

Måleegenskaper ved den norske versjonen av Movement Assessment Battery for Children-2 (MABC-2)

Sitering:

Reindal, L. & Øverland, E. (2025). Måleegenskapene ved den norske versjonen av Movement Assessment Battery for Children-2 (MABC-2). *PsykTestBarn*, 15:1. doi:10.7557/29.7827

Artikkelens URL:

<https://doi.org/10.7557/29.7827>

Publisert

7. april 2025

Mottatt

30. august 2024

Lisens

Opphavsrett 2025 Forfatter(e)



Dette verket er lisensiert under [Creative Commons Navngivelse 4.0 Internasjonal](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Lise Reindal
Lise.Reindal@helse-mr.no

¹ Norges teknisk-naturvitenskapelig universitet (NTNU), Fakultet for medisin og helsevitenskap, Institutt for psykisk helse

² Helse Møre og Romsdal HF, avd. Psykisk helsevern for barn og unge, Volda sjukehus



Elisabeth Øverland
elisabeth.overland@r-bup.no

¹ RBUP Øst og Sør –Regionsenter for barn og unges psykiske helse –helseregion Øst og Sør

Sammendrag

Beskrivelse

The Movement Assessment Battery for Children-2 (MABC-2) inkluderer en standardisert test og en sjekkliste for å identifisere og beskrive motoriske vansker hos barn. Testbatteriet er utviklet i Storbritannia av Henderson, Sugden og Barnett (2007). Norsk og internasjonal rettighetshaver er Pearson. Den norske oversettelsen fra 2010 inneholder både norsk og britisk materiell. Vår gjennomgang omhandler den standardiserte testen, som er normert for britiske barn fra 3 til 16 år, fordelt på tre aldersintervaller. Testen tar 20–40 minutter å gjennomføre og består av åtte oppgaver, fordelt på tre komponenter av grov- og finmotoriske ferdigheter. En total testscore gjenspeiler barnets samlede prestasjon. Norsk rettighetshaver beskriver følgende kompetansekrav: Autorisert Psykolog, Ergoterapeut, Fysioterapeut, Spesialpedagog.

Litteratursøk

Av 343 treff oppfylte ni norske og 18 svenske eller danske publikasjoner inklusjonskriteriene. Utvalgene var i hovedsak kliniske grupper eller barn med risikofaktorer for nevrologisk skade, særlig premature barn og barn med lav fødselsvekt.

Psykometri

Det er indikasjoner på at skandinaviske barn skårer bedre på MABC-2 sammenlignet med den britiske normgruppen. Stor tilfeldig variasjon, samt gulv- og takeffekter stiller spørsmål ved instrumentets endringssensitivitet. Skandinaviske studier understøtter reliabilitet, begrepsvaliditet og kriterievaliditet. Det er imidlertid variasjon i hvor grundig de psykometriske egenskapene er undersøkt for hvert aldersintervall.

Konklusjon

MABC-2 ser ut til å være et nyttig instrument i klinikk og forskning for å vurdere barn med mistenkte motoriske vansker, men de psykometriske egenskapene til den norske versjonen er ikke tilstrekkelig undersøkt. Mangel på skandinaviske normer er en stor svakhet. Dataene er også mangelfulle når det gjelder faktorstruktur, indre konsistens og kriterievaliditet. Fagpersoner bør derfor være forsiktige med å basere kliniske beslutninger på MABC-2 alene. En revidert versjon (MABC-3) ble introdusert høsten 2024. Fagmiljøet bør være oppmerksom på behovet for å vurdere denne versjonens reliabilitet og validitet i de skandinaviske landene.

Abstract

Description

The Movement Assessment Battery for Children-2 (MABC-2) includes both a standardized test and a checklist to identify and describe motor difficulties in children. The test battery was developed in the United Kingdom by Henderson, Sugden, and Barnett (2007). The Norwegian and international copyright holder is Pearson. The Norwegian translation from 2010 contains both Norwegian and British material. This review concerns the standardized test, which uses norms from British children aged 3 to 16 years, divided into three age bands. The test takes approximately 20-40 minutes to complete and consists of eight tasks for each age band, divided into three components of gross and fine motor skills. A total test score reflects the child's overall performance. The Norwegian copyright holder lists the following user qualifications: Authorized Psychologist, Occupational Therapist, Physiotherapist, or Special Educator.

Literature search

Of 343 hits, nine Norwegian and 18 Swedish or Danish publications met the inclusion criteria. The samples were mainly clinical groups of children with various risk factors for neurological damage, especially premature children and children with low birth weight.

Psychometrics

There are indications that Scandinavian children perform better compared to the British norm group when examined. Large random variation as well as floor and ceiling effects raise questions regarding the instrument's sensitivity to change. Scandinavian studies support reliability, construct validity, and criterion validity. There was some variation in how thoroughly the psychometric properties were examined for each age band.

Conclusion

MABC-2 appears to be a useful instrument in both clinical settings and research, to assess children with suspected motor difficulties. However, the psychometric properties of the Norwegian version have not been sufficiently investigated. Lack of Scandinavian norms is a major weakness. Data on factor structure, internal consistency, and criterion validity is lacking. Professionals should be careful not to make clinical decisions solely based on MABC-2. A revised version (MABC-3) was recently introduced. We recommend independent assessments of the reliability and validity of this new version in the Scandinavian countries.

Innledning

Grov- og finmotoriske vansker hos barn kan påvirke fungering og deltagelse i hverdagen, grad av fysisk aktivitet og dermed helse og livskvalitet inn i voksen alder (Griffiths et al., 2018; Blank et al., 2019; Smits-Engelsman & Verbecque, 2022). Ofte blir slike vansker først tydelige i førskole- eller skolealder når barnet møtes av mer komplekse oppgaver og forventninger, og sammenlignes med sine jevnaldrende i større grad (Griffiths et al., 2018). Motoriske vansker av mindre alvorlighetsgrad enn cerebral parese (CP) og uten medisinsk årsak kategoriseres diagnostisk som Spesifikk utviklingsforstyrrelse i motoriske ferdigheter (F82) i ICD-10 og som Developmental Coordination Disorder (DCD) i DSM-5, med en forekomst på 5–6 % hos barn i skolealder (Blank et al., 2019; Smits-Engelsman & Verbecque, 2022). DCD kan forekomme isolert, men er også en vanlig tilleggsvanske ved andre utviklingsforstyrrelser som ADHD, autismespekterdiagnoser (ASD) og utviklingsmessige språkvansker (Blank et al., 2019; Smits-Engelsman & Verbecque, 2022). Identifisering av DCD er viktig for å sikre nødvendig tilrettelegging og tiltak (Smits-Engelsman & Verbecque, 2022). Både klinikere og forskere trenger standardiserte kartleggingsverktøy for å identifisere, klassifisere og diagnostisere motoriske vansker hos barn. Slike verktøy er også nødvendige for å følge med på effekt av intervensjoner (Griffiths et al., 2018).

The Movement Assessment Battery for Children (MABC) er et mye brukt verktøy for å identifisere og beskrive motoriske vansker hos barn, både i første- og andrelinjetjenesten, samt i forskning (Blank et al., 2019; Cancer et al., 2020; Henderson et al., 2007). MABC ble utviklet fra en tidligere motorisk test (Test of Motor Impairment) som ble utgitt i 1972 og revidert i 1984. MABC ble lansert i 1992 (Henderson & Sugden, 1992) og i 2007 ble den reviderte versjonen Movement Assessment Battery for Children-2 (MABC-2) introdusert (Henderson et al., 2007). Testbatteriet er utviklet i Storbritannia og består av en standardisert test der barnet skal løse en rekke motoriske oppgaver. I tillegg til testdelen finnes det en sjekkliste som kan brukes av foreldre, lærere og andre til vurdering av barnets motoriske ferdigheter i hverdagen. En nyhet i MABC-2 er en intervensjonsmanual der resultater fra MABC-2 kan kobles til ulike tiltak for å lære og trene opp spesifikke motoriske ferdigheter (Pearson, 2010). MABC-2 er oversatt til en rekke språk som for eksempel italiensk, kinesisk og nederlandsk. Norsk og internasjonal rettighetshaver er Pearson. Den norske versjonen av MABC-2 ble introdusert i 2010 og inneholder både norsk og britisk materiell. Det norske materialet består av en oversettelse av testprotokollene (en for hvert aldersintervall), sjekklisten og instruksjonene til sjekklisten. Det finnes også en kortfattet norsk introduksjon til testen (Pearson, 2010).

Denne gjennomgangen omhandler den standardiserte MABC-2 testen. MABC-2 er ifølge manualen ikke et diagnostisk verktøy, men kan supplere andre kartleggingsverktøy og bidra til å identifisere barn med behov for tilrettelegging og oppfølging av sine motoriske vansker (Henderson et al., 2007). Testen er et av flere anbefalte verktøy som ledd i diagnostisering av motoriske utviklingsvansker hos barn (Blank et al., 2019). MABC-2 er utviklet for aldersintervallet 3–16 år og normbasert, det vil si at testen sammenligner barnets motoriske ferdigheter med en referansegruppe (normgruppe) for å beregne barnets prestasjon (Bonney & Smits-Engelsman, 2019). Den britiske manualen (Henderson et al., 2007) inneholder en utfyllende beskrivelse av den britiske standardiseringen og konstruksjonen av de britiske normene. Disse er basert på et utvalg av 1172 barn i alderen 3–16 år fra 97 skoler i Storbritannia og Nord-Irland som deltok i den britiske

standardiseringen i perioden 2005–2006, hvorav 48,3 % var gutter og 51,7 % jenter (Henderson et al., 2007). I henhold til manualen skal normene være representative for britiske barn når det gjelder kjønn, alder, etnisitet, geografi og foreldres utdanningsnivå. I tillegg til informasjon om revideringen og den britiske standardiseringen av MABC-2, inneholder manualen også retningslinjer for administrering, skåring og tolkning. Den norske versjonen kan sammen med den britiske manualen kjøpes på Pearsons nettside ([Movement ABC-2 \(pearsonclinical.no\)](https://www.pearsonclinical.no)), hvor følgende kompetansekrav oppgis: Autorisert psykolog, ergoterapeut, fysioterapeut og spesialpedagog. Andre fagpersoner som ikke oppfyller kompetansekravene, kan søke om individuell registrering som testinnkjøper.

Sammenlignet med forgjengeren MABC er aldersspennet i MABC-2 utvidet og strekker seg fra 3 til 16 år, fordelt på tre aldersintervaller (*aldersintervall 1*: 3–6 år, *aldersintervall 2*: 7–10 år, *aldersintervall 3*: 11–16 år). Testen består av åtte oppgaver for hvert aldersintervall, fordelt på tre komponenter av grov- og finmotoriske ferdigheter: *Håndfunksjon* (to oppgaver), *Ballferdigheter* (tre oppgaver) samt *Statisk og dynamisk balanse* (tre oppgaver). Det tar ca. 20–40 minutter å gjennomføre testen, avhengig av barnets alder og testleders erfaring. Testen skåres manuelt og råskårene gjenspeiler barnets prestasjon i form av tid brukt på oppgaven, antall vellykkede forsøk eller feil. For å kunne sammenligne skårene på tvers av aldersintervaller og komponenter konverteres råskårene til aldersbaserte standardskåre (med verdi fra 1 til 19, gjennomsnitt 10 og standardavvik 3) for hver av oppgavene og de tre komponentene, ved bruk av de britiske normene i manualen (Henderson et al., 2007). *Total testskåre* er summen av standardskårene for hver oppgave. Testen gir også en *total standardskåre* og *persentiler* for denne og de tre komponentene. En lav standardskåre på MABC-2 indikerer en dårlig prestasjon og vil medføre en lav persentil. MABC-2 genererer flere tolkningsmuligheter enn forgjengeren MABC. Barnets prestasjoner kan nå sammenlignes med jevnaldrende både ut fra resultat på enkeltoppgaver, for de tre komponentene og for den totale testskåren (Pearson, 2010). Den totale testskåren gjenspeiler barnets samlede prestasjon på testen og vurderes i forhold til et «trafikklyssystem» som indikerer kategori av motoriske ferdigheter: barnet har *høyst sannsynlig* motoriske vansker som krever umiddelbare tiltak («*rød sone*»: skåre ≤ 5 . persentil); barnet er *i risikozonen* for å utvikle motoriske vansker («*gul sone*»: skåre mellom 5. og 15. persentil); barnet har mest sannsynlig *ikke* motoriske vansker («*grønn sone*»: skåre >15 . persentil) (Henderson et al., 2007; Pearson, 2010). I tillegg til aldersrelaterte normer gir testen også rom for en kvalitativ vurdering av hvordan barnet løser oppgavene, samt informasjon om ikke-motoriske faktorer som kan ha påvirket barnets prestasjon (Henderson et al., 2007; Pearson, 2010). Denne informasjonen inngår ikke i skåringen av testen. MABC-2 anbefales ikke brukt når et barn har alvorlige funksjonsnedsettelse som vanskeliggjør gjennomføring av testen, som for eksempel CP med behov for hjelpemidler til forflytning (Henderson et al., 2007).

Foruten et utvidet aldersspenn, sammenslåing av aldersintervaller, oppdaterte normer og bedre skårings- og tolkningsmuligheter har den britiske revideringen og standardiseringen av MABC-2 også resultert i noen nye oppgaver og nytt testmateriell. Oppgavene ble valgt ut med innspill fra et internasjonalt ekspertpanel for å etablere innholdsvaliditet (Henderson et al., 2007). Den britiske manualen viser til tidligere reliabilitets- og validitetsdata rapportert for MABC, samt noen foreløpige studier av MABC-2 som belegg for tilfredsstillende reliabilitet og validitet. På grunn av varierende omfang, kvalitet og styrke på disse studiene, samt betydelige

endringer fra MABC til MABC-2, har imidlertid noen argumentert for at det er nødvendig med en uavhengig vurdering av de psykometriske egenskapene til MABC-2 (Brown & Lalor, 2009; Holm et al., 2013). Ved introduksjon av den norske versjonen av MABC-2 var det ennå ikke gjennomført noen studier i Norge med MABC-2. En viss forsiktighet har derfor vært anbefalt ved tolkningen av et testresultat (Pearson, 2010). I etterkant er det kommet flere internasjonale systematiske gjennomganger, der MABC-2 er blant de mest studerte verktøy for vurdering av motoriske ferdigheter hos barn og unge (Blank et al., 2019; Eddy et al., 2020; Griffiths et al., 2018). Samlet sett er det for MABC-2 funnet utmerket test-retestreliabilitet i flere studier ($ICC > .9$; Eddy et al., 2020). Resultatene når det gjelder andre psykometriske egenskaper har vært mer blandet, med minst evidens når det gjelder indre konsistens (Eddy et al., 2020). Flere faktoranalyser har gitt støtte til en trefaktormodell (håndfunksjon, ballferdigheter, statisk og dynamisk balanse, se Eddy et al., (2020) for en oversikt). Få studier har imidlertid undersøkt validitet på tvers av kulturer. Der dette har blitt undersøkt har det vist seg at endringer er nødvendig for at MABC-2 skal være valid ved undersøkelse av italienske (Zoia et al., 2019), kinesiske (Hua et al., 2013) og nederlandske barn (Niemeijer et al., 2015). Ettersom kvaliteten på flere av studiene er varierende, er det oppfordret til forsiktighet ved tolkning av studier av de psykometriske egenskapene til MABC-2 (Eddy et al., 2020). Internasjonalt brukes MABC-2 i studier av barn med et bredt spekter av utviklingsvansker inkludert DCD, ADHD, ASD, språkvansker, lærevansker, samt av barn med ulike risikofaktorer for utviklingsvansker, som det å være født prematurt. I Norge er MABC-2 et mye brukt verktøy i både klinikk og forskning. I denne artikkelen har vi gjennomgått foreliggende dokumentasjon på egenskapene ved den norske versjonen av MABC-2. Vi har kun inkludert studier som har brukt hele instrumentet, og ikke bare deler av testen.

Metode

Bibliotekar Mari Elvsåshagen ved Regionsenter for barn og unges psykiske helse, helseregion Øst og Sør, søkte etter dokumentasjon på testens psykometriske egenskaper i databasene PsycINFO, Medline, Cochrane Library, SveMed+ (oppdateres ikke etter 2020), Norart (oppdateres ikke etter juni 2022), Oria, CRISTin.no, NORA.no, NORA Danmarks forskningsportal, Swepub og DIVA. Søkedato: 14.09.2023. Søkestrategien er tilgjengelig på <https://doi.org/10.7557/29.7827>. Vi kontaktet også førsteforfattere av norske inkluderte artikler, samt rettighetshaver av MABC-2, for å identifisere dokumentasjon som eventuelt ikke ble fanget opp av det systematiske søket.

Vi inkluderte alle publikasjoner av studier som har undersøkt og rapportert minst ett av følgende i skandinaviske utvalg:

- normdata for testen
- reliabilitet: indre konsistens, test-retest, interrater og endringssensitivitet
- validitet: samsvar med liknende testskårer, samsvar med referansestandard eller annet kriterium, og/eller faktorstruktur

I tillegg, og kun for norske versjoner av MABC-2, inkluderte vi publikasjoner som rapporterte gjennomsnittsskårer og/eller forekomster for henholdsvis generelle populasjoner og kliniske undergrupper.

Etter fjerning av dubletter gikk begge forfatterne gjennom alle identifiserte publikasjoners sammendrag. Forfatterne foretok vurderingene uavhengig av hverandre. Alle publikasjoner som kunne virke relevante ble bestilt inn i fulltekst, og vurderingsprosessen ble gjentatt for disse.

Begge forfatterne vurderte normering, validitet og reliabilitet ved hjelp av en tilpasset versjon av Test review form and notes for reviewers (EFPA, 2013). Forfatterne foretok vurderingene uavhengig av hverandre.

Resultater

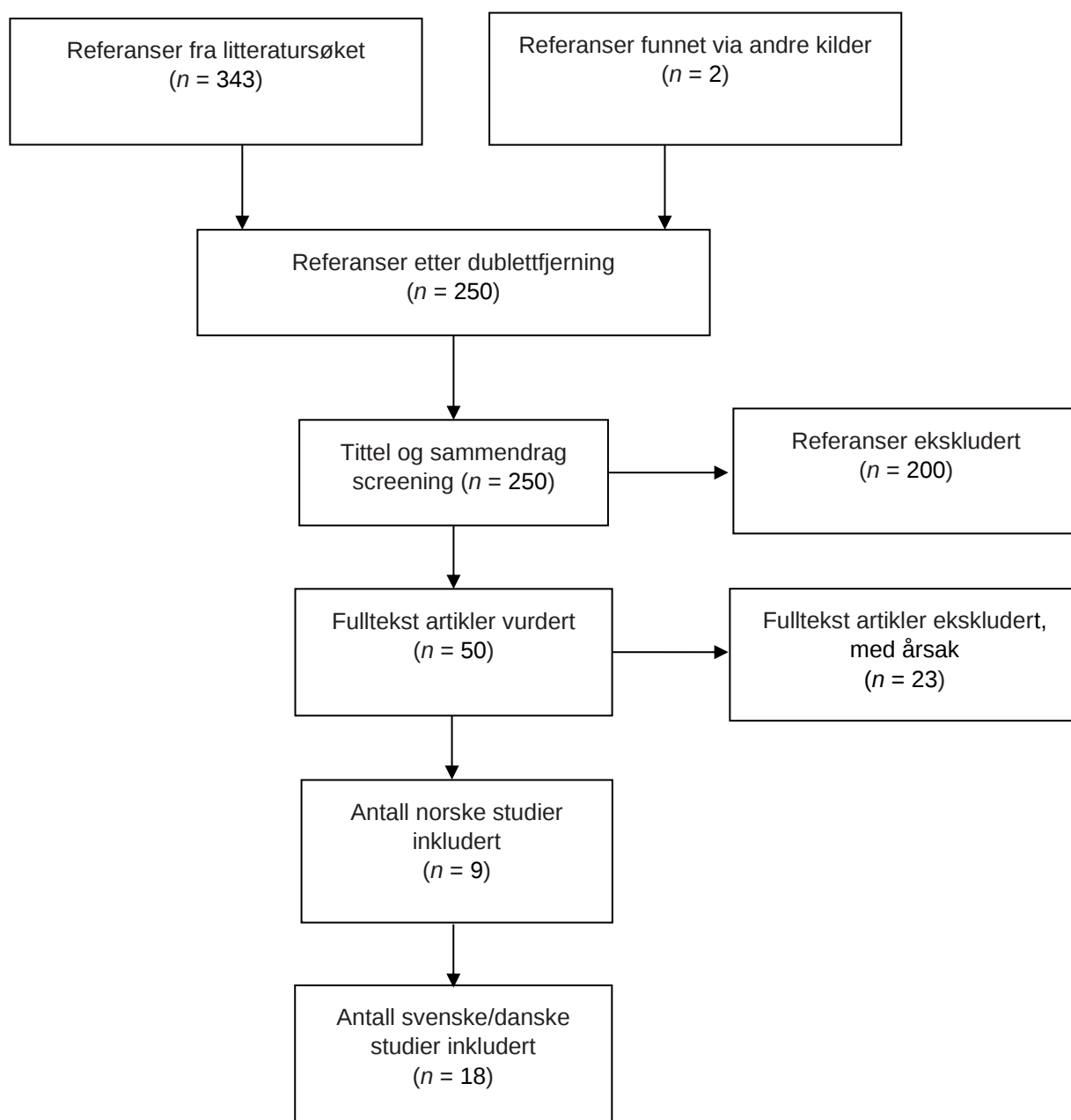
Litteratursøk

Søket resulterte i 343 skandinaviske referanser. Ytterligere to referanser ble funnet og vurdert etter kontakt med førsteforfatterne av norske studier. Etter fjerning av duplikater og gjennomgang av tittel og sammendrag ble 50 publikasjoner vurdert i fulltekst. Av disse ble 23 ekskludert på grunn av at de ikke omhandlet måleegenskaper av MABC-2 i skandinaviske utvalg ($n = 15$), hadde benyttet kun deler eller enkeltoppgaver i MABC-2 ($n = 5$), eller en tidligere versjon av instrumentet (MABC; $n = 3$, se Figur 1 for en oversikt). Totalt 27 publikasjoner oppfylte inklusjonskriteriene, ni norske og 18 svenske eller danske.

Kun en norsk studie har hatt som hovedmål å undersøke de psykometriske egenskapene til MABC-2 (Holm et al., 2013). Denne studien undersøkte intra- og interraterreliabilitet for aldersintervall 2 i et lite utvalg skolebarn ($N = 45$). De rapporterer i tillegg forekomst av motoriske vansker, middelerverdier og endringssensitivitet for hele utvalget. Andre norske studier har oppgitt middelerverdier for ulike kliniske grupper (barn med svært lav fødselsvekt, klumpfot, mistenkt ASD) og kontrollgrupper, samt belegg for begrepsvaliditet (forekomst, gruppeforskjeller, samsvar med andre måleverktøy) og reliabilitet (intra og interrater). Med unntak av Aulie et al. (2018) rapporterte ingen av de norske studiene data fra kliniske grupper eller kontrollgrupper med flere enn 50 deltagere. Samlet sett er både aldersintervall 1, 2 og 3 representert, men på grunn av til dels overlappende og små utvalg varierer det i hvilken grad ulike psykometriske egenskaper er undersøkt for hvert aldersintervall. Se tabell 1 for inkluderte studier.

Med unntak av Byrial et al. (2023) hadde ingen av de inkluderte svenske og danske studiene som hovedmål å undersøke de psykometriske egenskapene til MABC-2 (se tabell 2). Flere studier oppga imidlertid data som understøtter begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, samsvar med andre måleverktøy og/eller risikofaktorer), kriterievaliditet, reliabilitet og endringssensitivitet. Flere av publikasjonene ser ut til å ha benyttet delvis overlappende utvalg fra samme oppfølgingsstudie av svenske barn født ekstremt prematurt (EXPRESS-studien: Bolk et al., 2018; Broström et al., 2016; Kochukhova et al., 2022; Montgomery et al., 2023; Nosko et al., 2023; Zamir et al., 2021).

Figur 1. Oversikt over seleksjonsprosessen



Tabell 1. Inkluderte norske studier

Referanse	Design	Populasjon	N	Mål	Rapporterte egenskaper, verdier
Aulie et al. (2018)	Tverrsnitt	Barn (7–10 år) behandlet for klumpfot med tradisjonell kirurgi vs. Ponseti metode Kontrollgruppe (7–9 år)	$n = 89$ $n = 93$ $n = 45$	MABC-2 total og komponentskåre, kategori Aldersintervall 2	Middelverdier, begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, forekomst)
Fjørtoft et al. (2013)*	Longitudinell	Barn med høy risiko for nevrologiske utfall undersøkt ved 14 uker og 10 år	$N = 40$	MABC-2 total og komponentskåre, kategori Aldersintervall 2	Begrepsvaliditet (forekomst, samsvar med annet mål)
Fjørtoft et al. (2015)*	Longitudinell	Barn (10–11 år) med svært lav fødselsvekt med CP og uten CP Kontrollgruppe undersøkt ved 14 uker og 10 år	$n = 10$ $n = 28$ $n = 31$	MABC-2 totalskåre Aldersintervall 2	Middelverdier
Grunewaldt et al. (2014)*	Longitudinell	Barn (10 år) med svært lav fødselsvekt uten CP og kontrollgruppe undersøkt ved 14 uker og 10 år	$n = 23$ $n = 33$	MABC-2 total og komponentskåre Aldersintervall 2	Middelverdier, begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, samsvar med annet mål)
Holm et al. (2013)	Tverrsnitt	Skolebarn (7–9 år) Jenter Gutter	$N = 45$ $n = 23$ $n = 22$	MABC-2 total, komponent og itemskåre Aldersintervall 2	Middelverdier, begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, forekomst) Reliabilitet (intra- og interrater) Endringssensitivitet
Husby et al. (2013)	Longitudinell	Unge voksne født prematurt med svært lav fødselsvekt og kontrollgruppe undersøkt ved 14 år (MABC) og 23 år (MABC-2)***	$n = 36$ $n = 37$	MABC-2 total, komponent og itemskåre Aldersintervall 3	Middelverdier, begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, samsvar med annet mål)
Moinichen et al. (2021)	Longitudinell	Barn med øsofagusatresi undersøkt ved ca. 1 år og 13–16 år	$N = 23$	MABC-2 total og komponentskåre, kategori Aldersintervall 3	Begrepsvaliditet (forekomst)

Reindal et al. (2022)**	Tverrsnitt	Barn (6–18 år) utredet for ASD***	N = 20	MABC-2 total og komponentskåre, kategori Aldersintervall 1-3	Middelverdier, begrepsvaliditet (forekomst, samsvar med andre mål)
Reindal, (2022)**	Tverrsnitt	Barn (6–18 år) utredet for ASD***	N = 20	MABC-2 kategori	Reliabilitet (interrater)

Notat: ASD: Autismespekterdiagnose, CP: cerebral parese, MABC: Movement Assessment Battery for Children, MABC-2: Movement Assessment Battery for Children-2

* Trolig delvis overlappende utvalg ** Beskriver samme utvalg *** Inkluderer deltagere 17 år og eldre

Aldersintervall 1: 3–6 år, aldersintervall 2: 7–10 år, aldersintervall 3: 11–16 år

Tabell 2. Inkluderte svenske og danske studier

Referanse	Design	Populasjon	N	Mål	Rapporterte egen-skaper, verdier
Bolk et al. (2018)*	Longitudinell (EXPRESS-studien)	Svenske barn (6,5 år) født ekstremt prematurt uten større utviklings-nevrologiske avvik og kontrollgruppe	n = 229 n = 344	MABC-2 total og komponent-skåre, kategori	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, samsvar med andre mål)
Broström et al. (2016)*	Longitudinell (EXPRESS-studien)	Svenske barn (6,5 år) født ekstremt prematurt med DEHSI og uten DEHSI	N = 63 n = 37 n = 26	MABC-2 total og komponentskåre	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller)
Broström et al. (2018)*	Longitudinell (EXPRESS-studien)	Svenske barn (6,5 år) født ekstremt prematurt uten CP og kontrollgruppe	n = 80 n = 90	MABC-2 total og komponentskåre	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, samsvar med annet mål)
Burton et al. (2017)**	Longitudinell (The Danish High Risk and Resilience study)	Danske barn (7 år) med en eller to foreldre som har schizofreni eller bipolar lidelse og kontrollgruppe	N = 514 n = 198 n = 119 n = 197	MABC-2 total og komponent-skåre, kategori	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller) Reliabilitet (intra og interrater)
Burton et al. (2023)**	Longitudinell (The Danish High Risk and Resilience study)	Danske barn med en eller to foreldre som har schizofreni eller bipolar lidelse og kontrollgruppe undersøkt ved ca. 8 år og 12 år	N = 437 n = 167 n = 101 n = 169	MABC-2 total og komponent-skåre, kategori	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller samsvar med annet mål) Reliabilitet (interrater) Endring over tid

Byrial et al. (2023)	Tverrsnitt	Danske ungdommer (14-18 år) med schizofreni og kontrollgruppe***	$n = 25$ $n = 25$	MABC-2 total og komponent-skåre, kategori	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, samsvar med annet mål) Kriterievaliditet Reliabilitet (interrater)
Grossmann et al. (2023)	Longitudinell	Svenske barn behandlet med hypotermi for HIE og undersøkt for langtidsutfall ved 6-8 og 10-12 år	$N = 44$	MABC-2 totalskåre	Endring over tid
Hestbaek et al. (2021)	Randomisert kontrollert studie	Danske førskolebarn (3-6 år) undersøkt ved baseline, samt 6, 18 og 30 mnd. etter intervensjon for å forbedre motoriske ferdigheter Intervensjons- og kontrollgruppe	$N = 471$ $n = 262$ $n = 208$	MABC-2 total- og komponentskåre	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller) Endring over tid/effekt av intervensjon
Kochukhova et al. (2022)*	Longitudinell (LOVIS, kontrollgruppe fra EXPRESS-studien)	Svenske barn (12 år) født prematurt/ekstremt prematurt og kontrollgruppe	$N = 128$ $n = 78$ $n = 50$	MABC-2 totalskåre, kategori	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, samsvar med annet mål)
Larsen et al. (2016)	Randomisert kontrollert studie	Danske barn (12 år) med overvekt randomisert til ett-årig multi-komponent eller kortvarig lavintensiv standard intervensjon	$N = 106$ $n = 55$ $n = 51$	MABC-2 total og komponentskåre	Endring over tid/effekt av intervensjon
Montgomery et al. (2023)*	Longitudinell (EXPRESS-studien)	Svenske barn født ekstremt prematurt uten CP undersøkt ved 2,5 år og 6,5 år (MABC-2)	$N = 282$	MABC-2 total testskåre	Begrepsvaliditet (samsvar med annet mål)
Nosko et al. (2023)*	Longitudinell (EXPRESS-studien)	Svenske barn født ekstremt prematurt og kontrollgruppe undersøkt ved 6,5 og 12 år (MABC-2)	$n = 62$ $n = 44$	MABC-2 total og komponent-skåre, kategori	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, samsvar med annet mål)
Öhman & Beckung (2013)	Longitudinell	Svenske barn (3,5 - 5 år) med medfødt torticollis og kontrollgruppe.	$N = 81$ $n = 58$ $n = 23$	MABC-2 total, persentil	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller)
Pedersen & Bilsteen (2020)	Longitudinell	Danske barn (5 år) født prematurt/ ekstremt prematurt	$N = 42$	MABC-2 totalskåre	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller, samsvar med annet mål)

Rasmussen et al. (2020)	Longitudinell	Danske barn (6–9 år) med nyfødthypoglykemi og kontrollgruppe	$N = 97$ $n = 68$ $n = 29$	MABC-2 total og komponentskåre	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller)
Sandlund et al. (2011)	Intervensjonsstudie	Svenske barn med CP (6–16 år) som gjennomførte fire uker intervensjon mtp å bedre motoriske ferdigheter og fremme fysisk aktivitet	$N = 14$	MABC-2 total- og komponentskåre	Endring over tid/effekt av intervensjon
Vandborg et al. (2015)	Longitudinell	Danske barn (5–10 år) med nyfødt-hyperbilirubinemi og kontrollgruppe	$N = 125$ $n = 73$ $n = 52$	MABC-2 total og komponentskåre	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller)
Zamir et al. (2021)*	Longitudinell (EXPRESS-studien)	Svenske barn (6,5 år) født ekstremt prematurt med hyperglykemi og uten hyperglykemi i nyfødtperioden	$N = 345$ $n = 44$ $n = 301$	MABC-2 totalskåre	Begrepsvaliditet (gruppeforskjeller)

Notat: CP: cerebral parese, DEHSI: Diffuse Excessive High Signal Intensity, HIE: Hypoksisk iskemisk encefalopati, MABC-2: Movement Assessment Battery for Children-2

* Trolig delvis overlappende utvalg ** Delvis overlappende utvalg ***Inkluderer deltagerne 17 år og eldre

MABC-2 aldersintervall (1–3) er ikke oppført i tabell, da de fleste studiene ikke oppgir dette, kun alder på deltagerne

Middelverdier og forekomster i kliniske undergrupper

Holm et al. (2013) oppga middelverdier og spredning for en mindre gruppe skolebarn (7–9 år, $N = 45$). Andre studier har rapportert middelverdier og spredning for ulike kliniske undergrupper (barn med svært lav fødselsvekt, klumpfot, barn utredet for ASD) og kontrollgrupper (se tabell 3a). Gjennomgående viser studiene signifikant lavere skåre på MABC-2 i kliniske grupper hvor man kan forvente dårligere motoriske ferdigheter sammenlignet med kontrollgruppe (Aulie et al., 2018; Grunewaldt et al., 2014; Husby et al., 2013). Dette gjelder både for MABC-2 totalskåre og/eller ulike komponentskåre. Ikke alle studier som rapporterer middelverdier har sammenlignet med kontrollgruppe. Det varierer også hvorvidt studiene rapporterer standardskåre (Aulie et al., 2018; Reindal et al., 2022) eller råskåre (Fjørtoft et al., 2015; Grunewaldt et al., 2014; Holm et al., 2013; Husby et al., 2013), noe som gjør resultatene vanskelig å sammenligne.

Flere av de inkluderte studiene brukte MABC-2 totalskåre og/eller persentil til å rapportere forekomst av motoriske vansker og/eller kategori av motoriske ferdigheter (jfr. «trafikklyssystemet»; *rød/gul/grønn*) for ulike kliniske grupper og kontrollgruppe (tabell 3b). Valgt terskelverdi (≤ 5 . persentil eller ≤ 15 . persentil) for identifisering av motoriske vansker varierte mellom de ulike studiene. I studier som valgte terskelverdi ≤ 5 . persentil var forekomsten av motoriske vansker høyest (50 %) blant 10 år gamle barn med svært lav fødselsvekt og/eller nyfødtencefalopati ($n = 40$; Fjørtoft et al., 2013) og lavest (4 %) i en kontrollgruppe med 7–9 år gamle barn ($n = 40$; Aulie et al., 2018). Holm et al. (2013) rapporterer tilsvarende forekomst (4,5 %)

blant 45 skolebarn i samme aldersgruppe. Det er grunn til å merke seg at utvalget til Fjørtoft et al. (2013) inkluderte 12 barn med CP, hvorav ti ikke greide å fullføre MABC-2 på grunn av dette, og dermed skåret ≤ 5 . persentil. En av studiene (Reindal et al., 2022) brukte en modifisert MABC-2 protokoll med blant annet bruk av visuell støtte ved undersøkelse av barn med mistenkt ASD, noe som ifølge forfatterne kan ha medført bedre prestasjoner og lavere forekomst av motoriske vansker enn ved bruk av standard protokoll.

Tabell 3a. Middelverdier (*M*) og standardavvik (*SD*) for ulike undergrupper i norske utvalg

Referanse	Utvalg/gruppe	N/n	MABC2 total		HF		BF		SDB	
			<i>M</i>	<i>SD</i> (95 % CI)	<i>M</i>	<i>SD</i> (95 % CI)	<i>M</i>	<i>SD</i> (95 % CI)	<i>M</i>	<i>SD</i> (95 % CI)
Aulie et al. (2018)*	Barn (7–10 år) behandlet for klumpfot med tradisjonell kirurgi	<i>n</i> = 89	9,0	3,3	8,7	2,9	10,4	3,0	9,1	3,9
	Barn (7–10 år) behandlet med Ponseti metode	<i>n</i> = 93	9,0	3,1	8,7	2,8	10,4	2,9	9,1	3,5
	Barn (7–9 år) uten klumpfot	<i>n</i> = 45	11,5	2,4	10,0	2,4	11,7	2,3	12,5	2,6
Reindal et al. (2022)*	Barn (6–18 år) utredet for ASD	<i>N</i> = 18-19***	8,1	2,7	8,4	2,4	7,5	3,5	9,1	3,2
Fjørtoft et al., (2015)**	Barn (10–11 år) med svært lav fødselsvekt uten CP	<i>n</i> = 28	66,3	17,5						
	Kontrollgruppe (10–11 år) født til termin	<i>n</i> = 31	77,0	12,8						
Grunewaldt et al. (2014)**	Barn (ca. 10 år) med svært lav fødselsvekt uten CP	<i>n</i> = 23	63,8	(55,8-71,8)	20,2	(16,7-23,8)	17,3	(14,9-19,7)	26,1	(22,3-29,9)
	Kontrollgruppe (ca. 10 år)	<i>n</i> = 33	77,1	(70,6-83,6)	27,9	(25,0-30,8)	18,4	(16,5-20,3)	31,2	(28,2-34,3)
Holm et al. (2013)**	Skolebarn (7–9 år).	<i>N</i> = 45	88,4	11,0	29,3	5,3	21,8	3,8	34,1	4,2
Husby et al. (2013)**	Unge voksne (23 år) født tidlig med svært lav fødselsvekt	<i>n</i> = 36	69,7	20,2	24,5	8,6	17,1	5,0	28,1	9,4
	Kontrollgruppe (23 år)	<i>n</i> = 37	80,2	8,7	28,2	5,4	19,3	4,6	32,6	3,9

Notat: ASD: Autismespekterdiagnose, BF: ballferdigheter, CP: cerebral parese, HF: håndfunksjon, SD: standardavvik, SDB: statisk og dynamisk balanse

*Aulie et al., (2018) og Reindal et al., (2022) rapporterer standardskårer, mens øvrige studier (**) ser ut til å rapportere råskårer (total testskårer og ikke-standardiserte komponentskårer). *** Reindal et al., (2022): total/komponentskårer mangler for hhv. 2 og 1 barn.

Tabell 3b. Forekomst av motoriske vansker i norske utvalg, fordelt i kategorier

Referanse	Utvalg/gruppe	N	Svært sannsynlig («rød sone»)	Mulig («gul sone»)	Lite sannsynlig («grønn sone»)
			≤ 5. persentil	6.-15. persentil	> 15. persentil
			n (%)	n (%)	n (%)
Aulie et al. (2018)	Barn (7–10 år) behandlet for klumpfot med tradisjonell kirurgi	n = 89	15 (16,9)	6 (6,7)	68 (76,9)
	Barn (7–10 år) behandlet med Ponseti metode	n = 93	13 (14)	9 (9,7)	71 (76,3)
	Barn (7–9 år) uten klumpfot	n = 45	2 (4)	0 (0)	43 (96)
Fjørtoft et al. (2013)	Barn (10 år) med høy risiko for nevrologiske utfall	N = 40	20 (50)		
	Fødselsvekt ≥1500g	n = 9	6 (67)		
	Fødselsvekt <1500g	n = 31	14 (45)		
Holm et al. (2013)	Skolebarn (7–9 år)	N = 45	2 (4,5)	0 (0)	43 (95,5)
Moinichen et al. (2021)	Ungdom (13–16 år) med øsofagusatresi	N = 23	3 (13,0)	4 (17,4)	16 (69,6)
Reindal et al. (2022)	Barn (6–18 år) utredet for ASD	N = 18	2 (11,1)	5 (27,8)	11 (61,1)

Normer

Ingen av de inkluderte studiene oppga nasjonale eller regionale normdata for testen. En av de inkluderte svenske studiene har imidlertid relatert MABC-2 skårer/terskelverdi til distribusjon av skårer i en relativt stor kontrollgruppe: Bolk et al. (2018) undersøkte 229 ekstremt premature barn og en kontrollgruppe bestående av 344 barn født til termin med MABC-2 ved 6,5 års alder. I mangel på svenske normdata valgte de å relatere terskelverdi for identifisering av motoriske vansker til distribusjon av MABC-2 skåre i kontrollgruppen. Av de premature barna ble da 37,1 % klassifisert til å ha motoriske vansker (terskelverdi ≤ 5. persentil) sammenlignet med 5,5 % i kontrollgruppen. Tilsvarende forekomst ved bruk av de britiske normene ville ha vært 12,5 % i gruppen med premature barn, det vil si at betydelig færre ville blitt identifisert med motoriske vansker (Bolk et al., 2018).

Reliabilitet

Ingen skandinaviske publikasjoner har undersøkt intern konsistens. To norske (Holm et al., 2013; Reindal, 2022) og tre danske (Burton et al., 2017, 2023; Byrial et al., 2023) studier oppga imidlertid mål på intra- og interraterreliabilitet. Holm et al. (2013) undersøkte intrarater (samme skårer med 1–2 ukers mellomrom, $n = 29$) og interrater (to ulike skårere samme dag, $n = 30$) reliabilitet for MABC-2 blant norske skolebarn i aldersintervall 2. De fant stor variasjon i intraklassekorrelasjonskoeffisient (ICC) for hver oppgave, både for intrarater (ICC fra inadekvat til god) og interrater (ICC fra inadekvat til adekvat) reliabilitet. Det ble funnet flest målefeil på enkeltoppgavene «tre tråd i hull» (Håndfunksjon) og «balansere på balansebrett» (Statisk og dynamisk balanse). Byrial et al. (2023) og Reindal et al. (2022) oppga interraterreliabilitet basert på videoopptak og fant full enighet i klassifikasjon av kategori av motoriske ferdigheter. Burton og medarbeidere (2017; 2023) rapporterte også utmerket interraterreliabilitet i form av ICC for de tre komponentskårene basert på videoskåring i en longitudinell studie ved 7 års (Burton et al., 2017) og 12 års alder (Burton et al., 2023). Undersøkelse av intraraterreliabilitet for sporingsoppgaven («Følge sykkelsti 2») over fire uker og interraterreliabilitet for ti sett av samme oppgave viste begge utmerket ICC (Burton et al., 2017).

Validitet

For et kartleggingsinstrument som MABC-2 sier begrepsvaliditeten noe om hvorvidt det er et godt mål på motoriske ferdigheter, eller om instrumentet helt eller delvis måler noe annet. Ingen av de inkluderte studiene har gjennomført faktoranalyser eller undersøkt hvorvidt MABC-2 korrekt identifiserer barn og unge med motoriske vansker (sensitivitet/spesifisitet) sammenlignet med en etablert «gullstandard» eller diagnose. Byrial et al. (2023) sammenlignet imidlertid motoriske ferdigheter målt ved MABC-2 og en annen test for vurdering av motoriske vansker (BOT-2) i et utvalg av 25 tenåringer (14–18 år) med schizofreni og en kontrollgruppe matchet på alder og kjønn. De fant en sterk assosiasjon både for total standardskåre ($r = .81$, $p < .001$) og sammenlignbare komponentskårer (alle $p < .001$), samt moderat enighet mellom testene (80 %, Kappa .45) når det gjaldt klassifikasjon i kategori av motoriske ferdigheter. Enighet økte til 88 % (Kappa .72) når samme terskelverdi (< 18 . persentil) ble benyttet.

Samsvar mellom MABC-2 og andre kartleggingsverktøy understøttes videre av at barn med lav fødselsvekt og avvikende bevegelsesmønster i spedbarnsalder vurdert ved General Movement Assessment (GMA) og/eller Assessment of Motor Repertoire (AMR) hadde lavere MABC-2 total og komponentskåre på balanse i 10 års alder (Fjørtoft et al., 2013; Grunewaldt et al., 2014). Tidlig motorisk forsinkelse vurdert ved Bayley-III skåre (2,5 år) er også funnet å forklare noe av variansen i MABC-2 total testskåre ved 6,5 års alder ($p < .001$) blant ekstremt premature barn (Montgomery et al., 2023). Husby et al. (2013) undersøkte forekomst av motoriske vansker blant unge voksne med svært lav fødselsvekt ved hjelp av originalversjonen MABC ved 14 års alder og revidert versjon MABC-2 ved 23 års alder. Ved 14 og 23 års alder hadde 29,4 % av gruppen motoriske vansker (totalskåre ≤ 5 . persentil), og av dem hadde syv (20,6 %) motoriske vansker på begge tidspunkt. Blant premature barn er samtidig forekomst av mindre nevrologiske avvik undersøkt ved Touwen

ved 6,5 og 12 års alder (Broström et al., 2018; Nosko et al., 2023) og ulike risikofaktorer i nyfødtpperioden også forbundet med dårligere prestasjoner på MABC-2 (Kochukhova et al., 2022). Tre studier oppgir varierende grad av samsvar mellom MABC-2 og ulike samtidige foreldrerapporterte mål på motoriske ferdigheter blant barn født ekstremt prematurt og barn utredet for ASD (Bolk et al., 2018; Pedersen & Bilsteen, 2020; Reindal et al., 2022).

Data fra noen studier indikerer at signifikante motoriske vansker på MABC-2 også er forbundet med utslag på andre kartleggingsverktøy enn de som måler motoriske ferdigheter, som samtidige foreldrerapporterte atferdsmessige- og sosiale vansker (deriblant større vansker med uoppmerksomhet og/eller hyperaktivitet) på Five to Fifteen Questionnaire, Strengths and Difficulties Questionnaire og Brown ADD blant ekstremt premature barn (Bolk et al., 2018). Blant barn utredet for ASD ($n = 20$) fant Reindal et al. (2022) en signifikant sammenheng mellom MABC-2 total standardskåre og foreldrerapporterte sosiale vansker (SRS) og strukturelle språkvansker (CCC-2), men ikke funksjonsnivå (DD-CGAS).

Ved normering av MABC-2 ble det ikke funnet signifikante kjønnsforskjeller, og det er derfor ikke utarbeidet kjønnsbaserte normer (Henderson et al., 2007). I vår gjennomgang ble det heller ikke funnet kjønnsforskjeller blant barn fra generell populasjon (Holm et al., 2013; Rasmussen et al., 2020: kontrollgruppe), mens Byrial et al. (2023) oppga at kjønn, men ikke alder virket inn på MABC-2 skårer (jenter skåret signifikant bedre på håndfunksjon) i deres utvalg. Burton et al. (2017) fant også dårligere motoriske ferdigheter blant gutter for håndfunksjon og balanse, men motsatt sammenheng for ballferdigheter. Samlet sett hadde gutter større risiko for signifikante motoriske vansker enn jenter i utvalget. Tilsvarende funn ble gjort ved oppfølging ved 12 års alder (Burton et al., 2023).

Endringssensitivitet

Holm et al. (2013) er den eneste studien som har undersøkt endringssensitivitet direkte. De undersøkte blant annet den minste endringen som kan fanges opp utover tilfeldig variasjon hos et enkeltindivid. De fant en stor tilfeldig variasjon, og at en endring på nesten ± 10 for total testskåre var nødvendig for å slå fast at en reell endring forelå når samme skårer testet samme barn med 1–2 ukers mellomrom. To danske (Hestbaek et al., 2021; Larsen et al., 2016) og en svensk (Sandlund et al., 2011) studie har sett på effekt av ulike intervensjoner, og brukt MABC-2 som utfallsmål. I to av disse studiene ble det påpekt at en stor andel av studiedeltakerne oppnådde maksimums- (takeffekt) eller minimumsverdi (gulveffekt; Pripp, 2019). Dette gjorde det utfordrende å bruke MABC-2 som utfallsmål på noen oppgaver (Larsen et al., 2016; Sandlund et al., 2011). Andre studier har sett på endring i forekomst av motoriske vansker over tid målt ved MABC-2 (Burton et al., 2023; Grossmann et al., 2023). Her har ikke endringssensitivitet vært undersøkt direkte.

Diskusjon

Formålet med undersøkelsesverktøy som MABC-2 er å identifisere og beskrive motoriske vansker hos barn og unge, for å kunne gi tilbakemelding til barnet og nære omsorgspersoner, men også planlegge intervensjon eller tiltak, og vurdere endring over tid (Bonney & Smits-Engelsman, 2019; Henderson et al., 2007). MABC-2 er et av de mest brukte verktøyene internasjonalt for å vurdere motoriske ferdigheter, både klinisk og i forskning (Blank et al., 2019; Cancer et al., 2020; Eddy et al., 2020). I denne gjennomgangen fant vi til sammen ni norske og 18 svenske/danske publikasjoner som omhandlet MABC-2s psykometriske egenskaper i skandinaviske utvalg. MABC-2 er i hovedsak brukt for å identifisere motoriske vansker hos barn og unge med kjent eller antatt risiko for å utvikle slike vansker, særlig premature barn. Svært få studier har undersøkt barn fra generell populasjon, og ingen har hatt som mål å kartlegge distribusjon av MABC-2 skårer eller undersøke forekomst av motoriske vansker i større utvalg av typisk utviklede barn. Selv om flere av studiene har benyttet kontrollgrupper fra generell populasjon, er disse gjennomgående relativt små (minimum $N = 23$, maksimum $N = 344$), dekker ikke bredden av aldersintervaller, og noen studier ser ut til å ha brukt samme eller overlappende kontrollgruppe. Flere studier omhandler mindre kliniske utvalg med sjeldne tilstander (eks. øsofagusatresi, klumpfot, schizofreni). Representativiteten av disse for populasjonen som helhet er dermed usikker.

Samlet sett vurderes den norske versjonen av MABC-2 som et lovende verktøy til undersøkelse av motoriske ferdigheter hos barn og unge, men de psykometriske egenskapene er lite undersøkt i skandinaviske utvalg. Ingen av de inkluderte studiene rapporterte normdata, men vurderte deltagerens motoriske ferdigheter basert på britiske normer fra 2007 som er de eneste tilgjengelige. Størrelsen på det britiske normeringsgrunnlaget ($N = 1172$) kan i henhold til EFPA's testreview-modell klassifiseres som utmerket (EFPA, 2013). Likevel vurderer vi at mangel på skandinaviske normer er en av de største svakhetene ved MABC-2. Normbaserte verktøy som MABC-2 rapporterer barnets resultater i forhold til en spesifikk populasjon, her britiske barn. Karakteristika ved normgruppen må derfor tas med i vurderingen, ettersom både miljømessige og kulturelle forskjeller kan påvirke motorisk utvikling (Griffiths et al., 2018). Dette eksemplifiseres i en av de inkluderte publikasjonene (Bolk et al., 2018). I mangel på svenske normdata valgte de å relatere terskelverdi for identifisering av motoriske vansker til distribusjon av MABC-2 skåre i en kontrollgruppe av svenske barn. De fant da flere barn med motoriske vansker enn når de tok utgangspunkt i de britiske normene. Samlet sett tyder dette på at de svenske barna i kontrollgruppen hadde bedre motoriske ferdigheter sammenlignet med normgruppen basert på britiske barn. Dette samsvarer med tidligere funn fra en nederlandsk studie ved Niemeijer et al. (2015). I deres undersøkelse av 3230 barn fra den generelle populasjonen fant de signifikante forskjeller mellom britiske og nederlandske barn. Ulikhetene indikerte et behov for å justere normene slik at de fanget opp nederlandske barn med motoriske vansker. Dette understreker viktigheten av å etablere validitet for et instrument på tvers av kulturer, også mellom tilsynelatende like kulturer.

Begrepsvaliditeten til den norske versjonen av MABC-2 støttes i hovedsak av resultater fra flere norske, danske og svenske studier som viser signifikant forskjellige MABC-2 skårer mellom kliniske grupper der man forventer dårligere motoriske ferdigheter (for eksempel for tidlig fødte barn) og kontrollgruppe. Dette er i tråd med resultater fra internasjonale systematiske gjennomganger (Eddy et al., 2020; Griffiths et al., 2018;

Hands et al., 2015). Rapportert forekomst i generell populasjon/kontrollgruppe i de inkluderte norske studiene ser også ut til å samsvare med vanlige rapporterte forekomster internasjonalt (Blank et al., 2019; Smits-Engelsman & Verbecque, 2022). En studie i vår gjennomgang viser godt samsvar med annet kartleggingsverktøy for motoriske ferdigheter (BOT-2), riktignok i et svært begrenset utvalg (Byrial et al., 2023). Det er også belegg for et visst samsvar mellom resultater på MABC-2 og andre verktøy som måler foreldre rapporterte motoriske ferdigheter, lignende ferdigheter (Bayley-III, Touwen), kjente risikofaktorer i nyfødtp perioden og samtidige vansker på andre utviklingsområder (språklig, sosial og atferdsmessig fungering), noe man vet ofte forekommer hos barn med motoriske utviklingsvansker. Samlet sett understøtter dette at den norske versjonen av MABC-2 fanger opp viktige deler av det underliggende begrepet (motoriske ferdigheter). Det er imidlertid ikke beskrevet skandinaviske undersøkelser av MABC-2s faktorstruktur og i liten grad gjort systematiske skandinaviske studier av begrepsvaliditeten. Kriterievaliditet er også mangelfullt beskrevet når det gjelder sensitivitet og spesifisitet for MABC-2 i skandinaviske utvalg. Tolkning av MABC-2 skårer baserer seg på de britiske normene. Som nevnt over tyder noen resultater på at svenske barn kanskje har bedre motoriske ferdigheter og skårer høyere enn britiske barn. Terskelverdien (total testskåre) svarende til 5. eller 15. persentil kan i så fall forventes å ligge høyere enn i den britiske normgruppen, men per i dag er dette uavklart for skandinaviske barn. Gjeldende europeiske retningslinjer anbefaler å bruke 15. persentil for å fange opp mulige motoriske vansker hos barn (Blank et al., 2019). Ved kartlegging av motoriske vansker kan bruk av feil terskelverdi medføre feilkategoriseringer, og dermed at barnet eller ungdommen enten risikerer å gå glipp av nødvendig utredning og tilpassede tiltak, eller å måtte gjennomgå unødig og potensielt belastende utredning eller tiltak.

Intern konsistens er ikke undersøkt i skandinaviske utvalg. Nylige gjennomganger tyder på at dette også er lite undersøkt internasjonalt (Eddy et al., 2020). I vår gjennomgang fant vi stor enighet i klassifikasjon av kategori av motoriske ferdigheter mellom ulike skårere der det var undersøkt (Byrial et al., 2023; Reindal, 2022), og utmerket ICC for intra- og interraterreliabilitet når det gjaldt komponentskårer i noen studier (Burton et al., 2017, 2023). Variasjonen i ICC var større for komponentskårer, men også for ulike enkeltoppgaver i den ene studien hvor det ble undersøkt (Holm et al., 2013). Denne variasjonen var større enn i andre internasjonale studier (Eddy et al., 2020; Holm et al., 2013). Holm et al. (2013) antyder selv at dette kan gjøre MABC-2 bedre egnet for klinisk eller diagnostisk beslutningstaking enn for å vurdere endring over tid. Foreliggende data om endringssensitivitet i skandinaviske utvalg er imidlertid mangelfulle.

De nevnte revisjonene fra forgjengeren MABC og det relativt korte testformatet har gjort MABC-2 mer brukervennlig for klinikere og forskere, og mer anvendelig til et større aldersspekter av barn og ungdommer (Brown & Lalor, 2009). MABC-2 tar utgangspunkt i hverdagsaktiviteter og er relativt lett å administrere. Testen kan benyttes av en rekke ulike faggrupper i klinisk-, forsknings- og utdanningsmiljø, noe som trolig har medvirket til at testen i snart to tiår har vært blant de mest brukte til identifisering av barn med motoriske vansker. En annen styrke er at den gir rom for både en kvantitativ og en kvalitativ vurdering, selv om sistnevnte ikke inngår i selve skåringen. Til tross for utstrakt klinisk og forskningsmessig bruk, og lovende foreløpige reliabilitets- og validitetsstudier rapportert i manualen (Henderson et al., 2007), er det imidlertid fortsatt en stor begrensning ved MABC-2 at de psykometriske egenskapene er lite studert. I likhet med funn fra

internasjonale gjennomganger (Eddy et al., 2020) finner vi at de fleste egenskapene er vurdert av minst en studie, men hvert aspekt er undersøkt i svært få skandinaviske studier. Det er et stort behov for studier av kriterievaliditet og hvordan de britiske normene oppfører seg i skandinaviske utvalg. At testen over flere tiår har identifisert barn med motoriske vansker, har vært et sterkt argument for god validitet av testutviklerne (Henderson et al., 2007). Som en av de inkluderte studiene illustrerer (Montgomery et al., 2023), blir MABC-2 ofte brukt som en «gullstandard» i psykometriske studier av andre kartleggingsinstrumenter. Selv om testen på mange måter er lovende, kan man med bakgrunn i den begrensede dokumentasjonen stille spørsmål ved om forskere i for stor grad har antatt at testen har gode psykometriske egenskaper på tvers av miljømessige og kulturelle forskjeller, og at dette har gått på bekostning av grundigere undersøkelser av validitet og reliabilitet.

Bevegelsesmønsteret et barn fremviser avhenger av samspillet mellom personlige faktorer, miljømessige forhold, og oppgavens krav. Til tross for at MABC-2 gir rom for en kvalitativ vurdering av gjennomføring og ikke-motoriske faktorer som kan ha påvirket testresultatet, så fokuserer testen mest på barnets prestasjon i en testsituasjon. Barn med motoriske vansker har ofte vansker på andre utviklingsområder, som oppmerksomhet eller konsentrasjon, sosialt samspill, språk og lærevansker (Smits-Engelsman & Verbecque, 2022). I hvilken grad slike vansker påvirker resultater på MABC-2 er lite studert. Testmanualen gir også lite informasjon om behov og rom for tilpasninger ved undersøkelse av barn med slike vansker. Dette kan være viktig å ta med i fremtidige studier og revisjoner av testen (Bonney & Smits-Engelsman, 2019; Wilson et al., 2018). Reindal et al. (2022) valgte i sin studie av barn med et bredt spekter av autismesymptomer å bruke en modifisert MABC-2 protokoll (bl.a. visuell støtte: Barna fikk se bildene som viste oppgaven), noe som ifølge forfatterne kan ha medført at barna presterte bedre enn de ville ha gjort ved bruk av standard protokoll for MABC-2. Flere studier har dokumentert økt forekomst av motoriske vansker og dårligere prestasjoner på MABC-2 blant barn med autisme (Ament et al., 2015; Hu et al., 2021; Liu & Breslin, 2013). Dårligere prestasjoner på MABC-2 gjenspeiler ikke nødvendigvis bare dårligere motoriske ferdigheter, men kan også skyldes vansker med å forstå verbale instruksjoner eller lav motivasjon for å bli testet (Hu et al., 2021). Flere studier tyder på signifikant bedre resultater ved bruk av en modifisert MABC-2 protokoll med visuell støtte ved testing av barn og unge med autisme (Liu & Breslin, 2013; Hu et al., 2021). Etter vår vurdering hadde det vært en styrke om MABC-2 hadde vært bedre studert og normert for kliniske grupper der testen ofte brukes. En annen svakhet ved MABC-2, som ble bemerket av flere studier i vår gjennomgang, er at noen oppgaver har såkalte «gulv- og tak-effekter». Dette kan gjøre at testen er mindre egnet som utfallsmål i intervensjonsstudier (Bonney & Smits-Engelsman, 2019). Slike effekter er også observert når testen brukes på barn med CP (Sandlund et al., 2011), noe som i utgangspunktet ikke er anbefalt (Henderson et al., 2007) men som likevel ble gjort av flere studier i vår gjennomgang.

Motoriske vansker vedvarer ofte inn i ungdomstid og voksen alder, og det er behov for både å kunne identifisere og følge opp slike vansker i et livsløpsperspektiv (Hands et al., 2015). Noe av bakgrunnen for utvidelse av aldersintervallet opp til 16 år i MABC-2 var en økende oppmerksomhet og pågående forskning internasjonalt som omhandlet barn med ulike risikofaktorer for nevrologisk skade, som blant annet premature. Dette er en gruppe som ofte utvikler motoriske vansker av mindre alvorlighetsgrad enn CP

(Brown & Lalor, 2009). Det er imidlertid få tilgjengelige tester for kartlegging, og ingen etablert «gull-standard» for identifisering av motoriske vansker hos eldre ungdom og voksne (Hands et al., 2015). Flere studier i vår gjennomgang har valgt å bruke MABC-2 selv om deltagerne var eldre enn den aldersgruppen testen er utviklet for. Husby et al. (2013) fant lignende gruppeforskjeller i deres utvalg både ved bruk og uten bruk av alderskonverterte skårer, noe som kan tyde på at MABC-2 fanget opp motoriske vansker uavhengig av om deltakerne oversteg aldersgrensen for testens normer. I arbeidet med denne litteraturgjennomgangen har vi vært i kontakt med Pearson, som høsten 2024 lanserte en ny revidert versjon av MABC-2; MABC-3 (Henderson & Barnett, 2024). Den nye versjonen har en del endringer, der en av de viktigste er en ytterligere utvidelse av aldersintervallet fra 3 til 25 år. Det er også utarbeidet nye normer fra Storbritannia, Australia og New Zealand.

Når en ny utgave av et undersøkelsesverktøy publiseres og det medfører endring i aldersintervaller, skåring eller oppgaver, er det ikke tilstrekkelig å lene seg på de psykometriske vurderingene som ble utført for den opprinnelige testen (Griffiths et al., 2018). Denne litteraturstudien understøtter at det er et behov for selvstendige vurderinger av reliabilitet og validitet av MABC-2 i de skandinaviske landene, gitt endringene som er gjort fra MABC. Utvikling av nasjonale normer og terskelverdier for å sikre kulturell validitet hadde også vært en stor styrke. Når en revidert versjon (MABC-3; Henderson & Barnett, 2024) nå nylig er lansert oppfordrer vi fagmiljøer til å være oppmerksomme på behovet for en selvstendig vurdering også av denne, og ta initiativ til studier der de psykometriske egenskapene til MABC-3 blir evaluert.

Konklusjon

Basert på denne litteraturgjennomgangen ser vi at MABC-2 i stor grad er brukt for å kartlegge motoriske ferdigheter blant barn og unge som er i risikozonen for å utvikle motoriske vansker, og da særlig premature barn. Testen ser imidlertid også ut til å bli brukt på kliniske grupper den i utgangspunktet ikke er normert for, noe som kan gi rom for feiltolkninger. Samlet sett ser MABC-2 ut til å være et nyttig instrument for å vurdere barn og ungdommer med mistenkte motoriske vansker. Fagpersoner bør imidlertid være forsiktige med å basere kliniske beslutninger på MABC-2 resultater alene, inntil flere studier av instrumentets reliabilitet- og validitet i skandinaviske utvalg foreligger. Ved bruk av instrumentet som utfallsmål i intervensjonsstudier bør man være oppmerksom på at den tilfeldige variasjonen i skårer over tid kan være stor, samt mulige gulv- og takeffekter. Ettersom en revidert versjon (MABC-3) nylig er introdusert tilsier resultatene av vår gjennomgang at aktuelle fagmiljøer bør være oppmerksomme på behovet for selvstendige vurderinger av den nye versjonens reliabilitet og validitet i de skandinaviske landene.

Interessekonflikter

Forfatterne erklærer herved at de ikke har noen interessekonflikter.

Referanser

- Ament, K., Mejia, A., Buhlman, R., Erklin, S., Caffo, B., Mostofsky, S., & Wodka, E. (2015). Evidence for Specificity of Motor Impairments in Catching and Balance in Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(3), 742–751. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2229-0>
- Aulie, V. S., Halvorsen, V. B., & Brox, J. I. (2018). Motor abilities in 182 children treated for idiopathic clubfoot: A comparison between the traditional and the Ponseti method and controls. *Journal of children's orthopaedics*, 12(4), 383–389. <https://dx.doi.org/10.1302/1863-2548.12.170195>
- Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., Rosenblum, S., Smits-Engelsman, B., Sugden, D., Wilson, P., & 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. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14132>
- Bolk, J., Farooqi, A., Hafstrom, M., Aden, U., & Serenius, F. (2018). Developmental Coordination Disorder and Its Association With Developmental Comorbidities at 6.5 Years in Apparently Healthy Children Born Extremely Preterm. *JAMA pediatrics*, 172(8), 765–774. <https://dx.doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.1394>
- Bonney, E., & Smits-Engelsman, B. (2019). Movement Skill Assessment in Children: Overview and Recommendations for Research and Practice. *Current Developmental Disorders Reports*, 6(2), 67–77. <https://doi.org/10.1007/s40474-019-00160-2>
- Broström, L., Bolk, J., Padilla, N., Skiold, B., Eklof, E., Martensson, G., Vollmer, B., & Aden, U. (2016). Clinical Implications of Diffuse Excessive High Signal Intensity (DEHSI) on Neonatal MRI in School Age Children Born Extremely Preterm. *PloS one*, 11(2), e0149578. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0149578>
- Broström, L., Vollmer, B., Bolk, J., Eklof, E., & Aden, U. (2018). Minor neurological dysfunction and associations with motor function, general cognitive abilities, and behaviour in children born extremely preterm. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(8), 826–832. <https://dx.doi.org/10.1111/dmcn.13738>
- Brown, T., & Lalor, A. (2009). The movement assessment battery for children—Second edition (MABC-2): A review and critique. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 29(1), 86–103. <https://doi.org/10.1080/01942630802574908>
- Burton, B. K., Krantz, M. F., Skovgaard, L. T., Brandt, J. M., Gregersen, M., Sondergaard, A., Knudsen, C. B., Andreassen, A. K., Veddum, L., Rohd, S. B., Wilms, M., Tjott, C., Hjorthoj, C., Ohland, J., Greve, A., Hemager, N., Bliksted, V. F., Mors, O., Plessen, K. J., ... Nordentoft, M. (2023). Impaired motor development in children with familial high risk of schizophrenia or bipolar disorder and the association with psychotic experiences: A 4-year Danish observational follow-up study. *The Lancet Psychiatry*, 10(2), 108–118. <https://dx.doi.org/10.1016/S2215-0366%2822%2900402-3>
- Burton, B. K., Thorup, A. A. E., Jepsen, J. R., Poulsen, G., Ellersgaard, D., Spang, K. S., Christiani, C. J., Hemager, N., Gantriis, D., Greve, A., Mors, O., Nordentoft, M., & Plessen, K. J. (2017). Impairments

- of motor function among children with a familial risk of schizophrenia or bipolar disorder at 7 years old in Denmark: An observational cohort study. *The Lancet Psychiatry*, 4(5), 400–408.
<https://dx.doi.org/10.1016/S2215-0366%2817%2930103-7>
- Byrial, P., Clausen, L., & Nyboe, L. (2023). Comparing the Movement Assessment Battery for Children with the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency in adolescents with and without schizophrenia. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*, 28(2), e1980. <https://dx.doi.org/10.1002/pri.1980>
- Cancer, A., Minoliti, R., Crepaldi, M., & Antonietti, A. (2020). Identifying Developmental Motor Difficulties: A Review of Tests to Assess Motor Coordination in Children. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(1), 16. <https://doi.org/10.3390/jfmk5010016>
- Eddy, L. H., Bingham, D. D., Crossley, K. L., Shahid, N. F., Ellingham-Khan, M., Otteslev, A., Figueredo, N. S., Mon-Williams, M., & Hill, L. J. (2020). The validity and reliability of observational assessment tools available to measure fundamental movement skills in school-age children: A systematic review. *PloS one*, 15(8), e0237919. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237919>
- EFPA. (2013). European Federation of Psychologists' Associations. EFPA review model for the description and evaluation of psychological and educational tests. *Test review form and notes for reviewers. Version 4.2*, 6. https://mlp.fi/wp-content/uploads/2023/07/DiSC-EFPA_TestReviewModel_Report.pdf
- Fjørtoft, T., Grunewaldt, K. H., Lohaugen, G. C. C., Morkved, S., Skranes, J., & Evensen, K. A. I. (2013). Assessment of motor behaviour in high-risk-infants at 3 months predicts motor and cognitive outcomes in 10 years old children. *Early Human Development*, 89(10), 787–793.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2013.06.007>
- Fjørtoft, T., Grunewaldt, K. H., Lohaugen, G. C. C., Morkved, S., Skranes, J., & Evensen, K. A. I. (2015). Adaptive behavior in 10-11 year old children born preterm with a very low birth weight (VLBW). *European journal of paediatric neurology : EJPN : official journal of the European Paediatric Neurology Society*, 19(2), 162–169. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejpn.2014.11.006>
- Griffiths, A., Toovey, R., Morgan, P. E., & Spittle, A. J. (2018). Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: A systematic review. *BMJ open*, 8(10), e021734.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-021734>
- Grossmann, K. R., Westblad, M. E., Blennow, M., & Lindstrom, K. (2023). Outcome at early school age and adolescence after hypothermia-treated hypoxic-ischaemic encephalopathy: An observational, population-based study. *Archives of disease in childhood. Fetal and neonatal edition*, 108:3, s. 295–301. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2022-324418>
- Grunewaldt, K. H., Fjørtoft, T., Bjuland, K. J., Brubakk, A.-M., Eikenes, L., Haberg, A. K., Lohaugen, G. C. C., & Skranes, J. (2014). Follow-up at age 10 years in ELBW children-Functional outcome, brain morphology and results from motor assessments in infancy. *Early Human Development*, 90(10), 571–578. <https://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2014.07.005>
- Hands, B., Licari, M., & Piek, J. (2015). A review of five tests to identify motor coordination difficulties in young adults. *Research in Developmental Disabilities*, 41–42, 40–51.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.05.009>

- Henderson, S. E., & Barnett, A. L. (2024). *Movement Assessment Battery for Children – Third Edition. Norsk versjon*. Pearson Sweden AB.
- Henderson, S. E., & Sugden, D. (1992). *The Movement Assessment Battery for Children*. The Psychological Corporation.
- Henderson, S. E., Sugden, D., & Barnett, A. L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children-2: Movement ABC-2: Examiner's manual*. Pearson. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/t55281-000>
- Hestbaek, L., Vach, W., Andersen, S. T., & Lauridsen, H. H. (2021). The Effect of a Structured Intervention to Improve Motor Skills in Preschool Children: Results of a Randomized Controlled Trial Nested in a Cohort Study of Danish Preschool Children, the MiPS Study. *International journal of environmental research and public health*, 18(23). <https://dx.doi.org/10.3390/ijerph182312272>
- Holm, I., Tveter, A. T., Aulie, V. S., & Stuge, B. (2013). High intra- and inter-rater chance variation of the movement assessment battery for children 2, ageband 2. *Research in Developmental Disabilities*, 34(2), 795–800. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2012.11.002>
- Hu, X., Wang, H., Han, Z. R., Zhao, Y., & Ke, L. (2021). The influence of visual supports and motivation on motor performance of the MABC-2 for Chinese school-aged children with autism spectrum disorder. *Scientific Reports*, 11(1), 15557. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95155-8>
- Hua, J., Gu, G., Meng, W., & Wu, Z. (2013). Age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children-: Exploring its usefulness in mainland China. *Research in Developmental Disabilities*, 34(2), 801–808. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.10.012>
- Husby, I. M., Skranes, J., Olsen, A., Brubakk, A.-M., & Evensen, K. A. I. (2013). Motor skills at 23 years of age in young adults born preterm with very low birth weight. *Early Human Development*, 89(9), 747–754. <https://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2013.05.009>
- Kochukhova, O., Fredriksson Kaul, Y., Johansson, M., Montgomery, C., Holmstrom, G., Strand Brodd, K., & Hellstrom-Westas, L. (2022). Antenatal steroids and neurodevelopment in 12-year-old children born extremely preterm. *Acta Paediatrica*, 111(2), 314–322. <https://dx.doi.org/10.1111/apa.16140>
- Larsen, K. T., Huang, T., Larsen, L. R., Olesen, L. G., Andersen, L. B., & Moller, N. C. (2016). The effect of a multi-component camp-based weight-loss program on children's motor skills and physical fitness: A randomized controlled trial. *BMC pediatrics*, 16, 91. <https://dx.doi.org/10.1186/s12887-016-0627-5>
- Liu, T., & Breslin, C. M. (2013). Fine and gross motor performance of the MABC-2 by children with autism spectrum disorder and typically developing children. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(10), 1244–1249. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.07.002>
- Moinichen, U. I., Mikkelsen, A., Faugli, A., Morkrid, L., Ijsstelstijn, H., & Emblem, R. (2021). Impaired motor performance in adolescents with esophageal atresia. *Journal of pediatric surgery*, 56(11), 1926–1931. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2020.11.026>
- Montgomery, C., Setanen, S., Kaul, Y. F., Farooqi, A., Brostrom, L., Aden, U., Kallen, K., & Serenius, F. (2023). Predictive value of Bayley-III Motor Index for later motor difficulties in children born extremely preterm. *Acta paediatrica*, 112(4), 742–752. <https://dx.doi.org/10.1111/apa.16694>

- Niemeijer, A. S., Van Waavelde, H., & Smits-Engelsman, B. C. (2015). Crossing the North Sea seems to make DCD disappear: Cross-validation of Movement Assessment Battery for Children-2 norms. *Human movement science*, 39, 177–188. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.11.004>
- Nosko, D., Broström, L., Bolk, J., Ådén, U., & Örtqvist, M. (2023). Changes in prevalence of non-optimal neurological condition between 6.5 and 12 years in children born extremely preterm. *EJPN: official journal of the European Paediatric Neurology Society*, 45, s. 14–18. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2023.05.007>
- Pearson, A. (2010). *Movement Assessment Battery for Children-2 Introduksjon til den norske versjonen av Movement ABC-2*.
- Pedersen, P., & Bilsteen, J. F. (2020). Outcomes and follow-up programmes in extreme preterm children in Denmark in the EPICE/SHIPS cohort. *Danish medical journal*, 67(3). https://content.ugeskriftet.dk/sites/default/files/scientific_article_files/2020-02/a08190472_0.pdf
- Pripp, A. H. (2019). Når målingen går i taket. *Tidsskrift for Den norske legeförening*. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.18.0880>
- Rasmussen, A. H., Wehberg, S., Portner, F., Larsen, A.-M., Filipson, K., & Christesen, H. T. (2020). Neurodevelopmental outcomes after moderate to severe neonatal hypoglycemia. *European journal of pediatrics*, 179(12), 1981–1991. <https://dx.doi.org/10.1007/s00431-020-03729-x>
- Reindal, L. (2022). *Co-occurring motor, language and functional impairments in children evaluated for autism spectrum disorder* [Doctoral thesis, NTNU]. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/3031679>
- Reindal, L., Nærland, T., Sund, A. M., Glomsdal, B. A., Andreassen, O. A., & Weidle, B. (2022). The co-occurrence of motor and language impairments in children evaluated for autism spectrum disorder. An explorative study from Norway. *Research in Developmental Disabilities*, 127, 104256. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2022.104256>
- Sandlund, M., Waterworth, E., & Häger-Ross, C. (2011). *Using motion interactive games to promote physical activity and enhance motor performance in children with cerebral palsy*. 14:1, s. 15–21. <https://doi.org/10.3109/17518423.2010.533329>
- Smits-Engelsman, B., & Verbecque, E. (2022). Pediatric care for children with developmental coordination disorder, can we do better? *Biomedical Journal*, 45(2), 250–264. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2021.08.008>
- Vandborg, P. K., Hansen, B. M., Greisen, G., Mathiasen, R., Kasper, F., & Ebbesen, F. (2015). Follow-up of extreme neonatal hyperbilirubinaemia in 5-to 10-year-old children: A Danish population-based study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(4), 378–384. <https://dx.doi.org/10.1111/dmcn.12603>
- Wilson, R. B., McCracken, J. T., Rinehart, N. J., & Jeste, S. S. (2018). What's missing in autism spectrum disorder motor assessments? *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 10(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s11689-018-9257-6>
- Zamir, I., Stoltz Sjöström, E., Ahlsson, F., Hansen-Pupp, I., Serenius, F., & Domellof, M. (2021). Neonatal hyperglycaemia is associated with worse neurodevelopmental outcomes in extremely preterm

infants. *Archives of disease in childhood. Fetal and neonatal edition*, 106(5), 460–466.

<https://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2020-319926>

- Zoia, S., Biancotto, M., Guicciardi, M., Lecis, R., Lucidi, F., Pelamatti, G. M., Carrozzi, M., Skabar, A., Sugden, D. A., Barnett, A. L., & Henderson, S. E. (2019). An evaluation of the Movement ABC-2 Test for use in Italy: A comparison of data from Italy and the UK. *Research in Developmental Disabilities*, 84, 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.04.013>
- Öhman, A., & Beckung, E. (2013). Children who had congenital torticollis as infants are not at higher risk for a delay in motor development at preschool age. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 5(10), 850–855. <https://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2013.05.008>