

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

Recuperarea prin biofeedback
a tulburărilor posturale determinate de
suprasolicitarea profesională

Conducător de doctorat:

CONF. UNIV. DR. DAN MONEA

Student-doctorand:

Tosa (căs. Chelaru) Erzsebet Hajnal

Cluj – Napoca

2024

Cuprins

Lista cu lucrările originale publicate.....	iv
Lista figurilor.....	vii
Lista tabelelor.....	viii
Lista abrevierilor.....	x
INTRODUCERE.....	1
Motivația alegerii temei.....	2
Scopul cercetării.....	3
Obiectivele cercetării.....	3
Ipotezele cercetării.....	3
I. STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII.....	6
1.1. Biomecanica echilibrului în menținerea posturii corecte.....	8
1.1.1. Rolul echilibrului anteroposterior în menținerea posturii corecte.....	11
1.1.2. Rolul echilibrului medio-lateral în menținerea posturii corecte.....	12
1.2. Importanța aferențelor somatosenzoriale în reeducarea posturală.....	13
1.2.1. Controlul echilibrului în timpul posturii.....	14
1.3. Controlul vizual al echilibrului stabil.....	15
1.4. Percepția de echilibru stabil.....	16
1.4.1. Combinații de indici senzoriali legați de echilibrul permanent.....	17
1.4.2. Abordări conceptuale ale echilibrului stabil.....	18
1.4.3. Reprezentarea internă a corpului pentru echilibrul stabil în poziția ortostatică.....	20
1.4.4. Calculul pentru poziția verticală optimă.....	21
1.4.5. Modele de integrare multisenzorială pentru echilibru.....	23
1.4.6. Metode de analiză a tulburărilor posturale.....	24
1.5. Tulburările posturale induse de munca la birou.....	36
1.5.1 Poziția optimă pentru munca de birou.....	40
1.6. Tulburările induse de suprasolicitarea în sport.....	42
1.7. Deficitele posturale.....	44
1.8. Biofeedback-ul.....	46
II. CERCETAREA PRELIMINARĂ.....	50
2.1. Cercetarea preliminară.....	50

2.1.1. Scopul cercetării.....	50
2.1.2. Obiectivele cercetării.....	50
2.1.3. Subiecții și materialele.....	51
2.1.4. Metodele.....	53
2.1.5. Designul și protocolul studiului.....	54
2.1.6. Procesarea și interpretarea rezultatelor.....	55
2.3. Concluzii.....	75
III. CERCETĂRI PERSONALE PRIVIND ANALIZA TULBURĂRILOR DE POSTURĂ LA SUBIECȚI CU LOC DE LUCRU LA BIROU.....	76
3.1. Studiul 1.....	76
3.1.1. Controlul posturii la birou prin alternarea suprafeței de sprijin.....	76
3.2. Studiul 2.....	95
3.2.1. Biofeedback-ul postural în asociat kinetoterapiei pacienților cu deficit de postură determinat de suprasolicitarea profesională.....	95
3.3. Studiul 3.....	106
3.3.1. BIOFEEDBACK-UL ÎN REABILITAREA POSTURALĂ A SPORTIVULUI.....	106
3.4. Studiul 4.....	113
3.4.1. Monitorizarea efectelor unui program de reeducare posturală prin biofeedback.....	113
Concluzii.....	122
References.....	126

Rezumat:

Teza cuprinde 3 capitole grupate în două secțiuni:

Prima secțiune STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII, și cuprinde un capitolul.

I. Stadiul actual al cunoașterii temei

A doua secțiune CERCETĂRI PERSONALE PRIVIND TULBURĂRILE DE POSTURĂ cuprinde două capitole.

II. Cercetarea preliminară privind identificarea tulburărilor de echilibru induse de postura de lucru la birou cu ajutorul posturografiei.

III. Cercetarea personală privind analiza tulburărilor de postură la subiecții cu loc de lucru la birou

Postura este o funcție a aparatului locomotor dirijată de sistemul nervos reprezentată prin infinitatea de poziții și mișcări care dublează în permanență activitatea psihică a individului.

Postura reprezintă rezultatul acțiunii sinergice dintre sistemul nervos central, periferic și aparatul locomotor. Sistemul postural este o structură unitară cu aferențe multiple și având mai multe funcții complementare: combate gravitația prin menținerea unei stațiuni erecte, se opune forțelor exterioare, orientează individul în spațiu și timp, echilibrează corpul în mișcare. Postura corectă a corpului este un semn al echilibrului psiho-fizic al individului (Bronstein et. al., 2004).

Biofeedback-ul modern este tehnica utilizării echipamentelor electronice pentru a descoperi instantaneu pacienților și terapeuților anumite dezechilibre fiziologice și pentru a învăța pacienții să îmbunătățească aceste dezechilibrări involuntare prin manipularea semnalelor afișate (de obicei vizuale și / sau acustice).

Obiectivele cercetării sunt alcătuirea unui cadru teoretic și experimental cu privire la influențele unui program de intervenție asupra:

- posturii și controlului postural pentru populația activă și sportivii de performanță.
- determinarea îmbunătățirea alinierii posturale prin utilizarea biofeedback-ului postural
- implementarea unei metode de profilaxie a leziunilor musculo-scheletice prin tehnica suprafețelor de sprijin alternante (TASS);
- identificarea modificărilor posturale apărute la subiecții cercetării;
- intervenția prin biofeedback în corectarea deficitelor de postură;
- intervenția prin kinetoterapie pentru reeducare posturală;
- analiza rezultatelor și interpretarea în vederea stabilirii concluziilor cercetării.

Originalitatea științifică

Originalitatea acestei teze constă în ideea de a surprinde modificările induse de suprasolicitările profesionale în cele două extreme ale posturii de lucru: prima, menținerea unei posturi la birou și lipsa mișcărilor, iar a doua, la sportivii profesioniști care suprasolicită sistemul musculo-scheletal prin exces de mișcare.

La o vedere de ansamblu, mișcărilor executate de sportiv nu reflectă existența acestor compensări și este necesară o investigație amănunțită cu mijloace tehnologice avansate.

Cu ajutorul tehnologiei oferite de posturograf se pot identifica deviațiile centrului de greutate, a punctelor de sprijin, a gradului de încărcare, distribuția greutății pe plante, postura anteriorizată, posteriorizată sau comprimată, asimetriile corpului, iar printr-o interpretare în context biomecanic se pot identifica eventualele compensări sau decompensări.

Originalitatea și inovația adusă de cercetarea noastră constă în faptul că vom folosi posturograful atât pentru identificarea deficitelor cât și pentru corectarea lor în timp real, folosind informația oferită de aparat, tehnică cunoscută sub denumirea de biofeedback.

Biofeedback este o tehnică cu ajutorul căreia o persoană se antrenează prin control voluntar. În antrenamentul prin biofeedback, indivizii primesc informații (feedback) despre un aspect al stării lor fizice și apoi încearcă să schimbe această stare.

În conținutul acestei teze, prima parte acoperă fundamentarea teoretică a temei cercetate, cu aspectele legate de beneficiile kinetoterapiei asupra deficiențelor de postură, definirea deficienței posturale, și clasificarea gradului de deficiență.

I. Fundamentarea teoretică a temei cercetate

În conținutul acestei teze prima parte acoperă următoarele aspecte:

- 1.1 Biomecanica echilibrului în menținerea posturii corecte*
- 1.2 Importanța aferențelor somatosenzoriale în reeducarea posturală*
- 1.3 Controlul vizual al echilibrului stabil*
- 1.4 Percepția de echilibru stabil*
- 1.5 Tulburările posturale induse de munca la birou*
- 1.6 Tulburările induse de suprasolicitarea în sport*
- 1.7 Deficitele posturale*
- 1.8 Biofeedback-ul*

A doua secțiune cuprinde cercetări personale privind tulburările de postură și prezintă capitolele II și III:

II. Identificarea tulburărilor de echilibru induse de postura de lucru la birou cu ajutorul posturografiei.

Cercetarea preliminară și cercetările experimentale completată de mijloace de intervenție în ameliorarea posturii și controlului postural utilizat kinetoterapia ca mijloc de îmbunătățire a posturii și a echilibrului postural.

Scopul cercetării a fost de a identifica modificările de postură induse de munca la birou, prin metode tehnice moderne.

Obiectivele cercetării preliminare au fost obținerea unei baze de date cu referință la modificările de postură apărute în cadrul decon condiționării posturale la adulți cu ajutorul analizei posturografice.

- Rezultatele obținute conturează tiparul de modificări ale posturii generate de munca la birou și sunt utilizate ca bază de date pentru studiile din cercetarea personală.
- Modificările posturale identificate în acest studiu stau la baza formulării obiectivelor programului de intervenție pentru corectarea deficitelor posturale ale subiecților din studiile cercetării personale.

Ipoteza cercetării

Evaluând mai mulți de o sută de subiecți care lucrează la birou și mențin poziția așezat mai mult de 6 ore pe zi, vom putea concretiza un model al modificărilor posturale apărute în acest context, modificări pe baza cărora vom putea realiza rezultatele următoarelor studii ale lucrării de doctorat.

Concluziile cercetării preliminare

Un procent semnificativ din subiecții investigați în acest studiu prezintă modificări ale posturii și acestea sunt în mare parte multiple. Modificările sunt multiple deoarece corpul are capacitatea de a se adapta la noi posturi, lucrează prin posturi de compensatorii. Aceste posturi compensatorii sunt date de modificările care sunt produse în timp de o nouă poziție de lucru.

Cea mai întâlnită disfuncție este postura anterioară a capului și aceasta este însoțită de proiecția anterioară a centrului de greutate. Aceasta disfuncție este cea mai des întâlnită deoarece gravitația ne obligă să ne înclinăm înainte, iar poziția de lucru la birou necesită o atenție, o concentrare mare ceea ce duce la fixarea îndelungată a ochilor, ducând involuntar duce capul spre anterioritate.

Alte disfuncții identificate au fost dezechilibrul între încărcarea greutății pe ambele picioare și torsiunea corpului identificată printr-un unghi de rotație al axei transversale

Deficitele posturale identificate pot produce în timp leziuni musculo-scheletice asociate cu postura de lucru la birou în poziție de șezut prelungit.

Capitolul III al acestei teze cuprinde cercetările personale, concretizate în patru studii.

III. Cercetări personale privind analiza tulburărilor de postură la subiecți cu loc de lucru la birou

Studiu 1. *Controlul posturii la birou prin alternarea suprafeței de sprijin.*

Studiul 2. *Biofeedback-ul postural în asociat kinetoterapiei pacienților cu deficit de postură determinat de suprasolicitarea profesională.*

Studiul 3. *Biofeedbackul în reabilitarea posturală a sportivului.*

Studiul 4. *Monitorizarea efectelor unui program de reeducare posturală prin biofeedback.*

Cercetarea experimentală prin care autoarea convinge prin numărul relativ mare de studii patru la număr studii din cercetarea personală a efectelor programului de intervenție în corectarea deficiențelor posturale atât la cei care lucrează la birou în poziția șezând între 6-8 ore cât și la sportivi și menținerea efectelor în timp.

Scopul acestor studii este de a dovedi importanța și beneficiile unui program de kinetoterapie pentru prevenirea leziunilor produse de o postură deficitară asupra coloanei vertebrale, utilizând tehnica suprafețelor de sprijin alternante (TASS) și biofeedback-ul postural.

Primul studiu abordează o idee inovativă, folosind alternarea suprafețelor de sprijin în timpul lucrului în poziție șezând. Prin acest studiu dovedim importanța și beneficiile unui program de kinetoterapie pentru prevenirea leziunilor produse de o postură deficitară asupra coloanei vertebrale, utilizând tehnica suprafețelor de sprijin alternante (TASS) și biofeedback-ul postural.

Al doilea studiu cercetează importanța și beneficiile tratamentului biofeedback cu ajutorul sistemului Global Postural System GPS 600 combinat cu un program de kinetoterapie în deficiențele posturale ale adulților implicați în activități profesionale care necesită menținerea poziției șezând la birou.

Al treilea studiu cercetează influența unui program de kinetoterapie asociat cu un program de antrenament prin biofeedback postural asupra îmbunătățirii controlului postural la sportivii profesioniști.

Ultimul studiu demonstrează conservarea în timp, după o perioadă de șase luni a echilibrului postural dobândit de sportivi prin tratament de biofeedback cu ajutorul dispozitivului GPS 600 însoțit de un program de kinetoterapie.

Concluziile generale ale cercetării

Cercetarea de condiționare fizică la adulții implicați profesional în activități care presupun șederea prelungită la birou cu ajutorul posturografului, împreună cu examinarea clinică, somatoscopică și somatometria a condus la realizarea unei baze de date de referință. Datele obținute au constituit un instrument deosebit de util în realizarea studiilor din cercetarea personală a acestei teze.

Deficiențele posturale identificate la subiecții incluși în acest studiu sunt responsabile pentru producerea în timp de leziuni musculo-scheletice asociate cu postura de lucru la birou în poziție prelungită.

Deficiențele posturale prezente la sportivii de performanță sau la cei profesioniști, chiar dacă nu se pot identifica prin examinare clinică și stomatoscopică, au fost identificate cu ajutorul posturografului și astfel a fost posibilă intervenția kinetoterapeutică menită să optimizeze echilibrul sportivilor.

Deficiențele posturale identificate prin metoda propusă de noi, realizată atât prin intervenție kinetoterapeutică, prin alternarea suprafețelor de sprijin cât și cu ajutorul posturografului prin biofeedback au fost corectate semnificativ.

Kinetoterapia aplicată individual a contribuit la reducerea simptomelor cauzate de postura deficitară și la corectarea deficiențelor posturale.

Tratamentul prin biofeedback cu ajutorul sistemului Global Postural System GPS 600 a modificat engrama musculară, determinând fibrele musculare să mențină poziția corectă nou învățată.

Rezultatele obținute în urma protocolului de reeducare posturală din cadrul studiului pe sportivi de performanță (studiul 3) s-au menținut la 6 luni de la intervenție (studiul 4) ceea ce arată că postura îmbunătățită a fost memorată în fibrele musculare și în memoria mișcării.

Cuvinte cheie: postură, biofeedback, biofeedback vizual, deficit postural, decondiționare fizică, kinetoterapie, reeducare posturală, sportivi, alternarea suprafețelor de sprijin, postura de lucru la birou.