

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

PÎRJOL DAN IONUȚ

REZUMAT

**Influența înotului, hidrokinetoterapiei și a
kinetoterapiei asupra deficiențelor de postură
în plan sagital la copiii de 8-12 ani**

**Conducător de doctorat:
CONF. UNIV. DR. DAN MONEA**

2023

Cuprins

Lista tabelelor	VIII
Lista abrevierilor	IX
Importanța și actualitatea temei	1
Elemente de noutate și originalitate	2
Partea I. Fundamentarea teoretică a cercetării	3
Capitolul 1. Efectele practicării înotului asupra organismului	4
1.1. Influența înotului asupra organismului	4
1.2. Efectele înotului asupra aparatului cardio-vascular	5
1.3. Efectele înotului asupra aparatului respirator	7
1.4. Efectele înotului asupra aparatului locomotor	11
1.5. Efectele înotului asupra sistemului nervos	12
1.6. Efectele înotului asupra metabolismului și sistemului endocrin	14
1.7. Efectele înotului asupra deficiențelor de postură.....	15
Capitolul 2: Efectele benefice ale hidrostaticii și ale hidrodinamicii asupra organismului	18
2.1. Influența apei asupra organismului	19
2.1.1. Temperatura apei	19
2.1.2. Presiunea apei și compoziția apei	20
2.1.3. Efectele apei în hidrokinetoterapie	22
2.2. Stabilitatea și poziția pacienților în hidrokinetoterapie	23
2.3. Efectele hidrokinetoterapiei asupra organismului	24
2.4. Efectele hidrokinetoterapiei asupra deficiențelor coloanei vertebrale.	27
Capitolul 3. Deficiențe fizice ale coloanei vertebrale în plan sagital	32
3.1. Anatomia coloanei vertebrale	32

3.2. Statica coloanei vertebrale	33
3.3. Dinamica coloanei vertebrale	35
3.4. Deficiențe fizice ale coloanei vertebrale în plan sagital	36
3.4.1. Cifoză	37
3.4.2. Lordoza	40
3.5. Incidența și prevalența deficiențelor fizice ale coloanei vertebrale.	42
3.6. Principiile de tratament și recuperare în deficiențele coloanei vertebrale	43
Partea a II-a. Studiu privind corelațiile dintre activitatea fizică, postura corporală, greutatea ghiozdanului și cunoștințele părinților despre postura copiilor.	46
Capitolul 4. Studiu privind corelațiile dintre activitatea fizică, postura corporală, greutatea ghiozdanului și cunoștințele părinților despre postura copiilor	47
4.1. Introducere	47
4.2.Scopul	48
4.3. Obiective	48
4.4. Ipoteze	48
4.5. Subiecți	49
4.6. Materiale și metode	49
4.7. Rezultate	50
4.8. Discuții	55
4.9. Concluzii	56
Capitolul 5. Studiu pilot privind influența înotului asupra deficiențelor de postură în plan sagital la copiii de 8 - 12 ani	59
5.1. Introducere	59
5.2. Scopul	60
5.3. Obiective	61
5.4. Ipoteze	61
5.5. Subiecți	61

5.6. Materiale și metode	62
5.7. Rezultate	74
5.8. Discuții	80
5.9. Concluzii	82
Partea a III-a Cercetări personale cu privire la influența înotului, hidrokinetoterapiei și a kinetoterapiei asupra deficiențelor de postură în plan sagittal la copiii de 8-12 ani.....83	
Capitolul 6. Influența înotului, hidrokinetoterapiei și a kinetoterapiei asupra deficiențelor de postură în plan sagital	
6.1. Introducere	84
6.2. Scopul	85
6.3. Obiective	86
6.4. Ipoteze	86
6.5. Subiecți	87
6.6. Materiale și metode	87
6.7. Rezultate	100
6.8. Discuții	110
6.9. Concluzii	113
Capitolul 7. Concluzii finale și direcții viitoare de cercetare	
Bibliografie	119
Anexe	149

Cuvinte cheie: înot, hidrokinetoterapie, kinetoterapie, adolescenți, deficiențe de postură, cifoză, lordoză, plan sagital

Importanța și actualitatea temei

Înotul reprezintă o disciplină sportivă recomandată de mulți specialiști pentru tratarea diferitelor probleme de sănătate, printre acestea se regăsesc și deficiențele de postură. Datorită părerilor diferite privind corectarea acestor deficiențe în literatura de specialitate, prin această lucrare am dorit să analizăm care dintre cele 3 metode influențează semnificativ deficiențele de postură și dacă există diferențe notabile între aceste metode.

În zilele noastre, tendința adoptării unui stil de viață sedentar este în creștere, iar la nivel mondial constituie un factor determinat al deteriorării stării de sănătate a populației, ceea ce duce la apariția a tot mai multor cazuri de deficiențe de postură. Acest stil de viață se definește printr-o perioadă îndelungată de timp petrecută în poziții statice, cum ar fi statul în bancă, urmărirea programelor de televiziune sau utilizarea gageturi, toate acestea având loc într-un context de activitate fizică insuficientă (Magnon et al., 2021).

Importanța acestui studiu este și mai mare în contextul creșterii ratei de afecțiuni musculo-scheletice, multe dintre acestea fiind direct proporțional cu adoptarea unei posturi deficitare (Lewis et al., 2019). Întrucât aceste afecțiuni pot fi în mare măsură prevenite sau ameliorate prin terapii fizice adecvate și exerciții fizice, este esențial să cercetăm diferite metode de intervenție, cum ar fi înotul, hidrokinetoterapia și kinetoterapia.

În acest context, înotul, hidrokinetoterapia și kinetoterapia, ca forme de terapie fizică, au potențialul de a îmbunătăți semnificativ postura. Deși aceste metode sunt cunoscute și aplicate în diverse contexte terapeutice, majoritatea cercetărilor studiază separat impactul acestora asupra deficiențelor de postură în plan sagital (Karaleic et al., 2014 ; Johnson, 2016; Benedek, 2017). Prin urmare, această lucrare își propune să cerceteze potențialul terapeutic al acestor metode și să contribuie la înțelegerea mai profundă a modului în care ele pot preveni și corecta deficiențele de postură.

Actualitatea temei propuse pentru această lucrare este, așadar, deosebit de mare, dată fiind nevoia de a înțelege mai bine potențialul terapeutic al acestor metode în prevenirea și corectarea deficiențelor de postură.

Elemente de noutate si originalitate

Un element de noutate al acestei teze este reprezentat de implementarea metodei de intervenție la grupele de înot la copii cu deficiențe de postură. Aceasta a avut un caracter original prin implementarea și selectarea unor exerciții complexe din înot, preponderent spre învățarea și consolidarea procedurilor craul și spate, ținând cont de particularitățile deficiențelor de postură în plan sagital. De asemenea, structura planului de intervenție privind volumul de înot, intensitatea efortului fizic cât și timpul de repaus, a contribuit la originalitatea programului propus.

Metodele alese de evaluare ale posturii, deși sunt cunoscute și validate, au fost separat folosite în alte lucrări de specialitate. Așadar, folosirea aparatului Zebris împreună cu software-ul PosturePro8 reprezintă un alt element de originalitate. Cu ajutorul acestora am putut avea o imagine complexă asupra posturii copiilor datorită numeroaselor variabile analizate și a contribuit semnificativ la realizarea programului de intervenție.

După studierea literaturii de specialitate, am ajuns la concluzia că majoritatea cercetărilor analizează una, maxim două metode de corectare a deficiențelor de postură (înot, hidrorkinetoterapie, kinetoterapie). Un alt element de noutate în lucrarea noastră a fost analiza cele trei metode și a diferențelor dintre acestea.

Sinteza apitolul 1. Înotul

Toate sporturile oferă beneficii pentru sănătate atunci când sunt efectuate în mod corespunzător. Cu toate acestea, înotul prezintă câteva particularități unice pe care alte exerciții aerobe nu le au (Pendergast et al., 2015). Iată câteva dintre aceste aspecte speciale ale înotului:

1. Crește rezistența cardio-pulmonară - înotul antrenează și fortifică sistemul cardiovascular, sporind capacitatea inimii și plămânilor de a furniza oxigen mușchilor și de a elimina dioxidul de carbon (Muniz-Pardos et al., 2022).
2. Stimulează circulația sanguină - înotul îmbunătățește circulația sangvină în întregul corp, facilitând distribuția nutrienților și oxigenului către țesuturi (Alberton et al., 2015).
3. Contribuie la menținerea unei tensiuni arteriale stabile - prin îmbunătățirea circulației și a sănătății cardiovasculare, înotul ajută la menținerea unei tensiuni arteriale stabile (Yardley et al., 2012).
4. Reduce riscul bolilor cardiovasculare - înotul contribuie la scăderea riscului de boli cardiovasculare, cum ar fi infarctul miocardic și accidentul vascular cerebral, prin întărirea inimii și îmbunătățirea circulației sanguine (Igarashi & Nogami, 2018).
5. Dezvoltă majoritatea grupelor musculare - înotul antrenează aproape toate grupele musculare, ceea ce duce la o creștere a forței și a rezistenței musculare (Żukowska & Szark-Eckardt, 2017).
6. Întărește ligamentele - înotul întărește ligamentele și ajută la prevenirea leziunilor cauzate de tensiunea excesivă asupra acestora (Muniz-Pardos et al., 2022).
7. Dezvoltă flexibilitatea - înotul ajută la îmbunătățirea flexibilității articulațiilor și a mușchilor, prevenind astfel accidentările și facilitând recuperarea după effort (Muniz-Pardos et al., 2022).
8. Contribuie la gestionarea anxietății și ameliorarea simptomelor depresiei - prin practicarea înotului, se poate reduce stresul și se poate îmbunătăți starea generală de bine, având astfel efecte benefice asupra sănătății mentale.
9. Stimulează creșterea și dezvoltarea fizică și psihică - înotul sprijină dezvoltarea armonioasă a copiilor și adolescenților, atât fizic, cât și psihic (Nugent et al., 2017).
10. Îmbunătățește dezvoltarea psihomotorie - înotul ajută la dezvoltarea coordonării, echilibrului și a abilităților motrice fine (Nugent et al., 2017).

Utilizarea apei în scopul prevenirii și tratării bolilor sau afecțiunilor are origini foarte vechi. Inițial, chinezii, prin doctrina posturilor și mișcărilor corporale elaborată de Confucius, iar mai apoi

grecii și romanii, prin Euripide, Galenus și Aurelianus, au stabilit bazele indicațiilor și aplicării beneficiilor exercițiilor efectuate în apă (Olaru, 1982).

Un beneficiu semnificativ al înotului este dat de faptul că, în mediul acvatic, corpul "scade" în greutate conform principiului lui Arhimede, corespunzător cu volumul de apă deplasat. Acest aspect facilitează execuția mișcărilor și permite recuperarea mai eficientă a grupelor musculare deficitare, datorită condițiilor mai favorabile din punct de vedere al stresului mecanic (Cumming, 2017).

Specialiștii din domeniul medical au început în ultimii ani să recomande în mod crescut înotul ca o strategie de recuperare în cazul unei varietăți de afecțiuni. Astfel, înotul este considerat benefic în cazuri precum astmul bronșic, durerile musculo-articulare, hernia de disc, stresul, promovarea creșterii, pierderea în greutate controlată și anumite dizabilități fizice și motorii (Valeriani et al., 2016).

Efortul fizic influențează direct sistemul cardiovascular, în funcție de natura, volumul și intensitatea acestuia. Inima asigură în mod constant pomparea sângelui îmbogățit cu nutrienți și oxigen către fibrele musculare, unde are loc generarea energiei necesare contracțiilor musculare și eliminarea substanțelor reziduale rezultate din procesele metabolice (Stoica, 2013).

Prin practicarea regulată a înotului, se îmbunătățește capacitatea funcțională a sistemului respirator (capacitatea pulmonară totală, volum expirator de rezervă și volumul inspirator de rezervă), precum și cel de absorbție și consum maxim al oxigenului în timpul efortului (Shei, 2018). Există numeroase studii de specialitate care au demonstrat creșteri semnificative a VO_2 , ca urmare a practicării exercițiilor de tip aerob în mod sistematic (Pendergast et al., 2015). Capacitatea vitală se dezvoltă prin intensificarea respirației, prin procesul de oxigen inspirat (Illi et al., 2012). Datorită creșterii volumului de oxigen inspirat, se îmbunătățește elasticitatea pulmonară, care duce la creșterea cantității de oxigen în inspirațiile ample, datorită tonifierii mușchilor respiratori (diafragmă, intercostali) (Simmons et al., 2013).

Dintre efectele tardive ale înotului, se poate observa, scăderea frecvenței respiratorii, dar prin creșterea amplitudinii mișcărilor respiratorii, se obține același volum de oxigen în sânge. Astfel, aparatul cardiovascular se tonifică, activitatea inimii se îmbunătățește deoarece printr-un număr de contracții miocardice mai redus, se pompează o cantitate mai mare de sânge, asigurându-se oxigenarea organismului cu aport nutritiv sporit (Pendergast et al., 2015).

Exercițiile acvatice oferă un grad de mobilitate care nu poate fi atins în mediu terestru și contribuie la consolidarea sistemului osos, inclusiv la persoanele în vârstă, atât timp cât efortul aerob este adaptat vârstei. Mediul acvatic protejează sistemul osteoarticular de presiuni, tracțiuni, tensiuni

și compresioni, având efecte pozitive asupra articulațiilor și prevenind potențialele leziuni (Stoica, 2013).

Înotul, prin angajarea mai multor grupe musculare și datorită efortului aerob predominant, tonifică musculatura și reduce semnificativ procentul de țesut adipos (Nazarov, 2021). Practicarea regulată a înotului crește cantitatea de glicogen din muschii solicitați, îmbunătățind astfel rezervele de energie (Grünert et al., 2020). Muschii antrenați utilizează glicogenul în mod eficient în timpul efortului fizic și produc o cantitate mai mică de acid lactic, ceea ce întârzie apariția oboselei (Philippou et al., 2017). În timpul înotului, se produce o hipertrofie a fibrelor musculare roșii (lente), care prezintă o vasodilatare mai mare și un conținut crescut de mitocondrii și mioglobină, permițând un consum mare de oxigen (Vasile, 2013; Grünert et al., 2021).

Complexitatea acțiunilor musculare în timpul înotului are influențe pozitive asupra mișcărilor în diferite planuri (Borioni et al., 2022). Principalul avantaj al înotului este că presiunea asupra musculaturii și articulațiilor este redusă în timpul antrenamentului, ceea ce permite dezvoltarea armonioasă a musculaturii fără suprasolicitarea articulațiilor. Ligamentele se întăresc și se dezvoltă, iar împreună cu o musculatură bine dezvoltată contribuie la o postură corectă (Stoica, 2013; Nazarov, 2021).

Programul în apă rece, de scurtă durată, crește randamentul muschilor striați, astfel oboseala se instalează mai târziu (Knechtle et al., 2020). Dacă durata programului în apa rece se mărește, pot duce la o mărire a tonusului muscular, apar contracții clonice exteriorizate sub formă de tremurături involuntare (Knechtle et al., 2020). Aplicațiile calde diminuează atât forța cât și tonusul muscular, dar are efect benefic în cazul contracturilor musculare (Cotton, 1997).

Sinteza capitolului 2: Efectele benefice ale hidrostatiei și ale hidrodinamicii asupra organismului

Forța ascensională (forța lui Arhimede) are rolul de a atenua parțial impactul gravitației asupra corpurilor scufundate în apă. Astfel, greutatea aparentă a unui corp scufundat în apă scade proporțional cu adâncimea la care se află submers acesta, diminuând astfel solicitarea și stresul asupra articulațiilor și sistemului musculoscheletal (Haupenthal et al., 2013).

Exercițiile utilizate în corectarea deficiențelor pot fi ajustate în funcție de dificultate prin intermediul forței ascensionale. Această abordare poate produce următoarele efecte benefice (Torres-Ronda & Alcazar, 2014):

- favorizează mișcarea - pe măsură ce un segment al corpului se apropie de poziția orizontală (adică se ridică), forța lui Arhimede se intensifică, contribuind la reducerea efortului necesar pentru mișcare. Pentru a obține acest efect, segmentul în cauză trebuie să fie complet submers în apă, astfel încât să beneficieze de sprijinul oferit de forța lui Arhimede. Această forță atinge valoarea maximă în poziția orizontală, oferind o susținere suplimentară membrului aflat în această poziție.

- element de rezistență - rezistența opusă mișcării atinge valoarea maximă atunci când segmentul corpului se află în poziție orizontală; rezistența va diminua pe măsură ce segmentul coboară și va deveni nulă atunci când ajunge în poziție verticală..

Legea lui Pascal afirmă că un corp scufundat în apă va fi supus unei presiuni hidrostatice egale pe toată suprafața sa. Această presiune este direct proporțională cu adâncimea la care se află corpul. Conform lui Pratt (2002), presiunea hidrostatică crește cu aproximativ 2 mmHg pentru fiecare inch de adâncime.

Influența apei asupra organismului

Temperatura apei în care se desfășoară majoritatea antrenamentelor de înot este mai scăzută cu 5-10°C decât temperatura corpului uman, iar în ape deschise poate ajunge până la 15-18°C (Stjepanovic et al., 2017). Această diferență de temperatură poate duce la apariția unor modificări în organism care au scopul de a limita pierderile de căldură. Vasele capilare joacă un rol important în reglarea temperaturii, întrucât inițial se produce o vasoconstricție pentru a micșora pierderea de căldură, iar apoi o dilatare care induce o senzație de căldură (Stjepanovic et al., 2023). Cu toate acestea, în cazul în care timpul petrecut în apă crește, dilatarea pasivă a capilarelor poate duce la o scădere a temperaturii și la o circulație sanguină deficitară la nivelul acestora, ceea ce poate expune înotătorii unui risc de îmbolnăvire (Alexiou, 2014). Prin urmare, este important ca înotătorii să aibă grijă de temperatura corpului lor și să se acorde pauze regulate pentru a se încălzi și a evita expunerea prelungită la temperaturi scăzute în apă (Rust et al., 2012). Pierderea de căldură este foarte importantă pentru cei ce înoată, apa fiind de aproape 30 de ori mai bună conducătoare de căldură decât aerul. În timp ce în apă de 20°C avem senzația de frig, iar la 26°C răcoritoare, în aer la 20°C avem o senzație de confort, iar la 26°C de cald (Bradford et al., 2015).

Pentru a putea implementa un program de exerciții în apă, trebuie să ținem cont și de particularitățile mediului, respectiv cel acvatic. Astfel, într-o apă cu o temperatură cuprinsă între 30-34°C, ce degravează corpul de tensiune și durere musculară, reprezintă un mediu optim de lucru. Elasticitatea musculară, împreună cu reducerea durerii influențează în mod pozitiv pacientul din punct de vedere psihologic (Mooventhan & Nivethitha, 2014).

Practicarea hidrokinetoterapiei, în mod sistematizat, dirijat și controlat de către specialiști din domeniu, conduce, indubitabil, la ameliorarea unor afecțiuni/boli de genul afecțiunilor neurologice ca paralizii, pareze, hemipareze sechelare, poliomielita, afecțiuni posttraumatice, afecțiuni reumatismale degenerative, reumatisme articulare cronice, afecțiuni cardiovasculare și nu în ultimul rând, unele deficiențe segmentare sau globale ale aparatului locomotor (Lambeck, 2017).

Din această ultimă categorie fac parte și deficiențele fizice sau deviații ale coloanei vertebrale cu etimologii diverse, fie înăscute/congenitale, ca urmare a transmiterii prin bagajul genetic a unor malformații, tulburări morfofuncționale și structurale, fie dobândite, ca urmare a unor poziții și atitudini habituale deficitare, sau, în ultimă instanță, ca urmare a unor traumatisme ce au modificat structural și funcțional, global sau segmentar, întregul aparat/sistem musculo-osteo-articularo-tendinos (Mahjur et al., 2016).

Sinteza capitolului 3. Deficiențe fizice ale coloanei vertebrale în plan sagital

Datorită segmentelor aparatului locomotor, coloana vertebrală are o importanță deosebită, atât prin funcția statică de susținere a corpului în partea superioară, cât și prin funcția dinamică ce asigură mobilitatea trunchiului, capului și gâtului. În ortostatism poziția coloanei nu este rectilie, ci sinuoasă, ea prezentând în planul antero-posterior o serie de curburi care favorizează menținerea echilibrului și atenuează șocurile pe verticală (Johnson, 2015).

Postura variază de la individ la individ, aceasta fiind influențată de mai mulți factori precum sexul, vârsta, nivelul de oboseală, ocupația și stilul de viață al persoanei. În primul an de viață, coloana vertebrală adoptă o poziție cifotică atunci când copilul stă în poziția șezând. În jurul vârstei de 1 an, odată cu adoptarea poziției verticale, se formează curbura lordotică. În jurul vârstei de 7 ani, structura coloanei vertebrale devine similară cu cea a unui adult. (Ganciu, 2010).

Deviațiile coloanei vertebrale în sens antero-posterior pot fi de tip lordotic, când convexitatea este orientată anterior, de tip cifotic, când convexitatea este orientată posterior, sau cifo-lordotic, când există o combinație între primele două situații (Scataglini, 2019).

După Gangiu (2010), aceste deviații pot fi:

1. Deviații tipice, exagerări ale curburilor fiziologice
 - Cifoză dorsală;
 - Lordoză lombară;
 - Cifo-lordoză;
2. Deviații atipice, inversări ale curburilor fiziologice

- Spate plan;
 - Cifoză lombară
 - Cifo-lordoza inversată;
3. Modificări ce apar datorită întinderii curburilor
- Cifoza totală;
 - Lordoza totală;
 - Cifoza dorso-lombară.

Deficiențele de postură sunt probleme musculoscheletale comune care afectează oamenii de toate vârstele și pot avea un impact negativ asupra calității vieții lor (Kim et al., 2021). Incidența deficiențelor de postură se referă la numărul de cazuri noi care apar într-o anumită populație într-un interval de timp specific (Alexander et al., 2017). Prevalența deficiențelor de postură, pe de altă parte, se referă la numărul total de cazuri existente într-o anumită populație la un moment dat (Bjelica et al., 2021). Aceste măsurători sunt importante pentru a înțelege amploarea problemei și pentru a planifica și implementa strategii eficiente de prevenire și tratament (Ali et al., 2022). Factori precum vârsta, genul, stilul de viață și factorii de mediu pot contribui la dezvoltarea deficiențelor de postură, ceea ce face ca problema să fie una complexă, care necesită o abordare multidisciplinară (Wang et al., 2016).

În studiul lui Maciałczyk-Paprocka et al. (2017), într-un grup de 888 de băieți și fete cu vârste între 7-12 ani, cifoza toracică, lordoza lombară și spatele plat au fost diagnosticate doar la 1,8% dintre subiecți. Jankowicz-Szymańska et al. (2020), a constatat că două treimi din totalul de 685 de copii cu vârsta între 10-12 ani au prezentat o postură incorectă în plan sagital, cu lordoza lombară fiind mai frecventă întâlnită la fete și cifoza toracică la băieți. Un alt studiu, a analizat 150 de copii, dintre care 60% erau fete și 40% erau băieți, cu o vârstă medie de 11,28 ani. Din acești copii, 38,7% au fost diagnosticați cu cifoza, în timp ce 61,3% aveau o curbura normală a coloanei. Rezultatele studiului au arătat o relație semnificativă între greutatea ghiozdanului și prevalența cifozei, aceasta fiind foarte mare la copiii care transportă ghiozdane grele (Akhter et al., 2022).

Principiile de tratament și recuperare în deficiențele coloanei vertebrale pot varia în funcție de tipul și gravitatea afecțiunii, precum și de necesitățile individuale ale pacientului (Moustafa et al., 2022). Cu toate acestea, există câteva principii generale care sunt aplicate în multe cazuri (Haldeman et al., 2018):

- Evaluare și diagnostic precis: Pentru a stabili un plan de tratament adecvat, este crucial să se realizeze o evaluare și un diagnostic precis. Aceasta implică un examen fizic detaliat și utilizarea de teste de imagine, precum radiografii, rezonanță magnetică sau tomografie

computerizată. Aceste investigații ajută la identificarea tipului și severității deficienței coloanei vertebrale.

- **Tratament conservator:** În multe cazuri, tratamentul inițial se concentrează pe metode conservatoare. Acestea pot include kinetoterapia, exerciții de întărire musculară, terapia manuală, hidrokinetoterapia și modificări ale stilului de viață. Scopul acestor metode este de a reduce durerea, de a îmbunătăți mobilitatea și de a crește stabilitatea coloanei vertebrale. Kinetoterapia poate implica exerciții de întărire a mușchilor posturali, îmbunătățirea flexibilității, tehnicile de corecție a posturii.
- **Medicamente și intervenții minim invazive:** În anumite situații, administrarea de medicamente poate fi necesară pentru a controla durerea și inflamația asociate cu deficiențele coloanei vertebrale. Analgezicele și antiinflamatoarele pot fi recomandate în funcție de simptomele și nevoile individuale ale pacientului. În unele cazuri, pot fi necesare intervenții minim invazive, cum ar fi infiltrarea cu corticosteroizi pentru a ameliora simptomele și a oferi o ameliorare a scurtă durată.
- **Chirurgie:** În cazurile severe sau progresive, când tratamentul conservator nu oferă rezultate satisfăcătoare, intervenția chirurgicală poate fi recomandată. Aceasta poate implica corectarea deformității, stabilizarea coloanei vertebrale sau alte proceduri specifice în funcție de diagnostic. Decizia de a efectua o intervenție chirurgicală se bazează pe evaluarea atentă a beneficiilor și riscurilor, precum și pe discuții detaliate cu pacientul.
- **Reabilitare și recuperare:** După intervenția chirurgicală sau în timpul tratamentului conservator, reabilitarea și recuperarea joacă un rol esențial. Acestea pot include sesiuni de fizioterapie, exerciții de întărire musculară și flexibilitate, terapie ocupațională și alte tehnici de reabilitare. Scopul acestora este de a restabili funcționalitatea coloanei vertebrale și de a preveni recidiva.

Este important de menționat că tratamentul și recuperarea în deficiențele coloanei vertebrale trebuie personalizate în funcție de nevoile individuale ale pacientului. Consultația și sfatul medicului specialist în domeniu sunt esențiale pentru stabilirea unui plan adecvat de tratament și pentru monitorizarea progresului pacientului (Kolar et al., 2014).

În literatura de specialitate există numeroase cercetări ce recomandă folosirea kinetoterapiei în tratarea deficiențelor de postură (Oakley et al., 2021; Rahimi et al., 2020; Feng et al., 2018; Magee et al., 2015; Sung et al., 2015). De asemenea există specialiști ce recomandă hidrokinetoterapia ca parte integrantă a programului de tratament pentru pacienții cu deficiențe de postură, deoarece acest

tip de terapie datorită mediului în care se desfășoară oferă beneficii semnificative în reducerea impactului asupra articulațiilor, îmbunătățirea mobilității și flexibilității și corectarea posturii și alinierii corpului (Sarvinoz & Muzaffar, 2022; Liang et al., 2021; Iliescu et al., 2020; Carrol et al., 2020; Clerici et al., 2019)

Sinteza capitolului 4. Studiu privind corelațiile dintre activitatea fizică, postura corporală, greutatea ghiozdanului și cunoștințele părinților despre postura copiilor

O postură bună reprezintă o stare de echilibru a segmentelor întregului corp. La copii, postura este influențată de dezvoltarea fizică, care depinde de mai mulți factori: nutriționali, congenitali și de mediu (Batistao et al., 2016). Este important să se diagnosticheze deviațiile posturale la o vârstă cât mai fragedă, deoarece sistemul scheletic al copiilor este încă susceptibil la schimbări, iar o postură incorectă este mai ușor de corectat în această etapă de dezvoltare (Penha, 2009). Astfel, evaluarea posturală ar trebui să devină o practică obișnuită în școli, pentru a detecta și trata deviațiile posturale la elevi (Zaina et al., 2009).

Purtarea unui ghiozdan începe odată cu mersul la școală și continuă până în viața adultă, purtarea acestuia fiind corelată cu afectarea coloanei vertebrale, de aceea este important să se ia măsuri adecvate și să se acorde atenție posturii și durerilor ce pot apărea la nivelul spatelui (Janakiraman et al., 2017).

În 2023, incluzând atât telefoanele inteligente, cât și cele cu funcții de bază, numărul de utilizatori de telefoane mobile este de 7,33 miliarde, ceea ce înseamnă că 91,40% dintre oamenii din lume dețin un telefon mobil (How many smartphones are in the world?, 2023)

În era digitală în care trăim, stilul de viață sedentar pare să devină tot mai frecvent în rândul copiilor și nu numai. De la vârste fragede, copiii tind să își petreacă timpul liber folosind telefoane, tablete, calculatoare etc., ceea ce duce la o reducere semnificativă a activității fizice (Barkley & Lepp, 2016; Brzek, 2016). Este esențial să înțelegem cum utilizarea smartphone-urilor afectează postura coloanei vertebrale și poziția pelviană, pentru a preveni apariția unor viitoare probleme musculoscheletice (Betsch et al., 2021). Studiile anterioare au arătat că utilizarea smartphone-urilor duce la o creștere semnificativă a unghiului de flexie a capului (Han et al., 2019). Acest aspect poate provoca o hipercifoză a coloanei vertebrale toracice (Edmondston et al., 2011; Abelin-Genevois et al., 2014).

Scopul acestui studiu a fost de a analiza dacă activitatea fizică, greutatea și modul de purtare a ghiozdanului, timpul petrecut utilizând diferite gadget-uri, este asociată cu modificări ale posturii copiilor.

Culegerea și analiza informațiilor asupra stilului de viață din care să identificăm: adoptarea de către elevi a pozițiilor prelungite care favorizează deficiențele de postură, cantitatea și calitatea activității fizice prestate, timpul petrecut utilizând diferite gadget-uri, importanța dată de către mediul familial și școlar prevenirii și corectării deficiențelor de postură prin intermediul unui chestionar.

Pornim de la premisa că posturile adoptate în timpul școlii sau acasă, împreună cu utilizarea pe o perioadă îndelungată a diferitelor gadget-uri pot produce modificări la nivelul coloanei vertebrale.

1. Activitatea fizică influențează postura adoptată de către copii în diferite situații.
2. Cunoștințele despre postură și atenția pe care o acordă părinții despre postura copiilor lor.

Cercetarea a avut loc în intervalul mai-iunie 2018, asupra unui grup de 152 copii (74 fete și 78 băieți), aleși aleatoriu din 3 școli (două din Timișoara și una din Dumbravița). Acordul privind participarea la acest studiu a fost realizat prin completarea unui formular de către părinți, respectând toate normele și legile GDPR-ului.

Criterii de includere:

- Să aibe vârsta cuprinsă între 7 și 14 ani
- Completarea acordului de participare (Anexa 3)

Instrumentul folosit pentru colectarea datelor din acest studiu a fost un chestionar aplicat părinților (Anexa 3), cu privire la copiii lor, având 25 de întrebări, dintre care **9 întrebări** au avut legătură cu activitatea fizică, modul de participare la orele de educație fizică din școală, dacă copii practică separat un alt sport într-un mod organizat, respectiv frecvența săptămânală și numărul de ore petrecut la aceste activități, modul în care părinții își percep copiii din punct de vedere al activității fizice (energetic, mai puțin energetic sau sedentar) , **8 întrebări privind** postura adoptată de către copii, din punctul de vedere al părinților, în timpul petrecut acasă și la școală, modul în care copiii își poartă ghiozdanul, respectiv kilogramele pe care acesta îl are. Dacă părinții consideră că postura copiilor este deficitară, sau dacă consideră că aceștia prezintă o deficiență proprie zisă, apelarea la un specialist pentru diagnosticare și tratare. Dacă li s-a recomandat de la școală sau de la activitățile sportive consultarea unui kinetoterapeut, **4 întrebări** au fost legate de timpul petrecut pe telefon și efectuând teme în timpul săptămânii și în weekend, respectiv ora la care copii se duc la culcare și numărul orelor de somn, iar **4 dintre întrebări** au vizat date despre sexul, vârsta, înălțimea și greutatea copiilor.

Chestionar nostru conține și întrebări din The physical activity questionnaire for children (PAQ-C) (Kowalski et al., 1997) și Smartphone addiction scale (SAS)(Kwon, 2013).

Activitatea cotidiană a elevilor

Din statistica descriptivă putem observa faptul că vârsta copiilor este cuprinsă între 7 și 13 ani ($10,05 \pm 2,35$ ani), indicele de masă corporală prezintă o medie = $16,22, \pm 2,61$ kg/m². Din totalul de respondenți, 137 practică cel puțin un sport într-un cadru organizat cu o medie de 2,03 (ore/săptămână).

Timpu alocat realizării temelor din timpul săptămânii este cuprins între 0-8 ore/zi, iar în weekend între 0-6 ore/zi.

2. Modul de purtare a ghiozdanului și greutatea acestuia

Regăsim o corelare pozitivă slabă între modul în care este purtat ghiozdanul de către copii (în mână, pe un umăr, pe ambii umeri) și practicarea unui sport într-un cadru organizat ($r= 0.17, p=0.036$). Așadar, practicarea un sport origanizat este direct proporțională cu purtarea ghiozdanului pe ambii umeri. În timp ce, o corelație negativă foarte slabă observăm între modul de purtare a ghiozdanului și deficiențele în plan sagital, astfel purtarea ghiozdanului în mână sau pe un singur umăr, poate duce la apariția deficiențelor de postură. ($r= -0,18, p=0,023$). Greutatea medie a ghiozdanului este de $3,46 \pm 2,4$ kg

3. Opiniile și cunoștințele părinților privind diferite aspecte ale posturii

Din rezultatele obținute la întrebările privind postura copiilor, regăsim o corelație negativă între părerea părinților privind postura corectă a copiilor și deficiențele de postură pe care aceștia le asociază copiilor lor, atât în plan frontal, unde $r = -0,40, p<0,001$, cât și în plan sagital ($r= -0,56, p< 0,001$). Așadar, deși părinții afirmă faptul că postura copiilor este adecvată, aceștia asociază diferite deficiențe copiilor lor. Putem observa o corelație negativă între nivelul informațiilor pe care le au părinții despre postură și adoptarea unei posturi corecte în timpul petrecut acasă ($r= -0,26, p=0.002$). Astfel, cu cât părinții cunosc mai multe informații despre adoptarea unei posturi corecte, cu atât mai mult sunt de parere că acestea nu sunt aplicate în mod corect.

Rezultatele obținute la întrebarea privind părerea părinților în legătura cu postura copiilor, a evidențiat faptul că 37,5% din cei 152 de copii prezintă o atitudine deficitară sau o deficiență de postură, în timp ce, 62,5% dintre copii adoptă o postură corectă.

Din cei 57 de copii care au, după aprecierea părinților o postură deficitară, 45 prezintă o deficiență în plan sagital, 8 în plan frontal, iar 4 dintre aceștia prezintă o postură deficitară în ambele planuri, din punctul părinților de vedere.

4. Deficiențe fizice constatate

La întrebarea dacă cineva le-a recomandat copiilor un control al posturii, regăsim în figura 2 faptul că 27 dintre aceștia au răspuns afirmativ, din totalul de 152 de respondenți, reprezentând 17,76%. În timp ce, 25 dintre copii (16,44%), au fost diagnosticați în urma unui test de evaluare posturală, realizată de către un kinetoterapeut, iar 24 de respondenți au beneficiat de un plan de intervenție pentru corectarea deficiențelor de postură. În urma evaluării realizate de kinetoterapeut, reies următoarele rezultate: din 25 de respondenți, 10 subiecți prezintă cifoză (40%), 7 subiecți cu scolioză (28%), 6 cazuri de lordoză (24%), iar 2 subiecți cu spate plan(8%). Așadar cele mai întâlnite deficiențe se regăsesc în planul sagital.

5. Aspecte legate de practicarea unui sport într-un cadru organizat

Din analiza datelor am observat faptul că există o corelație negativă între practicarea unui sport într-un mod organizat și deficiențele de postură, atât în plan sagital ($r = -0,25$, $p = 0,002$), cât și în plan frontal ($r = -0,22$, $p = 0,005$). Așadar, copiii care practică un sport în mod regulat dobândesc o postură mai corectă decât cei mai puțini activi din punct de vedere fizic. În schimb o puternică corelație pozitivă regăsim între practicarea unui sport organizat și părerea părinților privind postura corectă adoptată de către copiii lor ($r = 0,26$, $p = 0,001$). Din rezultatele acestui studiu observăm faptul că, deși majoritatea copiilor sunt activi din punct de vedere fizic, atât la orele de educație fizică din școli(media= 2,13 ore/săptămână), cât și practicând un sport într-un cadru organizat(media=2 ore/săptămână), cele mai des întâlnite fiind înot, karate, dansuri, fotbal, baschet, aceștia petrec până la 8 ore în timpul săptămânii și 6 ore în weekend efectuând teme. Un studiu realizat în Australia, afirmă faptul că timpul petrecut pe social media și efectuând teme reduce în mod considerabil activitatea fizică atât într-un cadru organizat cât și din timpul liber al copiilor (Kemp et al., 2020).

O corelație negativă regăsim între cunoștințele părinților privind postura corectă pe care copiii lor trebuie să o adopte și modul în care acestea sunt aplicate. Astfel, observăm importanța conștientizării adoptării unor atitudini și posturi corecte de către societate, pentru a putea îmbunătăți calitatea vieții în rândul copiilor(Lafond, 2007; Latalski, 2013; Queka, 2015). Tot o corelație negativă regăsim între părerea părinților privind postura copiilor și deficiențele în plan frontal și în plan sagital asociate de către aceștia copiilor. Este important să subliniem că, din cei 152 de respondenți, 27 de copii au fost sfătuiți să consulte un specialist în evaluarea posturii. Dintre aceștia, 25 de copii prezintă un diagnostic de deficiență posturală (10 cazuri de cifoză, 7 cazuri de scolioză, 6 cazuri de lordoză și 2 cazuri de spate plat). De asemenea, trebuie menționat faptul că din cei 25 de copii diagnosticați cu o deficiență de postură, 24 dintre aceștia au urmat un plan de intervenție pentru corectarea lor. Așadar

recomandarea de a fi consultați de un specialist s-a dovedit a fi benefică, având în vedere că majoritatea copiilor evaluați de acesta au prezentat o deficiență fizică.

Din datele analizate observăm o corelație pozitivă între practicarea unui sport în mod organizat și părerea părinților în legatură cu postura copiilor, dar și corelație negativă cu deficiențele de postură, atât în plan sagital, cât și în plan frontal. Așadar se întărește ideea conform căreia, practicarea unui sport în mod regulat influențează în mod pozitiv postura corporală. Cercetarea prezentată a analizat dacă activitatea fizică, greutatea ghiozdanului și purtarea acestuia, se corelează cu postura adoptată de către copii, cât și modul în care cunoștințele părinților sunt corelate în aplicarea acestor posturi.

Rezultatele obținute confirmă faptul că postura adoptată de către copii este corelată cu activitatea fizică, stilul de viață, modul de purtare și greutatea ghiozdanului, timpul petrecut pentru efectuarea temelor, iar deși părinții au noțiuni despre postură, acestea nu sunt corect aplicate acasă și la școală. De menționat faptul că, majoritatea recomandărilor pentru analiza posturii au fost întemeiate, subiecții au prezentat în urma evaluării o deficiență propriu-zisă. De asemenea, aceste informații ne permit să înțelegem stilul de viață al copiilor, precum și volumul de teme și activități pe care trebuie să le desfășoare atât în timpul săptămânii, cât și în weekend. Aceste date oferă, de asemenea, informații despre timpul petrecut în fața diverselor dispozitive electronice.

Sinteza capitolului 5. Studiu pilot privind influența înotului asupra deficiențelor posturale în plan sagital la copiii de 8 - 12 ani.

Înotul este recunoscut ca fiind una dintre cele mai benefice activități fizice, în mare parte datorită condițiilor specifice mediului acvatic: poziția corporală, solicitările fizice implicate în deplasarea prin apă (flotabilitate, imersiune, mișcare), toate aceste caracteristici pot contribui la o dezvoltare echilibrată a sistemului locomotor, a funcțiilor cardiorespiratorii și a metabolismului. (Eider et al., 2014)

Înotul poate fi implementat ca instrument adițional în diverse terapii, ca mijloc utilitar, în scopuri profilactice, recreative sau în cadrul unor activități sportive. Indiferent de modul în care înotul este utilizat ca activitate motorie, acesta afectează organismul prin solicitările pe care le impune, contribuind la o creștere și dezvoltare armonioasă, menținând un status morfofuncțional optim și oferind o rezistență sporită la factori patogeni (Waller et al., 2014 ; Zarzeczny et al., 2022).

În același timp influența asupra posturii corpului este determinată de practicarea înotului în mod regulat prin solicitările exercitate asupra aparatului locomotor, în special sistemului musculo-osteo-articular, articulațiile fiind eliberate de greutatea corpului (conform principiului lui Arhimede)

efortul muscular putând fi redus sau crescut în funcție de exercițiile abordate (Tate et al., 2020 ; Taşkiran, 2020).

Se cunoaște faptul că părerile specialiștilor sunt împărțite în legătură cu efectele pe care le are înotul asupra deficiențelor de postura, astfel **scopul** cercetării este de a analiza efectele unui program de înot și de hidrokinetoterapie plus kinetoterapie asupra deficiențelor de postură a copiilor cu vârste cuprinse între 8 și 12 ani.

Obiective

1. Evaluarea și analiza deficiențelor de postură în rândul copiilor selectați pentru desfășurarea activităților motrice în mediul acvatic.
2. Analiza progreselor înregistrate în procesul de antrenament cu exerciții specifice ramurii de spor Natație.
3. Analiza progreselor înregistrate în procesul de antrenament cu exerciții specifice Hidrokinetoterapiei
4. Promovarea unui stil de viață sănătos, prin înțelegerea importanței unei posturi corecte, prin prezentarea efectelor benefice ale exercițiului fizic și prin combaterea sedentarismului.

Premisa de la care se pornește în această cercetare este aceea a dificultății stabilirii cu exactitate a efectelor pe care le are efectuarea unui program de înot, asupra deficiențelor de postură.

Ipozeze:

1. Există o diferență statistic semnificativă între scorul obținut de participanții la intervenția care a constat în înot, la post testare comparativ cu pre testarea pe toate variabilele măsurate cu aparatul Zebris
2. Există o diferență statistic semnificativă între scorul obținut de participanții la intervenția care a constat în hidroterapie, la post testare comparativ cu pre testarea pe toate variabilele măsurate cu aparatul Zebris
3. Există o diferență statistic semnificativă între scorul obținut de participanții la intervenția înot, la post testare comparativ cu pre testarea pe toate variabilele măsurate cu aparatul Posture Pro
4. Există o diferență statistic semnificativă între scorul obținut de participanții la intervenția hidroterapie, la post testare comparativ cu pre testarea pe toate variabilele măsurate cu aparatul Posture Pro

Studiul pilot este conceput pentru a evalua ipotezele și metodele de intervenție propuse. Acesta oferă oportunitatea de a rectifica sau ajusta eventuale erori identificate.

Testarea s-a realizat asupra unui lot de 14 sportivi ai clubului Timișoara Swimming Team, 8 de gen masculin respectiv 6 de gen feminin, aceștia au fost împărțiți în 2 grupe: grupa de înot (GÎ), N=7, respectiv grupa de hidrokinetoterapie (GHK), N= 7.

Participanții la această cercetare au îndeplinit următoarele

- *criterii de includere*: să prezinte o atitudine deficientă sau o deficiență propriu-zisă, să prezinte un acord scris, completat de către părinți pentru participarea copiilor la acest studiu (Anexa 1), să aibe disponibilitatea efectuării unui program de antrenament stabilit ulterior, să aibă vârsta cuprinsă între 8 și 12 ani, să prezinte o adeverință medicală conform căreia să-i fie permisă efectuarea exercițiilor fizice în mediul acvatic și să prezinte indicația și acordul kinetoterapeutului pentru a desfășura aceste activități.
- *criterii de excludere*: neparticipare la programul propus și/sau la sesiunile de evaluare, reevaluare, apariția unor contraindicații medicale pentru programul de intervenție, exprimarea dorinței de a renunța la programul stabilit, prezența fobiei de apă, vârsta mai mică de 8 ani, sau mai mare de 12 ani.
- Cercetarea s-a desfășurat pe o perioadă de 6 luni, din data de 1.07.2018, până în data de 18.12.2018. Astfel testarea inițială a avut loc în 1-2.07.2018, iar cea finală în 17-18.12.2018. Metodele de evaluare au fost același pentru toți subiecții

Evaluarea participanților se va realiza prin utilizarea următoarelor instrumente și metode:

- *Sistemul Posture Pro*: pentru evaluarea și cuantificarea deviațiilor posturale, a suprasarcinilor care apar la nivelul coloanei vertebrale datorate posturii deficitare, a scorului posturii(PosturePro8, 2012).
- *Sistemul Zebris*: maparea ultrasonică digitală se bazează pe determinarea poziției exacte ale unor puncte semnificative aparținând sistemului osos. În aceste puncte se aplică un marker ultrasonic al cărui semnal este comparat cu unul de referință. Parametrii evaluați fiind: unghiul cifozei, unghiul lordozei, unghiul înclinației totale, unghiul înclinației laterale, unghiul sacral (Zebrsi CMS, 2004).

Programul de intervenție

Asupra programului de intervenție a grupei de înot, s-a intervenit cu exerciții specifice în procesul de învățare și consolidare în ramura de sport Natație. Subiecții au participat la 3 sesiuni de antrenament pe săptămână, fiecare sesiune având aproximativ 60 de minute. În timpe ce, asupra subiecților din GHK s-a intervenit cu un plan stabilit și implementat de către hidrokinetoterapeut, având în planul săptămânal 2 sesiuni de hidrokinetoterapie și 1 sesiune de kinetoterapie de

aproximativ 50 de minute fiecare. Statistica descriptivă ne arată faptul că mediile dintre cele 2 grupe privind vârsta, greutatea și înălțimea sunt asemănătoare, astfel la grupa de înot media vârstei este de 10,28 ani, iar abaterea standard este 1,48, în timp ce la grupa de hidrokinetoterapie media vârstei este de 10 ani, iar abaterea în ceea ce privește înălțimea, la GÎ media este 1,36 cm (AS=0,07 cm), iar la GH media este 1,37 cm (AS=0,06cm). Media greutății la GÎ este de 28,42 kg, în timp ce la GH 27,14kg. Pentru a efectua analiza statistică a datelor s-a utilizat testul t pentru eșantioanele pereche, astfel după analizarea datelor obținute cu aparatul Zebris putem observa la variabila cifoză a grupei de înot, faptul că media la testarea inițială este de 44,7°, iar la testarea finală 39,51°, comparând mediile dintre cele două momente, am putut observa o diferență semnificativă unde valoarea lui $p=0,02$. Se poate observa o îmbunătățire a valorilor rezultate la testarea finală, asupra parametrului cifoză la GÎ, realizat cu aparatul Zebris, astfel aceste rezultate au o tendință pozitivă din punct de vedere a deficienței, ținând cont de scala aparatului ce încadrează valorile normale ale cifozei între 33°-43°(Zebris). Valorile măsurate la testarea inițială pentru variabila lordoză $M=28,17$, și cel de la testarea finală $M=24,45$; diferă semnificativ $t=0,38$; $df=6$; $p=0,04$. Astfel, se poate observa tendința de îmbunătățire a posturii, ținând cont de scala valorilor normale (22°-28°) pentru lordoză a grupei de înot. În ceea ce privește celelalte variabile, nu s-au înregistrat diferențe statistice semnificative, merită totuși menționată variabila scolioză unde rezultatul deși este nesemnificativ statistic este marginal, $t = 1,71$, $p=0,07$.

Rezultatele înregistrate la grupa de *hidrokinetoterapie*, asupra variabilei cifoză, ne arată că valorile măsurate cu aparatul Zebris prezintă diferențe înalt semnificative ($p<0,01$), între cele două testări. De asemenea, se poate observa încadrarea mediei la testarea finală 33,68°, în marja de valori normale ale cifozei (33°-43°)(Zebris). Valorile medii și abaterea standard a variabilei lordoză, a grupei de hidrokinetoterapie a fost calculată și prezentată în tabelul 8. Am observat că există o diferență semnificativă ($t=2,19$; $df=6$; $p=0,03$), între valorile lordozei obținute la prima testare, față de testarea finală. Scala ce încadrează valorile normale a lordozei este între 22°-28°, iar media la testarea finală ($M=30,18$) este cu 2,4° mai mică decât media la prima testare($M=32,58$), așadar se poate observa îmbunătățirea posturii lordotice la subiecții din GH.

În ceea ce privește măsurătorile efectuate cu aparatul Posture Pro, variabilele analizate au fost: scorul posturii, deviația posturală totală și încărcătura la nivelul coloanei cervicale. La grupa în care s-a intervenit cu exerciții specifice din înot s-au înregistrat rezultate semnificative la scorul posturii și deviația posturală totală. Diferența valorilor dintre mediile de la pre testare($M=19,85$) și post testare($M=17,28$) sunt înalt semnificative, $t=4,87$, $df=6$, $p=0,00$, pentru scorul posturii. De asemenea,

am observat o diferență înalt semnificativă între valorile deviației posturale totale, de la pre testare ($M=22,18^\circ$) și post testare ($20,01^\circ$), unde $t=4,9$, $df=6$, $p=0,00$. În schimb, valorile încărcăturii coloanei cervicale nu înregistrează diferențe semnificative între cele două testări ($p=0,27$).

Rezultatele obținute la grupa unde s-a intervenit cu exerciții de hidrokinetoterapie și kinetoterapie, a înregistrat diferențe semnificativ statistic la toate cele 3 variabile. Astfel, la variabila scorul postural, media măsurată înainte de intervenție a fost $M=35,04$, respectiv $M=27,78$ după testarea finală, diferența fiind înalt semnificativ statistic $t=8,17$, $df=6$, $p=0,00$. Valorile deviației totale la pre testare $M=34,37^\circ$, respectiv $M=27,91^\circ$ la post testare, prezintă o diferență semnificativ statistic, $t=7,22$, $df=6$, $p=0,00$. De asemenea, încărcătura măsurată la nivelul coloanei cervicale prezintă o diferență semnificativă între media la pre testare ($M=46,25$ N), față de post testare ($M=40,71$ N).

Comparând mediile testării finale cu cele ale testării inițiale, am putut observa o îmbunătățire a acestora în cadrul ambelor grupe (tabelul 10). Cu toate acestea, GH a înregistrat progrese mai mari față de GÎ. Variabila scorul posturii s-a îmbunătățit cu 20,71% la GH, față de 12,94% la GÎ; Deviația totală a posturii s-a îmbunătățit cu 18,79% pentru GH, față de 9,78% la GÎ, iar la variabila încărcăturii la nivelul coloanei cervicale s-a observat o înrăutățire la GÎ, astfel încărcătura subiecților din această grupă a crescut cu 19,7%, în schimb la GH aceasta s-a îmbunătățit cu 11,97%.

Ipoteza nr. 1 se confirmă. Rezultatele arată că a existat o diferență statistic semnificativă, de la pre testare la post testare, în ceea ce privește cifoza, $t = 2,49$, $p < 0,05$ și lordoza, $t = 0,38$, $p < 0,05$. În ceea ce privește celelalte variabile, nu s-au înregistrat diferențe statistic semnificative.

Ipoteza nr 2 se confirmă. Rezultatele arată că a existat o diferență statistic semnificativă, de la pre testare la post testare, în ceea ce privește cifoza, $t = 3,24$, $p < 0,05$, și lordoza, $t = 2,19$, $p < 0,05$. În urma intervenției de hidrokinetoterapie. În schimb variabilele înclinare trunchi, înclinare laterală și unghiul sacral, nu au înregistrat diferențe semnificativ statistic între cele 2 testări.

Ipoteza nr 3 se confirmă parțial. Variabilele testare cu aparatul Posture Pro au înregistrat schimbări semnificative statistic de la pre testare la post testare în urma intervenției înnot pentru variabilele scor $t = 4,87$, $p < 0,00$ și deviație, $t = 4,9$, $p < 0,00$. Nu s-au înregistrat diferențe statistic semnificative în ceea ce privește variabila încărcătura cervicală.

Ipoteza nr 4 se confirmă în totalitate. Variabilele testare cu aparatul Posture Pro au înregistrat schimbări semnificative statistic de la pre testare la post testare în urma intervenției hidrokinetoterapie: scorul posturii, $t = 8,17$, $p < 0,00$; deviație totală, $t = 7,22$, $p < 0,00$; încărcătură cervicală, $t = 9,27$, $p < 0,00$.

Testul pilot este menit să ne ofere oportunitatea de a verifica întregul proces de cercetare, cuprinzând echipamentul utilizat în evaluarea și analiza posturii, cât și a planului de intervenție implementat la grupa de înot, trebuie amintit faptul că la grupa de hidrokinetoterapie și kinetoterapie planul de intervenție a fost creat de către kinetoterapeut.

Astfel, după parcurgerea a 6 luni de pregătire și implementare a programelor de intervenție cele 2 grupe au avut rezultate asemănătoare, diferențele dintre măsurătorile inițiale și cele finale fiind semnificativ statistic la variabilele cifoasă și lordoză, cu mențiunea că, la grupa de hidorkinetoterapie și kinetoterapie, progresul înregistrat în corectarea acestor deficiențe a fost mai mare. În ceea ce privește celelalte variabile, nu s-au înregistrat diferențe statistic semnificative, merită totuși menționată variabila scolioză, la grupa de înot, unde rezultatul deși este nesemnificativ statistic este marginal, $t = 1,71$, $p=0,07$. Având în vedere că diferențelor mediilor parametrilor cifoasă și lordoză au fost semnificativ îmbunătățite ne oferă posibilitatea să concluzionăm că ipoteza noastră este confirmată.

Rezultatele obținute la variabilele măsurate cu aparatul PosturePro, demonstrează că ambele grupe au contorizat diferite înalt semnificativ statistic la scorul posturii și deviația totală, în schimb încărcătura resimțită la nivelul coloanei cervicale la grupa de înot a crescut, fața de grupa de hidrokinetoterapie și kinetoterapie, după această premisă putem concluziona faptul că, postura capului în timpul înotului este deficitară, aspect ce duce la o presiune mai mare asupra coloanei cervicale.

În urma analizei noastre, considerăm că parametri cifoasă și lordoză s-au îmbunătățit, dar această îmbunătățire ar putea fi mai mare dacă planul de intervenție ar fi implementat pe o perioadă mai mare de timp. De asemenea, ne dă de gândit faptul că, celelalte variabile nu s-au corectat semnificativ, iar în unele cazuri rezultatele de la testarea finală arată o înrăutățire față de testarea inițială.

Sinteza capitolului 6. Influența înotului, hidrokinetoterapiei și a kinetoterapiei asupra deficiențelor de postură în plan sagital

Modificările posturale sunt considerate o problemă importantă de sănătate publică, mai ales cele care afectează coloana vertebrală, deoarece pot contribui la dezvoltarea afecțiunilor degenerative ale coloanei vertebrale în timpul vieții adulte; în plus, în funcție de gravitatea lor, aceste modificări pot afecta negativ capacitatea de a efectua anumite activități zilnice (De Vitta et al., 2011).

Lipsa de importanță acordată supravegherii formării atitudinilor corecte la copii poate avea un impact negativ semnificativ asupra sănătății coloanei vertebrale și poate constitui un factor favorizant

pentru dezvoltarea deformărilor acestora(Šćepanović et al., 2017). În consecință, este de datoria noastră să supraveghem atent posturile vicioase la copii și să intervenim în mod corespunzător pentru a preveni transformarea acestora în deficiențe și afecțiuni mai severe (Dimitrijević et al., 2022). Aceasta poate fi realizată prin îmbunătățirea educației posturale și prin promovarea unui stil de viață sănătos și activ, precum și prin asigurarea unui mobilier ergonomic și adecvat pentru copii în școli și acasă (Johnson, 2016). Prin adoptarea acestor măsuri, putem contribui la promovarea unei dezvoltări sănătoase a coloanei vertebrale la copii și la prevenirea apariției problemelor posturale în rândul populației tinere (Johnson, 2016).

Înotul este un sport în care influența forței gravitaționale asupra coloanei vertebrale este redusă la minimum, postura din timpul înotului nu accentuează curbura coloanei vertebrale. De asemenea, curbura crescută a coloanei vertebrale, creează mai multă rezistență și afectează negativ mișcarea corpului în timpul înotului (Karaleic et al., 2014). Înotul este un sport ciclic și simetric în care este de așteptat ca ambele părți ale corpului să efectueze aceeași mișcare, în același timp sau alternativ, în funcție de stilul de înot, așadar datorită acestui principiu, practicarea cu regularitate a înotului influențează în mod pozitiv asimetria corpului (Torlaković et al., 2013).

Datorită faptului că părerile specialiștilor sunt împărțite, scopul acestei lucrări este de a observa și analiza efectele pe care le au cele trei programe de intervenție (înot, kinetoterapie și hidrokinetoterapie), asupra deficiențelor de postură a copiilor cu vârste cuprinse între 8 și 12 ani.

Programele de intervenție se vor aplica asupra a trei grupe diferite, ținând cont de particularitățile deficiențelor de postură prezentate de fiecare subiect în parte, pentru a analiza și cuantifica influența pe care le au aceste metode. Aceste programe conțin exerciții specifice înotului, kinetoterapiei și hidrokinetoterapiei.

Obiective

1. Evaluarea și analiza deficiențelor de postură în rândul copiilor selectați pentru desfășurarea activităților motrice în mediul acvatic.
2. Analiza progreselor înregistrate în procesul de antrenament în mediul acvatic.
3. Analiza progreselor înregistrate în procesul de recuperare kinetic.
4. Analiza progreselor înregistrate în procesul de recuperare hidrokinetic.
5. Analiza impactului acestor metode de recuperare asupra deficiențelor de postură.
6. Promovarea unui stil de viață sănătos, prin înțelegerea importanței unei posturi corecte, prin prezentarea efectelor benefice ale exercițiului fizic și prin combaterea sedentarismului.

Ipoteze

1. Există o diferență statistic semnificativă între scorul obținut de participanții la intervenția care a constat în înot, la post testare comparativ cu pre testarea pe toate variabilele măsurate cu aparatul Zebris
2. Se constată o diferență statistic semnificativă între scorul obținut de participanții la intervenția care a constat în hidrokinetoterapie la testarea inițială comparativ cu testarea finală pe toate variabilele măsurate cu aparatul Zebris.
3. Există o diferență statistic semnificativă între scorul obținut de participanții la intervenția care a constat în kinetoterapie, la testarea inițială comparativ cu testarea finală pe toate variabilele măsurate cu aparatul Zebris
4. Este identificată o semnificație statistică în variația scorurilor înregistrate de participanții grupei de înot, comparând rezultatele post-intervenție cu cele pre-intervenție, în contextul tuturor variabilelor analizate prin intermediul dispozitivului Posture Pro 8.
5. Există o diferență statistic semnificativă între scorul obținut de participanții la intervenția hidroterapie, la testarea inițială comparativ cu testarea finală pe toate variabilele măsurate cu aparatul Posture Pro
6. Se observă o diferență statistic semnificativă între scorul obținut de participanții la intervenția kinetoterapie, la testarea inițială comparativ cu testarea finală pe toate variabilele măsurate cu aparatul Posture Pro 8.
7. Există o diferență statistic semnificativă între cele trei grupuri de intervenție pe toate variabilele măsurate cu aparatul Zebris la post testare
8. Se observă o diferență statistic semnificativă între cele trei grupuri de intervenție pe toate variabilele măsurate cu aparatul Posture Pro 8 la testarea finală

Pentru realizarea acestei cercetări, am colaborat cu 3 cabinete de kinetoterapie din Timișoara respectiv Dumbravița. Din care au fost selectați 45 de copii ce prezentau diferite deficiențe de postură.

Criterii de includere: Pentru a putea participa la acest studiu, părinții copiilor au fost nevoiți să completeze un acord de participare. Criteriile de includere au fost următoarele: subiecții să fie diagnosticați cu o deficiență de postură; să aibe disponibilitatea să participe la programele de recuperare după cum au fost repartizați, să aibe vârsta cuprinsă între 8 și 12 ani, să prezinte o adeverință medicală conform căreia sunt apti pentru a desfășura exerciții fizice în mediul acvatic, să nu prezinte fobie de apă.

Criterii de excludere: Neparticipare la programul propus și/sau la sesiunile de evaluare, reevaluare, apariția unor contraindicații medicale pentru programul de intervenție, exprimarea dorinței de a renunța la programul stabilit, prezența fobiei de apă, vârsta mai mică de 8 ani, sau mai mare de 12 ani.

Eșantionul a fost repartizat aleatoriu în trei grupe după cum urmează:

- Grupa înot (GÎ), N=15, la această grupă s-a intervenit cu exerciții specifice din înot;
- Grupa kinetoterapie (GK), N=15, planul de intervenție a fost format din exerciții de kinetoterapie;
- Grupa hidrokinetoterapie și kinetoterapie (GHK), N=15, la această grupă s-a intervenit cu un plan combinat între exercițiile de hidrokinetoterapie și kinetoterapie.

De menționat faptul că, toți subiecții din grupa de înot au fost capabili să parcurgă o lungime de bazin (25m), fără a întâmpina probleme.

Cercetarea științifică realizată a fost structurată astfel: testarea inițială, perioada de implementare a programului de intervenții și testarea finală. Testarea inițială a avut loc în perioada 10-12.01.2019, în timp ce testarea finală s-a realizat în perioada 13-14.12.2019. Perioada de implementare a metodelor de intervenția a fost de aproximativ 1 an de zile.

Pentru a evalua postura subiecților s-a apelat la aparatul tridimensional Zebris care a analizat în plan sagital unghiul cifozei toracală, lordoza lombară, înclinația trunchiului și unghiul sacral. Cu ajutorul softului PosturePro 8, s-a cuantificat deviațiile posturale, scorul posturii și unghiul Q, proiecția centrului de greutate.

Testarea inițială a fost împărțită pe o durată de trei zile, astfel în prima zi subiecții împreună cu părinții acestora au fost informați despre structura planurilor de intervenție (programul săptămânal, durata intervenției, locația, echipamentul necesar etc.), metodele de evaluare (non invazive) utilizate în această cercetare, de asemenea părinții subiecților au completat un acord de participare, unde le-au fost prezentate criteriile de includere și excludere din acest studiu. În cea de a doua zi subiecții au fost programați pentru evaluarea posturii cu aparatul Zebris, iar în a treia zi pentru a efectua pozele pentru analiza cu software-ul PosturePro8.

Testarea finală a fost împărțită în două zile, în prima zi s-a efectuat evaluarea cu aparatul Zebris, iar în cea de a doua zi pentru analiza cu software-ul PosturePro8. De menționat faptul că, atât la testarea inițială, cât și la testarea finală, reperele anatomice pentru analiza posturală cu cele 2 metode de evaluare, au fost localizate și marcate de către kinetoterapeut.

Participanții au fost repartizați într-un mod aleatoriu folosind un tabel cu litere în trei grupe, respectiv grupul înot (GÎ), grupul kinetoterapie (GK) respectiv grupul hidrokinetoterapie plus kinetoterapie (GHK).

Un plan anual de pregătire în înot pentru învățarea procedeelor craul și spate poate fi organizat în trei etape. Fiecare etapă are obiective și activități specifice pentru a învăța și perfecționa tehnica de bază în cele două stiluri.

Etapa nr. 1: Acomodarea cu mediul acvatic și inițierea în procedeele craul și spate (4 luni)

Obiective:

- Îmbunătățirea condiției fizice generale
- Familiarizarea cu mediul acvatic
- Învățarea elementelor de bază ale tehnicii craul și spate

Activități:

1. Exerciții de încălzire și mobilitate articulară pe uscat
2. Exerciții de plutire și respirație în mediul acvatic
3. Învățarea tehnicii de bază ale brațelor și picioarelor pentru cele două stiluri de înot (craul și spate)
4. Exerciții de coordonare între brațe și picioare
5. Revenirea organismului după efort

Etapa nr. 2: Consolidarea și coordonarea globală (4 luni)

Obiective:

- Perfecționarea tehnicii craul și spate
- Dezvoltarea rezistenței și vitezei în apă
- Îmbunătățirea coordonării și a timpului de reacție

Activități:

1. Exerciții de încălzire și mobilitate articulară pe uscat
2. Exerciții de respirație și coordonare pentru craul și spate
3. Exerciții pentru dezvoltarea vitezei și rezistenței în apă
4. Învățarea întoarcerilor și starturilor pentru craul și spate
5. Revenirea organismului după efort

Etapa nr. 3: Perfecționarea procedeelor craul și spate (4luni)

Obiective:

- Consolidarea tehnicii craul și spate

- Îmbunătățirea rezistenței și a vitezei în apă

Activități:

1. Exerciții de încălzire și mobilitate articulară pe uscat
2. Simularea condițiilor de competiție (start, întoarceri, sprinturi)
3. Exerciții de respirație și coordonare pentru crawl și spate.

Analizând statistica descriptivă putem afirma faptul că mediile celor trei grupe privind vârsta, înălțimea și greutatea sunt asemănătoare. Așadar, la grupa de hidrokinetoterapie+kinetoterapie media vârstei este $M=10,46$ ani, abaterea standard fiind $AS=1,8$ ani. La grupa de înot, media vârstei este $M=9,93$ ani, având $AS=1,53$ ani, în timp ce vârsta medie la grupa de kinetoterapie este $M=9,33$ ani, iar $AS=1,39$ ani. În ceea ce privește înălțimea celor trei grupe, avem următoarele date, la GHK media este $M=144,66$ cm, iar abaterea standard $AS=10,67$ cm. La grupa GÎ, $M=142,20$ cm, iar $AS=9,19$ cm. În timp ce la GK, media este $M=136,53$ cm, având abaterea standard $AS=8,55$ cm. De asemenea greutatea este asemănătoare între GHK și GÎ, unde media $M=31,38$ kg ($AS=7,99$ kg) respectiv $M=30,80$ kg ($6,77$ kg), în timp ce la grupa de kinetoterapie (GK), media este $M=25,93$ kg, având abaterea standard $AS=5,54$ kg. În vederea determinării tipului de test pentru a analiza datelor colectate s-a utilizat testul Shapiro-Wilk pentru a observa distribuția datelor. S-a putut observa faptul că datele sunt distribuite normal în cazul celor trei grupe. Pentru a putea determina diferențele dintre medii la testarea inițială, respectiv la testarea finală, a variabilelor evaluate cu aparatul Zebris. S-a apelat la tehnica statistică Testul t pereche pragul de semnificație a fost stabilit la $p<0,05$. După analiza statistică a grupei **de înot** la variabila, cifoză, s-a putut observa faptul că media prezentată la testarea inițială $M=41,91$ ($AS=13,11$), $t=2,12$, $df=14$, diferă semnificativ statistic $p=0,03$, față de media la testarea finală unde $M=40,11$ ($AS=11,82$). Analizând valorile de la testarea finală, se poate observa în figura nr 36, faptul că acestea s-au îmbunătățit din punct de vedere al deficienței, rezultatelor aflându-se în scala de valori considerate normale a aparatului Zebris 33° - 43° . Variabila lordoză a grupei de înot, a înregistrat următoarele valori, la testarea inițială $M=37,54$ ($AS=11,16$), în timp ce la testarea finală media este $M=33,66$ ($AS=9,62$). Diferența dintre cele două medii este semnificativă din punct de vedere statistic, unde valoarea lui $p=0,02$, $t=2,36$, $df=14$. După ce am analizat valorile înregistrate de către subiecții din grupa de înot la testarea finală, deși diferența este semnificativ statistic, iar valorile au înregistrat un progres, totuși acestea nu se încadrează în scala de valori normale a aparatului Zebris 22° - 28° .

În cadrul testărilor inițiale și finale la grupa unde s-a intervenit cu exerciții de **hidrokinetoterapie și kinetoterapie**, s-au înregistrat următoarele valori. La variabila cifoză, se poate

observa o diferență semnificativ statistic între cele două medii (testarea inițială $M=45,61$, testarea finală= $38,31$), unde valoarea lui $p=0,00$, $t=4,89$, $df=14$. De evidențiat faptul că, media la testarea inițială $M=45,61$ se regăsește în afara scalei de normalitate a aparatului Zebris pentru variabila cifoză ($33^\circ-43^\circ$), iar după aplicarea planului de intervenție media la testarea finală ($M=38,31$) se regăsește în standardul de normalitate. Tot o diferență semnificativ statistic s-a înregistrat la variabila lordoză $p=0,01$, $t=3,99$, $df=14$, având media de la testarea inițială $M=30,50$ ($AS=7,45$), iar la testarea finală $M=25,45$ ($AS=4,36$) (Tabelul 15). Analizând cele două medii se poate observa îmbunătățirea din punct de vedere al deficienței la testarea finală, această valoare încadrându-se în scala de normalitate a aparatului Zebris pentru variabila lordoză ($22^\circ-28^\circ$). În ceea ce privește variabila înclinația trunchiului, putem observa faptul că diferențele dintre mediile de la testarea inițială și finală sunt semnificative, unde valoarea lui $p=0,00$, $t=-2,91$, $df=14$ privind înclinația trunchiului. Merită menționat și parametrul înclinația laterală a trunchiului, unde valoarea lui $p=0,06$ este marginală. În ceea ce privește celelalte variabile, nu s-au înregistrat diferențe statistic semnificative. Rezultatele obținute în urma evaluării posturii cu aparatul Zebris la **GK** și comparând mediile obținute folosind testul t pereche ca și tehnică statistică, putem observa faptul că la parametrul cifoză, media la testarea inițială ($M=41,26$, $AS=13,17$) diferă semnificativ față de testarea finală ($M=36,16$, $AS=8,93$), unde valoarea lui $p=0,00$, $t=3,47$, $df=14$. Analizând valorile finale ale subiecților din această grupă, putem afirma faptul că, s-a înregistrat un progres din punct de vedere al deficienței posturale, acestea încadrându-se în scala de valori considerate normale $33^\circ-43^\circ$. De asemenea, la parametrul lordoză, regăsim o diferență semnificativ statistic între cele două medii, unde valoarea lui $p=0,01$, $t=3,57$, $df=14$. Analizând aceste rezultate putem observa faptul că valorile măsurate la testarea finală $M=29,96$ ($AS=8,91$) se apropie de scala de încadrare a aparatului Zebris pentru această variabilă ($22^\circ-28^\circ$), astfel constatăm îmbunătățirea din punct de vedere al posturii față de testarea inițială un $M=33,52$ ($AS=11,29$). Regăsim și variabila înclinare laterală, care deși nu este semnificativă, a înregistrat un rezultat marginal $t = 1,74$, $p = 0,06$ (incl.lat.). Celelalte variabile nu au înregistrat diferențe statistic semnificative de pre testare la post testare în urma intervenției.

În urma evaluării cu ajutorul softwer-ului **PosturePro 8**, s-au identificat și analizat următoarele variabile: scorul posturii, deviația totală calculată și încărcătura resimțită la nivelul coloanei cervicale. Trebuie menționat faptul că, pentru o postură corectă, valorile celor trei parametri trebuie să fie egal cu 0. Astfel, la **GÎ** în urma testării inițiale la variabila scorul posturii, media calculate este $M=16,86$ ($AS=10,10$), în timp ce valorile înregistrate la testarea finală au fost $M=13,45$ ($AS=9,28$). Pentru a putea determina dacă diferențele dintre cele 2 medii este semnificativ statistic, s-

a apelat la testul t pereche, pragul de semnificație a fost stabilit la $p < 0,05$. Putem observa în tabelul nr... faptul că există o diferență semnificativ statistic între cele două testări la parametrul scorul posturii, unde valoarea lui $p=0,04$, $t=1,96$, $df=14$. De asemenea, regăsim o diferență semnificativ statistic la variabila deviației totale, $p=0,05$, $t=1,77$, $df=14$, unde media calculată la testarea inițială este $M=19,16^\circ$ ($AS=9,67^\circ$), iar la testarea finală $M=16,94^\circ$ ($AS=9,01^\circ$). În schimb, la parametrul încărcătura cervicală, rezultatul deși este marginal, acesta nu reprezintă o diferență semnificativă, unde valoarea lui $p=0,08$, $t=1,46$, $df=14$. Valoarea mediei la testarea inițială fiind $M=15,34$ N ($AS=34,45$ N), iar la testarea finală $M=12,1$ N ($AS=26,92$ N). În urma testării **GHK**, unde s-a intervenit cu un plan hidrokinetic, s-au obținut următoarele rezultate, la parametrul scorul posturii, media aritmetică înregistrată la testarea inițială este $M=17,8$ ($AS=7,19$), în timp ce la evaluarea finală media aritmetică fiind $M=12,26$ ($AS=6,15$), așadar se poate observa faptul că diferența este înalt semnificativ statistic $p=0,00$, $t=8,86$, $df=14$. Valorile înregistrate la deviația totală a posturii a subiecților din GHK, prezintă o diferență semnificativ statistic între cele două testări $p=0,00$, $t=10,4$, $df=14$, merdia aritmetică de la testarea inițială este $M=19,77^\circ$ ($AS=6,76^\circ$), respectiv $M=13,13^\circ$ ($AS=5,16^\circ$) în urma testării finale. De asemenea, o înaltă diferență statistic, se poate observa la variabila încărcătura cervicală, unde media la testarea inițială este $M=25,28$ N ($AS=32,43$), iar la testarea finală $M=18,5$ M ($23,21$ N), unde valoarea lui $p=0,01$, $t=2,73$, $df=14$. Rezultate asemănătoare din punct de vedere statistic s-au înregistrat și la **GK**, unde planul de intervenție a fost format din exerciții kinetice. Astfel la variabila scorul posturii, media aritmetică la testarea inițială este $M=18,67$ ($AS=8,48$), în timp ce la testarea finală media este $M=12,2$ ($AS=7,02$), această diferență este înalt semnificativ statistic ($p=0,00$, $t=11,38$, $df=14$). Valorile deviației totale privind diferența dintre cele două testări, este de asemenea semnificativă ($p=0,00$, $t=6,87$, $df=14$), unde media la testarea inițială este $M=22,71^\circ$ ($AS=10,56^\circ$), respectiv $M=15,68^\circ$ ($AS=7,86^\circ$) la testarea finală. Diferență semnificativ statistic, între mediile celor două testări (testare inițială $M=11,92$ N, $AS=19,61$ N, testarea finală $M=8,25$ N, $AS=14,89$ N), regăsim și la parametrul încărcătură cervicală, unde valoarea lui $p=0,02$, $t=2,61$, $df=14$.

Pentru analiza comparației între grupele studiate am apelat la tehnica statistică Ancova prin exercitarea controlului asupra scorului înregistrat de participanți la cele trei tipuri de intervenție: cifoză, $F = 2,64$, $p > 0,05$; lordoză, $F = 1,99$, $p > 0,05$; scolioză, $F = .14$, $p > 0,05$; înclinație trunchi, $F = 2,66$, $p < 0,05$; unghiul sacral, $F = 0,93$, $p > 0,05$; înclinație laterală, $F = 0,49$, $p > 0,05$.

Pentru a vedea dacă există totuși diferențe între participanții de la cele trei tipuri de intervenții, am realizat teste post-hoc Bonfferoni. Rezultate semnificativ statistice am obținut între grupul de înot

și cel de hidroterapie în ceea ce privește variabila înclinație trunchi, Bonfferoni = -1,66, $p < 0,05$
Pentru analiza rezultatelor înregistrare cu software-ul PosturePro 8 am apelat la tehnica statistică
Ancova prin exercitarea controlului asupra scorului înregistrat de participanți la cele trei tipuri de
intervenție. Diferențe statistic semnificative între cele trei grupuri s-au înregistrat pe variabila deviație
totală, $F = 5,61$, $p < 0,001$. Rezultat ne semnificativ dar marginal spre 0,005 a fost obținut pe variabila
scor, $F = 2,67$, $p = 0,008$. Variabila încărcătură la nivelul coloanei cervicale nu a înregistrat diferență
semnificativ statistic. Pentru a vedea dacă există totuși diferențe între participanții de la cele trei tipuri
de intervenții, am realizat teste post-hoc Bonfferoni. Rezultate semnificativ statistice am obținut între
grupul de înot și cel de hidroterapie în ceea ce privește variabila deviație totală, Bonfferoni = -4,31, $p < 0,05$.
O altă diferență statistic semnificativă s-a obținut între grupul de kinetoterapie și cel de
hidroterapie în ceea ce privește variabila deviație, Bonfferoni = 3,76, $p < 0,05$

Rezultatele acestui studiu confirmă ipotezele cercetării:

Ipoteza nr. 1 se confirmă parțial. Rezultatele la GÎ arată că a existat o diferență statistic
semnificativă, de la pre testare la post testare, în ceea ce privește cifoza, $t = 2,12$, $p < 0,05$; lordoza, $t =$
 $2,48$, $p < 0,05$. În ceea ce privește celelalte variabile, nu s-au înregistrat diferențe statistic semnificative.

Ipoteza nr 2 se confirmă parțial. Rezultatele la GHK au arătat că există diferențe statistic
semnificative de la pre testare la post testare în ceea ce privește următoarele variabile: cifoza, $t = 4,89$,
 $p < 0,01$; lordoza $t = 3,99$, $p < 0,05$; înclinație trunchi, $t = -2,91$, $p < 0,05$. Avem și o variabilă, înclinație
laterală, care deși nu este semnificativă, a ieșit un rezultat marginal $t = 1,59$, $p = 0,06$. Celelalte
variabile nu au înregistrat diferențe statistic semnificative de pre testare la post testare în urma
intervenție de hidroterapie.

Ipoteza nr 3 se confirmă parțial. Rezultatele la GK au arătat că există diferențe statistic
semnificative de la pre testare la post testare în ceea ce privește următoarele variabile: cifoza, $t = 3,47$,
 $p < 0,05$; lordoza $t = 3,57$, $p < 0,05$. Totuși a existat și o variabilă cu rezultat marginal spre pragul de
semnificație: înclinație laterală, $t = 1,74$, $p = 0,06$. Celelalte variabile nu au înregistrat diferențe statistic
semnificative de la pre testare la post testare în urma intervenție de kinetoterapie

Ipoteza nr 4 se confirmă. Variabilele testate cu aparatul Posture Pro au înregistrat schimbări
semnificative statistic de la pre testare la post testare la GÎ: scor, $t = 1,96$, $p < 0,05$; deviație, $t = 1,77$,
 $p < 0,05$; incr cerv, $t = 1,46$, $p = 0,08$.

Ipoteza nr 5 se confirmă. Variabilele testare cu aparatul Posture Pro au înregistrat schimbări
semnificative statistic de la pre testare la post testare în urma intervenției de hidrokinetoterapie: scorul
posturii, $t = 8,86$, $p < 0,01$; deviație totală, $t = 10,4$, $p < 0,01$; încărcătură cervicală, $t = 2,73$, $p < 0,01$.

Ipoteza nr 6 se confirmă. Variabilele testare cu aparatul Posture Pro au înregistrat schimbări semnificative statistic de la pre testare la post testare în urma intervenției kinetoterapie: scorul posturii, $t = 11,38$, $p < 0,01$; deviație totală, $t = 6,87$, $p < 0,01$; încărcătură cervicală $t = 2,61$, $p < 0,05$.

Ipoteza nr 7 se confirmă parțial. Pentru analiza comparației între grupele studiate am apelat la tehnica statistică Ancova prin exercitarea controlului asupra scorului înregistrat de participanți la cele trei tipuri de intervenție: cifoasă, $F = 2,64$, $p > 0,05$; lordoză, $F = 1,99$, $p > 0,05$; înclinație trunchi, $F = 2,66$, $p < 0,05$; unghiul sacral, $F = 0,93$, $p > 0,05$; înclinație laterală, $F = 0,49$, $p > 0,05$. Pentru a vedea dacă există totuși diferențe între participanții de la cele trei tipuri de intervenții, am realizat teste post-hoc Bonfferoni. Rezultate semnificativ statistice am obținut între GÎ și GHK în ceea ce privește variabila înclinație trunchi, Bonfferoni = $-1,66$, $p < 0,05$

Ipoteza nr 8 se confirmă parțial. Pentru analiza ipotezei nr 8 am apelat la tehnica statistică Ancova prin exercitarea controlului asupra scorului înregistrat de participanți la cele trei tipuri de intervenție. Diferențe statistic semnificative între cele trei grupuri s-au înregistrat pe variabila deviație totală, $F = 5,61$, $p < 0,01$. Rezultat ne semnificativ dar marginal spre 0,05 a fost obținut pe variabila scorul posturii, $F = 2,67$, $p = 0,08$ Pentru a vedea dacă există totuși diferențe între participanții de la cele trei tipuri de intervenții, am realizat teste post-hoc Bonfferoni. Rezultate semnificativ statistice am obținut între GÎ și GHK în ceea ce privește variabila deviație, Bonfferoni = $-4,31$, $p < 0,05$. O altă diferență statistic semnificativă s-a obținut între GK și GHK în ceea ce privește variabila deviație totală, Bonfferoni = $3,76$, $p < 0,05$.

Cercetarea noastră realizată pe un eșantion de 45 de copii, împărțiți în trei grupe ne-a permis să concluzionăm următoarele:

1. Utilizarea metodelor precum înotul, kinetoterapia și hidrokinetoterapia +kinetoterapia, influențează în mod pozitiv deficiențe ca cifoza și lordoza diferențele dintre testările inițiale și cele finale fiind semnificative, de asemenea rezultatele finale se încadrează sau se apropie de valorile considerate normale a aparatelor de evaluare Zebris și PosturePro8.
2. Deși nu sunt diferențe semnificativ statistic între cele 3 metode, se poate remarca faptul că programul combinat de hidrokinetoterapie și kinetoterapie a îmbunătățit mai multe variabile studiate, decât GÎ sau GK.
3. Un program cu exerciții specifice de înot, dacă este implementat corect din punct de vedere tehnic are efecte pozitive în tratarea deficiențelor de postură, chiar dacă tot mai multe studii pun la îndoială acest lucru.

4. Folosirea aparatelor non-invazive de evaluare a posturii (Zebris și PosturePro8), reprezintă o alternativă viabilă și mai agreeată, de către părinți, decât radiografiei.

Limitele cercetării

Cercetarea noastră prezintă următoarele limite:

1. Numărul redus de participanți este explicat datorită dificultăților de a indentifica copii cu deficiențe de postură în plan sagital, a disponibilității de a participa la programele de intervenție și a criteriilor de includere (datorită programului de lucru, costuri etc.).
2. Aplicarea metodei chestionarului prezintă un grad ridicat de subiectivitate.
3. Lipsa unui grup de control datorită dificultății de a solicita subiecților diagnosticați cu o deficiență de postură de a nu interveni pentru o perioadă de 6 sau 12 luni de zile, în vederea tratării acestor deficiențe.

Sinteza capitolului 7. Concluzii finale și direcții viitoare de cercetare

Opiniile împărțite ale influenței înotului asupra deficiențelor de postură au creat premisele acestei teze. Credem că acest subiect nu este abordat suficient în literatură de specialitate din România. Ca urmare a cercetării noastre, am vrut să descoperim dacă înotul influențează într-un mod pozitiv deficiențele de postură în plan sagital și să comparăm această metodă cu hidrokinetoterapia și kinetoterapia, deoarece există tot mai mulți specialiști ce îndrumă atât copiii cât și adulții spre bazinele de înot în momentul depistării unor probleme la nivelul coloanei vertebrale și nu numai.

Din rezultatele noastre, am putut concluziona faptul că toate cele trei metode îmbunătățesc semnificativ deficiențele de postură în plan sagital, iar diferențele nu sunt semnificativ statistic între aceste metode, desi putem observa faptul că programul combinat de hidrokinetoterapie și kinetoterapie a avut un rezultat mai bun, față de cele în care s-a lucrat doar cu exerciții specifice din înot sau kinetoterapie. Așadar recomandăm utilizarea unui program combinat și complex pentru corectarea acestor deficiențe.

De asemenea, în ceea ce privește planul de intervenție cu exerciții specifice înotului, acesta trebuie adaptat în funcție de particularitățile deficiențelor respective. Totodată, trebuie să se pună accent pe tehnica din timpul înotului, deoarece o tehnică precară poate influența negativ corectarea acestor deficiențe. Considerăm oportună colaborarea în permanență atât a antrenorilor, cât și a instructorilor de înot cu un kinetoterapeut pentru a maximiza procesul de corectare a posturii.

Metodele de evaluare a posturii sunt de asemenea importante în acest proces, iar utilizarea unor aparate non invazive este mai acceptată de către părinți și mai puțin nocivă decât metoda

radiografiei. Astfel, prin utilizarea aparatului Zebris împreună cu software-ul PosturePro 8 putem obține date concrete despre postura pacienților, acest aspect fiind foarte important în realizarea și aplicarea planurilor de intervenție.

Direcțiile viitoare de cercetare ar putea fi îndreptate spre:

- Realizarea unui program de intervenție combinat ce să cuprindă cele 3 metode prezentate mai sus, în corectarea deficiențelor de postură.
- Studierea influenței pe care aceste metode le au asupra mai multor deficiențe de postură. (scolioză, spate plat, torace infundat, genu varum, valgum etc.).
- Utilizarea diferitelor material ajutătoare în timpul înotului pentru a corecta deficiențele de postură (palmare, labe, tuburi specifice respirației, căști wireless pentru comunicarea cu subiectul în timpul înotului).
- Studierea diferențelor între efectele pe care le are înotul în corectarea deficiențelor de postură, în funcție de nivelul de înot (începători, intermediari sau avansați).

Bibliografie

- Abelin-Genevois, K., Idjerouidene, A., Roussouly, P., Vital, J. M., & Garin, C. (2014). Cervical spine alignment in the pediatric population: A radiographic normative study of 150 asymptomatic patients. *European Spine Journal*, 23(7), 1442–1448. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-3150-5>
- Akhter, S., Waris, A., Hassan, Z., & Anjum, S. (2022). Prevalence Kyphosis in School Going Children with Heavy Backpack Usage. *Annals of Medical and Health Sciences Research*.
- Alberton, C. L., Finatto, P., Pinto, S. S., Antunes, A. H., Cadore, E. L., Tartaruga, M. P., & Krueel, L. F. M. (2015). Vertical ground reaction force responses to different head-out aquatic exercises performed in water and on dry land. *Journal of sports sciences*, 33(8), 795-805.
- Alexander, N., Strutzenberger, G., Ameshofer, L. M., & Schwameder, H. (2017). Lower limb joint work and joint work contribution during downhill and uphill walking at different inclinations. *Journal of Biomechanics*, 61, 75–80. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2017.07.001>
- Alexiou, S. (2014). The effect of water temperature on the human body and the swimming effort. *Biology of exercise*, 10(2).
- Ali, M., Ashraf, N., Khan, S., Zahid, A., Naeem, M., Rehman, A., & Latif, W. (2022). Incidence of Forward Head Posture in Mobile Gamers: Cross Sectional Study. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 16(4), 766–768. <https://doi.org/10.53350/pjmhs22164766>
- Batistão, M. V., Moreira, R. de F. C., Coury, H. J. C. G., Salasar, L. E. B., & Sato, T. de O. (2016). Prevalence of postural deviations and associated factors in children and adolescents: a cross-sectional study. *Fisioterapia Em Movimento*, 29(4), 777–786. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.029.004.ao14>
- Betsch, M., Kalbhen, K., Michalik, R., Schenker, H., Gatz, M., Quack, V., Siebers, H., Wild, M., & Migliorini, F. (2021). The influence of smartphone use on spinal posture – A laboratory study. *Gait and Posture*, 85(February), 298–303. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.02.018>
- Bjelica, B., Aksović, N., Bubanj, S., & Milanović, L. (2021). Prevalence and problems caused by postural disorders: A review. *In Book of Proceedings* (p. 224).
- Borioni, F., Biino, V., Tinagli, V., & Pesce, C. (2022). Effects of Baby Swimming on Motor and Cognitive Development: A Pilot Trial. *Perceptual and Motor Skills*, 129(4), 977–1000. <https://doi.org/10.1177/00315125221090203>

- Bradford, C. D., Lucas, S. J. E., Gerrard, D. F., & Cotter, J. D. (2015). *Swimming in warm water is ineffective in heat acclimation and is non-ergogenic for swimmers*. 25, 277–286. <https://doi.org/10.1111/sms.12351>
- Brzęk, A., Dworrak, T., Strauss, M., Sanchis-Gomar, F., Sabbah, I., Dworrak, B., & Leischik, R. (2017). The weight of pupils' schoolbags in early school age and its influence on body posture. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1462-z>
- Carroll, L. M., Morris, M. E., O'Connor, W. T., & Clifford, A. M. (2020). Is aquatic therapy optimally prescribed for Parkinson's disease? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Parkinson's Disease*, 10(1), 59-76.
- Clerici, I., Maestri, R., Bonetti, F., Ortelli, P., Volpe, D., Ferrazzoli, D., & Frazzitta, G. (2019). Land plus aquatic therapy versus land-based rehabilitation alone for the treatment of freezing of gait in Parkinson disease: a randomized controlled trial. *Physical therapy*, 99(5), 591-600.
- Cotton, R. T. (1997). Personal trainer manual: The resource for fitness professionals. *American Council on Exercise*.
- Cumming, I. (2017). The health & wellbeing benefits of swimming. Swim England's Swimming and Health Commission
- De Vitta, A., Martinez, M. G., Piza, N. T., Simeão, S. F. D. A. P., & Ferreira, N. P. (2011). Prevalência e fatores associados à dor lombar em escolares. *Cadernos de Saúde Pública*, 27, 1520-1528.
- Dimitrijević, V., Šćepanović, T., Milankov, V., Milankov, M., & Drid, P. (2022). Effects of Corrective Exercises on Lumbar Lordotic Angle Correction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8), 4906.
- Edmondston, S., Björnsdóttir, G., Pálsson, T., Solgård, H., Ussing, K., & Allison, G. (2011). Endurance and fatigue characteristics of the neck flexor and extensor muscles during isometric tests in patients with postural neck pain. *Manual Therapy*, 16(4), 332–338. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.12.005>
- Feng, Q., Wang, M., Zhang, Y., & Zhou, Y. (2018). The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 32(1), 48–56. <https://doi.org/10.1177/0269215517714591>
- Ganciu, M. (2010). Îndrumar metodic pentru kinetoterapie cu mijloace asociate din educația fizică: Gimnastica posttraumatică. *Editura Universității din București*.

- Görner, K., Kručanica, L., & Sawicki, Z. (2020). Selected socio-economic factors influencing swimming competency of secondary school students. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 1666–1672. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.04226>
- Grünert, S. C., Rosenbaum-Fabian, S., Hannibal, L., Schumann, A., & Spiekerkötter, U. (2021). Three successful pregnancies in a patient with glycogen storage disease type 0. *JIMD Reports*, 57(1), 38–43. <https://doi.org/10.1002/jmd2.12178>
- Haldeman, S., Nordin, M., Chou, R., Côté, P., Hurwitz, E. L., Johnson, C. D., Randhawa, K., Green, B. N., Kopansky-Giles, D., Acaroğlu, E., Ameis, A., Cedraschi, C., Aartun, E., Adjei-Kwayisi, A., Ayhan, S., Aziz, A., Bas, T., Blyth, F., Borenstein, D., ... Yüksel, S. (2018). The Global Spine Care Initiative: World Spine Care executive summary on reducing spine-related disability in low- and middle-income communities. *European Spine Journal*, 27(s6), 776–785. <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5722-x>
- Han, H., Lee, S., & Shin, G. (2019). Naturalistic data collection of head posture during smartphone use. *Ergonomics*, 62(3), 444-448.
- How many smartphones are in the world? (2023, 7 ianuarie). Number Of Smartphone & Mobile Phone Users Worldwide. <https://www.bankmycell.com/blog/how-many-phones-are-in-the-world>
- Igarashi, Y., & Nogami, Y. (2018). The effect of regular aquatic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Preventive Cardiology*, 25(2), 190–199. <https://doi.org/10.1177/2047487317731164>
- Iliescu, A. M., McIntyre, A., Wiener, J., Iruthayarajah, J., Lee, A., Caughlin, S., & Teasell, R. (2020). Evaluating the effectiveness of aquatic therapy on mobility, balance, and level of functional independence in stroke rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 34(1), 56–68. <https://doi.org/10.1177/0269215519880955>
- Illi, S. K., Held, U., Frank, I., & Spengler, C. M. (2012). Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 42(707–724).
- Janakiraman, B., Ravichandran, H., Demeke, S., & Fasika, S. (2017). Reported influences of backpack loads on postural deviation among school children: A systematic review. *Journal of education and health promotion*, 6.
- Johnson, J. (2015). Postural correction. *Human Kinetics*.
- Kemp, B. J., Parrish, A. M., & Cliff, D. P. (2020). ‘Social screens’ and ‘the mainstream’: longitudinal competitors of non-organized physical activity in the transition from childhood to

adolescence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 1-11.

- Kim, W., Sung, J., Saakes, D., Huang, C., & Xiong, S. (2021). Ergonomic postural assessment using a new open-source human pose estimation technology (OpenPose). *International Journal of Industrial Ergonomics*, 84(February), 103164. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103164>
- Knechtle, B., Waśkiewicz, Z., Sousa, C. V., Hill, L., & Nikolaidis, P. T. (2020). Cold water swimming—benefits and risks: A narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238984>
- Lafond, D., Descarreaux, M., Normand, M. C., & Harrison, D. E. (2007). Postural development in school children: A cross-sectional study. *Chiropractic and Osteopathy*, 15, 1–7. <https://doi.org/10.1186/1746-1340-15-1>
- Lambeck, J. (2017). Hydrotherapy in adult neurology. EWAC Medical <http://www.ewac.com>. Accessed, 10.
- Latałski, M., Bylina, J., Fatyga, M., Repko, M., Filipovic, M., Jarosz, M. J., Borowicz, K. B., Matuszewski, Ł., & Trzpis, T. (2013). Risk factors of postural defects in children at school age. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20(3), 583–587.
- Liang, Z., Fu, C., Zhang, Q., Xiong, F., Peng, L., Chen, L., & Wei, Q. (2021). Effects of water therapy on disease activity, functional capacity, spinal mobility and severity of pain in patients with ankylosing spondylitis: a systematic review and meta-analysis. *Disability and Rehabilitation*, 43(7), 895-902.
- Magee, D. J., Zachazewski, J. E., Quillen, W. S., & Manske, R. C. (2015). Pathology and intervention in musculoskeletal rehabilitation (Vol. 3). *Elsevier Health Sciences*.
- Mahjur, M., Javaheri, S. A. A. H., Soltani, H., & Yazdi, N. K. (2016). Effects of hydrotherapy on postural control and electromyography parameters in men with chronic non-specific low back pain. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 5(5), 153-157.
- Mooventhan, A., & Nivethitha, L. (2014). Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. *North American Journal of Medical Sciences*, 6(5), 199–209. <https://doi.org/10.4103/1947-2714.132935>
- Moustafa, I. M., Shousha, T. M., Walton, L. M., Raingar, V., & Harrison, D. E. (2022). Reduction of Thoracic Hyper-Kyphosis Improves Short and Long Term Outcomes in Patients with Chronic Nonspecific Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 11(20). <https://doi.org/10.3390/jcm11206028>

- Muniz-Pardos, B., Gomez-Bruton, A., Matute-Llorente, A., Gonzalez-Aguero, A., Gomez-Cabello, A., Gonzalo-Skok, O., Casajus, J. A., & Vicente-Rodriguez, G. (2019). Swim-Specific Resistance Training: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(10), 2875–2881. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003256>
- Nugent, F. J., Comyns, T. M., & Warrington, G. D. (2017). Quality Versus Quantity Debate in Swimming: Perceptions and Training Practices of Expert Swimming Coaches. *Journal of Human Kinetics*, 57(1), 147–158. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0056>
- Oakley, P. A., Ehsani, N. N., Moustafa, I. M., & Harrison, D. E. (2021). Restoring cervical lordosis by cervical extension traction methods in the treatment of cervical spine disorders: a systematic review of controlled trials. *Journal of Physical Therapy Science*, 33(10), 784–794. <https://doi.org/10.1589/jpts.33.784>
- Olaru, M. (1982). „Înot”, *Ed. Sport-Turism*, București
- Pendergast, D. R., Moon, R. E., Krasney, J. J., Held, H. E., & Zamparo, P. (2015). Human physiology in an aquatic environment. *Comprehensive Physiology*, 5(4), 1705–1750. <https://doi.org/10.1002/cphy.c140018>
- Penha, P. J., Baldini, M., & João, S. M. A. (2009). Spinal Postural Alignment Variance According to Sex and Age in 7- and 8-Year-Old Children. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(2), 154–159. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.12.009>
- Philippou, E., Middleton, N., Pistos, C., Andreou, E., & Petrou, M. (2017). The impact of nutrition education on nutrition knowledge and adherence to the Mediterranean Diet in adolescent competitive swimmers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(4), 328–332. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2016.08.023>
- Pratt, J. M. The healing qualities of water. *Orthopedic Technology Review*, 2002;(4), 4: 37-42.
- Quka, N., Stratoberdha, D., & Selenica, R. (2015). Risk Factors of Poor Posture in Children and Its Prevalence. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 4(3), 97–102. <https://doi.org/10.5901/ajis.2015.v4n3p97>
- Rahimi, N. M., Mahdavinejad, R., Hosseini, S. R. A., & Negahban, H. (2020). Efficacy of Dynamic Neuromuscular Stabilization Breathing Exercises on Chest Mobility, Trunk Muscles, and Thoracic Kyphosis: A Randomized Controlled 6-Week Trial. *Iranian Rehabilitation Journal*, 18(3), 329–336. <https://doi.org/10.32598/irj.18.3.969.1>
- Rüst, C. A., Knechtle, B., & Rosemann, T. (2012). *Changes in body core and body surface temperatures during prolonged swimming in water of 10 ° C — a case report*. 2–8.

- Sarvinoz, T., & Muzaffar, Z. (2022). Rehabilitation Aspects of Water Therapy in Modern Medicine. *Uzbek Scholar Journal*, 06, 102–106. www.uzbekscholar.com
- Scataglini, S., & Paul, G. (Eds.). (2019). DHM and Posturography. *Academic Press*.
- Shei, R.-J. (2018). No TiRecent advancements in our understanding of the ergogenic effect of respiratory muscle training in healthy humans: a systematic review. *J Strength Cond Res.*, 32, 2665–2676. <https://doi.org/doi:10.1519/JSC.0000000000002730>.
- Simmons, E. (2013). *Exercise Smart-Metric Edition* (NoPaperPress LLC (ed.)).
- Sobir Usmonovich Nazarov. (2021). THE POSITIVE EFFECT OF SWIMMING ON THE MOVEMENT SYSTEM. *CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PEDAGOGICS*, 2(October), 220–225.
- Stjepanovic, M., Nikolaidis, P. T., & Knechtle, B. (2017). *Swimming Three Ice Miles within Fifteen Hours*. 60, 197–206. <https://doi.org/10.4077/CJP.2017.BAF467>
- Stjepanovic, M., Knechtle, B., Weiss, K., Nikolaidis, P. T., Cuk, I., Thuany, M., & Sousa, C. V. (2023). Changes in pacing variation with increasing race duration in ultra - triathlon races. *Scientific Reports*, 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30932-1>
- Stoica, A. M. (2013). Înot: fundamentele teoretice și practico-metodice pentru studenții Universității din București: curs de înot pentru studenți. *Editura Universității din București*.
- Sung, D. H., Yoon, S. D., & Park, G. D. (2015). The effect of complex rehabilitation training for 12 weeks on trunk muscle function and spine deformation of patients with SCI. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 951–954. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.951>
- Torlaković, A., Muftić, M., Avdić, D., & Kebata, R. (2013). Effects of the combined swimming, corrective and aqua gymnastics programme on body posture of preschool age children. *Journal of Health Sciences*, 3(2), 103–108. <https://doi.org/10.17532/jhsci.2013.72>
- Torres-ronda, L., & Schelling, X. (2014). *The Properties of Water and their Applications for Training* by. 44(December), 237–248.
- Valeriani, F., Protano, C., Vitali, M., & Romano Spica, V. (2017). Swimming attendance during childhood and development of asthma: Meta-analysis. *Pediatrics International*, 59(5), 614–621. <https://doi.org/10.1111/ped.13230>
- Waller, B., Ogonowska-slodownik, A., Vitor, M., Lambeck, J., Daly, D., Kujala, U. M., & Heinonen, A. (2014). *on Symptoms and Function Associated With Lower Limb Osteoarthritis* : 94(10).
- Wang, W. J., Liu, F., Zhu, Y. W., Sun, M. H., Qiu, Y., & Weng, W. J. (2016). Sagittal alignment of the spine-pelvis-lower extremity axis in patients with severe knee osteoarthritis: A

radiographic study. *Bone and Joint Research*, 5(5), 198–205. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.55.2000538>

- Yardley, J. E., Kenny, G. P., Perkins, B. A., Riddell, M. C., Malcolm, J., Boulay, P., ... & Sigal, R. J. (2012). Effects of performing resistance exercise before versus after aerobic exercise on glycemia in type 1 diabetes. *Diabetes care*, 35(4), 669-675.
- Zaina, F., Donzelli, S., Lusini, M., Minnella, S., & Negrini, S. (2015). Swimming and spinal deformities: A cross-sectional study. *Journal of Pediatrics*, 166(1), 163–167. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.09.024>
- Zarieczny, R., Kuberski, M., & Suliga, E. (2022). The Effect of Three-Year Swim Training on Cardio-Respiratory Fitness and Selected Somatic Features of Prepubertal Boys. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph19127125>
- Żukowska, H., & Szark-Eckardt, M. (2017). Changes in the Level of Fitness and Physical Development in Children From First-Grade Swimming Classes Compared To Peers. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 27(79), 71–84. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.1431>