



Institutionen för hälsovetenskaper
Fysioterapeutprogrammet

Utbildningsprogram
i fysioterapi 180 hp

Examensarbete 15 hp
Hösten 2020

Förekomst av balanssvårigheter och försenad motorisk utveckling samt effekt av balansträning hos barn med sensorineural hörselnedsättning: en litteraturstudie.

Författare

Astrid Ledhagen
as6088le-s@student.lu.se

Filippa Sjöstrand
fi2772pe-s@student.lu.se

Fysioterapeutprogrammet
Lunds universitet

Handledare

Annika Lundkvist Josenby,
Dr Med Vet, Leg.
Fysioterapeut
Barn och ungdomsmedicin
Skånes universitetssjukhus,
Lund
annika.lundkvist@med.lu.se

Examinator

Anita Wisén, Docent,
universitetslektor
Institutionen för
Hälsovetenskaper
Lunds universitet
anita.wisen@med.lu.se

Förekomst av balanssvårigheter och försenad motorisk utveckling samt effekt av balansträning hos barn med sensorineural hörselnedsättning: en litteraturstudie.

Sammanfattning

Bakgrund: Sensorineural hörselnedsättning (SNHL) är en typ av hörselnedsättning där cochleans eller hörselnervens funktion är försämrad. I innerörat sitter balansorganet och hörselorganet i nära relation till varandra. Balans är en komplex funktion som uppstår av samspelet mellan individen, omgivningen och den uppgift som ska utföras. Barns motoriska utveckling är en åldersrelaterad process med individuella skillnader.

Syfte: Studien hade ett tredelat syfte, att via en litteraturstudie, dels ta reda på förekomst av balanssvårigheter och försenad motorisk utveckling hos barn med sensorineural hörselnedsättning, dels att ta reda på om cochleaimplantat påverkade balansfunktion och motorisk utveckling och till sist att ta reda på vilken effekt träning hade på balansfunktion och motorisk utveckling hos barn med sensorineural hörselnedsättning.

Studiedesign: Litteraturstudie

Material och metoder: Sökning i databaserna PubMed och CINAHL gjordes 2020-03-13 med fokus på fysioterapeutisk relevanta studier utifrån arbetets syfte och frågeställningar. Totalt inkluderades 30 artiklar. Kvalitetsgranskning av samtliga artiklar genomfördes enligt Carlsson och Eimans bedömningsmall för kvantitativa studier. Tjugofem artiklar bedömdes som grad I och fem artiklar bedömdes som grad II.

Resultat: Tjugoen studier belyste barn med SNHL och konstaterade att balansproblematik förekom. Sjutton av dessa visade en signifikant skillnad jämfört med kontrollgrupp. Detsamma gällde de sju studier som belyste barn med SNHL och påverkan på motorisk utveckling. Signifikanta skillnader sågs i fyra av studierna. Fem studier noterade att deltest av balans var mer avvikande än de andra testmomenten i testet Movement Assessment Battery for Children (M-ABC). Sex artiklar visade att barnen med cochleaimplantat (CI) presterade sämre vid test av balans än kontrollgrupperna. Tre artiklar undersökte om det fanns en skillnad i om CI var på eller avslaget, här skiljde resultaten sig åt. Sex studier som undersökte träningsinterventioner skilde sig i form av träning och duration men samtliga studier visade positiv effekt genom att balansfunktionen och den motoriska utvecklingen förbättrades. Former av träning som sågs i de inkluderade studierna var bland annat: Tai Chi, capoeira och konventionell balansträning.

Slutsats: Barn med SNHL har en påverkad motorisk utveckling och sämre balans jämfört med barn utan hörselnedsättning. Träning har positiv effekt på både balans och motorik enligt de studier som inkluderats i denna litteraturstudie. Inga generella slutsatser går att dra om cochleaimplantatets påverkan på balans eller motorisk utveckling.

Nyckelord: sensorineural hörselnedsättning, balans, motorisk utveckling, cochleaimplantat, träning

Prevalence of balance difficulties and delayed motor development and effect of balance training in children with sensorineural hearing loss: a literature study.

Abstract

Background: Sensorineural hearing loss (SNHL) is a type of hearing loss in which the cochlear or auditory nerve function is impaired. In the inner ear, the balance organ and the hearing organ are in close relation to each other. Balance is a complex function that arises from the interaction between the individual, the environment and the task to be performed. Children's motor development is an age-related process with individual differences.

Aim: The study had a threefold purpose, to find out via literature study, the occurrence of balance difficulties and delayed motor development in children with sensorineural hearing loss, to find out if cochlear implants affected balance function and motor development and to find out what effect of exercise had on the balance function and motor development in children with sensorineural hearing loss.

Study design: Literature study

Materials and methods: Search in the databases PubMed and CINAHL were done 2020-03-13 with a focus on physiotherapeutically relevant studies based on the purpose of the work and issues. A total of 30 studies were included. Quality reviews of all articles was conducted according to Carlsson and Eiman's assessment template for quantitative studies. Twenty-five articles were rated grade I and five articles were rated grade II.

Results: Twenty-one studies shed light on children with SNHL and balance could state that a balance problem existed. Seventeen of these showed a significant difference compared to control group. The same applied to the seven studies that shed light on children with SNHL and the impact on motor development. Significant differences were seen in four of the studies. Five studies noted that subtests of balance were more deviant than the other test items in the Movement Assessment Battery for Children (M-ABC) test. Six articles showed that children with cochlear implant (CI) performed worse in balance tests than the control groups. Three articles examined whether there was a difference in balance whether CI was on or off, here the results differed. Six studies that examined training interventions differed in type of training and duration, but all studies showed a positive effect by improving balance function and motor development. Types of training seen in the included studies included: Tai Chi, capoeira and conventional balance training.

Conclusion: Children with SNHL have an affected motor development and poorer balance compared to children without hearing loss. Exercise has a positive effect on both balance and motor skills according to the studies included in this literature study. No general conclusions can be drawn about the cochlear implant's impact on balance or motor development.

Keywords: sensorineural hearing loss, balance, motor development, cochlear implants, exercise

Innehållsförteckning

1. Bakgrund	1
1.1 Örats anatomi och hörselns fysiologi	1
1.2 Ljud	1
1.3 Hörselnedsättning	1
1.4 Cochleaimplantat	2
1.5 Balans	2
1.5.1 Balans och postural kontroll	2
1.5.2 Balans hos barn	3
1.6 Det vestibulära systemet	3
1.7 Motorik	4
1.7.1 Barns motoriska utveckling	4
1.7.2 Grov-och finmotorik	4
2. Syfte	4
3. Frågeställningar	4
4. Metod	4
4.1 Studiedesign	4
4.2 Datainsamling och genomförande	4
4.3 Urval och granskning	5
4.3.1 Inklusions- och exklusionskriterier	5
4.3.2 Urval	5
4.3.3 Kvalitetsgranskning	5
4.3.4 Prisma diagram	6
5. Resultat	7
5.1 Vetenskaplig kvalitet	7
5.2 Balans	7
5.2.1 Balansfunktion hos barn med SNHL	7
5.2.2 Hänsyn till ålder, kön, etiologi eller grad av hörselnedsättning	7
5.3 Motorik	7
5.3.1 Motorisk utveckling hos barn med SNHL	7
5.3.2 Gång	8
5.3.3 Hänsyn till ålder, kön och vestibulär funktion	8
5.4 Cochleaimplantat (CI)	8
5.5 Träning	9
5.5.1 Effekt på balans	9
5.5.1 Effekt på motorik	9
6. Diskussion	10

6.1 Resultatdiskussion.....	10
6.1.1 Balans	10
6.1.2 Motorisk utveckling	11
6.1.3 Cochleaimplantat.....	11
6.1.4 Effekt av träning.....	12
6.2 Metoddiskussion.....	12
6.2.1 Kvalitetsgranskning.....	12
6.3 Klinisk relevans.....	13
6.4 Framtida studier.....	13
7. Konklusion	13
8. Referenser.....	14

Bilaga 1: Sökschema CINAHL

Bilaga 2: Sökschema PubMed

Bilaga 3: Carlsson & Eimans bedömningsmall med kvantitativ metod

Bilaga 4: Resultattabell

1. Bakgrund

1.1 Örats anatomi och hörselns fysiologi

Människan har två öron för att lokalisera vart ljudet kommer ifrån (1). Örat består av tre delar, ytterörat, mellanörat och innerörat (2, 3). Ytterörat består av öronmusslan och hörselgången. Öronmusslans uppgift är att fånga upp och rikta ljudvågor till hörselgången (2, 4). Från öronmusslan leder hörselgången in till trumhinnan i mellanörat (2, 3).

Mellanörat är ett luftfyllt tomrum med tre ben vid namn hammaren, städet och stigbygeln. Hammaren sitter i förbindelse med trumhinnan och stigbygeln till det ovala fönstret, en membranförsedd öppning till innerörat (2, 4). Trumhinnan förmedlar ljud vidare till mellanörat genom att vibrera och på så vis sätta de tre benen i rörelse (5). Vid lågfrekventa ljudvågor vibrerar trumhinnan långsammare medan den vibrerar snabbare vid högfrekventa ljudvågor (2).

Innerörat kallas även för labyrinten till följd av dess många och komplicerade gångar. Innerörat består av två delar, en inre membranös del som omsluts av en yttre benig del. Den beniga delen delas in i cochlea, bäggångarna och vestibulum. Cochlean tillhör hörselorganet medan bäggångarna och vestibulum är del av balanssinnet (2). Cochlean är en benig spiralkanal och ser ut som en snäcka. Spiralkanalens i sin tur består av tre gångsystem (5). Vibrationerna från mellanörat skapar tryckvågor i gångsystemens vätska vilket gör att ljudet förs vidare (2). Tryckvågorna påverkar i sin tur hårceller så att de böjs åt olika håll. Beroende på vilket håll dessa böjs åt kommer kalciumjoner att släppas in vilket i sin tur leder till en depolarisering och en aktionspotential (2, 4). Aktionspotentialen förs vidare till hörselcentrum i storhjärnan där lokalisering, rörelser, varaktighet och volym på ljudet kan identifieras (4). Ljudvågornas olika frekvenser får olika delar av membranet att vibrera mer intensivt. Högre intensitet på ljudet ger en högre frekvens av nervimpulser till hjärnan som då kan uppfatta att det är ett högt ljud (2).

1.2 Ljud

Ljudvågor skapas när ett vibrerande föremål, en ljudkälla, flyttar på molekyler i ett medium (2, 4). Det vanligaste mediet är luft (4). Frekvensen på ljudvågorna mäts i Hertz (Hz) och är antal svängningar per sekund. Människoörat kan uppfatta ljud som vibrerar med en frekvens mellan 20 – 20 000 Hz (2, 4) men hör tydligast ljud mellan 500 – 5 000 Hz. Vid ett vanligt samtal varierar frekvensen mellan 100 – 300 Hz (2). Det tryck som bildas av molekylerna kallas för ljudtryck och är volymen på ljudet. Ljudvolym mäts i decibel (dB). Människan hör som bäst mellan 0 – 100 dB (2).

1.3 Hörselnedsättning

Hörselnedsättningar brukar delas in i två, alternativt tre grupper. Dessa är konduktiv, sensorineural eller en blandning av dessa två (6). En konduktiv hörselnedsättning kan bero på ett mekaniskt hinder i eller kring örat så som till exempel missbildning av ytter- eller mellanörat. Vid en konduktiv hörselnedsättning krävs det att ljudet förstärks för att man ska kunna höra bättre. Detta görs med hjälp av en hörapparat (1).

Vid sensorineural hörselnedsättning (SNHL) är cochleans eller hörselnervens funktion försämrade. Vid denna form av hörselnedsättning drabbas vanligtvis förmågan att uppfatta ljud med högre frekvens. Det leder till svårigheter att uppfatta bland annat tal. Det finns flera olika anledningar till att man drabbas av SNHL, några exempel är infektioner eller tumörer i örat. Att vara utsatt för buller kan också vara en orsak till SNHL. Det finns även varianter av SNHL som är medfödda (1).

Förutom indelningen i konduktiv och sensorineural hörselnedsättning kan de klassificeras på olika sätt. En hörselnedsättning kan vara dubbel eller ensidig, symmetrisk eller asymmetrisk, progressiv, fluktuerande eller stabil, medfödd eller förvärvad (7). Hörselnedsättning kan även graderas beroende på allvarlighetsgrad (8).

1. Lätt/lindrig (20–40 dB)
2. Måttlig (41–55 dB)
3. Måttlig till uttalad (56–70 dB)
4. Uttalad (71–90 dB)
5. Grav (>90 dB)

1.4 Cochleaimplantat

Om man har en uttalad till grav SNHL kan man få ett elektroniskt hjälpmedel, ett cochleaimplantat (CI). CI gör det möjligt att omvandla ljud till elektriska signaler som hjärnan kan tolka (2).

CI sätts in genom ett kirurgiskt ingrepp och består av en yttre och en inre del. Den yttre delen är en mikrofon som fångar upp ljudet och gör om det till signaler som förs vidare via elektroder som är fästa i cochlea (2, 9). Till skillnad från vanliga hörapparater, som förstärker ljudet så att det kan tas upp av det skadade örat, går CI förbi de skadade delarna i örat och stimulerar hörselnerven direkt. CI kan inte återställa hörseln och ljudet skiljer sig från normalt hörande (9). Ljuden är grövre men ger trots det en känsla av tonhöjd och rytm (2).

1.5 Balans

1.5.1 Balans och postural kontroll

Balans är en komplex funktion i kroppen och definieras som förmågan att behålla tyngdpunkten inom understödsytan (10). Balans uppstår från samspelet mellan individen, omgivningen och den uppgift som ska utföras (11). Det finns två sorters balans, statisk och dynamisk. Statisk balans är förmågan att kunna upprätthålla kroppen i fixerade positioner eller i situationer där det sker en linjär acceleration medan dynamisk balans är förmågan att upprätthålla kroppens position vid dynamiska rörelser (2). De sensoriska systemen som tillhör balanssinnet är synen, det vestibulära systemet och proprioceptionen. Proprioceptionen beskrivs som den medvetna och omedvetna upplevelsen av vår egen kropp. Det sensoriska inflödet registreras av proprioceptorer som golgisenorgan, muskelpolar och ledreceptorer (4, 12).

Alla rörelser kräver postural kontroll (11). Postural kontroll är nervsystemets sätt att bibehålla, uppnå eller återuppta ett tillstånd av balans i alla positioner och aktiviteter genom att aktivera lämplig muskulatur så att kroppens tyngdpunkt håller sig innanför understödsytan (10, 13). Postural kontroll består av postural stabilitet och postural orientering. Postural stabilitet är förmågan att kontrollera tyngdpunkten i förhållande till understödsytan. Postural orientering är kroppens sätt att hålla ett lämpligt förhållande mellan kroppens segment och mellan kroppen och omgivningen. Olika situationer ställer olika krav på den posturala stabiliteten och orienteringen (11).

Det finns olika strategier för att bibehålla balansen. De kan vara kompensatoriska eller anticipatoriska eller en kombination av båda. Anticipatoriska strategier används vid förutsägbara störningar som kan påverka balansen medan kompensatoriska används vid oförutsägbara händelser (13). En kompensatorisk strategi är posturalt svaj och jämviktsreaktioner där tyngdpunkten förskjuts i olika riktningar för att sedan komma tillbaka

till utgångsläget. Om ett nytt jämviktsläge krävs för att behålla balansen kallas det för skyddsreaktioner och det kan till exempel vara när man tar ett steg åt sidan (10).

1.5.2 Balans hos barn

Genom att aktivt utforska och vara motoriskt aktiva utvecklar barn de sinnen som är viktiga för balansen det vill säga synen, vestibulär funktion och proprioceptionen. När ett barn föds kommer det för första gången i kontakt med tyngdkraften. Barnet utsätts för en helt ny värld där de vanliga rörelserna, som skett i stort sett tyngdlöst inne i livmodern, inte kan utföras i samma utsträckning (14).

Kontrollen av huvudet är en viktig funktion för balansen. När huvudet kan kontrolleras kommer sinnen att hjälpa barnet att skapa referensramar. Referensramarna för barnet är huvudets position i rummet och huvudets position i förhållande till andra kroppsdelar. Barnets utveckling fortsätter och vid 8 års ålder har barnet utvecklats så pass mycket att referensramarna liknar de som finns hos vuxna. Balans är viktig för rörelseförmågan. Balanssvårigheter påverkar barn vid olika aktiviteter i vardagen som i skolan och i samband med fritidsaktiviteter (14).

1.6 Det vestibulära systemet

Det vestibulära systemet är viktig för vår balans och känner av förändringar av huvudets position (4). Vestibulum är en del av den beniga labyrinten. I vestibulum finns otolithorganet. Superior och posterior om vestibulum sitter bågångarna (2).

Bågångarna består av tre kanaler som innehåller vätska (2, 4). Bågångarnas funktion är att känna av huvudets position och skicka information till hjärnan. Bågångarna känner av vinkelacceleration, det vill säga vridning av huvudet i olika riktningar. Denna del av det vestibulära systemet är främst viktig för den dynamiska balansen (2). Varje bågång känner av rotationen runt en specifik axel: horisontell, vertikal eller sagittal axel (4). I bågångarna finns en utbuktning som kallas ampulla. I ampullan finns hårceller i en geléliknande massa som kallas cupula. Beroende på vilket håll vätskan rör sig kommer hårcellerna att påverkas så att frekvensen av nervimpulser ökar eller minskar. På så sätt kan hjärnan tolka åt vilket håll huvudet vrids (2, 4).

Det vestibulära systemet består även av otolithorganet, som i sin tur består av utriculus och sacculus. I utriculus respektive sacculus ena väggen finns ett område med receptorer för statisk balans. De två områdena ligger vinkelrätt mot varandra vilket gör att de påverkas av linjär acceleration i olika riktningar (2). Utriculus känner av förändringar i horisontalplan medan sacculus känner av förändringar i vertikalplan. Förändringar genererar en respons som skickas för tolkning till hjärnan. Den information som skickas av sacculus till hjärnan kallas för saccular respons (4).

Områdena för receptorer i utriculus och sacculus vägg innehåller hårceller med membran bestående av geléaktigt protein med kalciumkarbonatkristaller. Detta membran påverkas av gravitationen. När kristallerna glider över hårcellerna kommer antingen en depolarisering eller repolarisering att ske. Vid depolariseringen kommer en respons att skickas vidare till hjärnan (4). En avvikande respons kan vara av karaktären hypoaktiv. Responsen som skickas interageras med information från synen och proprioceptionen (2), vilket ger förutsättningar för förmågan att bevara balansen (10, 11). Om informationen från de olika sensoriska systemen inte överensstämmer med varandra kan man känna sig yr och illamående (4).

1.7 Motorik

1.7.1 Barns motoriska utveckling

Motorisk utveckling innebär att barn lär sig nya och mer komplicerade rörelser kontinuerligt i sekvenser. Denna process är åldersrelaterad och följer en viss ordning, men individuella skillnader kan ses mellan barn (15).

En teori kring varför skillnader kan ses barn emellan är genetik. Trots att studier ser genetik som en potentiell förklaring går det inte att bortse från att miljö har en påverkan på barns motoriska utveckling. Beroende på vad barnen utsätts för och vilka krav föräldrarna ställer kommer de att utvecklas olika (16).

1.7.2 Grov-och finmotorik

Motorik delas vanligtvis in i två grupper: grov- och finmotorik. Grovmotorik beskrivs som rörelser där stora muskelgrupper är involverade. Finmotorik beskrivas som rörelser som kräver stor precision och där de mindre musklerna i kroppen får arbeta (15).

2. Syfte

Studien hade ett tredelat syfte, att via en litteraturstudie, dels ta reda på förekomst av balanssvårigheter och försenad motorisk utveckling hos barn med sensorineural hörselnedsättning, dels att ta reda på om cochleaimplantat påverkade balansfunktion och motorisk utveckling och till sist att ta reda på vilken effekt träning hade på balansfunktion och motorisk utveckling hos barn med sensorineural hörselnedsättning.

3. Frågeställningar

I vilken utsträckning förekom balanssvårigheter hos barn med sensorineural hörselnedsättning?

I vilken utsträckning förekom försenad motorisk utveckling hos barn med sensorineural hörselnedsättning?

Påverkade cochleaimplantatet balansfunktion och motorisk utveckling hos barn med sensorineural hörselnedsättning?

Sågs effekt av träning på balans och/eller motorik hos barn med sensorineural hörselnedsättning?

4. Metod

4.1 Studiedesign

Studien genomfördes som en litteraturstudie med grund i kvantitativ forskning.

4.2 Datainsamling och genomförande

Datainsamling av vetenskapliga artiklar gjordes i databaserna PubMed och CINAHL 2020-03-13. Sökschema för CINAHL (bilaga 1) och PubMed (bilaga 2).

Sökningarna genomfördes i block genom att plocka ut nyckelord från studiens syfte. Synonymer och MESH-termer användes för att bredda sökningen. Sökord och kombinationer skiljer sig något mellan de olika sökningarna då de gav olika många träffar i de olika databaserna. De sökord och kombinationer som gav flest träffar användes. Följande blocksökningar gjordes:

- Undersökningsgrupp: barn (0-18 år) Olika sökord och sökkombinationer för ordet barn testades och jämfördes mot filter “child 0-18 years”. “Child*” gav flest resultat och användes i den slutgiltiga sökningen. Detta block kompletterades med sensorineural hörselnedsättning och cochleaimplantat.
- Balans, postural kontroll och motorisk utveckling.
- Träningsinterventioner eller test.

Samma block användes i CINAHL och PubMed. För att begränsa sökningen ytterligare valdes följande filter: English, Publication date from 2000/01/01, Field: Title/Abstract. För fullständig sökdokumentation se bilaga 1 och 2.

4.3 Urval och granskning

4.3.1 Inklusions- och exklusionskriterier

Inklusionskriterier skapades utifrån studiens syfte. Deltagarna i studierna skulle vara barn (0-18 år) och ha en sensorineural hörselnedsättning med eller utan cochleaimplantat. Artiklarna skulle undersöka balansfunktion, motorisk utveckling och / eller träningsinterventioners effekt på de två. Artiklarna skulle vara publicerade mellan 2000-01-01 och 2020-03-01. Endast kvantitativa studier skrivna på engelska som fanns tillgängliga i fulltext inkluderades. Studier där barn med ytterligare funktionsnedsättning än hörselnedsättning medverkade exkluderades.

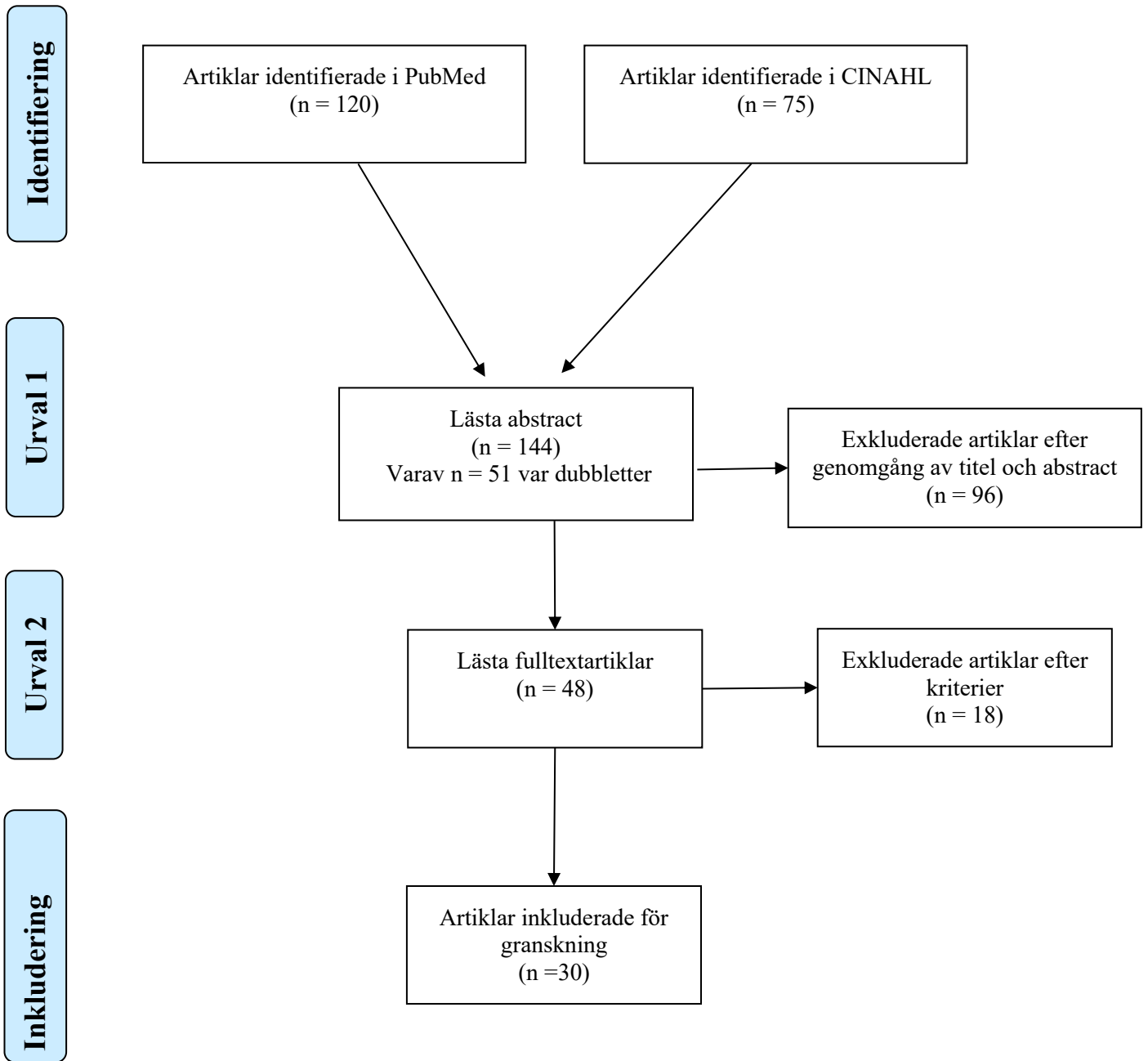
4.3.2 Urval

Författarna läste titel och abstract på hälften av artiklarna var. Artiklarna bedömdes efter inklusions- och exklusionskriterier. Båda författarna gick sedan gemensamt igenom artiklarna ifall det fanns några oklarheter kring inkludering. De inkluderade artiklarna från urval 1 lästes i fulltext av båda författarna och bedömdes efter bestämda kriterier.

4.3.3 Kvalitetsgranskning

Artiklarna granskades utifrån syfte, metod och resultat (bilaga 4). Kvalitetsgranskningen bedömdes enligt Carlsson och Eimans bedömningsmall för kvantitativa studier (bilaga 3) (17). Separata bedömningar gjordes för varje artikel av båda författarna. Vid oenighet om kvalitetsgrad genomfördes konsensusdiskussion.

4.3.4 Prisma diagram



5. Resultat

5.1 Vetenskaplig kvalitet

Samtliga artiklar kvalitetsgranskades efter Carlsson & Eimans metod (bilaga 3) (17). Tjugofem artiklar bedömdes som grad I (18-42) och fem artiklar till grad II (43-47). Tjugotvå artiklar var godkända av etisk kommitté (18-21, 23-26, 28-30, 32-39, 41, 46).

5.2 Balans

5.2.1 Balansfunktion hos barn med SNHL

Tjugoen artiklar visade skillnader i balans eller postural kontroll hos barn med SNHL (18-22, 24-28, 31-36, 39, 41-44). Nitton av dessa artiklar (19-22, 24-28, 31-33, 35, 36, 39, 41-44) jämförde resultaten med en kontrollgrupp som bestod av barn med normal hörsel och utan motorisk påverkan. Skillnaden var signifikant i balans och postural kontroll hos 17 av artiklarna (18-22, 24-28, 32, 35, 36, 41, 42, 44, 48), där barnen med SNHL presterade sämre jämfört med kontrollgruppen.

Ionescu et al. (18) jämförde grupper med olika sacculär respons. Grupperna bestående av barn med uni- eller bilateral avsaknad av sacculär respons presterade signifikant sämre än barnen med normal bilateral sacculär funktion. Suarez et al. (43) såg signifikant skillnad mellan barn med hypoaktiv vestibulär respons jämfört med kontrollgrupp och barn med normal vestibulär respons. Wong et al. (34) jämförde deltest med balans med andra deltester i motorik där man såg att resultaten i deltest med balans var signifikant sämre vid deltester där motorik testades. Även fler artiklar noterade detta (18, 25, 28, 32, 35). Schlumberger et al. (33) och Majlesi et al. (39) observerade skillnad i balans och postural kontroll men den var inte signifikant. Walicka-Cuprys et al. (31) visade till skillnad från övriga studier att barnen med hörselnedsättning hade bättre statisk balans än kontrollgruppen vid test med slutna ögon. Soylemez et al. (19) tog upp relationen mellan balans och fall vilket inte visade någon signifikant skillnad mellan grupperna.

5.2.2 Hänsyn till ålder, kön, etiologi eller grad av hörselnedsättning

Melo et al. (20, 21, 30) tog hänsyn till ålder, kön, etiologi eller grad av hörselnedsättning i sina granskningar av resultatet. Inga signifikanta skillnader sågs när grupperna delades in efter grad av hörselnedsättning (20). De som hade sämst balansprestation var de barn med SNHL som hade fått sin hörselnedsättning till följd av hjärnhinneinflammation (20). Signifikanta skillnader observerades i åldersgruppen 7-14 år där barnen med SNHL presterade sämre (20, 21). Det gällde även när barnen grupperades efter kön. Liknande signifikanta skillnader observerades i åldersgruppen 11-18 år vid test av dynamisk balans (21). Ytterligare en studie såg skillnader i balans hos barn med SNHL där prestationen blev bättre med stigande ålder. Dessutom såg man att barnen med måttlig till grav hörselnedsättning hade sämst postural kontroll (30).

5.3 Motorik

5.3.1 Motorisk utveckling hos barn med SNHL

Sju artiklar (23, 25, 28, 29, 32, 35, 47) visade skillnad vid test av motorik hos barn med SNHL. Sex av dessa jämförde mot en kontrollgrupp med barn utan hörselnedsättning eller motorisk påverkan (23, 25, 28, 32, 35, 47). Signifikanta skillnader i resultatet observerades i fyra av artiklarna (25, 28, 32, 35).

Rine et al. (29) undersökte grovmotorik hos barn med SNHL och jämförde med ett åldersmatchat normalmaterial. När testet upprepades var resultatet signifikant lägre än vid det första testtillfället.

De Kegel et al. (35) fann en signifikant skillnad vid deltest med balans i Movement Assessment Battery for Children - Second Edition (M-ABC-2) där barnen med SNHL presterade sämre än kontrollgruppen.

5.3.2 Gång

Melo (30), Majlesi et al. (39) och Schlumberger et al. (33) undersökte gångförmåga hos barn med SNHL och jämförde med en kontrollgrupp. Resultatet visade att barnen med SNHL hade sämre genomsnittlig gångprestation än kontrollgruppen i Melos (30) och Majlesi et al. (39) studier. Melo (28) lät deltagarna genomgå ett test med åtta moment som ställde krav på balans och rörlighet i samband med gång. Barnen med SNHL visade kompensatoriska rörelser för att bevara balansen vid gång i samband med rotation och några av barnen stannade i sin gång för att kunna kliva över hinder. Majlesi et al. (39) såg att barnen med SNHL hade långsammare gånghastighet än kontrollgruppen. Det gällde såväl före som efter intervention. Schlumberger et al. (33) kom fram till att barnen i kontrollgruppen började gå tidigare än barnen med hörselnedsättning.

5.3.3 Hänsyn till ålder, kön och vestibulär funktion

Rine et al (29) undersökte om ålder, kön och vestibulär funktion påverkade den motoriska utvecklingen. Ålder men inte kön påverkade resultatet i kategorierna balans och lokomotorik där de yngre barnen presterade sämre. En vestibulär hypofunktion visade sig vara känslig för att förutsäga påverkan på balans. De Kegel et al. (23) undersökte barn med cytomegalovirusinfektion (cCMV) och resultatet visade att de barn som hade symptomatisk cCMV och SNHL hade signifikant sämre motorik jämfört med kontrollgrupp med barn utan motorisk påverkan.

5.4 Cochleaimplantat (CI)

Nio artiklar undersökte barn med CI och deras balans och motorik (28, 32, 33, 36, 41-45). Samtliga av dessa artiklar hade en kontrollgrupp bestående av barn med normal hörsel och utan motorisk påverkan (28, 32, 33, 36, 41-45).

I sex av artiklarna visade barnen med CI signifikant sämre balans jämfört med kontrollgrupperna (28, 32, 36, 41, 42, 44). Ebrahimi et al. (42) observerade att gruppen med SNHL och CI presterade sämre jämfört med gruppen med SNHL som inte hade CI. Suarez et al. (43) såg ingen signifikant skillnad i balans om CI var på- eller avslaget medan Cushing et al. (41) såg att barnen presterade bättre när de hade CI avstängt. Huang et al. (36) noterade att barnen med CI hade mer posturalt svaj än kontrollgruppen men noterade ingen signifikant skillnad mellan om CI var på eller av.

Kelly et al. (44) undersökte barn med unilateral och bilateral CI mot en kontrollgrupp. Signifikant skillnad sågs i moment med störd proprioception och avsaknad av visuell information mellan barnen med CI och kontrollgruppen. Ingen skillnad noterades mellan grupperna med unilateral eller bilateral CI.

Gheysen et al. (28) och Livingstone et al. (32) jämförde barn med hörselnedsättning och CI med barn med hörselnedsättning utan CI samt barn med normal hörsel. Livingstone et al. (32) såg att barn med CI hade signifikant sämre resultat när det gällde bollmoment. Gheysen et al. (28) kom fram till att barn med hörselnedsättning med och utan CI hade signifikant sämre resultat i test av motorik än barnen med normal hörsel. Dock sågs inga signifikanta skillnader

mellan kontrollgruppen och barnen utan CI. Samma resultat observerades när barnen med och utan CI jämfördes med varandra.

Suarez et al. (45) undersökte gånghastighet hos barn med CI mot en kontrollgrupp. Gånghastigheten var signifikant lägre vid miljöljud hos barnen med CI jämfört med kontrollgruppen. När CI var avstängt presterade de bättre i gånghastighet jämfört med när CI var på.

5.5 Träning

Sex artiklar undersökte effekten av olika träningsinterventioner på balans eller motorik (37-40, 46, 47). Samtliga artiklar utförde utvalda test före och efter intervention. Majlesi et al. (39) och Gursel (47) hade kontrollgrupper med hörande åldersmatchade barn som också deltog i interventionen. Tre artiklar hade kontrollgrupp med barn med SNHL (37, 38, 40). Cetin et al (37) och Ebrahimi et al. (38) hade kontrollgrupper som inte fick genomgå någon intervention. Rine et al. (40) lät kontrollgruppen genomföra språkutveckling. Lima (46) hade ingen kontrollgrupp.

5.5.1 Effekt på balans

Fem artiklar (37-40, 46) visade förbättring i balans hos barn med SNHL efter träningsintervention. Tre av dessa artiklar visade signifikanta skillnader (37, 38, 40).

I studien av Cetin et al. (37) tränade barnen antingen Tai Chi eller konventionell balansträning en timme i veckan i 10 veckor. En signifikant förbättring observerades vid samtliga test i båda grupperna före och efter träningsinterventionen. Vid jämförelse med kontrollgrupp som inte genomförde någon intervention observerades signifikanta skillnader i testmoment av balans där både Tai Chi-gruppen och gruppen med konventionella balansträning hade bättre resultat.

I Limas (46) studie tränade undersökningsgruppen capoeira en timme i veckan i sex månader. Signifikant förbättring sågs i grupp som helhet (10-16 år) och åldersgrupp 10-13 år efter interventionen. En förbättring sågs även i den andra åldersgruppen (14-16 år), men skillnaden var inte signifikant.

I studien av Ebrahimi et al. (38) tränades ena gruppen med ett vestibulärt träningsprogram 45 min tre gånger i veckan under åtta veckor. Efter interventionen sågs en signifikant skillnad i testmoment av postural kontroll hos den grupp som genomgått det vestibulära träningsprogrammet. Ingen signifikant skillnad sågs i den grupp som inte genomgått någon intervention.

I studien av Majlesi et al. (39) konstaterades en minskning av posturalt svaj hos barn med hörselnedsättning som tränat 45 min balansträning tre till fyra gånger i veckan i fyra veckor jämfört med barn med hörselnedsättning som inte tränat.

Rine et al. (40) fann en förbättrad postural kontroll hos barn med SNHL i den grupp som hade genomgått balansträning 30 min, tre gånger i veckan under tre månaders tid. När kontrollgruppen fick genomgå samma träningsprogram sågs även att deras posturala kontroll förbättrades. När resultaten från båda grupperna analyserades tillsammans noterades en signifikant förbättrad postural kontroll.

5.5.1 Effekt på motorik

I tre artiklar observerades förbättring i motorisk utveckling hos barn med SNHL efter träningsintervention (37, 40, 47). Majlesi et al. (39) undersökte gånghastigheten före och efter träningsintervention.

Cetin et al. (37) visade på signifikanta skillnader i funktionell rörlighet till fördel för grupperna som tränade Tai Chi respektive konventionell balansträning jämfört med kontrollgrupp. Inga skillnader noterades mellan träningsgrupperna.

Gursel et al. (47) såg en mindre förbättring av motorik vid balansträning 45 min, två gånger i veckan, under sex veckors tid hos en grupp barn med SNHL. Efter intervention hamnade fler barn med SNHL över den 25:e percentilen jämfört med tidigare resultat i testet Test of Gross Motor Development – second edition, men skillnaderna var inte signifikanta.

Rine et al. (40) undersökte ett balansträningsprogram på barn med SNHL och vestibulär dysfunktion. Efter intervention sågs signifikant förbättring av motorik i träningsgruppen. I kontrollgruppen observerades en försämring av resultaten efter interventionen. Efter interventionen fick även kontrollgruppen genomgå träningsprogrammet vilket resulterade i en signifikant förbättring.

Majlesi et al. (39) genomförde ett balansträningsprogram. Före interventionen hade barnen med SNHL signifikant lägre gånghastighet än kontrollgruppen. Efter interventionen sågs ingen signifikant skillnad i gånghastighet för barnen med SNHL jämfört med kontrollgruppen.

6. Diskussion

6.1 Resultatdiskussion

6.1.1 Balans

De inkluderade studierna som undersökte förekomst av balanssvårigheter hos barn med SNHL visade att det fanns påverkan på balansfunktionen (18-22, 24-28, 31-36, 39, 41-44). Utifrån studierna An et al. (27) och Suarez et al. (43) framgick det att barn med SNHL verkade vara mer beroende av sina andra balanssinnen vilka var synen och proprioceptionen. När synen eller proprioceptionen påverkades försämrades också balansfunktionen mer. An et al. (27) noterade att barnen med hörselnedsättning påverkades av de sensoriska tillstånden under testet. När barnen hade tillgång till sin syn förbättrades resultatet med åldern till en nivå som liknade den i kontrollgruppen. Suarez et al. (43) jämförde två testsituationer, att stå på en hård yta med ögonen öppna och stå på en mjuk yta med stängda ögon. Barnen med hörselnedsättning hade svårare att bibehålla positionen när den visuella informationen togs bort och den somatosensoriska informationen påverkades.

Vid kännedom om balanssvårigheter hos barn med SNHL kan man anta att de faller i större utsträckning än andra barn. Men när Soylemez et al. (19) undersökte frekvens av fall fann han ingen signifikant skillnad mellan barn med och utan hörselnedsättning. Det behövs fler studier för att dra några generella slutsatser kring barn med SNHL och fallrisk.

En hörselnedsättning påverkar en individ på flera olika sätt (1). Brogren Carlberg (14) skriver att balanssvårigheter och en bristande förmåga att kontrollera sina rörelser kan påverka den sociala interaktionen med jämnåriga. Hon beskriver hur rörelsemönster som att stå och gå påverkar hur en person uppfattas. Kommunikationssvårigheter gör att det sociala livet påverkas och barn som har en hörselnedsättning utvecklas långsammare än sina hörande jämnåriga. Dessutom kan det ge både en fysisk och en psykisk stress för individen (1). I en studie från Rekkedal (49) undersöktes barn med hörselnedsättnings delaktighet i skolan. I denna studie uppmärksammades att barn med hörselnedsättning i lägre utsträckning deltar i

sociala sammanhang jämfört med barn utan hörselnedsättning. Då delaktigheten i en organiserad skolmiljö är strukturerad och följer ett visst mönster skiljer den sig från andra sociala sammanhang med barn. Sociala aktiviteter utanför klassrummet är ofta initierade av barnen själva och följer inte något direkt mönster. Istället bygger den på initiativförmåga och förmåga att kunna kommunicera. Dessutom noterade Rekkedal (49) att barn med ytterligare nedsättningar har svårare att initiera kontakt med jämnåriga kamrater. Utifrån denna information skulle en sådan nedsättning kunna vara nedsatt balansfunktion. Trots att hörselnedsättning och nedsatt balansfunktion kan påverka en individ i sociala sammanhang får individen i sig inte glömmas bort. Personfaktorer så som att vara utåtriktad och vara optimistisk är positiva egenskaper som kan gynna sociala interaktioner (49).

6.1.2 Motorisk utveckling

I flertalet studier noterades försenad motorisk utveckling hos barn med SNHL (23, 25, 28, 29, 32, 35, 47). Det var en stor variation på barnens åldrar i studierna, från 6 månader till 13,2 år. I De Kegel et al (23) studie noterades avvikelser i den motoriska utvecklingen redan vid 6 månaders ålder. Barnen i denna studie hade cCMV utöver SNHL och därför går det inte att dra några generella slutsatser om hur enbart SNHL påverkar den motoriska utvecklingen i så tidig ålder.

M-ABC är ett test med olika testmoment som användes i fem av de inkluderade studierna. M-ABC används för att bedöma den motoriska utvecklingen hos barn. I studierna noterades att testmoment som undersökte balans var mer avvikande än de andra testmomenten (18, 25, 28, 32, 35). Utifrån denna information kan man fundera kring om den nedsatta balansfunktionen drar ned barnens resultat i testet som helhet. Med detta i åtanke är det viktigt att särskilja vilken komponent av motorisk utveckling som är nedsatt för att sedan kunna genomföra adekvata fysioterapeutiska interventioner.

Rine et al. (29, 40) såg i sina studier att barnen med SNHL presterade sämre vid upprepat testtillfälle av motorisk utveckling. Vidare anser författarna (29, 40) att det stödjer deras egen teori om att den försenade motoriska utvecklingen hos barn med SNHL progredierar jämfört med ett åldersmatchat normalmaterial. Det innebär att skillnaderna mellan barn med och utan SNHL ökar med tiden men i Rine et al. (40) balansintervention såg de att denna trend går att motverka och vända med träning.

Vid test av gångprestation visade barn med SNHL att några av testerna var svårare att utföra än andra. I Melos (30) studie sågs kompensationsmönster i bål och armar vid uppmaning att öka gånghastigheten. Att gå ställer krav på balansen och en nedsatt balansförmåga i kombination med en hög hastighet kan ge en okontrollerad gång. Det ses till exempel genom det kompensatoriska mönster som Melo noterar i sin studie (30). En långsam och kontrollerad gång kan således vara en god strategi för att bibehålla ett gott rörelsemönster. I Majlesi et al. (39) balansintervention sågs ingen signifikant förbättring av gånghastighet efter träningsperioder och barnen med hörselnedsättning hade fortfarande långsammare gånghastighet jämfört med kontrollgrupp.

6.1.3 Cochleaimplantat

Inkluderade studier visade olika resultat angående CI påverkan på balansen om CI var på eller avslaget. Suarez et al. (43) och Huang et al. (36) noterade att barnen presterade bättre när CI var på till skillnad från Cushing et al. (41) som noterade att barnen presterade bättre när CI var avstängt. I en annan studie av Suarez et al. (45) sågs att barnen med CI hade bättre gångförmåga när CI var avstängt. Författarna till studien anser att det beror på att barnen störs av miljöljud. Miljöljud kan ses som en dubbeluppgift vilken förlångsammare gången. Ebrahimi

et al. (42) uppmärksammade att barn med SNHL och CI presterade sämre än barnen med SNHL som inte hade CI.

6.1.4 Effekt av träning

De studier som undersökte effekt av träning på balansfunktionen hos barn med SNHL såg att balansen förbättrades efter interventionen (37-40, 46). Typ av träningsform, duration och frekvens skiljde sig mellan de olika studierna vilket gör att det blir svårare att jämföra interventionerna med varandra. Capoeira, tai chi och konventionell balansträning var de interventioner som undersöktes. Interventionerna genomföres mellan 30 minuter och en timme, en till tre gånger i veckan. Den kortaste perioden som träningen genomfördes var sex veckor medan den längsta var sex månader. Trots olika interventioner och träningsdos kunde en positiv effekt ses på balansfunktionen. Tre studier visade även positiv effekt på motorisk utveckling hos barn med SNHL efter träningsintervention jämfört med testresultat före intervention (37, 40, 47).

Att genomföra test på barn skiljer sig mycket ifrån att genomföra test på vuxna. Objektivitet och reliabilitet är av största vikt och för att detta ska ske i ett sammanhang där barn är involverade behövs en testledare med såväl erfarenhet som förmåga att samspela med barnet. Detta för att lyfta fram det bästa hos barnet vid ett test. Även testmiljön bör tas i beaktning (16). Detsamma skulle kunna gälla vid interventioner. Ytterligare en utmaning är att barnen i de inkluderade studierna har nedsatt hörsel. Det ställer stora krav på ledaren som behöver kunna kommunicera genom teckenspråk eller tolk för att skapa så bra förutsättningar som möjligt för alla parter.

Utifrån de inkluderade studierna i den här litteraturstudien kan slutsatsen dras att så länge någon typ av träning som utmanar balansen utförs, kommer det att ha en positiv effekt på balansfunktionen och den motoriska utvecklingen.

6.2 Metoddiskussion

Till litteratursökning användes två databaser, PubMed och CINAHL. Litteratursökning i dessa två databaser gav en tillräcklig mängd artiklar för granskning till studien. Författarna anser att användandet av ytterligare en databas inte hade bidragit till att bredda antalet artiklar då PubMed och CINAHL är två tillräckligt stora databaser. 51 dubletter noterades vilket gör att författarna anser att det finns en mättnad i sökningen av artiklar.

Artiklar som inte fanns gratis i fulltext efterfrågades från artiklarnas författare, dock utan resultat och därför valdes de att exkluderas från studien. Det är möjligt att det hade påverkat studien men eftersom alla inkluderade artiklar om balans och motorik visar att det finns en påverkan hos barn med SNHL så anser författarna att det inte är av betydande roll. Bristen på befintliga artiklar som tar upp träningsinterventioner i samband med balans och SNHL medförde att resultaten var svåra att jämföra. Det gäller även artiklar som tar upp den påverkan som CI kan ha på balans och motorisk utveckling. Fler studier behöver göras så att slutsatser kan dras både när det gäller hur balansen kan påverkas av CI och av vilken träningstyp.

6.2.1 Kvalitetsgranskning

Carlsson & Eimans kvalitetsgranskning av kvantitativa studier (bilaga 3) användes för att bedöma vetenskaplig kvalitet (17). Bedömningsinstrument (bilaga 3) är enkelt att följa och ger en god överblick över artikeln. Dock har den sina brister framförallt när det gäller poängsättningen. Till exempel ger ett innehållsrikt abstract 3 poäng medan angivna etiska aspekter ger 1 poäng. Vid studier om människor och inte minst med barn är etik viktigt och

det hade varit rimligt med en högre poäng till studier godkända av etisk nämnd. Instrumentet kunde varit tydligare kring hur bedömning av låg/medel/hög nivå inom de olika kriterierna skulle ske. Bedömningen hade då blivit mer objektiv.

Bristerna gjorde att endast fem artiklar placerades i grad II medan resten av artiklarna placerades i grad I. Spannet för grad I var större, 20% medan det var 10% mellan grad II och III. Båda författarna granskade samtliga artiklar enskilt och fick samma grad av kvalitet på artiklarna vilket visar att bedömningsmallen (bilaga 3) fungerar som ett objektivt instrument.

6.3 Klinisk relevans

Under arbetets gång noterades att flertalet artiklar samt annan litteratur belyser barn med SNHL och deras kommunikationssvårigheter. Att inte kunna kommunicera påverkar individen på flera plan och mycket fokus läggs på interventioner för kommunikation och hörsel. Utifrån författarnas vetskap saknas i dagsläget strukturerad uppföljning inklusive råd och stöd av motorisk utveckling och balans hos denna grupp barn i Sverige.

Det är av klinisk relevans att yrkesutövare är medvetna om att balanssvårigheter finns hos barn med SNHL och att den motoriska utvecklingen och balansfunktionen förbättras med träning (37-40, 46, 47).

6.4 Framtida studier

I dagsläget finns det flertalet studier som tar upp balanssvårigheter hos barn med SNHL. Det är något som finns väl beskrivet i den litteratur som granskats. Det hade varit givande med studier som genomför upprepade test samt långtidsuppföljning.

Författarna anser att ytterligare studier behövs kring träningsinterventioner för barn med SNHL. Att använda standardiserade mätinstrument hade varit värdefullt för att kunna jämföra olika träningsinterventioner och se vilket träningsupplägg som fungerar bäst för barn med SNHL.

Ingen av de inkluderade studierna belyser CI påverkan på balans eller motorik som kan ha förekommit innan insättning av implantatet. För att kunna dra slutsatser kring hur insättning av CI påverkar balans och / eller motorik behövs fler studier. Även studier kring CI fortsatta påverkan på balansen behövs för att se om och hur implantatet påverkar balansen hos barn med SNHL.

Fler studier med inriktning på små barn hade kunnat ge riktlinjer om hur tidigt barn med SNHL bör fångas upp. En tidigare upptäckt ger större utrymme för att sätta in åtgärder och att optimera individens förmågor.

7. Konklusion

Utifrån den här litteraturstudien kan slutsatsen dras att barn med SNHL har balanssvårigheter i större utsträckning än barn utan hörselnedsättning. Det noteras även en försening av den motoriska utvecklingen. Positiv effekt på såväl balans som motorisk utveckling sågs oberoende av träningsform. Inga generella slutsatser kan dras om CI påverkan på balans och motorisk utveckling hos barn med SNHL.

8. Referenser

1. Lännergren J, Westerblad H, Ulfendahl M, Lundeberg T. Sensoriska system. Fysiologi. 5 rev. uppl ed. Lund: Studentlitteratur; 2012.
2. Tortora GJ, Derrickson BH. The Special Senses. Principles of Anatomy & Physiology. 14 rev. uppl ed. USA: Wiley; 2014.
3. Soames R, Palastanga N. The ear, eye and brain. Anatomy and Human Movement - Structure and Function 7 rev. uppl ed. Poland: Elsevier; 2019.
4. Windmaier E, Raff H, Strang K. Sensory physiology. Vanders Human Physiology. 15 rev. uppl ed. New York: McGraw-Hill Education; 2019.
5. Johansson F. Organa sensum: Auris et oculus. Anatomi i klartext. 1 uppl ed. Lund: Studentlitteratur; 2015.
6. Smith RJ, Bale JF, Jr., White KR. Sensorineural hearing loss in children. Lancet. 2005;365(9462):879-90.
7. Lasak JM, Allen P, McVay T, Lewis D. Hearing loss: diagnosis and management. Prim Care. 2014;41(1):19-31.
8. Shearer AE, Hildebrand MS, Smith RJH. Hereditary Hearing Loss and Deafness Overview. In: Adam MP, Ardinger HH, Pagon RA, Wallace SE, Bean LJH, Stephens K, et al., editors. GeneReviews((R)). Seattle (WA): University of Washington, Seattle University of Washington, Seattle. GeneReviews is a registered trademark of the University of Washington, Seattle. All rights reserved.; 1993.
9. NIDCD. Cochlear implants. [internet]: NIH Publications; 2016 [uppdaterad 2017-03-06, citerad 2020-02-04] [Available from: <https://www.nidcd.nih.gov/health/cochlear-implants>].
10. Bader-Johansson C. Postural kontroll. Grundmotorik - Om inre och yttre rörelse i människans motorik 1 uppl ed. Lund: Studentlitteratur; 1991. p. 58-78.
11. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Normal Postural Control. Motor Control - translating research into clinical practice. 5 rev. uppl ed. North America: Lippincott Williams and Wilkins; 2016.
12. Röijezon U, Millisdotter M, Malmström E-M. Sensomotorisk kontroll. In: Röijezon U, editor. Motorisk kontroll och inlärning - med inriktning på muskuloskeletal rehabilitering. Lund: Studentlitteratur; 2019. p. 51-66.
13. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? Clin Rehabil. 2000;14(4):402-6.
14. Brogren-Carlberg E. Balans - normal och avvikande utveckling. In: Beckung E, Brogren-Carlberg E, Rösblad B, editors. Fysioterapi för barn och ungdom - teori och tillämpning 2 rev. uppl ed. Lund: Studentlitteratur; 2014. p. 43-54.
15. Sigmundsson H, Vorland Pedersen A. Motorisk utveckling nyare pespektiv på barns motorik. 6 rev. uppl ed. Lund: Studentlitteratur; 2011.
16. Rönqvist LR, Birgit. Barnets rörelseutveckling. In: Beckung E, Brogren-Carlberg E, Rösblad B, editors. Fysioterapi för barn och ungdom - Teori och tillämpning. 2 rev. uppl. ed. Lund: Studentlitteratur; 2014. p. 21-41.
17. Carlsson S, Eiman M. Evidensbaserad omvårdnad Malmö: Hälsa och samhälle; 2003 [cited 2020 03-11]. Available from: http://muep.mau.se/bitstream/handle/2043/660/rapport_hs_05b.pdf.
18. Ionescu E, Reynard P, Gouleme N, Becaud C, Spruyt K, Ortega-Solis J, et al. How sacculo-colic function assessed by cervical vestibular evoked myogenic Potentials

- correlates with the quality of postural control in hearing impaired children? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020;130:109840.
19. Soylemez E, Ertugrul S, Dogan E. Assessment of balance skills and falling risk in children with congenital bilateral profound sensorineural hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019;116:75-8.
 20. Melo RS, Lemos A, Raposo MCF, Belian RB, Ferraz KM. Balance performance of children and adolescents with sensorineural hearing loss: Repercussions of hearing loss degrees and etiological factors. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018;110:16-21.
 21. Melo RS, Marinho S, Freire MEA, Souza RA, Damasceno HAM, Raposo MCF. Static and dynamic balance of children and adolescents with sensorineural hearing loss. *Einstein (Sao Paulo).* 2017;15(3):262-8.
 22. Ebrahimi AA, Movallali G, Jamshidi AA, Rahgozar M, Haghgoo HA. Postural Control in Deaf Children. *Acta Med Iran.* 2017;55(2):115-22.
 23. De Kegel A, Maes L, Dhooge I, van Hoecke H, De Leenheer E, Van Waelvelde H. Early motor development of children with a congenital cytomegalovirus infection. *Res Dev Disabil.* 2016;48:253-61.
 24. Melo Rde S, Lemos A, Macky CF, Raposo MC, Ferraz KM. Postural control assessment in students with normal hearing and sensorineural hearing loss. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2015;81(4):431-8.
 25. Martin W, Jelsma J, Rogers C. Motor proficiency and dynamic visual acuity in children with bilateral sensorineural hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012;76(10):1520-5.
 26. de Sousa AM, de Franca Barros J, de Sousa Neto BM. Postural control in children with typical development and children with profound hearing loss. *Int J Gen Med.* 2012;5:433-9.
 27. An MH, Yi CH, Jeon HS, Park SY. Age-related changes of single-limb standing balance in children with and without deafness. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009;73(11):1539-44.
 28. Gheysen F, Loots G, Van Waelvelde H. Motor development of deaf children with and without cochlear implants. *J Deaf Stud Deaf Educ.* 2008;13(2):215-24.
 29. Rine RM, Cornwall G, Gan K, LoCascio C, O'Hare T, Robinson E, et al. Evidence of progressive delay of motor development in children with sensorineural hearing loss and concurrent vestibular dysfunction. *Percept Mot Skills.* 2000;90(3 Pt 2):1101-12.
 30. Melo RdS. Gait performance of children and adolescents with sensorineural hearing loss. *Gait & Posture.* 2017;57:109-14.
 31. Walicka-Cuprys K, Przygoda L, Czenczek E, Truszczynska A, Drzal-Grabiec J, Zbigniew T, et al. Balance assessment in hearing-impaired children. *Research in Developmental Disabilities.* 2014;35(11):2728-34.
 32. Livingstone N, McPhillips M. Motor skill deficits in children with partial hearing. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(9):836-42.
 33. Schlumberger E, Narbona J, Manrique M. Non-verbal development of children with deafness with and without cochlear implants. *Dev Med Child Neurol.* 2004;46(9):599-606.
 34. Wong TPS, Leung EYW, Poon CYC, Leung CYF, Lau BPH. Balance performance in children with unilateral and bilateral severe-to-profound-grade hearing impairment. *HKPJ.* 2013;31(2):81-7.
 35. De Kegel A, Maes L, Baetens T, Dhooge I, Van Waelvelde H. The influence of a vestibular dysfunction on the motor development of hearing-impaired children. *Laryngoscope.* 2012;122(12):2837-43.
 36. Huang MW, Hsu CJ, Kuan CC, Chang WH. Static balance function in children with cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011;75(5):700-3.

37. Cetin SY, Erel S, Bas Aslan U. The effect of Tai Chi on balance and functional mobility in children with congenital sensorineural hearing loss. *Disabil Rehabil.* 2019;1-8.
38. Ebrahimi AA, Jamshidi AA, Movallali G, Rahgozar M, Haghgoo HA. The Effect of Vestibular Rehabilitation Therapy Program on Sensory Organization of Deaf Children With Bilateral Vestibular Dysfunction. *Acta Med Iran.* 2017;55(11):683-9.
39. Majlesi M, Farahpour N, Azadian E, Amini M. The effect of interventional proprioceptive training on static balance and gait in deaf children. *Res Dev Disabil.* 2014;35(12):3562-7.
40. Rine RM, Braswell J, Fisher D, Joyce K, Kalar K, Shaffer M. Improvement of motor development and postural control following intervention in children with sensorineural hearing loss and vestibular impairment. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2004;68(9):1141-8.
41. Cushing SL, Chia R, James AL, Papsin BC, Gordon KA. A test of static and dynamic balance function in children with cochlear implants: the vestibular olympics. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;134(1):34-8.
42. Ebrahimi AA, Movallali G, Jamshidi AA, Haghgoo HA, Rahgozar M. Balance Performance of Deaf Children With and Without Cochlear Implants. *Acta Med Iran.* 2016;54(11):737-42.
43. Suarez H, Angeli S, Suarez A, Rosales B, Carrera X, Alonso R. Balance sensory organization in children with profound hearing loss and cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2007;71(4):629-37.
44. Kelly A, Liu Z, Leonard S, Toner F, Adams M, Toner J. Balance in children following cochlear implantation. *Cochlear Implants Int.* 2018;19(1):22-5.
45. Suarez H, Alonso R, Arocena S, Ferreira E, Roman CS, Suarez A, et al. Sensorimotor interaction in deaf children. Relationship between gait performance and hearing input during childhood assessed in pre-lingual cochlear implant users. *Acta Oto-Laryngologica.* 2017;137(4):346-51.
46. Lima R. Balance Assessment in Deaf Children and Teenagers Prior to and Post Capoeira Practice through the Berg Balance Scale. *Int Tinnitus J.* 2017;21(2):77-822.
47. Gursel F. Inclusive intervention to enhance the fundamental movement skills of children without hearing: a preliminary study. *Percept Mot Skills.* 2014;118(1):304-15.
48. Walicka-Cuprys K, Przygoda L, Czenczek E, Truszczynska A, Drzal-Grabiec J, Zbigniew T, et al. Balance assessment in hearing-impaired children. *Res Dev Disabil.* 2014;35(11):2728-34.
49. Rekkedal AM. Factors associated with school participation among students with hearing loss. *SJDR.* 2017;19(3):175-93.

Bilaga 1. Sökschema CINAHL

CINAHL 2020-03-13	Sökord	Antal träffar	Filter
	Undersökningsgrupp		
#1	ehild	655 810	
#2	ehildren	655 557	
#3	ehild OR children	655 810	
#4	child*	731 180	
	Hörselnedsättning och CI		
#5	"Hearing Loss, Sensorineural" [Mesh]	7 741	
#6	"sensorinerural hearing loss"	5 127	
#7	SNHL	458	
#8	"Sensorineural hearing impairment"	130	
#9	"Sensorineural hearing impairments"	3	
#10	deaf	29 773	
#11	deafness	8 440	
#12	deaf OR deafness	32 503	
#13	deaf*	33 124	
#14	"Cochlear Implants"[Mesh]	8 353	
#15	"Cochlear implant"	8 875	
#16	"Cochlear implants"	7 220	
#17	"Cochlear Implantation"[Mesh]	-	
#18	"Cochlear implantation"	7 806	
#19	"Cochlear implantations"	65	
#20	Hela detta block utan de som är genomstrukna	46 678	
	Balans och motorik		
#21	"Postural Balance" [Mesh]	14 742	
#22	balance	53 933	
#23	balancing	6 988	
#24	balance OR balancing	59 943	
#25	balanc*	70 134	
#26	equilibrium	4 282	
#27	"postural control"	2 623	
#28	"motor function"	10 980	
#29	"motor development"	6 612	
#30	motor function som mesh	-	
#31	Hela detta block utan de som är genomstrukna	84 930	
	Träning eller test		
#32	"exercise" [Mesh]	102 525	
#33	exereise	165 115	
#34	exereising	29 940	
#35	exereise OR exereising	166 255	
#36	exercis*	167 822	
#37	train	9 136	
#38	training	198 711	
#39	train OR training	204 392	
#40	train*	233 936	
#41	test	834 161	
#42	tests	835 995	
#43	testing	132 779	
#44	test OR testing OR tests	908 847	
#45	test*	984 600	
#46	"physical therapy"	56 065	
#47	physiotherapy	37 940	
#48	Hela detta block utan de som är genomstrukna	1 299 348	

	Slutgiltiga sökningar		
#49	#20 AND #31 AND #48	455	Helt utan child* och filter
#50	#20 AND #31 AND #49	114	Engelska, all child, 2000-01
#51	#4 AND #20 AND #31 AND #50	94	Engelska och 2000-01
#52	#4 AND #20 AND #31 AND #51	75	Engelska, 2000-01, titel och abstract

De genomstrukna orden är uteslutna ur blocket och den slutgiltiga sökningen. Sista sökningen i tabellen är den fullständiga sökningen som användes i arbetet.

Bilaga 2. Sökschema PubMed

PubMed 2020-03-13	Sökord	Antal träffar	Filter
	Undersökningsgrupp		
#1	Child	2 203 722	
#2	Children	2 456 620	
#3	Child OR children	2 203 722	
#4	Child*	2 721 235	
	Hörselnedsättning och CI		
#5	"Hearing Loss, Sensorinueral" [Mesh]	25 246	
#6	"Sensorineural hearing loss"	21 737	
#7	SNHL	31 384	
#8	"Sensorineural hearing impairment"	688	
#9	"Sensorineural hearing impairments"	40	
#10	Deaf	14 890	
#11	Deafness	40 749	
#12	Deaf OR deafness	46 456	
#13	Deaf*	50 425	
#14	"Cochlear implants" [Mesh]	9 879	
#15	"Cochlear implant"	9 835	
#16	"Cochlear implants"	11 906	
#17	"Cochlear implantation" [Mesh]	6 557	
#18	"Cochlear implantion"	8 719	
#19	"Cochlear implantation"	141	
#20	((((((((("Hearing Loss, Sensorineural"[Mesh]) OR SNHL) OR "sensorineural hearing loss") OR "sensorineural hearing impairment") OR "sensorineural hearing impairments") OR deaf*) OR "Cochlear Implants"[Mesh]) OR "cochlear implant") OR "cochlear implants") OR "Cochlear Implantation"[Mesh]) OR "cochlear implantation") OR "cochlear implantations"	82 604	
	Balans och motorik		
#21	"Postural Balance" [Mesh]	22 621	
#22	Balance	251 019	
#23	Balanc*	331 441	
#24	Equilibrium	145 789	
#25	"Postural control"	5 987	
#26	"Motor function"	21 980	
#27	"Motor development"	3 901	
#28	"Motor function" [Mesh]	-	
#29	((((("Postural Balance"[Mesh]) OR balanc*) OR equilibrium) OR "motor function") OR "motor development") OR "postural control"	493 099	
	Träning eller test		
#30	"Exercise" [Mesh]	190 051	
#31	Exercise	421 634	
#32	Exercising	10 503	
#33	Exercise OR exercising	424 287	
#34	Exercis*	401 733	
#35	Train	34 815	
#36	Training	1 749 326	
#37	Train OR training	1 770 638	
#38	Train*	619 379	
#39	Test	26 298 224	
#40	Tests	1 493 975	
#41	Testing	649 158	
#42	Test OR tests OR testing	4 059 437	

#43	Test*	2 392 288	
#44	"physical therapy"	81 836	
#45	physiotherapy	182 603	
#46	(((((("Exercise"[Mesh]) OR ((exercise OR exercising))) OR ((train OR training))) OR ((test OR tests OR testing))) OR "physical therapy") OR physiotherapy	5 767 037	
	Slutgiltiga sökningar		
#47	((((((((((((((("Hearing Loss, Sensorineural"[Mesh]) OR SNHL) OR "sensorineural hearing loss") OR "sensorineural hearing impairment") OR "sensorineural hearing impairments") OR deaf*) OR "Cochlear Implants"[Mesh]) OR "cochlear implant") OR "cochlear implants") OR "Cochlear Implantation"[Mesh]) OR "cochlear implantation") OR "cochlear implantations")) AND (((("Postural Balance"[Mesh]) OR balanc*) OR equilibrium) OR "motor function") OR "motor development") OR "postural control")) AND (((("Exercise"[Mesh]) OR ((exercise OR exercising))) OR ((train OR training))) OR ((test OR tests OR testing))) OR "physical therapy") OR physiotherapy)) AND child*	938	
#48	((((((((((((((("Hearing Loss, Sensorineural"[Mesh]) OR SNHL) OR "sensorineural hearing loss") OR "sensorineural hearing impairment") OR "sensorineural hearing impairments") OR deaf*) OR "Cochlear Implants"[Mesh]) OR "cochlear implant") OR "cochlear implants") OR "Cochlear Implantation"[Mesh]) OR "cochlear implantation") OR "cochlear implantations")) AND (((("Postural Balance"[Mesh]) OR balanc*) OR equilibrium) OR "motor function") OR "motor development") OR "postural control")) AND (((("Exercise"[Mesh]) OR ((exercise OR exercising))) OR ((train OR training))) OR ((test OR tests OR testing))) OR "physical therapy") OR physiotherapy)) AND child*	120	Filter: engelska, från 2000-01-01, titel och abstract

Bilaga 3. Carlsson & Eimans bedömningsmall med kvantitativ metod (17)

Poängsättning	0	1	2	3
Abstrakt (syfte, metod, resultat=3p)	Saknas	1/3	2/3	Samtliga
Introduktion	Saknas	Knapphändig	Medel	Välskriven
Syfte	Ej angivet	Otydligt	Medel	Tydligt
Metod				
Metodval adekvat till frågan	Ej angiven	Ej relevant	Relevant	
Metodbeskrivning (repetierbarhet möjlig)	Ej angiven	Knapphändig	Medel	Utförlig
Urval (antal, beskrivning, representativitet)	Ej acceptabel	Låg	Medel	God
Patienter med SNHL	Ej undersökt	Liten andel	Hälften	Samtliga
Bortfall	Ej angivet	> 20 %	5-20 %	< 5 %
Bortfall med betydelse för resultatet	Analys saknas / Ja	Nej		
Etiska aspekter	Ej angivna	Angivna		
Resultat				
Frågeställning besvarad	Nej	Ja		
Resultatbeskrivning (redovisning, tabeller etc)	Saknas	Otydlig	Medel	Tydlig
Statistisk analys (beräkningar, metoder, signifikans)	Saknas	Mindre bra	Bra	
Confounders	Ej kontrollerat	Kontrollerat		
Tolkning av resultatet	Ej acceptabel	Låg	Medel	God
Diskussion				
Problemanknytning	Saknas	Otydlig	Medel	Tydlig
Diskussion av egenkritik och felkällor	Saknas	Låg	God	
Anknytning till tidigare forskning	Saknas	Låg	Medel	God
Slutsatser				
Överensstämmelse med resultat (resultatets huvudpunkter belyses)	Slutsats saknas	Låg	Medel	God
Ogrundade slutsatser	Finns	Saknas		
Total poäng (max 47 p)	p	p	p	p
Grad I: 80%				p
Grad II: 70%				%
Grad III: 60%				Grad
Titel				
Författare				

Bilaga 4. Resultattabell

Sensorineural hörselnedsättning (SNHL), cochleaimplantat (CI).

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>Cetin SY, Erel S, Bas Aslan U. 2019 (37)</p> <p>The effect of Tai Chi on balance and functional mobility in children with congenital sensorineural hearing loss.</p> <p>Turkiet</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Undersöka om Tai Chi-övningar hade någon effekt på balans och funktionell rörlighet hos barn med kongenital SNHL samt undersöka om Tai Chi är mer effektivt än ett konventionellt balansträningsprogram.</p>	<p>Experimentell studie 39 barn med SNHL och CI Kontrollgrupp Ålder 10–14 år</p> <p>Tai Chi träning (n=13) Konventionell balansträning (n=13) Kontrollgrupp utan intervention (n=13)</p> <p>Dos: 1h i veckan i 10 veckor.</p>	<p>Efter intervention: - Signifikant bättre resultat efter interventionen för träningsgrupperna avseende balans och funktionell rörlighet. - Träningsgrupperna hade signifikant bättre resultat i deltest balans i Short Form of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second edition (BOT 2-SF), Pediatric Balance Scale (PBS) och Timed Up and Go Test (TUG) jämfört med kontrollgrupp. - Tai Chi-gruppen var signifikant bättre i Timed Up and Down Stairs Test (TUDS) och Functional Reach Test (FRT) jämfört med kontrollgruppen.</p>
<p>Lima R. 2017 (46)</p> <p>Balance Assessment in Deaf Children and Teenagers Prior to and Post Capoeira Practice through the Berg Balance Scale.</p> <p>Brasilien</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad II</p>	<p>Utvärdera barn med hörselnedsättning balansförmåga med Bergs balansskala före och efter sex månaders capoeira träning.</p>	<p>Kvantitativ, observerande aktionsforskningsstudie 25 barn med grav SNHL Ingen kontrollgrupp Ålder 10–16 år</p> <p>Capoeira träning</p> <p>Dos: 1h i veckan i sex månader.</p>	<p>Efter intervention: 10-16 år: signifikant förbättring 10 -13 år: signifikant förbättring. 14-16 år: ingen signifikant förbättring.</p>
<p>Ebrahimi AA, Jamshidi AA, Movallali G, Rahgozar M, Haghgoo HA. 2017 (38)</p> <p>The Effect of Vestibular Rehabilitation Therapy Program on Sensory Organization of Deaf Children With Bilateral Vestibular Dysfunction.</p> <p>Iran</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Fastställa effekten av träning på sensorisk effektivitet vid postural kontroll hos barn med SNHL och vestibulär dysfunktion.</p>	<p>Analytisk tvärsnittsstudie 24 barn med SNHL Kontrollgrupp Ålder 7-12 år</p> <p>Träningsgrupp: balans och koordinationsövningar (n=12) Kontrollgrupp utan intervention (n=12)</p> <p>Dos: 3x45 min i veckan i åtta veckor.</p>	<p>Efter intervention: Signifikant förbättring i testmoment 5 och 6 i Sensory Organization Test (SOT) (stå på mjukt underlag och ha visuell störning).</p>

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>Majlesi M, Farahpour N, Azadian E, Amini M. 2014 (39)</p> <p>The effect of interventional proprioceptive training on static balance and gait in deaf children.</p> <p>Iran</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Undersöka effekten av ett balansträningsprogram, med fokus på proprioception, balans och gång hos barn med hörselnedsättning jämfört med barn med normal hörsel.</p>	<p>Experimentell studie 10 barn med hörselnedsättning Kontrollgrupp Ålder 8-14 år</p> <p>Balansträning.</p> <p>Dos: 3x45 min i veckan i fyra veckor.</p>	<p>Före interventionen: Barnen med hörselnedsättning hade mer posturalt svaj och lägre medelhastighet för gånghastighet än kontrollgruppen.</p> <p>Efter interventionen: Minskning av posturalt svaj hos barnen med hörselnedsättning. Ingen signifikant skillnad i gånghastighet.</p>
<p>Gursel F. 2014 (47)</p> <p>Inclusive intervention to enhance the fundamental movement skills of children without hearing: a preliminary study.</p> <p>Turkiet</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad II</p>	<p>Undersöka effekten av ett interventionssprogram med rörelsefärdighet hos elever med och utan hörselnedsättning, med hjälp av Test of Gross Motor Development-2 standardiserade turkiska normer.</p>	<p>Pre-test och post-test kvasiexperimentell design 7 barn med SNHL Kontrollgrupp Ålder 5-6 år</p> <p>Träningsprogram med rörelsefärdighet.</p> <p>Dos: 2x45 min i veckan i sex veckor.</p>	<p>Före intervention: - Lokomotorisk kontroll: 6/7 barn med SNHL och 4/11 barn i kontrollgruppen låg under den 25:e percentilen. - Objekt kontroll: Alla i kontrollgruppen och 5/7 barn med SNHL presterade över 25:e percentilen.</p> <p>Efter interventionen: - Lokomotorisk kontroll: 4/7 barn med SNHL samt samtliga av barnen i kontrollgruppen låg över den 25:e percentilen. - Objekt kontroll: samtliga barn låg över den 25:e percentilen.</p>
<p>Rine RM, Braswell J, Fisher D, Joyce K, Kalar K, Shaffer M. 2004 (40)</p> <p>Improvement of motor development and postural control following intervention in children with sensorineural hearing loss and vestibular impairment.</p> <p>USA</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Fastställa effekterna av träning på motorisk utveckling och postural kontroll hos unga barn med SNHL och vestibulär nedsättning.</p>	<p>Väntelist-designad placebokontroll studie 2 barn med SNHL och vestibulär dysfunktion Kontrollgrupp Ålder 3-8,5 år</p> <p>Träningsgrupp: balans och koordinationsövningar (n=10) Placebogrupp - språkutveckling (n=11)</p> <p>Dos: 3x30 min i veckan i 12 veckor.</p>	<p>Efter intervention: - Postural kontroll: Resultatet på Sensory Condition Testing (SCT-3) (påverkad syn, stabilt underlag) förbättrades i träningsgruppen. En signifikant förbättring kunde observeras när resultaten från både undersökningsgrupp och kontrollgrupp lades samman. - Motorik: resultaten förbättrades signifikant i träningsgruppen. I kontrollgruppen observerades en försämring av resultaten i Peabody Developmental Motor Scales (PDMS) efter interventionen.</p>

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>Ionescu E, Reynard P, Gouleme N, Becaud C, Spruyt K, Ortega-Solis J, et al. 2020 (18)</p> <p>How sacculo-collic function assessed by cervical vestibular evoked myogenic Potentials correlates with the quality of postural control in hearing impaired children?</p> <p>Frankrike</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Undersöka om sacculär funktion påverkar postural kontroll hos barn med hörselnedsättning.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 76 barn med hörselnedsättning Ingen kontrollgrupp Ålder 3,9-16,7 år</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupp 1 har normal bilateral sacculär respons - Grupp 2 har unilateral normal sacculär respons - Grupp 3 har avsaknad av bilateral sacculär respons <p>Postural kontroll: Dynamic Posturography Balance Quest, Framiral</p> <p>Motorisk utveckling: Movement Assessment Battery for Children Second edition (MABC-2)</p>	<p>Grupp 1 hade bäst resultat i alla tester medan grupp 3 hade sämst resultat i testerna. Grupp 1 presterade signifikant bättre på testmoment av balans i MABC-2 än grupp 2 och 3.</p>
<p>Soylemez E, Ertugrul S, Dogan E. 2019 (19)</p> <p>Assessment of balance skills and falling risk in children with congenital bilateral profound sensorineural hearing loss.</p> <p>Turkiet</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Utvärdera balansförmåga och risk för fall hos barn med kongenital grav bilateral SNHL</p>	<p>Tvärsnittsstudie 30 barn med congenital bilateral profound sensorineural hearing loss (CBPSNHL) Kontrollgrupp Ålder 10-18 år</p> <p>Statisk balans: flamingo balanstest (på balansplatta), tandemstående och enbensstående (med ögonen öppna och stängda på hårt och mjukt underlag)</p> <p>Funktionell balans: Pediatric Balance Scale (PBS), 8/14 testmoment med dynamisk balans</p> <p>Frekvens av fall senaste året: Visual Analogue Scale (VAS), 0 - inga fall, 10 - faller konstant</p>	<p>Barn med CBPSNHL presterade signifikant sämre än kontrollgrupp i test av statisk balans. Barn med CBPSNHL hade lägre resultat på PBS jämfört med kontrollgrupp. Ingen signifikant skillnad i frekvens av fall.</p>

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>Melo RS, Lemos A, Raposo MCF, Belian RB, Ferraz KM. 2018 (20)</p> <p>Balance performance of children and adolescents with sensorineural hearing loss: Repercussions of hearing loss degrees and etiological factors.</p> <p>Brasilien</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Jämföra balansförmågan hos barn med SNHL med barn med normal hörsel, med hänsyn till ålder och kön samt att analysera balansförmåga i förhållande till grad av hörselnedsättning och etiologi.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 48 barn med SNHL Kontrollgrupp Åldersgrupper: - 7-10 år (n=16) - 11-14 år (n=16) - 15-18 år (n=16)</p> <p>Balans: Brasiliansk version av Pediatric Balance Scale (PBS)</p>	<p>Barnen med SNHL hade signifikant lägre resultatet i PBS jämfört med kontrollgruppen. Det gällde även när grupperna delades in efter kön och ålder (7-14 år). Ingen signifikans mellan grad av hörselnedsättning och balansförmåga. Barn med SNHL till följd av hjärnhinneinflammation hade sämst testresultat.</p>
<p>Melo RS, Marinho S, Freire MEA, Souza RA, Damasceno HAM, Raposo MCF. 2017 (21)</p> <p>Static and dynamic balance of children and adolescents with sensorineural hearing loss.</p> <p>Brasilien</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Utvärdera statisk och dynamisk balans hos elever med normal hörsel och jämföra med barn med SNHL.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 48 barn med SNHL Kontrollgrupp Ålder 7-18 år. Två representanter av varje kön i varje ålder</p> <p>Statisk balans: Rombergs test, Romberg-barré test, Fouriner test</p> <p>Dynamisk balans: Unterberg test</p>	<p>Barnen med SNHL presterade signifikant sämre jämfört med kontrollgruppen vid samtliga test och hade större förekomst av posturalt svaj. Samma resultat noterades när barnen grupperades efter kön.</p>
<p>Ebrahimi AA, Movallali G, Jamshidi AA, Rahgozar M, Haghgoo HA. 2017 (22)</p> <p>Postural Control in Deaf Children.</p> <p>Iran</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Testa reliabiliteten för att bedöma statisk postural kontroll med Synapsys Posturography System samt att jämföra statisk postural kontroll hos barn med hörselnedsättning och barn utan motorisk påverkan.</p>	<p>Analytisk tvärsnittsstudie 30 barn med SNHL Kontrollgrupp Ålder 7-12 år</p> <p>Postural kontroll: Sensory Organization Test (SOT)</p>	<p>Barnen med SNHL hade signifikant sämre totalpoäng vid test av postural kontroll (SOT) jämfört med kontrollgrupp.</p>

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>De Kegel A, Maes L, Dhooge I, van Hoecke H, De Leenheer E, Van Waelvelde H. 2016 (23)</p> <p>Early motor development of children with a congenital cytomegalovirus infection.</p> <p>Belgien</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Följa barn cytomegalovirusinfektion (cCMV) från sex månader till två års ålder för att få insikt om den tidiga motoriska utvecklingen hos barn med symptomatisk eller asymptomatisk cCMV med eller utan SNHL.</p>	<p>Longitudinell studie 64 barn med cCMV Kontrollgrupp 46 barn inkluderades i studien vid 6 månaders ålder och 24 barn vid 12 eller 24 månaders ålder</p> <p>Gruppindelning: - Symptomatisk cCMV – (n=26 varav 14 st med SNHL) - Asymptomatisk cCMV – (n=38 varav 5 st med SNHL) - Barn med SNHL – (n=19 st) - Barn utan SNHL – (n=45 st)</p> <p>Motorik: Peabody Developmental Motor Scales Gross Motor Quotient and Fine Motor Quotient PDMS-2 (GMQ och FMQ) Abnormal Involuntary Movement Scale (AIMS)</p> <p>Balans: Ghent Developmental Balance Test (GDBT)</p> <p>Testtillfällen: - T1 (6 mån) - PDMS-2 och AIMS, 46 barn genomförde testen - T2 (12 mån) - PDMS-2 och AIMS, 41 barn genomförde testen - T3 (24 mån) - PDMS-2 och GDBT, 30 barn genomförde testen</p>	<p>- Gruppen med cCMV och SNHL presterade signifikant sämre än kontrollgruppen för alla test av grovmotorisk funktion men också sämre än cCMV gruppen utan SNHL förutom vid PDMS-2 GMQ (T3). - Sämst grovmotorisk prestation hade den symptomatiska gruppen med SNHL. Denna grupp hade också flest barn som hamnade under den femte percentilen för sin grovmotoriska utveckling (PDMS-2 GMQ 75 or AIMSz/GDBTz < 2).</p>
<p>Melo Rde S, Lemos A, Macky CF, Raposo MC, Ferraz KM. 2015 (24)</p> <p>Postural control assessment in students with normal hearing and sensorineural hearing loss.</p> <p>Brasilien</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Utvärdera den posturala kontrollen hos barn med normal hörsel och barn med SNHL samt att jämföra denna data mellan grupper med tanke på kön, ålder men även graden av hörselnedsättning hos barnen med SNHL.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 48 barn med SNHL Kontrollgrupp Ålder 7-18 år. Två representanter av varje kön i varje ålder</p> <p>Postural kontroll: The Balance Error Scoring System (BESS)</p>	<p>- Barnen med SNHL hade signifikant sämre postural kontroll än kontrollgruppen. Detta gällde även vid indelning av kön samt efter ålder. Den posturala kontrollen förbättras med åldern. - Barn med svår till grav SNHL presterade signifikant sämre än barn med mild till måttlig hörselnedsättning vid test av postural kontroll på fast underlag.</p>

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>Martin W, Jelsma J, Rogers C. 2012 (25)</p> <p>Motor proficiency and dynamic visual acuity in children with bilateral sensorineural hearing loss.</p> <p>Sydafrika</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Bestämma prevalensen för nedsättningar i motorik och dynamisk synskärpa hos barn med SNHL i 4-14 års ålder, samt att bedöma samspelet mellan dessa.</p>	<p>Korrelativ och deskriptiv tvärsnittsstudie 32 barn med SNHL Kontrollgrupp Ålder 4,5-13-2 år</p> <p>Motorik: Movement Assessment Battery for Children Second edition (M-ABC-2)</p>	<p>Barn med SNHL presterade signifikant lägre än kontrollgruppen på alla moment i M-ABC-2, största skillnaden var i momenten med balans.</p>
<p>de Sousa AM, de Franca Barros J, de Sousa Neto BM. 2012 (26)</p> <p>Postural control in children with typical development and children with profound hearing loss.</p> <p>Brasilien</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Beskriva den posturala kontrollens karaktär hos barn med grav SNHL och jämföra testresultaten med barn med normal hörsel mellan 7-10 år.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 43 barn med grav bilateral SNHL Kontrollgrupp Ålder 1-10 år</p> <p>Balans: AccuSway plus samlande in data, Balance clinic software tolkade datan. Testen genomfördes med båda fötterna på en plattform i 4 olika positioner.</p>	<p>Barnen med SNHL hade signifikant mer posturalt svaj jämfört med kontrollgruppen.</p>
<p>An MH, Yi CH, Jeon HS, Park SY. 2009 (27)</p> <p>Age-related changes of single-limb standing balance in children with and without deafness.</p> <p>Sydkorea</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Att klargöra åldersrelaterade skillnader i enbensstående balans och sensorisk kompensation för att bibehålla enbensståendet hos barn med grav hörselnedsättning samt att jämföra med barn med normal hörsel i samma ålder.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 57 barn med grav hörselnedsättning Kontrollgrupp Ålder 4-14 år</p> <p>Statisk balans: enbensstående</p> <ul style="list-style-type: none"> - på fast yta med ögonen öppna sedan stängda - på en mjuk yta med ögonen öppna sedan stängda. <p>Max 60s.</p>	<p>Barnen med hörselnedsättning hade signifikant sämre balans i enbensstående jämfört med kontrollgruppen. De fick bättre resultat vid enbensstående om de hade tillgång till synen.</p>

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>Gheysen F, Loots G, Van Waelvelde H. 2008 (28)</p> <p>Motor development of deaf children with and without cochlear implants.</p> <p>Belgien</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Att undersöka CI påverkan på motorisk förmåga hos barn med hörselnedsättning</p>	<p>Tvärsnittsstudie 36 barn med SNHL Kontrollgrupp Ålder 4,5-12,67 år</p> <p>Gruppindelning (SNHL): - Barn utan CI (n=16) - Barn med CI (n=20)</p> <p>Motorisk utveckling: Movement Assessment Battery for Children (M-ABC)</p> <p>Balans: Körperkoordinationstest Für Kinder (KTK), One-leg Standing (OLS)</p>	<p>Barnen med SNHL presterade signifikant sämre i M-ABC och OLS jämfört med kontrollgrupp. Kontrollgruppen hade även bättre resultat på dynamisk balans i KTK.</p>
<p>Suarez H, Angeli S, Suarez A, Rosales B, Carrera X, Alonso R. 2007 (43)</p> <p>Balance sensory organization in children with profound hearing loss and cochlear implants.</p> <p>Uruguay</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad II</p>	<p>Att undersöka hur barn med hörselnedsättning använder sensorisk information för postural kontroll beroende på om de har en normal eller hypoaktiv vestibulär respons samt att undersöka om etiologi eller CI påverkar den posturala kontrollen.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 36 barn med SNHL. 13 av barnen hade unilateral CI. Kontrollgrupp Ålder 8-11 år</p> <p>Gruppindelning (SNHL): - Grupp A (n=28) - normal vestibulär respons. - Grupp B (n=8) - hypoaktiv vestibulär respons.</p> <p>Postural kontroll: Postural Control (PC). Moment 1 - stå på en hård yta med ögonen öppna. Moment 2 - stå på en mjuk yta med stängda ögon.</p>	<p>- Grupp A hade ingen signifikant skillnad jämfört med kontrollgruppen i PC. - Grupp B hade svårare att bibehålla positionen i moment 2 och hade signifikant högre värde på posturalt svaj och center of pressure jämfört med både grupp A och kontrollgruppen. - Ingen signifikant skillnad mellan när CI var på eller av.</p>

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>Rine RM, Cornwall G, Gan K, LoCascio C, O'Hare T, Robinson E, et al. 2000 (29)</p> <p>Evidence of progressive delay of motor development in children with sensorineural hearing loss and concurrent vestibular dysfunction.</p> <p>USA</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Att undersöka motorisk utveckling hos barn med SNHL och huruvida den påverkas av ålder, kön och vestibulär funktion.</p>	<p>Tvärsnittsstudie med uppföljning 39 barn med SNHL Ingen kontrollgrupp Ålder 26-83 månader</p> <p>Grov motorik: PDMS-GMS (gross motor scale)</p>	<p>- 79,5% av barnen fick ett resultat i 50 percentilen eller lägre på PDMS-GMS. Ålder men inte kön påverkade resultatet i balans och icke-lokomotorik.</p> <p>- Barn med SNHL hade lägre poäng än normen oavsett ålder i grov- och lokomotorik.</p> <p>- 18 barn upprepade testet. Resultat vid upprepning var signifikant lägre vid grovmotorik, balans och icke-lokomotorik.</p>
<p>Suarez H, Alonso R, Arocena S, Ferreira E, Roman CS, Suarez A, et al. 2017 (45)</p> <p>Sensorimotor interaction in deaf children. Relationship between gait performance and hearing input during childhood assessed in pre-lingual cochlear implant users.</p> <p>Ungern</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad II</p>	<p>Att bedöma prestationsförmåga vid gång hos pre-linguala barn med hörselnedsättning och CI.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 10 barn med grav SNHL och CI Kontrollgrupp Ålder 10-16 år</p> <p>Gå 10 m på en rak linje. Kinematiken mättes med tre sensorer. Gånghastigheten användes för att utvärdera gången vid tre olika moment:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gå med CI påslaget med miljöljud 2. Gå med CI påslaget med miljöljud och kognitiv uppgift (säga månaderna baklänges) 3. Gå med CI avstängt 	<p>Gruppen med CI hade signifikant lägre värden i alla sensoriska tillstånd jämfört med normalhörande vid testmoment med miljöljud.</p> <p>Gruppen med CI hade signifikant högre värden i gånghastighet när de gick med CI avstängt jämfört med när de gick med CI på eller utförde en kognitiv uppgift.</p>
<p>Melo RdS. 2017 (30)</p> <p>Gait performance of children and adolescents with sensorineural hearing loss.</p> <p>Brasilien</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Att jämföra prestationsförmåga vid gång hos barn med normal hörsel och barn med SNHL, med hänsyn till ålder och kön samt att analysera prestationsförmågan vid gång i förhållande till grad av hörselnedsättning och etiologiska faktorer.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 48 barn med SNHL Kontrollgrupp Ålder 7-18 år. Två representanter av varje kön i varje ålder.</p> <p>Gång: Brasiliansk version av Dynamic Gait Index (DGI) 8 test i normal gånghastighet. Innehöll bland annat gå över hinder, snurra samtidigt som gång och olika huvudrörelser vid gång.</p>	<p>Barnen med SNHL hade sämre genomsnittlig prestationsförmåga vid gång jämfört med kontrollgruppen.</p> <p>De barn med svår till grav hörselnedsättning hade sämre prestation än barnen med mild till måttlig hörselnedsättning.</p>

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>Walicka-Cuprys K, Przygoda L, Czenczek E, Truszczynska A, Drzal-Grabiec J, Zbigniew T, et al. 2014 (48)</p> <p>Balance assessment in hearing-impaired children.</p> <p>Polen</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Att utvärdera graden av balansstörningar hos barn med hörselnedsättning jämfört med barn med normal hörsel.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 65 barn med SNHL Kontrollgrupp Ålder 8-17 år</p> <p>Postural kontroll: Zebris WinPDMS.</p>	<p>Resultatet visade att barn med hörselnedsättning hade bättre resultat på statisk balans framförallt när barnen blundade jämfört med kontrollgrupp.</p>
<p>Livingstone N, McPhillips M, Livingstone N, McPhillips M. 2011 (32)</p> <p>Motor skill deficits in children with partial hearing.</p> <p>Irland</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Att undersöka motoriska svårigheter hos barn med hörselnedsättning, med fokus på potentiella vestibulära problem. Men även att undersöka om CI och kön har någon effekt på den motoriska utvecklingen.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 25 barn med hörselnedsättning, 10 av barnen hade CI Kontrollgrupp Ålder 6-12 år.</p> <p>Motorik: Movement Assessment Battery for Children (M-ABC)</p> <p>Balans: Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB) mättes med NeuroCom balance mastersystem</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Total poäng för M-ABC var signifikant lägre för barnen med hörselnedsättning jämfört med kontrollgruppen. - Barnen med hörselnedsättning hade signifikant mer posturalt svaj vid balanstest på mjuk yta med ögonen öppna. På en mjuk yta med ögonen stängda var det endast en signifikant skillnad mellan gruppen med hörselnedsättning och ickeverbal IQ matchande grupp. - Barnen med CI hade signifikant sämre resultat på moment med bollfärdighet och statisk/dynamisk balans.
<p>Schlumberger E, Narbona J, Manrique M, Schlumberger E, Narbona J, Manrique M. 2004 (33)</p> <p>Non-verbal development of children with deafness with and without cochlear implants.</p> <p>Spanien</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Att kliniskt undersöka den neurologiska och neuropsykologiska utvecklingen hos barn med hörselnedsättning - utom verbal utveckling - oavsett om de fick en tidig CI eller inte.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 54 barn med bilateral grav hörselnedsättning Ålder 5-9 år Grupp A: Allvarlig hypoacustisk hörselnedsättning innan 2 års ålder (n=29) Grupp B: Barn med hörselnedsättning som har fått CI och språkterapi (n=25) Grupp C: Kontrollgrupp</p> <p>Balans: MaCarthy's scales of Childrens ability (0-13p).</p> <p>Motorik: Physical and Neurological Examination for soft signs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Grupp C började gå tidigare än både grupp A och B, genomsnittlig ålder var 11,6 månader respektive 14 månader. - Grupp C hade bättre balans än grupp A och B. När barnen delades upp i två åldersgrupper (brytpunkt 7 år) sågs att grupp C hade bättre balans än grupp A. Ingen skillnad mellan grupp C och grupp B i någon av åldersgrupperna. - De tre grupperna förbättrades motoriskt med ålder. När det gällde komplexa rörelser visade det sig att barnen som var över 7 i grupp C hade bättre resultat än både grupp A och B. Men det fanns ingen skillnad i enkla rörelser mellan grupperna.

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>Wong TPS, Leung EYW, Poon CYC, Leung CYF, Lau BPH. 2013 (34)</p> <p>Balance performance in children with unilateral and bilateral severe-to-profound-grade hearing impairment.</p> <p>Hongkong</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Att undersöka balansprestation hos barn med unilateral och bilateral svår till grav sensorineural hörselnedsättning,</p>	<p>Tvärsnittsstudie 28 barn med SNHL Ingen kontrollgrupp Ålder 6,2-12,6 år</p> <p>Motorik: The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second edition (BOT-2)</p> <p>Balans: Pediatric Functional Reach Test (Pediatric FRT)</p> <p>Sensorisk organisation: Pediatric Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (P-CTSIB)</p>	<p>- Resultaten från BOT-2 visade att 4 av 6 av barnen med unilateral SNHL och 19 av 22 av barnen med bilateral SNHL hade balanssvårigheter.</p> <p>- Signifikanta skillnader i genomsnittlig poäng mellan balans och de andra deltesten observerades. Ingen signifikant skillnad i prestation observerades när de andra deltesterna jämfördes med varandra.</p>
<p>Ebrahimi AA, Movallali G, Jamshidi AA, Haghgoo HA, Rahgozar M. 2016 (42)</p> <p>Balance Performance of Deaf Children With and Without Cochlear Implants.</p> <p>Iran</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Att jämföra statisk och dynamisk balans hos barn med hörselnedsättning med och utan CI</p>	<p>Tvärsnittsstudie 85 barn med SNHL, varav 35 barn med CI Kontrollgrupp Ålder 7-12 år</p> <p>Balans: Deltest balans The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second edition (BOTMP)</p>	<p>- Signifikanta skillnader i genomsnittlig poäng för balans mellan grupperna.</p> <p>- Ingen signifikant skillnad mellan kontrollgrupp och barnen utan CI i moment 4 (gå rakt på en linje med normal gång) och mellan barnen med och utan CI i moment 3 (stå på det ben man föredrar på en balansbom med ögonen stängda).</p> <p>- Kontrollgruppen hade bäst resultat följt av gruppen utan CI. Sämst resultat hade gruppen med CI.</p>
<p>Cushing SL, Chia R, James AL, Papsin BC, Gordon KA. 2008 (41)</p> <p>A test of static and dynamic balance function in children with cochlear implants: the vestibular olympics.</p> <p>Kanada</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Att fastställa incidensen för statisk och dynamisk balansdysfunktion i en grupp av barn med SNHL som fått CI och bedöma den påverkan CI har på balansen.</p>	<p>Observerande tvärsnittsstudie 41 barn med SNHL och CI Kontrollgrupp Ålder 4-17 år</p> <p>Balans: Deltest balans The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second edition (BOT-2)</p>	<p>Barnen med CI presterade signifikant sämre jämfört med både normen och kontrollgruppen. Barnen med CI presterade bättre med CI påslaget jämfört med avstängt.</p>

Artikel	Syfte	Metod	Resultat
<p>De Kegel A, Maes L, Baetens T, Dhooge I, Van Waelvelde H. 2012 (35)</p> <p>The influence of a vestibular dysfunction on the motor development of hearing-impaired children.</p> <p>Belgien</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Identifiera om test av vestibulär funktion kan användas för att förutspå den motoriska utvecklingen hos barn med hörselnedsättning.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 48 barn med hörselnedsättning Kontrollgrupp Ålder 3-12 år</p> <p>Motorik: Movement Assessment Battery for Children Second edition (MABC-2)</p> <p>Balans: Körperkoordinationstest Für Kinder (KTK), One-leg Standing (OLS)</p> <p>Posturografi: mCTSIB</p> <p>Vestibulär funktion: rotary chair test, VEMP</p>	<p>- Barnen med CI presterade signifikant sämre i deltest balans i MABC-2, de kliniska balanstesten, posturografi (enbensstående samt ögon stängda och mjukt underlag) när jämförelse gjordes mellan grupperna.</p> <p>- Barnen med frånvarande VEMPs presterade sämre vid balanstest.</p>
<p>Huang MW, Hsu CJ, Kuan CC, Chang WH. 2011 (36)</p> <p>Static balance function in children with cochlear implants.</p> <p>Taiwan</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad I</p>	<p>Bedöma statisk balansfunktion hos ungdomar med hörselnedsättning och unilateralt CI samt utvärdera hur CI påverkar den sensoriska organisationen vid statisk balans.</p>	<p>Tvärsnittsstudie 24 barn med unilateral CI Kontrollgrupp Ålder 13-17 år</p> <p>Statisk balans: mäts med Stabilometri (GravicoderGS-7)</p> <p>Gruppen med CI testades först med CI på och sen avstängt.</p>	<p>- Barnen med CI hade signifikant sämre resultat i testmoment med ögonen öppna och fast underlag, stänga ögon på fast och mjukt och hade mer posturalt svaj jämfört med kontrollgrupp.</p> <p>- Ingen signifikant skillnad mellan när CI var påslaget eller avstängt.</p>
<p>Kelly A, Liu Z, Leonard S, Toner F, Adams M, Toner J. 2018 (44)</p> <p>Balance in children following cochlear implantation.</p> <p>Nordirland</p> <p>Vetenskaplig kvalitet: Grad II</p>	<p>Att utvärdera den vestibulära funktionen hos barn med uni- och bilateral CI jämfört med en kontrollgrupp med annars friska barn utan CI.</p>	<p>Observationsfallskontrollstudie 10 barn med bilateral och 10 barn med unilateral CI Kontrollgrupp Ålder 9-18 år</p> <p>Postural kontroll: Pediatric Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (P-CTSIB), Wii balance board.</p>	<p>- Barnen med CI presterade signifikant sämre i testmoment med ögonen stängda på mjukt underlag jämfört med kontrollgrupp.</p> <p>- Inga signifikanta skillnader mellan barnen med bilateral CI och unilateral CI noterades.</p> <p>- Barnen med CI hade svårare att stå med ögonen stängda på ett fast underlag än med ögonen öppna på ett mjukt underlag.</p>