

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA  
FACULTATEA DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT  
ȘCOALA DOCTORALĂ EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT

**EFFECTUL EXERCITIILOR FIZICE BAZATE PE METODA DE  
NOTARE A MIȘCĂRILOR ESHKOL-WACHMAN ASUPRA ATENȚIEI  
ȘI COORDONĂRII LA STUDENȚI CU TULBURARE  
HIPERKINETICĂ CU DEFICIT ATENȚIONAL**

**REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT**

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC

**Prof. Dr. HANȚIU Iacob**

STUDENT DOCTORAND

**GHERSHGOREN Lilach (căs. SHALIT)**

**CLUJ-NAPOCA, 2015**



## Cuprins

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
|                     | <b>Cuprins</b>  | 2  |
|                     | <b>Introducere</b>  | 4  |
| <b>Partea I</b>     | <b><u>Reflectarea în literatura de specialitate</u></b>   | 6  |
| <b>Capitolul 1</b>  | <b>Fundamentarea teoretică a problemei</b>  | 6  |
| 1.1                 | Metoda de notare a mișcărilor Eschol Wahmann (EWMN)   | 6  |
| 1.2                 | Atenția   | 7  |
| 1.3                 | Coordonarea   | 7  |
| 1.4                 | Activitatea fizică și performanța cognitivă (CP)  | 8  |
| 1.5                 | Tulburare hiperkinetică cu deficit atențional (ADHD)  | 9  |
| <b>Partea II</b>    | <b><u>Studiu pilot</u></b>  | 10 |
| <b>Capitolul 2</b>  | <b>Verificarea instrumentelor de cercetare</b>  | 10 |
| <b>Partea III</b>   | <b><u>Cercetare experimentală privind efectul exercițiilor fizice bazate pe metoda de notare Eschol Wahmann la studenți cu ADHD</u></b> | 12 |
| <b>Capitolul 3</b>  | <b>Metodologia</b>  | 12 |
| 3.1                 | Obiective și ipoteze  | 12 |
| 3.2                 | Etapele cercetării  | 13 |
| 3.3                 | Metode de cercetare folosite  | 13 |
| 3.4                 | Subiecți  | 14 |
| 3.5                 | Programul de intervenție  | 14 |
| 3.5.1               | Exerciții bazate pe metoda EWMN – grupa 1 de experiment   | 15 |
| 3.5.2               | Exerciții generale de coordonare – grupa 2 de experiment  | 18 |
| 3.6                 | Analiza statistică  | 19 |
| <b>Capitolul 4.</b> | <b>Rezultate și discuții</b>  | 19 |
| 4.1                 | Rezultate – coordonare  | 19 |
| 4.2                 | Discuții – coordonare   | 22 |
| 4.3                 | Rezultate – atenție   | 23 |
| 4.4                 | Discuții – atenție  | 25 |
| <b>Capitolul 5.</b> | <b>Concluzii și recomandări</b>   | 26 |
|                     | <b>Bibliografie</b>   | 29 |

## LISTA FIGURILOR

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figura 1 | Structurarea cercetării   | 5  |
| Figura 2 | Etapele cercetării  | 13 |
| Figura 3 | Grupele de cercetare  | 14 |
| Figura 4 | Model circular al exercițiilor de coordonare                      | 15 |
| Figura 5 | Un exemplu de exercițiu – codificare EWMN                         | 16 |
| Figura 6 | Desenul formelor geometrice – efectuat de către studenți          | 17 |
| Figura 7 | Un exemplu de exercițiu   | 18 |
| Figura 8 | Procedajul de îmbunătățire – testul aruncării alternative cu mână | 21 |
| Figura 9 | CP – îmbunătățirea în procente                                    | 25 |

## LISTA TABELELOR

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabelul 1 | Testul Matorin (în sensul acelor de ceasornic) – media și abaterea standard          | 20 |
| Tabelul 2 | Testul Matorin (în sensul invers acelor de ceasornic) - media și abaterea standard   | 20 |
| Tabelul 3 | Testul aruncării mingii alternative cu o mână la perete - media și abaterea standard | 20 |
| Tabelul 4 | Atinge placa (cu mâna îndemânică) - media și abaterea standard                       | 21 |
| Tabelul 5 | Atinge placa (cu mâna neîndemânică) - media și abaterea standard                     | 22 |
| Tabelul 6 | TN - media și abaterea standard  | 23 |
| Tabelul 7 | E1 - media și abaterea standard  | 24 |
| Tabelul 8 | E2 - media și abaterea standard  | 24 |
| Tabelul 9 | CP - media și abaterea standard  | 24 |

## LISTA ABREVIERILOR

|      |   |
|------|---|
| EWMN | Sistemul de notare a mișcării Eshkol-Wachman  |
| ADHD | Tulburare hiperkinetică cu deficit atențional |
| PA   | Activitate fizică                             |
| CP   | Performanță cognitivă                         |

# EFECTUL EXERCITIILOR FIZICE BAZATE PE METODA DE NOTARE A MIȘCĂRILOR ESHKOL-WACHMAN ASUPRA ATENȚIEI ȘI COORDONĂRII LA STUDENȚI CU TULBURARE HIPERKINETICĂ CU DEFICIT ATENȚIONAL

## INTRODUCERE

Persoanele implicate în activități fizice (PA) recunosc legătura dintre mișcare și atenție. Legătura este și mai puternică atunci când sarcinile motorii sunt complexe și nu sunt executate automat. Fie că e vorba despre dans, gimnastică sau arte marțiale, de sport de performanță sau pentru amatori, atenția joacă un rol important în activitatea fizică, pe lângă însușirile fizice necesare. Executantul trebuie să "fie atent" (să se concentreze) înainte de a începe secvența de mișcare și să-și mențină atenția la un nivel ridicat pe tot parcursul efectuării exercițiului.

**Motivația alegerii temei:** Fiind implicată în *Eshkol-Wachman Movement Notation* (EWMN) vreme de mulți ani, ca dansatoare și profesoară, mi s-a părut interesant să urmăresc acest tip de activitate fizică. Ca urmare a experienței mele practice, am observat că legătura dintre PA și performanța cognitivă (CP) se manifestă de asemenea în practicarea exercițiilor care au EWMN la bază. Se pune întrebarea dacă acest tip de activitate poate avea impact asupra unor tipuri diferite de persoane, incluzându-le pe cele Tulburare Hiperkinetică cu Deficit de Atenție (ADHD). Majoritatea studiilor cu privire la ADHD au fost întreprinse în rândul copiilor. După părerea noastră, este de asemenea important să se studieze comportamentul adulților, pentru o mai bună înțelegere a acestei afecțiuni și a implicațiilor pe care aceasta le are asupra acestei grupe de vârstă. În urma parcurgerii literaturii de specialitate care descrie conexiunea pozitivă dintre PA și CP, precum și cerințele mentale specifice ale exercițiilor bazate pe EWMN, s-au sugerat două ipoteze cu privire la posibilul impact al exercițiilor bazate pe EWMN asupra atenției și coordonării.

**Structurarea cercetării:** Cercetătorii au demonstrat că PA are efecte pozitive asupra CP la grupuri de persoane diferite. Au fost examinate diferite tipuri de activități fizice, desfășurate cu intensitate variată, în cadrul unor programe de lungă sau scurtă durată. Pentru a explora conexiunea dintre PA și CP, cercetătorii au examinat diferite aspecte ale abilităților cognitive, ca de pildă memoria, percepția în spațiu, funcțiile de execuție și atenția. Efectul pozitiv s-a manifestat la persoane aparținând unor diverse grupuri de vârstă: copii, adolescenți și adulți (Etnier et al., 1997; Sibley & Etnier, 2003; Chang et al., 2012a).

Etiologia ADHD-ului și a mecanismelor sale în general (?) luate în considerare, prin care PA influențează CP, sugerează faptul că exercițiul fizic poate fi în mod deosebit benefic la acest grup de persoane. Cercetările recente sprijină în general ideea că exercițiile fizice au potențialul de a atenua simptomele ADHD-ului (Gapin & Etnier, 2010; Gapin et al., 2011; Chang et al., 2012b).

Potrivit lui Gruber (1975), exercițiile pot fi benefice pentru funcția cognitivă doar dacă practicarea acestora implică mișcări coordonate, necesitând gândire înainte de executare. Exercițiile de coordonare se caracterizează prin mișcări motorii complexe ale diferitelor părți ale corpului pentru o comportare dedicată unui scop anume (Newell, 1985). După câte știm, foarte puțini cercetători au investigat efectul exercițiilor de coordonare asupra performanței cognitive.

EWMN constituie atât baza teoretică, cât și cea practică a acestei cercetări. EWMN a apărut în Israel, fiind creația Prof. Noa Eshkol în colaborare cu Prof. Abraham Wachman. De-a lungul anilor, această metodă a fost folosită pentru analiză și documentare în diferite discipline care presupun mișcare. EWMN este o metodă de notare numerică, care propune un sistem de simboluri reprezentând valorile de bază care descriu mișcarea umană în timp și spațiu (Eshkol & Wachman, 1958). EWMN poate reprezenta forme complexe de mișcare, incluzând mișcări executate simultan. Structura notării poate prezenta variate niveluri de coordonare și facilitează combinarea multor tipuri de coordonare.

Această cercetare își îndreaptă atenția asupra posibilelor efecte ale practicării exercițiilor bazate pe EWMN. De vreme ce coordonarea reprezintă un fenomen motor care este caracterizat atât prin trăsături cognitive, cât și fizice (Summers & Pressing, 1994), se vor examina două aspecte: atenția (abilitatea cognitivă) și coordonarea (abilitatea fizică) (Figura 1). Studiul va examina efectul unui program de intervenție special structurat asupra atenției și coordonării, constând din exerciții bazate pe EWMN, aplicat unui grup special de studenți cu ADHD.

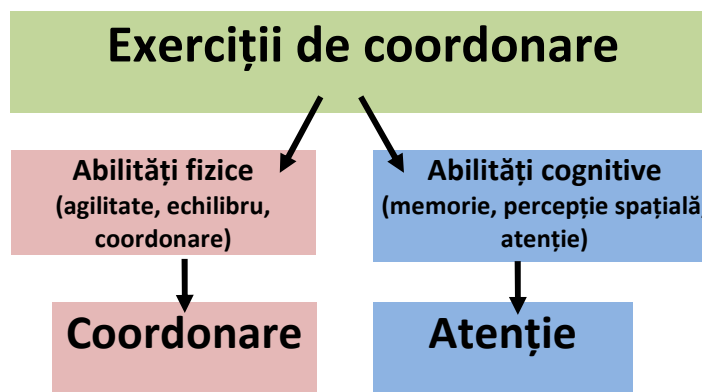


Fig 1. Structurarea cercetării

Cercetarea propusă a avut două scopuri principale. Primul a fost de a introduce un program special de intervenție având drept țintă exercițiile fizice. Programul de intervenție se bazează pe EWMN și se concentrează asupra abilității de coordonare. Se descriu structura și etapele programului, însoțite de exemple practice de exerciții. Al doilea scop a fost cel de a examina programul de intervenție propus cu privire la două domenii de cunoaștere diferite, dar complementare: abilitatea de coordonare ca parte a deprinderilor fizice, și abilitatea de atenție ca parte a deprinderilor cognitive. S-au făcut măsurători cu privire la coordonare și atenție, iar rezultatele au fost analizate din punct de vedere statistic.

Pentru a atinge țelurile propuse și a examina ipotezele acestora, teza a fost organizată în trei mari părți. Prima parte – Parcurgerea literaturii de specialitate – cuprinde fundamentarea teoretică a cercetării. S-a prezentat prospectarea temelor de bază ale cercetării, pentru a îmbina diferitele domenii de cunoaștere cărora li se adresează acest studiu. A doua parte a tezei – Studiu pilot – descrie studiul care a fost întreprins înainte de a se trece la cercetarea experimentală. Principalul scop al acestuia a fost de a verifica metodele de lucru și programul de intervenție. A treia parte – Cercetarea experimentală – cuprinde aspectele practice ale cercetării și analiza acestora. Informațiile de bază pentru efectuarea cercetării au fost descrise în capitolul privitor la metodologie. Programul special de intervenție bazat pe EWMN a fost descris în detaliu, prezentându-se atât structura sa global, cât și exercițiile specifice. Rezultatele cercetării privitoare la coordonare și atenție au fost prezentate ca urmare a metodologiei. Rezultatele au fost însoțite de câte o prezentare care a dat explicații în lumina bazelor teoretice, dar și a studiilor de dată recentă în domeniul efectului practicării coordonării.

**Scopul și importanța acestei cercetări:** Această cercetare a abordat ca subiect EWMN, cu scopul de a scoate în evidență câteva dintre posibilitățile de care dispune această metodă, precum și de a oferi validarea lor empirică. În acest fel se poate practica o nouă formă de activitate motrică, care să se adreseze mai multor persoane și care eventual să le dezvolte anumite abilități. Cercetarea încearcă să instituie o mai bună înțelegere a efectului pozitiv al exercițiilor fizice asupra abilităților cognitive. Pe lângă aceasta, se preconizează o contribuție la nivelul persoanelor suferind de ADHD, mai cu seamă adulți cu ADHD.

## **PARTEA I**

### **REFLECTAREA ÎN LITERATURII DE SPECIALITATE**

#### **CAPITOLUL 1. FUNDAMENTAREA TEORETICĂ**

Cadrul teoretic al acestei cercetări însumează două discipline diferite, dar complementare: domeniul mișcării și calitățile motrice și domeniul abilităților cognitive. Prima parte a acestui capitol a prezentat metoda EWMN ca fiind fundamentul conceptual și motor al cercetării de față. Se au în vedere principiile de bază ale mișcării și analiza mișcării, punându-se în evidență prin această metodă un mod de gândire unic. A doua parte prezintă conceptul de atenție ca fiind una dintre CA de bază ale omului, și o variabilă măsurată în această cercetare. A treia parte face o prezentare a conceptului de coordonare, ca fiind atât o componentă fundamentală a programului de intervenție, cât și o variabilă măsurată. A patra parte pune laolaltă cele două concepte prin dezbaterile conexiunii dintre calitățile fizice și performanța cognitivă, cu accent pe coordonare și cunoaștere. Deoarece subiecții au fost persoane cu ADHD, a cincea parte descrie această disfuncție, prezentând principalele ei definiții și caracteristici.

Această parte pune accentul pe efectul activităților fizice asupra acestor persoane, descriind ADHD-ul la adulți, cu problemele și provocările cu care aceștia se confruntă.

### **1.1. Metoda de notare a mișcării Eshkol-Wachman (EWMN)**

S-a ales metoda EWMN datorită posibilității acesteia de a crea secvențe de mișcare complexe și simultane, care caracterizează exercițiile fizice.

EWMN este creația Prof. Noa Eshkol în colaborare cu Prof. Abraham Wachmann din Israel, publicată în 1958. EWMN este o metodă de notare, care propune un sistem de simboluri reprezentând valorile de bază care descriu mișcările omului în timp și spațiu. Metoda pornește de la premiza că fenomenele fizice ale mișcării pot fi analizate și transpuse în simboluri în cadrul unui sistem concis de simboluri bine definite (Eshkol & Wachmann, 1958).

Unitățile elementare esențiale pentru a descrie mișcarea umană sunt definite în EWMN și pot fi reprezentate în detaliu la nivelul dorit. Codificarea se efectuează prin cifre și simboluri grafice obișnuite, care sunt notate pe o pagină de manuscris. În acest fel, sistemul permite să se înregistreze fiecare eveniment de mișcare ce poate fi perceput de ochiul omensc (Eshkol & Harries, 1998). Ofer (2009) subliniază în plus faptul că EWMN facilitează codificarea informațiilor privitoare la mișcare, le conceptualizează și reprezintă (prin "scriere"), le decodifică (prin "citire") și execută acțiunile reprezentate (prin "mișcare").

Din cauză că are o structură unică, EWMN prezintă și facilitează multe niveluri de coordonare. În pagina manuscris membrele corpului sunt organizate într-o coloană verticală, ca pe un portativ muzical. Fiecare parte a trupului își are o linie orizontală proprie care descrie desfășurarea mișcării în timp. Această reprezentare unică înlesnește compunerea exercițiilor de coordonare care se caracterizează prin mișcarea executată simultan de către diferitele părți ale trupului, pe durate de timp variate. Integrarea exercițiilor fizice într-un sistem presupunând scrierea și citirea adaugă semnificații mai profunde procesului de învățare.

**1.2. Atenția.** Expresia "a acorda atenție" indică faptul că atenția reprezintă o resursă prețioasă, dar limitată. Subiectul atenției ca proces cognitiv implică elemente vaste și variate. Atenția este una dintre abilitățile cognitive centrale, care are legături cu diferite aspecte ale vieții. Atenția este solicitată în activitățile de zi cu zi, în învățare, în executarea mișcărilor, având de asemenea legătură cu comportamentul uman și socializarea. În lucrarea sa despre învățarea motrică, Magill (1998) se referă la atenție ca fiind "... angajarea în activitățile de percepție, cognitive și motrice asociate cu deprinderile de execuție" (p. 102). El accentuează în plus faptul că aceste activități pot fi executate în mod conștient sau nu. Cu privire la performanța motorie, Abernethy (2001) observă importanța unei alocări optime, selective și susținute a atenției pentru învățarea și dezvoltarea deprinderilor sportive. După părerea lui Best (2010), activitățile fizice necesită o cunoaștere complexă în vederea folosirii strategiilor adecvate și adaptării la cerințele mereu schimbătoare ale sarcinilor trasate. Cerințe similare apar și la funcțiile de execuție, incluzând atenția, unde sarcinile pretind să se creeze, monitorizeze și modifice un plan cognitiv. Schmidt & Lee (1999) susțin că implicarea în două activități în același timp este ceva obișnuit în viața de zi cu zi. Termenul 'dual task interference' (interferența sarcinilor duble) se referă la scăderea



performanței uneia dintre sarcini, sau chiar a ambelor, atunci când două activități sunt executate concomitent. Spre deosebire de îndeplinirea unei sarcini singulare, îndeplinirea sarcinilor duble are ca rezultat scăderi ale performanței datorită limitării atenției.

De-a lungul anilor cercetătorii au încercat să explice mecanismul atenției în procesul de receptare și procesare a informației. Există unele teorii care se referă la capacitatea și resursele atenției, ca de pildă: Teoria atenției filtrate (teoria gâtului de sticlă), Disponibilitatea limitată a resurselor, Teorii ale resurselor central sau Teoriile resurselor multiple. Îndeobște se consideră că atenția nu este un fenomen unitar, ci cuprinde un grup de elemente cu resursă limitată. Alocarea resursei trebuie efectuată pe baza rezervei disponibile pentru procesare (Mirsky et al., 1991).

2. **Coordonarea.** Coordonarea este o însușire fizică importantă în desfășurarea activităților de zi cu zi sau în desfășurarea deprinderilor motorii complexe. Aceasta implică sincronizarea (sau divizarea) nervilor și mușchilor din diferitele organe ale corpului. Turvey (1990) a oferit o definiție tradițională a coordonării, menționând că aceasta este ”modelarea mișcărilor corpului și membrelor în funcție de modelul oferit de obiectele și evenimentele din mediul înconjurător” (p.938). Magil (1998) subliniază în plus că e necesar ca mișcărilor efectuate cu un scop anume să fie executate într-o perioadă de timp bine stabilită și adesea minimală, așadar trebuie să fie coordonate cu maximum de precizie în spațiu. Abilitatea de coordonare este unul dintre factorii cheie ai performanței motorii. Împreună cu echilibrul și kinestezia, coordonarea asigură executantului posibilitatea de a-și controla mișcărilor și de a le executa în manieră eficientă. Lidor & Nabel (1994) au indicat că îmbunătățirea abilității de coordonare va duce în cele din urmă la îmbunătățirea generală a abilităților motorii. Literatura de specialitate clasifică coordonarea în funcție de cerințele specifice. Este important de notat că fiecare mișcare poate să includă mai multe clasificări coordinative, ca de pildă: coordonare motorie generală, coordonare ochi-mână, coordonarea membrelor superioare și inferioare, coordonarea ambelor mâini etc.

#### **1.4. Activitatea fizică și performanța cognitivă.**

Literatura de specialitate de dată recentă indică faptul că activitatea fizică are efecte pozitive asupra performanței cognitive. Premisa de la care pornesc aceste cercetări este cea că schimbările psihologice care survin ca urmare a exercițiilor au implicații la nivelul funcției cognitive.

Legătura dintre acțiune și cunoaștere iese la iveală atunci când se practică noi deprinderi motrice complexe, ca de pildă cele implicând realizarea unor secvențe sau coordonarea (Serrien et al., 2007). Autorii sugerează că zonele neurale tipic asociate cu operațiunile cognitive pot fi de asemenea solicitate în timpul executării unor sarcini motorii. Potrivit lui Serrien et al. (2006) cerebelul și lobul frontal răspund atât de coordonare cât și de cunoaștere.

Coordonarea s-a descoperit a avea legătură cu însușirile cognitive ale copiilor preșcolari (Planinsec, 2002); cu nivelul inteligenței adolescenților (Planinsec & Pisot, 2006); cu realizările școlare ale elevilor de școală elementară (Lopes et al. 2013) și cu deteriorarea datorată vârstei la femeile în etate (Capranica et al. 2005).

Atunci când se examinează coordonarea și abilitățile cognitive în funcție de programe de intervenție, trebuie luate în considerare mai multe elemente, ca de exemplu: persoanele, durata programului și tipul de abilitate cognitivă.

Budde et al. (2008) au studiat atenția și concentrarea la un număr de 150 de adolescenți. Rezultatele au scos în evidență un progres mai mare la grupul care a efectuat exerciții de coordonare. S-a concluzionat că caracterul coordinativ al exercițiilor este răspunzător pentru acest efect semnificativ. Kwok et al. (2011) au investigat eficiența exercițiilor de coordonare pentru îmbunătățirea funcției cognitive la adulți. Rezultatele au evidențiat faptul că, în urma programului de intervenție, participanții din grupul care a efectuat exerciții de coordonare au obținut progrese semnificative în ce privește funcția cognitivă. La adulții mai înaintați ca vârstă Voelcker-Rehage et al. (2011) au observat o performanță mai bună a funcției cognitive (sarcina de căutare vizuală) după antrenamentul de coordonare, prin comparație cu cel de relaxare sau de stretching. Hötting et al. (2012) au demonstrat că se poate obține o îmbunătățire a atenției selective și a memoriei la adulții de vârstă mijlocie ca urmare a antrenamentului de coordonare de non-anduranță. Chang et al. (2013) au examinat efectele de comportament și neuroelectrice ale exercițiilor de coordonare la copiii de grădiniță. Rezultatele au scos în evidență faptul că exercițiile, indiferent de intensitate, s-au soldat cu scurtarea timpului de reacție și o mai mare acuratețe a răspunsurilor. Aceste rezultate sugerează că exercițiile coordinative pot fi benefice pentru creșterea alocării resurselor de atenție și pentru sporirea eficienței procesării neurocognitive.

**1.5. Deficitul de atenție și tulburarea hiperkinetică (ADHD).** ADHD-ul este una dintre cele mai răspândite tulburări la copii. Se caracterizează prin lipsă de atenție, hiperactivitate, și/sau impulsivitate, având un impact negativ asupra multor aspecte din viața copilului (American Psychiatric Association, 2000). În general se estimează că tulburarea se manifestă la 3% până la 6% dintre copii aparținând diferitelor culturi și zone geografice, cu precădere la băieți, într-o proporție de aproximativ 1 la 3. ADHD se prelungește pe tot parcursul vieții, afectând copiii de vârstă preșcolară și școlarii, continuând în adolescență și la maturitate, cu toate că se manifestă diferit în funcție de vârstă și sex (Tannock, 1998). La ora actuală s-au identificat mai multe etiologii ale ADHD-ului. Cercetătorii au emis ipoteza că ADHD se datorează unei combinații de factori genetici și de mediu (Furman, 2005).

Pentru un important subgrup aparținând acestei colectivități performanțele motorii sunt diminuate, la fel ca și diferite alte domenii de competență afectate de tulburare (Barkley, 1997; Brossard-Racine et al. 2011). În general, la copiii cu ADHD gradul de performanță fizică și proficiența motorie sunt mai slabe (echilibrul, coordonarea bilaterală, forța, coordonarea membrelor superioare, viteza de reacție, coordonarea visual-motorie, viteza și dexteritatea membrelor superioare) (Beyer, 1999). Se presupune că activitatea fizică poate ajuta funcțiile de execuție prin modificarea structurii și funcțiilor creierului, mai cu seamă a celor din zona frontală. Acest lucru este deosebit de însemnat pentru cei de suferă de ADHD, luând în considerare că modelele ADHD postulează că un deficit substanțial al lobului frontal stă la baza variațiilor sale manifestări cognitive și de comportament. Este plauzibilă ideea că activitatea

fizică poate fi de ajutor copiilor cu ADHD prin efectele pozitive pe care le are asupra funcțiilor de execuție (Gapin & Etnier, 2010; Etnier, 2014).

Principalele caracteristici ale ADHD diferă de la copii la adulți. La adulți apar mai puține simptome de hiperactivitate sau impulsivitate, în schimb sunt mai relevante simptomele lipsei de atenție (Franke et al. 2012; Wilens et al. 2009). Wilens et al. (2009) sugerează că simptomele mai vizibile ale ADHD persistă la aproape jumătate din adulții care au suferit de această tulburare în copilărie. Date similare au fost prezentate de către Gjervan et al. (2012), care au raportat că ADHD persistă din copilărie și până la maturitate la 30% - 60% din persoane. La maturitate, persoanele cu ADHD trebuie să facă față unor provocări impuse de dezvoltare, ca: educația, statutul profesional, condusul mașinii și relațiile interpersonal (Weiss et al. 2002).

## PARTEA II

### STUDIUL PILOT

#### CAPITOLUL 2. VERIFICAREA METODELOR DE CERCETARE

A doua parte a tezei descrie studiul pilot care a fost efectuat înainte de a se trece la cercetarea experimentală. Acest studiu a fost întreprins cu scopul de a verifica metodele de cercetare și programul de intervenție, în timpul pauzelor dintre semestre (4 săptămâni), în perioada 27.1.2013-22.2.2013. La programul de intervenție implicând practicarea exercițiilor fizice bazate pe EWMN au participat 5 studenți diagnosticați cu ADHD. Studenții au fost supuși la două teste: *testul de atenție d2* și *testul Matorin* pentru coordonare. S-au organizat patru întâlniri cu grupul la începutul fiecăreia dintre săptămâni, iar studenților li s-a cerut să efectueze exerciții de încă două ori pe parcursul săptămânii. La sfârșitul perioadei studenții au fost din nou examinați, cu ajutorul aceluiași teste.

#### **Concluzii și aplicații practice:**

- Metodele de cercetare s-au dovedit a fi compatibile cu obiectivele cercetării. Cu toate acestea, a fost evident că un singur test de coordonare nu era de ajuns și nu putea surprinde unicitatea fenomenului. Coordonarea este o abilitate foarte complexă, care implică variate și diferite tipuri și categorii.

Ca urmare a celor constatate, s-au luat două hotărâri:

1. S-au selectat și adăugat la cercetare încă două teste de coordonare (*Alternate Hand Wall Toss Test – Testul de aruncare la perete cu alternarea mâinilor* și *Plate Tapping Test – Testul de lovire a discului*). Adăugarea acestor două teste de coordonare a permis extinderea cadrului de referință cu privire la tipurile de coordonare (*Testul de aruncare la perete cu alternarea mâinilor*: coordonarea ochi-mână; *Testul de lovire a discului*: coordonarea membrelor superioare).

2. Primele două teste au fost executate și măsurate de două ori, în două variante diferite (*Testul Matorin test* – în sensul acelor de ceasornic și în sensul invers acelor de ceasornic; *Testul de lovire a discului* – cu mâna preferată și apoi cu cealaltă).

Punând laolaltă cele cinci măsurători se poate ajunge la o mai bună înțelegere a abilității de coordonare, astfel permițând examinarea diferitelor categorii de coordonare.

- Exercițiile bazate pe EWMN au avut grade de dificultate diferite. Desigur că unele exerciții s-au aflat la un nivel foarte ridicat de dificultate.

Ca urmare a acestei înțelegeri, exercițiile au fost încredințate unui grup de experți în EWMN. Membrii acestui grup au muncit în ultimii 20 de ani în domeniul EWMN, practicând exercițiile, citind și scriind despre felurite culturi ale mișcării. Majoritatea acestora sunt de asemenea cadre didactice, predând EWMN în diferite instituții. Exercițiile au fost executate și evaluate de către membrii grupului. Unele exerciții au fost excluse din program datorită nivelului lor ridicat de dificultate.

- Pe parcursul studiului pilot, a devenit evident că exercițiile individuale erau greu de urmărit.

Pentru a depăși acest obstacol, s-a alcătuit un orar săptămânal. Orarul cuprinde un tabel cu datele săptămânii următoare. Studenților li se cere să completeze tabelul în cursul săptămânii și să-l pună la dispoziția instructorului în cadrul întâlnirilor de grup.

## PARTEA III

### CERCETARE EXPERIMENTALĂ ASUPRA EFECTULUI EXERCITIILOR FIZICE BAZATE PE EWMN LA STUDENȚI CU ADHD

A treia parte a tezei descrie organizarea și efectuarea cercetării privind efectul exercițiilor bazate pe EWMN asupra coordonării și atenției studenților cu ADHD.

#### CAPITOLUL 3. METODOLOGIA

Acest capitol prezintă structura cercetării și procedurile metodologice folosite pentru colectarea și analizarea datelor. Pentru a oferi un răspuns valid și de încredere cu privire la efectul exercițiilor bazate pe EWMN asupra coordonării și atenției, acest capitol trece în revistă ipotezele, etapele, metodele și subiecții cercetării. Se descrie detaliat programul de intervenție pentru lămurirea alcătuirii și structurii sale.

Cercetarea de față a avut ca scop să se verifice dacă practicarea exercițiilor bazate pe EWMN au efect asupra abilităților de coordonare și atenție. Cercetarea a fost efectuată asupra unui eșantion format din 40 de studenți diagnosticați ca suferind de ADHD. Studenții au fost repartizați aleator în trei grupuri: 1. primul grup experimental (practicând exerciții bazate pe EWMN); 2. al doilea grup experimental (practicând exerciții obișnuite de coordonare); și 3. un grup de control (fără exerciții). Programul de intervenție a fost susținut pe parcursul unei perioade de 13 săptămâni, între 25.2.2013-20.6.2013 (3 ședințe pe săptămână). Au fost alese patru teste care au fost aplicate înainte și după programele de intervenție (*Testul Matorin*, *Testul de aruncare la perete cu alternarea mâinilor*, *Testul „Atinge plăcile!”*, și *Testul de atenție d2*). Analiza statistică a fost efectuată folosind programul SPSS (versiunea 20 SPSS).

**3.1. Obiective și ipoteze.** Studiul de față a căutat să atingă două mari obiective. Primul obiectiv a fost cel de a introduce un program de intervenție special având drept țintă exercițiile fizice bazate pe EWMN. Programul de intervenție constă dintr-o serie de exerciții fizice create potrivit principiilor de bază propuse de metoda EWMN. În plus, s-a prezentat un model original care oferă un cadru de învățare, executare și practicare a exercițiilor. Al doilea obiectiv a fost cel de a examina programul de intervenție propus cu privire la două domenii de cunoaștere complementare: abilitatea de coordonare ca parte a deprinderilor fizice, și atenția ca parte a deprinderilor cognitive.

*Ipotezele cercetării:*

- I. Practicarea exercițiilor bazate pe EWMN are efect asupra coordonării la studenții cu ADHD.
  - I.1. Exercițiile practice bazate pe EWMN au efect asupra coordonării generale.
  - I.2. Exercițiile practice bazate pe EWMN au efect asupra coordonării ochi-mână.
  - I.3. Exercițiile practice bazate pe EWMN au efect asupra coordonării membrelor superioare.

II. Practicarea exercițiilor bazate pe EWMN are efect asupra atenției la studenții cu ADHD.

**3.2. Etapele cercetării.** Structura grupului de control pretest – post-test a fost aleasă pentru a examina efectul specific al programului de intervenție. Figura următoare prezintă etapele cercetării în conformitate cu desfășurarea acesteia.

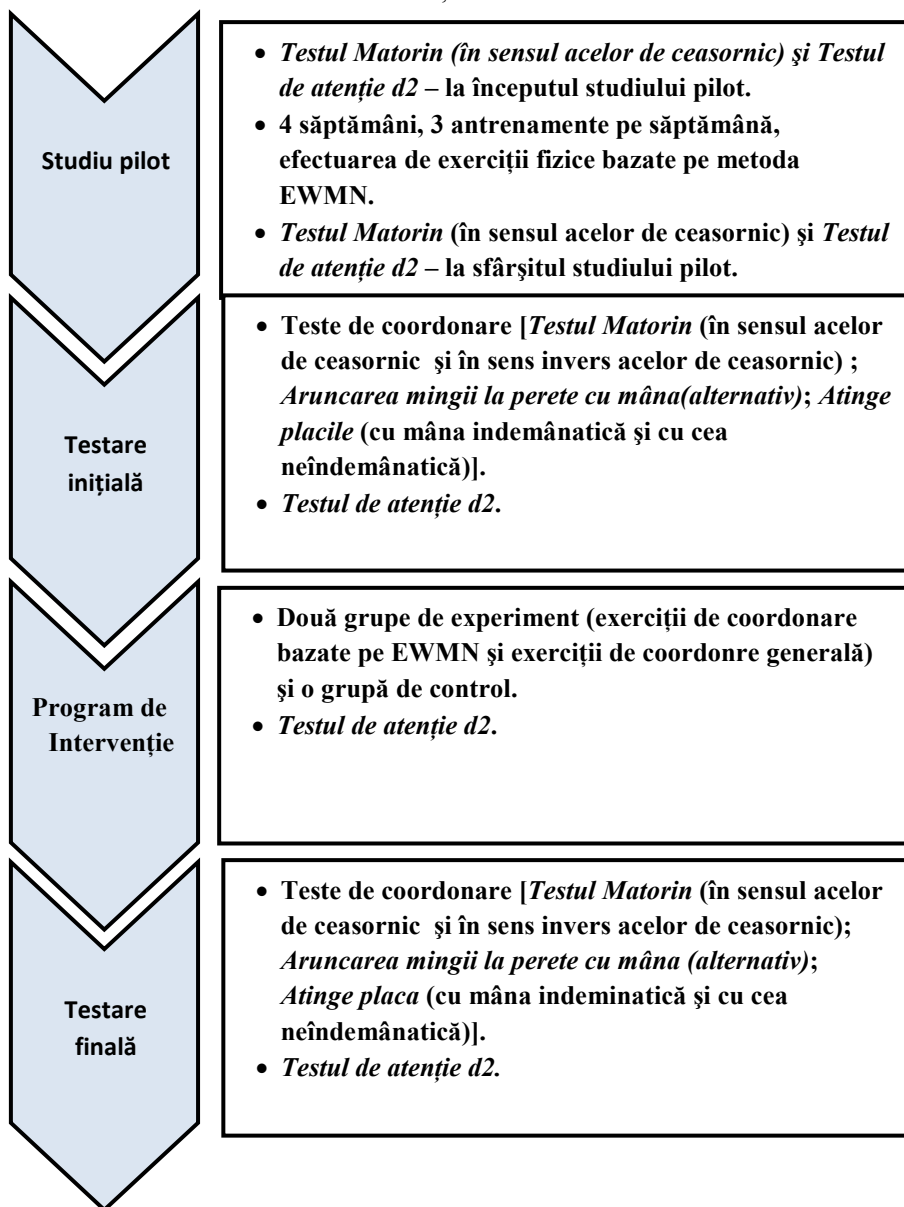


Fig 2. Etapele cercetării

**3.3. Instrumentele cercetării.** Datorită ipotezelor cercetării, instrumentele acesteia provin din două domenii teoretice diferite: coordonarea – abilitate fizică, și atenția – abilitate cognitivă. În cadrul cercetării s-au ales pentru a fi utilizate patru teste diferite.

**Teste de coordonare.** Au fost selectate trei teste de coordonare care au fost puse în aplicare pentru a se obține o vedere de ansamblu asupra abilității de coordonare: Testul *Matorin* (coordonare generală), *Testul de aruncare alternativă cu mâna la perete*, (coordonare ochi-mână) și *Testul Atinge placa!* (coordonarea membrelor superioare).

**Test de atenție:** *Testul de atenție d2* este un test de anulare, care implică prezentări simultane ale unor stimuli vizuali similari. Pentru acest test sunt necesare mai multe abilități: concentrare mentală, percepție vizuală, abilitatea de scanare vizuală, viteză de percepere. Acest test a fost propus ca fiind un mijloc deosebit de util de a măsura procesele de atenție și concentrare. Valabilitatea și siguranța testului d2 au fost examinate de către Brickenkamp & Zillmer (1998).

**3.4 Subiecții.** Subiecții implicați în cercetare au fost 40 de studenți, diagnosticați cu ADHD înainte de a-și începe studiile postuniversitare. Studenții au fost recrutați ca voluntari de la două instituții de învățământ din Israel: *Kibbutzim College of Education, Technology and Arts*, Tel-Aviv și *Orot Israel College of Education*, Elkana. Voluntarii sunt studenți la zi, având un program cu normă întreagă. Ei au fost repartizați în mod aleatoriu în trei grupe. Figura următoare prezintă cele trei grupe în funcție de caracteristicile lor.

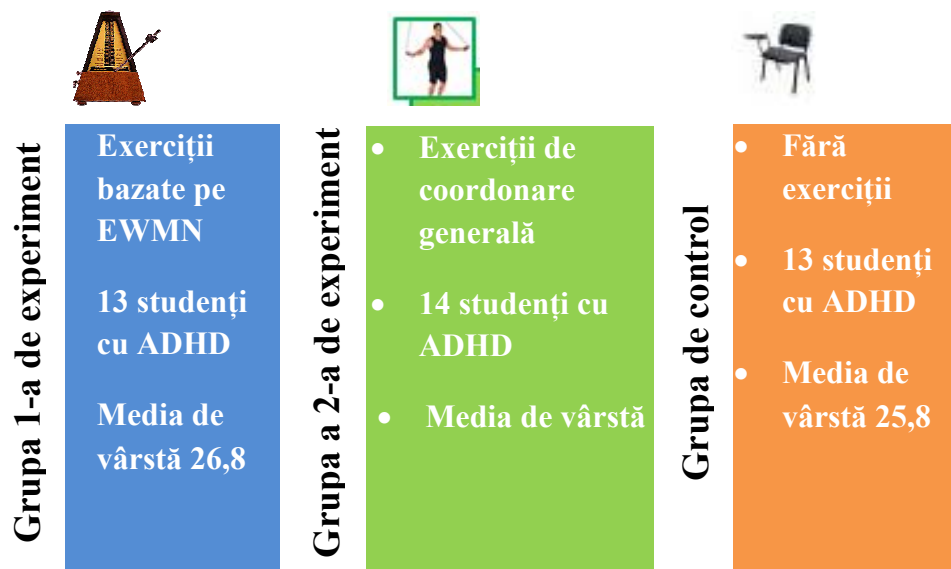


Fig 3. Grupele de cercetare

**3.5. Programele de intervenție.** Cercetarea a fost efectuată pe parcursul unui semestru (13 săptămâni) în perioada 25.2.2013-20.6.2013. Studenții din ambele grupe experimentale au participat la programele de intervenție bazate pe practicarea exercițiilor fizice.

### 3.5.1. Exerciții bazate pe EWMN – Primul grup experimental

*Procedura de cercetare.* Studentele s-au întâlnit cu instructorul odată pe săptămână, la începutul fiecărei săptămâni. Fiecare ora practică a avut durata de 45 de minute, incluzând perioada de încălzire, 15 minute de exerciții bazate pe EWMN și exerciții de relaxare în final. La fiecare întâlnire de grup studentele au învățat și au efectuat 2-3 exerciții fizice noi. Pe parcursul săptămânii li s-a cerut să mai efectueze exercițiile de încă două ori.

*Descrierea programului.* Programul de intervenție constă din exerciții fizice alcătuite conform principiilor de bază ale EWMN. Programul s-a bazat pe învățarea și efectuarea unor exerciții noi în fiecare săptămână, ajungându-se în total la 31 de exerciții.

Pe baza unei literaturi de specialitate relevante și a experienței practice dobândite în predare acestor exerciții, autoarea a elaborat un model circular. De fiecare dată când se execută un exercițiu nou are loc un proces desfășurat în trei etape. Următoarea figură prezintă modelul circular.

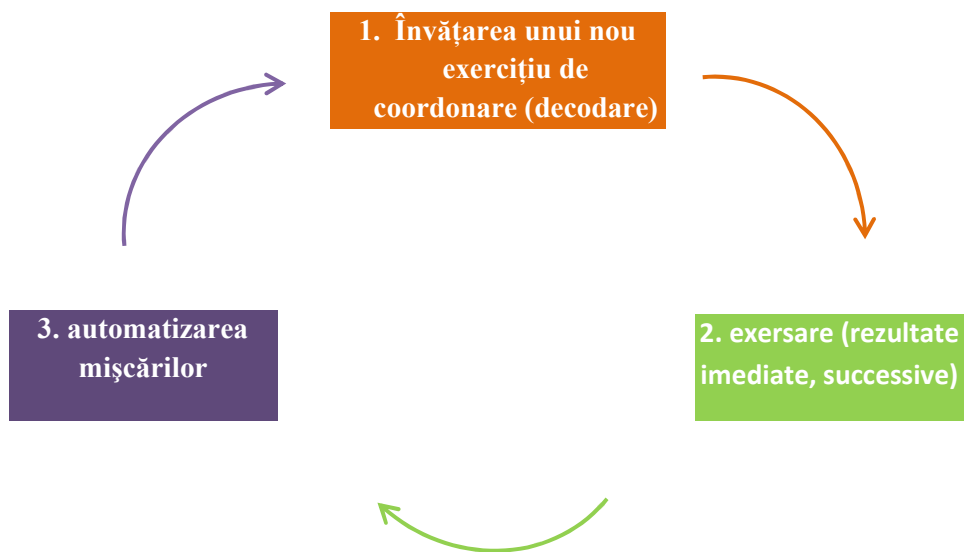


Fig 4. Modelul circular al exercițiilor de coordonare (Shalit & Hantiu, 2014)

Prima etapă are în vedere învățarea exercițiului, ceea ce necesită o decodare fizică și cognitivă. Acest lucru se realizează prin pregătirea individuală a fiecărei etape motorii, a fiecărei secvențe de mișcare. A doua etapă presupune executarea exercițiului, adică acționarea simultană a etapelor motorii. Scopul este de a reuși efectuarea simultană a mișcărilor și prin realizarea acestui lucru să se răspundă corect la provocarea coordonativă. A treia etapă are în vedere realizarea executării automate a exercițiului. Atunci când exercițiul este executat automat, se poate trece la un nou exercițiu care să implice o combinație coordonativă diferită (membre diferite, altă durată, alte categorii de coordonare). Drept urmare, ciclul se reia (Shalit & Hantiu,



2014). Scopul motoriu al exercițiilor fiind de a reuși executarea lor corectă, se pune mai puțin accent pe calitatea performanței motorii.

Alcătuirea exercițiilor a fost realizată conform principiilor de bază ale EWMN – pagina de manuscris. Folosirea paginii de manuscris facilitează aplicarea metodei pentru diferite membre ale corpului și pe durate de timp diferite, iar în acest mod se crează etapele secvențelor de mișcare. Componentele principale (membrele și timpul) ajută la alcătuirea unor exerciții de coordonare simple sau complexe care implică secvențe de mișcare simultană a diferitelor părți ale corpului, pentru durate de timp diferite.

Exercițiile constau din mișcări care se desfășoară una după alta, astfel creându-se o secvență motorie. Secvența se repetă de mai multe ori și necesită abilități motorii și cognitive, ca și coordonarea și secvența de memorie. La exercițiile simple secvența constă din 2-3 mișcări, la exercițiile mai complexe secvența poate ajunge până la 8-10 mișcări.

De exemplu: *Trasarea unor forme geometrice* (exercițiul no.14). Brațul stâng descrie un triunghi – efectuând 3 mișcări pentru fiecare secvență; în același timp brațul drept desenează un pătrat – efectuând 4 mișcări pentru fiecare secvență.

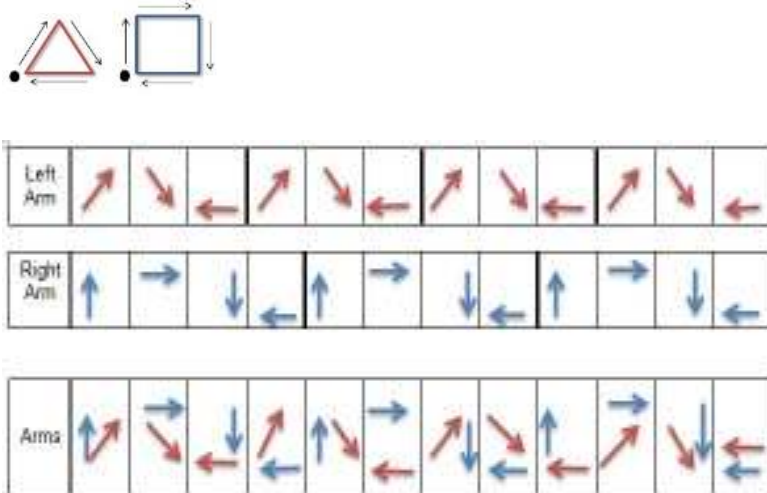


Fig 5. Un exemplu de exercițiu – folosind pagina de maqnuscris EWMN (*exercițiul no. 14*)

Următoarea figură (6) demonstrează executarea acestui exercițiu (mișcarea simultană a brațelor). Exercițiul este executat de către studente.



6a. Execuție simultană – Brațe

6b. Execuție simultană – Brațe

Fig 6(a-b). Trasarea unor forme geometrice – efectuată de către student

Întregul program de intervenție a fost descris în amănunt. Perioada a fost împărțită în unități, în funcție de săptămâni. Desfășurarea programului a fost detaliată potrivit exercițiilor care erau învățate și exersate în fiecare săptămână. S-a asigurat o descriere verbal, urmată de demonstrarea principalelor tipuri de coordonare evidențiate în exercițiu. S-au prezentat apoi câteva posibile variante pentru fiecare exercițiu.

**Program de intervenție complet –  
demonstrarea exercițiilor bazate pe EWMN, descriere verbală**

| <b>Săptămâna a 2-a: Exercițiul 4 – Diferite tipuri de sărituri</b> |   |
|--|---|
| <b>Descriere</b>   | Trei tipuri de sărituri care se execută în ordinea stabilită: săritură pe ambele picioare, săritură pe piciorul drept, săritură pe piciorul stâng. Aceste trei tipuri de sărituri sunt efectuate într-un ciclu prestabilit: 4 sărituri, 3 sărituri, 2 sărituri, 1 săritură (4 pe ambele picioare, 3 pe piciorul drept, 2 pe stângul, 1 pe ambele și așa mai departe). |
| <b>Tipuri de coordonare</b>  | Motor brut; Ritm și tempo.  |
| <b>Posibile variațiuni</b>   | I. Executarea săriturilor cu schimbarea direcțiilor în spațiu.<br>II. Executarea săriturilor cu înaintare.<br>III. Executarea schemei exercițiului cu folosirea mâinilor, cu atingerea umerilor/podelei.  |
| <b>Săptămâna a 4-a: Exercițiul 8 – Cu brațele în canon</b>         |   |
| <b>Descriere</b>   | Brațele execută șase mișcări: lateral în sus (la nivelul umărului), drept înainte, sus, lateral în jos (la nivelul  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
|                             | umărului), drept înainte și jos. Brațul drept e cel ce începe secvența, iar stângul I se alătură după o mișcare. |
| <b>Tipuri de coordonare</b> | Motor brut; Membrul superior, Asimetrie; Spațial (corp).   |
| <b>Posibile variațiuni</b>  | I. Brațul stâng începe secvența.<br>II. Pornire dintr-o poziție diferită (culcat).                               |

Figura următoare prezintă un exercițiu din programul de intervenție (exercițiul no. 5: *Formele mâinilor*). Acest exercițiu se concentrează asupra coordonării motorii fine și coordonării asimetrice.



Fig 7. Un exemplu de exercițiu

Programul de intervenție a fost însoțit de un jurnal de cercetare. Au fost notate mai multe impresii și observații după fiecare antrenament de grup al primei grupe experimentale. Informațiile au căutat să ofere o perspectivă mai largă cu privire la performanța fizică a exercițiilor, dificultățile, reușitele și reacțiile participanților.

### 3.5.2. Exerciții de coordonare generală – Al doilea grup experimental

*Procedura de cercetare.* Studentele s-au întâlnit cu instructorul odată pe săptămână, la începutul fiecărei săptămâni. La prima întâlnire și-au însușit exerciții de coordonare generală (Ben-Sira et al. 1998). Antrenamentul a constat din sărituri, sărituri cu coarda, pas săltat, bătăi din palme în timpul săriturilor. În timpul săptămânii studentelor li s-a cerut să efectueze

exercițiile încă de două ori. În total, studentele au efectuat 45 de minute de activitate fizică la fiecare antrenament (stretching, încălzire ușoară etc). Fiecare antrenament a inclus o secțiune de exerciții de coordonare general cu durată de 15 minute.

Studentele făcând parte din a doua grupă experimental au efectuat exerciții de coordonare generală. După ce și-au însușit exercițiile, au continuat să le facă pe întreaga perioadă dedicată cercetării. Aceste exerciții au fost alese deoarece sunt caracterizate prin faptul că înglobează trăsături coordinative.

**3.6. Analiza statistică.** Pentru fiecare dintre măsurători s-a aplicat analiza descriptivă. De asemenea, pentru a ne verifica ipotezele, s-au efectuat o serie de teste non-parametrice. Testul *Kruskal-Wallis* este o metodă non-parametrică care testează dacă eșantioanele își au originea în aceeași distribuție. Testul *Wilcoxon* este o metodă a non-parametrică de comparare a două eșantioane înrudite, în cazul de față repetarea măsurătorilor pentru un singur eșantion. Am decis să aplicăm teste non-parametrice datorită dimensiunilor reduse ale grupelor, ceea ce previne asumarea unei distribuții normale. Toate analizele s-au efectuat folosind programul SPSS (versiunea 20 SPSS).

## CAPITOLUL 4. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Acest capitol prezintă rezultatele cercetării, potrivit ipotezelor acesteia cu privire la efectul exercițiilor bazate pe EWMN asupra coordonării și atenției.

**4.1. Rezultate - Coordonare.** Această parte prezintă constatările privind legătura dintre practicarea exercițiilor bazate pe EWMN și coordonare. Constatările se referă la rezultatele testelor de coordonare, efectuate cu ajutorul a trei grupe de cercetare: grupul experimental 1 (care a făcut exerciții bazate pe EWMN), grupul experimental 2 (care a făcut exerciții de coordonare generală) și grupul de control (care nu a practicat coordonarea).

Principala presupunere a acestei părți a cercetării a fost că efectuarea exercițiilor de coordonare bazate pe EWMN poate îmbunătăți coordonarea la persoanele cu ADHD. Din ipoteza principală s-au desprins trei ipoteze secundare privitoare la diferitele tipuri de coordonare exprimate în testele de coordonare. Următoarele constatări prezintă rezultatele referitoare la ipotezele secundare.

Următoarele tabele (1-5) prezintă rezultatele medii și devierile standard de la testele de coordonare în fazele de dinainte și de după testări la cele trei grupuri de subiecți. Se prezintă de asemenea și rezultatele testului *Wilcoxon* care compară performanțele fiecărui grup înainte și după intervenție.

Tabelul 1 prezintă rezultatele testului Matorin – în sensul acelor de ceasornic. Acestea sunt conform ipotezei de cercetare privind efectul exercițiilor bazate pe EWMN asupra coordonării generale.

Tabel 1: Testul Matorin (în sensul acelor de ceasornic) – Media și abaterea standard [grade]

|                     | Pre-test |       | Post test |       | Z(1)  |
|---------------------|----------|-------|-----------|-------|-------|
|                     | M        | SD    | M         | SD    |       |
| Experiment 1 (N=13) | 350.08   | 48.07 | 370.38    | 49.14 | 1.89* |
| Experiment 2 (N=14) | 343.93   | 48.68 | 356.79    | 44.88 | 1.63  |
| Control (N=13)      | 332.31   | 43.23 | 346.15    | 42.63 | 1.63  |

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

Tabel 2: Testul Matorin (în sensul invers acelor de ceasornic) - Media și abaterea standard [grade]

|                     | Pre-test |       | Post test |       | Z(1)  |
|---------------------|----------|-------|-----------|-------|-------|
|                     | M        | SD    | M         | SD    |       |
| Experiment 1 (N=13) | 325.38   | 37.44 | 335.77    | 39.47 | 1.73* |
| Experiment 2 (N=14) | 331.07   | 41.80 | 337.50    | 38.47 | 1.41  |
| Control (N=13)      | 321.92   | 31.00 | 328.85    | 28.37 | 1.41  |

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

Tabelul 3 prezintă rezultatele Testului de aruncare la perete cu alternarea mâinilor. Acestea sunt conform ipotezei de cercetare privind efectul exercițiilor bazate pe EWMN asupra coordonării ochi-mână.

Tabel 3: Testului de aruncare la perete cu alternarea mâinilor – Media și abaterea standard [Număr de prinderi în 30 sec.]

|                     | Pre-test |      | Post test |      | Z(1)   |
|---------------------|----------|------|-----------|------|--------|
|                     | M        | SD   | M         | SD   |        |
| Experiment 1 (N=13) | 19.31    | 5.01 | 21.46     | 4.58 | 2.59** |
| Experiment 2 (N=14) | 19.93    | 5.27 | 21.43     | 5.53 | 1.79*  |
| Control (N=13)      | 20.15    | 5.96 | 20.08     | 6.16 | 0.14   |

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

Figura următoare prezintă gradul de îmbunătățire produs în urma Testului de aruncare la perete cu alternarea mâinilor pentru coordonarea ochi-mână la cele trei grupe de subiecți implicate în cercetare.

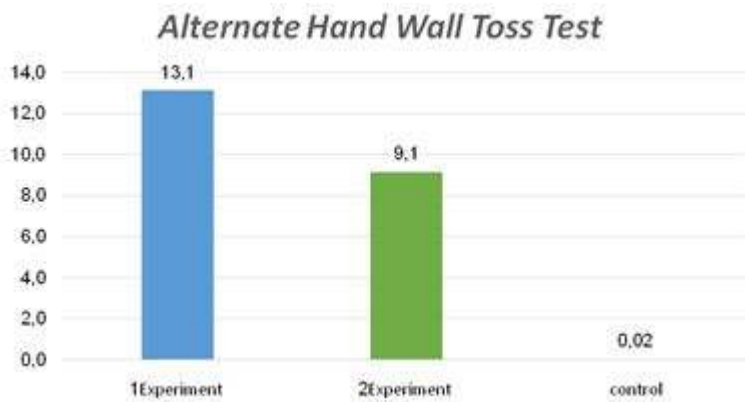


Fig 8. Gradul de îmbunătățire în procente - Testul de aruncare la perete cu alternarea mâinilor.

După cum reiese din Figura 8, primul grup experimental a realizat cele mai mari progrese (13.1%) prin comparație cu cel de al doilea grup experimental (9.1%) sau cu grupul de control la care nu s-a înregistrat niciun progres. 0.02%).

Tabelul 4 prezintă rezultatele Testului de atingere a plăcii (Plate Tapping) cu mâna preferată. Acestea sunt conform ipotezei de cercetare privind efectul exercițiilor bazate pe EWMN asupra coordonării membrilor superioare.

Tabel 4: Plate Tapping Test (cu mâna preferată) - Media și abaterea standard [numărul de încrucișări ale mâinilor în 30 sec.]

|                     | Pre-test |      | Post test |      | Z(1)   |
|---------------------|----------|------|-----------|------|--------|
|                     | M        | SD   | M         | SD   |        |
| Experiment 1 (N=13) | 56.61    | 7.38 | 59.62     | 7.97 | 2.59** |
| Experiment 2 (N=14) | 57.29    | 7.25 | 58.64     | 6.17 | 2.34** |
| Control (N=13)      | 60.15    | 7.23 | 61.31     | 8.26 | 1.21   |

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

Tabelul 5 prezintă rezultatele testului Plate tapping (cu mâna neagră).

Tabel 5: *Plate Tapping Test* (cu mâna neagreată) - Media și devierile standard [numărul de încrucișări ale mâinilor în 30 sec.]

|                            | <i>Pre-test</i> |           | <i>Post test</i> |           | <i>Z(1)</i> |
|----------------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-------------|
|                            | <i>M</i>        | <i>SD</i> | <i>M</i>         | <i>SD</i> |             |
| <i>Experiment 1 (N=13)</i> | 52.31           | 7.39      | 55.61            | 6.60      | 2.82***     |
| <i>Experiment 2 (N=14)</i> | 53.43           | 6.51      | 55.07            | 6.17      | 1.30        |
| <i>Control (N=13)</i>      | 57.31           | 7.19      | 57.69            | 6.93      | 0.49        |

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

Ca urmare a constatărilor de mai sus, se poate afirma că performanțele primului grup experimental au fost îmbunătățite în mod semnificativ, după cum reiese din rezultatele tuturor celor 5 teste de coordonare efectuate [testul *Matorin* (în sensul acelor de ceasornic); testul *Matorin* (în sensul invers acelor de ceasornic); *Alternate Hand Wall Toss Test*; *Plate Tapping Test* (mâna preferată); *Plate Tapping Test* (mâna neagreată)]. Cel mai mare progres s-a înregistrat în cadrul Testului de aruncare la perete cu alternarea mâinilor (13.1%) prin comparație cu cele mai slabe rezultate înregistrate la Testul *Matorin* (în sensul invers acelor de ceasornic) (3.3%).

Performanțele celui de al doilea grup experimental au demonstrat progrese simțitoare doar în cadrul a două teste [*Alternate Hand Wall Toss Test*; *Plate Tapping Test* (cu mâna preferată)]. La fel ca și la primul grup experimental, cele mai mari progrese au fost evidente în cadrul testului *Alternate Hand Wall Toss Test* (9.1%), iar cele mai slabe s-au înregistrat la Testul *Matorin* (în sensul invers acelor de ceasornic) (2.2%). Pentru grupul de control nu s-au constatat performanțe semnificative la niciun test. Sper deosebire de celelalte două grupe, cele mai bune rezultate s-au obținut la testul *Matorin test* (în sensul acelor de ceasornic) (4.6%), iar cele mai slabe s-au observat la *Alternate Hand Wall Toss Test* (0.02%).

#### 4.2. **Discuții – Coordonarea**

În această parte s-au examinat ipotezele cercetării cu privire la coordonare. S-a presupus că practicarea exercițiilor bazate pe EWMN poate îmbunătăți coordonarea la studenții cu ADHD.

Ca urmare a constatărilor făcute, se poate spune că principala ipoteză s-a confirmat. Cu privire la ipotezele secundare, putem afirma că exercițiile bazate pe EWMN au îmbunătățit coordonarea în general, coordonarea ochi-mână și coordonarea membrilor superioare.

Rezultatele pot fi asociate cu diferitele trăsături caracteristice ale programului de intervenție, mai cu seamă structura exercițiilor, tipurile de coordonare care sunt evidente, înalta complexitate motorie și caracteristicile motorii specifice ale exercițiilor. Aceste trăsături

distinctive pot constitui motivul progreselor obținute în sfera abilității de coordonare la studenții cu ADHD.

Exercițiile fizice bazate pe EWMN au fost alcătuite folosindu-se membrele și mișcărilor la început separat și apoi integrat. Această structură stratificată influențează modul de învățare și de executare a exercițiilor. Fiecare nivel se predă separat, după care nivelele (două sau mai multe) sunt integrate.

Fiecare etapă este parcursă și învățată separate apoi toate etapele (două sau mai multe) sunt integrate. Serrien et al. (2007) susțin că învățarea deprinderilor complexe de coordonare poate fi considerată un proces cu două componente, constând din descompunerea modelelor de bază ale acțiunii și recompunerea acestora. La exercițiile aplicate primului grup experimental, primele etape au fost învățate separate, apoi executate împreună, simultan, creându-se astfel noi combinații de mișcări. Subiecții s-au confruntat cu o provocare coordinativă izvorâtă din acele noi combinații sau modele. Executarea exercițiilor nu se poate realiza prin imitare, ci trebuie să se bazeze pe înțelegere personal și antrenamentul motoriu personal. Această structură unică duce la un nivel ridicat de complexitate motorie, în consecință abilitatea coordinativă se exersează prin metode provocatoare.

### 4.3. Rezultate – Atenție

Această parte se referă la principalele constatări cu privire la legătura dintre practicarea exercițiilor bazate pe EWMN și atenție.

Următoarele tabele (6-9) prezintă mediile și deviațiile standard ale testului de atenție d2 în fazele de pre-testare și post-testare la cele trei grupe de cercetare. Rezultatele testului Wilcoxon după examinarea gradului de progres pentru fiecare grup sunt de asemenea prezentate.

TN reprezintă măsura cantității totale de muncă depusă. Tabelul 6 prezintă rezultatele pentru variabila TN.

Tabel 6: TN (Numărul total de unități înregistrate) - media și deviațiile standard

|                     | Pre-test |       | Post test |       | Z(1)   |
|---------------------|----------|-------|-----------|-------|--------|
|                     | M        | SD    | M         | SD    |        |
| Experiment 1 (N=13) | 298.08   | 46.15 | 437.62    | 72.98 | 3.11** |
| Experiment 2 (N=14) | 301.71   | 80.10 | 330.14    | 80.94 | 1.98*  |
| Control (N=13)      | 294.31   | 73.93 | 301.15    | 65.63 | 0.84   |

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

Tabelul 7 prezintă rezultatele variabilei E1. E1 reprezintă o măsură a erorilor de omisiune, numărul de unități d2 care au fost omise sau neregistrate.



Tabel 7: E1 (Erori de omisiune) - media și deviațiile standard

|                            | <i>Pre-test</i> |           | <i>Post test</i> |           | <i>Z(1)</i> |
|----------------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-------------|
|                            | <i>M</i>        | <i>SD</i> | <i>M</i>         | <i>SD</i> |             |
| <i>Experiment 1 (N=13)</i> | 19.77           | 14.13     | 10.08            | 8.42      | -2.97**     |
| <i>Experiment 2 (N=14)</i> | 23.36           | 23.48     | 19.50            | 19.30     | -1.61       |
| <i>Control (N=13)</i>      | 17.85           | 11.05     | 14.77            | 8.33      | -1.72*      |

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

E2 reprezintă numărul de unități de test d2 înregistrate contrar instrucțiunilor testului. Tabelul 8 prezintă rezultatele variabilei E2.

Tabel 8: E2 (Erori de executare) - media și deviațiile standard

|                            | <i>Pre-test</i> |           | <i>Post test</i> |           | <i>Z(1)</i> |
|----------------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-------------|
|                            | <i>M</i>        | <i>SD</i> | <i>M</i>         | <i>SD</i> |             |
| <i>Experiment 1 (N=13)</i> | 3.00            | 2.35      | 1.77             | 1.67      | -2.03*      |
| <i>Experiment 2 (N=14)</i> | 3.07            | 2.37      | 1.07             | 2.13      | -1.79*      |
| <i>Control (N=13)</i>      | 3.38            | 3.95      | 3.08             | 2.25      | 0.00        |

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

Tabelul 9 prezintă rezultatele variabilei CP.

Tabel 9: CP (Concentration Performance) - media și deviațiile standard

|                            | <i>Pre-test</i> |           | <i>Post test</i> |           | <i>Z(1)</i> |
|----------------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|-------------|
|                            | <i>M</i>        | <i>SD</i> | <i>M</i>         | <i>SD</i> |             |
| <i>Experiment 1 (N=13)</i> | 132.77          | 23.77     | 158.77           | 36.88     | 1.64*       |
| <i>Experiment 2 (N=14)</i> | 137.00          | 25.53     | 140.71           | 22.87     | 0.98        |
| <i>Control (N=13)</i>      | 135.69          | 32.53     | 137.46           | 29.06     | 0.35        |

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

Următoarea figură prezintă gradul de îmbunătățire a variabilei CP la cele trei grupe de cercetare.

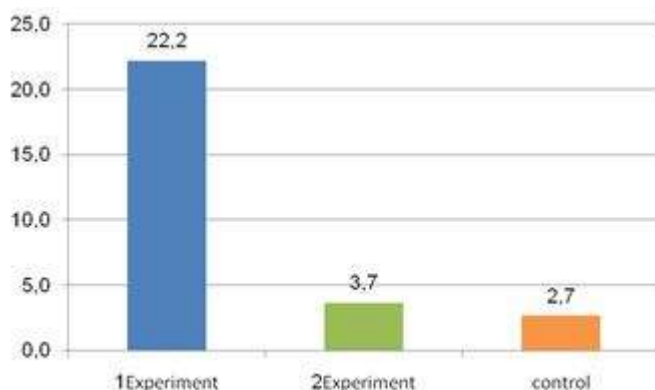


Fig 9. CP – Progresul în procente

Ca urmare a constatărilor prezentate mai sus, se poate afirma că performanța primului grup de subiecți a fost îmbunătățită în mod semnificativ pentru toate variabilele măsurate în testul d2 de atenție (TN – numărul total de unități notate; E1 – erori de omisiune; E2 – erori de executare; CP – performanța concentrării). Performanțele celui de al doilea grup de subiecți au fost simțitor îmbunătățite pentru TN – numărul total de unități notate și E2 - erori de executare. Performanțele grupului de control au fost semnificativ îmbunătățite doar pentru E1 – erori de omisiune.

#### 4.4. Discuții – Atenția

Această parte examinează ipoteza cercetării privind atenția. S-a presupus că practicarea exercițiilor bazate pe EWMN poate îmbunătăți variabilele atenției la persoanele cu ADHD. Ca urmare a constatărilor prezentate, se poate spune că și ipoteza a doua în ordinea importanței a fost confirmată.

Rezultatele pot fi asociate cu unele caracteristici distinctive ale exercițiilor bazate pe EWMN. Accentul s-a pus în special pe variatele trăsături coordinative specifice cunoscute, schimbările permanente de distribuire a atenției în timpul executării exercițiilor, precum și pe procesul de învățare a unor lucruri noi care apar mereu pe parcursul antrenamentului. Aceste caracteristici unice și combinarea lor pot fi motivul progresului în cazul abilității atenției la studenții cu ADHD.

Deși puțini dintre studenți au examinat conexiunea dintre exercițiile coordinative și dezvoltarea atenției, cu toții au sugerat că efortul mental mare solicitat în timpul executării exercițiilor de coordonare ar putea fi explicația pentru rezultatele pozitive. Aceste informații sunt compatibile cu rezultatele prezentate în cercetarea de față.

Executarea automată a sarcinilor motorii are în general legătură cu învățarea unei deprinderi motorii specifice (ca de pildă: săriturile, salturile, aruncarea mingii etc). Se pune

accentul pe câștigarea de experiență pentru o însărcinare specifică și pe îmbunătățirea calității performanței. Programul de intervenție propus nu are drept țintă o anumită sarcină sau un anumit exercițiu. Exercițiile servesc doar ca unelte pentru sporirea nivelului de atenție, iar prin aceasta pentru îmbunătățirea abilității de atenție. Considerăm că atenția se poate îmbunătăți printr-un antrenament care nu depinde de un exercițiu anumit, ci mai degrabă de practicarea schimbărilor la nivelul atenției. Precum sugerează Voelcker-Rehage & Niemann (2013), procesul cognitiv se produce în diferite etape, de la încărcarea cognitivă masivă de la început (însușirea deprinderilor, învățarea) până la procesarea automată (consolidarea și automatizarea). Atunci când se ajunge la executarea automată a unui exercițiu, încărcătura conștientă de atenție se reduce la aproape zero, după cum menționează Summers & Pressing (1994). Ei descriu acest fenomen ca și ”comportamente supraînvățate” (p. 575), noi am ales să ne referim la această etapă ca fiind cea a performanței automate.

Procesul de repetare a unei deprinderi care deja a fost însușită și stăpânită poate fi ușor distins de cel al învățării unei deprinderi noi (Doidge, 2007). Învățarea unei deprinderi noi necesită concentrare intensă și doar aceasta menține abilitatea funcțională a creierului. În programul de intervenție procesul de învățare a unor elemente noi a avut loc mereu, de fiecare dată când subiecții primei grupe experimentale au ajuns la etapa a treia și se trecea la învățarea și exersarea unui nou exercițiu (Programul constă din 31 de exerciții). Voelcker-Rehage & Niemann (2013) au descris cum se schimbă activarea creierului în funcție de executarea repetată a unei mișcări anumite, de curând învățate. Se poate presupune că același proces a avut loc atunci când subiecții s-au confruntat cu învățarea unor noi exerciții. Click & Shors (2013) adaugă că învățarea pare să aibă un mai mare impact atunci când sarcina de antrenament în sine reprezintă o provocare, și când persoana în cauză are nevoie de mult antrenament pentru a stăpâni deprinderea respectivă. Exercițiile bazate pe EWMN îndeplinesc cerințele provocării (nivel ridicat de complexitate motorie) și în acest fel crește și nivelul atenției și concentrării. Precum s-a descris înainte, nu este de ajuns ca exercițiul să aibă la bază o structură coordinativă. Pe măsură ce exercițiul începe să fie executat automat, el încetează de a fi coordinativ, iar nivelul atenției alocate descrește. Este momentul în care trebuie să aibă loc un nou proces de învățare, care să implice combinații coordinative care să constituie o provocare pentru abilitatea atenției.

## **CAPITOLUL 5. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI**

Cercetarea de față a examinat efectul exercițiilor bazate pe EWMN asupra atenției și coordonării la studenți cu ADHD. Portiv rezultatelor cercetării, performanțele de coordonare și atenție au înregistrat progrese semnificative la studenții cu ADHD care au practicat exerciții bazate pe EWMN.

Prima ipoteză presupune că exercițiile bazate pe EWMN pot avea efect asupra coordonării la studenții cu ADHD. Această ipoteză a fost confirmată potrivit diferitelor tipuri de coordonare examinate (coordonare generală, coordonarea ochi-mână și coordonarea membrilor superioare). S-au semnalat progrese simțitoare obținute datorită structurii unice a exercițiilor de

coordonare care au influențat procesul de învățare și executare. Acest proces subliniază executarea simultană a unor secvențe de mișcare separate, care au ca rezultat un nivel ridicat de complexitate a coordonării.

A doua ipoteză a sugerat că practicarea exercițiilor bazate pe EWMN poate avea efect asupra atenției la studenții cu ADHD. Rezultatele au înregistrat un progres semnificativ al atenției, după cum arată măsurătorile obținute prin testul d2. S-a dovedit deja că antrenamentul coordinative poate îmbunătăți abilitatea atenției, deoarece acesta necesită atât abilități cognitive, cât și fizice. Pentru a izola factorii de coordonare specifici care pot duce la această îmbunătățire, am examinat două programe de intervenție diferite, ambele caracterizate prin practicarea exercițiilor coordinative: exerciții fizice bazate pe EWMN (prima grupă experimentală) și exerciții de coordonare generală (a doua grupă experimentală). Potrivit literaturii de specialitate parcurse, s-a descoperit că un nivel ridicat de complexitate motorie duce la un efort de atenție. Această informație este compatibilă cu exercițiile pentru prima grupă de subiecți, care sunt alcătuite din secvențe de mișcare separate pentru diferitele membre ale corpului, care apoi sunt executate simultan. Datorită acestei structuri, exercițiile bazate pe EWMN se caracterizează printr-un nivel de dificultate ridicat. Dar atât nu este de ajuns. Chiar și un exercițiu de coordonare dificil poate fi stăpânit după o perioadă de practicare, după care devine ușor de executat. Un alt factor, poate chiar factorul cheie, este procesul de învățare a unor elemente noi. Acest proces are loc de fiecare dată când se învață o deprindere nouă sau se trasează o nouă sarcină. Procesul de învățare activează sistemul atenției și crește nivelul de efort solicitat de atenție. Cu toate acestea, după învățarea și practicarea exercițiilor, executarea devine automată, iar nivelul de atenție descrește considerabil. Programul de intervenție bazat pe EWMN oferă o soluție pentru această problemă. Programul constă din 31 de exerciții diferite. Fiecare exercițiu este compus din combinații noi și diferite de mișcări și membre, creându-se astfel câte o combinație coordinativă nouă. Astfel procesul de învățare de elemente noi, urmat de niveluri de atenție sporite, are loc iarăși și iarăși. În consecință, sistemul atenției a fost în permanență activat.

Programul de intervenție bazat pe EWMN a cuprins doi factori luați în discuție (nivelul ridicat de dificultate și învățarea de noi elemente). Se sugerează că acești factori sunt motivele pentru care s-a produs un progres semnificativ.

Cercetări de viitor: acest domeniu special de studiu ar trebui examinat de către cercetători și pe viitor. Deoarece s-a demonstrat că exercițiile bazate pe EWMN au ameliorat coordonarea și atenția la studenții suferind de ADHD, ar putea fi abordate direcții suplimentare de studiu.

- Caracteristicile subiecților: studiul de față a examinat persoane cu ADHD. Cercetările următoare ar putea investiga subiecți cu alte caracteristici, ca de pildă disabilități de învățare, DCD (Developmental Coordination Disorder - Tulburare de coordonare developmentală) etc
- Vârsta subiecților: studiul de față s-a referit la grupuri de student. Ar putea fi investigate alte categorii de vârstă, de pildă copii sau adolescenți.
- Variabilele: acest studiu a măsurat îmbunătățirea coordonării și atenției. Studiile următoare ar putea examina impactul aceluiaș program de intervenție asupra altor abilități

fizice (agilitate, echilibru, flexibilitate etc), sau a altor tipuri de coordonare (coordonarea motorie fină, coordonarea de ritm și tempo). De asemenea s-ar putea măsura și alte abilități cognitive (memoria, percepția spațială, funcțiile executive etc).

Cercetarea de față se adaugă la domeniul de cunoștințe privitoare la legătura dintre activitatea fizică și performanța cognitivă. Studiul oferă un sprijin în plus pentru înțelegerea impactului pozitiv al exercițiilor motorii asupra abilităților cognitive. Pe lângă aceasta, cercetarea confirmă impactul pozitiv al activităților fizice asupra performanței cognitive la persoanele cu ADHD.

Studiul își îndreaptă în mod principal atenția asupra abilității coordonării. Autoarea consideră că această abilitate este de deosebită importanță atât pentru profesioniști (sportive, dansatori), dar și pentru alte categorii de persoane. Coordonarea este privită ca o abilitate complicată, având calități ambigue și o mare varietate de categorii. Reușita în efectuarea unor mișcări coordonate reiese în mod evident din calitatea performanței – un aspect armonios. Această abilitate în sine poate servi drept punte între abilitățile fizice și cele cognitive, deoarece îmbină trăsături ale amândurora.

După câte se știe, există foarte puține programe de intervenție care se concentrează mai cu seamă asupra coordonării. În lumina acestui studiu, dezvoltarea unor asemenea programe este importantă pentru a largi varietatea de persoane. Programul de intervenție prezentat aici oferă un mare număr de exerciții fizice însoțite de diverse variațiuni pentru fiecare exercițiu (fapt care face ca numărul lor să devină și mai mare). În plus, EWMN poate servi drept instrument util pentru crearea de noi exerciții. Se poate decide crearea unor anume exerciții coordinative folosindu-se principiile de bază ale EWMN, care mai apoi se pot ajusta la cerințele speciale ale persoanei respective. Această metodă de lucru permite adaptarea programului de intervenție în funcție de persoanele cărora li se adresează, și nu invers.

Cercetarea de față se adaugă la studiile deja existente care au explorat metoda EWMN fie în sine, fie ca instrument de cercetare. Studiul aduce un nou punct de vedere cu privire la posibilitățile practice de folosire a acestei metode pentru diferite persoane. Aceasta a fost prima dată când programul de intervenție a fost propus și examinat, introducând noi exerciții fizice care au fost efectuate de către studenți cu ADHD.

Pe scurt, cercetarea de față a avut două mari scopuri – de a introduce și de a examina un program de intervenție anume, constând din exerciții fizice bazate pe EWMN. Programul a fost descris și explicat conform principiilor teoretice și motorii fundamentale, inculzând EWMN, care formează baza pentru exerciții. Pe lângă aceasta, s-a dezvoltat un model original, care prezintă un proces circular de exerciții și practice de coordonare. S-a examinat efectul programului de intervenție asupra coordonării și atenției la studenți cu ADHD și s-au constatat progrese semnificative cu privire la performanțele subiecților.

## BIBLIOGRAFIE

- Abernethy, B. (2001). Attention. In: Singer, R.N., Hausenbals, H.A., Janelle, C.M. (Eds.). *Handbook of sport psychology* (pp.53-77). New York: Wiley.
- Al-Dor, N. (2004). *The impact of learning Eshkol-Wachman movement notation (EWMN) on the developing of coordination*. Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Ph.D. Degree. Budapest: Eötvös Loránd University.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th Ed., text revision). Washington, DC: Author.
- Arnsten, A. (2006). Fundamentals of attention-deficit/hyperactivity disorder: Circuits and pathways. *Journal of Clinical Psychiatry*, 67(8), 7–12.
- Barkley, R.A. (1997). *AD/HD and the nature of self-control*. New York: Guilford Press.
- Barnard-Brak, L., Davis, T., Sulak, T., & Brak, V. (2011). [The Association between Physical Education and Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder](#). *Journal of Physical Activity & Health*, 8, 964.
- Bates, M.E. & Lemay E.P. (2004). The d2 Test of Attention: Construct validity and extensions in scoring techniques. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10, 392–400.
- Ben-Sira, D., Tenenbaum, G., & Lidor, R. (1998). *Measurement and Evaluation in Physical Education and Sport*. Zinman College of Physical Education and Sport at the Wingate Institute, Ridge, Israel (In Hebrew).
- Best, J.R. (2010). [Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise](#). *Developmental Review*, 30, 331-351.
- Beyer, R. (1999). Motor proficiency of boys with attention deficit hyperactivity disorder and boys with learning disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 16, 403–414.
- Bramham, J., Murphy, D. G. M., Xenitidis, K., Asherson, P., Hopkin, G., & Young, S. (2012). Adults with attention deficit hyperactivity disorder: An investigation of age-related differences in behavioural symptoms, neuropsychological function and co-morbidity. *Psychological Medicine*, 42(10), 2225-2234.
- Brickenkamp, R. & Zillmer, E. (1998). *The d2 Test of Attention*. Seattle, Washington: Hogrefe & Huber Publishers.
- Brisswalter, J., Collardeau, M., & Arcelin, R. (2002). Effects of acute physical exercise characteristics on cognitive performance. *Sports Medicine*, 32, 555.
- Broadbent, D. E. (1958). Perception and communication. Oxford: Oxford University Press.
- Brossard-Racine, M., Majnemer, A., & [Shevell, M.I. \(2011\)](#). Exploring the neural mechanisms that underlie motordifficulties in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. [Developmental Neurorehabilitation](#), 14, 101-111.
- Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietrabyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P., & Tidow, G. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters*, 441, 219–223.
- Capranica, L., Tessitore, A., Olivieri, B., & Pesce, C. (2005). Homolateral hand and foot coordination in trained older women. *Gerontology*, 51(5), 309-15.
- Chang, Y.K., Labban, J.D., Gapin, J.I., & Etnier, J.L. (2012a). The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. *Brain Research*, [1453](#), 87–101.

- Chang, Y.K., Suen, L., Hui-Hsiang, Y., & Yuan-Hung, L. (2012b). Effect of Acute Exercise on Executive Function in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27, 225-237.
- Chang, Y.K., Tsai, Y.J., Chen, T.T., & Hung, T.M. (2013). The impacts of coordinative exercise on executive function in kindergarten children: an ERP study. *Experimental Brain Research*, 225, 187–196.
- Curlik, D.M. & Shors, T.J. (2013). [Training your brain: Do mental and physical \(MAP\) training enhance cognition through the process of neurogenesis in the hippocampus?](#) *Neuropharmacology*, 64, 506-514.
- Deutsch, D. (1983). The generation of two isochronous sequences in parallel. *Perception & psychophysics*, 34(4), 331-337.
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, 71, 44–56.
- Diamond, A. (2009). All or none hypothesis: A global-default mode that characterizes the brain and mind. *Developmental Psychology*, 45, 130–138.
- Doidge, N. (2007). *The Brain That Changes Itself*. New-York: Sterling Lord Literistic.
- Driver, J. (2001). A selective review of selective attention research from the past century. *British Journal of Psychology*, 92, 53–78.
- Eshkol, N. (1978). *Diminishing series*. Holon: The Movement Notation Society.
- Eshkol, N. & Wachmann, A. (1958). *Movement notation*. London: Weidenfeld and Nicholson.
- Eshkol, N. (1990). *Angels and angles*. Holon: The Movement Notation Society.
- Eshkol, N., & Harries, J.G. (1998). *Movement notation – A survey, part 1*. Holon: The Movement Notation Society.
- Eshkol, N., Harries, J.G., Sella, R., Sapir, T. (1986). *The quest for Tai Chi Chuan*. Holon: The Movement Notation Society.
- Eshkol, N., Null, R. (1968). *Classical ballet*. London: Weidenfeld and Nicholson.
- Etnier, J.L., Salazar, W., Landers, D.M., Petruzello, S.J., Han, M., & Nowell, P. (1997). The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 19, 249-277.
- Etnier, J. L. (2014). Research... How Fun Is That? Interesting Questions Relative to the Effects of Exercise on Cognitive Performance. [Kinesiology Review](#), 3 (3), 151-160.
- Faraone, S.V., Biederman, J., & Mick, E. (2006). The age-dependent decline of attention deficit hyperactive disorder: a meta-analysis of follow up studies. *Psychological Medicine*, 36(2), 159-165.
- Farnell, B. (1994). Ethno-Graphics and the Moving Body. *Man*, 29, 929-974.
- Farnell, B. (2005). Movement Notation Systems. *Journal for the Anthropological Study of Human Movement*, 13, 145.
- Finichiu, M. (2010). [Training Strategies Specific to the Physical Education Used in Order to Develop the Coordinative Capacities – Equilibrium](#). *Journal of Physical Education & Sport / Citius Altius Fortius*, 26, 70-76.
- Franke, B., Faraone, S. V., Asherson, P., Buitelaar, J., Bau, C. H. D., Ramos-Quiroga, J. A., ... & Reif, A. (2012). The genetics of attention deficit/hyperactivity disorder in adults, a review. *Molecular Psychiatry*, 17(10), 960-987.
- Fuchs, A., & Kelso, J.A.S. (1994). A Theoretical Note on models of interlimb coordination. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20(5), 1088-1097.
-

- Furman, L. (2005). What is attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD)? *Journal of Child Neurology*, 20(12), 994–1002.
- Gapin, J. & Etnier, J.L. (2010). The Relationship between Physical Activity and Executive Function Performance in Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 32, 753-763.
- [Gapin, J.I.](#), [Labban, J.D.](#), & [Etnier, J.L.](#) (2011). The effects of physical activity on attention deficit hyperactivity disorder symptoms: The evidence. *Preventive Medicine*, 52, 70-74.
- Garcia, C.R., Bau, C.H.D., Silva, K.L., Callegari-Jacques, S.M., Salgado, C.A.I., Fischer, A.G., ... & Grevet E.H. (2012). [The burdened life of adults with ADHD: Impairment beyond comorbidity](#). *European Psychiatry*, 27(5), 309-313.
- Gjervan, B., Torgersen, T., Nordahl, H.M., & Rasmussen, K. (2012). Functional impairment and occupational outcome in adults with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 16(7), 544-552.
- Goodman, N. (1976). *Languages of Art: an approach to a theory of symbols*. Indianapolis, Hackett Publishing Company, Inc.
- Grosu, E. F., Nut, A.M., Szabo, P., Pascan, I., Petrehus, D., Isac, C.A. (2007). Tests Used to Measure the Level of Psychomotric Development: Coordinative Capability. *Studia, Babeş-Bolyai University of Cluj-Napoca*, 1, 19-38.
- Gruber, J.J. (1975). Exercise and mental performance. *International Journal of Sport Psychology*, 6, 28-40.
- Haris, J., & Sapir, T. (2009). *About Time in Eshcol-Wechman Movement Notation*. Tel-Aviv: Mayshav.
- [Harvey, W.J.](#), & [Reid, G.](#) (1997). Motor performance of children with attention-deficit hyperactivity disorder: A preliminary investigation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 14, 189–202.
- [Harvey, W.J.](#), & [Reid, G.](#) (2005). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: APA Research Challenges. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 22, 1-20.
- Hiraga, C. Y., Summers, J. J., & Temprado, J. J. (2004). Attentional costs of coordinating homologous and non-homologous limbs. *Human movement science*, 23(3), 415-430.
- Hötting, K., Reich, B., Holzschneider, K., Kauschke, K., Schmidt, T., Reer, R., ... & Röder, B. (2012). Differential cognitive effects of cycling versus stretching/coordination training in middle-aged adults. *Health Psychology*, 31(2), 145.
- Hötting, K., & Röder, B. (2013). Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, In Press.
- Hutchinson-Guest, A. (1984). *Dance Notation – the process of recording movement on a paper*. New York: Dance Horizons.
- Israeli Central Bureau of Statistics (2012). Available online: <http://www.cbs.gov.il/>
- Janssen, M., Chinapaw, M. J. M., Rauh, S. P., Toussaint, H. M., van Mechelen, W., & Verhagen, E. A. L. M. (2014). A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10-11. *Mental Health and Physical Activity*, 7(3), 129-134.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Macmillan.
- Kelso, J. A. S. & Zanone, P.G. (2002). Coordination dynamics of learning and transfer across different effector systems. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28(4), 776-797.
-



- Kleinman, S. (1975). [Movement Notation Systems: An Introduction](#). *Quest*, 23, 33.
- [Klimkeit, E.I., Sheppard, D.M., Lee, P., & Bradshaw, J.L.](#) (2004). Bimanual coordination Deficits in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(8), 999-1010.
- Krumm, S., Schmidt-Atzert, L. & Eschert, S. (2007). Investigating the structure of attention: How do test characteristics of paper-pencil sustained attention tests influence their relationship with other attention tests? *European Journal of Psychological Assessment*, 24(2), 108-116.
- Krumm, S., Schmidt-Atzert, L., Michalczyk, K., & Danthiir, V. (2008). Speeded Paper-Pencil Sustained Attention and Mental Speed Tests Can Performances Be Discriminated? *Journal of Individual Differences*, 29, 205–216.
- Krumm, S., Schmidt-Atzert, L., Bracht, M., & Ochs, L. (2011). Coordination as a crucial component of performance on sustained attention test: Evidence from the digit-symbol substitution test. *Journal of Individual Differences*, 32(3), 117-128.
- Krumm, S., Schmidt-Atzert, L., Schmidt, S., Zenses, E. M., Stenzel, N. (2012). Attention tests in different stimulus presentation modes: A facet model of performance in attention tests. *Journal of Individual Differences*, 33(3), 146-159.
- Kwok, T.C.Y., Lam, K., Wong, P., Chau, W.W., Yuen, K.S.L., Ting, K.T., ... & Ho, F.K.Y. (2011). Effectiveness of coordination exercise in improving cognitive function in older adults: a prospective study. *Clinical Intervention in Aging*, 6, 261-267.
- [Lambourne, K., & Tomporowski, P.](#) (2010). The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: A meta-regression analysis. *Brain Research*, 1341, 12-24.
- Lidor, R., Levian, Z., Yazdi-Ugav, A., Raviv, S., & Hotzler, Y. (1997). *Motor development and learning*. Wingate Institute: College of Physical Education and Sport, Israel. Zinman at the, Ridge, (In Hebrew).
- Lidor, R., Nabel, N. (1994). Coordination at young age. *Hed Hagan – journal for kindergarten education*, A, 31-42. (In Hebrew).
- Ljach, W. I., & Witkowski, Z. (2010). Development and training of coordination skills in 11- to 19-year-old soccer players. *Human Physiology*, 36(1), 64-71.
- Lopes, L., Santos, R., Pereira, B., & Lopes, V. P. (2013). Associations between gross Motor Coordination and Academic Achievement in elementary school children. *Human movement science*, 32(1), 9-20.
- Lyakh, V., Sadowski, J., & Witkowski, Z. (2011). Development of coordination motor abilities (CMA) in the system of long-term preparation of athletes. *Pol. J. Sport Turizm*, 18, 187-196.
- Magill, R. A. (1998). *Motor learning: Concepts and applications*. Dubuque: McGraw-Hill.
- Maillot, P., Perrot, A., & Hartley, A. (2012). Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. *Psychology and aging*, 27(3), 589.
- Medina, J.A., Turibio L. B. N., Muszkat, M., Medina, A.C., Botter, D., Orbetelli, R., ... & Miranda, M.C. (2010). Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 2, 49-58.
- Milici, M. R., Milici, L. D., Creu, M., & Pentiuc, R. (2008). Using the Continuous Extrapolation Functions of Measurement Data on Prediction of the Sportmen Performances. 16th IMEKO TC4 Symposium "Exploring New Frontiers of Instrumentation and Methods for Electrical and Electronic Measurements" Sept. 22-24, 2008, Florence, Italy.
-

- Mirsky, A. F., Anthony, B. J., Duncan, C. C., Ahearn, M. B., & Kellam, S. G. (1991). Analysis of the elements of attention: A neuropsychological approach. *Neuropsychology Review*, 2, 109–145.
- Monno, A., Temprado, J. J., Zanone, P. G., & Laurent, M. (2002). The interplay of attention and bimanual coordination dynamics. *Acta Psychologica*, 110, 187–211.
- Neumann, O. (1987). Beyond capacity: A functional view of attention. In: Heuer, Herbert (Ed); Sanders, Andries F. (Ed). *Perspectives on perception and action* (pp. 361-394). Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates.
- Newell, K.M. (1985). Coordination, control and skill. In: Goodman, D., Wilberg, R., Franks, I. (Eds.), *Differing perspectives in motor learning, memory and control*. Elsevier Science Publishing Company, INC, Amsterdam, p. 295–317.
- Nideffer, R.M. (1993). Attention Control Training. In: Singer, R.N., Murphey, M., and Tennant, L.K. (Eds.). *Handbook of Research on Sport Psychology*. Macmillan, New York, p. 542-556.
- Ofer, S. (2001). "Movement literacy" – Decoding the concept and implementing it in the curriculum. MA dissertation. Haifa: University of Haifa, Faculty of Education. [Hebrew].
- Ofer, S. (2009). *Development of Symbolic Language to Represent Movement among Fourth Graders*. PhD thesis. Haifa: University of Haifa. [Hebrew].
- Ohtsuki, T. (1994). Change in Strength, Speed, and Reaction Time Induced by Simultaneous Bilateral Muscular Activity, in: S.P. Swinnen, H. Heuer, J. Massion, P. Casaer (Eds.), *Interlimb Coordination: Neural, Dynamical, and Cognitive Constraints*, Academic Press, San Diego.
- Pashler, H., Johnston, J. C., & Ruthruff, E. (2001). Attention and performance. *Annual review of psychology*, 52(1), 629-651.
- Pehoui, C. (2010). Spatio-Temporal Orientation Development During the Physical Education Class, with 5<sup>th</sup> And 6<sup>th</sup> Form Pupils. *World academy of science, engineering and technology*, 48, 51-60.
- Pellecchia, G. L. (2005). Dual-Task Training Reduces Impact of Cognitive Task on Postural Sway. *Journal of Motor Behavior*, 37, 239–246.
- Piek, J.P., Pitcher, T.M., & Hay, D.A. (1999). Motor coordination and kinesthesia in boys with attention deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 41, 159–165.
- Piek, J.P., Dyck, M.J., Nieman, A., Anderson, M., Hay, D., Smith, L.M., McCoy, M. and Hallmayer, J. (2004). The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in school aged children. *Archive of Clinical Neuropsychology*, 19(8), 1063-1076.
- Pitcher, T.M., Piek, J.P., & Barrett, N.C. (2002). Timing and force control in boys with attention deficit hyperactivity disorder: Subtype differences and the effect of comorbid developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 21, 919–945.
- Pitcher, T.M., Piek, J.P., & Hay, D.A. (2007). Fine and gross motor ability in males with ADHD. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 45, 525–535.
- Planinsec, J. (2002). Relations between the motor and cognitive dimensions of preschool girls and boys. *Perceptual and motor skills*, 94(2), 415-423.
- Planinsec, J., & Pisot, R. (2006). Motor Coordination and Intelligence Level In Adolescents. *Adolescence*, 41(164), 667-676.

- Puttemans, V., Wenderoth, N., & Swinnen, S. P. (2005). Changes in brain activation during the acquisition of a multifrequency bimanual coordination task: from the cognitive stage to advanced levels of automaticity. *The Journal of Neuroscience*, 25(17), 4270-4278.
- Rémy, F., Wenderoth, N., Lipkens, K., & Swinnen, S. P. (2008). Acquisition of a new bimanual coordination pattern modulates the cerebral activations elicited by an intrinsic pattern: An fMRI study, *Cortex*, 44(5), 482-493.
- Repp, B.H. (2011). [Comfortable synchronization of cyclic drawing movements with a metronome](#). *Human Movement Science*, 30(1), 18-39.
- Sapir, T. (1987). *Hanukka Notebook*. The Movement Notation Society for the Research Center for Movement Notation, Tel-Aviv University.
- Sapir T. & Blum H. (2002). Improving basic learning abilities through movement and movement notation. Paper presented at the 4<sup>th</sup> international conference for teacher training, Achva Academic College, Israel.
- Sarter, M., Givens, B., Bruno, J.P. (2001). The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up. *Brain Research Reviews*, 35, 146–160.
- Schmidt, R.A. (1988). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. (2<sup>nd</sup> Ed). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (1999). *Motor control and learning*. (3<sup>rd</sup> Ed.). Champaign, IL: Human Kinetic.
- Schmidt, R. A., Young, D. E., Swinnen, S., & Shapiro, D. C. (1989). Summary knowledge of results for skill acquisition: support for the guidance hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15(2), 352-359.
- Schmidt, M., Trueblood, W., Merwin, M., & Durham, R. L. (1994). How much do ‘attention’ tests tell us?. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 9(5), 383-394.
- Schoemaker, M.M., Ketelaars, C.E., van Zonneveld, M., Minderaa, R.B., & Mulder, T. (2005). Deficits in motor control processes involved in production of graphic movements of children with attention-deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47, 390–395.
- Schwean, V.L., & Saklofske, D. H. (2005). Assessment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder with the WISC-IV. In: *WISC-IV clinical use and interpretation*. Eds: Prifitera, A., Saklofske, D.H., Weiss, L.G. Elsevier Academic Press, Burlington, MA, USA.
- Schweizer, K. (2005). An overview of research into the cognitive basis of intelligence. *Journal of Individual Differences*, 26, 43–51.
- [Serrien, D.J., Ivry, R.B., & Swinnen, S.P.](#) (2006). Dynamics of hemispheric specialization and integration in the context of motor control. *Nature Reviews. Neuroscience*. 7,160-166.
- [Serrien, D.J., Ivry, R.B., & Swinnen, S.P.](#) (2007). The missing link between action and cognition. [Progress in Neurobiology](#), 82, 95-107.
- Shalit, L (2014). Coordinative Exercises: From Representation to Action. In N. Valanides (Ed.), *the 2014 Selected Readings of IVLA: Reconceptualizing Visual Literacy*, 67-74.
- Shalit, L. & Hantiu, I. (2014). The impact of exercise based on Eshkol-Wachman Movement Notation on general coordination. *Palestrica of the third millennium – Civilization and Sport*, 15(1), 16–21.
- Shturmer, M. & Lidor, R. (2007). The impact of guidelines focusing attention on learning close motor tasks among learners with different attentional preference. *In Motion*, 8(3-4), 367-393. (In Hebrew).
-

- Sibley, B.A., & Etnier, J.L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15, 243-256.
- Šimonek, J. (2013). Speed and coordination improvement by means of agility training at school P.E. lessons. *Sport Science*. *Sport Science*, 6(1), 95-98.
- Singer, R.N. (1980). *An Application to Motor Skills and Movement Behaviors*. (3<sup>rd</sup> Ed.). New-York: Macmillan Publishing.
- [Steinlin, M. \(2007\). \*The cerebellum in cognitive processes: Supporting studies in children\*. \*The Cerebellum\*, 6,237-241.](#)
- Summers, J.J. & Pressing, J. (1994). Coordinating the Two Hands in Polyrhythmic Tapping, in: S.P. Swinnen, H. Heuer, J. Massion, P. Casaer (Eds.), *Interlimb Coordination: Neural, Dynamical, and Cognitive Constraints*, Academic Press, San Diego.
- Swinnen, S.P. (2002). Intermanual Coordination: From Behavioural Principles to Neural-Network Interactions. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 348-359.
- Swinnen, S.P. & Jardin, K. (1997). Egocentric and allocentric constraints in the expression of patterns of interlimb coordination. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9(3), 348-377.
- Swinnen, S. P. & Wenderoth, N. (2004). Two hands, one brain: cognitive neuroscience of bimanual skill. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 8(1), 18-25.
- Tannock, R. (1998). Attention deficit hyperactivity disorder: Advances in cognitive, neurobiological, and genetic research. *Journal of Child Psychol. Psychiat*, 39, 65-99.
- Taylor, A. F., & Kuo, F. E. (2009). Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. *Journal of Attention Disorders*, 12(5), 402-409.
- Temprado, J., Della-Grasta, M., Farrell, M., & Laurent, M. (1997). A novice-expert comparison of (intra-limb) coordination subserving the volleyball serve. *Human Movement Science*, 16(5), 653-676.
- Tomporowski, P.D., Davis, C.L., Miller, P., & Naglieri, J. (2008). Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. [Educational Psychology Review](#), 20, 111–131.
- Tseng, M.H., Henderson, A., Chow, S.M., & Yao, G. (2004). Relationship between motor proficiency, attention, impulse, and activity in children with ADHD. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 46, 381–388.
- Turvey, M. T. (1990). Coordination. *American psychologist*, 45, 938-53.
- Vagman, A. (1990). *Motor learning*. Wingate Institute: publishing in the name of Emmanuel Gil. (In Hebrew).
- Van Zile, J. (1985). What Is the Dance? Implications for Dance Notation. *Dance Research Journal*, 18, 41-47.
- Verret, C., Gardiner, P., & Béliveau, L. (2010). Fitness Level and Gross Motor Performance of Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. [Adapted Physical Activity Quarterly](#), 27, 337-351.
- Verret, C., Guay, M.C., Berthiaume, C., Gardiner, P., & Béliveau, L. (2012). A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: An exploratory study. *Journal of Attention Disorders*, 16(1), 71-80.
- Voelcker-Rehage, C., Godde, B., & Staudinger, U. M. (2011). Cardiovascular and coordination training differentially improve cognitive performance and neural processing in older adults. *Frontiers in human Neuroscience*, 5.

- Voelcker-Rehage, C. & Niemann, C. (2013). [Structural and functional brain changes related to different types of physical activity across the life span](#). *Neuroscience & Biobehavioral*, 37(9), 2268-2295.
- Walter, C.B. & Swinnen, S.P. (1994). The Formation and Dissolution of "Bad Habits" during the Acquisition of Coordination Skills, in: S.P. Swinnen, H. Heuer, J. Massion, P. Casaer (Eds.), *Interlimb Coordination: Neural, Dynamical, and Cognitive Constraints*, Academic Press, San Diego.
- Wassenberg, R., Hendriksen, J. G.M., Hurks, P. P. M., Feron, F. J. M., Keulers, E. H. H., Vles, J.S. H., & Jolles, J. (2008). Development Of Inattention, Impulsivity, And Processing Speed As Measured By The D2 Test: Results Of A Large Cross-Sectional Study In Children Aged 7–13. *Child Neuropsychology*, 14, 195–210.
- Weiss, M., Murray, C., & Weiss, G. (2002) Adults with attention-deficit/hyperactive disorder: current concepts. *Journal of Psychiatric Practice*, 8(2), 99-111.
- Whitmont, S., & Clark, C. (1996). Kinaesthetic acuity and fine motor skills in children with attention deficit hyperactivity disorder: A preliminary report. *Developmental Medicine & Child Neurology*, vol. 38, p. 1091–1098.
- [Wilens T.E.](#), [Biederman, J.](#), [Faraone, S.V.](#), [Martelon, M.](#), [Westerberg, D.](#), & [Spencer, T.J.](#) (2009). Presenting ADHD Symptoms, Subtypes, and Comorbid Disorders in Clinically Referred Adults with ADHD. *J Clin Psychiatry*, 70(11), 1557-1562.
- Wolpert, D. M., Ghahramani, Z., & Flanagan, J. R. (2001). Perspectives and problems in motor learning. *Trends in cognitive sciences*, 5(11), 487-494.
- Yanay, Z. (2010). Notation for the Liberation of Movement. In: Ofek, R. (Ed.). *Textile tales, Noa Eshkol, Wall Carpets*, The Open Museum, Tefen Industrial Park, Israel, p.111-120.
- Zanone, P.G. & Kelso, J.A.S. (1994). The coordination Dynamics of Learning, in: S.P. Swinnen, H. Heuer, J. Massion, P. Casaer (Eds.), *Interlimb Coordination: Neural, Dynamical, and Cognitive Constraints* (pp. 461-490), Academic Press, San Diego.
-