

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

***Contribuții privind optimizarea capacității de efort la
pacienții cu patologie cardiovasculară***

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător științific,

Conf. Univ. Dr. Habil. Moraru Cristina - Elena

Doctorand,

Mardare Ioana (căs. Bulău)

Iași, 2025

PLANUL TEZEI DE DOCTORAT

INTRODUCERE	II
LISTĂ ABREVIERI	XI
LISTĂ TABELE	XII
LISTĂ FIGURI	XVII

PARTEA I

FUNDAMENTAREA TEORETICĂ A TEMEI DE CERCETARE

CAPITOLUL I	1
DELIMITĂRI CONCEPTUALE ȘI PROCESE EVOLUTIVE ÎN RECUPERAREA CARDIACĂ	1
1.1. Momente de reper în evoluția recuperării cardiovasculare	2
1.2 Exercițiul fizic în reabilitarea cardiacă: prescriere, recomandări și aplicații în gestionarea factorilor de risc	7
1.2.1 Caracteristicile generale ale prescrierii exercițiului fizic în recuperarea cardiovasculară	8
1.2.2 Recomandări privind exercițiile fizice la persoanele cu patologie cardiovasculară	11
1.2.3 Exerciții fizice recomandate persoanelor afectate de risc cardiovascular	16
1.3 Factori psihologici și impactul programelor de reabilitare cardiovasculară asupra calității vieții	26
1.3.1 Impactul programelor de reabilitarea cardiacă asupra calității vieții	30
CAPITOLUL II	36
METODE DE ANTRENAMENT APLICATE ÎN PRINCIPALELE AFECȚIUNI CARDIOVASCULARE	36
2.1 Indicații, contraindicații și utilizarea recuperării cardiovasculare	37

2.2 Structura programelor de recuperare cardiovasculară.....	38
2.3 Rolul și importanța intensității exercițiilor	39
2.4 Antrenamentul pe intervale de intensitate crescută vs antrenamentul continuu	41
2.5 Antrenamentul de forță	44
2.6 Programe de recuperare utilizate și studii relevante din literatura de specialitate	46
CAPITOLUL III.	57
ROLUL REABILITĂRII CARDIACE ȘI AL EXERCITIULUI FIZIC ÎN CREȘTEREA CAPACITĂȚII DE EFORT CARDIO-RESPIRATORIE	57
3.1 Capacitatea de efort cardiorespiratorie – fundamentare teoretică	58
3.2 Corelația dintre capacitatea de efort, exercițiul fizic, rata de supraviețuire și prognostic	59
3.3 Capacitatea de efort și stresul psihologic sau psihosocial	60
3.4 Evaluarea și măsurarea capacității de efort în literatura de specialitate	62
CAPITOLUL IV	69
REABILITAREA CARDIACĂ POST ANGIOPLASTIA TRANSLUMINALĂ PERCUTANĂ	69
4.1 Introducere în angioplastia transluminală percutană.....	69
4.2 Reabilitarea cardiacă în angioplastia transluminală percutană.....	73
4.3 Programe de intervenție utilizate în PTCA	75

PARTEA II

CONTRIBUȚII PROPRII

CAPITOLUL V	89
STUDIU PRELIMINAR PRIVIND INFLUENȚA PROGRAMELOR DE RECUPERARE ASUPRA CAPACITĂȚII DE EFORT A PACIENȚILOR CU AFECȚIUNE CARDIOVASCULARĂ	89
5.1 Scopul și obiectivele studiului pilot.....	89
5.2 Subiecții studiului pilot.....	90
5.3. Ipotezele cercetării.....	93
5.4. Variabilele cercetării	93
5.5. Instrumente utilizate în cercetare	94
5.6 Teste și măsurători utilizate în studiu.....	96
5.7. Prezentarea variabilei independente și rezultatele cercetării.....	98
5.7.1 Antrenament de duranță la cicloergometru	100
5.7.2 Antrenament de forță	103
5.8. Prezentarea și interpretarea rezultatelor	104
CONCLUZII PARȚIALE ALE STUDIULUI PRELIMINAR	118
CAPITOLUL VI	120
CONTRIBUȚII PRIVIND APLICAREA PROGRAMELOR DE RECUPERARE ÎN OPTIMIZAREA CAPACITĂȚII DE EFORT LA PACIENȚII CU PATOLOGIE CARDIOVASCULARĂ – STUDIU PRINCIPAL.....	120
6.1. Scopul și obiectivele studiului	120
6.2 Ipotezele cercetării.....	121
6.3 Material și metodă	122
6.4. Variabilele cercetării	124
6.5. Instrumente utilizate în cercetare	124
6.6 Teste și măsurători utilizate în studiu.....	125

6.7. Prezentarea variabilei independente și rezultatele cercetării	138
6.7.1 Antrenamentul de anduranță la cicloergometru	140
6.7.2 Antrenamentul de forță	143
6.8. Prezentarea și interpretarea rezultatelor	146
6.9. DISCUȚII	168
CONCLUZII PARȚIALE ALE STUDIULUI PRINCIPAL	172
CONCLUZII FINALE	173
LIMITE ȘI DIRECȚII VIITOARE ALE TEZEI DE DOCTORAT	175
DISEMINAREA REZULTATELOR	176
RECUNOAȘTERE	177
BIBLIOGRAFIE	178
ANEXE	231

Introducere

Reabilitarea cardiovasculară joacă un rol cheie în procesul de recuperare post – angiopastie transluminală percutană și manifestă o influență considerabilă asupra stării de sănătate a pacientului, întrucât ea deservește cu eficacitate scopurile esențiale ale unui asemenea demers: îmbunătățește capacitatea de efort, previne recidivele și optimizează funcția cardiovasculară pe termen lung.

Ca orice abordare a cărui fundament se revendică a fi științific, recuperarea cardiacă dispune de metodă, iar principalul astfel element este exercițiul fizic, ce stă la baza kinetoterapiei. Rolul său cuprinde atât prevenirea complicațiilor, cât și ameliorarea factorilor de risc asociați cu boala coronariană.

Cercetarea noastră a fost structurată pe șase capitole, dispuse în ordinea impusă de abordarea temei.

Primul capitol a tratat în termeni generali conceptele care stau la baza recuperării cardiovasculare, accentul fiind pus pe *exercițiul fizic*. În cadrul acestuia au fost delimitate sintagme precum “antrenament de rezistență” și „antrenament de forță”, termeni de genul „frecvență” sau „intensitate”, dar și obiectivele unui program de recuperare. Fundamentul este constituit de o cercetare în detaliu a literaturii de specialitate, prim planul fiind orientat către caracteristicile generale ale prescrierii exercițiului fizic, tipurile de exerciții utilizate în bolile cardiace și factorii de risc cardiovasculari. De asemenea, am stabilit locul și rolul factorilor psihologici prin studiul impactului programelor de reabilitare asupra calității vieții. Caracteristicile specifice ale acestui concept au fost detaliate în finalul acestei prime părți.

O asemenea abordare nu ar fi fost completă fără invocarea

momentelor de reper în evoluția recuperării, în general, și a celei cardiovasculare, în particular. Suntem de părere că cercetarea proceselor istorice care au modelat știința modernă a reabilitării reprezintă un demers indispensabil în surprinderea perspectivelor de dezvoltare a acestui domeniu.

Capitolul al II-lea a luat forma unei analize în detaliu a metodelor de antrenament folosite în patologia cardiovasculară. Predominanța termenilor de *antrenament continuu* și *antrenament pe intervale* prefațează rolul central pe care aceștia îl vor avea pe tot parcursul tezei de doctorat. Apelul la literatura de specialitate a avut drept scop stabilirea indicațiilor și contraindicațiilor recuperării cardiovasculare prin antrenament fizic, nivelului specific al intensității exercițiilor, dar și structura generală a unui program de reabilitare.

Includerea unui subcapitol dedicat antrenamentului de forță a avut în vedere caracterul său determinant în cele două studii aplicative realizate ulterior. Interogațiile privind eficiența recuperării cardiace au fost lămurite cu argumente derivate din studii de specialitate, iar eficacitatea antrenamentelor combinate au fost adusă în discuție prin exemplificări practice.

Al treilea capitol face apel la o temă recurentă a domeniului recuperării cardiovasculare, și anume *capacitatea de efort*. Văzută de mulți ca scopul ultim al intervenției prin antrenament fizic în afecțiunile cardiace, aceasta a fost analizată din perspectiva posibilităților de ameliorare, ce se află în strânsă legătură cu parametri precum VO_2 , VO_{2max} și MET. Toate datele avute la dispoziție demonstrează o relație directă între capacitatea de efort și starea generală de sănătate, iar în ceea ce privește bolnavii coronarieni, ea ocupă un rol privilegiat, fiind ținta predilectă a tuturor tipurilor de antrenament fizic.

Capitolul al IV-lea pune în perspectivă intervenția chirurgicală non-invazivă folosită ca bază de selecție a subiecților în cadrul studiilor aplicative din capitolele următoare. Un scurt istoric al intervenției

coronariene percutane a fost urmată de o descriere a activităților realizate în cadrul programelor de reabilitare cardiacă post-PTCA, fiind evidențiată influența acestora asupra creșterii capacității de efort și a calității vieții.

Beneficiile antrenamentului fizic includ controlul factorilor de risc, dar și modificări de substanță ale stilului de viață. Nu este de neglijat nici faptul că exercițiul fizic contribuie la scurtarea duratei de spitalizare și are caracter profilactic în ceea ce privește recidiva. Am scos în evidență lipsa consensului la nivelul literaturii de specialitate cu referire la tipul de antrenament ce oferă cel mai înalt grad de siguranță pentru pacienții supuși tratamentului. De asemenea, caracterizarea performanței diferitelor tipuri de programe a pus în evidență diferențele de formă și fond dintre acestea, demersul fiind prezentat sub formă tabelară.

Partea teoretică a tezei se încheie cu o amplă redare a caracteristicilor antrenamentelor de forță și aerob, rolul lor în creșterea capacității de efort a bolnavilor cardiovasculari, în special cei supuși intervențiilor de revascularizare miocardică, și analiza importanței fundamentale pe care reglarea intensității efortului o are în întregul ansamblu al recuperării cardiace.

Partea practică a tezei de doctorat este cuprinsă de **capitolele V și VI**. Studiul pilot a fost inclus în primul dintre ele, și a avut la bază împărțirea subiecților în 2 grupe. Pacienților analizați în cadrul Grupei 1 li s-a aplicat un program de intervenție format din 2 tipuri de antrenament – antrenament de forță și antrenament de anduranță la cicloergometru, iar cei din Grupa 2 au fost supuși unui program clasic de recuperare alcătuit din antrenament de anduranță la cicloergometru.

În particular, scopul cercetării a fost de a demonstra rolul și importanța programelor de recuperare în ameliorarea stării de sănătate a pacientului cu boală cardiovasculară, prin creșterea capacității de efort a acestuia.

Ipotezele studiului s-au referit la posibilitatea programului de intervenție de a conduce la o îmbunătățire a capacității de efort, a celei funcționale, precum și a rezistenței la efort. De asemenea, am considerat că în urma aplicării și utilizării unui program combinat se vor înregistra creșteri ale intensității efortului. Ulterior, au fost statuate variabilele cercetării, instrumentele utilizate și testele și măsurătorile folosite.

După o prezentare a structurii programelor de intervenție, au fost testate, pe rând, toate ipotezele consemnate anterior. Au fost folosite testele Shapiro-Wilk, Wilcoxon, Paired Sample Test, Independent Samples T Test, ulterior stabilirii mediilor și coeficienților de varianță a eșantionului.

Atât analiza statistică, cât și observația directă a datelor rezultate au evidențiat îmbunătățiri ale capacității de efort a majorității subiecților incluși în studiul pilot. Parametrii observați, VO₂, MET, TM6 și intensitatea exercițiilor au înregistrat creșteri substanțiale pe parcursul programului de reabilitare, valorile cele mai semnificative fiind consemnate în cazul grupei 1. Astfel, atât ipoteza principală, cât și cele patru ipoteze secundare, ce au stat la baza studiului, au fost confirmate.

Având în vedere acestea, am considerat oportună extinderea dimensiunii eșantionului inițial, cu scopul de a asigura o relevanță și validitate statistică superioară a rezultatelor. În plus față de parametrii măsurați inițial, cercetarea a inclus o interpretare subiectivă a capacității de efort pe baza chestionarelor Duke și SF-36.

Această dezvoltare numerică a dimensiunii eșantionului de studiu a presupus utilizarea unui singur program de reabilitare cardiacă, adică cel aplicat Grupei 1, alcătuit din două tipuri de antrenament fizic, antrenamentul aerob și cel de forță. Motivarea alegerii acestuia este evidentă, fiind cel în cadrul căruia s-au înregistrat cele mai mari creșteri ale parametrilor studiați.

Ipotezele acestui studiu se concentrează în jurul ideii conform căreia *utilizarea unui program intervențional de recuperare reprezintă un*

instrument eficient în creșterea capacității de efort a pacientului coronarian ce a suferit o intervenție de tip PTCA.

De aici 9imila cinci subipoteze, 9imilar celor din studiul pilot, care se referă la posibilitatea programului de intervenție de a conduce la o îmbunătățire a capacității de efort, a celei funcționale, a intensității exercițiilor, a forței și rezistenței musculare, precum și a rezistenței la efort.

Cuvinte cheie: *boli cardiovasculare, angioplastie transluminală percutană, exercițiu fizic, capacitate de efort, antrenament de forță*

PARTEA I

FUNDAMENTAREA TEORETICĂ A TEMEI DE CERCETARE

CAPITOLUL I. DELIMITĂRI CONCEPTUALE ȘI PROCESE EVOLUTIVE ÎN RECUPERAREA CARDIACĂ

1.1 Momente de reper în evoluția recuperării cardiovasculare

Reabilitarea cardiacă a evoluat în ultimele patru decenii de la un simplu program de monitorizare pentru revenirea în siguranță după efectuarea activităților fizice zilnice la un program cardiac multidisciplinar care include îngrijirea postoperatorie a pacientului, optimizarea tratamentului medical, consilierea nutrițională, renunțarea la fumat, gestionarea hipertensiunii arteriale și controlul diabetului sau al dislipidemiei.

1.2 Exercițiul fizic în reabilitarea cardiacă: prescriere, recomandări și aplicații în gestionarea factorilor de risc

Reabilitarea cardiacă este o metodă eficientă din punct de vedere al relației cost – beneficiu, parte integrantă și indispensabilă îngrijirii cardiace a pacienților cu boli cardiovasculare, având o durată medie de 3-4 săptămâni (Wenger, 2008).

Rezultatele programelor de recuperare au dovedit rolul lor primordial în creșterea capacității de efort și reducerea factorilor de risc cardiovasculari. Toate acestea au o misiune determinantă în îmbunătățirea calității vieții prin scăderea ratei de reinternare în spital și reducerea mortalității (Oldridge et al., 2019).

1.2.1 Caracteristicile generale ale prescrierii exercițiului fizic în recuperarea cardiovasculară

Principiile de bază ale prescrierii exercițiilor fizice în recuperarea cardiovasculară pot fi descrise folosind conceptul “FITT” (frecvență, intensitate, timp și tip).

Diferitele forme ale exercițiilor fizice sunt clasificate în două categorii distincte: antrenament de rezistență (aerob) și antrenament de forță (anaerob).

1.2.2 Recomandări privind exercițiile fizice la persoanele cu patologie cardiovasculară

Exercițiile fizice ar trebui să fie concepute în funcție de: vârsta biologică a acestora, experiența prealabilă, capacitatea funcțională, eventualele comorbidități și obiceiurile de viață. Persoanele cu afecțiune cardiacă ar trebui să realizeze atât exerciții de rezistență și forță, cât și exerciții specifice pentru flexibilitate și echilibru (Liu & Latham, 2009; Rogers et al., 2017, Pahor et al., 2014).

Exercițiile de anduranță exercită efecte benefice asupra sistemului cardiorespirator, iar exercițiile de forță previn scăderea masei musculare și sarcopenia (Vigorito & Giallauria, 2014).

1.2.3 Exerciții fizice recomandate persoanelor afectate de risc cardiovascular

Exercițiile fizice efectuate cu regularitate reduc riscul apariției multor factori declanșatori ai patologiei cardiovasculare, indiferent de vârstă, gen, etnie sau de prezența comorbidităților.

Într-adevăr, există o relație doză-efect între exercițiile fizice și mortalitatea de cauză cardiacă, pe de o parte, și mortalitatea din toate cauzele, cu o reducere de aproximativ 30% a evenimentelor adverse în comparație cu persoanele sedentare (Wahid et al., 2018; Lear et al., 2017).

1.3 Factori psihologici și impactul programelor de reabilitare cardiovasculară asupra calității vieții

În ultimii 30 de ani au fost acumulate cunoștințe importante privind rolul factorilor de risc psihosociali în bolile cardiovasculare. În rândul bolnavilor cardiaci, depresia și anxietatea sunt strâns legate de evenimente cardiovasculare adverse majore, precum respitalizarea și decesul.

Prevalența tulburărilor depresive se situează între 15% și 20%, aceasta fiind deosebit de periculoasă în ceea ce privește prognosticul cardiovascular post infarct miocardic (Lichtman et al., 2014; Peters & McEwen, 2015).

1.3.1 Impactul programelor de reabilitarea cardiacă asupra calității vieții

În urmă cu cincizeci de ani, Herman Hellerstein a publicat lucrarea fundamentală intitulată "Terapia prin exerciții fizice în bolile coronariene", prezentată inițial la conferința Asociației Inimii din New York. În aceasta el a descris efectele terapiei prin exerciții fizice la pacienții cu boală coronariană (Hellerstein, 1968).

1.3.1.1 Scurt istoric

Conceptul de *fericire* a făcut obiectul preocupărilor omenеști încă din perioada Antichității. Aristotel abordează subiectul în "Etica nicomahică", echivalând sintagma "natura fericirii" sau "calitatea vieții" cu misiunea de căutare a unei "vieți bune".

Activitățile care definesc o viață bună, precum și înclinația spre moralitate, au ca scop ultim în filosofia Stagiritului, susținerea principiilor etice și îndeplinirea actelor morale: *"Sarcina noastră este să devenim „oameni” sau să atingem cel mai înalt bine omenesc posibil. Acel bine este fericirea, iar fericirea reprezintă o activitate a sufletului în concordanță cu virtuți precum urmărirea curajului, a moralității, generozității și dreptății precum și virtuți intelectuale precum cunoașterea și înțelepciunea"*.

1.3.1.2 Particularități ale conceptului de calitate a vieții

Termenul de *calitate a vieții* a căpătat proporții globale și omniprezente, iar perspectiva s-a schimbat de la cea macro-social-politică la abordarea “micro-individualistă-psihologică” (Haas, 1999; Finn & Sarangi, 2008).

Această abordare individualistă implică reacția subiectivă la experiențele vieții, incluzând starea de bine, fericirea și satisfacția, cât și aplicarea calității vieții în domeniul sănătății și a stării de bine. Este de notat faptul că noțiunea de calitate a vieții este larg răspândită în arealul sănătății, în literatura medicală și în cea a științelor sociale.

1.3.1.3 Calitatea vieții în bolile cardiovasculare

O atenție sporită asupra sănătății emoționale a pacientului cardiac și a stării de bine social a acestuia este la fel de importantă pentru o bună calitate a vieții, ca și accesarea la un nivel ridicat de independență și mobilitate (Sevinc & Akyol, 2010). Reciproca acestui raționament este, de asemenea, adevărată. De exemplu, existența unui număr ridicat de factori de risc cardiaci și/sau deteriorarea oricăruia dintre conceptele menționate anterior sunt, în general, asociate (în funcție de abilitatea pacientului de a face față și mecanismul social de suport) cu o reducere a calității vieții (Bosworth, 2000).

CAPITOLUL II

METODE DE ANTRENAMENT APLICATE ÎN PRINCIPALELE AFECȚIUNI CARDIOVASCULARE

2.1 Indicații, contraindicații și utilizarea recuperării cardiovasculare

Majoritatea pacienților cu afecțiuni cardiace sunt eligibili pentru includerea în programele de recuperare, însă existența unor contraindicații precum angina instabilă de efort, stenoza aortică severă sau simptomatică, insuficiența cardiacă decompensată, cardiomiopatia obstructivă severă, tromboza venoasă acută și embolismul pulmonar poate limita aplicarea exercițiului fizic, alături de alte bariere precum suferințele musculoscheletale, comorbiditățile sau stările infecțioase și inflamatorii acute.

2.2 Structura programelor de recuperare cardiovasculară

Dezvoltarea programelor de recuperare cardiovasculară structurate și efectuate sub supraveghere de specialitate a fost stimulată de caracterul nesigur al realizării exercițiilor fizice nemonitorizate la pacienții cu BCV. Pentru a maximiza beneficiile exercițiului fizic în bolile coronariene, Hellerstein și Ford (2000) au dezvoltat și organizat recuperarea cardiovasculară (RC) prin prisma aspectului multidisciplinar al acesteia, metodă utilizată în prezent pe scară largă. Majoritatea programelor de acest tip cuprind trei etape: etapa intraspitalicească, recuperarea propriu-zisă și faza de întreținere.

2.3 Rolul și importanța intensității exercițiilor

O multitudine de studii au dovedit că exercițiul fizic de intensitate ridicată crește capacitatea de efort, îmbunătățește funcția endotelială și ameliorează calitatea vieții (Warburton et al., 2005).

2.4 Antrenamentul pe intervale de intensitate crescută vs antrenamentul continuu

Antrenamentul continuu de intensitate moderată (AC) a fost mult timp considerat cea mai eficientă modalitate de tratament prin exerciții fizice pentru prevenirea și gestionarea bolilor cardiovasculare, dar, mai recent, antrenamentul pe intervale de intensitate ridicată (AI) a apărut în mediul clinic și a fost observat ca o alternativă potențială în ameliorarea bolilor cardiovasculare. Inițial, s-a constatat că AI induce îmbunătățiri semnificative ale unor parametri precum tensiunea arterială și frecvența arterială, într-o măsură similară, dacă nu chiar superioară AC.

2.5 Antrenamentul de forță

Mult timp, specialiștii domeniului au perceput antrenamentul de forță ca fiind inadecvat recuperării cardiovasculare, din cauza unei serii de complicații despre care se credea că este provocată de acesta. Realitatea actuală este diferită, iar antrenamentul de forță este o componentă recomandată în procesul reabilitării cardiovasculare (Ambrosetti et al., 2020).

2.6 Programe de recuperare utilizate și studii relevante din literatura de specialitate

La nivel internațional, serviciile de recuperare cardiacă sunt limitate, fiind disponibile în mai puțin de 40% din țări, iar recomandările actuale subliniază importanța unui program multidisciplinar coordonat de kinetoterapeuți sau specialiști calificați, care să includă exerciții supravegheate, evaluare psihologică, consiliere pentru gestionarea stresului, educație privind factorii de risc cardiovascular, nutriție, renunțarea la fumat și reintegrare profesională.

2.6.1 Antrenamentul aerob

Exercițiile aerobe sunt incluse în toate recomandările internaționale, dar diferă intensitatea exercițiilor, precum și frecvența și durata ședințelor de pregătire.

2.6.2 Antrenamentul de forță

Deși exercițiile aerobe sunt recomandate în mod constant în ghidurile internaționale de recuperare cardiacă, antrenamentele de forță nu sunt uniform integrate, fiind susținute prin recomandări detaliate în majoritatea țărilor europene și în America de Sud, în timp ce în alte regiuni, precum Japonia, Australia, Noua Zeelandă și Irlanda de Nord, acestea sunt fie omise, fie menționate insuficient pentru a permite includerea lor sistematică în programele de recuperare.

2.6.3 Antrenamentul de mobilitate

Asemenea antrenamentelor de forță, exercițiile de mobilitate nu reprezintă întotdeauna o componentă a programelor de exerciții din cadrul recuperării cardiace.

CAPITOLUL III

ROLUL REABILITĂRII CARDIACE ȘI AL EXERICIȚIULUI FIZIC ÎN CREȘTEREA CAPACITĂȚII DE EFORT CARDIO-RESPIRATORIE

3.1 Capacitatea de efort cardiorespiratorie – fundamentare teoretică

Capacitatea de efort cardiorespiratorie reflectă sistemul complex de transport și consum de oxigen (O₂). Aceasta se află în strânsă legătură cu funcția cardiacă (sistolică și diastolică), ventilația pulmonară și capacitatea sistemului vascular de a elibera și transporta O₂. În timpul exercițiilor fizice, aceste sisteme funcționează în colaborare pentru a satisface necesarul de oxigen al mușchilor. Nivelul capacității de efort este puternic influențat de mulți factori, inclusiv de cei genetici.

Se estimează că între 20% și 50% din variabilitatea capacității de efort se datorează factorilor moșteniți, restul datorându-se factorilor tradiționali de risc ai BCV, cât și nivelurilor reduse ale activității fizice (Zhang & Speakman, 2019).

3.2 Corelația dintre capacitatea de efort, exercițiul fizic, rata de supraviețuire și prognostic

Ultimii 70 de ani au fost martorii a numeroase cercetări cu privire la relația dintre rata de supraviețuire și activitatea fizică (AF), inclusiv exercițiul fizic. S-a demonstrat că atât participarea la activități care presupun mișcare, cât și utilizarea exercițiilor fizice se asociază cu scăderea mortalității.

3.4 Capacitatea de efort și stresul psihologic sau psihosocial

În ultimele decenii, s-a dovedit tot mai des că stresul psihologic (SP) este un factor de risc în BCV, indiferent dacă boala este deja prezentă.

Unul dintre riscurile principale ale stresului psihosocial în ceea ce privește BCV este depresia (Lespérance et al., 2000), însă tot mai multe studii au arătat că și alte aspecte ale acestuia joacă un rol semnificativ, precum anxietatea, ostilitatea și tulburările emoționale (Lavie et al., 2016).

În conformitate cu numeroase studii, s-a demonstrat că exercițiile fizice reduc semnificativ toate tipurile de SP și influențează deopotrivă scăderea ratei de mortalitate.

3.5 Evaluarea și măsurarea capacității de efort în literatura de specialitate

Consumul maxim de oxigen

Capacitatea funcțională este reprezentată de abilitatea individului de a efectua efort aerob în condiții de consum maxim de oxigen (VO_2max). Capacitatea aerobă scade, în general, cu 10% la fiecare înaintare în vârstă cu 10 ani la subiecții nesportivi (Thomas et al., 2018) din cauza reducerii volumului bătaie (Taylor et al., 2018), a presiunii arteriale maxime (Oldridge & Taylor, 2020), a fluxului sangvin de la nivelul mușchilor scheletici, precum și funcției acestora (Maloberti et al., 2019). Rata scăderii condiției fizice se intensifică cu vârsta, de la 3% la 6% pe deceniu la persoanele tinere (20-30 ani) la 20% pe deceniu la persoanele mai în vârstă (70 de ani și peste) (Shabani et al., 2011).

Testul de 6 minute

Testul de mers de șase minute (TM6) este cel mai des utilizat instrument pentru evaluarea capacității de efort în recuperarea cardiovasculară.

Societatea Toracică Americană recomandă utilizarea testului de mers de 6 minute pentru a stabili capacitatea funcțională, fie ca măsurătoare unică, fie ca măsurătoare repetată a prognosticului morbidității pe termen lung, pentru a evalua reacția la intervenția terapeutică (Crapo et al., 2002).

Testarea de efort cardiopulmonară

Testarea de efort cardiopulmonară sau ergospirometria este una dintre cele mai des utilizate metode în vederea evaluării capacității de efort a pacienților care beneficiază de programe de recuperare cardiovasculară (Albouaini et al., 2007). Se poate utiliza pentru a determina capacitatea maximă de efort, pentru a identifica factorii care limitează capacitatea funcțională a pacientului, pentru a evalua simptomele cauzate de exercițiile fizice și a identifica complicațiile specifice legate de dispozitivele intracardiace care pot avea loc în timpul programului de recuperare fizică.

CAPITOLUL IV

REABILITAREA CARDIACĂ POST ANGIOPLASTIA TRANSLUMINALĂ PERCUTANĂ

4.1 Introducere în angioplastia transluminală percutană

Principalele metode invazive pentru tratarea bolii cardiace ischemice includ grefa de by-pass coronarian și intervenția coronariană percutană (PTCA) (Kolh & Windecker, 2014; Bravata et al., 2007; Neumann et al., 2019).

Aceste proceduri pot fi efectuate în contextul unei cardiopatii ischemice acute sau cronice, iar stabilirea intervenției adecvate depinde de riscul de mortalitate intra și postoperator, de complexitatea structurii anatomice coronariene, precum și de comorbiditățile deja existente (Neumann et al., 2019).

Conceptul de "intervenție coronariană percutană" face referire la o procedură medicală ce se aplică cu scopul de a redeschide arterele coronare obstrucționate și pentru a îmbunătăți perfuzia miocardică, fără a recurge la operația de bypass coronarian. PTCA debutează, de obicei, prin umflarea unui balon în interiorul arterei coronare stenozate (angioplastie coronariană transluminală percutanată), urmată de implantarea unui sau mai multor stenturi (Neumann et al., 2019).

4.2 Reabilitarea cardiacă în angioplastia transluminală percutană

Boala arterială coronariană este des întâlnită în rândul populației occidentale (Virani et al., 2021), sindromul coronarian cronic (SCC) fiind considerat o problemă majoră în domeniul sănătății publice (Benjamin et al., 2018).

Pacienții cu SCC beneficiază de un tratament medical pregătitor, urmat, de obicei, de o intervenție coronariană percutană (PTCA) ce vizează artera coronară stenozată.

Un număr semnificativ de lucrări au relevat faptul că reabilitarea cardiacă (RC) bazată pe exerciții fizice crește capacitatea de efort, îmbunătățește calitatea vieții și reduce mortalitatea la pacienții cu boli cardiovasculare (de Vries et al., 2015; Kotseva et al., 2018).

4.3 Programe de intervenție utilizate în PTCA

În ultimele decenii, numeroase studii au punctat rolul esențial al exercițiului fizic asupra stării de sănătate, evidențiindu-se numeroase avantaje, de la cele mai așteptate, până la, inclusiv, reducerea riscului de demență și protecție împotriva tulburărilor metabolice, având o contribuție pozitivă asupra calității vieții.

Reabilitarea cardiacă după PTCA joacă un rol fundamental în ameliorarea simptomelor pacientului. Rezultatele pot fi semnificativ îmbunătățite atunci când exercițiul fizic este utilizat în combinație cu tratamentul convențional (Yamamoto et al., 2016).

O serie de meta-analize și-au propus să demonstreze importanța recuperării cardiovasculare în îmbunătățirea stării de sănătate, printre cele mai cunoscute fiind cele ale lui Anderson et al. (2016) a lui Yang et al. (2017).

CONCLUZII TEORETICE

În urma cercetării întreprinse, am reușit să formulăm câteva aprecieri și concluzii finale, dintre care menționăm:

- bolile cardiovasculare sunt principala cauză de mortalitate în societatea actuală. Acestea sunt responsabile de până la 30% din totalul deceselor la nivel mondial și de 48% din decese în Europa, și se preconizează că aceste cifre vor crește în anii următori;
- programele de exerciții fizice la pacienții cu boli cardiovasculare au mai multe efecte benefice asupra capacității funcționale cardiovasculare, calității vieții, modificării factorilor de risc, profilului psihologic, readmisia în spital și mortalitatea;
- intervențiile bazate pe exerciții fizice îmbunătățesc semnificativ capacitatea cardiorespiratorie la pacienții care au suferit un eveniment cardiac sau o intervenție chirurgicală, dar se cunosc puține informații cu privire la efectele diferențiale ale intensității exercițiilor fizice prescrise;
- principiile de bază ale prescrierii exercițiilor fizice în recuperarea cardiovasculară pot fi descrise folosind conceptul “FITT” (frecvență, intensitate, timp și tip);
- în ceea ce privește controlul glicemiei, atât exercițiile aerobe, cât și cele de forță au efecte benefice, în timp ce o combinație a celor două pare superioară din punctul de vedere al rezultatelor;
- în vederea îmbunătățirii profilului lipidic, efectuarea exercițiilor aerobe de intensitate moderată este suficientă pentru ameliorarea valorilor trigliceridelor și colesterolului.

Până în prezent nu s-a demonstrat că o intensitate ridicată produce rezultate mai bune din acest punct de vedere, iar volumul de exerciții fizice (frecvență și durată), în ceea ce privește consumurile energetice globale, este mai important decât intensitatea antrenamentului;

- există dovezi incontestabile că exercițiul fizic este un mijloc de bază pentru prevenirea, tratamentul și controlul hipertensiunii arteriale;
- s-a demonstrat că exercițiul aerob de intensitate moderată ameliorează atât anxietatea, cât și depresia;
- s-a constatat că antrenamentul pe intervale induce îmbunătățiri semnificative ale unor parametri precum tensiunea arterială, $VO_2\text{max}$ și frecvența cardiacă, într-o măsură mai mare, în raport cu antrenamentul continuu;
- cercetările au scos în evidență importanța antrenamentului mușchilor inspiratori și exercițiilor de respirație în îmbunătățirea funcției cardiace, capacității funcționale și calității vieții a pacienților cu boli cardiovasculare;

Reabilitarea cardiacă are ca principal scop îmbunătățirea stării de sănătate a pacienților cu afecțiuni cardiovasculare prin utilizarea unor programe care încorporează exerciții fizice efectuate cu regularitate, supraveghere medicală și sprijin psihosocial. Prin urmare, este de o importanță deosebită să se cunoască modul de structurare al programelor de recuperare, accentul fiind pus pe individualizarea acestora. Cele mai multe dintre acestea au la bază componente care funcționează interschimbabil, în vederea îmbunătățirii condiției fizice, a capacității de efort, precum și schimbarea stilului de viață în vederea creșterii bunăstării psiho-sociale.

CAPITOLUL V

STUDIU PRELIMINAR PRIVIND INFLUENȚA PROGRAMELOR DE RECUPERARE ASUPRA CAPACITĂȚII DE EFORT A PACIENȚILOR CU AFECȚIUNE CARDIOVASCULARĂ

5.1 Scopul și obiectivele studiului pilot

Scopul cercetării de față este de a pune în perspectivă și demonstra rolul și importanța programelor de recuperare în ameliorarea stării de sănătate a pacientului cu boală cardiovasculară. Rolul central al cercetării noastre este ocupat de *creșterea capacității de efort a pacientului coronarian*, demers realizat prin implementarea programelor de efort strict individualizate, astfel încât acestea să determine o îmbunătățire semnificativă a principalilor parametri cardiovasculari, și anume, VO_2 (consumul de oxigen) și MET (echivalent metabolic).

De asemenea, un alt obiectiv important este reprezentat de creșterea intensității și duratei programelor, fapt sinonim cu ameliorarea capacității funcționale a pacienților în cauză. În subsidiar, am urmărit și evoluția valorilor tensiunii arteriale și frecvenței cardiace, prin raportare la dinamica lor pe parcursul ședințelor de antrenament.

În vederea realizării cercetării noastre, am avut în vedere următoarele obiective:

- Concepera și utilizarea unor programe de antrenament care să contribuie la diminuarea costurilor îngrijirii medicale, reducerea utilizării medicamentelor și a timpului de tratament.
- Selectarea, structurarea și aplicarea programelor de recuperare, experimentându-se multiple posibilități de

corelare și combinare a mijloacelor de acționare până la stabilirea celor mai eficiente posibilități de atingere a scopului propus.

- Demonstrarea faptului că o abordare combinată a două forme diferite de antrenament duce la rezultate superioare în ceea ce privește recuperarea cardiovasculară în raport cu utilizarea metodelor clasice bazate pe un singur tip de antrenament.

5.2 Subiecții studiului pilot

Studiul pilot s-a desfășurat în cadrul Spitalului Clinic de Recuperare Iași – Secția Recuperare Medicală Cardiovasculară. Eșantionul folosit în cercetare este alcătuit dintr-un număr de 24 de subiecți, ce au beneficiat de o intervenție chirurgicală minim invazivă, anume angioplastia coronară transluminală percutană (PTCA).

Criteriile de incluziune a participanților la studiul pilot au fost:

- Genul – *masculin*.
- Vârsta cuprinsă între *50 – 68 de ani*.
- Diagnostic principal – pacienți cu boală coronariană ce au beneficiat de o *angioplastie transluminală percutană cu stent*.
- Afecțiuni asociate – *Hipertensiune arterială, supraponderabilitate/obezitate gr. I și dislipidemie*

5.3. Ipotezele cercetării

Ipoteza de la care am pornit demersul științific este:

- **Ipoteza principală:** Presupunem că utilizarea unui program de intervenție reprezintă un instrument eficient în creșterea capacității de efort a pacientului cardiovascular.

În scopul validării acesteia, am formulat un număr de 4 ipoteze secundare, după cum urmează:

- Ipoteza 1.1: Considerăm că utilizarea programului de intervenție va conduce la o îmbunătățire a capacității de efort.
- Ipoteza 1.2: Presupunem că în urma folosirii programului de intervenție, vom constata ameliorări ale capacității funcționale.
- Ipoteza 1.3: Considerăm că utilizarea programului de intervenție va conduce la îmbunătățiri ale rezistenței la efort.
- Ipoteza 1.4: Considerăm că în urma aplicării și utilizării programului de intervenție va crește intensitatea efortului.

5.4. Variabilele cercetării

Tabel 5.1. Variabilele analizate în cercetare

Variabilele dependente	Variabilele independente
Consumul de oxigen (VO ₂)	Program de intervenție (Exerciții de forță și antrenament de duranță la cicloergometru)
Echivalentul metabolic (MET)	
Intensitatea efortului (IE)	
Capacitatea de efort (testul de mers de 6 minute)	

5.5. Instrumente utilizate în cercetare

Studiul a utilizat bicicleta ergometrică Ergomoline ca instrument principal pentru evaluarea și monitorizarea capacității de efort.

5.6 Teste și măsurători utilizate în studiu

- Parametrul VO_2
- Echivalentul metabolic
- Intensitatea antrenamentului
- Testul de mers de 6 minute

5.7. Prezentarea variabilei independente și rezultatele cercetării

Programele utilizate în studiul pilot

În cadrul prezentei lucrări, am utilizat un program de intervenție destinat subiecților cu patologie coronariană, alcătuit din:

- **Antrenament de duranță la cicloergometru**
- **Antrenament de forță**

5.8. Prezentarea și interpretarea rezultatelor

Testarea ipotezei 1.1. - *Considerăm că utilizarea programului de intervenție va conduce la o îmbunătățire a capacității de efort*

În urma aplicării testului Shapiro-Wilk, am obținut valori ale pragului de semnificație de 0.242 și 0.266 pentru Grupa 1, aferente intensităților minime și maxime inițiale, și valori de 0.266, respectiv 0.932 pentru Grupa 2, pentru aceleași variabile. Întrucât valoarea Sig. > 0.05 , eșantionul are o distribuție normală, și astfel putem proceda la continuarea analizei statistice.

Aplicând testul Shapiro-Wilk, am obținut valori ale pragului de semnificație de 0,070 și 0,027 corespunzătoare parametrului VO_2 aferent Grupei 1, și 0,727, respectiv 0,413 în cazul Grupei 2. Deoarece valoarea $p > 0.05$ pentru intensitatea minimă finală a Grupei 1 și pentru intensitatea minimă și maximă finală a Grupei 2, distribuția acestora este normală, iar astfel putem continua analiza statistică. În ceea ce privește Intensitatea maximă finală a Grupei 1, valoarea $p = 0.027$ este mai mică decât 0.05, ceea ce indică faptul

că distribuția nu este normală, și astfel vom aplica testul Wilcoxon pentru comparații între grupuri.

Testul Wilcoxon, utilizat pentru a compara cele două seturi de date, indică o diferență semnificativă între acestea cu o valoare Z de -4.015. Deoarece pragul de semnificație este 0.000, putem concluziona faptul că valoarea finală a VO_2 corespunzătoare Intensității maxime este în mod semnificativ mai mare decât cea inițială.

Din datele prezentate anterior se poate observa că toți subiecții incluși în studiul pilot au finalizat cu succes programul de recuperare, majoritatea înregistrând îmbunătățiri ale parametrului VO_2 . Un singur pacient din Grupa 2 nu a înregistrat nicio ameliorare în urma programului de reabilitare cardiacă.

Paired Sample Test a relevat că diferența dintre medii în cazul Grupei 1, cât și a Grupei 2 este semnificativă atât pentru intensitatea minimă, respectiv cea maximă ($t=-10.485$, $p=0.000$; $t=-7.914$; $p=0.000$; $t=-4.261$, $p=0.001$; $t=-5.186$; $p=0.000$).

Testarea ipotezei 1.2. - *Presupunem că în urma folosirii programului de intervenție, vom constata ameliorări ale capacității funcționale.*

În urma aplicării testului Shapiro – Wilk am obținut o valoare a pragului de semnificație pentru Grupa 1 de 0,258 și de 0,265 pentru Grupa 2. Întrucât valoarea Sig. > 0.05, eșantionul are o distribuție normală și astfel putem proceda la continuarea analizei statistice.

În urma aplicării testului Shapiro-Wilk, am obținut o valoare a pragului de semnificație de 0,024 pentru Grupa 1 și de 0,839 pentru Grupa 2. Întrucât valoarea Sig. < 0,05 pentru Grupa 1 indică faptul că datele nu sunt distribuite normal, iar valoarea Sig. > 0,05 pentru Grupa 2 sugerează că datele urmează o distribuție normală, vom utiliza testul non-parametric Wilcoxon

pentru comparația dintre grupuri în cazul Grupei 1.

Testul Wilcoxon, utilizat pentru compararea celor două seturi de date, indică o diferență semnificativă între acestea, cu o valoare $Z = -3.066$. Având în vedere că pragul de semnificație este 0.002, putem concluziona că valoarea finală a echivalentului metabolic este semnificativ mai mare decât cea inițială.

Din analiza informațiilor prezentate observăm că toți subiecții incluși au obținut îmbunătățiri ale parametrului MET, indiferent de grupa în care au fost asigurați.

Coeficientul de variație a înregistrat valori cuprinse 10,1% – 12,2% în cazul tuturor grupelor studiate, ceea ce demonstrează că valorile analizate sunt caracterizate de omogenitate.

Paired Sample Test a relevat că diferența dintre medii în cazul Grupa 1 este semnificativă ($t=-10,918$ $p=0.000$), asemănător Grupa 2 ($t=-8,249$ $p=0.001$).

Testarea ipotezei 1.3. - *Considerăm că utilizarea programului de intervenție va conduce la îmbunătățiri ale rezistenței la efort.*

Realizarea testului Shapiro – Wilk a relevat un prag de semnificație de 0,163 pentru Grupa 1 și de 0,316 pentru Grupa 2. Având în vedere că valoarea Sig. > 0.05, putem afirma că eșantionul are o distribuție normală iar analiza statistică poate fi elaborată în continuare.

Realizarea testului Shapiro – Wilk a relevat un prag de semnificație de 0,368 pentru Grupa 1 și de 0,731 pentru Grupa 2. Având în vedere că valoarea Sig. > 0.05, putem afirma că eșantionul are o distribuție normală iar analiza statistică poate fi elaborată în continuare.

Coeficientul de variație a înregistrat valori cuprinse 6.45% – 9,72% în cazul tuturor grupelor studiate, ceea ce demonstrează că valorile analizate sunt caracterizate de omogenitate.

Paired Sample Test a relevat că diferența dintre medii în cazul Grupa 1 este semnificativă ($t=-16.863$ $p=0.000$), asemenea Grupei 2 ($t=-14.660$ $p=0.000$).

Testarea ipotezei 1.4 - *Considerăm că în urma aplicării și utilizării programului de intervenție va crește intensitatea efortului.*

În urma aplicării testului Shapiro – Wilk am obținut o valoare a pragului de semnificație pentru Grupa 1 de 0,635 și de 0,066 pentru Grupa 2. Având în vedere că valoarea Sig. > 0.05 , putem afirma că eșantionul are o distribuție normală iar analiza statistică poate fi elaborată în continuare.

În urma aplicării testului Shapiro – Wilk am obținut o valoare a pragului de semnificație pentru Grupa 1 de 0,897 și de 0,106 pentru Grupa 2. Având în vedere că în cazul ambelor grupuri valoarea Sig. > 0.05 , înseamnă că nu respingem ipoteza nulă, iar datele sunt distribuite normal. Astfel, putem continua procesul de analiză statistică.

În urma centralizării datelor rezultate se observă că majoritatea subiecților au înregistrat, de-a lungul programului recuperator, creșteri ale intensității minime și maxime în cadrul antrenamentului la cicloergometru. În ceea ce privește Grupa 2, sesizăm că îmbunătățirea parametrului este valabilă în cazul a 9 din 12 subiecți. 3 dintre aceștia au înregistrat valori similare în ceea ce privește Imin și Imax, inițial și final.

Coefficientul de variație a înregistrat valori cuprinse 10% – 27.9% în cazul tuturor grupelor studiate, ceea ce demonstrează că valorile analizate sunt caracterizate de o omogenitate relativă.

Paired Sample Test a relevat că diferența dintre medii în cazul Imin a Grupei 1 este semnificativă ($t=-9.212$; $p=0.000$), asemănător Imin a Grupei 2 ($t=-7.966$; $p=0.000$). Același lucru poate fi observat și în cazul Imax a Grupei 1 ($t=-4.304$; $p=0.001$), respectiv Imax a Grupei 2 ($t=-5.000$; $p=0.000$).

CONCLUZII PARȚIALE ALE STUDIULUI PRELIMINAR

Studiul de față a avut drept scop demonstrarea rolului benefic al exercițiului fizic asupra bolnavului coronarian, din perspectiva programului de reabilitare alcătuit din două tipuri de antrenament. Astfel, am avut în vedere o comparație a două programe diferite de recuperare, analizând eficiența acestora prin prisma modificării parametrilor statuați de-a lungul lucrării: intensitate, MET, $VO_2\text{max}$ și TM6.

Atât analiza statistică, cât și observația directă a datelor rezultate a evidențiat îmbunătățiri ale capacității de efort a majorității subiecților incluși în studiul pilot.

În vederea realizării prezentei cercetări am elaborat o ipoteză principală și 4 ipoteze secundare, acestea fiind validate pe parcursul lucrării. Datele obținute au relevat eficacitatea programului de recuperare ce include două tipuri diferite de antrenament, înregistrând-se ameliorări a tuturor parametrilor aduși în discuție.

Din punctul de vedere al VO_2 , s-au constatat creșteri medii ale indicatorului, atât în cazul intensității minime, cât și în ceea ce privește intensitatea maximă a Grupei 1. Spre deosebire de Grupa 2, creșterile în acest caz sunt superioare. Este important de notat că aceste rezultate au adus cu sine și scăderi ale frecvenței cardiace de repaus.

În ceea ce privește echivalentul metabolic (MET), în ciuda faptului că au fost evidențiate modificări mai modeste sub aspect procentual, rezultatele confirmă o creștere a capacității de efort a subiecților. Măsurătorile realizate în cadrul Grupei 1 au arătat un nivel mediu al indicatorului semnificativ mai mare față de valorile inițiale. Spre comparație, cele realizate în cadrul Grupei 2 au evidențiat o creștere medie mai redusă.

Un parametru de largă răspândire utilizat pentru evaluarea capacității de efort îl reprezintă testul de mers de 6 minute. Ca parte a ipotezei

1, acesta a fost aplicat subiecților din eșantion, rezultatele fiind pozitive pentru întreaga componență a acestuia. Grupa 1 a înregistrat modificări pozitive ale parametrului, pe când în cadrul Grupei 2 s-au stabilit, în urma măsurărilor, creșteri semnificativ mai modeste ale acestuia.

Intensitatea programelor de recuperare a fost, de asemenea, un element esențial în evaluarea performanței fizice a subiecților. Ambele grupe au înregistrat îmbunătățiri semnificative ale indicatorului, atât în cazul intensităților minime, cât și a celor maxime. Măsurătorile realizate în cadrul Grupei 1, au relevat creșteri medii a intensității minime și maxime aproximativ duble față de cele obținute în cazul grupei 2.

CAPITOLUL VI

CONTRIBUȚII PRIVIND APLICAREA PROGRAMELOR DE RECUPERARE ÎN OPTIMIZAREA CAPACITĂȚII DE EFORT LA PACIENȚII CU PATOLOGIE CARDIOVASCULARĂ – STUDIU PRINCIPAL

6.1. Scopul și obiectivele studiului

Scopul cercetării de față este de a pune în perspectivă și demonstra rolul primordial și importanța programelor de recuperare în ameliorarea stării de sănătate a pacientului cu boală cardiovasculară. Rolul central al cercetării noastre este ocupat de *creșterea capacității de efort a pacientului coronarian*, demers realizat prin implementarea programelor de efort strict individualizate, alcătuite din exerciții de forță și antrenament de anduranță efectuat la bicicleta ergometrică, astfel încât acestea să determine o îmbunătățire semnificativă a principalilor parametri cardiovasculari, și anume VO₂ (consumul de oxigen) și MET (echivalent metabolic).

De asemenea, un alt obiectiv important este reprezentat de creșterea intensității programelor efectuate la același aparat, fapt sinonim cu ameliorarea capacității funcționale a pacienților în cauză. În subsidiar, am urmărit și evoluția valorilor tensiunii arteriale și frecvenței cardiace, prin raportare la dinamica lor pe parcursul sesiunilor de antrenament.

Este necesar să adăugăm că dimensiunea eșantionului a fost extinsă în raport de studiu preliminar, cu scopul de a asigura o relevanță și validitate statistică superioară a rezultatelor. Evaluarea standard a parametrilor cardiovasculari anterior menționați, ce oferă o interpretare obiectivă a capacității de efort, este însoțită de investigarea pe baza a două instrumente de evaluare subiectivă: chestionarul Duke și SF-36. Acestea au fost utilizate

pentru a studia capacitatea de efort și calitatea vieții, două dimensiuni esențiale în înțelegerea impactului fiziologic și psihologic al intervențiilor în cadrul pacienților post-PTCA.

În vederea realizării cercetării noastre, am avut în vedere următoarele obiective:

- Aplicarea și implementarea unui program de reabilitare cardiacă alcătuit din două tipuri de antrenament fizic, antrenamentul aerob și de forță, pacienților ce au suferit o intervenție de tipul PTCA, care să contribuie la diminuarea costurilor îngrijirii medicale, reducerea utilizării medicamentelor și a timpului de tratament. Elementul de noutate, inclus în aceasta cercetare este antrenamentul de forță, fiind încă un subiect controversat în literatura de specialitate.
- Monitorizarea și măsurarea în permanență a principalilor parametri cardiovasculari: tensiune arterială, frecvență cardiacă, VO_2 și MET, prin intermediul sistemului Ergoline ERS2.
- Evaluarea intensității utilizate în programul individualizat de reabilitare cardiacă a pacienților, la momentele inițial și final, cu scopul de a sesiza variațiile capacității de efort a acestora.
- Aplicarea unui set de exerciții de forță, în scopul tonifierii musculaturii, fapt comparat și observat prin utilizarea probei Ruffier la începutul și finalul programului de reabilitare.
- Aplicarea Indicelui Duke și compararea rezultatelor acestuia cu cele ale testării de efort, în vederea evaluării capacității de efort inițiale.

- Aplicarea testului de mers de 6 minute, acesta fiind unul din principalele instrumente folosit pentru a constata potențialele variații ale capacității de efort.
- Utilizarea chestionarului SF-36 în vederea observării eventualelor modificări survenite în ceea ce privește calitatea vieții subiecților.

6.2 Ipotezele cercetării

Ipotezele principale de la care am pornit demersul științific sunt:

Ipoteza 1: Utilizarea unui program intervențional de recuperare reprezintă un instrument eficient în creșterea capacității de efort a pacientului coronarian ce a suferit o intervenție de tipul PTCA-ului.

În sprijinul demonstrării acesteia, am formulat un număr de 4 ipoteze secundare, după cum urmează:

- Ipoteza 1.1: Utilizarea programului de intervenție va conduce la îmbunătățiri ale capacității de efort.
- Ipoteza 1.2: Programul de recuperare intervențional, va determina ameliorări ale capacității funcționale.
- Ipoteza 1.3: Aplicarea și utilizarea programului de intervenție va crește intensitatea efortului.
- Ipoteza 1.4: Prin intermediul programului de intervenție se va îmbunătăți rezistența la efort.

Ipoteza 2: Presupunem că pacienții care au beneficiat de o intervenție post-PTCA au înregistrat o îmbunătățire a calității vieții.

- Ipoteza secundara 2.1.: Presupunem că există relații de asociere între capacitatea de efort și calitatea vieții.

6.3 Material și metodă

Cercetarea de față s-a desfășurat în cadrul Spitalului Clinic de Recuperare Iași – Secția Recuperare Medicală Cardiovasculară. Eșantionul folosit în cercetare este alcătuit dintr-un număr de 30 de subiecți, ce au beneficiat de o intervenție chirurgicală minim invazivă, anume angioplastia coronariană transluminală percutană (PTCA).

6.4. Variabilele cercetării

Criteriile de incluziune a participanților la studiul principal au fost:

- Genul – *masculin*.
- Vârsta cuprinsă între *48 – 68 de ani*.
- Diagnostic principal – pacienți cu boală coronariană ce au beneficiat de o *angioplastie transluminală percutană cu stent*.
- Afecțiuni asociate – *Hipertensiune arterială, supraponderabilitate/obezitate gr. I, dislipidemie și ICC cl. II, respectiv III Nyha*.

6.5. Instrumente utilizate în cercetare

Bicicleta ergometrică ERGOLINE

Acesta este principalul aparat utilizat în cercetare, fiind un dispozitiv specializat cu rol în evaluarea și antrenamentul aparatului cardiovascular

6.6 Teste și măsurători utilizate în studiu

- Consumul maxim de oxigen (VO_{2max})
- Consumul de oxigen (VO_2)
- Indicele Duke al stării de activitate pentru bolile cardiovasculare
- Echivalentul metabolic (MET)
- Intensitatea exercițiilor

- Testul de mers de 6 minute (TM6)
- Proba Ruffier adaptată
- Chestionarul SF-36 de evaluare a calității vieții

6.7. Prezentarea variabilei independente și rezultatele cercetării

Prezentarea programului de intervenție

În cadrul prezentei lucrări, am utilizat un program de intervenție destinat subiecților cu patologie coronariană, alcătuit din:

- **Antrenament de duranță la cicloergometru**
- **Antrenament de forță**

6.8. Prezentarea și interpretarea rezultatelor

Testarea ipotezei 1.1. - *Utilizarea programului de intervenție va conduce la îmbunătățiri ale capacității de efort.*

În urma aplicării testului Shapiro – Wilk am obținut o valoare a pragului de semnificație pentru VO_2 aferent intensității minime inițiale de 0,901, și de 0,090 pentru cea finală. Având în vedere că în cazul ambelor testări valoarea Sig. > 0.05, putem concluziona că ipoteza nulă nu este respinsă, iar datele sunt distribuite normal. Astfel, putem continua procesul de analiză statistică

În urma aplicării testului Shapiro – Wilk am obținut o valoare a pragului de semnificație pentru VO_2 corespunzătoare intensității maxime inițiale de 0,200, și de 0,687 pentru cea finală. Având în vedere că valoarea Sig. > 0.05, putem afirma că eșantionul are o distribuție normală iar analiza statistică poate fi elaborată în continuare.

Rezultatele testului Paired Sample Test pentru consumul de oxigen la intensitatea maximă, evidențiază o diferență semnificativă între măsurătorile de la începutul (VO_{2ImaxI}) și finalul (VO_{2ImaxF}) sesiunilor de antrenament

În vederea testării ipotezei 1.1., vom exemplifica în continuare rezultatele și testele statistice aferente chestionarului Duke.

Tabel 6.1. Corelația Pearson între valorile MET, VO₂max și scorul total al chestionarului Duke

	VO ₂ max Duke	MET Duke	Scor Total Duke
VO ₂ max Duke	1	r=.874 p=0.000	.842 p=0.000
MET Duke	r=.874 p=0.000	1	r=.956** p=0.000
Scor Total Duke	r=.842 p=0.000	r=.956** p=0.000	1

Tabel 6.2. Regresie liniară – evaluarea impactului VO₂max asupra MET-ului

Rezultatele analizei Pearson au evidențiat corelații puternice și semnificative între VO₂max, MET și scorul total Duke, sugerând consistența datelor interne chestionarului. Corelațiile ridicate între variabilele investigate indică faptul că evaluările VO₂max și MET sunt fundamentale în monitorizarea progresului pacienților în cadrul programelor de reabilitare cardiovasculară

Variabila independentă	Variabila dependentă	Ecuatie	R	R ²	F	t	Sig. F
VO ₂ max	MET	MET.Duke = 2.220 + 0.213 * VO ₂ max	.874	.764	90.800	9.529	.000

Modelul de regresie este semnificativ din punct de vedere statistic, fiind susținut atât de valoarea Sig F. < 0.005, cât și de valoarea crescută a $F=90.800$, ceea ce subliniază faptul că relația între $VO_2\max$ și MET nu este întâmplătoare și este validă din punct de vedere al analizei statistice.

Testarea ipotezei 1.2. - *Programul de recuperare intervențional, va determina ameliorări ale capacității funcționale*

Realizarea testului Shapiro – Wilk a relevat un prag de semnificație de peste 0.05 pentru valoarea MET-ului la momentul final ($p=0.753$). În ceea ce privește valoarea inițială a MET-ului, aceasta a dezvăluit o valoare p mai mică de 0.05, ceea ce sugerează că datele nu prezintă o distribuție normală. Astfel, am utilizat testul Wilcoxon pentru a compara și valida statistic cele două seturi de valori.

Testul Wilcoxon, utilizat pentru compararea celor două seturi de date, indică o diferență semnificativă între acestea, cu o valoare $Z = -4.708$. Având în vedere că pragul de semnificație este 0.000, putem concluziona că valoarea finală a echivalentului metabolic este semnificativ mai mare decât cea inițială.

Testarea ipotezei 1.3. - *Aplicarea și utilizarea programului de intervenție va crește intensitatea efortului.*

În urma aplicării testului Shapiro – Wilk am obținut o valoare a pragului de semnificație, pentru ambele măsurători ale intensității minime, mai mare de 0.05. Astfel, eșantionul are o distribuție normală și putem proceda la continuarea analizei statistice.

Pentru a investiga relațiile complexe dintre intensitatea exercițiului, MET și VO_2 , am optat pentru corelația Spearman între variabilele dependente ale cercetării la momentul initial și corelația Pearson între valorile finale ale acelorași variabile.

Tabel 6.3. Coeficiențele de corelație Spearman între variabile dependente ale cercetării la momentul inițial

	TI_Imin	TI_Imax	TI_MET	TI_VO2_Imin	TI_VO2_Imax
TI_Imin	1	$r_s=.759$ $p=.000$	$r_s=.646$ $p=.000$	$r_s=.873$ $p=.000$	$r_s=.666$ $p=.000$
TI_Imax	$r_s=.759$ $p=.000$	1	$r_s=.661$ $p=.000$	$r_s=.682$ $p=.000$	$r_s=.877$ $p=.000$
TI_MET	$r_s=.646$ $p=.000$	$r_s=.661$ $p=.000$	1	$r_s=.787$ $p=.000$	$r_s=.816$ $p=.000$
TI_VO2_Imin	$r_s=.873$ $p=.000$	$r_s=.682$ $p=.000$	$r_s=.787$ $p=.000$	1	$r_s=.803$ $p=.000$
TI_VO2_Imax	$r_s=.666$ $p=.000$	$r_s=.877$ $p=.000$	$r_s=.816$ $p=.000$	$r_s=.803$ $p=.000$	1

Rezultatele obținute pun în lumină existența unor relații de monotonie semnificative între majoritatea variabilelor analizate, ceea ce demonstrează că variabilele legate de intensitatea exercițiilor, atât cele minime, cât și cele maxime sunt asociate cu îmbunătățiri ale consumului de oxigen (VO2) și a echivalentului metabolic (MET) într-un mod constant, dar nu în obligatoriu liniar.

Tabel 6.4. Corelațiile Pearson între valorile finale ale intensității, VO₂ și MET

	TF_Imin	TF_Imax	TF_MET	TF_VO2_Imin	TF_VO2_Imax
TF_Imin	1	r=.934 p=.000	r=.780 p=.000	r=.895 p=.000	r=.838 p=.000
TF_Imax	r=.934 p=.000	1	r=.791 p=.000	r=.814 p=.000	r=.860 p=.000
TF_MET	r=.780 p=.000	r=.791 p=.000	1	r=.880 p=.000	r=.909 p=.000
TF_VO2_Imin	r=.895 p=.000	r=.814 p=.000	r=.880 p=.000	1	r=.957 p=.000
TF_VO2_Imax	r=.838 p=.000	r=.860 p=.000	r=.909 p=.000	r=.957 p=.000	1

Valorile obținute ale p arată că rezultatele sunt statistic semnificative și demonstrează că parametrii de observație selectați sunt relevanți pentru studiul în cauză iar modificările unei variabile generează transformări imediate ale altele. În raport cu obiectul central al tezei noastre, toate acestea constituie predictorii fundamentali ai capacității de efort. Altfel spus, influențarea capacității funcționale ale bolnavului coronarian se poate realiza prin intermediul intervențiilor specifice la nivelul acestor parametri.

Testarea ipotezei 1.4. - Prin intermediul programului de intervenție se va îmbunătăți rezistența la efort

Întrucât rezultatul testului Shapiro – Wilk a relevat o valoare p mai mică de 0.05 pentru TM6 inițial, ceea ce sugerează că datele nu prezintă o distribuție normală, am utilizat testul Wilcoxon pentru a compara și valida statistic cele două seturi de valori.

Testul Wilcoxon, utilizat pentru a compara cele două seturi de date (TM6i și TM6f), indică o diferență semnificativă între acestea. Deoarece pragul de semnificație este 0.000, putem concluziona faptul că TM6final este în mod semnificativ mai mare decât TM6inițial.

Testarea ipotezei 2 - *Presupunem că pacienții care au beneficiat de o intervenție post-PTCA au înregistrat o îmbunătățire a calității vieții*

Tabel 6.5. Mediile și deviațiile standard pentru fiecare dimensiune în parte

Prescurtare	Subdomeniu	Media	Deviația standard
Dimensiune 1	Funcționare fizică	72.16	±20.37
Dimensiune 2	Limitări ale rolului din cauza sănătății fizice	45	± 38.51
Dimensiune 3	Limitări ale rolului din cauza problemelor emoționale	52.96	± 41.58
Dimensiune 4	Energie	63.83	±14.66
Dimensiune 5	Bunăstarea emoțională	74.26	±14.99
Dimensiune 6	Funcționarea socială	81.03	±22.41
Dimensiune 7	Durere	71.33	±22.19
Dimensiune 8	Sănătate generală	56.16	±14.72

Tabel 6.6. Corelația Pearson între dimensiunile chestionarului de calitatea vieții SF-36

	Dim.1	Dim.2	Dim. 3	Dim. 4	Dim. 5	Dim. 6	Dim. 7	Dim. 8
Dim.1	1	r=.201 p=.287	r=.312 p=.093	r=.560 p=.001	r=.629 p=.000	r=.560 p=.001	r=.587 p=.001	r=.474 p=.008
Dim.2	r=.201 p=.287	1	r=.768 p=.000	r=.409 p=.025	r=.223 p=.235	r=.560 p=.001	r=.182 p=.337	r=.110 p=.565
Dim.3	r=.312 p=.093	r=.768 p=.000	1	r=.554 p=.001	r=.376 p=.040	r=.572 p=.001	r=.456 p=.011	r=.272 p=.147
Dim.4	r=.560 p=.001	r=.409 p=.025	r=.554 p=.001	1	r=.718 p=.000	r=.684 p=.000	r=.627 p=.000	r=.414 p=.023
Dim.5	r=.629 p=.000	r=.223 p=.235	r=.376 p=.040	r=.718 p=.000	1	r=.611 p=.000	r=.541 p=.002	r=.500 p=.005
Dim.6	r=.560 p=.001	r=.560 p=.001	r=.572 p=.001	r=.684 p=.000	r=.611 p=.000	1	r=.688 p=.000	r=.474 p=.008
Dim.7	r=.587 p=.001	r=.182 p=.337	r=.456 p=.011	r=.627 p=.000	r=.541 p=.002	r=.688 p=.000	1	r=.523 p=.003
Dim.8	r=.474 p=.008	r=.110 p=.565	r=.272 p=.147	r=.414 p=.023	r=.500 p=.005	r=.474 p=.008	r=.523 p=.003	1

În urma analizei corelațiilor între subdomeniile cercetate, se poate observa că există relații semnificative între majoritatea acestora. Spre exemplu, Dimensiunea 4 (*Energie*) și 5 (*Bunăstarea emoțională*) manifestă o corelație puternică ($r = 0.718$) și semnificativă din punct de vedere statistic ($p < 0.05$), fapt ce sugerează conexiunea strânsă între aceste două categorii. În același timp, Dimensiunea 6 (*Funcționarea socială*) și 7 (*Durere*) prezintă o corelație puternică ($r = 0.688$) și semnificativă, indicând o relație solidă între ei.

Testarea ipoteza secundare 2.1 - Presupunem că există relații de asociere între capacitatea de efort și calitatea vieții.

Tabel 6.7. Corelația răspunsurilor la chestionarul SF-36 cu VO_{2max} și MET ale chestionarului Duke

Itemi	r indice corelație Pearson	Nivel semnificatie	Interpretare
Funcționare fizică – VO_{2max}	0.37	p-value = 0.04679 p-value <0.05	Indice corelație mediu spre mic, corelație direct proporțională
Energie - VO_{2max}	0.36	p-value = 0.0474 p-value <0.05	Indice corelație mediu spre mic, corelație direct proporțională
Bunăstare emoțională - VO_{2max}	0.33	p-value = 0.07346 p-value >0.05, dar <0.1	Indice corelație mediu spre mic, corelație direct proporțională
Funcționare socială - VO_{2max}	0.36	p-value = 0.05392 p-value ~0.05	Indice corelație mediu spre mic, corelație direct proporțională
Funcționare fizică - MET	0.50	p-value = 0.005887 p-value <0.01	Indice corelație mediu, corelație direct proporțională
Energie - MET	0.49	p-value = 0.006113 p-value <0.01	Indice corelație mediu, corelație direct proporțională

Bunăstare emoțională – MET	0.47	p-value = 0.009452 p-value <0.01	Indice corelație mediu, corelație direct proporțională
Funcționare socială - MET	0.53	p-value = 0.002322 p-value <0.01	Indice corelație mediu, corelație direct proporțională
Durere - MET	0.35	p-value = 0.05958 p-value ~0.05	Indice corelație mediu spre mic, corelație direct proporțională
Sănătatea generală - MET	0.36	p-value = 0.05387 p-value ~0.05	Indice corelație mediu spre mic, corelație direct proporțională

În cadrul cercetării, am evaluat corelațiile dintre diverse variabile, precum *funcționarea fizică, energia, bunăstarea emoțională, funcționarea socială, durerea și sănătatea generală* pe de o parte, cu *VO₂max și MET*, obținut în urma aplicării chestionarului Duke, pe de altă parte, utilizând coeficientul de corelație Pearson. Rezultatele obținute oferă informații valoroase cu privire la relațiile dintre aceste variabile, care sunt importante pentru înțelegerea factorilor ce influențează capacitatea de efort și starea de sănătate.

6.9. DISCUȚII

Exercițiul fizic constituie un element central în prevenirea bolilor coronariene (CAD), având un rol bine definit în refacerea capacității funcționale, protejând împotriva tulburărilor metabolice și contribuind la îmbunătățirea calității vieții (Zhang, et al., 2019; Buckley et al., 2022; Pelliccia et al., 2021). În vederea recuperării fizice a pacienților care au fost supuși unei intervenții de revascularizare coronariană, aceștia trebuie să participe la programe de antrenament și reabilitare cardiovasculară (CR), care iau forma ședințelor de kinetoterapie (Pelliccia et al., 2021). În realitate, meta-analizele care au avut în studiu intervenția coronariană percutană (PCI) urmată de un program kinetoterapeutic specific, au demonstrat eficiența acestuia din urmă, remarcând o reducere a riscului de deces, infarct miocardic, restenoză a arterelor coronare, angioplastie coronariană sau de apariție a simptomelor de angină.

CONCLUZII PARȚIALE ALE STUDIULUI PRINCIPAL

Programul comprehensiv de reabilitare cardiacă, care integrează atât exerciții aerobe, cât și cele de forță, reprezintă o intervenție eficientă în îmbunătățirea capacității de efort și a calității vieții pentru pacienții diagnosticați cu boli coronariene. Această abordare terapeutică nu doar optimizează funcția cardiacă, ci contribuie și la creșterea rezistenței fizice, reducerea riscului de complicații cardiovasculare și îmbunătățirea stării generale de sănătate.

Având în vedere rezultatele analizei statistice, putem observa o corelație semnificativă între intensitatea exercițiilor, echivalentul metabolic (MET) și consumul de oxigen (VO_2) la subiecții analizați. Această corelație sugerează că nivelurile de intensitate sunt strâns legate de cerințele de oxigen ale organismului. Mai precis, o creștere a intensității este asociată cu un

consum mai mare de oxigen, ceea ce indică o activitate fizică mai intensă și un efort cardiovascular mai mare. Această corelație între MET și VO_2 este un indicator al eficienței și adaptării sistemului cardiovascular la cerințele exercițiilor fizice și poate oferi informații valoroase în gestionarea și optimizarea programelor de reabilitare cardiacă.

Rezultatele noastre arată că performanța la testul de mers de 6 minute este strâns legată de nivelurile de forță și rezistență musculară la pacienții cu boli coronariene. Această asociere indică importanța dezvoltării unei musculaturi puternice și rezistente pentru îmbunătățirea capacității de a efectua activități fizice precum mersul, ceea ce poate contribui la creșterea nivelului de efort și la îmbunătățirea calității vieții în rândul acestor pacienți.

Ca urmare a aplicării chestionarelor Duke și SF-36, am constatat existența unei legături directe și proporționale între capacitatea de efort a subiecților și calitatea vieții lor. De asemenea, parametrii capacității fizice rezultate în urma aplicării programului de reabilitare se află într-o relație de determinare cu factorii fundamentali ce influențează calitatea vieții

CONCLUZII FINALE

Teza de doctorat a încercat să pună în evidență rolul exercițiului fizic în recuperarea cardiovasculară, ca element primordial în ameliorarea capacității de efort a bolnavului coronarian. Pe tot parcursul lucrării am subliniat importanța deosebită pe care antrenamentul fizic, pus în practică sistematic și pe baze științifice, îl manifestă ca panaceu și produs al prevenției secundare în afecțiunile cardiovasculare.

Reprezintă un nonsens să vorbim despre recuperare în absența “științei mișcării”. Deoarece operează cu un sistem de mijloace și procedee interdependente, aceasta a preluat în ultimele decenii un rol de avangardă în tratarea bolnavilor cardiaci, fie că vorbim de intervenții postoperatorii, tratament conservator sau acțiuni de prevenire.

În aceste condiții, tema cercetării noastre a avut în vedere sublinierea rolului tot mai complex, multidisciplinar, pe care antrenamentul fizic l-a dobândit, atât sub influența cercetărilor științifice din ultimul timp, cât și a diversificării patologiilor supuse tratamentului recuperator.

Datele testate au dus la confirmarea tuturor ipotezele asumate, putând concluziona că antrenamentul aerob și antrenamentul de forță se completează reciproc, contribuind la creșterea capacității de efort și la reducerea riscului de complicații cardiace

Teza de doctorat a urmărit cum un program comprehensiv de reabilitare cardiacă, bazat pe două componente distincte, care în urmă cu câteva decenii erau considerate ireconciliabile, pot conlucra sub forma unui instrument esențial în ameliorarea capacității de efort a bolnavului coronarian.

LIMITE ȘI DIRECȚII VIITOARE ALE TEZEI DE DOCTORAT

Principala limitare pe care o putem aduce în discuție se referă la numărul redus de subiecți ce au făcut obiectul studiului. Printre cauzele acestui fapt se regăsesc lipsa de cooperare a unora dintre pacienți, dar și imposibilitatea altora de a participa pe termen lung la programul de recuperare, aceștia din urmă având domiciliul în mediul rural sau în alte orașe din zona Moldovei și având dificultăți în a realiza naveta zilnică.

O altă cauză determinantă a limitării anterior menționate are în vedere numărul relativ scăzut de subiecți ce au suferit o intervenție de tip PTCA cu stent, în raport cu pacienți ce au fost diagnosticați cu alte boli de natură cardiovasculară mult mai comune, precum *hipertensiune arterială, insuficiență cardiacă cronică, angină pectorală sau tulburări de ritm*.

O altă limitare specifică studiului nostru se referă la caracterul subiectiv al evaluării calității vieții și capacității de efort realizată prin

intermediul chestionarelor Duke și SF-36. Fiind vorba de o operațiune de autoevaluare, am observat că subiecții au tendința de a-și supraevalua condiția fizică, ezitând în același timp să recunoască deficiențele ce le caracterizează viața personală.

Din punctul de vedere al *direcțiilor viitoare* către care se pot orienta posibile alte cercetări, includem extinderea numărului de subiecți ce alcătuiesc eșantionul prezentului studiu, dar și realizarea unei analize comparative între valorile VO₂max și MET obținute în urma testului de efort cardiopulmonar și cele calculate pe baza chestionarului Duke.

DISEMINAREA REZULTATELOR

Articole publicate

- Bogdan, M., Mardare, I., Moraru, C.S. (2021) *Study regarding the level of strength as a motor quality among high school students in the context of the COVID-19 pandemic*, Proceedings of the 7th International Conference of the Universitaria Consortium in Physical Education. sport and Psyoterapy, November 12-13, pag. 61 – 66.
- Mardare, I. Moraru, C.S., Bogdan, M., (2022) *Increasing Exercise Capacity in Patients With Hypertension - A Dual Perspective: Interval Training vs. Continuous Training*, Proceedings of ICU 2022 - The 8 th International Conference of the Universitaria Consortium, Octomber, pag. 277-287.
- Mardare, I. & Moraru, C.S. (2023) *A historical perspective of exercise in medical recovery*, Sport and society, Interdisciplinary Journal of Physical Education and Sports, volume 23, issue 1. DOI:10.36836/2023/1/03.

RECUNOAȘTERE

Teza de doctorat a fost elaborată în cadrul Universității “Alexandru Ioan Cuza” Iași – Școala Doctorală în Știința Sportului și Educației Fizice, pe baza Programului de Cercetare Științifică aprobat de Consiliul Școlii Doctorale.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Al-Lamee, R., Thompson, D., Dehbi, H., & et.al. (2018). ORBITA investigators. Percutaneous coronary intervention in stable angina (ORBITA): a doubleblind, randomised controlled trial. *Lancet*, 391: 31–40. doi:10.1016/S0140-6736(17)32714-9.
2. Ancira, P., & Higgins, P. (2016). Optimal dose and modality of exercise in patients with coronary artery disease: A review. *J Aerobics Fitness*, 1: 1-5.
3. Anderson, L., & et.al. (2016). Exercise- Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*, 67: 1-12. doi:10.1016/j.jacc.2015.10.044
4. Anderson, L., Oldridge, N., & Thompson, D. (2016). Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*, 67:1-12. doi:10.1016/j.jacc.2015.10.044
5. Ballesta García, I., & et.al. (2019). High-intensity Interval Training Dosage for Heart Failure and Coronary Artery Disease Cardiac

- Rehabilitation. A Systematic Review and Meta-analysis. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*, 72: 233-243. doi:10.1016/j.rec.2018.02.0
6. Baster, T., & Baster, B. C. (2005). Exercise and hypertension. *Aust Fam Physician*, 34(6): 419-24.
 7. Batacan, R., Duncan, M., Dalbo, V., Tucker, P., & Fenning, A. (2017). Effects of high intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Br J Sports Med*, 51:494–503. doi:10.1136/bjsports-2015-095841.
 8. Batelaan, N., & et.al. (2016). Anxiety and new onset of cardiovascular disease: critical review and metaanalysis. *Br J Psychiatry*, 208:223–31. doi:10.1192/bjp.bp.114.156554.
 9. Candelaria, D., Randall, S., Ladak, L., & Gallagher, R. (2020). Health-related quality of life and exercise-based cardiac rehabilitation in contemporary acute coronary syndrome patients: A systematic review and meta-analysis. *Qual. Life Res*, 29: 579–592. doi:10.1007/s11136-019-02338-y.
 10. Carlson, D., Dieberg, G., Hess, N., Millar, P., & Smart, N. (2014). Isometric exercise training for blood pressure management: a systematic review and meta-analysis. *Mayo Clin Proc*, 89: 327–334. doi:10.1016/j.mayocp.2013.10.030.
 11. Carney, R., & Freedland, K. (2017). Depression and coronary heart disease. *Nat Rev Cardiol*, 14:145–55. doi:10.1038/nrcardio.2016.181.
 12. Cieřlik, B. (2016). Fizyczne i psychologiczne efekty rehabilitacji kardiologicznejprzegląd przegląd piśmiennictwa. *Inżynieria Biomedyczna*, 22: 71-97.

13. Cieślińska-Świder, J. (2015). Physiotherapy in the comprehensive treatment of obesity. *Physiotherapy and Health Activity*, 23(1). doi:10.1515/pha-2015-0013.
14. Ciolac, E. (2012). High-intensity interval training and hypertension: maximizing the benefits of exercise? *Am J Cardiovasc Dis*, 2: 102-10.
15. Cloostermans, L., Wendel-Vos, W., Doornbos, G., Howard, B., Craig, C., Kivimaki, M., & et.al. (2015). Independent and combined effects of physical activity and body mass index on the development of Type 2 diabetes_ a meta-analysis of 9 prospective cohort studies. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 12:147. doi:10.1186/s12966-015-0304-3
16. Colberg, S., Sigal, R., Yardley, J., Riddell, M., Dunstan, D., Dempsey, P., . . . Tate, D. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39:2065-20. doi:10.2337/dc16-1728
17. Conraads, V., & et.al. (2015). Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: the SAINTEX-CAD study. *Int J Cardiol*, 179: 203-210. doi:10.1016/j.ijcard.2014.10.155
18. Dibben, G., Faulkner, J., Oldridge, N., & et.al. (2023). Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: a meta-analysis. *Eur Heart J*, 44: 452-69. doi:10.1093/eurheartj/ehac747.
19. Dun, Y., Thomas, R., Medina-Inojosa, J., & et.al. (2019). High-Intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation: Impact on Fat Mass in Patients With Myocardial Infarction. *Mayo Clinic Proceedings*, 94: 1718–1730. doi: 10.1016/j.mayocp.2019.04.033.

20. Dunlay, S., Pack, Q., Thomas, R., Killian, J., & Roger, V. (2014). Participation in cardiac rehabilitation, readmissions, and death after acute myocardial infarction. *Am J Med.*, 127(6):538-546. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2014.02.008>.
21. Eijssvogels, T., Maessen, M., Bakker, E., & et, a. (2020). Association of cardiac rehabilitation with all-cause mortality among patients with cardiovascular disease in the Netherlands. *JAMA Netw Open*, 3(7). doi:<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.11686>.
22. Eisen, A., Giugliano, R., & Braunwald, E. (2016). Updates on Acute Coronary Syndrome. *JAMA Cardiology*, 1: 718 - 730. doi:10.1001/jamacardio.2016.2049.
23. El Missiri, A., Halim, W., Mohamed, R., & Almaweri, A. (2021). Effect of a phase 2 cardiac rehabilitation program on obese and non-obese patients with stable coronary artery disease. *The Egyptian Heart Journal*, 73: 4. doi:10.1186/s43044-020-00119-4.
24. Franklin, B., Brinks, J., Sacks, R., Trivax, J., & Friedman, H. (2015). Reduced walking speed and distance as harbingers of the approaching grim reaper. *Am J Cardiol*, 116: 313-317. doi:10.1016/j.amjcard.2015.04.024
25. Franklin, B., Thompson, P., Al-Zaiti, S., & et.al. (2020). Exercise-Related Acute Cardiovascular Events and Potential Deleterious Adaptations Following Long-Term Exercise Training: Placing the Risks into Perspective—an Update: a Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 141: e705–e736. doi:10.1161/CIR.0000000000000749.

26. Goessler, K., Polito, M., & Cornelissen, V. (2016). Effect of exercise training on the renin angiotensin- aldosterone system in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis. *Hypertens Res*, 39:119–126. doi:10.1038/hr.2015.100.
27. Gonçalves, C., Raimundo, A., Abreu, A., & Bravo, J. (2021). Exercise Intensity in Patients with Cardiovascular Diseases: Systematic Review with Meta-Analysis. *International Journal of Environmental*, 18: 3574. doi:10.3390/ijerph18073574.
28. Guo, Y., Bian, J., Li, Q., & et.al. (2018). A 3-minute test of cardiorespiratory fitness for use in primary care clinics. *PLoS One*, 13(7). doi:10.1371/journal.pone.0201598.
29. Haeny, T., Nelson, R., Ducharme, J., & Zuhl, M. (2019). The influence of exercise workload progression across 36 Sessions of cardiac rehabilitation on functional capacity. *J. Cardiovasc Dev. Dis*, 6(3): 32. doi:10.3390/jcdd6030032
30. Hidalgo-Santamaria, M., Fernandez-Montero, A., Martinez-Gonzalez, M., Moreno-Galarraga, L., Sanchez-Villegas, A., Barrio-Lopez, M., & Bes-Rastrollo, M. (2017). Exercise intensity and incidence of metabolic syndrome: the SUN Project. *Am J Prev Med*, 52: 95-101. doi:10.1016/j.amepre.2016.11.021.
31. Iliou, M., Pavy, B., Martinez, J., & et.al. (2015). Exercise training is safe after coronary stenting: A prospective multicentre study. *Eur J Prev Cardiol*, 22: 27–34. doi:10.1177/2047487313505819.
32. Inder, J., Carlson, D., Dieberg, G., McFarlane, J., Hess, N., & Smart, N. (2016). Isometric exercise training for blood pressure management: a

- systematic review and metaanalysis to optimize benefit. *Hypertens Res*, 39: 88–94. doi:10.1038/hr.2015.111.
33. Ito, S. (2019). High-intensity interval training for health benefits and care of cardiac diseases - The key to an efficient exercise protocol. *World Journal of Cardiology*. 11: 171–188. doi:10.4330/wjc.v11.i7.171.
 34. Izawa, H., Yoshida, T., Ikegame, T., & et.al. (2019). Standard cardiac rehabilitation program for heart failure. *Circ J*, 83: 2394-8. doi:10.1253/circj.CJ-19-0670.
 35. Kokkinos, P., Kaminsky, L., Arena, R., & et.al. (2018). A new generalized cycle ergometry equation for predicting maximal oxygen uptake: The Fitness Registry and the Importance of Exercise National Database (FRIEND). *Eur J Prev Cardiol*, 25(10), 1077-1082. doi:10.1177/2047487318772667.
 36. Kolh, P., & Windecker, S. (2014). ESC/EACTS myocardial revascularization guidelines 2014. *European Heart Journal*, 35: 3235-3236. doi:10.1093/eurheartj/ehu278.
 37. Kotseva, K., Wood, D., & De Bacquer, D. (2018). EUROASPIRE investigators. Determinants of participation and risk factor control according to attendance in cardiac rehabilitation programmes in coronary patients in Europe: EUROASPIRE IV survey. *Eur J Prev Cardiol*, 25: 1242–1251. doi:10.1177/2047487318781359
 38. Lavie, C., Sharma, A., Alpert, M., & et. al. (2016). Update on obesity and obesity paradox in heart failure. *Prog Cardiovasc Dis*, 58(4):393-400. doi:https://doi.org/10.1016/j.pcad.2015.12.003

39. Long, L., Mordi, I., Bridges, C., & et. al. (2019). Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.CD003331.pub5.
40. Lurati Buse, G., Puelacher, C., Gualandro, D., & et.al. (2021). Association between self-reported functional capacity and major adverse cardiac events in patients at elevated risk undergoing noncardiac surgery: a prospective diagnostic cohort study . *Br J Anaesth* , 126: 102–10. doi:10.1016/j.bja.2020.08.041.
41. Maron, D., Hochman, J., Reynolds, H., & et.al. (2020). ISCHEMIA Research Group. Initial invasive or conservative strategy for stable coronary disease. *N Engl J Med*, 382: 1395–1407. doi:10.1056/NEJMoa1915922.
42. Moholdt, T., Lavie, C., & Nauman, J. (2018). Sustained Physical Activity, Not Weight Loss, Associated With Improved Survival in Coronary Heart Disease. *J Am Coll Cardiol*, 71(10): 1094-1101. doi:10.1016/j.jacc.2018.01.011
43. Neto, M., Martinez, B., Conceição, C., Silva, P., & Carvalho, V. (2016). Combined Exercise and Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure: A SYSTEMATIC REVIEW AND METAANALYSIS. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 36: 395-401. doi:10.1097/HCR.0000000000000184.
44. Neumann, F., Sousa-Uva, M., Ahlsson, A., & et.al. (2019). ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*, 40: 87-165. doi:10.1093/eurheartj/ehy394.
45. Oldridge, N., Pakosh, M., & Grace, S. (2019). A systematic review of recent cardiac rehabilitation meta-analyses in patients with coronary

- heart disease or heart failure. *Future Cardiol*, 15: 227-49.
doi:10.2217/fca-2018-0085
46. Pan, B., Ge, L., Xun, Y., Chen, Y., Gao, C., & et.al. (2018). Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *nt J Behav Nutr Phys Act*, 15(1): 72.
doi:10.1186/s12966-018-0703-3
 47. Papini, G., Bonomi, A. G., Stut, W., Kraal, J. J., Kemps, H. M., & Sartor, F. (2017). Proof of concept of a 45-second cardiorespiratory fitness selftest for coronary artery disease patients based on accelerometry. *PLoS One*, 12:e0183740. doi:10.1371/journal.pone.0183740
 48. Rauch, B., Davos, C., Doherty, P., & et.al. (2016). The prognostic effect of cardiac rehabilitation in the era of acute revascularization and statin therapy: Systematic review and meta-analysis of randomized and non randomized studies – The Cardiac Rehabilitation Outcome Study (CROS). *Eur J Prev Cardiol*, 23; 1914–1939.
doi:10.1177/2047487316671181.
 49. Reed, J. L., & Pipe, A. L. (2016). Practical approaches to prescribing physical activity and monitoring exercise intensity. *Can. J. Cardiol*, 32, 514–522. doi:10.1016/j.cjca.2015.12.024
 50. Schroeder, E., Franke, W., Sharp, R., & Lee, D. (2019). Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial. *PLoS One*, 14: e0210292. doi:10.1371/journal.pone.021029
 51. Szmigielska, K., Szmigielska-Kapłon, A., & Jegier, A. (2018). The Influence of Comprehensive Cardiac Rehabilitation on Heart Rate Variability Indices after CABG is more Effective than after PCI. *Journal*

- of Cardiovascular Translational Research*, 11: 50–57.
doi:10.1007/s12265-017-9773-x.
52. Tamburús, N., Kunz, V., Salvati, M., Simões, V., Catai, A., & Da Silva, E. (2015). Interval training based on ventilatory anaerobic threshold improves aerobic functional capacity and metabolic profile: A randomized controlled trial in coronary artery disease patients. *Eur. J. Phys. Rehabil Med*, 52: 1–11.
 53. Vigorito, C., & Giallauria, F. (2014). Effects of exercise on cardiovascular performance in the elderly. *Front Physiol*, 5:51.
doi:10.3389/fphys.2014.00051
 54. Villelabeitia-Jaureguizar, K., Vicente-Campos, D., Senen, A., & Jiménez, V. (2017). Effects of high-intensity interval versus continuous exercise training on post-exercise heart rate recovery in coronary heart-disease patients. *Int. J. Cardiol*, 244: 17–23.
doi:10.1016/j.ijcard.2017.06.067
 55. Wagner, J., P. Agostoni, R., Arena, R., Belardinelli, D., Dumitrescu, D., Hager, A., & et. al. (2018). The role of gas exchange variables in cardiopulmonary exercise testing for risk stratification and management of heart failure with reduced ejection fraction. *Am. Heart J*, 202: 116-126. doi:10.1016/j.ahj.2018.05.009.
 56. Wahid, A., Manek, N., Nichols, M., Kelly, P., Foster, C., & et.al. (2016). Quantifying the association between physical activity and cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*, 5(9): e002495.
doi:10.1161/JAHA.115.002495.

57. Xanthos, P., Gordon, B., & Kingsley, M. (2017). Implementing resistance training in the rehabilitation of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*, 230: 493-508. doi:10.1016/j.ijcard.2016.12.076
58. Younis, A., Shaviv, E., Nof, E., A., I., Berkovitch, A., & et.al. (2018). The role and outcome of cardiac rehabilitation program in patients with atrial fibrillation. *Clin Cardiol*, 41: 1170–6. doi:10.1002/clc.23001.
59. Zhang, X., Devlin, H., Smith, B., Imperatore, G., Thomas, W., & et.al. (2017). Effect of lifestyle interventions on cardiovascular risk factors among adults without impaired glucose tolerance or diabetes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 12(5): e0176436. doi:10.1371/journal.pone.0176436.
60. Zhang, X., & Speakman, J. (2019). Genetic factors associated with human physical activity: are your genes too tight to prevent you exercising? *Endocrinology*, 60(4): 840-852. doi:10.1210/en.2018-00873