-Algra, M. (2003). Developmental coordination disorder: is clumsy motor behavior caused by a lesion of the brain at early age?. *Neural plasticity*, 10(1-2), 39-50.
25. Hands, B., Licari, M., i Piek, J. (2015). A review of five tests to identify motor coordination difficulties in young adults. *Research in developmental disabilities*, 41, 40-51.
26. Iveković, I. (2013). Utjecaj motoričkog planiranja, koordinacije i sukcesivnih sposobnosti na motorički razvoj i društveno ponašanje djece s teškoćama u razvoju. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 28(2), 99-107.
27. Jarus, T., Lourie-Gelberg, Y., Engel-Yeger, B., i Bart, O. (2011). Participation patterns of school-aged children with and without DCD. *Research in developmental disabilities*, 32(4), 1323–1331. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.033>
28. Joshi, D., Missiuna, C., Hanna, S., Hay, J., Faight, B. E., i Cairney, J. (2015). Relationship between BMI, waist circumference, physical activity and probable developmental coordination disorder over time. *Human movement science*, 40, 237-247.
29. Kaplan, B., Crawford, S., Cantell, M., Kooistra, L., i Dewey, D. (2006). Comorbidity, co-occurrence, continuum: What's in a name?. *Child: care, health and development*, 32(6), 723–731. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2006.00689.x>
30. Kaplan, B., Wilson, B., Dewey, D., i Crawford, S. (1998). DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science*. 17. 471-490.
31. Ke, L., Su, X., Yang, S., Du, Z., Huang, S., i Wang, Y. (2023). New trends in developmental coordination disorder: Multivariate, multidimensional and multimodal. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1116369.
32. Kirby, A., i Drew, S. (2013). *Guide to dyspraxia and developmental coordination disorders*. Routledge.

33. Kirby, A., Sugden, D., & Purcell, C. (2014). Diagnosing developmental coordination disorders. *Archives of disease in childhood*, 99(3), 292–296.  
<https://doi.org/10.1136/archdischild-2012-303569>
34. Lino, F., i Chieffo, D. P. R. (2022). Developmental Coordination Disorder and most prevalent comorbidities: A narrative review. *Children*, 9(7), 1095.
35. Magalhães, L. C., Missiuna, C., i Wong, S. (2006). Terminology used in research reports of developmental coordination disorder. *Developmental medicine and child neurology*, 48(11), 937-941.
36. Matijević, V., i Rota Čepnija, A. (2023). Neuromotorički razvoj od rođenja do samostalnog hoda djeteta. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 37 (1-2), 1-13.  
<https://doi.org/10.21751/FRM-37-1-2-1>
37. Meachon, E. J., Zemp, M., i Alpers, G. W. (2022). Developmental coordination disorder (DCD): relevance for clinical psychologists in Europe. *Clinical psychology in Europe*, 4(2).
38. Meachon, E. J., Zemp, M., i Alpers, G. W. (2022). Developmental coordination disorder (DCD): relevance for clinical psychologists in Europe. *Clinical psychology in Europe*, 4(2).
39. Mejaški-Bošnjak, V. (2008). Rani neurološki razvoj djeteta. *Paediatr Croat*, 52 (supl 1), 36-42.
40. Metikoš, D., & Hošek, A. (1972). Faktorska struktura nekih testova koordinacije. *Kineziologija*. Vol. 2, 1, 43-51.
41. Metikoš, D., Prot, F., Horvat, V., Kuleš, B., & Hofman, E. (1982). Bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa. *Kineziologija*, Zagreb, 14, 21-62.
42. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga – kineziologija sporta*. Zagreb, Kineziološki fakultet.
43. Miletić, A., Božanić, A., Žuvela, F. Samardžić, M. (2012) Motoričke sposobnosti i prediktori motoričkih znanja. *Zbornik radova na temu intezifikacija procesa vježbanja u području edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije*. 217-222.
44. Missiuna, C., Moll, S., Law, M., King, S., i King, G. (2006). Mysteries and mazes: parents' experiences of children with developmental coordination disorder. *Canadian*

*journal of occupational therapy. Revue canadienne d'ergotherapie*, 73(1), 7–17.

<https://doi.org/10.2182/cjot.05.0010>

45. Mraković, M., Metikoš, D., & Findak, V. (1993). Teorijski model klasifikacije motoričkih znanja. U Zborniku radova 2. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske, Rovinj, 26-29.06.1993. (ur. V. Findak, K. Kristić, B. Klobučar), str. 3-17. Zagreb: Zavod za školstvo Ministarstva kulture i prosvjete Republike Hrvatske.
46. Petanjek, Z., Hromatko, I., Sedmak, D. i Hladnik, A. (2021). Opći principi ustroja središnjega živčanoga sustava i razvojni procesi. U I. Begovac, (Ur.), *Dječja i adolescentna psihijatrija* (str. 2-14). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Medicinski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:811978>
47. Polovina, A., Polovina Prološčić, T., i Polovina, S. (2007). Razvojni poremećaj koordinacije–neprepoznati poremećaj svugdje oko nas. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 22(3-4), 163-172.
48. Pratt, M. L., & Hill, E. L. (2011). Anxiety profiles in children with and without developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities*, 32(4), 1253–1259. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.02.006>
49. Saban, M. T., Ornoy, A., Grotto, I., i Parush, S. (2012). Adolescents and adults coordination questionnaire: development and psychometric properties. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 66(4), 406–413. <https://doi.org/10.5014/ajot.2012.003251>
50. Saban, M.T., i Kirby, A. (2018). Adulthood in developmental coordination disorder (DCD): A review of current literature based on ICF perspective. *Current Developmental Disorders Reports*, 5, 9-17.
51. Schoemaker, M. M., i Smits-Engelsman, B. C. (2015). Is Treating Motor Problems in DCD Just a Matter of Practice and More Practice?. *Current developmental disorders reports*, 2(2), 150–156. <https://doi.org/10.1007/s40474-015-0045-7>
52. Sekulić, D., i Metikoš, D. (2007). Uvod u osnovne kineziološke transformacije-Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji. *Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovnomatematičkih znanosti i kineziologije*.

53. Serbetar, I., Loftesnes, J. M., i Mamen, A. (2019). Reliability and Structural Validity of the Movement Assessment Battery for Children-2 in Croatian Preschool Children. *Sports (Basel, Switzerland)*, 7(12), 248. <https://doi.org/10.3390/sports7120248>
54. Sigmundsson H. (2005). Disorders of motor development (clumsy child syndrome). *Journal of neural transmission. Supplementum*, (69), 51–68. [https://doi.org/10.1007/s1211-31222-6\\_4](https://doi.org/10.1007/s1211-31222-6_4)
55. Sigmundsson H. Perceptual deficits in clumsy children: inter- and intra-modal matching approach—a window into clumsy behavior. *Neural Plast.* (2003) 10:27–38. doi: 10.1155/np.2003.27
56. Smits-Engelsman, B., i Verbecque, E. (2022). Pediatric care for children with developmental coordination disorder, can we do better?. *biomedical journal*, 45(2), 250-264.
57. Spittle, A. J., Dewey, D., Nguyen, T. N., Ellis, R., Burnett, A., Kwong, A., Lee, K., Cheong, J. L. Y., Doyle, L. W., i Anderson, P. J. (2021). Rates of Developmental Coordination Disorder in Children Born Very Preterm. *The Journal of pediatrics*, 231, 61–67.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.12.022>
58. Tošić, M., i Todorović, A. (2018). Razvojni poremećaj koordinacije-implikacije na školsku praksu. *Pedagoška stvarnost*, 64(2), 127-142.
59. Valentini, N. C., Oliveira, M. A., Pangelinan, M. M., Whitall, J., i Clark, J. E. (2017). Can the MABC discriminate and predict motor impairment? A comparison of Brazilian and American children. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 24(3), 105-113.
60. Venetsanou, F., Kambas, A., Ellinoudis, T., Fatouros, I., Giannakidou, D., i Kourtessis, T. (2011). Can the movement assessment battery for children-test be the "gold standard" for the motor assessment of children with Developmental Coordination Disorder?. *Research in developmental disabilities*, 32(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.09.006>
61. Visser, J. (2003). Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human movement science*, 22(4-5), 479-493.
62. Wagner, M. O., Kastner, J., Petermann, F., Jekauc, D., Worth, A., i Bös, K. (2011). The impact of obesity on developmental coordination disorder in adolescence. *Research in developmental disabilities*, 32(5), 1970-1976.



63. Wilson, B. N., Crawford, S. G., Green, D., Roberts, G., Aylott, A., i Kaplan, B. J. (2009). Psychometric properties of the revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 29(2), 182–202. <https://doi.org/10.1080/01942630902784761>
64. Wilson, B. N., Neil, K., Kamps, P. H., i Babcock, S. (2013). Awareness and knowledge of developmental co-ordination disorder among physicians, teachers and parents. *Child: care, health and development*, 39(2), 296–300. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2012.01403.x>
65. Zoia, S., Barnett, A., Wilson, P., i Hill, E. L. (2006). Developmental coordination disorder: Current issues. *Child: care, health and development*, 32(6), 613-618.
66. Zwicker, J. G., i Lee, E. J. (2021). Early intervention for children with/at risk of developmental coordination disorder: a scoping review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(6), 659-667.
67. Zwicker, J. G., Missiuna, C., Harris, S. R., i Boyd, L. A. (2012). Developmental coordination disorder: a review and update. *European Journal of Paediatric Neurology*, 16(6), 573-581.
68. Zwicker, J., Suto, M., Harris, S., Vlasakova, N. i Missiuna, C. (2017). Developmental coordination disorder is more than a motor problem: Children describe the impact of daily struggles on their quality of life. *British Journal of Occupational Therapy*. 81. 030802261773504. [10.1177/0308022617735046](https://doi.org/10.1177/0308022617735046).