

# Cerebral parese hos barn – motorisk funksjon og nye behandlingsstrategier

## Sammendrag

Det har i løpet av det siste tiåret skjedd store endringer i behandlingen av motorisk funksjon hos barn med cerebral parese. Formålet vårt er å beskrive noe av denne utviklingen. Artikkelen er basert på databasesøk og egne kliniske erfaringer. Nye behandlingsmetoder er introdusert og tilbudet er blitt mer spesialisert og individorientert. Ingen behandlingsform alene har vist seg å være tilstrekkelig – det handler om å finne frem til beste kombinasjon av behandlingsmetoder. Dette stiller store krav til tverrfaglig samarbeid. Medikamentell behandling av spasmer (botulinumtoksin, baklofen) kan være et alternativ til eller et supplement til ortopediske inngrep. For gående barn har preoperativ tredimensjonal databasert ganganalyse gjort det lettere å finne rett tidspunkt for operasjon og hvilke typer inngrep som skal utføres. Trening skal ha klare funksjonelle mål og bør baseres på idrettslige prinsipper for oppøving av styrke, kondisjon og nye ferdigheter. Valg av riktig type ortose er en vesentlig del av behandlingen. Det er forskjellige risikofaktorer ved de ulike typene cerebral parese, og behandlingsbehovet er ikke ens. Det er derfor avgjørende med grundig klinisk evaluering før valg av behandlingsstrategi. Cerebral parese innebærer en sammensatt funksjonshemming, og det kan være vanskelig å prioritere mellom de ulike behovene på ulike alderstrinn. Nært samarbeid med foreldrene er nødvendig i dette prioriteringsarbeidet. Barn med cerebral parese er en relativt liten pasientgruppe, og økende grad av spesialisering kan indikere at deler av behandlingen bør sentraliseres.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på [www.tidsskriftet.no](http://www.tidsskriftet.no)

*Oppgitte interessekonflikter:*  
Se til slutt i artikkelen

**Bjørn Lofterød**  
[bjorn.lofterod@rikshospitalet.no](mailto:bjorn.lofterod@rikshospitalet.no)

**Reidun Jahnsen**  
Barnenevrologisk seksjon  
Barneklubben

**Terje Terjesen**  
Ortopedisk avdeling

Rikshospitalet  
0027 Oslo

Cerebral parese er den vanligste nevrologiske årsaken til bevegelseshemming hos barn og unge. Prevalensen er vel to per 1 000 levendefødte – det betyr omkring 120 barn per årskull i Norge (1). Tallet er relativt konstant. I de fleste tilfellene er det en prenatal årsak. Hjerneskaden er ikke-progredierende, men likevel skjer det ofte en endring i de motoriske symptomene med alderen (2).

Innen fagområdene motorikk og cerebral parese har det vært en betydelig utvikling siden tidlig i 1990-årene (3). Bedre forståelse av patogenesen og nye undersøkelsesteknikker og behandlingsmetoder har ført til endring i valg av behandlingsstrategier. Ortopedisk kirurgi og fysioterapi er fortsatt viktig, men må koordineres med medikamentell behandling av spasmer og mer aktiv bruk av ortoser. Flere fagprofesjoner (pediater, ortoped, fysioterapeut, ergoterapeut, ortopedingeniør) er involvert i klinisk vurdering og valg av behandlingsmetoder.

Hovedmålsettingen for motorisk oppfølging er bedring av funksjonsnivået, forutsatt at det påvirker livskvaliteten positivt. Tiltakene skal også forebygge problemer som muskulære kontrakturer, feilstillinger i skjelettet og belastningsskader.

I denne artikkelen legger vi hovedvekt på bevegelsesvanskene. Selv om det hos enkelte barn kan være andre symptomer som er mer avgjørende for livskvaliteten, er fellesnevneren for diagnosen motoriske funksjonshemninger. Hensikten med artikkelen er å gi en oversikt over aktuelle kliniske undersøkelser og behandlingsmetoder samt bakgrunn for valg av type tiltak. Artikkelen er basert på litteratursøk og egne kliniske erfaringer.

## Klassifisering og funksjonsdiagnostikk

Type cerebral parese bestemmes etter klinisk vurdering, og dette er svært sentralt for valg av riktig behandlingsstrategi (4). Cerebral parese klassifiseres i tre hovedgrupper: spastisk, dyskinetisk og ataktisk type. Fordelingen mellom disse hovedgruppene varierer noe (5). Spastisk cerebral parese er den vanligste formen (70–85%), dyskinesi utgjør 10–20% av tilfellene og ataktisk form ca. 5%. De ulike typene cerebral parese er vist i figur 1 (6).

I 1998 ble det startet et europeisk nettverk med deltakelse fra 14 forskjellige cerebral parese-sentre (7). Samarbeidet har blant annet ført til et europeisk cerebral parese-register (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe), som inneholder informasjon om over 6 000 barn. I registeret er cerebral parese klassifisert som enten spastisk, dyskinetisk eller ataktisk og som uni- eller bilateral.

Innenfor hver diagnosegruppe er det utviklet to klassifikasjoner, Gross Motor Function Classification System (GMFCS) for underkstremiteter og Manual Ability Classification System (MACS) for overkstremiteter. Disse er oversatt til norsk og er i ferd med å bli den vanlige måten å klassifisere alvorlighetsgrad på både i klinisk arbeid og i forskning (8, 9).

GMFCS deler grovmotorisk funksjon i fem nivåer. Nivå I er det høyeste og betyr gange uten begrensninger, nivå V er det laveste og betyr at det er svært begrenset evne til selvstendig forflytning, selv med bruk av tekniske hjelpemidler. Håndfunksjonen (MACS) deles også i fem nivåer. Nivå I er håndtering av gjenstander uten særlige problemer, mens barn på nivå V har store vansker med å gjøre selv enkle håndgrep.

Der er viktig med gjentatte observasjoner av hvordan barnet gjør bevegelser spontant eller etter instruksjon. Hvis dette suppleres med videofilming, kan man lettere avgjøre om endring skyldes modning eller spesielle tiltak. En del kliniske undersøkelser av barn med cerebral parese blir gjort mens barnet ligger på en benk. Siden spastisiteten varierer

## ! Hovedbudskap

- I løpet av de siste 10–15 år har nye metoder og modifikasjoner av etablerte metoder i betydelig grad endret evaluering og behandling av cerebral parese
- Tverrfaglig samarbeid er nødvendig for valg av beste behandlingsstrategi
- Økt grad av spesialisering tilsier at man bør vurdere å sentralisere deler av behandlingen

med dagsformen og undersøkerens evne til å kommunisere med barnet, har en slik undersøkelse klare begrensninger, spesielt i forhold til barn som går (10). Et bredt testbatteri og gjerne tester over tid er derfor essensielt for å få til en god klinisk evaluering.

De vanligste kliniske testene er måling av aktive og passive bevegelsesutslag i leddene, gradering av spastisitet og muskelstyrke, evne til selektiv motorisk kontroll og vurdering av tempo, koordinasjon og stereognosi. Flere av testene er standardiserte og derfor også nyttige for å måle behandlingseffekt.

En undersøkelse av 17 ulike standardiserte funksjonelle tester viste at Gross Motor Function Measure (GMFM) (11) og Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) (12) var de som best oppfylte vitenskapelige kriterier (13). I tillegg kompletterer de hverandre, og de er i dag de mest anvendte funksjonsundersøkelsene ved cerebral parese både i Norge og internasjonalt. GMFM er et kriteriebasert observasjonsinstrument som er laget for å kunne måle og evaluere endring i grovmotorisk funksjon over tid. PEDI er et aldersnormert og strukturert foreldreintervju, utviklet for å kartlegge hjelpebehov, funksjonelle ferdigheter og tilrettelegging av daglige aktiviteter for barn med funksjonshemninger.

Tredimensjonal databasert ganganalyse er en funksjonsundersøkelse som bare er aktuell for gående barn, og den er betydelig mer ressurskrevende enn allerede nevnte undersøkelser. Ved ganganalyse måles barnets gangmønster i tre plan. Vi anbefaler nå ganganalyse som rutineundersøkelse for alle barn med cerebral parese for å få et bedre grunnlag for valg av behandling og evaluering av resultatet (3).

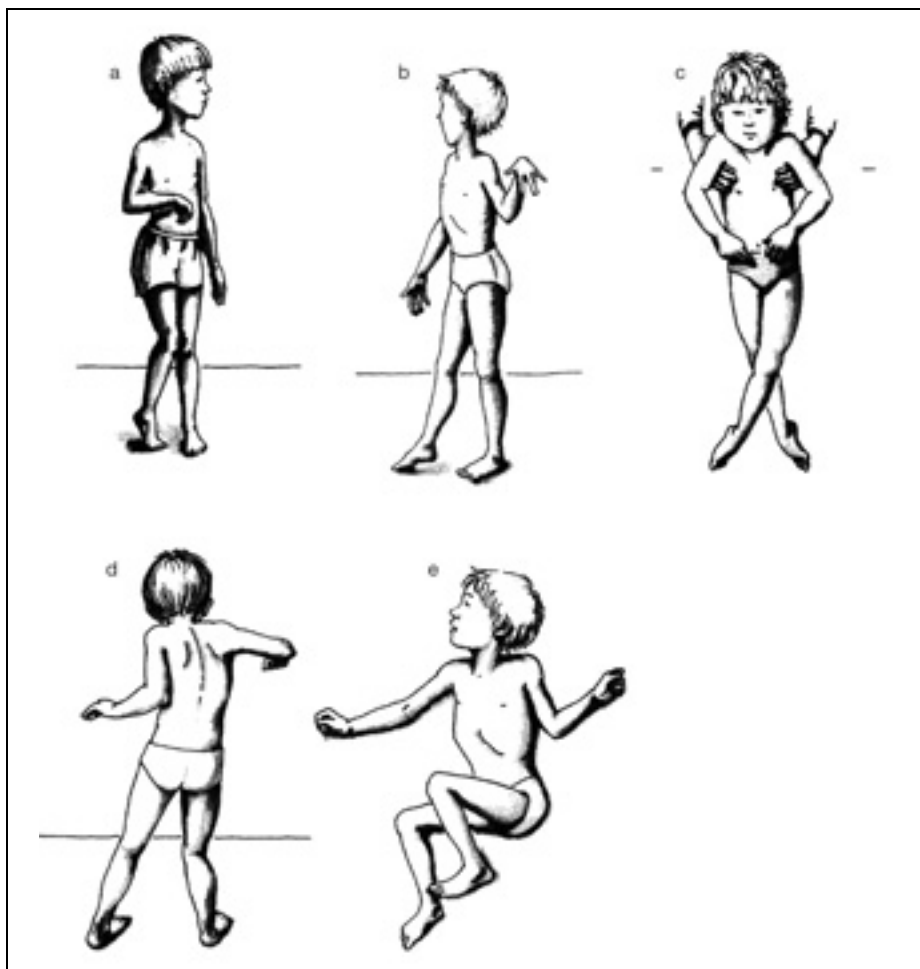
### Generelle behandlingsstrategier

Ved første mistanke om cerebral parese bør det initieres en systematisk tverrfaglig vurdering. Selv om det kan ta noe tid før diagnosen er endelig bekreftet, bør det startes opp behandling på bakgrunn av barnets symptomer. Det handler om å finne den best dokumenterte kombinasjonsbehandlingen. De ulike typene cerebral parese innebærer forskjellige risikofaktorer og ulikt behandlingsbehov. Det er derfor avgjørende med en grundig klinisk evaluering og klassifisering før valg av behandling.

Målet med behandlingen er å bedre motorisk funksjon og sosial deltakelse, det er ikke helbredelse og normalisering. Funksjonshemningen er sammensatt, og det kan være vanskelig å prioritere mellom de ulike behovene på ulike alderstrinn. Foreldrene kjenner sitt barn best, og et nært samarbeid med dem er en forutsetning for til enhver tid å kunne legge vekt på de mest relevante behovene.

### Medikamentell behandling av spastisitet

Botulinumtoksin gis intramuskulært. Det gir redusert muskulær spastisitet ved blokke-



**Figur 1** Ulike typer av cerebral parese (6). a) Spastisk hemiplegi. b) Spastisk diplegi. c) Spastisk kvadriplegi. d) Ataksi. e) Dyskinesi. Gjengitt med tillatelse fra Catharina Henje

ring av acetylkolinfrisetting på motorisk endeplatenivå i de muskler som injiseres. Effekten varer fra tre til fem måneder, og behandlingen må ofte gjentas flere ganger. Medikamentet virker på dynamiske muskulære kontrakturer, det er liten påvirkning på fikserte kontrakturer. Behandling er derfor først og fremst aktuelt før barnet erverver fikserte kontrakturer. Vanlige indikasjoner er spissfotutvikling, kryssing av underekstremiteter, redusert utretning av knær samt økt supinasjon av underarm og innslått tommelfinger, som reduserer gripefunksjonen. Bivirkninger er sjeldent, og de er eventuelt milde og forbigående (14). Behandlingen utføres oftest poliklinisk etter overflateanestesi og premedikasjon.

Størst effekt oppnås når injeksjonene kombineres med andre tiltak, som spesifikk motorisk trening, dagortoser og eventuelt gipsing i tre til fire uker for å forsterke tøyningseffekten i vektbærende stillinger (15). Siden medikamentet settes intramuskulært og bare virker i de muskler som injiseres, er metoden først og fremst aktuell i forhold til behandling av spastisitet med begrenset utbredelse, som ved spastisk hemiplegi og spastisk diplegi.

Baklofen har som spasmolytikum et spinalt angrepspunkt. Medikamentet kan gis

peroralt, men når da bare ca. 3 % av sentralnervesystemet, i motsetning til ca. 95 % når det gis intratekalt. Det gjøres først en utprøving. Hvis testdosen har den ønskede effekt, kan barnet få permanent baklofenpumpe og kontinuerlig intratekal behandling. Behandlingen er forbundet med bivirkninger, spesielt operasjonstekniske, som feil ved kateterets plassering eller med forbindelsen til pumpen (16). Pumpen kan programmeres i forhold til dosestørrelse og gir signal når det er behov for påfyll. Det går 1–8 måneder mellom hver påfylling. Batteriet har en levetid på 5–7 år.

Baklofen intratekalt har global effekt, men det er størst virkning på underekstremitetene. Målgruppen er derfor først og fremst barn med omfattende generell spastisitet, som alvorlig spastisk diplegi, spastisk kvadriplegi eller betydelig dyskinesi. Typiske indikasjoner er uttalte spasmer, smerter, spiseproblemer, vanskelig stell og dårlig søvnmønster. Behandlingen kan også påvirke motoriske funksjoner som gange og håndfunksjon, tale og sittefunksjon (16).

### Ortopedisk kirurgi

Ortopedisk kirurgi har lang tradisjon i behandlingen av barn med cerebral parese. Indikasjonene er mange, som seneforlengelse

for å øke leddbevegeligheten, stabilisering av ledd, korrigerende av feilstillinger og bedring av biomekaniske forhold. Det er viktig å skille mellom operative inngrep som has-ter, som å stabilisere en subluktet hofte, og inngrep som kan vente eller erstattes av medikamentell spasmebehandling, som for eksempel spissfotutvikling i småbarnsalderen (16). Der operativ behandling er aktuelt for å bedre gangfunksjonen, er det nå blitt vanlig å anbefale at man utsetter dette så lenge som mulig, slik at man kan dekke alt i én operativ seanse (17). På denne måten unngår barnet og familien flere langvarige og slitsomme rehabiliteringsperioder, og risikoen for å måtte gjenta inngrepene eller gjøre nye operasjoner blir mindre.

#### Selektiv dorsal rhizotomi

Selektiv dorsal rhizotomi er et nevrokirurgisk inngrep som reduserer muskelspasticiteten ved at antall nervegrener som formidler sensoriske signaler fra underekstremiteter til ryggmargen blir færre. Den postoperative treningsperioden er spesielt krevende. Inngrepet kan være aktuelt hos godt fungerende gående barn i førskolealder med spastisk diplegi og spissfotutvikling (18), men det er ikke et behandlingstilbud i Norge i dag.

#### Ortooser

Daglig bruk av ortoser kan forsterke tøyningseffekten og forlenge varigheten av det økte bevegelsesutslaget som eventuell annen spastisitetshandling har gitt. På denne måten kan ortoser forebygge kontrakturer og feilstillinger, spesielt i ankel og kneledd (16). Ortooser kan også understøtte motorisk læring ved å begrense leddbevegeligheten i en innlæringsfase. Kompensatorisk kan de brukes for å gi bedre understøttelsesflate og mer effektiv gange (16).

#### Fysioterapi

Fysioterapi for barn med cerebral parese har i flere tiår vært dominert av behandlingsmodeller som Bobath-konseptet og Vojtas metode. Filosofien er å normalisere muskel-tonus og på den måten bedre funksjonen. I løpet av det siste tiåret har det imidlertid skjedd en endring i retning av en mer forskningsbasert fysioterapi. Forskning har vist at treningen må være spesifikk og målrettet, basert på idrettslige prinsipper for motorisk læring (19, 20). Intensiv trening i korte perioder er nødvendig for innlæring av nye ferdigheter. Når de er innlært, holdes de ved like gjennom bruk i dagliglivet (19). Undersøkelser viser at styrketrening er viktig for utvikling og opprettholdelse av funksjon – og det gir ikke økt spastisiteten (20).

Studier av grovmotorisk funksjon og naturlig forløp hos barn med cerebral parese viser at utviklingskurvene flater ut i løpet av førskolealderen (21). Trening av generell motorikk bør derfor vektlegges i denne perioden. Deretter bør man via trening prioritere innlæring av spesifikke ferdigheter som bar-

net har bruk for i dagliglivet, inkludert tilpasset lystbetont fysisk aktivitet.

Barn med cerebral parese bruker inntil fem ganger så mye energi som jevnaldrende på å gå (22), og nesten halvparten av unge voksne med diagnosen får dårligere gangfunksjon etter hvert (2). Det er derfor nødvendig med en grundig analyse av totalsituasjonen ved valg av oppfølgingsstrategi. Er det økt aktivitet eller avlastning som trengs? Bruk av rullestol som avlastning kan gi mer bevegelsesfrihet, spare energi og føre til at gangfunksjonen opprettholdes lenger.

#### Alternative behandlingsformer

Doman-metoden kan kort beskrives som et altomfattende intensivt treningsprogram som foregår mesteparten av barnets våkne tid. Uavhengig forskning kan ikke dokumentere effekt av metoden, og et utvalg nedsatt av Statens helsetilsyn konkluderte med ikke å anbefale den (23). Likevel gis det offentlig støtte til familier som velger metoden for sine barn.

Hyperbar oksygenbehandling er en annen metode som ifølge enkelte kan reparere hjerneskader. Det er nylig gjennomført to studier, og i begge er konklusjonen at det ikke er noen effekt av behandlingen (24). Det finnes trykktanker som brukes i behandlingssøyemed enkelte steder i Norge.

#### Diskusjon

Den beste tilgjengelige kliniske dokumentasjon basert på systematisk forskning bør ligge til grunn for valg og prioritering av alle behandlingstiltak. Imidlertid er det mange dilemmaer, blant annet innebærer barnets naturlige vekst og modning endringer som det ikke fullt ut kan kontrolleres for. Positiv endring kan lett bli tolket som effekt av behandling, mens det egentlig er et naturlig forløp. Utviklingskurvene basert på GMFCS-testen kan være til hjelp i slike vurderinger. Kombinasjon av ulike behandlingsformer gjør det også vanskelig å vurdere effekten av én behandlingsform om gangen.

Valg av behandlingsstrategi må basere seg på om spastisiteten er generell eller fokal, hvordan fordelingen av dynamiske og statiske komponenter i muskulaturen er, barnets evne til selektiv motorisk kontroll, muskelstyrke, hvordan spastisiteten influerer på funksjonelle ferdigheter, hvordan spise- og stellesituasjonen fungerer, om barnet sover godt og om smerter påvirker livskvaliteten. Legen har en sentral rolle i beslutningsprosessen – gode beslutninger gjøres i et tverrfaglig samarbeid.

Behandlingsresultatet er avhengig av flere aktører. For eksempel kan ortopedens inngrep være faglig godt utført. Likevel er dette ingen garanti for at sluttresultatet blir bra, siden det også er avhengig av riktig valg av ortoser og fysioterapi. Resultatet påvirkes av det svakeste leddet i behandlingsskjeden. Det er derfor viktig at aktørene er koordinerte, har god kompetanse og innsikt i målsettingen for inngrepet.

Når det gjelder ortopedisk kirurgi, finnes det hittil ingen store randomiserte, kontrollerte studier – i motsetning til det som er tilfellet for botulinumtoksinbehandling og selektiv dorsal rhizotomi, hvor det er flere randomiserte, kontrollerte undersøkelser (16, 18). På tross av litteratursøk har vi ikke funnet studier der effekt av ortopedisk kirurgi er direkte sammenliknet med effekt av medikamentell behandling av spasmer. Det er derfor ingen klare retningslinjer for når man skal velge kirurgi eller når det riktige er medikamentell spasmebehandling. Basert på egen klinisk erfaring vil vi i tvilstilfeller anbefale å avvente eller først prøve medikamentell behandling, som i utgangspunktet er reversibelt, heller enn et kirurgisk inngrep, som er irreversibelt. Dette gjelder spesielt hos førskolebarn, der kontrakturene vanligvis er dynamiske og ikke fikserte. En undersøkelse viser også at behovet for kirurgiske inngrep i underekstremitetene er blitt mindre etter introduksjon av botulinumtoksin og intratekal baklofen (25).

Barn med cerebral parese er en relativt liten pasientgruppe, og man kan spørre seg om deler av behandlingen bør sentraliseres. Eksempler på dette er baklofen intratekalt, botulinumtoksininjeksjoner på flere nivåer i underekstremitetene, omfattende kirurgi i flere ledd og nivåer samtidig i underekstremitetene (multi-level surgery) og vanskelige håndfunksjonsvurderinger, der både botulinumtoksinbehandling og kirurgi kan være aktuelt. I hver av disse gruppene er det et beskjedent antall pasienter, som mottar høyspesialisert behandling som krever god oppfølging for å sikre et godt resultat.

Selektiv dorsal rhizotomi tilbys ikke i Norge. Selv om langtidsresultatene fortsatt er noe usikre (18), mener vi likevel at dette kan være et godt tilbud til noen barn. Inngrepet art og den postoperative treningen er høyspesialisert medisin, og på bakgrunn av at det bare er aktuelt for et lite antall pasienter, bør det vurderes om dette skal bygges opp i Norge som et fast tilbud eller om vi skal kjøpe disse tjenestene fra et anerkjent sykehus i utlandet.

Ved Rikshospitalet blir det nå hos alle gående barn med cerebral parese gjort ganganalyse før og etter ortopediske operasjoner. Metoden har i betydelig grad innvirkning på kirurgens avgjørelse, spesielt når det er aktuelt med mange og omfattende inngrep (3, 26). Ganganalysen gjør det også lettere å finne rett tidspunkt for operasjon så man kan dekke alle ortopediskirurgiske behov i én seanse (17). Ganganalyse er ressurskrevende, og det er ikke vanlig i Norge i dag å gjøre undersøkelsen i forbindelse med gående barn som skal ha botulinumtoksinbehandling. Erfaring tilsier imidlertid at dette bør endres, slik at det blir gjort ganganalyse av alle gående barn med cerebral parese som mottar denne type behandling før injeksjonene og underveis i behandlingen (15, 27). Dette vil sikre at injeksjonene blir gitt i rett

muskulatur, samtidig kan man måle resultatet objektivt og vurdere tidspunkt for neste behandlingssesjon.

Det finnes bare én studie som viser nødvendig varighet av tøyning for å vedlikeholde muskellengden i spastisk muskulatur – og det er seks timer i døgnet (SD 2 t) (28). Dette betyr at manuelle tøyninger ikke er nok. Ortooser og ståskall er nødvendig for å gi langvarig aktiv tøyning i vekt bærende stillinger. Nattortoser ved spissfotutvikling har liten effekt, på grunn av manglende vekt bæring og at knærne ofte er bøyd under søvn (29).

Norske foreldre har i mange år etterlyst mer intensitet i behandlingen og mer behandling (23), og nyere studier viser at de kan ha rett på dette punktet (30). Tilbudet her i landet er blitt bedre i de senere år, men det er store geografiske forskjeller. Det er mangel på fysioterapeuter som arbeider med barn, derfor bør aktivt samarbeid med idretten vurderes. Dessuten mener vi at det kan være fornuftig at habiliteringstjenestene, gjerne i et regionalt samarbeid, tilbyr periodevis intensiv gruppetrening på ulike alderstrinn, eventuelt i samarbeid med Valnesfjord og Beito-stølen helsesportsentre.

I Sverige har et standardisert oppfølgingsprogram for barn med cerebral parese vist at det er et godt alternativ (25). Fra 2006 startes det opp et tilsvarende program for norske barn med cerebral parese i et treårig prosjekt i Helse Sør og Helse Øst. Prosjektet er støttet av Sosial- og helsedirektoratet og ledes av Barnenevrologisk seksjon ved Rikshospitalet. På sikt er planen et nasjonalt kvalitetsregister for barn med cerebral parese. Det bør også opprettes en tverrfaglig forskningsgruppe med tilknytning til kliniske og akademiske miljøer innen habilitering som har et spesielt ansvar for å koordinere og initiere kompetanseutvikling og forskning innen dette komplekse feltet. På den måten kan vi oppnå vitenskapelig basert kunnskap som i større grad kvalitetssikrer rett behandling til rett barn til rett tid.

**Oppgitte interessekonflikter:** Bjørn Lofterød og Terje Terjesen har fått reisestøtte fra firmaet Allergan. Reidun Jahnsen har ingen oppgitte interessekonflikter.

#### Litteratur

1. Meberg A, Broch H, Irgens LM. Cerebral parese som nyfødtsmedisinsk kvalitetsindikator. Tidsskr Nor Lægeforen 2001; 121: 2917–22.
2. Jahnsen R, Villien L, Egeland T et al. Locomotion skills in persons with cerebral palsy. Clin Rehabil 2004; 18: 309–16.
3. Patrick JH, Roberts AP, Cole GF. Therapeutic choices in the locomotor management of the child with cerebral palsy – more luck than judgement? Arch Dis Child 2001; 85: 275–9.
4. Goldstein EM. Spasticity management: an overview. J Child Neurol 2001; 16: 16–23.
5. Stanley F, Blair E, Alberman E. Cerebral palsies. Epidemiology & causal pathways. London: Mac Keith Press, 2000: 14–21.
6. Beckung E, Brogren E, Rösblad B, red. Sjukgymnastik för barn och ungdom. Teori och tillämpning. Lund: Studentlitteratur, 2002: 146.

7. Johnson A. Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. Dev Med Child Neurol 2002; 44: 633–40.
8. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S et al. Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Dev Med Child Neurol 1997; 39: 214–23. (Norsk utgave: Myklebust G, Sveinall A, Weum B et al. Grovmotorisk funksjon – klassifikasjonssystem for cerebral parese. Oslo: Barnenevrologisk seksjon, Rikshospitalet-Radiumhospitalet, 2003.)
9. Arner M, Beckung E, Eliasson A-K et al. Manual Activity Classification System (MACS) 2005. Norsk utgave: Hoel R. Manual for klassifikasjon av håndfunksjon hos barn med cerebral parese. Tønsberg: Habiliteringstjenesten i Vestfold, 2005.
10. McMullin ML, Gulliford JJ, Williamson RJ et al. Correlation of static to dynamic measures of lower extremity range of motion in cerebral palsy and control populations. J Pediatr Orthop 2000; 20: 366–9.
11. Russell D, Rosenbaum PL, Avery LM et al. Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88). User's manual. Cambridge: Mac Keith Press, 2002.
12. Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH et al. Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). Development, standardization and administration manual. Version 1.0. Boston: Dept of Rehab Med, New England Medical Center Hospital, 1992.
13. Ketelaar M, Vermeer A, Heldres PJM. Functional motor abilities in children with cerebral palsy: a systematic review of assessment measures. Clin Rehabil 1998; 12: 369–80.
14. Ramstad K, Karstensen AB, Risberg K et al. Erfaringer med botulinumtoksininjeksjoner mot spastisitet hos barn. Tidsskr Nor Lægeforen 2006; 4: 450–2.
15. Ackman JD, Russman BS, Thomas SS et al. Comparing botulinum toxin with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2005; 47: 620–7.
16. Koman LA, Paterson B, Shilt JS. Cerebral palsy. Lancet 2004; 363: 1619–31.
17. Lofterød B, Terjesen T, Skaaret I. Ganganalyse – nytt diagnostisk hjelpemiddel. Tidsskr Nor Lægeforen 2005; 125: 2014–6.
18. McLaughlin J, Bjørnson K, Temkin N et al. Selective dorsal rhizotomy: meta-analysis of three randomized control trials. Dev Med Child Neurol 2002; 44: 17–25.
19. Ketelaar M, Vermeer A, Hart H et al. Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. Phys Ther 2001; 81: 1534–45.
20. Damiano D, Dodd K, Taylor NF. Should we be testing and training muscle strength in cerebral palsy? Dev Med Child Neurol 2002; 44: 68–72.
21. Rosenbaum P, Walter SD, Hanna SE et al. Prognosis for gross motor function in cerebral palsy. Creation of motor development curves. JAMA 2002; 288: 1357–63.
22. Duffy CM, Hill AE, Cosgrove AP et al. Energy consumption in children with spina bifida and cerebral palsy: a comparative study. Dev Med Child Neurol 1996; 38: 238–43.
23. Faglig vurdering av alternative treningsopplegg som Domanmetoden og lignende for barn med hjerneskerader. Rapport fra en arbeidsgruppe nedsett av Statens helsetilsyn 2000. IK-2075. Oslo: Statens helsetilsyn, 2000.
24. Essex C. Hyperbaric oxygen and cerebral palsy: no proven benefit and potentially harmful. Dev Med Child Neurol 2003; 45: 213–5.
25. Hägglund G, Anderson S, Duppe H et al. Prevention of severe contractures might replace multi-level surgery in cerebral palsy: results of a population-based health care programme and new techniques to reduce spasticity. J Pediatr Orthop 2005; 14: 269–73.
26. Lofterød B. The impact of preoperative gait analysis on orthopaedic decision making in children with cerebral palsy. Gait Posture 2005; 22 (suppl 1): 47.
27. Molenaers G, Desloovere K, Eyssen M et al. Botulinum toxin type A treatment of cerebral palsy: an integrated approach. Eur J Neurol 1999; 6 (suppl 4): 551–7.
28. Tardieu C, Lespargot A, Tabary C et al. For how long must the soleus be stretched each day to prevent contracture? Dev Med Child Neurol 1988; 30: 3–10.
29. Givon U, Bendel E, Schindler A et al. Are night splints a useful adjuvant for botulinum toxin therapy? Dev Med Child Neurol 2003; 45 (suppl 96): 11.
30. Scrutton D, Damiano D, Mayston M. Management of the motor disorders of children with cerebral palsy. Cambridge: Mac Keith Press, 2004.

*Manuskriptet ble mottatt 1.3. 2006 og godkjent 12.7. 2006. Medisinsk redaktør Jens Bjarheim.*