

Sensomotoriska störningar hos barn

Elisabeth Lindmark

Birgit Rösblad

Störningar i den sensomotoriska utvecklingen hos barn är relativt vanligt förekommande och har ofta stora konsekvenser för de drabbade barnen. Under senare år har denna typ av handikapp uppmärksamats i större omfattning av läkare, habiliteringspersonal, pedagoger och andra personalkategorier som kommer i kontakt med dessa barn. Trots att kunskapen kring förekomst, bakgrundsorsaker och prognos har ökat saknar vi fortfarande mycket kunskap. Vid psykologiska institutionen, Umeå universitet pågår ett forskningsprojekt under benämningen "Sensomotoriska funktionsstörningar hos barn". Projektansvarig är professor i utvecklingspsykologi Claes von Hofsten.

Artikelförfattarna Elisabeth Lindmark och Birgit Rösblad är sjukgymnaster och doktorander vid pediatrika institutionen, Umeå universitet.

Sensomotorisk utveckling

När det lilla barnet lär sig att behärska sin kropp krävs det inte bara att musklerna blir starkare och mer koordinerade. För att den motoriska utvecklingen ska framskrida på harmoniskt sätt måste också sensoriken utvecklas och de olika sinnen samordnas med varandra. Vilka sinnen behöver vi då för att röra oss på ett välkoordinerat sätt?

Utan att titta ned på våra fötter vet vi vilken vinkel vi har på fotleden och även om vi blundar klarar vi av att låta våra pekfinger mötas. Med hjälp av sinnesorgan som finns i muskler, senor och leder kan vi uppleva kroppens läge och rörelser. Detta rörelse och lägesinne har flera olika benämningar men kommer här att kallas proprioception. Detta sinne är av stor vikt för att vi ska kunna röra oss på ett smidigt och effektivt sätt.

Flera studier har visat att även synen spelar en avgörande roll för vår motorik. Buyakas et al (1), genomförde ett experiment där försökspersoner fick till uppgift att peka på och med ett finger täcka för en liten ljuspunkt framför dem. Experimentet genomfördes i mörker så att endast lampan var synlig, inte armen. Det visade sig att första delen av rörelsen är snabb och exakt men då man närmar sig lampan övergår rörelsen i ett kaotiskt målsökande. Utan möjlighet att se handen kan man inte göra den fina justering som krävs för att träffa målet.

Det vestibulära systemet, balansorganet i örat, har betydelse för vår balans. Under normala förhållanden klarar sig personer med nedsatt vestibulär funktion bra, men när balansen sätts på prov krävs ett intakt vestibulärsystem. Det vestibulära systemet har också en roll i att anpassa styrkan i balansreaktionerna till de krav som ställs (2).

Hur utvecklas då dessa sinnen hos barn? Från undersökningar utförda av Nashner (3), vet vi att hos vuxna proprioceptionen i och kring fotleden är mycket viktig för vår balans. Trillar vi framåt böjs fotleden snabbt uppåt och denna fotledsrörelse ger upphov till en balansreaktion i hela kroppen. Hos små barn fungerar det inte på samma sätt. Shumway-Cook och Wollacott (4), har visat att små barn som just lärt sig att stå och gå inte alls är känsliga för proprioceptiv information från fotleden. För de små barnen är det i stället så att de med synens hjälp uppfattar att de håller på att trilla och om de blundar klarar de inte av att hålla balansen när jämnvikten rubbas. När barnen kommer upp i skolåldern övergår de till att likt vuxna till de proprioceptiva signalerna från fotleden.

Hofsen och Rösblad (5), har hos 270 barn mellan 4 och 12 år studerat deras förmåga att styra handen när de inte kan se den. De ville studera barns förmåga att

.....
*Ett av de största problemen är att utvecklingen
kan se så olika ut för olika barn.*
.....

lita till sitt rörelse- och lägesinne, proprioceptionen. Barnen fick sitta vid ett bord som hade fyra punkter markerade ovanpå bordsskivan. Under bordsskivan satt en cellplastskiva fästad. Barnen fick till uppgift att sticka fast en anslagstavlenål mitt under varje punkt markerad ovanpå bordet. I denna uppgift döljer bordsskivan armen för barnet och de måste klara av att med vägledning av proprioceptionen styra armen.

Resultaten visar att när barnen fick titta på punkten ovanpå bordsskivan samtidigt som de markerade läget under bordet kan man se en svag och gradvis förbättrad träffsäkerhet från 4 till 12 år. När barnen i stället fick till uppgift att sätta ett pekfinger ovanpå en punkt, blunda och sedan markera läget under bordet blev resultatet helt annorlunda. Då är 4 åringarna markant sämre än de andra åldersgrupperna. Förmåga att styra handen enbart med proprioceptiv information ökar sedan snabbt för att i 7 årsåldern vara i stort sätt i nivå med de andra barnen. Dessa resultat visar att det under förskoleåldern sker viktiga förändringar i barns sätt att kontrollera sina rörelser.

Barn med sensomotoriska problem

Under barnets uppväxttid utvecklas och förfinas hela tiden förmågan att samordna kropp och sinne. Normalt är förmågan att röra sin kropp välutvecklad redan under förskoleålder. För en del barn störs den sensomotoriska utvecklingen och barnets förmåga att samordna perception-motorisk. Orsaken kan vara att barnet har någon form av hjärnskada, men problem kan också uppstå vid en försenad utveckling. Perceptionsstörningar är en typ av handikapp som alltmer uppmärksammas av rehabiliteringspersonal. Formuppfattningen är störd, läs- och skrivsvårigheter är vanliga, likaså koncentrationssvårigheter och motoriska problem. Rörelsen får dålig precision och barnet tappar saker, stjälpel omkull mjölkglaset som ska lyftas, snubblar över trösklar, får svårt att klä på sig, knäppa sina knappar, o.s.v. MBD är en diagnos som används och som är en samlingsbeteckning för olika

syndrom som innefattar motorisk-perceptuell otillräcklighet och koncentrationssvårigheter av mindre uttalad grad än att det skulle vara frågan om diagnosen Cerebral Pares eller mental retardation (6). Även inom andra diagnoser är perceptionsstörningar mycket vanliga.

Trots att detta är ett uppmärksammat problem är kunskapen om dessa störningar knapphändig. Det innebär problem för såväl diagnosticeringen som behandlingen av dessa barn. Ett av de allra största problemen är att utvecklingen kan se så olika ut för olika barn. En del barn utvecklas snabbt, andra långsamt. Ett sent utvecklat barn klarar kanske att på egen hand "ta igen" försprånget som de jämnåriga har, men för en del barn är förseningen en funktionsstörning, som inte kommer att växa bort. Vi har i dag inte tillräckligt med kunskap för att kunna att avgöra vilken grupp barnen hör till och anpassa ev träning efter detta. Genom Gillbergs (7), undersökningar vet vi att risken för psykiska pålagringar är stor beroende på att barnet och deras familj inte får den hjälp och förståelse som behövs. För att avhjälpa detta krävs studier och utvecklingsarbete. Först då kan vi få en mer differentierad diagnostik och en bättre inriktad terapi.

Pågående forskning

Under hösten -87 startade vi en studie som är inriktad på perceptionsstörningar hos barn. Cirka 40 barn och ungdomar inskrivna på rehabiliteringen i Umeå deltog och lika många barn utan något handikapp. Barnen och ungdomarna var mellan 4 och 16 år. Alla barnen från rehabiliteringen hade någon diagnosticerad koordinationsrubbnings, CP, ryggmärgsbråck, eller MBD. Vid flera av våra studier använde vi vårt Selspotsystem för att mäta barnets rörelser. Selspot är en rörelseregistreringsmetod som består av att man exakt mäter positionerna av ett antal ljusdioder som sätts fast på de kroppsdelar man vill registrera rörelser av. Ljusdioden tänds sekventiellt och två kameror regi-

.....
*MBD-barn och barn med andra senso-motoriska
störningar är mer beroende av att titta på sin
kropp, när de utför koordinerade rörelser.*
.....

Under barnets uppväxttid utvecklas och förfinas hela tiden förmågan att samordna kropp och minne.

strerar ljuspunkternas lägen. Två sådana kameror ger möjlighet att registrera rörelser i ett tredimensionellt rum. Selspoten klarar av upp till 5 000 avläsningar per sekund. Vidare har vi använt oss av ett "bordstest", som beskrivs nedan, och en balansplatta, som är kopplad till Selspoten som kan programmeras så att den rörs framåt-bakåt olika långt och olika snabbt.

Studier av störd proprioception

Personer, som har kontakt med MBD-barn och barn med andra sensomotoriska störningar, kan vittna om att många av dessa barn är mer beroende av att titta på sin kropp, när de utför koordinerade rörelser, än andra barn. Ett barn, som inte har några större problem med att knäppa knappar, när knappen, knapphållet och de arbetande händerna kan ses, kan ha oöverkomliga problem med att knäppa knappar, när synen inte kan användas. Ett sådant barn kan knäppa alla knappar utom de översta, där synen inte kan användas. En del barn klarar att med lätthet gå uppför en trappa men kan ha stora problem att backa då man har betydligt mindre vägledning av synen och inte ser sina fötter. Ett barn, som har svårigheter att tolka signalerna som kommer från sinnesorganen i leder och muskler, kan således ha svårigheter med att få motoriken att fungera effektivt.

Vi har testat den proprioceptiva förmågan hos ca. 40 barn med sensomotoriska störningar, de flesta med diagnosen MBD. Dessutom har en grupp barn utan kända motoriska eller perceptuella problem deltagit som kontrollgrupp.

Vi började med att testa barnen med det ovan beskrivna bordstestet. Resultaten visar att gruppen barn med sensomotoriska problem, skiljer sig från kontrollgruppen på den rent proprioceptiva uppgiften (när barnen blundar och punkten ovanpå bordet utmärks med andra handens pekfinger). Vissa barn har genomsnittliga fel på upp till 1 decimeter. (Normalgruppens barn har fel som ligger kring 2 centimeter). I vissa fall verkar det vara svårt att överhuvudtaget

finna någon systematik mellan placeringarna av punkterna ovanpå bordet och barnets placering av nålarna. Dessa resultat visar att bristande proprioception troligtvis är en bidragande orsak till perceptionsstörningar hos de undersökta barnen.

Denna uppgift har också provats på en grupp barn i London med lättare motoriska störningar, som där benämns "clumsy children". Detta har skett i samarbete med den engelska barnforskare Sheila Hendersen. Resultaten överensstämmer väl med våra.

Vi har även valt en annan uppgift för att studera förmågan att styra handen när man inte ser den. Samma grupp barn som omnämnts ovan har deltagit. I dessa studier använde vi vår rörelsemätningstrustning, Selspot. Barnen fick till uppgift att flytta pärlor från en kopp till en annan. På pekfingerarna fästes ljusdioder så att rörelsen kunde registreras. Uppgiften varierades så att barnen fick flytta pärlorna under olika betingelser. Dels fick de titta på händer och koppar när de flyttade pärlorna, dels doldes koppar och händer av ett skynke. Slutligen använde vi oss av en spegel som placerades i brösthöjd framför barnen. Över spegeln placerades två upp och nedvända kopior av kopparna. Kopparna ovanför spegeln placerades så att deras spegelbilder verkade befinna sig exakt på samma plats som kopparna med pärlor. Här såg alltså barnet läget av kopparna men de kunde ändå inte se sina händer. (En uppgift som de flesta barn tyckte var mycket fascinerande.)

Resultaten pekar på att även för denna uppgift finns barn som har stora problem, när de ska använda händerna utan att se dem. För barnen i kontrollgruppen är det ingen stor skillnad mellan att se och inte se händerna, men många av barnen med sensomotoriska störningar har problem när de ser spegelbilden av kopparna och "är förlorade", när de varken ser koppar eller händer.

Balansstudie

Att klara av att hålla balansen bra är en viktig grundläggande motorisk funktion, som dessutom kräver en samordning mellan olika sinnen. Vi måste snabbt kunna informera oss om underlaget vi går på för att kunna hålla balansen, vi måste få hjälp av synen för att veta om det är vi eller omgivningen som rörs, osv. Då vi lyfter armarna behövs också en samordning

mellan vår kroppshållning och armrörelsen så att vi inte tippas framåt. Hos den vuxne sker kompenserande muskelsammandragningar i bålen och benen bråkdelen av sekunden innan armrörelsen startar (8). Vi klarar att stabilisera en kroppsdel, hålla en kroppsdel stilla i förhållande till en annan som rör sig. Under spädbarnets uppväxt och utveckling är just stabilitet ett nyckelord. För att kunna komma upp på alla fyra krävs en bra skulder- och höftstabilitet. Utvecklingen fortskrider och barnet kan så småningom stå på ett ben. Då vi ska utföra en "balansakt" vill vi gärna använda våra armar för att hjälpa till att hålla balansen. Trots det klarar vi att använda armarna till annat om vi vill. Vi kan t.ex. gå över ojämn mark med en kaffekopp utan att spilla. Något som kan vara mycket svårt om man är klumpig i sina rörelser och har en dålig stabilitet. Många barn med diagnosen MBD har ett klumpigt rörelsemönster. Vi utförde ett experiment för att ta reda på om förmågan att stabilisera sin hand då balansen rubbas skiljer sig mellan barn med olika diagnos, ålder och jämfört med barn utan motoriska problem.

Vi använde oss av vårt Selspotsystem och en ståplatta som programmerats så att den kan rycka framåt/bakåt. Barnen, som deltog, var mellan 7–16 år och kan delas in i två grupper; 15 barn i gruppen utan några motoriska problem, 15 barn med motoriska problem, varav 5 hade diagnosen CP med lätt hemiplegi och 10 diagnosen MBD.

Experimentet gick till så, att barnen fick stå på plattan med ljusdioder fästade på benen, bålen, huvudet och på händerna. Plattan ryckte framåt/bakåt i en oregelbunden rytm under 10 sekunder och barnens uppgift var att hålla ett vattenglas med lite vatten i. De skulle försöka hålla glaset så stilla som det bara var möjligt. För jämförelsens skull inleddes hela försöket med att barnen stod stilla med vattenglas framsträckt under 10 sekunder, utan att plattan rörde sig. Normalt svajar vi hela tiden vi står och små barn svajar mer än vuxna (9). Vid ett annat försök ryckte plattan till framåt endast en gång samtidigt som barnen höll i vattenglas. Samma ryck användes utan vattenglas och utan att barnen fick uppmaningen att hålla händerna stilla. De fick använda sina armar för att hålla balansen.

Resultaten visar på tydliga skillnader, dels ålders-

mässigt (de yngre barnen har större problem), dels mellan de två grupperna av barn. Bland gruppen av barn med motoriska problem visar barnen med hemiplegi stora sidoskillnader, beroende på var de har sin affekterade sida. Barnen med MBD visade också, till skillnad från de andra barnen i undersökningen, en försämring under den kvart experimentet tog. Troligen var bristande koncentrationsförmåga och dålig uthållighet orsaken.

Planerad forskning

Vi planerar att följa en grupp barns sensomotoriska utveckling under en längre tid, (ca 3 år). Vi kommer att följa en grupp barn från det att de är 4 år och en grupp från 6 år. Dels vill vi titta på barnens förmåga att styra sin hand då de inte ser den, dvs via ovan nämnda bords- och spegeltest och dels vill vi titta på förmågan att veta var man har sina fötter genom ett test som är under bearbetning.

Vi planerar vidare att bättra studera begreppet kroppsuppfattning och i vad mån samband mellan dålig proprioception och dålig kroppsuppfattning föreligger. Det finns ett antal fallbeskrivningar av vuxna patienter där proprioceptionen skadats. Typiskt för dessa fall är att den drabbade kroppsdelens inte längre upplevs tillhöra patienten. För ett barn med en störd proprioception kan det vara svårt att veta om något inte är som det ska, eftersom de aldrig känt det annorlunda. Hur påverkar en proprioceptionsstörning utvecklingen av barnets kroppsuppfattning? Vi planerar att testa barnets kroppsuppfattning på flera olika sätt. Bland annat kommer vi att låta barnen skatta sina kroppsmått genom att ange hur hög och bred en öppning ska vara för att han/hon nätt och jämnt ska kunna passera. Vi planerar att inkludera ett imitationstest där barnen får upprepa enkla gester med händer och armar. Vi kommer vidare att låta barnet göra en teckning av sig själv för att på det sättet fånga mer begreppslika aspekter av kroppsuppfattning.

De longitudinella studierna kommer att omfatta perceptionsstörda barn, men också med en sen motorisk utveckling, och barn utan några sensomotoriska problem. Mot slutet av projektperioden planerar vi att göra en träningsstudie.

Syftet är att nå ökade kunskaper om sensomotorisk utveckling, dels då utvecklingen är normal, dels då

den är störd. Vad kan en dålig kroppsuppfattning betyda för barnets självförtroende och självbild? Hur påverkar det barnets övriga färdigheter och dess kroppsuppfattning, om de har en störd proprioception Skiljer sig tex en sent utvecklad proprioception och en störd proprioception åt? Det känns angeläget att kunna särskilja en försenad utveckling och en funktionsstörning, inte bara för en riktig diagnostisering, utan också för att bättre kunna förstå barnets svårigheter och ge det bästa möjliga hjälp och träning.

REFERENSER

1. Buyakas T M, Vardanyan, Gippenreiter: On the mechanisms of precise hand movements. *Psichologitsheskij Journal* 1980; 1;93–103.
2. Nashner LM, Black FO, Wall C: Adaptation to altered support and visual conditions during stance: Patients with vestibular deficits. *J Neuroscience* 1982;2;536–544.
3. Nashner L: Adapting reflexes controlling human posture. *Exp Brain Research* 1976;26;59–72.
4. Shumway Cook A, Woollacott M H: The growth of stability: Postural control from a developmental perspective. *Journal of Motor Behavior* 1985;17;131–147.
5. Von Hofsten C, Rösblad B: The synchronization of sensory information in the development of precise manual pointing. Submitted to *Neuropsychologica* 1987.
6. Gillberg C, Rasmussen P, Carlström G, Svensson B, Waldenström E: Perceptual, motor and attentional deficits in six-year-old children. Epidemiological aspects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 1982;23;131–144.
7. Gillberg IC, Gillberg C: Three-year follow-up at age 10 of children with minor neurodevelopmental disorders. Part 1: Behavioural problems. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1983;25;438–449.
8. Belen'kii VY, Gurfinkel VS, Pal'tsev YI: Elements of control of voluntary movements. *Biofizika* 1967;12;135–141.
9. Forsberg H, Nashner L: Ontogenetic development of postural control in man: Adaptation to altered support and visual conditions during stance. *J Neuroscience* 1982;2;545–552.

Socialmedicinsk tidskrifts temanummer

Handikappforskningen utvecklas nr 4/89

Ur innehållet

Claes Olsson: **Folkliga föreställningar om handikapp – eller drömmen om det perfekta barnet**

Lars-Olof Persson m fl: **Kroniskt handikapp och välbefinnande**

Mårten Söder: **Oberoende och autonomi**

Stig Arlinger: **Att höra illa – hörselskadans konsekvenser och aktuell forskning**

Jerker Rönnerberg, Björn Lyxell: **När hörseln felar – talavläsning**

Ingemar Åkerlind, Per Bjurulf: **Psykiska faktorer och arbetshandikapp vid ryggbesvär**

Tomas Albrektsson: **Implantologisk rekonstruktion ur patientens synvinkel**

Erlend Hjelmquist: **Synskadade i informationssamhället**

Anders Gustafsson: **Förståndshandikappades grannkontakter**

Rikard Palmér: **Arbete och boende hos psykiskt utvecklingsstörda**

Numret kan beställas hos

Socialmedicinsk tidskrift

Färjestadsvägen 18

161 54 Bromma