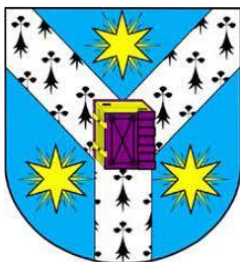


UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA” DIN IASI
FACULTATEA DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT
ȘCOALA DOCTORALĂ ÎN ȘTIINȚA SPORTULUI ȘI EDUCAȚIEI FIZICE
DOMENIUL: ȘTIINȚA SPORTULUI ȘI EDUCAȚIEI FIZICE



VALENȚE ALE PRACTICĂRII KARATE-ULUI TRADIȚIONAL ÎN
PROFILAXIA ȘI TERAPIA TULBURĂRIILOR POSTURALE DE LA
NIVELUL COLOANEI VERTEBRALE

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător de doctorat

PROF. UNIV. DR. HABIL. ADRIAN COJOCARIU

Student-doctorand

DRAGOȘ GEORGE BĂLĂIASA

CUPRINS

LISTA ABREVIERILOR	VIII
LISTA TABELELOR.....	IX
LISTA FIGURILOR	XII
INTRODUCERE	1
PARTEA I. STADIUL CUNOAȘTERII ÎN PROFILAXIA ȘI TERAPIA TULBURĂRILOR POSTURALE DE LA NIVELUL COLOANEI VERTEBRALE PRIN PRACTICA ARTELOR MARȚIALE.....	3
<i>CAPITOLUL 1. DEFINIREA TULBURĂRILOR POSTURALE DE LA NIVELUL COLOANEI VERTEBRALE.....</i>	3
<i>1.1. NOȚIUNI GENERALE DESPRE POSTURA CORPULUI UMAN</i>	3
1.1.1. Postura și controlul postural	4
1.1.2. Aportul sistemului muscular și fascial în postura corpului uman	4
1.1.3. Alinierea articulară în viziunea domeniului osteopatic.....	5
1.1.4. Influența emoțiilor asupra posturii.....	6
1.1.5. Conceptul de postură corectă a corpului uman	7
<i>1.2. DIFERENȚE CONCEPTUALE ÎNTRE TULBURĂRI POSTURALE ȘI DEFICIENȚE FIZICE ALE COLOANEI VERTEBRALE</i>	8
<i>1.3. CLASIFICAREA ȘI DESCRIEREA PRINCIPALELOR TULBURĂRI POSTURALE DE LA NIVELUL COLOANEI VERTEBRALE.....</i>	9
1.3.1. Principalele tulburări posturale specifice planului sagital	9
1.3.2. Principalele tulburări posturale specifice planului frontal	13
1.3.3. Principalele tulburări posturale specifice planului transversal.....	15
<i>1.4. ETIOLOGIA TULBURĂRILOR POSTURALE ȘI IMPACTUL ACESTORA ASUPRA SĂNĂTĂȚII GENERALE</i>	16
<i>1.5. CONCLUZII PARȚIALE</i>	20
<i>CAPITOLUL 2. ROLUL MUSCULATURII ȘI CONSECINȚELE BIOMECHANICE ÎN TULBURĂRILE POSTURALE DE LA NIVELUL COLOANEI VERTEBRALE</i>	21
2.1. ROLUL MUȘCHIULUI TRAPEZ ÎN STABILITATEA POSTURALĂ	21
2.2. INFLUENȚA MUȘCHIULUI PECTORAL ASUPRA POSTURII ȘI BIOMECHANICII TRUNCHIULUI SUPERIOR.....	22

2.3. MUȘCHII ROMBOIZI ȘI IMPACTUL LOR ASUPRA POZIȚIEI UMERILOR.....	23
2.4. MUȘCHIUL INFRASPINOS ȘI STABILITATEA SCAPULARĂ.....	24
2.5. GRUPUL MUSCULAR AL ERECTORILOR SPINALI ȘI ROLUL ACESTORA ÎN STABILITATEA ȘI POSTURA COLOANEI VERTEBRALE	24
2.6. MUȘCHIUL MARELE DORSAL ȘI ROLUL SĂU ÎN STABILIZAREA OMOPLATULUI ȘI A COLOANEI LOMBARE	25
2.7. INFLUENȚA MUȘCHILOR OBLICI ABDOMINALI ASUPRA STABILITĂȚII POSTURALE ȘI MOBILITĂȚII TRUNCHIULUI	26
2.8. MUȘCHIUL DREPT ABDOMINAL: FUNCȚIE BIOMECHANICĂ ȘI IMPACT ASUPRA PELVISULUI.....	27
2.9. MUȘCHIUL PĂTRAT LOMBAR ȘI ALINIAMENTUL PELVISULUI.....	28
2.10. GRUPUL MUSCULAR GLUTEAL ȘI INFLUENȚA ASUPRA POSTURII	29
2.11. MUȘCHIUL TENSOR FASCIA LATA ȘI INFLUENȚA SA ASUPRA POZIȚIEI PELVISULUI.....	30
2.12. TULBURĂRILE POSTURALE DE LA NIVEL LOMBAR PRIN ACTIVITATEA MUȘCHIULUI ILIOPSOAS	31
2.13. POZIȚIA PELVISULUI INFLUENȚATĂ DE MUSCULATURA ISCHIOGAMBIERILOR.....	32
2.14. CONCLUZII PARȚIALE	32
CAPITOLUL 3. ANALIZA MODIFICĂRILOR POSTURALE ALE COLOANEI VERTEBRALE LA PRACTICANȚII DE ARTE MARȚIALE	34
3.1. EFECTELE PRACTICĂRII ARTELOR MARȚIALE ASUPRA COLOANEI VERTEBRALE	34
3.2. IMPACTUL KARATE-ULUI ASUPRA POSTURII	38
3.1.1. Analiza coloanei vertebrale în plan sagital la practicanții de karate	41
3.2.2. Analiza coloanei vertebrale în plan frontal la practicanții de karate	44
3.3. CONCLUZII PARȚIALE	45
CONCLUZII TEORETICE	46
PARTEA A II-A – CONTRIBUȚII PROPRII.....	48
CAPITOLUL 4. EVALUAREA COLOANEI VERTEBRALE LA COPIII ȘI ADOLESCENȚII PRACTICANȚI DE KARATE – STUDIU PRELIMINAR....	48
4.1. PREMISELE CERCETĂRII.....	48
4.2. SCOP, OBIECTIVE, SARCINI, VARIABLE ȘI IPOTEZE.....	49
4.3. METODE DE CERCETARE	51

4.4. ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA CERCETĂRII.....	56
4.4.1. Subiecții cercetării	56
4.4.2. Locul, perioada și etapizarea cercetării.....	57
4.5. REZULTATE ȘI DISCUȚII.....	58
4.6. CONCLUZII PARȚIALE	81
CAPITOLUL 5. EFICIENȚA UNOR ELEMENTE SPECIFICE	
ANTRENAMENTULUI DE KARATE ÎN CORECTAREA TULBURĂRIILOR	
POSTURALE	83
5.1. PREMISELE CERCETĂRII.....	83
5.2. SCOP, OBIECTIVE, SARCINI, VARIABLE ȘI IPOTEZE.....	84
5.3. METODE DE CERCETARE	87
5.4. ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA CERCETĂRII.....	90
5.4.1. Subiecții cercetării	90
5.4.2. Locul, perioada și etapizarea cercetării.....	92
5.5. PROGRAMUL DE INTERVENȚIE CU PROCEDEE TEHNICE	
SPECIFICE DIN KARATE.....	93
5.6. REZULTATE ȘI DISCUȚII.....	110
5.7. CONCLUZII PARȚIALE	137
5.8. VERSIUNE OPTIMIZATĂ A PROGRAMULUI DE INTERVENȚIE	139
CONCLUZII FINALE	142
LIMITE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE.....	144
DISEMINAREA REZULTATELOR	145
RECUNOAȘTERE	147
BIBLIOGRAFIE.....	148
ANEXE	175

Cuvinte cheie: atitudine scoliotică, asimetria centurii scapulo-humrale, oblicitate pelvină, unghi de rotație a trunchiului

PARTEA I. NOȚIUNI TEORETICE AFERENTE STUDIULUI

Analiza fundamentelor teoretice ale posturii corpului uman a evidențiază complexitatea interacțiunii dintre sistemul musculo-scheletal și neuromuscular. Postura corectă este influențată de mai mulți factori, printre care anatomia individuală, nivelul de activitate fizică și obiceiurile din viața cotidiană. Studiul detaliat al tulburărilor posturale a permis identificarea unor corelații clare între dezechilibrele musculare și deviațiile coloanei vertebrale.

Hipotonia sau suprasolicitarea musculară pot favoriza adoptarea unor poziții vicioase ale corpului. Analiza biomecanicii a demonstrat cum detonifierea și scurtarea musculaturii pectorale va produce anteversia umerilor și poate avea implicații în gradul de cifoză toracală (Kaur et al., 2023), hiperlordoza lombară este frecvent asociată cu o anteversie a pelvisului (Jeon & Jang, 2017), în timp ce rectitudinea coloanei lombare poate rezulta dintr-o hiperactivitate a ischiogambierilor și detonifierea flexorilor șoldului (Carpenter et al., 2017). De asemenea, dezechilibrele musculare pot avea implicații în dezvoltarea atitudinilor scoliotice (Kim et al., 2022; Oshikawa et al., 2020).

Incidența crescută a tulburărilor posturale la copii și adolescenți este o consecință a stilului de viață modern, caracterizat prin sedentarism, utilizarea excesivă a dispozitivelor electronice și lipsa activității fizice regulate. Studiile analizate confirmă faptul că aceste obiceiuri afectează negativ dezvoltarea coloanei vertebrale, cauzând apariția unor deviații (Cheragh et al., 2023; Hutson et al., 2021).

Karate-ul, ca disciplină sportivă și artă marțială, oferă multiple beneficii pentru corectarea și menținerea unei posturi corecte. Studiile examinate indică faptul că antrenamentele regulate de karate pot contribui la stabilizarea posturală, îmbunătățirea controlului neuromuscular și reducerea dezechilibrelor musculare (Piepiora, 2025).

Tehnicile din karate favorizează activarea musculaturii profunde a trunchiului, ceea ce ajută la menținerea unui aliniament corect al coloanei vertebrale. De asemenea, exercițiile specifice ale acestui sport contribuie la creșterea flexibilității, reducând astfel rigiditatea segmentelor vertebrale și favorizând mobilitatea coloanei.

Cu toate acestea, s-au identificat studii care demonstrează că tipul de antrenament practicat (kata sau kumite), precum și stilul de karate, pot influența diferit postura sportivilor. Antrenamentele de kata, caracterizate prin mișcări controlate și poziții statice, pot determina retroversia bazinului, reducerea lordozei lombare și aplatizarea curburilor fiziologice ale coloanei, în special la sportivii de performanță, în schimb, sportivii care se antrenează cu specific de kumite, forma de luptă din karate caracterizată prin mișcări dinamice și schimbări rapide de direcție, prezintă o accentuare a lordozei lombare și un risc crescut de apariție a asimetriilor funcționale (Gawel & Zwierzchowska, 2024; Hosseinzadeh, 2019; Drzał-Grabiec & Truszczyńska, 2014).

Aceste dezechilibre sunt cauzate în principal de utilizarea preponderent a părții dominante, atât în poziția de gardă, cât și în execuția loviturilor.

PARTEA A II-A – CONTRIBUȚII PROPRII

CAPITOLUL 4. EVALUAREA COLOANEI VERTEBRALE LA COPIII ȘI ADOLESCENȚII PRACTICANȚI DE KARATE – STUDIU PRELIMINAR

Premisele cercetării

În contextul actual, se observă un impact variat al diferitelor stiluri de antrenament din karate asupra aliniamentului corporal, aspect care capătă o importanță deosebită în perioada de creștere. Această realitate evidențiază necesitatea unei evaluări obiective a posturii practicanților tineri, pentru a înțelege modul în care specificul disciplinei influențează dezvoltarea musculo-scheletală. În acest sens, studiul de față își propune o analiză detaliată a coloanei vertebrale la copiii și adolescenții practicanți de karate, în vederea fundamentării unor intervenții corective și a elaborării unor strategii de prevenție adecvate.

Scop, obiective, sarcini, variabile și ipoteze

Scopul acestui studiu este de a identifica tulburările posturale din plan sagital și frontal, de la nivelul coloanei vertebrale a practicanților de karate cu vârsta cuprinsă între 11-18 ani din nord-estul României. În acest sens, ne propunem să îndeplinim următoarele **obiective** și **sarcini**:

- 1) Identificarea și selectarea subiecților cercetării din rândul practicanților de karate tradițional, cu vârste cuprinse între 11 și 18 ani din zona de nord-est a României;
- 2) Selectarea și aplicarea instrumentelor de analiză ce măsoară parametrii posturali pentru identificarea tulburărilor posturale atât din plan sagital, cât și din plan frontal;
- 3) Colectarea, analizarea și interpretarea rezultatelor obținute.

Variabilele cercetării.

Tabelul 4.1 – Variabilele cercetării

VARIABLE INDEPENDENTE				
Genul subiecților (feminin/masculin)				
Vârsta subiecților (11-14/15-18)				
Nivelul de experiență al subiecților (mediu/avansat)				
VARIABLE DEPENDENTE				
<i>PLAN SAGITAL</i>		<i>PLAN FRONTAL</i>		
Unghi cifoză toracală	Unghi lordoză lombară	Unghi de rotație trunchi	Asimetria centurii scapulo-humerale	Oblicitatea pelvină

Ipotezele cercetării.

Ipoteza principală 1. Practicanții de karate cu vârsta cuprinsă între 11-18 ani din nord-estul României, prezintă tulburări posturale la nivelul coloanei vertebrale.

Ipoteza secundară 1.1. Practicanții de karate prezintă tulburări posturale specifice planului sagital.

Ipoteza secundară 1.2. Practicanții de karate prezintă tulburări posturale specifice planului frontal.

Ipoteza principală 2. *Există diferențe între genuri în ceea ce privește valorile parametrilor posturali la practicanții de karate cu vârste cuprinse între 11 și 18 ani din nord-estul României.*

Ipoteza secundară 2.1. *Există diferențe între genuri în ceea ce privește valorile parametrilor posturali specifici planului sagital.*

Ipoteza secundară 2.2. *Există diferențe între genuri în ceea ce privește valorile parametrilor posturali specifici planului frontal.*

Ipoteza principală 3.

Există diferențe ale valorilor parametrilor posturali între cele două paliere de vârstă (11-14 ani și 15-18 ani).

Ipoteza secundară 3.1. *Există diferențe între cele două paliere de vârstă în ceea ce privește valorile parametrilor posturali specifici planului sagital.*

Ipoteza secundară 3.2. *Există diferențe între cele două paliere de vârstă în ceea ce privește valorile parametrilor posturali specifici planului frontal.*

Ipoteza principală 4.

Există diferențe ale valorilor parametrilor posturali în funcție de nivelul de experiență (mediu sau avansat) al practicanților de karate.

Ipoteza secundară 4.1. *Există diferențe între cele două niveluri de experiență, în ceea ce privește valorile parametrilor posturali specifici planului sagital.*

Ipoteza secundară 4.2 *Există diferențe între cele două niveluri de experiență, în ceea ce privește valorile parametrilor posturali specifici planului sagital.*

Concluzii parțiale

1. Majoritatea practicanților prezintă valori normale ale curburilor fiziologice, atât pentru cifoză toracală (91,6% în interval fiziologic), cât și pentru lordoză lombară (58,9%). Cu toate acestea, 40% dintre subiecți prezintă rectitudine lombară, ceea ce ar putea indica o adaptare biomecanică specifică antrenamentului de karate.

2. În ceea ce privește deviațiile în plan frontal, s-a evidențiat o prevalență crescută a asimetriilor posturale, cu 60% dintre practicanți prezentând asimetrii scapulo-

humurale și 75,8% cu oblicitate pelvină. Aceste date susțin ipoteza existenței unor modificări posturale semnificative influențate de practicarea artei marțiale.

3. Cele mai frecvente atitudini scoliotice identificate au fost: atitudinea scoliotică în "C" (32,6%) și atitudinea scoliotică lombară (30,5%), urmate de atitudinea scoliotică toracală (14,7%) și în "S" (13,7%). Doar 8,4% dintre subiecți nu au prezentat nicio formă de deviație în plan frontal.

4. Din perspectiva diferențelor între genuri, nu s-au identificat diferențe semnificative la nivelul cifozelor toracale. Totuși, fetele au prezentat o lordoză lombară mai accentuată, aspect susținut de literatura de specialitate, în timp ce băieții au avut tendința către oblicitate pelvină mai pronunțată, deși fără semnificație statistică.

5. În cadrul acestei evaluări, nu s-au identificat diferențe semnificative statistic între grupele de vârstă, în ceea ce privește parametrii posturali analizați, atât în plan sagital, cât și în plan frontal. Nu s-au observat diferențe semnificative statistic între practicanții cu experiență medie și cei avansați în ceea ce privește postura, indiferent de planul de analiză.

6. Rezultatele evidențiază faptul că, deși practicarea karate-ului nu determină modificări posturale grave, există tendințe clare spre apariția unor asimetrii, în special în plan frontal, care ar putea necesita intervenții corective. Aceste dezechilibre sunt, cel mai probabil, cauzate de predominanța utilizării părții dominante, de specificul tehnic al exercițiilor și de lipsa unor componente compensatorii în structura antrenamentelor. În plus, nu trebuie neglijată influența stilului de viață modern, care prin cumulul de factori poate contribui la instalarea treptată a unor deviații posturale funcționale, chiar și în rândul copiilor activi, motiv pentru care se impune integrarea unor metode corective în cadrul antrenamentelor sportive.

7. În acest context, se conturează necesitatea elaborării și implementării unui program intervențional care să valorifice beneficiile artelor marțiale, dar să includă totodată exerciții corective specifice. Astfel, următorul demers de cercetare se concentrează pe testarea eficienței unui program bazat pe mijloace specifice karate-ului, adaptate scopurilor profilactice și terapeutice, cu obiectivul de a corecta dezechilibrele posturale identificate și de a susține o dezvoltare armonioasă a practicantului tânăr.

CAPITOLUL 5. EFICIENȚA UNOR ELEMENTE SPECIFICE ANTRENAMENTULUI DE KARATE ÎN CORECTAREA TULBURĂRIILOR POSTURALE

Premisele cercetării

În urma rezultatelor cercetării preliminare, s-a constatat că, în plan sagital, valorile majorității subiecților se încadrează în limite fiziologice, în timp ce în planul frontal au fost identificate deviații posturale semnificative, inclusiv atitudini scolioțice la 91,6% dintre participanți. Aceste constatări au justificat implementarea unei intervenții specifice, axate pe corectarea deviațiilor din planul frontal. În sprijinul acestei abordări, literatura de specialitate subliniază legătura dintre dezechilibrele musculare și controlul postural deficitar, mai ales când masa musculară a unui membru este semnificativ mai mare decât a celui contralateral (Ryew et al., 2019; Vannatta et al., 2023). Un nivel de asimetrie musculară de peste 10% este clinic relevant, fiind asociat cu eficiență scăzută a mișcărilor și risc crescut de accidentare, iar această asimetrie se calculează prin raportarea diferenței între masele musculare la membrul cu valoare mai mare. În acest context, dezechilibrele musculare devin nu doar indicatori ai dezvoltării inegale, ci și factori potențiali de agravare a tulburărilor posturale. De asemenea, masa corporală influențează distribuția centrului de greutate, ceea ce poate contribui la apariția deviațiilor. Din acest motiv, studiul de față a inclus și analiza masei musculare la nivelul membrelor prin intermediul analizatorului Tanita MC-580, întrucât literatura sugerează că relația dintre greutate, înălțime și distribuția masei musculare are implicații funcționale importante asupra aliniamentului postural.

Scop, obiective, sarcini, variabile și ipoteze

Scopul acestui studiu a fost acela de a evalua și analiza efectele practicării tehnicilor specifice karate-ului tradițional asupra unor parametrii posturali, în vederea corectării atitudinilor scolioțice la practicanții de karate cu vârste cuprinse între 11-18 ani din nord-estul României. În acest sens au fost stabilite următoarele **obiective** și **sarcini**, care vor ajuta la îndeplinirea scopului cercetării:

1. Identificarea și selectarea subiecților cercetării din rândul practicanților de karate tradițional din nord-estul României, cu vârste cuprinse între 11 și 18 ani, până în luna decembrie a anului 2023, obiectiv care a creat următoarele sarcini;
2. Selectarea și aplicarea instrumentelor de analiză ce măsoară parametrii posturali utilizați în identificarea atitudinilor scoliotice, realizând o testare inițială până în luna ianuarie a anului 2024 și o testare finală după luna martie a anului 2024, obiectiv ce a creat următoarele sarcini;
3. Implementarea unui program de intervenție alcătuit din tehnici specifice artei marțiale karate tradițional, ce ar putea îmbunătăți parametrii posturali analizați, până la 31.03.2024. În vederea realizării acestui obiectiv, am format următoarele sarcini;
4. Colectarea, analizarea și interpretarea rezultatelor obținute, după testarea finală din luna aprilie 2024.

Variabilele cercetării

Tabelul 5.1. – Variabilele cercetării

VARIABLE INDEPENDENTE					
Programul de intervenție					
Genul subiecților					
Vârsta subiecților					
Nivelul de experiență al subiecților					
VARIABLE DEPENDENTE					
Unghi de rotație trunchi (URT)	Asimetria centurii scapulo-humerale (ACSH)	Oblicitatea pelvină (OP)	Diferența de greutate între membrele superioare	Diferența de greutate între membrele inferioare	Indicele de masă corporală (IMC)

Ipotezele cercetării

Ipoteza principală 1.

Considerăm că programul de intervenție poate contribui la îmbunătățirea parametrilor posturali în cazul practicanților de karate cu atitudini scoliotice.

Acestei ipoteze principale i se atribuie 3 ipoteze secundare după cum urmează:

Ipoteza secundară 1.1. Presupunem că programul de intervenție influențează benefic parametrii posturali la ambele genuri.

Ipoteza secundară 1.2. Presupunem că programul de intervenție influențează benefic parametrii posturali la ambele grupe de vârstă.

Ipoteza secundară 1.3. Presupunem că programul de intervenție influențează benefic parametrii posturali atât la practicanții de nivel mediu, cât și la cei avansați.

Ipoteza principală 2.

Programul de intervenție poate reduce diferența de masă musculară între membrele superioare, respectiv diferența între membrele inferioare la practicanții de karate.

Acestei ipoteze principale i se atribuie 3 ipoteze secundare după cum urmează:

Ipoteza secundară 2.1. Efectul programului de intervenție asupra echilibrării masei musculare nu prezintă variații semnificative în funcție de genul subiecților.

Ipoteza secundară 2.2. Efectul programului de intervenție asupra echilibrării masei musculare nu prezintă variații semnificative în funcție de vârsta subiecților.

Ipoteza secundară 2.3. Efectul programului de intervenție asupra echilibrării masei musculare nu prezintă variații semnificative în funcție de nivelul de pregătire al practicanților.

Ipoteza principală 3.

Presupunem că există o asociere între masa musculară a membrelor și parametrii posturali ai practicanților de karate.

Ipoteza secundară 3.1. Presupunem că diferența de masă musculară între membrele superioare este asociată cu parametrii posturali ai practicanților de karate.

Ipoteza secundară 3.2. Presupunem că diferența de masă musculară între membrele inferioare este asociată cu parametrii posturali ai practicanților de karate.

Ipoteza principală 4

Presupunem că există o asociere între Indicele de Masă Corporală și parametrii posturali ai practicanților de karate.

Programul de intervenție cu procedee tehnice specifice din karate

Programul de intervenție cu tehnici specifice din karate presupune a fi un ghid de bune practici în vederea menținerii unei posturi corecte și echilibrarea tulburărilor posturale din plan frontal. Scopul exercițiilor este de a îmbunătăți stabilitatea posturală, de a contribui la corectarea eventualelor asimetrii musculare și de a optimiza aliniamentul corpului prin stimularea bilaterală a musculaturii implicate în susținerea coloanei vertebrale și a centurii pelvine. S-a realizat pe decursul a 12 săptămâni (3 luni), în cadrul antrenamentelor cluburilor sportive, având aceeași structură pe tot parcursul intervenției.

O ședință are o durată de aproximativ 30 de minute și a fost introdus în ultima treime a antrenamentului de 90 de minute. Cu alte cuvinte, subiecții au urmat planul de antrenament al antrenorului în primele 60 de minute, iar în ultima jumătate de oră din antrenament (la finele părții fundamentale), subiecții cercetării au urmat programul de intervenție propus. Acesta a fost structurat în trei secvențe și cuprinde un total de 12 exerciții bazate pe tehnici specifice artelor marțiale, în special din karate tradițional (Tabelul 5.4 și Anexa 6).

Procedeele tehnice selectate în prima secvență a programului de intervenție au fost executate în regim anaerob lactacid, având un caracter predominant exploziv și repetitiv.

În secvența a doua a programului de intervenție, au fost incluse exerciții izometrice, fiecare bazat pe menținerea contracției musculare în poziția finală a tehnicilor de atac și blocaj executate în prima secvență.

În a treia secvență a programului de intervenție, au fost incluse exerciții de stretching menite să asigure relaxarea și menținerea flexibilității musculaturii solicitate în primele două etape.

Statistica rezultatelor din cadrul studiului principal

Tabelul 5.5 – Valorile medii ale parametrilor posturali în testarea inițială și finală

Parametrii	Minimum	Maximum	Media	Eroarea medie standard	Testul Wilcoxon
URT_Ti	,00	5,00	2,31	$\pm 0,16$	P=0.000
URT_TF	,00	4,00	1,59	$\pm 0,14$	
ACSH_Ti	,00	4,70	1,61	$\pm 0,12$	P=0.000
ACSH_TF	,00	4,60	0,98	$\pm 0,12$	
OP_Ti	,00	4,00	1,33	$\pm 0,11$	P=0.000
OP_TF	,00	3,30	0,59	$\pm 0,08$	

Legendă: Ti=testare inițială; TF=testare finală; URT=unghi rotație trunchi; ACSH=asimetria centurii scapulo-humerale; OP=oblicitate pelvină.

În urma intervenției, incidența atitudinilor scoliotice în cadrul acestui eșantion a scăzut cu 31,4%, ceea ce indică o îmbunătățire semnificativă a alinierii posturale.

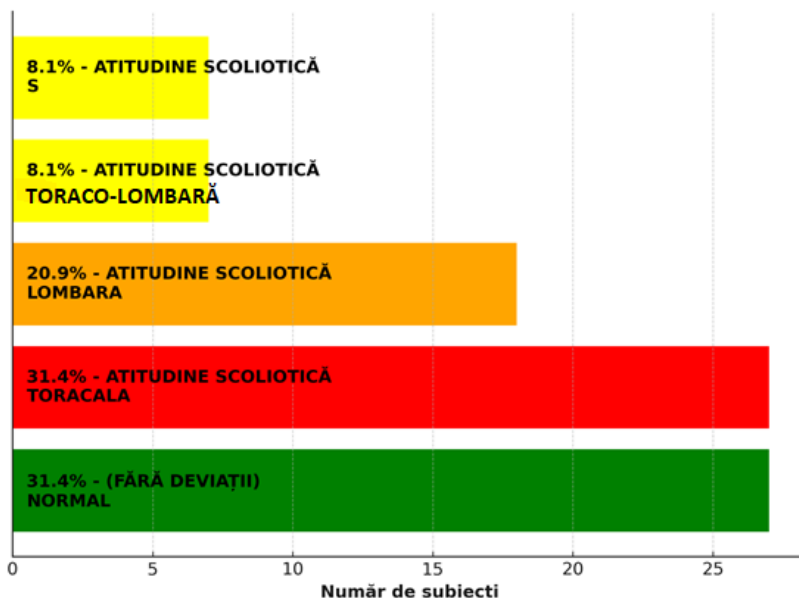


Figura 5.12 – Distribuția atitudinilor scoliotice în testarea finală

Tabelul 5.7 – Valorile medii inițiale, valorile medii finale și diferența între testări la parametrii posturali în funcție de genul subiecților

Parametrii Posturali	Inițial Feminin	Inițial Masculin	Testul Mann Whitney U	Final Feminin	Final Masculin	Testul Mann Whitney U
URT	1,92°	2,49°	P=0,100	1,51°	1,62°	P=0,719
ACSH	1,70°	1,57°	P=0,478	1,01°	0,96°	P=0,478
OP	1,30°	1,35°	P=0,296	0,68°	0,55°	P=0,296
DIFERENȚA (Final – Inițial)					Mann Whitney U	
DIFERENȚA URT	Feminin		0.4	P=0,142		
	Masculin		0.8			
DIFERENȚA ACSH	Feminin		0.6	P=0,478		
	Masculin		0.6			
DIFERENȚA OP	Feminin		0.6	P=0,296		
	Masculin		0.8			

Legendă: URT=unghi rotație trunchi; ACSH=asimetria centurii scapulo-humerale; OP=oblicitate pelvină.

Tabelul 5.9 – Testul Mann-Whitney U în funcție de vârstă la ipoteza secundara 1.2

Parametrii Posturali	Inițial 11-14 ani	Inițial 15-18 ani	Testul Mann Whitney U	Final 11-14 ani	Final 15-18 ani	Testul Mann Whitney U
URT	2,27°	2,37°	P=0,777	1,72°	1,40	P=0,277
ACSH	1,53°	1,72	P=0,170	0,99°	0,96°	P=0,759
OP	1,31°	1,36°	P=0,699	0,64°	0,52°	P=0,602

DIFERENȚA (Final – Inițial)			Mann Whitney U
DIFERENȚA URT	11-14 ani	0.5	P=0,086
	15-18 ani	0.9	
DIFERENȚA ACSH	11-14 ani	0.5	P=0,552
	15-18 ani	0.7	
DIFERENȚA OP	11-14 ani	0.6	P=0,501
	15-18 ani	0.8	

Legendă: URT=unghi rotație trunchi; ACSH=asimetria centurii scapulo-humerale; OP=oblicitate pelvină.

Tabelul 5.11 – Testul Mann-Whitney U în funcție de nivelul de experiență la ipoteza secundară 1.3

Parametrii Posturali	Inițial Nivel Mediu	Inițial Nivel Avansat	Testul Mann Whitney U	Final Nivel Mediu	Final Nivel Avansat	Testul Mann Whitney U
URT	2,33°	2,30°	P=0,777	1,70°	1,54	P=0,277
ACSH	1,74°	1,54°	P=0,170	1,01°	0,96°	P=0,759
OP	1,38°	1,31°	P=0,699	0,68°	0,55°	P=0,602
DIFERENȚA (Final – Inițial)				Mann Whitney U		
DIFERENȚA URT	Nivel Mediu		0.6	P=0,362		
	Nivel Avansat		0.7			
DIFERENȚA ACSH	Nivel Mediu		0.7	P=0,671		
	Nivel Avansat		0.5			
DIFERENȚA OP	Nivel Mediu		0.6	P=0,906		
	Nivel Avansat		0.7			

Legendă: URT=unghi rotație trunchi; ACSH=asimetria centurii scapulo-humerale; OP=oblicitate pelvină.

IPOTEZA PRINCIPALĂ 2

Tabelul 5.12 - Valori medii ale masei musculare și testarea statistică în cele două etape ale evaluării

TESTĂRI	MEMBRE	MEDIA	PROCENTAJ ASIMETRIE	TESTUL T PERECHI	TESTUL WILCOXON
Testare Inițială	MS DR	2,065 kg	2,36%	-	P=0,000
	MS STG	2,115 kg			
	MI DR	7,572 kg	2,64%	P=0,000	-
	MI STG	7,372 kg			
Testare Finală	MS DR	2,165 kg	2,22%	-	P=0,000
	MS STG	2,211 kg			
	MI DR	7,841 kg	2,75%	P=0,000	-
	MI STG	7,625 kg			

Legendă: MS=membrul superior; MI=membrul inferior; DR=drept; STG=stâng.

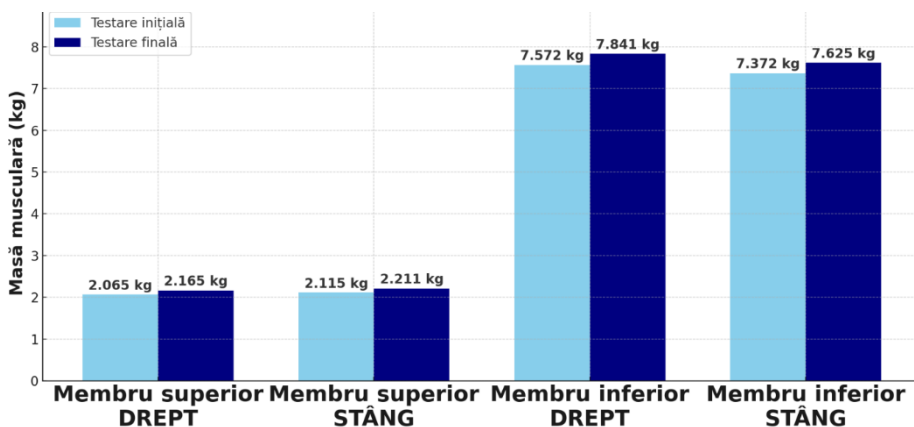


Figura 5.13 – Evoluția masei musculare pe fiecare membru

Tabelul 5.13 – Media diferențelor de greutate între membre la testările inițiale și finale

VARIABLE	TESTARE INIȚIALĂ	TESTARE FINALĂ	TESTUL WILCOXON
Diferența Membrelor Superioare	82 grame	81 grame	P=0,875
Diferența Membrelor Inferioare	210 grame	232 grame	P=0,088

Analiza valorilor descriptive indică faptul că diferențele de masă musculară între membrele superioare au rămas relativ constante după parcurgerea programului de intervenție (media inițială = 0,0826 kg, media finală = 0,0814 kg). În schimb, pentru membrele inferioare, se observă o ușoară creștere a diferențelor (media inițială = 0,2105 kg, media finală = 0,2326 kg). Cu toate acestea, rezultatele testului Wilcoxon pentru eșantioane pereche nu au indicat o semnificație statistică a acestor variații ($p = 0,875$ pentru membrele superioare; $p = 0,088$ pentru membrele inferioare).

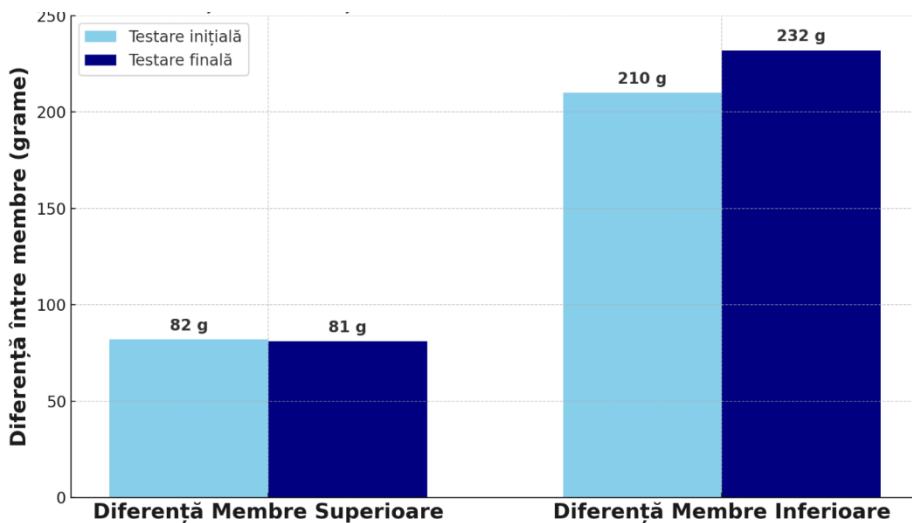


Figura 5.14 – Evoluția asimetriei masei musculare între testări

IPOTEZA PRINCIPALĂ 3

Tabelul 5.18 - – Corelații Spearman între diferența de masă musculară a membrilor inferioare și parametrii posturali

Asociere analizată	Coeficient Spearman (r)	Valoare P	Semnificație
DIF_MI_Ti – URT_Ti	0.191	0.079	Nesemnificativ
DIF_MI_Ti – ACSH_Ti	-0.008	0.944	Nesemnificativ
DIF_MI_Ti – OP_Ti	0.223	0.039	Semnificativ
DIF_MI_TF – URT_TF	0.27	0.012	Semnificativ
DIF_MI_TF – ACSH_TF	-0.092	0.397	Nesemnificativ
DIF_MI_TF – OP_TF	0.083	0.449	Nesemnificativ
dif_MI_intre_testari – DIF_URT	-0.263	0.014	Semnificativ
dif_MS_intre_testari – DIF_ACSH	0.068	0.532	Nesemnificativ
dif_MS_intre_testari – DIF_OP	0.066	0.546	Nesemnificativ

Legendă: DIF=diferența; MI=membre inferioare; Ti=testare inițială; TF=testare finală; URT=unghi rotație trunchi; ACSH=asimetria centurii scapulo-humerale; OP=oblicitate pelvină.

Tabelul 5.19 - Corelații Spearman între IMC și postura (Testare Inițială, Finală și Diferențe)

Asociere analizată	Coeficient Spearman (r)	Valoare P	Semnificație
IMC – URT_Ti	-0.007	0.949	Nesemnificativ
IMC – ACSH_Ti	-0.195	0.072	Nesemnificativ
IMC – OP_Ti	0.269	0.012	Semnificativ
IMC – URT_TF	-0.037	0.737	Nesemnificativ
IMC – ACSH_TF	-0.2	0.065	Nesemnificativ
IMC – OP_TF	0.293	0.006	Semnificativ
IMC – DIF_URT	0.028	0.798	Nesemnificativ
IMC – DIF_ACSH	-0.046	0.671	Nesemnificativ
IMC – DIF_OP	-0.042	0.704	Nesemnificativ

Legendă: IMC=indice masă corporală; Ti=testare inițială; TF=testare finală; DIF=diferența; URT=unghi rotație trunchi; ACSH=asimetria centurii scapulo-humurale; OP=oblicitate pelvină.

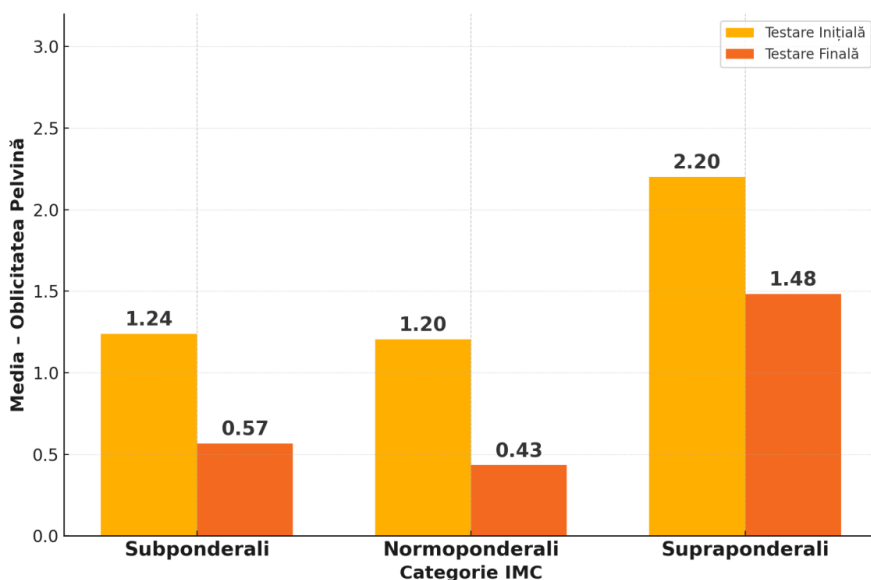


Figura 5.15 – Valorile medii ale oblicității pelvine pe categoriile IMC

Concluzii parțiale

1. Programul de intervenție a generat îmbunătățiri semnificative ale parametrilor posturali în plan frontal, evidențiind o eficiență crescută în reducerea atitudinilor scoliotice: s-au înregistrat scăderi relevante ale unghiului de rotație al trunchiului, ale asimetriei centurii scapulo-humerale și ale oblicității pelvine.

2. Genul nu a influențat semnificativ răspunsul la intervenție, ceea ce sugerează că tehnicile utilizate au avut efecte similare asupra posturii atât la fete, cât și la băieți. De asemenea, vârsta nu a reprezentat un factor diferențiator semnificativ, deși în grupa 11–14 ani s-a observat o tendință ușor mai favorabilă privind reducerea URT, fără a atinge pragul statistic de semnificație.

3. În ceea ce privește nivelul de pregătire sportivă, atât practicanții de nivel mediu, cât și cei avansați au prezentat ameliorări comparabile ale parametrilor posturali, aspect care confirmă accesibilitatea și adaptabilitatea programului la diverse niveluri de experiență.

4. Referitor la compoziția corporală, programul de intervenție nu a redus semnificativ diferențele de masă musculară între membrele pereche, nici la nivelul trenului superior, nici inferior. Totuși, asimetriile musculare identificate s-au încadrat în limite fiziologice ($<10\%$), fiind considerate funcționale și nepatologice. Nu s-au confirmat corelații relevante între diferențele de masă musculară ale membrilor superioare și parametrii posturali. În schimb, la nivelul membrilor inferioare s-au evidențiat corelații semnificative statistic, care indică faptul că dezechilibrele musculare pot influența aliniamentul pelvin.

5. În ceea ce privește influența indicelui de masă corporală asupra eficienței programului, s-au observat diferențe semnificative statistic în special la nivelul pelvisului. Subiecții normoponderali au înregistrat cele mai bune rezultate post-intervenție, ceea ce sugerează că o greutate corporală echilibrată poate favoriza un răspuns mai eficient la exercițiile corective. În cazul practicanților supraponderali, deși s-au observat ameliorări, acestea au fost mai puțin accentuate. Aceste constatări evidențiază importanța luării în considerare a IMC-ului în evaluarea și personalizarea programelor de intervenție posturală.

6. Rezultatele obținute în urma aplicării programului de intervenție sugerează nu doar o îmbunătățire obiectivă a posturii participanților, ci și o posibilă creștere a gradului de conștientizare corporală, care a contribuit la aceste schimbări. Studiile arată că dezvoltarea conștientizării posturale reprezintă un factor esențial în modificarea durabilă a obiceiurilor motrice și a posturii, prin implicarea activă a atenției asupra corpului în timpul activităților zilnice (Cramer et al., 2018). De asemenea, intervențiile centrate pe conștientizarea posturii, precum cele bazate pe educație somatică sau tehnici de reeducare corporală, au demonstrat o eficiență semnificativă în cultivarea percepției posturale și în reducerea comportamentelor automate ce tind spre posturi vicioase (Kodish, 2004). Astfel, este plauzibil ca îmbunătățirea posturii observată în cadrul programului să fie atribuită nu doar exercițiilor aplicate, ci și activării unui proces de introspecție corporală și dezvoltării unei atenții conștiente asupra alinamentului postural.

Contribuții ale cercetării

Studiul aduce o contribuție practică valoroasă în domeniul educației fizice, kinetoterapiei și antrenamentului sportiv, prin validarea unui protocol eficient de intervenție, structurat pe exerciții specifice artei marțiale karate, care poate fi integrat în rutina antrenamentelor de club.

Elementul de noutate al cercetării constă în conceperea și aplicarea unui program de intervenție original, inspirat din tehnici tradiționale de karate, dar adaptat în mod specific pentru scopuri corective și profilactice. Structurat în trei secțiuni funcționale, exerciții dinamice de tonifiere, tehnici izometrice în poziții din karate și exerciții de stretching, programul a fost integrat în ultima treime a antrenamentelor obișnuite. Inovația sa constă atât în selecția exercițiilor, bazată pe musculatura implicată în menținerea posturii, cât și în adaptarea la particularitățile practicanților tineri, fără a afecta obiectivele sportive ale antrenamentului.

Programul propus poate constitui un model replicabil de intervenție și pentru alte discipline sportive sau pentru terapii complementare în reabilitarea posturală a copiilor și adolescenților activi fizic.

De asemenea, utilizarea unor instrumente moderne și validate științific de evaluare posturală (Posture Screen Mobile, analizatorul de compoziție corporală Tanita MC-580) a permis obținerea unor date obiective, reproductibile și relevante pentru validarea rezultatelor.

Versiune optimizată a programului de intervenție

Ca urmare a datelor obținute în urma testării și analizării parametrilor evaluați în cadrul acestei cercetări, propunem o serie de modificări în cadrul programului, în vederea creșterii eficienței.

Întrucât s-au remarcat diferențe ușoare, dar semnificative, în cazul asimetriei musculare la membrele inferioare în rândul fetelor și al copiilor (11–14 ani), ghidul necesită completat cu exerciții unilaterale dedicate corectării dezechilibrelor musculare, precum și cu recomandarea unor serii suplimentare pentru membrul mai slab, în special în cazul acestor categorii. De asemenea, vom adapta execuția unor procedee cu ajutorul săculeților cu nisip pentru a crește forța și rezistența la nivelul membrelor inferioare și pentru a preveni accentuarea asimetriilor de la nivelul pelvisului. În mod special, pentru categoria de gen feminin, unde s-a observat o creștere semnificativă a asimetriei musculare la nivelul membrelor inferioare, este necesară introducerea unor intervenții adaptate ce vizează contracararea obiceiurilor posturale asimetrice și activarea musculaturii stabilizatoare a bazinului.

Având în vedere diferențele fiziologice și de dezvoltare neuromusculară dintre categoriile de vârstă 11–14 ani și 15–18 ani, dozarea exercițiilor din cadrul programului de intervenție a fost adaptată corespunzător. Genul feminin din grupa 15–18 ani se află într-o etapă mai avansată de maturizare somatică și prezintă o capacitate crescută de recrutare neuromusculară, o stabilitate articulară mai bună și un nivel general mai ridicat de forță și control motor. În schimb, grupa 11–14 ani se află în plin proces de creștere, cu instabilitate posturală mai pronunțată și un potențial mai mare de suprasolicitare în cazul unei încărcări necorespunzătoare. Din aceste considerente, am văzut necesară ajustarea volumului exercițiilor în funcție de vârstă, prin creșterea numărului de serii pentru grupa 15–18 ani. Această diferențiere urmărește maximizarea eficienței

intervenției, menținând în același timp siguranța și adaptabilitatea programului pentru fiecare categorie de vârstă.

Pentru sportivii cu IMC crescut, datele arată o asociere clară cu oblicitatea pelvină, care nu a fost corectată complet de intervenția standard. Prin urmare, se recomandă includerea în ghid a unor elemente distincte pentru această categorie.

Această versiune optimizată a programului de intervenție se regăsește la Anexa 1.

CONCLUZII FINALE

Analiza integrată a acestei cercetări – de la fundamentele teoretice până la intervenția practică – evidențiază importanța abordării multidisciplinare în prevenirea și corectarea tulburărilor posturale la copiii și adolescenții practicanți de karate. Dezechilibrele musculo-scheletale și posturile vicioase, frecvent întâlnite în rândul tinerilor, pot fi contracarate eficient prin exerciții corective adaptate, integrate în rutina de antrenament. Studiul a confirmat o incidență ridicată a atitudinilor scoliotice (91,6%) și a asimetriilor corporale, în special în plan frontal, ceea ce subliniază nevoia intervenției timpurii. Implementarea unui program de reechilibrare posturală a dus la îmbunătățiri semnificative ale aliniamentului corporal, demonstrând că exercițiile corective, aplicate în colaborare cu antrenorii, pot deveni instrumente eficiente de recuperare medicală. Mai mult, integrarea acestor intervenții în cadrul sportului practicat nu doar optimizează rezultatele funcționale, ci și sprijină dezvoltarea conștientizării corporale și a autoevaluării posturale, competențe esențiale în menținerea unei posturi sănătoase pe termen lung.

DISEMINAREA REZULTATELOR

Pentru a valorifica potențialul practic al cercetării de față și a programului de intervenție dezvoltat în cadrul acestor studii, diseminarea rezultatelor a fost orientată atât spre mediul academic, cât și spre cel sportiv.

Articole științifice publicate in extenso în reviste cotate Web of Science cu factor de impact

Bălăiasa, D. G., Cojocariu, A., Abalașei, B. A., Neculăeș, M., & Ungurean, B. C. (2025). Karate Training and Postural Health: A Study on Spinal Deviations among Young Karate Practitioners from Northeastern Romania. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 17(1), 422-438. <https://doi.org/10.18662/rrem/17.1/959>

Articole științifice publicate in extenso în reviste indexate BDI

Bălăiasa, D.G. (2024). Karate techniques as a method for correcting postural scoliosis, *Sport and Society*, 25(1), <https://doi.org/10.36836/2025/01/02>

Bălăiasa D.G., Cojocariu A., Abalașei B.A., Neculăeș M., Ungurean B.C (2024). The impact of karate on body posture: a synthesis of scientific evidence, *Sport and Society*, 24(2), <https://doi.org/10.36836/2024/02/18>

Totodată, rezultatele cercetării au fost prezentate în cadrul unor conferințe științifice din domeniul kinetoterapiei, sportului și al educației fizice:

- ✓ Conferința “***Actualități in Fizioterapie***” organizată de Colegiul Fizioterapeuților Iași-Vaslui-Neamț în data de 24.05.2025 la Iași. În cadrul aceste conferințe tema prezentată a fost: “***Eficiența unor elemente specifice antrenamentului de karate în corectarea tulburărilor posturale***”.
- ✓ Conferința “***Progrese, provocări și inovații în recuperarea funcțională: Sinergia specialiștilor***”, perioada 11-13.04.2025, Iași. În cadrul acestei conferințe am prezentat tema: “***Intervenție asupra atitudinilor scoliotice prin procedee specifice artelor marțiale***”.
- ✓ Conferința “***The national conference of master's and phd students in sports and physical education science***” din timpul “***10th International Conference of the Universitaria Consortium in Physical Education, Sports and Physiotherapy: THE FOOTBALL OF THE FUTURE-BETWEEN SCIENCE, SOCIETY AND SPORTS***” organizată în perioada 23-24 noiembrie 2024 la Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași.

În cadrul acestei manifestări științifice am prezentat 2 studii:

- 1) **„The impact of karate on body posture: a synthesis of scientific evidence”** la secțiunea “Personal development, health and physical education & sport and society”;
- 2) **“Prevalence of spinal deviations among young karate practitioners”**, temă prezentată în cadrul categoriei “Fitness and disability: addressing accessibility and inclusivity”

La nivel aplicativ, programul de intervenție propus a fost promovat în rândul antrenorilor și instructorilor din cadrul cluburilor de karate tradițional la:

- **Stagiul Național pentru Copii în cadrul Finalei Campionatului Național de Karate Tradițional pentru copii, 11-13 aprilie 2025, Galați, Sala Sporturilor Dunărea;**
- **Stagiul Național pentru Cadeți, Juniori, Tineret, Seniori în cadrul Finalei Campionatului Național, 25-27 aprilie 2025, București, Arena Romsilva.**

RECUNOAȘTERE

Teza a fost elaborată în cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza din Iași” - Școala Doctorală în Știința Sportului și Educației Fizice, pe baza Programului de Cercetare Științifică aprobat de Consiliul Școlii Doctorale, sub îndrumarea domnului Prof. Univ. Dr. Habil. Adrian Cojocariu.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Bălăiasa, D. G., Cojocariu, A., Abalașei, B. A., Neculăeș, M., & Ungurean, B. C. (2025). Karate Training and Postural Health: A Study on Spinal Deviations among Young Karate Practitioners from Northeastern Romania. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 17(1), 422-438. <https://doi.org/10.18662/rrem/17.1/959>
2. Bălăiasa, D.G. (2025). Karate techniques as a method for correcting postural scoliosis, *Sport and Society*, 25(1), <https://doi.org/10.36836/2025/01/02>

3. Bălăiaș D.G., Cojocariu A., Abălașei B.A., Neculăeș M., Ungurean B.C (2024). The impact of karate on body posture: a synthesis of scientific evidence, *Sport and Society*, 24(2), <https://doi.org/10.36836/2024/02/18>
4. Cramer, H., Mehling, W., Saha, F., Dobos, G., & Lauche, R. (2018). Postural awareness and its relation to pain: validation of an innovative instrument measuring awareness of body posture in patients with chronic pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2031-9>
5. Cheragh, Z. A., Gandomi, F., & Sakinehpoor, A. (2023). Effects of typing positions on the upper trapezius and neck extensor muscles electromyography in office employees: A single-blind cross-sectional study. *WORK*, 74(1), 255-263. <https://doi.org/10.3233/WOR-210909>
6. Carpenter, K., Paul, S., Komet, I., & Edeer, A. (2017). Volitional hamstring force production during closed kinetic chain lower extremity exercise in supine position: a randomized controlled trial., 2. <https://doi.org/10.15406/MOJYPT.2017.02.00029>
7. Drzał-Grabiec, J., & Truszczyńska, A. (2014). Evaluation of selected postural parameters in children who practice kyokushin karate. *Biomedical Human Kinetics*, 6(1), 69-73. <https://doi.org/10.2478/bhk-2014-0013>
8. Gawel, E., & Zwierzchowska, A. (2024). The Acute and Long-Term Effects of Olympic Karate Kata Training on Structural and Functional Changes in the Body Posture of Polish National Team Athletes. *Sports*, 12(2), 55. <https://doi.org/10.3390/sports12020055>
9. Hutson, M. J., O'Donnell, E., Brooke-Wavell, K., Sale, C., & Blagrove, R. C. (2021). Effects of low energy availability on bone health in endurance athletes and high-impact exercise as a potential countermeasure: a narrative review. *Sports Medicine*, 51(3), 391-403. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01396-4>
10. Hosseinzadeh, B., Zandi, S., & Baban, K. (2019). Common postures and sport injuries in elite karate athletes. *Journal for Research in Sport Rehabilitation*, 7(13), 111-123. <https://doi.org/10.22084/RSR.2019.19156.1455>

11. Jeon, I., & Jang, J. (2017). Comparison of Prone Hip Extension Exercise and Prone Hip Extension Exercise after Iliopsoas Stretching on Lumbopelvic Control and Gluteus Maximus Activity in Subjects with Short Iliopsoas. , 1, 19-25. <https://doi.org/10.29273/JKEMA.2017.1.1.19>
12. Kaur, U., Shrestha, D., Hussain, M., Dalal, P., Kalita, M., Sharma, V., & Sharma, S. (2023). Prompt Impact of Muscle Energy Technique on Pectoralis Muscle Tightness in Computer Users: A Quasi-Experimental Study. *Journal of Lifestyle Medicine*, 13, 123 - 128. <https://doi.org/10.15280/jlm.2023.13.2.123>
13. Kim, J., Lee, H., Pyon, J., Mun, G., Bang, S., Jeon, B., & Lee, K. (2022). Association of Unilateral Latissimus Dorsi Muscle Harvest for Breast Reconstruction with Postoperative Spinal Posture. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 150, 644e - 654e. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000009446>
14. Kodish, B. (2004). Body Awareness in Theory and Practice. , 61, 353. <https://www.jstor.org/stable/42578435>
15. Oshikawa, T., Adachi, G., Akuzawa, H., Okubo, Y., & Kaneoka, K. (2020). Change in Regional Activity of the Quadratus Lumborum During Bridge Exercises.. *Journal of sport rehabilitation*, 1-9. <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0225>
16. Piepiora, P. A. (2025, January). The Health Effects of Karate Training: A Review of 21st Century Research. In *Healthcare* (Vol. 13, No. 2, p. 118). MDPI. <https://doi.org/10.3390/healthcare13020118>
17. Ryew, C., Lee, A., & Hyun, S. (2019). Effect of muscle mass asymmetric between upper and lower limbs on the postural stability and shock attenuation during landing. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 15, 488 - 492. <https://doi.org/10.12965/jer.1938188.094>
18. Vannatta, C., Blackman, T., & Kernozek, T. (2023). Kinematic and muscle force asymmetry in healthy runners: How do different methods measure up?. *Gait & posture*, 103, 159-165. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2023.05.010>