

# **Balansträning för barn och unga med Downs syndrom**

En litteraturöversikt

Gusten Montonen & Lilian Westerholm

Lärdomsprov

Fysioterapi

2022

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Fysioterapi
Identifikationsnummer:	8783 & 8784
Författare:	Gusten Montonen & Lilian Westerholm
Arbetets namn:	Balansträning för barn och unga med Downs syndrom
Handledare (Arcada):	Linnéa von Hedenberg-Löfman
Uppdragsgivare:	-
<p>Sammandrag:</p> <p>Downs syndrom, trisomi 21, är den vanligaste genetiska sjukdomen och den vanligaste orsaken till intellektuell funktionsvariation i världen, med ungefär 70 barn födda i Finland varje år. Downs syndrom kan medföra en mängd olika motoriska och intellektuella funktionsvariationer. Hos barn med Downs syndrom är de grovmotoriska färdigheterna nedsatta jämfört med barn som inte har Downs syndrom, och de största skillnaderna påvisas i balansen. Arbetets syfte är att utreda vilka träningsformer har en positiv effekt på balansen hos barn och unga med Downs syndrom, samt att undersöka vilka effekter denna träning har på barnens fysiska funktionsförmåga. Frågeställningarna som besvaras i arbetet är ”vilken typ av träning har positiva effekter på balansen hos barn och unga med Downs syndrom?” ”Hur påverkar balansträningen den fysiska funktionsförmågan hos barn och unga med Downs syndrom?”. Arbetet följer Forsberg och Wengströms (2015) riktlinjer för en systematisk litteraturstudie. 19 artiklar inkluderades i litteraturstudien och alla artiklar kvalitetsgranskades enligt Forsberg och Wengströms (2015) modell. Artiklarna som inkluderades i litteraturstudien bestod av RCT-studier och kvasiexperimentella studier. Resultatet visar att man mångsidigt kan utföra olika typer av träning i syfte för att förbättra balansen hos barn och unga med Downs syndrom, och samtidigt även förstärka andra aspekter av den fysiska funktionsförmågan. Bålstabilitetsträning, gångträning, suspensionsterapi, mekanisk vestibulär stimulation, helkroppsvibrationsträning, styrketräning, VR-träning, trampolinbaserad träning, indisk traditionell dans, gymnastikträning kombinerad med musik och sensomotorisk träning samt sensomotorisk träning kombinerat med progressiv styrketräning har alla positiva effekter på balansen hos barn och unga med Downs syndrom. Traditionell indisk dans har även en positiv effekt på grov- och lokomotoriken samt koordinationen, VR-träning på grovmotoriken och koordinationen. Gymnastikträningen kombinerad med musik har en positiv effekt på koordinationen och flexibiliteten, och isokinetisk styrketräning, sensomotorisk träning kombinerat med progressiv styrketräning, helkroppsvibrationsträning och trampolinbaserad träning har alla en positiv effekt även på muskelstyrkan. Denna studie kan fungera som riktlinjer och inspiration för fysioterapeuter vars klienter är barn med Downs syndrom som har behov av att förbättra balansen.</p>	
Nyckelord:	Downs syndrom, balans, träning, fysisk funktionsförmåga, barn och unga
Sidantal:	62
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	19.12.2022

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Physiotherapy
Identification number:	8783 & 8784
Author:	Gusten Montonen & Lilian Westerholm
Title:	Balance training for children and adolescents with Down syndrome
Supervisor (Arcada):	Linnéa von Hedenberg-Löfman
Commissioned by:	-
<p>Abstract:</p> <p>Down syndrome, trisomy 21, is the most common genetic disorder and the most common cause of intellectual disability in the world, with approximately 70 children with Down syndrome being born in Finland every year. Down syndrome can cause a variety of motor and intellectual disabilities. In children with Down syndrome, gross motor skills are impaired compared to children who do not have Down syndrome, and the main differences are demonstrated in the balance. The purpose of the report is to investigate which forms of exercise have a positive effect on the balance of children and adolescents with Down syndrome, and to investigate what effects this training has on the physical functioning capacity. The questions answered in this report are “What type of exercise has positive effects on the balance of children and adolescents with Down syndrome?” “How does balance exercise affect the physical functioning capacity of children and adolescents with Down syndrome?”. The report follows Forsberg and Wengström’s (2015) guidelines for writing a systematic literature review. 19 articles were included in the literature review and all articles were quality reviewed according to Forsberg and Wengström’s (2015) model. The articles included in the literature review consisted of RCT studies and quasi-experimental studies. The results show that diverse types of training can be performed to improve the balance, and at the same time strengthen other aspects of physical functioning of children and adolescents with Down syndrome. Core stability training, gait training, suspension therapy, mechanical vestibular stimulation, whole-body vibration training, strength training, VR-training, trampoline based training, traditional Indian dance, gymnastics training combined with music and sensorimotor training as well as sensorimotor training combined with progressive strength training all have positive effects on the balance of children and adolescents with Down syndrome. The traditional Indian dance also has a positive effect on gross and locomotor skills as well as coordination, VR-training on gross motor skills and coordination. The gymnastics training combined with music has a positive effect on coordination and flexibility, and isokinetic strength training, sensorimotor training combined with progressive strength training, whole body vibration training and trampoline-based training all have a positive effect on muscle strength. This report can serve as guidelines and inspiration for physiotherapists whose clients are children or adolescents with Down syndrome who have a need to improve balance.</p>	
Keywords:	Down syndrome, balance, training, physical functioning capacity, children and adolescents
Number of pages:	62
Language:	Swedish
Date of acceptance:	19.12.2022

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutusohjelma:	Fysioterapia
Tunnistenumero:	8783 & 8784
Tekijä:	Gusten Montonen & Lilian Westerholm
Työn nimi:	Tasapainoharjoittelu Downin oireyhtymään sairastaville lapsille ja nuorille
Työn ohjaaja (Arcada):	Linnéa von Hedenberg-Löfman
Toimeksiantaja:	-
<p>Tiivistelmä:</p> <p>Downin oireyhtymä, trisomia 21, on yleisin geneettinen sairaus ja yleisin kehitysvammaisuuden syy maailmassa. Suomessa syntyy vuosittain noin 70 Downin oireyhtymää sairastavaa lasta. Downin oireyhtymä voi aiheuttaa erilaisia motorisia ja intellektuellisia kehitysvammoja. Downin oireyhtymää sairastavilla lapsilla karkeamotoriset taidot ovat heikentyneet verrattuna lapsiin, joilla ei ole Downin oireyhtymää, isoimmat erot osoitetaan tasapainossa. Tämän työn tarkoituksena on selvittää, millä liikuntamuodoilla on positiivinen vaikutus Downin oireyhtymää sairastavien lasten ja nuorten tasapainoon, ja selvittää mikä vaikutuksia tällä harjoittelulla on fyysiseen toimintakykyyn. Työssä vastatut kysymykset ovat ”Millaisella liikunnalla on positiivisia vaikutuksia Downin oireyhtymää sairastavien lasten ja nuorten tasapainoon?” ”Miten tasapainoharjoittelu vaikuttaa Downin oireyhtymää sairastavien lasten ja nuorten toimintakykyyn?”. Teos noudattaa Forsbergin ja Wengströmin (2015) ohjeita systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. 19 artikkelia sisällytettiin ja artikkelit laatuarkastettiin Forsbergin ja Wengströmin (2015) mallin mukaisesti. Kirjallisuuskatsaukseen sisältyvät artikkelit koostuivat RCT-tutkimuksista ja kvasikoekellisistä tutkimuksista. Tulokset osoittavat, että voi harjoitella monipuolisesti Downin oireyhtymää sairastavien lasten ja nuorten tasapainon parantamiseksi ja samalla myös muiden fyysisen toimintakyvyn osa-alueiden vahvistamiseksi. Keskipartalostabiliteettiharjoittelulla, kävelyharjoittelulla, suspensioterapialla, mekaanisella vestibulaaristimulaatiolla, kokovartalotärinäharjoittelulla, voimaharjoittelulla, VR-harjoittelulla, trampoliiniharjoittelulla, perinteisellä intialaisella tanssilla, voimisteluharjoittelulla yhdistettynä musiikkiin ja sensorimotorisella harjoittelulla sekä sensorimotorisella harjoittelulla yhdistettynä progressiiviseen voimaharjoitteluun kaikilla on positiivisia vaikutuksia Downin oireyhtymää sairastavien lasten ja nuorten tasapainoon. Perinteisellä intialaisella tanssilla on myös positiivinen vaikutus karkeamotoriikkaan ja lokomotoriikkaan sekä koordinaatioon, VR-harjoittelu karkeamotoriikkaan ja koordinaatioon, voimisteluharjoittelu yhdistettynä musiikin kanssa vaikutti positiivisesti koordinaatioon ja liikkuvuuteen, ja isokineettinen voimaharjoittelu, sensorimotorinen harjoittelu yhdistettynä progressiiviseen voimaharjoitteluun, kokovartalotärinäharjoittelu ja trampoliiniharjoittelu vaikuttivat positiivisesti myös lihasvoimaan. Tämä tutkimus voi toimia ohjeena ja inspiraationa fysioterapeuteille, joiden asiakkaat ovat Downin oireyhtymää sairastavia lapsia, joilla on tarvetta tasapainoharjoitteluun.</p>	
Avainsanat:	Downin oireyhtymä, tasapaino, harjoittelu, fyysinen toimintakyky, lapset ja nuoret
Sivumäärä:	62
Kieli:	Ruotsi
Hyväksymispäivämäärä:	19.12.2022

## Förord

Vi vill tacka vår handledare Linnéa von Hedenberg-Löfman för hjälpen och stödet under arbetet och skrivandet av vårt lärdomsprov.

# INNEHÅLL / CONTENTS

<b>1</b>	<b>Inledning.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund.....</b>	<b>9</b>
2.1	Downs syndrom.....	9
2.2	Kromosomavvikelser som leder till Downs syndrom .....	11
2.2.1	<i>Icke-disjunktion</i> .....	11
2.2.2	<i>Translokation</i> .....	11
2.2.3	<i>Mosaicism</i> .....	12
2.3	Balanssinnet.....	12
2.3.1	<i>Balansorganet</i> .....	13
2.4	Fysisk funktionsförmåga.....	14
2.5	Balans och Downs syndrom .....	14
<b>3</b>	<b>Syfte och frågeställningar .....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Metod .....</b>	<b>16</b>
4.1	Litteraturöversikt.....	16
4.2	Litteratursökning.....	17
4.3	Urvalskriterier .....	18
4.4	Urvalsprocessen.....	18
4.5	Kvalitetsgranskning.....	19
<b>5</b>	<b>Etik .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>21</b>
6.1	Bålstabilitetsträning.....	21
6.2	Gångträning .....	23
6.3	Suspensionsterapi .....	24
6.4	Mekanisk vestibulär stimulation .....	25
6.5	Helkroppsvibrationsträning .....	26
6.6	Styrketräning .....	26
6.7	Virtuell verklighet .....	27
6.8	Trampolinbaserad SSC träning.....	28
6.9	Simning.....	29
6.10	Dans och rytmik.....	29
6.11	Sensomotorisk träning .....	31
6.12	Djurassisterad terapi.....	32
<b>7</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>33</b>

7.1	Metoddiskussion.....	33
7.2	Resultatdiskussion.....	35
7.2.1	<i>Träning som har positiva effekter på balansen hos barn och unga med Downs syndrom</i> .....	35
7.2.2	<i>Balansträningens effekt på den fysiska funktionsförmågan</i> .....	40
<b>8</b>	<b>Slutsats</b> .....	<b>42</b>
<b>9</b>	<b>Källor</b> .....	<b>43</b>
<b>10</b>	<b>Bilaga 1</b> .....	<b>49</b>
<b>11</b>	<b>Bilaga 2</b> .....	<b>52</b>
<b>12</b>	<b>Bilaga 3</b> .....	<b>55</b>

# 1 INLEDNING

Downs syndrom, trisomi 21, är den vanligaste genetiska sjukdomen och den vanligaste orsaken till intellektuell funktionsvariation i världen (Kazemi et al. 2016). Downs syndrom beror på trisomi i kromosompar 21 (Antonarakis et al. 2021) och kan uttrycka sig på olika sätt, men leder ofta till problem så som sen utveckling, syn- och hörselproblematik och respiratoriska problem (Jung et al. 2017), och även nedsatt muskelstyrka, muskeluthållighet, fördröjd utveckling av motoriska färdigheter samt problem med balansen (Aly & Abnour 2016). I sin följd leder de olika motoriska problemen till begränsad fysisk aktivitet och även till begränsad social aktivitet, självständighet och delaktighet (Jung et al. 2017). Hos barn med Downs syndrom är de grovmotoriska färdigheterna nedsatta jämfört med barn som inte har Downs syndrom, och de största skillnaderna påvisas i balansen, som är den svåraste funktionen att förvärva (Jung et al. 2017).

I vårt arbete kommer vi att behandla balansträning för barn och unga med Downs syndrom, eftersom vi anser att det är viktigt att man i tidigt skede tillämpar balansträning så att barnen har möjlighet till delaktighet, självständighet, fysisk aktivitet och för att öka säkerheten och undvika fallrisken, som ökar med nedsatt balans. (Aly & Abnour 2016) Vi har båda intresse inom fysioterapi för barn och unga.

Eftersom Downs syndrom är den vanligaste genetiska sjukdomen i världen och eftersom rehabiliteringen bör påbörjas redan som barn, är sannolikheten att man som fysioterapeut möter en klient som är ett barn med Downs syndrom stor. Vi önskar att resultatet av denna undersökning kan användas som riktlinje för hurdan balansträning anpassar sig för barn med Downs syndrom, för att generellt stöda och öka på livskvalitén.



## 2 BAKGRUND

I detta kapitel presenteras bakgrundsinformation om Downs syndrom och balans för att ge läsaren en heltäckande bild av ämnet.

### 2.1 Downs syndrom

Downs syndrom är den mest förekommande genetiska sjukdomen och kromosomavvikelsen hos människor, samt den vanligaste genetiska orsaken till intellektuell funktionsnedsättning. Över hela världen föds 1 på 400 – 1500 barn med Downs syndrom varje år, med varierande incidens i olika populationer, främst beroende på mödrarnas ålder och möjlighet till fosterdiagnostik inom området. (Kazemi et al. 2016) I Finland föds det ungefär 70 barn med Downs syndrom varje år (Terveyskylä, 2021). Downs syndrom beskrevs för första gången 1866 av läkaren John Langdon Down, men kopplingen till kromosom 21 gjordes först 1959 av Jerome Lejeune (Ahktar & Bokhari 2021).

Namnet trisomi 21 kommer från att en individ med Downs syndrom har tre upplagor av kromosom 21 i kromosomparet 21 i stället för två. Downs syndrom kan även förorsakas av att individen har extra delar av kromosom 21 i kromosomparet 21, eller att det finns delar av kromosom 21 i ett annat kromosompar, fastän detta är ovanligare. (Bull 2020) En människa har sammanlagt 23 kromosompar och 46 kromosomer, och om avvikelser sker i kromosomtalet leder det till olika genetiska sjukdomar, komplikationer och ibland även till döden (Kazemi et al. 2016).

Downs syndrom kan leda till en mängd olika motoriska och intellektuella funktionsvariationer, bland annat problem med rörelseapparaten, neurologiska och kardiovaskulära problem, muskelhypotoni, atlantoaxial instabilitet, epilepsi, autoimmuna sjukdomar, Alzheimers sjukdom och problem med hörsel och syn (Antonarakis et al. 2021).

Man har kunnat skapa en total översikt om hur den motoriska funktionsförmågan utvecklas hos en individ med Downs syndrom, men utan forskning som visar vilka motoriska rörelser barnet borde klara av i vilken ålder kan det vara svårt för läkare och medicinsk personal att upptäcka problem som bromsar utvecklingen (Winders et al. 2018)

Redan vid födseln kan man observera en del utseendemässiga drag som är en indikation på Downs syndrom. Utseendemässiga drag som man skall granska hos en nyfödd är uppåtsluttande palpabla sprickor, nackveck, enstaka palmar-veck, onormalt böjt eller krökt lillfinger och hypotoni. Då Downs syndrom misstänks efter förlossning är det lämpligaste genetiska testet karotyp-test eftersom testet är nödvändigt för genetisk rådgivning. Ifall resultatet måste fås snabbt på grund av klinisk vård gör man FISH-testet på kromosom 21, resultat får man oftast inom en dag. (Bull 2020)

Upp till 95 % av individer med Downs syndrom beräknas vara överviktiga, därför är det viktigt att vid tidig ålder då barnet utvecklas hitta någon form av motion som stöder individens utveckling i välmående (MacLennan 2020). Orsaker till att barn och unga med Downs syndrom är överviktiga kan variera mycket, till exempel för lite fysisk aktivitet och ohälsosam diet har en stor inverkan. Forskning har också visat att personer med Downs syndrom kan ha en förhöjd nivå av hormonet leptin, vilket i sin tur ökar på hungerkänslan. Personer med Downs syndrom har en lägre energiförbrukning vid vila jämfört med personer inte har Downs syndrom. (Bertapelli et al. 2016)

Mellan 40 och 60 procent av personer med Downs syndrom har medfödda hjärtfel. En kardiologisk undersökning skall alltid göras efter födseln för att undersöka hjärtat, och behandlingen av medfödda hjärtproblem är likadan som för individer utan Downs syndrom. (MacLennan 2020)

Konduktiv hörselnedsättning vanligt hos individer med Downs syndrom. För att upptäcka hörselnedsättning görs det hörseltest två gånger per år ända fram till skolåldern varefter hörseltestet görs en gång per år. Då man i tid märker att hörseln försämras kan man inleda vård som kan minska risken för hörselnedsättning.

Individer med Downs syndrom har en större risk för synnedsättning, därför är det viktigt att synen granskas varje eller vartannat år. Vid behov gör man en kataraktoperation, som i de flesta fall ger ett lyckat resultat. (Antonarakis et al. 2021)

## **2.2 Kromosomavvikelser som leder till Downs syndrom**

De avvikelser i kromosom 21 som leder till Downs syndrom sker under celldelningen. Celldelning kan ske på två olika sätt, genom mitos eller meios. Den vanligaste typen av avvikelse i celldelningen och kromosomen är icke-disjunktion, men även translokation, mosaicism och partiell trisomi 21 förekommer. (Antonarakis et al. 2021)

### **2.2.1 Icke-disjunktion**

Vid icke-disjunktion av kromosom 21, som leder till Downs syndrom, sker någonting som hindrar systerkromatiderna i kromosom 21 från att separera från varandra under celldelningen, vilket leder till en dottercell med en dubbel upplaga av kromosom 21. Om dottercellen som har 24 (23+1) kromosomer blir befruktad tillsammans med en annan könscell, kommer den nya cellen ha 47 kromosomer i stället för 46, alltså tre upplagor av samma kromosom 21. Icke-disjunktion under meiosen i kromosom 21 är den vanligaste orsaken till Downs syndrom. (Kazemi et al. 2016) Icke-disjunktion behöver inte alltid innebära att en hel dubbel upplaga av kromosomen finns i den nya cellen, utan kan även bero på att endast delar av kromosomen inte har separerats från systerkromatiden och att det finns tre upplagor av den ena kromosomdelen i den nya cellen, detta är dock mycket ovanligt, men det leder också till Downs syndrom och kallas då partiell trisomi 21. (Antonarakis et al. 2021)

### **2.2.2 Translokation**

Translokation av kromosomalt material från kromosom 21 är en ovanligare orsak till Downs syndrom. Vid translokation sker det under celldelningen förflyttning av segment av kromosom 21 till en annan kromosom, oftast kromosom 14 eller 15. Vid befruktning av en cell där det har skett translokation av segment av kromosom 21 kommer den nya cellen att ha två upplagor av kromosom 21 men även extra delar av kromosom 21 i en annan kromosom, vilket leder till Downs syndrom. En translokation kan ärvas ner från förälder till barn. Ca 3–4 % av fallen av Downs syndrom beror på translokation. (Kazemi et al. 2016)

### 2.2.3 Mosaicism

Mosaicism är en mycket ovanlig form av kromosomavvikelse som orsakas av onormal celledelning efter befruktningen. Vid mosaicism, till skillnad från då det skett icke-disjunktion, finns den tredje upplagan av kromosom 21 inte i alla celler, utan individen har en del celler som har 46 kromosomer, och en del celler som har 47 kromosomer. (Kazemi et al. 2016) Detta kan uttrycka sig i lindrigare former av Downs syndrom, oftast som mindre allvarlig intellektuell funktionsvariation (Bull 2020).

## 2.3 Balanssinnet

Balans är förmågan för ett objekt att balansera i ett jämnviktsläge, vilket är möjligt då objektets tyngdpunkt är innanför objektets stödyta. Ifall objektets tyngdpunkt är utanför stödytan kommer objektet att bli obalanserat och tippa över, och samma gäller för människan. (Pollock et al. 2000) Balansen kan delas in i statisk och dynamisk balans. Statisk balans innebär att kroppen förblir orörlig, och dynamisk balans innebär att kroppen är i rörelse (Maiano et al. 2019). Konceptet om statisk balans och att kroppen då skulle befinna sig i ett orörligt läge är dock inte för människan helt korrekt, utan kroppen utför även då konstant korrigeringar runt mittpunkten för att bibehålla ställningen (Cho et al. 2014). Människan har en naturlig förmåga att känna då balansen är hotad och genom att använda muskler kan kroppen rätta till kroppens tyngdpunkt så man inte faller, detta kallas för postural kontroll (Pollock et al. 2000).

Postural kontroll kan delas in i tre olika grupper av aktivitet. 1. Uppehållande av en specifik position så som sittande eller stående, 2. Frivillig rörelse till exempel från sittande till stående position, 3. Reaktionen till en utomstående faktor som rubbar den posturala kontrollen till exempel då man snubblar eller får en knuff. (Pollock et al. 2000) Tidigare forskning har visat att människan har olika strategier för att bibehålla jämvikten för kroppen, av vilka vriststrategi, höftstrategi, knäböjsstrategi och stegstrategi är de tre mest vanliga. Vriststrategin används för att motverka små ställningsrubbingar, och involverar förflyttning av tyngdpunkten genom att rotera kroppen runt vristlederna och med hjälp av små rörelser från höft- och knälederna. Höftstrategi används vid större rubbingar av ställningen och innebär flexion och extension av höftleden för att förflytta

tyngdpunkten. Knäböjsstrategi används för att återställa balansen genom att sänka sitt masscentrum. Vid ytterligen större rubbningar används stegstrategi som innebär en förflyttning av stödytan med hjälp av till exempel snabba hopp, steg eller snubblingar. (Atkeson & Stephens 2008)

Den mekaniska definitionen av stabilitet gäller ett objekts naturliga förmåga att stanna kvar i jämvikt eller återfå balansen. Människans stabilitet kan man definiera som en naturlig förmåga hos en individ att upprätthålla, uppnå eller återställa balans, i detta fall omfattar denna naturliga förmåga det motoriska- och sensoriska nervsystemet. (Pollock et al. 2000) Hjärnan mottar information om kroppens läge från synsinnet, balanssinnet och ledpositionssinnet (proprioception) och reglerar rörelse och muskelaktivitet så som muskelkoordination och muskelkontroll genom motoriska nervbanor (Wang et al. 2016). Den sensoriska informationen från de olika sinnen samordnas i så kallade balanskärnor i hjärnan och förmedlas med nervfibrer vidare till ryggmärgen, lillhjärnan och storhjärnans bark för vidare analysering, och ger på så sätt information om kroppens ställning och rörelse (Sand et al. 2013: 166).

### **2.3.1 Balansorganet**

Kroppens muskler och sinnen så som synen och ledsinnet ger information om rörelse och kroppens position, men för fullständig kroppsbehärskning krävs också balansorganet i innerörat. Balansorganet är känsligt för tyngdkraft och rotationer av huvudet. Balansorganet består av två otolitorgan och tre bågångar. Otolitorganen ger nervsystemet information om huvudets läge i förhållande till lodlinjen, det vill säga den vertikala linjen som går nedifrån upp. Bågångarna är tre cirkelformade kanaler som är känsliga för huvudets rotation. Balansorganen täcks av sinnesceller i form av sinneshår, som vid huvudets rörelser eller lägesförflyttningar berörs av strukturer i balansorganen. Information från balansorganet färdas längs med sensoriska nervbanor till balanskärnorna i hjärnstammen, där den samordnas med information från sinnesceller i ögonen, skelettet och musklerna. (Sand et al. 2013: 164–166)

Otolitorganen består av en vätskefylld membransäck med sinnesceller i sina väggar. Sinnescellernas hår sticker ut i en geléaktig massa, där det finns öronstenar, otoliter,

som är kristaller av kalciumkarbonat. Då huvudet läggs på sned, eller utsätts för rätlinjig acceleration rör sig glasmassan och otoliterna längs med sinnescellerna, som böjs och skickar information till hjärnan om huvudets läge i förhållande till lodlinjen. (Sand et al. 2013: 164–166)

De tre vätskefyllda båggångarna har var och en sin egen utbuktning med sinnesceller. Sinnescellerna sticker in i en geléaktig massa som täcker nästan hela utbuktningen. Då man roterar sitt huvud rör sig massan och sinnescellerna böjs, vilket igen skickar signaler till hjärnan om huvudets rörelse och läge. Eftersom det finns tre båggångar i olika plan, kan hjärnan jämföra impulsfrekvenserna från de olika båggångarna, och på så sätt registrera alla möjliga rotationsriktningar. (Sand et al. 2013: 164–166)

## **2.4 Fysisk funktionsförmåga**

Funktionsförmåga delas ofta upp i fyra olika delar, fysisk funktionsförmåga, psykisk, funktionsförmåga, kognitiv funktionsförmåga och social funktionsförmåga. De olika dimensionerna samspelar med varandra och påverkar varandra, vilket gör funktionsförmåga till ett flerdimensionellt begrepp. I vårt arbete kommer vi att fokusera främst på den fysiska funktionsförmågan. (Institutet för hälsa och välfärd 2022)

Begreppet fysisk funktionsförmåga betyder en persons fysiska förutsättningar att klara av de uppgifter som är viktiga i personens vardag. Utförandet av dessa uppgifter påverkas av fysiologiska kroppsegenskaper så som muskelstyrka, muskeluthållighet, uthållighetscondition, rörlighet i lederna, kontroll över kroppens ställningar och rörelser, samt funktionen i det centrala nervsystemet. Syn och hörsel räknas också ofta med som viktiga faktorer i den fysiska funktionsförmågan. (Institutet för hälsa och välfärd 2022)

## **2.5 Balans och Downs syndrom**

Enligt tidigare utförd forskning framkommer det att den fysiska funktionsförmågan, speciellt balans och posturalkontroll, hos barn med Downs syndrom är nedsatt i jämfö-

relse med jämnåriga barn som inte har Downs syndrom (Maïano et al. 2019). Förändringarna i kromosompar 21 påverkar det centrala nervsystemet (CNS), som i följd påverkar balansen och den posturala kontrollen. Förändringarna i CNS kan vara till exempel lägre volym eller antal neuroner, försenad myelinisering av CNS, degeneration och apoptos (celldöd) i CNS samt lägre kapacitet hos neurotransmittorer. (Malak et al. 2013) Följder till dessa förändringar syns i och med att barn med Downs syndrom ofta har nedsatt muskeltonus, dvs hypotoni, nedsatt samaktiveringen av synergistmuskler, försenade eller uteblivna balansreaktioner, nedsatt proprioception samt hypermobilitet och ledinstabilitet. (Maïano et al. 2019) De neuromuskulära avvikelserna uttrycker sig även i form av att barn med Downs syndrom har en mindre mängd snabba muskelfibrer än barn som inte har Downs syndrom, vilket syns som nedsatt muskelstyrka, samt utmaningar i att reglera den genererade muskelstyrkan i olika tillfällen, vilket i sin följd påverkar förmågan att koordinera rörelser och uppehålla jämvikten i kroppen. (Cabeza-Ruiz et al. 2010) Balans och posturalkontroll är viktiga faktorer i livet, eftersom de ger förutsättningar för självständighet samt deltagande i de dagliga aktiviteterna, redan genom att ge möjlighet till sittande och stående (Jung et al. 2017).

Balansförmågan är väldigt viktig för barn med Downs syndrom på många olika sätt. Balansen är en grundpelare i de flesta grovmotoriska rörelserna, så som gång eller kombinerande av rörelserna och uppehålla en ställning. Av de grovmotoriska förmågorna är balansen den som uppvisar de största skillnaderna hos barn med Downs syndrom, jämfört med barn som inte har Downs syndrom. (Gámez Calvo et al. 2022) Nedsatt balansförmåga begränsar och ibland hindrar utvecklingen och upprätthållandet av andra motoriska förmågor (Carter & Horvat 2016). Nedsatt balansförmåga ökar även på fall- och skaderisk, vilket kan påverka livskvalitén negativt (Maïano et al. 2019). Nedsatt fysisk funktionsförmåga kan även påverka utvecklingen av den psykiska och sociala funktionsförmågan samt deltagande i vardagen, i till exempel hobbyer eller lek (Malak et al. 2013). Förmågan att upprätthålla balansen ger möjlighet till att delta i och utföra allmän daglig livsföring (Carter & Horvat 2016). En god balansförmåga påverkar starkt den fysiska funktionsförmågan och livskvalitén genom att öka på säkerhet och minska på skaderisk, öka på självständighet och deltagande samt ge förutsättningar för att utveckla och upprätthålla andra motoriska förmågor (Gámez Calvo et al. 2022). Eftersom balansförmågan är en så viktig del av motoriken ger den även möjlighet till annan fysisk akti-

vitet, så som styrke- eller konditionsträning som i följd minskar på risken för till exempel övervikt, hjärt- och kärlsjukdomar och depression (Shields & Blee 2012). För tillfället finns det inte specifika rekommendationer för balansträning för barn med Downs syndrom.

### **3 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR**

Syftet med detta arbete är att utifrån tidigare forskning kartlägga hurdan typ av träning för att förbättra balansen lämpar sig för barn och unga med Downs syndrom. Frågeställningarna för arbetet är följande:

1. Vilken typ av träning har positiva effekter på balansen hos barn och unga med Downs syndrom?
2. Hur påverkar balansträningen den fysiska funktionsförmågan hos barn och unga med Downs syndrom?

### **4 METOD**

Den valda metoden för arbetet är en litteraturöversikt, följande kapitel kommer att redogöra för metoden i sig själv, litteratursökningen, urvalskriterierna och kvalitetsgranskningen.

#### **4.1 Litteraturöversikt**

Metoden vi har valt är en litteraturöversikt enligt Forsberg och Wengströms (2015) modell. En förutsättning för att man ska kunna göra en litteraturöversikt är att det finns tillräckligt många studier med god kvalitet som kan fungera som underlag för bedömningar och slutsatser. Följande kriterier ska vara uppfyllda i en litteraturöversikt:

1. Klart formulerade frågeställningar
2. Tydligt beskrivna kriterier och metoder för sökning och urval av artiklar
3. Alla relevanta studier är inkluderade
4. Studierna är kvalitetsbedömda



5. Svaga studier har uteslutits
6. Metaanalys används för att väga samman resultat från flera små studier
7. Inte enbart nytta presenteras, utan också risker och kostnader
8. En bedömning av hur välgrundade resultaten är
9. Extraktion av data och tabellering från de studier som har kvalitetsgranskats  
(Forsberg & Wengström 2015: 27)

## 4.2 Litteratursökning

Litteratursökningen har gjorts 5.2.2022 på databaserna EBSCO, Google Scholar, Cochrane Library och Sage Journal. Sökorden som har använts är "down syndrome", "trisomy 21", "down's syndrome", "downs trisomy", "balance exercises", "balance training", "balance program", "children", "adolescents", "youth", "child", "teenager". Booleska operatorerna OR och AND har använts för att kombinera sökorden på olika sätt. Följande kombinationer har använts på respektive sökbaser:

"down syndrome OR trisomy 21 OR down's syndrome OR downs OR trisomy AND children OR adolescents OR youth OR child OR teenager AND balance exercises OR balance training OR balance program"

"down syndrome AND balance"

"down syndrome AND child AND balance"

"down syndrome balance children"

En ytterligare litteratursökning gjordes 13.9, genom manuell sökning av relevanta artiklars innehållsförteckning. Den manuella sökningen gjordes för att öka på mängden material för studien. Den manuella sökningen gav 12 relevanta artiklar.

En till sökning gjordes även 13.9 på Google Scholar med endast sökorden "down syndrome" och "balance". Denna sökning resulterade i ytterligare fyra studier, varav två av dem hade blivit publicerade under 2022, som kan vara orsaken till att de inte kom upp under den första datainsamlingen.

### 4.3 Urvalskriterier

Följande urvalskriterier har satts upp för att kunna välja så relevanta artiklar som möjligt för studien.

Tabell 1. Urvalskriterier

<b>INKLUSIONSKRITERIER</b>	<b>EXKLUSIONSKRITERIER</b>
Artiklar där målgruppen är barn/ungdomar upp till 18 år med Downs syndrom	Artiklar där målgruppens ålder är över 18 år
Artiklar som är publicerade från 2010 framåt	Artiklar som är publicerade före 2010
Artiklar som är skrivna på engelska, finska eller svenska	Artiklar som är skrivna på annat språk än engelska, finska eller svenska
Artiklar som behandlar balansträning	Artiklar som inte behandlar balansträning

### 4.4 Urvalsprocessen

Artiklarna för denna studie valdes enligt Forsbergs och Wengströms (2015:73) modell för urvalsprocessen. Efter att intresseområde och sökord har definierats och urvalskriterier har satts upp utförs sökningen i de tidigare nämnda databaserna. I tabellen nedan för åskådliggörs urvalsprocessen. Totalt 15 artiklar blev kvarstående.

Från den senare utförda manuella sökningen hittades ytterligare 12 relevanta artiklar på basis av titel och abstrakt, samt fyra artiklar från litteratursökningen på Google Scholar som utfördes 13.9.

Det totala antalet artiklar inkluderade i studien före kvalitetsgranskning var 31, kvalitetsgranskningen resulterade i 19 användbara artiklar.

Tabell 2. Översikt av litteratursökningen och valda artiklar

Databaser	Antal träffar	Forskningar som valdes på basis av titel/abstrakt	Antal forskningar efter borttagning av dubletter	Kvarstående artiklar som inkluderas i litteraturstudien
EBSCO	32	8	4	3
Google Scholar	250	9	9	8
Cochrane Library	93	7	3	4
Sage Journals	168	0	0	0

## 4.5 Kvalitetsgranskning

För att kontrollera de inkluderade artiklarnas reliabilitet och validitet kvalitetsgranskades de enligt Forsberg och Wengströms (2015:105) modell för kriterier för kvalitetsvärdering. Artiklarna graderas enligt hög kvalitet (1), medelkvalitet (2) eller låg kvalitet (3). Det är viktigt att dessa övergripande frågor besvaras:

1. Vilket är syftet med undersökningen?
2. Vilka resultat erhöles?
3. Är resultaten giltiga?

För att underlätta graderingen av artiklarna använde vi Forsberg och Wengströms (2015:194–202) checklista för kvantitativa artiklar, för att besvara frågor om studiernas syfte, undersökningsgrupp, interventioner och mätmetoder. För checklistan för RCT-studier se bilaga 1, för checklistan för kvasiexperimentella studier se bilaga 2. En sam-

manställning av de 19 återstående artiklarna efter kvalitetsgranskning redogörs för i bilaga 3.

Tabell 3. Kvalitetsgranskning enligt Forsbergs och Wengströms (2015:105) modell

Hög kvalitet (1)	Medelkvalitet (2)	Låg kvalitet (3)
<p><i>Randomiserad kontrollerad studie</i></p> <p>Större väl genomförd multicenterstudie med tydlig beskrivning av studieprotokoll, material och metoder inklusive behandlingsteknik. Patientmaterialet är tillräckligt stort för att besvara frågeställningen</p>		<p><i>Randomiserad kontrollerad studie</i></p> <p>Randomiserad studie med för få patienter och/eller inga interventioner, vilket ger otillräcklig statistisk styrka. Bristfällig materialbeskrivning, stort bortfall av patienter.</p>
<p><i>Kvasi-experimentell studie</i></p> <p>Väldefinierad frågeställning, tillräckligt stort patientmaterial och adekvata statistiska metoder, reliabilitets- och validitetstestade instrument</p>		<p><i>Kvasi-experimentell studie</i></p> <p>Litet patientmaterial, ej reliabilitets- och validitetstestade instrument. Tveksamma statistiska metoder.</p>
<p><i>Icke-experimentell studie</i></p> <p>Stort konsekutivt patientmaterial som är välbeskrivet. Lång uppföljning</p>		<p><i>Icke-experimentell studie</i></p> <p>Begränsat patientmaterial, otillräckligt beskrivet och analyserat med tveksamma statistiska metoder.</p>

## 5 ETIK

Innan man börjar arbeta med en litteraturöversikt bör etiska överväganden göras. Det är viktigt att fusk och ohederlighet inte förekommer, samt att man väljer studier där man fått tillstånd av en etisk kommitté eller där noggranna etiska överväganden har gjorts, att man redovisar för alla artiklar som ingår i litteraturstudien och arkiverar dessa säkert i 10 år, samt presenterar både de resultat som stöder respektive inte stöder hypotesen för arbetet (Forsberg & Wengström 2015: 59).

I vårt arbete har de etiska aspekterna följts enligt Forsberg och Wengströms (2015: 59) riktlinjer. Vi har redogjort för alla källor på ett korrekt sätt, inte plagierat ursprungliga verk och vi har redogjort för alla inkluderade artiklar och presenterat deras resultat oberoende om interventionen har haft en inverkan eller inte. I vår studie är det även viktigt att de inkluderade artiklarna håller sig inom ramen för våra utsatta urvalskriterier, och detta är också något som vi har följt i vår studie, fastän vi har hittat intressanta artiklar som behandlar balansträning för barn och unga med Downs syndrom, där till exempel åldersgruppen i studien var över 18 år.

## 6 RESULTAT

I detta kapitel redogörs artiklarna som behandlar balansträning för barn med Downs syndrom.

### 6.1 Bålstabilitetsträning

Aly & Abnour (2016) undersökte effekten av ett 8 veckors bålstabilitetsträningsprogram på balansen hos barn med Downs syndrom i 6–10 års ålder. I studien gavs den experimentella gruppen en intervention innehållande bålstabilitetsövningar samt ett konventionellt fysioterapiprogram, medan kontrollgruppen utförde endast det konventionella fysioterapiprogrammet. Studieguppen utförde ”Jeffrey’s core stability exercises” tre gånger i veckan. Bålstabilitetsprogrammet innehöll övningar som blev progressivt mer utmanande, med fokus på att stärka mag-, nedre rygg- och bäckenmuskulaturen. Det konventionella fysioterapiprogrammet innehöll övningar för styrka, balans och

posturalkontroll. Balansen mättes före och efter interventionen med Biodex Balance System, som mäter anterior-posterior (fortsättningsvis hänvisat till som A-P), medio-lateralt (M-L) och totalt stabilitetsindex. Efter interventionen visades signifikanta förbättringar i studiegruppens resultat jämfört med kontrollgruppen. Procentuellt minskades stabilitetsindex, dvs balansen förbättrades, A-P med 46%, M-L med 46% och totalt stabilitetsindex med 40%.

Jeffreys bålstabilitetsövningars effekt på balansen hos barn med Downs syndrom undersöktes även av Ghaeeni et al. (2015). Barnen som deltog i denna studie var mellan 8 och 13 år gamla. Barnen i undersökningsgruppen utförde bålstabilitetsövningen under åtta veckors tid, tre gånger i veckan. Den statiska balansen mättes före och efter interventionen med ett modifierat stork stand test. Balansen hos barnen i undersökningsgruppen visade en förbättring med 67% (3,64s), med medeltalet för antal sekunder positionen kunde uppehållas före interventionen 5,24s och efter interventionen 9,06s. Undersökningsgruppen uppvisade även en superioritet över kontrollgruppen, då medeltalet för skillnaden mellan de två grupperna efter interventionen var en 4,14s skillnad.

Även Alsakhawi & Elshafey (2019) forskade effekten av Jeffreys bålstabilitetsövningar. I studien jämfördes bålstabilitetsövning och löpbandsträningens effekt på balansen hos barn med Downs syndrom. Studien bestod av tre grupper med barn i 4–6 års ålder, där grupp A mottog ett traditionellt fysioterapiprogram för balansträning, grupp B samma fysioterapiprogram och bålstabilitetsövningar och grupp C samma fysioterapiprogram och löpbandsträning. De olika interventionerna utfördes under åtta veckors tid, tre gånger i veckan. Barnens balans mättes före och efter interventionen med Bergs balansskala (dynamisk/funktionell balans) och Biodex Balance System (statisk balans). Eftersom detta kapitel behandlar bålstabilitetsövning presenteras vi löpbandsträningen i denna studie närmare i kapitel 6.2. Bålstabilitetsövningen var progressivt uppbyggd enligt Jeffreys modell. Resultatet i studien var att både bålstabilitetsövningen och löpbandsträningen förbättrade balansen signifikant hos barnen, jämfört med barnen i gruppen som fick det traditionella fysioterapiprogrammet. Skillnaden i balansförbättringen i de experimentella grupperna var enligt forskningen inte signifikant, de båda träningsformerna hade en liknande positiv effekt på balansen. Balansen i gruppen som utförde bålstabilitetsövningen förbättrades enligt följande; medeltalet för Bergs balansskala var

före interventionen 33,2/56 och efter interventionen 45/56, medeltalet för totalt stabilitetsindex (Biodex Balance System) förbättrades med 45%

Bålstabilitetsövningarna som utförts i alla ovan nämnda studier redogörs för i en artikel av Jeffreys (2002).

## 6.2 Gångträning

Som nämnt i det tidigare kapitlet forskade Alsakhawi & Elshafey (2019) även löpbandsträningens effekt på balansen hos barn med Downs syndrom i åldern 4–6. Löpbandsträningen utfördes på en hastighet som var 75% av gånghastigheten för normal gång på en flat yta, med 0% lutning i 20 minuter. Barnen uppmanades under gången att se framåt, för att simulera så realistisk gång som möjligt. Träningen uppdelades i en minuts intervaller där barnen först höll i löpbandets handtag med båda händerna i 15 sekunder, följande 15 sekunder med ena handen och de sista 30 sekunderna utan stöd. Intervallerna repeterades 20 gånger. Studien visade att löpbandsträningen förbättrade balansen hos barnen. Medeltalet för gruppen i Bergs balansskala var före interventionen 31,7/56 och efter interventionen 43,8/56. Totalt stabilitetsindex förbättrades med 50%.

En annan studie jämförde löpbandsträningens effekt på balansen med suspensionsterapi (El-Meniawy et al. 2012). Barnen som deltog i studien var mellan 8–10 år gamla. Barnen delades in i två grupper varav ena gavs interventionen av löpbandsträning och den andra gruppen suspensionsterapi i form av en ”spider cage”. Båda interventionerna utfördes under tre månader, tre gånger i veckan. Löpbandsträningen utfördes på 75% av normal gångtakt på en flat yta, med 0% lutning i 20 minuter. Även i denna studie utfördes löpbandsträningen i 20 intervaller där en minuts gång delades in i 15 sekunder med två händers stöd, 15 sekunder med en hands stöd och 30 sekunder utan stöd. Eftersom detta kapitel fokuserar på gångträning presenteras suspensionsträningen närmare i kapitel 6.3 Suspensionsterapi. Balansen mättes före och efter interventionerna med Biodex Stability System. Resultaten av studien påvisade att suspensionsträningen hade en större positiv effekt på balansen, dock visade båda grupperna en signifikant förbättring av både A-P, M-L och totalt stabilitetsindex. I löpbandsträningsgruppen förbättrades sta-

bilitetsindex enligt följande; A-P med 63%, M-L med 21% och totalt stabilitetsindex med 38%.

I en studie av Amini et al. (2016) undersöktes effekten av baklängesgående på den dynamiska balansen hos barn med Downs syndrom. I undersökningen deltog barn i 8–10 års ålder. Undersökningsgruppen utförde baklängesgående under en åtta veckors tid, två gånger i veckan. Gångträningen utfördes genom att barnet instruerades att gå i en egen vald takt, titta rakt fram och att gå så naturligt som möjligt baklänges. Under 25 minuters tid gick barnet baklänges på en sträcka på 30m. Balansen mättes med Biodex Balance System före, under och efter interventionen. Resultatet i studien uppvisar efter 8 veckor en förbättring i både A-P (30%), M-L (33%) och totalt stabilitetsindex (42%). Trenden av den förbättrade balansen kunde även åskådas redan vid den fjärde veckan. Barnens balans mättes även tio veckor efter att träningen hade slutförts, och även då var balansen signifikant bättre än hos barnen i kontrollgruppen.

### **6.3 Suspensionsterapi**

El-Meniawy et al. (2012) jämförde som tidigare nämnt effekten av suspensionsterapi och löpbandsträning på balansen hos barn med Downs syndrom. Resultaten för löpbandsträningen presenterades i kapitel 6.2. Barnen som deltog i studien var mellan 8–10 år gamla. Interventionen utfördes under tre månader, tre gånger i veckan. Barnen delades in i två grupper varav ena gavs interventionen av löpbandsträning och den andra gruppen suspensionsterapi i form av en ”spider cage”. ”Spider cage” består av en ram och elastiska band fästa i ett bälte som placeras runt barnet som står i mitten av ramen. De elastiska banden fungerar som ett fjädringssystem och förser horisontella och vertikala dynamiska funktioner som stöd, assistans eller motstånd under träningen. Träningen utfördes på olika sätt beroende på hur de elastiska banden placerades. Då banden placerades i samma höjd som barnets midja där bältet var fastspänt, hölls tyngdpunkten på barnets nedre extremiteter. Alla band hade vid träningens början samma grad av spänning, och upprätthöll på så vis barnets ställning, gradvis sänktes spänningen i banden för att barnet själv måste upprätthålla balansen. Olika övningar gjordes i olika grad av spänning, till exempel knästående, knägång, knäböj, tyngdöverföring, hoppande på ställe, kast och spark av boll, ett bens stående och stående på ett balansbräde. Då de



elastiska banden fästes högre än barnets midja innebär det att barnet suspenderades helt och hållet, alltså fötterna rörde inte underlaget. Denna position möjliggör vestibulär stimulation, i form av att terapeuten mekaniskt förflyttade barnet, som försökte upprätthålla sin ställning, inom ramen i olika riktningar. Den vestibulära stimulationen utfördes 1–2 minuter åt gången. Balansen mättes före och efter interventionen med Biodex Stability System. Studiens resultat påvisade att suspensionsterapin hade en större positiv effekt på balansen hos barnen med Downs syndrom. Suspensionsterapin förbättrade signifikant stabilitetsindex enligt följande; A-P med 99%, M-L med 53% och totalt stabilitetsindex med 98%. En video publicerad av UnityPoint Health – Cedar Rapids (2013) visar en ”spider cage” i användning.

## **6.4 Mekanisk vestibulär stimulation**

I förra kapitlet presenterades suspensionsterapins, som delvis utförs som mekanisk vestibulär stimulation, effekt på balansen hos barn med Downs syndrom.

Nahla et al. (2022) jämförde i sin studie effekten av mekanisk vestibulär stimulation och traditionell fysioterapi, på balansen hos barn med Down syndrom. Barnen som deltog i studien var mellan sju och tio års ålder. Både undersökningsgruppen och kontrollgruppen utförde traditionella balansövningar, men undersökningsgruppen mottog även mekanisk vestibulär stimulation i 15 minuter efter fysioterapiprogrammet. Mekanisk vestibulär stimulation utfördes i denna studie med ett mekaniskt rotationssystem, som roterar runt tre dimensioner, framåt och bakåt, sida till sida och snurrar runt. Barnet satt på en plattform och höll i rep på vardera sida, terapeuten stod bakom och skuffade plattformen i snabba och ryckande rörelser i de olika riktningarna och barnet försökte uppehålla balansen. Balansen mättes före och efter interventionen med Biodex Balance System. Resultaten i studien påvisade en signifikant förbättring av balansen hos undersökningsgruppen. Den procentuella förbättringen för balansen i stabilitetsindex var följande; A-P 23%, M-L 24% och totalt stabilitetsindex 26%.

## 6.5 Helkroppsvibrationsträning

Eid et al. (2014) undersökte i sin studie effekten av helkroppsvibrationsträning på balansen och muskelstyrkan hos barn med Downs syndrom. Barnen som deltog i studien var mellan åtta och tio års ålder. Undersökningsgruppen utförde under en sex månaders period vibrationsträning och ett fysioterapiprogram, tre gånger i veckan. Kontrollgruppen utförde endast fysioterapiprogrammet. Helkroppsvibrationsträningen utfördes av undersökningsgruppen 5–10 minuter, efter att de hade utfört fysioterapiprogrammet. Träningen gick ut på att barnet stod på en Vibraflex Home Edition II-platta, som genererar sidledes vibrationer med en 2 mm amplitud och 25–30 Hz. Barnen stod på plattan med knäna i 30° flexion och båda fötterna lika långt från mittpunkten, den korrekta ställningen av nedre extremiteterna övervakades av en fysioterapeut. Balansen mättes före och efter interventionen med Biodex Stability System. Resultaten påvisade att träningen hade en signifikant positiv effekt på både A-P, M-L och totalt stabilitetsindex hos barnen i undersökningsgruppen. A-P förbättrades med 23%, M-L med 26% och totalt stabilitetsindex med 17%

## 6.6 Styrketräning

Eid et al. (2017) undersökte effekten av isokinetisk träning på muskelstyrkan och balansen hos barn med Downs syndrom. Isokinetisk träning betyder att hastigheten under rörelsen hela tiden är den samma oberoende på hur kraftigt eller explosivt personen utför rörelsen. Barnen som deltog i studien var 9–12 år gamla. Undersökningsgruppen utförde isokinetisk träning under en tolv veckors tid, tre gånger i veckan och även ett konventionellt fysioterapiprogram. Kontrollgruppen genomförde endast det konventionella fysioterapiprogrammet. Den isokinetiska träningen utfördes för knäts extensorer och flexorer, sittande i en isokinetisk dynamometer. Dynamometern var inställd på en fem graders bakåtlutning, bålen, bäckenet och nedre delen av låret fixerades på plats. Träningen utfördes enligt följande; uppvärmning som bestod av fem submaximala muskelkontraktioner, därefter tre serier med tio repetitioner av maximal koncentrisk kontraktion med en hastighet på 90–120°/s, med tre minuter vila mellan serierna. Balansen mättes före och efter interventionen med Biodex Stability System. Resultatet uppvisade en signifikant förbättring av balansen hos barnen i undersökningsgruppen. Både A-P, M-L

och totalt stabilitetsindex minskade efter interventionen. Procentuellt förbättrades stabilitetsindex enligt följande; A-P 19%, M-L 28% och totalt stabilitetsindex 18%.

## 6.7 Virtuellt verklighet

Gómez-Álvarez et al. (2018) undersökte i sin studie virtuell verklighetsträningens effekt på balansen och motoriska utvecklingen hos barn med Downs syndrom. Barnen som deltog i studien var 6–12 år gamla. Undersökningsgruppen utförde träning med Wii Balance Board under en fem veckors tid, två gånger i veckan. Barnen spelade fem olika Wii Balance Board spel, vilket tog ungefär 20 minuter att utföra. Balansen mättes före och efter interventionen med Wii Balance Board och RombergLab software, som registrerar rörelse av kroppens tryckcentrum (pressure center). Under mätningen stod barnen med ögonen öppna och slutna på Wii Balance Board i 30 sekunder. Efter interventionen påvisades endast en signifikant förbättring av balansen i mätningen med ögonen slutna. Interventionen påvisade dock även en förbättring av motoriska utvecklingen, som mättes med Test of Gross Motor Development (TGMD-2).

Virtuell verklighetsträning jämfördes med traditionell fysioterapi i en studie av Abdel Ghafar & Abdelraouf (2017). I studien undersöktes virtuell verklighetsträningens effekter på den funktionella balansen. Barnen som deltog i studien var mellan sex och nio års ålder. Undersökningsgruppen utförde Wii-balansträning, och kontrollgruppen ett traditionellt fysioterapiprogram. Interventionen som gavs undersökningsgruppen bestod av träning med Wii Sports och Wii Fit, som utförs på ett balansbräde, barnen spelade tre olika spel, alla i tio minuter. Interventionen utfördes tre gånger i veckan under åtta veckors tid. Balansen mättes före och efter interventionen med Pediatric Balance Scale (PBS), TUG och five times sit to stand test (FTSTST). Undersökningsgruppens resultat efter interventionen förbättrades signifikant i jämförelse med kontrollgruppen. Resultaten i PBS förbättrades för undersökningsgruppen efter interventionen med 20%. I TUG-testet förbättrades medeltalet för tid det tog att utföra testet från 10,21s till 7,01s. I FTSTST förbättrades tiden från 15,6s till 11,2s.

Även Abdel Rahman (2010) undersökte Wii-Fit träningens effekter på balansen hos barn med Down syndrom. Barnen som deltog i studien var 10–13 år gamla. Undersök-

ningsgruppen utförde under sex veckors tid ett program av tre Wii-Fit balansbrädespel som alla tog fem minuter att utföra samt ett traditionellt fysioterapiprogram. Kontrollgruppen utförde endast det traditionella fysioterapiprogrammet. Balansen mättes före och efter interventionen med BOTMP, som består av åtta uppgifter som ger poäng, maxpoäng i testet är 32. Wii-Fit träningen hade i undersökningsgruppen en signifikant positiv effekt på balansen. Före interventionen var medeltalet för poäng i BOTMP för undersökningsgruppen 10,27/32, och efter interventionen 17,47/32.

En annan studie undersökte effekten av virtuell verklighetsträning på balansen hos barn med Downs syndrom (Ribeiro et al. 2017). I studien användes en Xbox 360 Kinect TM för träningen. Barnen i undersökningsgruppen var i medeltal nio år gamla och i kontrollgruppen åtta år gamla. Undersökningsgruppen utförde Xbox träningen under fyra veckors tid, fyra gånger i veckan. Barnen spelade två olika spel under en 20 minuters tid. Balansen evaluerades före och efter interventionen med Pediatric Balance Scale. Balansen hos barnen i undersökningsgruppen förbättrades signifikant, före interventionen var medeltalet i PBS 48,86/56 och efter interventionen 53,57/56. I studien undersöktes även effekten på barnens motoriska koordination, som mättes med Körperkoordinationstest Für Kinder. En signifikant förbättring påvisades även i den motoriska koordinationen.

## **6.8 Trampolinbaserad SSC träning**

Azab et al. (2022) undersökte i sin studie effekten av ett trampolinbaserat stretch-shortening cycle (SSC) program på balansen och muskelstyrkan hos barn med Downs syndrom. Barnen som deltog i studien var mellan sju och nio års ålder. SSC innebär en att en koncentrisk kontraktion av muskeln sker direkt efter en excentrisk kontraktion, till exempel vid ett hopp. Undersökningsgruppen utförde det trampolinbaserade SSC programmet och ett traditionellt fysioterapiprogram, kontrollgruppen utförde endast det traditionella fysioterapiprogrammet. Båda grupperna utförde interventionen under en period på tolv veckor, två gånger i veckan. Undersökningsgruppen utförde trampolinbaserade träningen i 15 minuter, och gjorde följande nio övningar; skutt med knälyft, hopp framåt på två och ett ben, laterala hopp, hopp från sida till sida med fötterna ihop, alternerande steghopp, knäböjshopp, hopp där båda knäna dras upp så högt som möjligt och

hopp med alternerade halvknästående. Balansen mättes före och efter interventionen med Biodex Balance System. Resultaten i studien påvisar en signifikant förbättring av stabilitetsindex i undersökningsgruppen efter interventionen, med en procentuell förbättring enligt följande, A-P 34%, M-L 24% och totalt stabilitetsindex 26%. Interventionen förbättrade även signifikant muskelstyrkan i höftextension och -abduktion, knäextension och -flexion, vristens dorsi- och plantarflexion, som mättes med en Micro FET2 dynamometer, hos barnen i undersökningsgruppen.

## **6.9 Simning**

Naczk et al. (2021) undersökte effekten av simning på balansen hos barn med Downs syndrom. Barnen som deltog i studien var i medeltal 14 år gamla. Undersökningsgruppen utförde simning under en 33 veckors period, tre gånger i veckan i en och en halv timme. Programmet delades upp i fyra faser. I första fasen, som varade i fyra veckor, fick barnen vänja sig vid rörelse i vatten och bestod främst av lekar i vattnet. Den andra fasen varade också i fyra veckor och under den lärde sig barnen att andas ut under vattenytan, glida i vattnet både på mage och rygg, hoppa i vattnet och flyta på rygg. Den tredje fasen varade i 15 veckor, och barnen lärde sig ryggsim, krål, bröstsim och fjärilsim. Den fjärde och sista fasen varade i tio veckor och fokuserade på att förbättra barnens simstilar, under dessa veckor simmade barnen ungefär 700-1000m per gång. Balansen mättes före och efter interventionen med flamingo balance test, som är en del av Eurofit Test Battery. Resultaten av studien visade att ingen signifikant förbättring av balansen skedde i följd av interventionen. Dock hade simningen en signifikant positiv effekt på kroppsmassa, kroppsfett och BMI, aerobisk kapacitet och på barnens förmåga att simma. Träning i vatten i form av olika hopp och andra mer traditionella balansövningar blev inte utforskat i vår studie eftersom ingen artikel som behandlade denna typ av träning hittades.

## **6.10 Dans och rytmik**

I en studie jämfördes effekten av traditionell indisk dans och neuromuskulär träning på balansen och de motoriska färdigheterna hos barn med Downs syndrom (Raghupathy et al. 2021). Barnen som deltog i studien var i 6–10 års ålder. Interventionerna utfördes av

de båda grupperna under en sex veckors tid, tre gånger i veckan i 60 minuter. Den indiska dansen bestod av koordinerade och rytmiska rörelser av hela kroppen. Speciellt de rörelserna där tyngden förflyttades till ett ben eller en mindre stödyta fokuserade på balanskontroll. Rörelser övades först individuellt och kombinerades till rörelsemönster. Barnen som utförde den neuromuskulära träningen gjorde övningar för balans, styrka och koordination. Övningarna blev progressivt mer utmanande, med övningar som tyngdförflyttningar, ett bens stående och upprätthållande av en bra position i början och i slutet av interventionen fokuserade träningen på svårare övningar så som hinderbanor, kast och sparkar av en boll och knäböj. Balansen mättes före och efter interventionen med Pediatric Balance Scale. Efter interventionerna åskådades inga signifikanta skillnader mellan de två grupperna i balansen, dock förbättrades balansen hos barnen i båda grupperna signifikant, med en förbättring med 7% i gruppen som utförde traditionell indisk dans och med 7,5% i den neuromuskulära träningsgruppen. Den indiska traditionella dansen förbättrade motoriken och koordinationen signifikant jämfört med den neuromuskulära träningen. Motoriken mättes före och efter interventionen med TGMD2-, koordinationen med Four Square Step Test (FSST).

Akyol & Pektas (2018) undersökte effekten av gymnastikträning kombinerat med musik på balansen, flexibiliteten, motoriken och koordinationen på barn med Downs syndrom och autismspektrum. Barnen delades in i två grupper, varav den ena bestod av barn med Downs syndrom och den andra gruppen av barn med autismspektrum. Barnen som deltog i studien var 8–14 år gamla. Interventionen utfördes under en 16 veckors period, två gånger i veckan i 90–120 minuter per gång. Musiken som användes i studien var instrumentell musik med en jämn takt som var enkel för barnen att följa. Träningen bestod av till exempel tyngdförflyttningar, balansövningar, hopp på golvet och trampolin, gångövningar på två ben och på alla fyra, olika kast o fångande av boll och tyngdöverföring sittande på en gymnastikboll. Balansen mättes före och efter interventionen med hjälp av Flamingo Balance test, Functional Reach Test (FRT). Resultaten för barnen med Downs syndrom påvisade en signifikant förbättring av den dynamiska balansen. FRT var före interventionen i medeltal 11,13 cm och efter interventionen 16,11 cm. Ingen signifikant förbättring påvisades i den statiska balansen som mättes med Flamingo Balance Test. Träningen förbättrade även flexibiliteten för barnen med Downs syndrom.

## 6.11 Sensomotorisk träning

Under denna rubrik har vi samlat studier som behandlar träning som består av olika uppgifts-specifika övningar som fokuserar på motoriska färdigheter så som funktionell stabilitet, styrka och balans.

En studie undersökte effekten av ett kombinerat träningsprogram för balans och styrke-träning på balansen hos barn med Down syndrom (Gupta et al. 2010). Barnen som deltog var mellan sju och 15 års ålder. Undersökningsgruppen utförde träningen under en period på sex veckor, tre gånger i veckan. Träningen bestod av progressiv styrketräning i form av övningar för höftens flexorer, extensorer och abduktorer, knäns flexorer och extensorer och för vristens plantarflexorer, och balansträning i form av horisontella hopp, vertikala hopp, ett bens stående, tandemställning, linjegång, balansering på en balansbom och hopp på trampolin. Både styrkeövningarna och balansövningarna utfördes i början i set av tio repetitioner, och progressivt lades mer tyngd i form av ett halvt kilo till, i balansövningarna utökades antalet repetitioner progressivt med fem. Balansen mättes före och efter interventionen med balansdelen av BOTMP. Resultatet i studien visade att balansen förbättrades signifikant i undersökningsgruppen. Det totala medelresultatet i BOTMP var före interventionen 10,5/32 och efter interventionen 19,5/32. Även muskelstyrkan, som mättes med en handhållen dynamometer, i alla de tidigare nämnda muskelgrupperna förbättrades signifikant hos undersökningsgruppen.

Abdel Rahman & Shaheen (2010) undersökte effekten av viktbärande övningar på balansen hos barn med Downs syndrom. I studien beskrivs viktbärande övning som aktivitet där benen och fötterna bär kroppsvikten, till exempel gång, hoppande, dans och bollsporter. Barnen som deltog i studien var mellan två och fem år gamla. Undersökningsgruppen utförde ett program av viktbärande övningar och kontrollgruppen traditionell fysioterapi. Barnen i undersökningsgruppen utförde under sex veckors tid ett träningsprogram som veckovis fokuserade på olika aktiviteter enligt följande: vecka 1 – gång på platt golv, vecka 2 – gång på ojämn mark ute och trappgång, vecka 3 – gång i uppförs- och nedförsbacke och trappgång, vecka 4 – bollsparkar med båda benen och fotboll, vecka 5 – springande med boll i händerna och sätta bollen i en korg och därefter hopp framåt från en cirkel till en annan, vecka 6 – gång på ett tippbart bräde och kast av

en boll. Dessa övningar utfördes 30 minuter per gång. Den statiska och dynamiska balansen mättes före och efter interventionen enligt balansdelen i Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP). Resultaten i studien visade att ett 6 veckors program av vikt bärande övningar förbättrade både den statiska och dynamiska balansen hos barnen i undersökningsgruppen jämfört med kontrollgruppen. Det totala medelresultatet i BOTMP var i undersökningsgruppen före interventionen 10,3/32 och efter interventionen 17,07/32.

## 6.12 Djurassisterad terapi

Satiansukpong et al. (2015) undersökte i sin studie effekten av elefantassisterad terapi på balansen, posturala kontrollen och visuella motorintegrationen hos barn med Downs syndrom. Barnen som deltog i studien var 6–12 år gamla. Interventionsgruppen utförde terapin i åtta veckor, två gånger i veckan 30–45 minuter per gång. Terapin innehöll matning av elefanten, städ-aktiviteter kring elefanten, upp- och nedstigningen på ett specifikt sätt samt ridning på elefanten på jämn mark och upp- och nedförsbacke. Balansen mättes före och efter interventionen med BOMTP2, posturala kontrollen mättes med antal sekunder som barnet kunde uppehålla magliggande ekstension samt ryggliggande flexion av extremiteterna och mellankroppen. Resultaten i studien visade ingen signifikant förbättring av balansen eller den posturala kontrollen. Den visuella motorintegrationen, som mättes med Beery VMI test, förbättrades signifikant. Denna studie inkluderades i litteraturöversikten fastän elefantterapi är något som är svårt att utföra, eftersom studien även presenterade en tidigare undersökning om djurassisterad terapi som utförts med lamor och hänvisade i bakgrunden om studien även till forskning om hästterapi. I studien presenterades det även att ridande av en elefant förstärker samarbete och funktion av bålen samt nedre och övre extremiteter, genom att man då man rider måste justera kroppens ställning för att upprätthålla kroppens jämvikt, något som stämmer överens med funktionerna då man rider en häst (Giagazoglou et al. 2012). På grund av dessa faktorer valde vi att ta med studien i vår litteraturöversikt, eftersom vi tror att elefantterapiens effekter möjligtvis kan överföra denna studies resultat till hästterapi. Ingen studie om hästterapi, som är mer tillgänglig för en större grupp människor, effekter på balansen hos barn med Downs syndrom kom upp i vår datainsamling.



## 7 DISKUSSION

I följande kapitel diskuteras den valda metoden för vårt arbete och resultaten av de medvalda studierna presenteras i syfte av att besvara på forskningsfrågorna.

### 7.1 Metoddiskussion

Detta arbete utfördes som en litteraturstudie enligt Forsberg & Wengströms (2015) riktlinjer. Vår studie följer riktlinjerna för en systematisk litteraturstudie, men eftersom en heltäckande systematisk litteraturstudie kan vara för omfattande för ett examensarbete på grundnivå och man inte kan garantera att alla krav uppfylls har arbetet namngivits som en litteraturstudie (Forsberg & Wengström 2015: 33). Metoden lämpar sig för att samla ihop resultat från en mängd olika studier för att sammanställa ett heltäckande resultat som kan fungera som riktlinjer för praktiskt arbete.

Ämnet för vår studie valdes utifrån eget intresse inom fysioterapi, och eftersom vi märkte att balansträning för barn med Downs syndrom inte har forskats i väldigt mycket tidigare. Den ursprungliga datainsamlingen utfördes på olika databaser och resulterade i ett ganska litet antal artiklar och på grund av detta utfördes senare även en manuell sökning av intressanta och aktuella artiklars källförteckningar, samt en datainsamling via Google Scholar med endast sökorden ”down syndrome” och ”balance”. Litteratursökningen på de databaser i använde var tillfälligtvis svår att utföra, då många irrelevanta artiklar som inte behandlade vårt forskningsämne alls också kom upp. Många resultat var även träning för barn med andra funktionsvariationer eller sjukdomar än Downs syndrom. Den databas vi upplevde att främst gav resultat på de sökorden vi hade valt var Google Scholar, men eftersom den databasen ger väldigt många resultat i en sökning finns chansen att man inte hittar alla relevanta artiklar. Databaser som Sage Journals och Cochrane Library skulle av skribenterna möjligtvis krävt mer bekantskap med sökord och inställningar för att få upp så relevanta resultat som möjligt. Under datainsamlingen användes flera olika former av sökord så som till exempel ”down syndrome”, ”trisomy 21” och ”downs trisomy”, kombinerat med Booleska operatorer, och även med endast ett av sökorden ensamt stående, och vi tror att med mer bekantskap och bättre strukturerande av sökningen, kunde vi ha underlättat just denna del av arbetet som kändes utma-

nande. I litteraturstudien inkluderades randomiserade kontrollerade studier och kvasiexperimentella studier. Kvalitetsgranskning utfördes enligt Forsberg och Wengströms (2015:105) metod och checklistor för RCT-studier och kvasiexperimentella studier (2015:194–202). Kvalitetsgranskningen utfördes som ett gemensamt arbete skribenterna sinsemellan. En stor del av det hela arbetets planerande och skrivande utfördes på distans med hjälp av distansförbindelse. Den mesta delen av arbetets texter har skribenterna skrivit tillsammans och alla texter har kontrollerats av båda skribenterna.

## 7.2 Resultatdiskussion

I detta kapitel diskuteras resultaten av artiklarna och forskningsfrågorna besvaras.

### 7.2.1 Träning som har positiva effekter på balansen hos barn och unga med Downs syndrom

Träningsformerna som utifrån vår studie kan beräknas ha en positiv effekt på balansen hos barn och unga med Downs syndrom är bålstabilitetsträning, gångträning i form av löpbandsträning och baklängesgående, suspensionsterapi i form av en ”spider cage”, mekanisk vestibulär stimulation, helkroppsvibrationsträning, styrketräning i form av isokinetisk träning, virtuell verklighetsträning, trampolinbaserad SSC träning, traditionell indisk dans, gymnastikträning kombinerat med musik, sensomotorisk träning och sensomotorisk träning kombinerat med progressiv styrketräning. Orsaken varför specifika träningsformer har inkluderats i detta arbete, i stället för så kallad ”traditionell bälsträning” är att datainsamlingen inte gav så många resultat för den typen av träning. Den sensomotoriska träningen samt vissa aspekter av virtuella verklighetsträningen samt suspensionsterapi inkluderar rörelser och övningar som man kan se som traditionella balansövningar, till exempel ett bens stående eller olika hopp. Även studier som utförts med syfte att undersöka balansträning för vuxna med Downs syndrom fokuserar på mer specifika interventioner så som löpbandsträning (Carmeli et al. 2002), taekwondo (Carter & Horvat 2016) och bassängterapi (Boer & deBeer 2019).

Tränings typer inkluderade i de artiklar vi använde som inte hade en signifikant positiv effekt på balansen hos barn och unga med Downs syndrom var simning och djurassisterad terapi i form av elefantterapi. Fastän simningen inte hade en signifikant effekt på balansen hade den en signifikant effekt på undersökningsgruppens kroppsmassa, kroppsfett och BMI samt den aerobiska kapaciteten och på barnens simförmåga. Elefantterapi förbättrade signifikant på barnens visuella motoriska integration.

Resultaten tyder på att bålstabilitetsträning har positiva effekter på både den statiska, dynamiska balansen och funktionella balansen (Aly & Abnour 2016, Ghaeni et al.

2015, Alsakhawi & Elshafey 2019). I alla ovan nämnda studier har bålstabilitetsträningen utförts enligt Jeffreys metod, som innebär progressiv träning som fokuserar på att stärka magmuskler, ryggmuskler och bäckenmuskler samt proprioception och stabilitet. Träningen verkar vara effektiv då den utförs under en period på åtta veckor, tre gånger i veckan under 30–60 minuter. Träningen enligt Jeffreys metod kan möjligen adapteras till andra övningar och redskap enligt behov. I dessa studier har träningen undersökts inom en åldersgrupp på 4–13 år, och troligtvis kan denna form av träning även tillämpas andra åldersgrupper och även till personer som inte har Downs syndrom. Bålstabilitetsövningarna kan i följd av att förbättra balansen minimera på fallrisken och skaderisken, och på detta sätt förbättra på livskvalitén hos barn och unga med Downs syndrom (Aly & Abnour, 2016).

Gångträning i form av löpbandsträning eller gång på platt mark tyder enligt resultaten ha en positiv effekt på statiska, dynamiska och funktionella balansen hos barn med Downs syndrom (Alsakhawi & Elshafey, 2019, El-Meniawy et al. 2012, Amini et al. 2016). Löpbandsträningen utfördes i de forskningar som behandlade den i form av att barnet gick på ett löpband med 75% av farten av normal gång på platt mark, med en lutning på 0% i 20 minuter, och utförde ett intervallprogram med alternerande stöd från löpbandets handtag. Gångträningen på platt mark utfördes genom att barnet gick baklänges på en 30m sträcka i 25 minuter. Barnen i dessa studier var mellan 4 och 10 års ålder. Enligt resultaten verkar gångträningen ha en positiv effekt på balansen då den utförs i 8–12 veckor, 2–3 gånger i veckan. Träningsformen har en signifikant positiv effekt på balansen hos barn med Downs syndrom, men under kvalitetsgranskningen och presentationen av resultaten i studierna uppkom tankar hos oss om hur träningsformen skulle upplevas av ett barn, då baklängesgång i 25 minuter låter ganska tråkigt att utföra, dock är träningsformen mycket lätt att utföra och kräver inga redskap vilket gör den mycket kostnadseffektiv. Även löpbandsträningen utfördes i studierna på ett sätt där barnet uppmanades att titta rakt fram under hela träningen, för att stimulera så naturlig gång som möjligt. Löpbandsträningen kunde möjligtvis göras intressantare och mera kallande för barnet genom att ställa upp löpbandet framför en tv.

Suspensionsterapi som träningsform presenterades av El-Meniawy et al. (2012) och resultaten visade att denna form av träning är mycket effektiv för att förbättra balansen

hos barn med Downs syndrom. En förvånansvärt stor förbättring av balansen kunde ses före och efter interventionen, med en nästan 100% förbättring av den anterioposteriora och totalt stabilitetsindex. Träningen är mångsidig och kan användas på olika sätt i och med att bidra stöd eller motstånd med de elastiska banden, och på så sätt underlätta eller försvåra olika traditionella balansövningar. Träningen kan även utföras som full suspension och utförs då som mekanisk vestibulär stimulation. Träningsformen kräver dock att man har en så kallad ”spider cage” eller ett liknande suspensionssystem. Metoden kräver enligt oss även mycket kunskap att utföra för att träningen ska vara säker för barnet. Suspensionsträning med en ”spider cage” verkar vara effektiv då den utförs under en tre månaders tid, tre gånger i veckan. Enligt studiens resultat lämpar sig träningen för barn i åldern 8–10, men vi tror att resultaten även kan tillämpas till barn i andra åldersgrupper och även för barn som inte har Downs syndrom.

Mekanisk vestibulär stimulations effekt på balansen hos barn med Downs syndrom undersöktes även av Nahla et al. (2022) i form av en plattform som mekaniskt kunde förflyttas och roteras i tre olika dimensioner. Träningen påvisade en signifikant förbättring på balansen hos barnen i undersökningsgruppen, som var 7–10 år gamla. Utgående från resultaten i studierna av Nahla et al. (2022) och El-Meniawy et al. (2012) verkar mekanisk vestibulär stimulation ha en betydande positiv effekt. Träningsformen kunde möjligtvis tillämpas även utan avancerad teknologi i en viss grad, med redskap så som en källa eller annan yta med hjul som går att förflyttas i olika riktningar. Träningsformen kan möjligen upplevas som rolig av vissa barn, men vi kan även föreställa oss ett scenario där träningen kan kännas obehaglig för barnet. Träningen bör enligt oss tillämpas enligt individen och ordentlig bekantskap bör byggas upp både för barnet och terapeuten med metoden före den används i fullt syfte.

Helkroppsvibrationsträning hade även en positiv effekt på balansen hos barn med Downs syndrom (Eid et al. 2014). Vibrationsträningen utfördes med en apparat som bestod av en vibrerande platta, och denna typ av träning känns svår att implementera med andra redskap, vilket skulle kräva att en vibrationsplatta finns tillgänglig för denna typ av träning. Träningsfrekvensen i studien var 5–10 minuter, tre gånger i veckan under en sex månaders period. Träningen utfördes av barn i åldern 8–10, men kan möjligtvis även implementeras för barn i andra åldrar också.

Styrketräning i form av isokinetisk träning för knäextensorer och -flexorer har enligt resultaten i studien av Eid et al. (2017) en positiv effekt på balansen hos barn med Downs syndrom. Isokinetisk träning betyder att hastigheten under rörelsen hela tiden är den samma oberoende på hur kraftigt eller explosivt personen utför rörelsen. Enligt resultaten i studien lämpar sig ett tolv veckors program som utförs tre gånger i veckan för att förbättra balansen för barn i 9–12 års ålder. Styrketräningen kan möjligtvis även tillämpas till att utföras med vanliga maskiner än en isometrisk dynamometer. Styrketräningens effekter på balansen för andra muskelgrupper än knäts extensorer och flexorer, så som till exempel underbenet, bålen och höftens muskulatur skulle vara intressant att forska i ytterligare.

Resultaten i studierna av Gómez Álvarez et al (2018), Ghafar & Abdelarouf (2017), Abdel Rahman (2010) och Ribeiro et al. (2017) visar att implementering av virtuell verklighetsträning för att förbättra balansen hos barn med Downs syndrom har positiva effekter. Enligt forskningens resultat lämpar sig virtuell verklighetsträning för barn i 6–13 års ålder, men träningsformen kan troligtvis implementeras för barn i andra åldersgrupper också. Interventionen verkar enligt studiens resultat vara effektivt då den utförs under en åtta veckors tid, tre gånger i veckan. Eftersom träningen går ut på att spela olika spel kan den här typen av träning möjligtvis upplevas som rolig för barnet som utför den och i sin följd vara en passlig träningsform för barn som möjligtvis upplever till exempel traditionella fysioterapeutiska fysioterapiövningar som svåra att koncentrera sig på eller tråkiga. Träningsformen kan även implementeras i hemmet, om man har möjligheten att skaffa till exempel en Wii-Fit balansbräde. Träningsformen kan också vara fördelaktig i delaktighetens och sociala funktionsförmågan syfte då spel som Wii-Fit eller Xbox ofta kan spelas tillsammans i en grupp.

Trampolinbaserad stretch-shortening cycle träning hade också positiva effekter på balansen (Azab et al. 2022). Som tidigare nämnt om virtuell verklighetsträning kan denna träningsform också möjligtvis upplevas som roligt, då träningen kanske känns mer som lek än egentlig träning. Träningen baseras på SSC, som innebär en excentrisk kontraktion följt av en koncentrisk kontraktion. Denna typ av träning skulle möjligtvis därmed också kunna utföras i form av hopp på andra ytor än en trampolin. Den trampolinbase-

rade träningen kan utifrån studien beräknas som effektiv då den utförs under en tolv veckors tid, två gånger i veckan. Barnen i undersökningen var mellan sju och nio års ålder, men träningen kan troligen även användas för barn i andra åldrar.

Träning styrt av eller ackompanjerat av musik visade sig också ha en positiv effekt på balansen hos barn med Downs syndrom. Traditionell indisk dans hade en positiv inverkan på balansen hos barnen som deltog i träningen som utfördes under sex veckors tid, tre gånger i veckan i 60 minuter (Raghupathy et al. 2021). Vi tror att dessa resultat kan tillämpas även till andra typer av dans, speciell sådan som är rytmisk och består av koordinerade rörelsemönster för hela kroppen. Dans kunde vara ett bra träningsalternativ för barn som annars också har intresse för musik och rörelse i takt med musiken, och även dans utförs ofta i större grupper, så med tanke på det kunde också denna form av träning ha positiva effekter på den sociala funktionsförmågan. Resultaten i studien visar att dansträningen är en effektiv träningsmetod för att förbättra balansen hos 6–10 åriga barn, men resultaten kan troligen tillämpas för andra åldersgrupper också.

Gymnastikträning kombinerat med musik hade även en signifikant positiv effekt på den dynamiska balansen hos barn med Downs syndrom, men dock inte på den statiska balansen (Akyol & Pektas 2018). Instrumentell musik med jämn takt rekommenderades i studien för att barnen lätt ska kunna följa takten och inte heller bli distraherade av till exempel sång. Studien hade inte en kontrollgrupp som utförde samma träningsprogram utan musik, så det är svårt att säga om musiken i sig själv egentligen hade en effekt på resultatet, så ytterligare forskning inom detta skulle vara intressant. Dock har musik för många en motiverande effekt, och övningar kan vara lättare att utföra i takt med den. Denna träningsform baserades för övrigt på sensomotorisk träning och utfördes av barn i 8–14 års ålder, dock kan möjligen träningen tillämpas också till andra åldrars barn. Träningsformen verkar vara effektiv då den utförs under en 16 veckors tid, två gånger i veckan, i 90–120 minuter. Den andra gruppen i denna studie bestod av barn med autismspektrum, och träningen hade en ännu större effekt på dessa barn. Träningen kan alltså även tillämpas för barn med autismspektrum.

Sensomotorisk träning utan musik har också enligt studierna en betydande effekt på den statiska och dynamiska balansen hos barn med Downs (Abdel Rahman & Shaheen, 2010). Träningen utförs i form av olika gångstilar, hopp, sparkar och kast av bollar och

balanseringsövningar. Denna typ av träning går att tillämpa med olika redskap och kan utföras i grupp som till exempel en hinderbana, vilket kan göra den mer intressant och rolig för barn att utföra. Enligt studiens resultat är träningsformen effektiv då den utförs progressivt under en sex veckors tid. Barnen som deltog i denna studie var mellan två och fem år gamla, det vill säga att denna metod var den enda där barn under fyra års ålder inkluderades. Eftersom det är viktigt att balansträning för barn med Downs syndrom skulle börjas redan i tidig ålder är ytterligare forskning inom detta viktigt i framtiden.

Studien av Gupta et al. (2010) undersökte sensomotorisk träning kombinerat med progressiv styrketräning. Studien visade att denna typ av träning hade positiva effekter på balansen hos barn med Downs syndrom. Barnen i denna studie var lite äldre, mellan 7–15 års ålder. Enligt resultaten i studien är också detta kombinerade träningsprogram en effektiv metod för att förbättra på balansen. Det skulle även ha varit intressant att jämföra den progressiva styrketräningens och den sensomotoriska träningens effekter på balansen. Ett kombinerat träningsprogram verkar enligt studiens resultat vara effektivt då det utförs under en period på sex veckor, tre gånger i veckan.

Eftersom flera av de olika träningsformernas resultat i vår studie grundar sig på resultatet av endast en studie, kräver dessa metoder ytterligare forskning för att stärka reliabiliteten och validiteten av resultaten. Bålstabilitetsträningen som utfördes med samma träningsprogram i alla tre studier har högre reliabilitet och validitet då alla tre studiers intervention hade liknande resultat. Även den virtuella verklighetsträningen i form av Wii spel undersöktes i tre olika studier, och löpbandsträningen utfördes enligt samma intervention i två av studierna, vilket höjer reliabiliteten och validiteten. Dock kräver dessa interventioner även möjligtvis fortsatt undersökning. Den sensomotoriska träningen hade liknande interventioner, men flera studier enligt samma intervention krävs för att stärka validiteten och reliabiliteten för de specifika metoderna.

### **7.2.2 Balansträningens effekt på den fysiska funktionsförmågan**

I föregående kapitel behandlades de träningsformerna som har en positiv effekt på balansen hos barn med Downs syndrom, men många av träningsformerna har även en positiv inverkan på andra aspekter av den fysiska funktionsförmågan. Träning som är mångsidig och påverkar flera aspekter än en är effektivt att använda i praktiken. I detta



kapitel presenteras de andra positiva effekterna av träningen på den fysiska funktionsförmågan och samtidigt besvaras den andra forskningsfrågan. Alla artiklar undersökte inte andra faktorer utöver träningens effekt på balansen.

De olika träningsformerna som nämnts i tidigare kapitel har alla en signifikant positiv effekt på balansen. I en del av de presenterade artiklarna har även andra aspekter av den fysiska funktionsförmågan undersökts samtidigt. Träningen som kan tillämpas i syfte av att förbättra balansen hade även en positiv effekt på de motoriska förmågorna hos barn med Downs syndrom (Raghupathy et al. 2021, Gómez-Álvarez et al. 2018). Traditionell indisk dans hade en positiv effekt på både grovmotoriken och den lokomotoriska förmågan. (Raghupathy et al. 2021). Även virtuell verklighetsträning hade en positiv inverkan på den grovmotoriska utvecklingen hos barnen i undersökningsgruppen (Gómez-Álvarez et al. 2018) I bägge studierna användes TGMD-2 för att evaluera de motoriska faktorerna.

I tre av studierna undersökte även träningens effekt på koordinationen utöver balansen. Även på denna förmåga hade den traditionella indiska dansen en positiv effekt (Raghupathy et al. 2021). Även den gymnastiska träningen kombinerad med musik förbättrade koordinationen hos undersökningsgruppen i studien (Akyol & Pektas 2018). Ribeiro et al. (2018) studie om virtuell verklighetsträning påvisade också en positiv effekt på koordinationen hos barn med Downs syndrom. Koordinationen mättes i respektive studier med Four Square Step Test (FSST), Wall Catch coordination test och Körperkoordinationstest Für Kinder.

Gymnastikträningen kombinerat med musik som förbättrade balansen hos barn med Downs syndrom hade även en positiv effekt på flexibiliteten, mätt med Sit and Reach test. (Akyol & Pektas 2018).

Träningen presenterad i de använda artiklarna hade även en signifikant positiv effekt på muskelstyrkan (Eid et al. 2017, Gupta et al. 2010, Eid et al. 2014, Azab et al. 2022). Isokinetisk styrketräning och sensomotorisk träning kombinerat med progressiv styrketräning påverkade både balansen och muskelstyrkan i de nedre extremiteterna signifikant (Eid et al. 2017, Eid et al. 2014). Helkroppsvibrationsträningen och den trampolin-

baserade SSC träningen hade också positiva effekter på muskelstyrkan hos barnen i undersökningsgruppen (Gupta et al. 2010, Azab et al. 2022). Muskelstyrkan mättes i dessa studier med en dynamometer.

Som diskuterat i förra kapitlet undersöktes en mängd av de olika interventionerna endast i en studie, och för att stärka resultatens reliabilitet och validitet krävs ytterligare forskning med samma intervention för att förstärka resultaten ytterligare.

## **8 SLUTSATS**

Detta arbete sökte svar på frågan om vilka träningsmetoder är effektiva för att förbättra på balansen hos barn och unga med Downs syndrom. Resultatet visar att man mångsidigt kan utföra olika typer av träning i syfte för att förbättra balansen, och samtidigt även förstärka andra aspekter av den fysiska funktionsförmågan. Bålstabilitetsträning, gångträning, suspensionsterapi, mekanisk vestibulär stimulation, helkroppsvibrationsträning, styrketräning, träning med virtuell verklighet, trampolinbaserad träning och sensomotorisk träning har alla positiva effekter på balansen hos barn och unga med Downs syndrom. Balansträningen i form av indisk traditionell dans och virtuell verklighetsträning hade även en positiv effekt på motoriken och koordinationen samt gymnastiska träningen kombinerat med musik på flexibiliteten och koordinationen. Isokinetisk styrketräning, sensomotorisk träning kombinerat med progressiv styrketräning, helkroppsvibrationsträning och trampolinbaserad SSC träning hade en positiv effekt på muskelstyrkan. Träning som är rolig, i form av till exempel lek eller spel upplever vi själv att vara viktig då målgruppen är barn, så att träningen känns rolig och barnet vill fortsätta med träningen. Planeringen av fysioterapi och träning bör vara planerad enligt individens egna motivationer och önskemål, och då urvalet enligt vår forskning är brett, är möjligheterna många. Träningen som förbättrar balansen kan utföras både med mer avancerade apparater, och även utan dyra redskap. Gruppträning kan vara fördelaktigt då den formen av träning även kan ge barnet nya sociala kontakter i jämlik ålder. Vi hoppas att vår studie kan fungera som riktlinjer och inspiration för fysioterapeuter vars klienter är barn och unga med Downs syndrom som har behov av att förbättra balansen. Detta arbete kan även ge föräldrar till barn och unga med Downs syndrom förslag på olika hobbyer som är fördelaktiga för den fysiska funktionsförmågan.

## 9 KÄLLOR

- Abdel Ghafar, M. & Abdelrouf. 2017. Effect of virtual reality versus traditional physical therapy on functional balance in children with Down syndrome: a randomized comparative study. *International Journal of Physiotherapy and Research*. 5. 2088–2094. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/317534324\\_EFFECT\\_OF\\_VIRTUAL\\_REALITY\\_VERSUS\\_TRADITIONAL\\_PHYSICAL\\_THERAPY\\_ON\\_FUNCTIONAL\\_BALANCE\\_IN\\_CHILDREN\\_WITH\\_DOWN\\_SYNDROME\\_A\\_RANDOMIZED\\_COMPARATIVE\\_STUDY](https://www.researchgate.net/publication/317534324_EFFECT_OF_VIRTUAL_REALITY_VERSUS_TRADITIONAL_PHYSICAL_THERAPY_ON_FUNCTIONAL_BALANCE_IN_CHILDREN_WITH_DOWN_SYNDROME_A_RANDOMIZED_COMPARATIVE_STUDY) Hämtad: 5.2.2022
- Abdel Rahman, S. 2010. Efficacy of Virtual Reality-Based Therapy on Balance in Children with Down Syndrome. *World Applied Sciences Journal*. 10. 254-261. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/228679309\\_Efficacy\\_of\\_Virtual\\_Reality-Based\\_Therapy\\_on\\_Balance\\_in\\_Children\\_with\\_Down\\_Syndrome](https://www.researchgate.net/publication/228679309_Efficacy_of_Virtual_Reality-Based_Therapy_on_Balance_in_Children_with_Down_Syndrome) Hämtad: 5.2.2022
- Abdel Rahman, S. & Shaheen, A. 2010. Efficacy of Weight Bearing Exercises on Balance in Children with Down Syndrome. *Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 47. 37-42. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/234703178\\_Efficacy\\_of\\_Weight\\_Bearing\\_Exercises\\_on\\_Balance\\_in\\_Children\\_with\\_Down\\_Syndrome](https://www.researchgate.net/publication/234703178_Efficacy_of_Weight_Bearing_Exercises_on_Balance_in_Children_with_Down_Syndrome) Hämtad: 5.2.2022
- Ahktar, F. & Bohkari, SRA. 2021. *Down Syndrome*. StatPearls publishing. Tillgänglig: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526016/> Hämtad: 3.2.2022
- Akyol, B. & Pektas, S. 2018. The Effect of Gymnastics Training Combined with Music in Children with Autism Spectrum Disorder and Down Syndrome. *International Education Studies*. 11. 45–51. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/328431713\\_The\\_Effects\\_of\\_Gymnastics\\_Training\\_Combined\\_With\\_Music\\_in\\_Children\\_with\\_Autism\\_Spectrum\\_Disorder\\_and\\_Down\\_Syndrome](https://www.researchgate.net/publication/328431713_The_Effects_of_Gymnastics_Training_Combined_With_Music_in_Children_with_Autism_Spectrum_Disorder_and_Down_Syndrome) Hämtad: 5.2.2022
- Alsakhawi, R. & Elshafey, M. 2019. Effect of Core Stability Exercises and Treadmill Training on Balance in Children with Down Syndrome: Randomized Controlled Trial. *Advances in Therapy*. 36. 4. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/334437439\\_Effect\\_of\\_Core\\_Stability\\_Exercises\\_and\\_Treadmill\\_Training\\_on\\_Balance\\_in\\_Children\\_with\\_Down\\_Syndrome\\_Randomized\\_Controlled\\_Trial](https://www.researchgate.net/publication/334437439_Effect_of_Core_Stability_Exercises_and_Treadmill_Training_on_Balance_in_Children_with_Down_Syndrome_Randomized_Controlled_Trial) Hämtad: 5.2.2022
- Aly, S., Abonour, A. 2016. Effect of core stability exercise on postural stability in children with Down syndrome. *International Journal of Medical Research and Health Sciences*. 5. 213-222. Tillgänglig: <https://www.ijmrhs.com/medical->

research/effect-of-core-stability-exercise-on-postural-stability-in-children-with-downsyndrome.pdf Hämtad: 18.2.2022

Antonarakis, S.E., Skotko, B.G., Rafii, M.S., Strydom, A., Pape, S.E., Bianchi D.W., Sherman, S.L., Reeves, R.H. 2021. Down Syndrome. *Nature Reviews. Disease primers*. 6. Tillgänglig: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8428796/pdf/nihms-1737500.pdf> Hämtad: 18.2.2022

Amini, H.A., Kalkhoran, J.F., Salehi, M., Jazini, F. 2016. Effect of Backward Walking Training on Improves Postural Stability in Children with Down Syndrome. *International Journal of Pediatrics*. 4. 7. 2171-2181. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/312393956\\_Effect\\_of\\_backward\\_walking\\_training\\_on\\_improves\\_postural\\_stability\\_in\\_children\\_with\\_down\\_syndrome](https://www.researchgate.net/publication/312393956_Effect_of_backward_walking_training_on_improves_postural_stability_in_children_with_down_syndrome) Hämtad: 5.2.2022

Atkeson, C., Stephens, B. 2008. Multiple balance strategies from one optimization criterion. *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Humanoid Robots*. 57-64. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/224401302\\_Multiple\\_balance\\_strategies\\_from\\_one\\_optimization\\_criterion](https://www.researchgate.net/publication/224401302_Multiple_balance_strategies_from_one_optimization_criterion) Hämtad: 27.9.2022

Azab, A.R., Mahmoud, W.S., Basha, M.A., Hassan, S.M., Morgan, E.N., Elsayed, A.E., Kamel, F.H., Elnaggar, R.K. 2022. Distinct effects of trampoline-based stretch-shortening cycle exercises on muscle strength and postural control in children with Down syndrome: a randomized controlled study. *European review for medical and pharmaceutical sciences*. 26(6). 1952-1962. Tillgänglig: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35363345/> Hämtad: 13.9.2022

Bertapelli, F., Pitetti K., Agiovlasitis S., Guerra-Junior G. Overweight and obesity in children and adolescents with Down syndrome-prevalence, determinants, consequences, and interventions: A literature review. *Research in developmental disabilities*. 57. 181-192. Tillgänglig: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27448331/> Hämtad: 21.9.2022

Boer, P.H. & DeBeer, Z. 2019. The effect of aquatic exercises on the physical and functional fitness of adults with Down syndrome: A non-randomized controlled trial. *Journal of intellectual disability research*. 63(12). 1453-1463. Tillgänglig: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31468607/> Hämtad: 19.11.2022

Bull, M.J. 2020. Down syndrome. *The New England journal of medicine*. 382;24. 2344–2352. Tillgänglig: <http://stemcell-savethechildren.com/pdf/ds-nejm.pdf> Hämtad: 3.2.2022

Cabeza-Ruiz, R., Garcia-Masso, X., Centeno-Prada, R., Beas-Jimenes, J., Colado, J., Gonzalez, L.M. 2010. Time and frequency analysis of the static balance in young adults with Down syndrome. *Gait & posture*. 33. 23-8. Tillgänglig: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36305456/2011\\_Equilibrio\\_Down\\_gait\\_and](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36305456/2011_Equilibrio_Down_gait_and)

\_posture\_definitivo-with-cover-page-  
v2.pdf?Expires=1662566974&Signature=W34QbRCNItaOSo~-  
rxmFg0WEBkBWZprT-Di9Lv~Y3bLVKUfp4ES44s~-AJ~21i00YcTivi-  
oX4jKod6vpXHUtumys5UJP6pu4yPI2ZrQu5Bpc3kHJEb0huFfgt~~kZO07yjSJq  
G1TgITmHlr7hieelQbFFzIOVGRVKG3QFweg8IrwRKRkpR2Ij1Z2PXMwR0pp  
P5bggOM0K6EkcJTsJ1cYRB2RlclmichzxL32z3ykDQ3QWbItEAZmCmqJh9Rc  
MNki70IFZUOQ-k0YfxBtyfcTsu~eJBNxeDIVjhmNInygXIt-  
vxI2OwJDbM2f6OSSV7fJJZETSLWlqXqEco7s--K8w\_\_&Key-Pair-  
Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA Hämtad: 6.8.2022

Carmeli, E., Kessel, S., Coleman, R., Ayalon, M. 2002. Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences.* 57(2). 106-110. Tillgänglig: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11818429/> Hämtad: 19.11.2022

Carter, K., Horvat, M. 2016. Effect of Taekwondo Training on Lower Body Strength and Balance in Young Adults with Down Syndrome. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities.* 13. 165-172. Tillgänglig: [https://getd.libs.uga.edu/pdfs/carter\\_kathleen\\_a\\_201312\\_phd.pdf](https://getd.libs.uga.edu/pdfs/carter_kathleen_a_201312_phd.pdf) Hämtad: 26.9.2022

Cho, K., Lee, K., Lee, B., Lee, H., Lee, W. 2014. Relationship between Postural Sway and Dynamic Balance in Stroke Patients. *Journal of physical therapy science.* 26. 1989-1992. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/270002377\\_Relationship\\_between\\_Postural\\_Sway\\_and\\_Dynamic\\_Balance\\_in\\_Stroke\\_Patients](https://www.researchgate.net/publication/270002377_Relationship_between_Postural_Sway_and_Dynamic_Balance_in_Stroke_Patients) Hämtad: 28.9.2022

Eid, M. 2014. Effect of Whole-Body Vibration Training on Standing Balance and Muscle Strength in Children with Down Syndrome. *American journal of physical medicine & rehabilitation.* 94. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/266682080\\_Effect\\_of\\_Whole-Body\\_Vibration\\_Training\\_on\\_Standing\\_Balance\\_and\\_Muscle\\_Strength\\_in\\_Children\\_with\\_Down\\_Syndrome](https://www.researchgate.net/publication/266682080_Effect_of_Whole-Body_Vibration_Training_on_Standing_Balance_and_Muscle_Strength_in_Children_with_Down_Syndrome) Hämtad: 5.2.2022

Eid, M., Aly, S., Huneif, M., Ismail, D. 2017. Effect of isokinetic training on muscle strength and postural balance in children with Down's syndrome. *International journal of rehabilitation research.* 40. 127-133. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/313239868\\_Effect\\_of\\_isokinetic\\_training\\_on\\_muscle\\_strength\\_and\\_postural\\_balance\\_in\\_children\\_with\\_Down's\\_syndrome](https://www.researchgate.net/publication/313239868_Effect_of_isokinetic_training_on_muscle_strength_and_postural_balance_in_children_with_Down's_syndrome) Hämtad: 5.2.2022

El-Meniawy, G.H., Kamal, H.M., Elshemy, S. 2012. Role of treadmill training versus suspension therapy on balance in children with Down syndrome. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics.* 13. 37-43. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/251660016\\_Role\\_of\\_Treadmill\\_Training\\_Versus\\_Suspension\\_Therapy\\_On\\_Balance\\_In\\_Children\\_With\\_Down\\_Syndrome](https://www.researchgate.net/publication/251660016_Role_of_Treadmill_Training_Versus_Suspension_Therapy_On_Balance_In_Children_With_Down_Syndrome) Hämtad: 5.2.2022

- Forsberg, C., Wengström, Y., 2015. *Att göra systematiska litteraturstudier* 4uppl., Natur & Kultur, Stockholm
- Gámez-Calvo, L., Gamonales, L.M., León, K., Muñoz-Jiménez, J. 2022. Influence of Balance on the Quality of Life of People with Down Syndrome in School and Adult Ages: A Literature Review. *MHSalud Revista En Ciencias Del Movimiento Humano Y Salud*. 19 (1). 1-20. Tillgänglig: View of Influence of Balance on the Quality of Life of People with Down Syndrome in School and Adult Ages: A Literature Review (una.ac.cr) Hämtad: 26.9.2022
- Ghaeeni, S., Bahari, Z., Khazaei, A.A. 2015. Effect of Core Stability Training on Static Balance of the Children with Down Syndrome. *Physical Treatments*. 5. 1. 49–54. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/295490668\\_Effect\\_of\\_Core\\_Stability\\_Training\\_on\\_Static\\_Balance\\_of\\_the\\_Children\\_with\\_Down\\_Syndrome](https://www.researchgate.net/publication/295490668_Effect_of_Core_Stability_Training_on_Static_Balance_of_the_Children_with_Down_Syndrome) Hämtad: 5.2.2022
- Giagazoglou, P., Arabatzi, F., Dipla, K., Liga, M., Kellis, E. 2012. Effect of a hippotherapy intervention program on static balance and strength in adolescents with intellectual disabilities. *Research in developmental disabilities*. 33(6). 2265-2270. Tillgänglig: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22853887/> Hämtad: 19.11.2022
- Gómez-Álvarez, N., Venegas Mortecinos, A., Zapata Rodríguez, V., López Fontanilla, M., Maudier Vásquez, M., Pavez-Adasme, G., Hernández-Mosqueira, C. 2018. Effect of an intervention based on virtual reality on motor development and postural control in children with Down Syndrome. *Revista Chilena de Pediatría*. 89(6). 747–752. Tillgänglig: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30725064/> Hämtad: 13.9.2022
- Gupta, S., Krishna Rao, B., Kumaran, D.S. 2010. Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 25. 425–432. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/47717614\\_Effect\\_of\\_strength\\_and\\_balance\\_training\\_in\\_children\\_with\\_Down\\_syndrome\\_A\\_randomized\\_controlled\\_trial](https://www.researchgate.net/publication/47717614_Effect_of_strength_and_balance_training_in_children_with_Down_syndrome_A_randomized_controlled_trial) Hämtad: 5.2.2022
- Hamed, S., Osama, S., Azab, A. 2016. Effect of Aquatic Program Therapy on Dynamic Balance in Down's Syndrome Children. *Journal of Medical Science and Clinical Research*. 4. 3. 9938-9942. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/299526664\\_Effect\\_of\\_Aquatic\\_Program\\_Therapy\\_on\\_Dynamic\\_Balance\\_in\\_Down%27s\\_Syndrome\\_Children](https://www.researchgate.net/publication/299526664_Effect_of_Aquatic_Program_Therapy_on_Dynamic_Balance_in_Down%27s_Syndrome_Children) Hämtad: 5.2.2022
- Institutet för hälsa och välfärd. 2022. *Vad är funktionsförmåga?*. Tillgänglig: <https://thl.fi/sv/web/funktionsformagan/vad-ar-funktionsformaga-> Hämtad: 11.8.2022
- Jeffreys, I. 2002. Developing a Progressive Core Stability Program. *National Strength & Conditioning Association*. 24. 5. 65-66. Tillgänglig:

[https://www.researchgate.net/profile/Ian-Jeffreys-2/publication/245765029\\_Developing\\_a\\_Progressive\\_Core\\_Stability\\_Program/links/59dca94aaca2728e201f88a5/Developing-a-Progressive-Core-Stability-Program.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ian-Jeffreys-2/publication/245765029_Developing_a_Progressive_Core_Stability_Program/links/59dca94aaca2728e201f88a5/Developing-a-Progressive-Core-Stability-Program.pdf) Hämtad: 22.10.2022

Jung, HK., Chung, E., Lee, BH. 2017. A comparison of the balance and gait function between children with Down syndrome and typically developing children. *Journal of Physical Therapy Science*. 29. 123-127. Tillgänglig: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/29/1/29\\_jpts-2016-808/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/29/1/29_jpts-2016-808/_pdf) Hämtad: 18.2.2022

Kazemi, M., Salehi, M., Kheirollahi, M. 2016. Down syndrome: Current Status, Challenges and Future Perspectives. *International Journal of Molecular and Cellular Medicine*. 5. Tillgänglig: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5125364/pdf/ijmcm-5-125.pdf> Hämtad: 3.2.2022

MacLennan, S. 2020. Down's syndrome. *InnovAiT*. 13. Tillgänglig: <https://journals-sagepub-com.ezproxy.arcada.fi:2443/doi/epub/10.1177/1755738019886612> Hämtad: 5.2.2022

Maïano C., Hue O., Lepage G., Morin A., Tracey D., Moullec G. 2019. Do Exercise Interventions Improve Balance for Children and Adolescents With Down Syndrome? A Systematic Review. *Physical Therapy*. 99. 507-518. Tillgänglig: <https://academic.oup.com/ptj/article/99/5/507/5481826> Hämtad: 6.8.2022

Malak R., Kotwicka M., Krawczyk-Wasielewska A., Mojs E., Samborski W. 2013. Motor skills, cognitive development and balance functions of children with Down syndrome. *Annals of agricultural and environmental medicine*. 20. 803-6. Tillgänglig: [http://www.aem.pl/pdf-72020-9247?filename=Motor%20skills\\_%20cognitive.pdf](http://www.aem.pl/pdf-72020-9247?filename=Motor%20skills_%20cognitive.pdf) Hämtad: 6.8.2022

Naczka, A., Gajewska, E., Naczka, M. 2021. Effectiveness of Swimming Program in adolescents with Down Syndrome. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 18. 7441. Tillgänglig: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34299891/> Hämtad: 13.9.2022

Nahla, I.M., El-Sayed, S., Ragaa, A.E., El Ghafar, A. 2022. Mechanical vestibular stimulation versus traditional balance exercises in children with Down Syndrome. *African health sciences*. 22(1). 377-383. Tillgänglig: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36032439/> Hämtad: 13.9.2022

Pollock AS., Durward BR., Rowe PJ., Paul JP. 2000. What is balance?. *Clinical Rehabilitation*. 14. 402-406. Tillgänglig: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1026.91&rep=rep1&type=pdf> Hämtad: 6.8.2022

Raghupathy, MK., Divya, M., Karthikbabu, S. 2021. Effects of Traditional Indian Dance on Motor Skills and Balance in Children with Down Syndrome. *Journal of*

*motor behavior.* 54. 212-221. Tillgänglig:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34233594/> Hämtad: 5.2.2022

Ribeiro, J., Merussi Neiva, C., Muller Pessoa Filho, D., Gomes Ciolac, E. 2017. Virtual reality therapy: motor coordination and balance analysis in children and teenagers with Down syndrome. *European Journal of Human Movement.* 38. 53-67. Tillgänglig:  
[https://www.researchgate.net/publication/318681866\\_Virtual\\_Reality\\_Therapy\\_motor\\_coordination\\_and\\_balance\\_analysis\\_in\\_children\\_and\\_teenagers\\_with\\_Down\\_syndrome](https://www.researchgate.net/publication/318681866_Virtual_Reality_Therapy_motor_coordination_and_balance_analysis_in_children_and_teenagers_with_Down_syndrome) Hämtad: 13.9.2022

Sand O., Saajstad OV., Haug E., Bjålie JG. 2007. *Människokroppen.* 2 uppl. Gyldendal Akademisk, Oslo.

Satiansukpong, N., Pongsaksri, M., Sasat, D. 2015. Thai Elephant-Assisted Therapy Programme in Children with Down syndrome. *Occupational Therapy International.* 23. 121–131. Tillgänglig:  
[https://www.researchgate.net/publication/289366893\\_Thai\\_Elephant-Assisted\\_Therapy\\_Programme\\_in\\_Children\\_with\\_Down\\_Syndrome](https://www.researchgate.net/publication/289366893_Thai_Elephant-Assisted_Therapy_Programme_in_Children_with_Down_Syndrome) Hämtad: 5.2.2022

Shields, N., Blee, F.L. 2012. Physical activity for children with Down syndrome. *Voice: Down Syndrome Victoria and Down Syndrome NSW Members Journal.* 4–6. Tillgänglig:  
[https://www.researchgate.net/publication/277155281\\_Physical\\_activity\\_for\\_children\\_with\\_Down\\_syndrome](https://www.researchgate.net/publication/277155281_Physical_activity_for_children_with_Down_syndrome) Hämtad: 26.9.2022

Terveyskylä, 2021. *Downin oireyhtymä.* Tillgänglig:  
<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00115> Hämtad: 27.9.2022

UnityPoint Health – Cedar Rapids. 2013. *Spider Cage aids in pediatric therapy.* (Video online) Tillgänglig: <https://www.youtube.com/watch?v=EqAtctfdPHM> Hämtad: 22.10.2022

Wang H., Ji Z., Jiang G., Liu W., Jiao X. 2016. Correlation among proprioception, muscle strength and balance. *Journal of Physical Therapy Science.* 28. 3468-3472. Tillgänglig: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/28/12/28\\_jpts-2016-777/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/28/12/28_jpts-2016-777/_pdf) Hämtad: 6.8.2022

Winders., Wolter-Warmerdam, K., Hickey, F. 2018. A schedule of gross motor development for children with down syndrome: Gross motor development for children with DS. *Journal of Intellectual Disability Research.* 63. Tillgänglig: <https://web-s-ebsohost-com.ezproxy.arcada.fi:2443/ehost/detail/detail?vid=0&sid=4792bcc8-753c-4db5-baf0-08ce67cce745%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=135199702&db=c8h> Hämtad: 5.2.2022



# 10 BILAGA 1

## BILAGA 2

### *Checklista för kvantitativa artiklar – RCT (randomiserade kontrollerade studier)\**

#### **A. Syftet med studien?**

.....  
.....

Är frågeställningarna tydligt beskrivna?

Ja  Nej

Är designen lämplig utifrån syftet?

Ja  Nej

#### **B. Undersökningsgruppen**

Vilka är inklusionskriterierna?

.....

Vilka är exklusionskriterierna?

.....

Är undersökningsgruppen representativ?

Ja  Nej

Var genomfördes undersökningen?

.....

När genomfördes undersökningen?

.....

Är powerberäkning gjord?

Ja  Nej

Vilket antal krävdes i varje grupp?

.....

Vilket antal inkluderades i experimentgrupp (EG) respektive  
kontrollgrupp (KG)?

EG =                      KG =

Var gruppstorleken adekvat?

Ja  Nej

\* Modifierad efter RCN. The management of patients with venous leg ulcers. Centre for Evidensbased Nursing, University of York and School of Nursing, Midwifery and Health visiting, University of Manchester, 1998.

**C. Interventionen**

Mål med interventionen?

.....  
.....

Vad innehöll interventionen?

.....

Vem genomförde interventionen?

.....

Hur ofta gavs interventionen?

.....

Hur behandlades kontrollgruppen?

.....

**D. Mätmetoder**

Vilka mätmetoder användes?

.....  
.....

Var reliabiliteten beräknad?

Ja  Nej

Var validiteten diskuterad?

Ja  Nej

**E. Analys**

Var demografiska data liknande i EG och KG?

Ja  Nej

Om nej, vilka skillnader fanns?

.....

Hur stort var bortfallet?

.....

Kan bortfallet accepteras?

.....

Var den statistiska analysen lämplig?

Ja  Nej

Om nej, varför inte?

.....

Vilka var huvudresultaten?

.....  
.....

Erhölls signifikanta skillnader mellan EG och KG?

Ja  Nej

Om ja, vilka variabler?

.....

Vilka slutsatser drar författaren?

.....  
.....

Instämmer du?

Ja  Nej

**F. Värdering**

Kan resultaten generaliseras till annan population?

Ja  Nej

Kan resultaten ha klinisk betydelse?

Ja  Nej

Överväger nyttan av interventionen ev. risker?

Ja  Nej

Ska denna artikel inkluderas i litteraturstudien?

Ja  Nej

Motivera varför eller varför inte!

.....

# 11 BILAGA 2

## BILAGA 3

### *Checklista för kvantitativa artiklar – kvasi-experimentella studier\**

#### **A. Syftet med studien?**

.....  
.....

Är frågeställningarna tydligt beskrivna?

Ja  Nej

Är designen lämplig utifrån syftet?

Ja  Nej

#### **B. Undersökningsgruppen**

Vilka är inklusionskriterierna?

.....

Vilka är exklusionskriterierna?

.....

Vilken urvalsmetod användes?

- Randomiserat urval
- Obundet slumpmässigt urval
- Kvoturval
- Klusterurval
- Konsekutivt urval
- Urvalet är ej beskrivet

Är undersökningsgruppen representativ?

Ja  Nej

Var genomfördes undersökningen?

.....

Vilket antal deltagare inkluderades i undersökningen?

.....

#### **C. Mätmetoder**

Vilka mätmetoder användes?

.....

.....

\* Modifierad efter RCN. The management of patients with venous leg ulcers. Centre for Evidensbased Nursing, University of York and School of Nursing, Midwifery and Health visiting, University of Manchester, 1998.

Var reliabiliteten beräknad?

Ja  Nej

Var validiteten diskuterad?

Ja  Nej

#### **D. Analys**

Var demografiska data liknande i jämförelsegrupperna?

Ja  Nej

Om nej, vilka skillnader fanns?

.....

Hur stort var bortfallet?

.....

Fanns en bortfallsanalys?

Ja  Nej

Var den statistiska analysen lämplig?

Ja  Nej

Om nej, varför inte?

.....

Vilka var huvudresultaten?

.....

.....

Erhölls signifikanta skillnader?

Ja  Nej

Om ja, vilka variabler?

.....

Vilka slutsatser drar författaren?

.....

.....

Instämmer du?

Ja  Nej

#### **E. Värdering**

Kan resultaten generaliseras till annan population?

Ja  Nej

Kan resultaten ha klinisk betydelse?

Ja  Nej

Ska denna artikel inkluderas i litteraturstudien?

Ja  Nej

Motivera varför eller varför inte!

.....

.....

## 12 BILAGA 3

Artikel	Forskningstyp	Forskningssyfte	Intervention	Resultat	Kvalitet
Abdel Ghafar & Abdelarouf 2017 <i>Effect of virtual reality versus traditional physical therapy on functional balance in children with Down syndrome: a randomized comparative study</i>	RCT	Undersöka effekten av virtuell träning (Wii-fit) på balansen hos barn med Downs syndrom, jämfört med traditionell fysioterapi  26 barn i åldern 6–9  Balansen mätt med Pediatric Balance Scale (PBS), Timed up and go (TUG) och Five times sit to stand test	Studiegrupp: Wii balansträning  Kontrollgrupp: traditionell fysioterapi  30 min per gång, 3 gånger i veckan i 8 veckors tid	Virtuella träningen förbättrade balansen hos barnen i studiegruppen	Hög
Abdel Rahman & Shaheen 2010 <i>Efficacy of Weight Bearing Exercises on Balance in Children with Down Syndrome</i>	RCT	Undersöka effekten av "weight bearing exercises" på balansen hos barn med Downs syndrom  26 barn i åldern 2–5  Balansen mätt med Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)	Studiegrupp: weight bearing exercise + traditionell fysioterapi  Kontrollgrupp: traditionell fysioterapi  6 veckor 30-60min	Weight bearing exercise förbättrade balansen signifikant hos barnen i studiegruppen	Hög
Abdel Rahman 2010	RCT	Undersöka effekten av Wii-fit träning	Studiegrupp: Wii fit träningsprogram +	Wii fit träningen förbättrade balansen hos barnen	Hög

<p><i>Efficacy of Virtual Reality-Based Therapy on Balance in Children with Down Syndrome</i></p>		<p>på balansen hos barn med Downs syndrom</p> <p>30 barn i åldern 10–13</p> <p>Balansen mätt med Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)</p>	<p>traditionell fysioterapi</p> <p>Kontrollgrupp: traditionell fysioterapi</p> <p>60 min per gång, 2 gånger i veckan i 6 veckors tid</p>	<p>i studiegruppen</p>	
<p>Akyol &amp; Pektas 2018</p> <p><i>The Effect of Gymnastics Training Combined with Music in Children with Autism Spectrum Disorder and Down Syndrome</i></p>	<p>RCT</p>	<p>Undersöka effekten av gymnastikträning och musik på balansen, koordinationen och motoriken hos barn med Downs syndrom och autismspektrum.</p> <p>30 barn i åldern 8–14</p> <p>Balansen mätt med Flamingo balance test, functional reach test</p>	<p>Studiegrupp: gymnastikträning</p> <p>Kontrollgrupp: -</p> <p>90–120 min per gång, 2 gånger i veckan i 16 veckors tid</p>	<p>Gymnastikträning kombinerad med musik förbättrade balansen hos barnen i studiegruppen</p>	<p>Hög</p>
<p>Alshakawi &amp; Elshafey 2019</p> <p><i>Effect of Core Stability Exercises and Treadmill Training on Balance in Children with Down Syndrome: Ran-</i></p>	<p>RCT</p>	<p>Undersöka om löpbandsträning eller bålstabilitetsövningar är mer effektiva för att förbättra balansen hos barn med Downs syndrom</p>	<p>Kontrollgrupp A: traditionell fysioterapi</p> <p>Studiegrupp B: bålstabilitetsövningar + traditionell fysioterapi</p> <p>Studiegrupp C: löp-</p>	<p>Både löpbandsträning och bålstabilitetsövningar förbättrade balansen, utan signifikanta skillnader i förbättringen mellan de två träningsformerna.</p>	<p>Hög</p>



<i>domized Controlled Trial</i>		45 barn i åldern 4–6  Balansen mätt med Bergs balansskala och Biodex Balance System	bandsträning + traditionell fysioterapi  60 min per gång, 3 gånger i veckan i 8 veckors tid		
Aly & Abnour 2016 <i>Effect of core stability exercise on postural stability in children with Down syndrome</i>	RCT	Undersöka effekten av bålstabilitetsövningar på balansen hos barn med Downs syndrom  30 barn i åldern 6–10  Balansen mätt med Biodex Balance System	Studiegrupp: bålstabilitetsövningar + konventionell fysioterapi Kontrollgrupp: konventionell fysioterapi  45–60 min per gång, 3 gånger i veckan i 8 veckors tid	Ett 8 veckors program av bålstabilitetsövningar förbättrade posturala stabiliteten och balansen hos barnen i studiegruppen	Hög
Amini et al. 2016 <i>Effect of Backward Walking Training on Improves Postural Stability in Children with Down Syndrome</i>	Kvasiexperimentell studie	Undersöka effekten av baklängesgående på posturala kontrollen hos barn med Downs syndrom  16 barn i åldern 8–10  Balansen mätt med Biodex balance system (BSS)	Studiegrupp: baklängesgående  Kontrollgrupp: -  25 min per gång, 2 gånger i veckan i 8 veckors tid	Baklängesgående förbättrade balansen hos barnen i studiegruppen	Medelhög
Azab et al. 2022 <i>Distinct effects of trampoline-based stretch-shortening</i>	RCT	Undersöka effekten av ett trampolinbaserat stretch-shortening cycle	Studiegrupp: trampolinbaserat stretch-shortening cycle (SSC) pro-	Den trampolinbaserade SCC träningen förbättrade signifikant balansen i studiegruppen	Hög

<i>cycle exercises on muscle strength and postural control in children with Down syndrome: a randomized controlled study</i>		(SSC) program på balansen och muskelstyrkan hos barn med Downs syndrom.  32 barn i åldern 7–9  Balansen mätt med Biodex Balance System	gram  Kontrollgrupp: traditionellt fysioterapiprogram  45–60 min per gång, 2 gånger i veckan, i 12 veckors tid		
Eid 2017 <i>Effect of Whole-Body Vibration Training on Standing Balance and Muscle Strength in Children with Down Syndrome</i>	RCT	Undersöka effekten av helkropps vibrationsträning på muskelstyrkan och balansen hos barn med Downs syndrom  30 barn i åldern 8–10  Balansen mätt med Biodex Stability System	Studiegrupp: traditionell fysioterapi + helkropps vibrationsträning  Kontrollgrupp: traditionell fysioterapi  60 min per gång, 3 gånger i veckan i 6 månaders tid	Helkropps vibrationsträningen förbättrade balansen och muskelstyrkan hos barnen i studiegruppen	Hög
Eid et al. 2017 <i>Effect of isokinetic training on muscle strength and postural balance in children with Down's syndrome</i>	RCT	Undersöka effekten av isokinetisk träning på muskelstyrka och postural balans hos barn med Downs syndrom  31 barn i åldern 9–12  Balansen mätt med Biodex Stability	Studiegrupp: Isokinetisk träning + konventionell fysioterapi  Kontrollgrupp: konventionell fysioterapi  3 gånger i veckan under 12 veckors tid	Isokinetisk träning förbättrade muskelstyrkan och posturala balansen	Hög

		System			
El-Meniawy et al. 2012 <i>Role of treadmill training versus suspension therapy on balance in children with Down syndrome</i>	RCT	Jämföra effekten av löpbandsträning och suspensionsterapi på balansen hos barn med Downs syndrom  30 barn i åldern 8–10  Balansen mätt med Biodex Stability System	Studiegrupp: löpbandsträning + träningsprogram för balansen  Kontrollgrupp: träningsprogram för balansen  30–60 min per gång, 3 gånger i veckan i 3 månaders tid	Löpbandsträningen och suspensionsterapien förbättrade båda på balansen, utan signifikanta skillnader mellan de två metoderna	Hög
Ghaeeni et al. 2015 <i>Effect of Core Stability Training on Static Balance of the Children with Down Syndrome</i>	Kvasiexperimentell studie	Undersöka effekten av bålstabilitetsövningar på den statiska balansen hos barn med Downs syndrom  16 barn i åldern 8–13  Balansen mätt med modifierat storkstand test	Studiegrupp: bålstabilitetsövningar  Kontrollgrupp: -  45–60 min per gång, 3 gånger i veckan i 8 veckors tid	Bålstabilitetsövningar förbättrade den statiska balansen hos barnen i studiegruppen	Medelhög
Gómez-Álvarez et al. 2018 <i>Effect of an intervention based on virtual reality on motor development and postural control in children with Down Syndrome</i>	Kvasiexperimentell studie	Undersöka effekten av virtuell verklighetsträning på motorisk utveckling och postural kontroll hos barn med Downs syndrom  16 barn i åldern 6-	Studiegrupp: Virtuell verklighetsträning med Wii Balance Board  Kontrollgrupp: -  20 minuter, 2 gånger i veckan i 5	Virtuella verklighetsträningen förbättrade balansen signifikant hos barnen i undersökningsgruppen	Medelhög

		12  Balansen mätt med RombergLab software och Wii balance board	veckor		
Gupta et al. 2010 <i>Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial</i>	RCT	Undersöka effekten av styrke- och balanst träning på barn med Down syndrom  23 barn i åldern 7–15  Balansen mätt med Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)	Studiegrupp: progressiv motstånds träning för nedre extremiteterna och balansövningar (hopp, ett bens stående, tandem, tandemgång)  Kontrollgrupp: -  3 gånger i veckan under 6 veckors tid.	Muskelstyrka och balans förbättrades signifikant hos studiegruppen	Medelhög
Naczka et al. 2021 <i>Effectiveness of Swimming Program in Adolescents with Down Syndrome</i>	RCT	Undersöka effekten av simning på balansen hos barn med Downs syndrom.  22 barn i medeltal 14 års ålder  Balansen mätt med Flamingo Balance Test	Studiegrupp: simning  Kontrollgrupp: -  90 minuter per gång, 3 gånger i veckan i 33 veckors tid	Resultaten av studien visade att ingen signifikant förbättring av balansen	Medelhög
Nahla et al. 2022 <i>Mechanical vestibular stimulation versus traditional balance exercises in children with Down Syndrome</i>	RCT	Jämföra effekten av mekanisk vestibulär stimulation och traditionell fysioterapi, på balansen hos barn med Down	Studiegrupp: mekanisk vestibulär stimulation + traditionellt fysioterapi-program	Mekanisk vestibulär stimulation har en signifikant positiv effekt på balansen hos barn med Downs syndrom	Hög

		<p>syndrom</p> <p>30 barn i åldern 7–10</p> <p>Balansen mätt med Biodex Balance System</p>	<p>Kontrollgrupp: traditionellt fysioterapiprogram</p> <p>60 min, 3 gånger i veckan, i 3 månader</p>		
<p>Raghupathy et al. 2021</p> <p><i>Effects of Traditional Indian Dance on Motor Skills and Balance in Children with Down Syndrome</i></p>	RCT	<p>Jämföra effekten av traditionell indisk dans och neuromuskulär träning på motorik och balans hos barn med Downs syndrom</p> <p>36 barn i åldern 6–10</p> <p>Balansen mätt med Pediatric Balance scale (PBS)</p>	<p>Studiegrupp: klassisk indisk dans</p> <p>Kontrollgrupp: neuromuskulär träning</p> <p>60 min per gång, 3 gånger i veckan i 6 veckors tid</p>	<p>Klassisk indisk dans förbättrade motoriken och balansen i båda grupperna</p>	Hög
<p>Ribeiro et al. 2017</p> <p><i>Virtual reality therapy: motor coordination and balance analysis in children and teenagers with Down syndrome</i></p>	Kvasiexperimentell studie	<p>Undersöka effekten av virtuell verklighetsträning på balansen hos barn med Downs syndrom</p> <p>12 barn i medeltal 9 år gamla</p> <p>Balansen mätt med Pediatric Balance Scale</p>	<p>Studiegrupp: virtuell verklighetsträning med Xbox</p> <p>Kontrollgrupp: -</p> <p>20 min per gång, 4 gånger i veckan i fyra veckors tid</p>	<p>Den virtuella verklighetsträningen förbättrade balansen signifikant hos barnen i undersökningsgruppen</p>	Medelhög
Satiansukpong et al.	Kvasiexperimentell studie	Undersöka effekten	Studiegrupp: Thai	TEPT-D förbättrade den	Medelhög

<p>2015</p> <p><i>Thai Elephant-Assisted Therapy Programme in Children with Down syndrome</i></p>	<p>tell studie</p>	<p>av Thai elefant-assisterad terapi på balans, posturalkontroll och visuell motorisk integration hos barn med Downs syndrom</p> <p>16 barn i åldern 6–12</p> <p>Balansen mätt med Bruininks-Oseretsky Test</p>	<p>Elephant-Assisted Therapy (TEPT-D) + vanlig skolaktivitet</p> <p>Kontrollgrupp: vanlig skolaktivitet</p> <p>45min per gång, 2 gånger i veckan i 8 veckors tid</p>	<p>visuella motoriska integrationen, men visade ingen signifikant förbättring av balans och posturalkontroll</p>	
---	--------------------	---	--	--	--