

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „CAROL DAVILA”,

BUCUREȘTI

ȘCOALA DOCTORALĂ

DOMENIUL MEDICINĂ

**CONSIDERAȚII PRIVIND EVALUAREA
CAPACITĂȚII FUNCȚIONALE
CARDIACE UTILIZÂND ANALIZA
INSTRUMENTATĂ A MIȘCĂRII ȘI A
FORȚEI DE PREHENSIUNE LA
PACIENȚII CU ICC CLASA II-III NYHA**

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducator științific: PROF. UNIV. DR. BERTEANU MIHAI

Student-doctorand: Dr. TURCU DIANA

2023

Cuprins

1. Evaluarea forței de prehensiune a mâinii cu ajutorul robotului Amadeo la pacienții cu insuficiență cardiacă clasa II-III NYHA	3
1.1. Ipoteze și obiective	3
1.2. Pacienți și metode.....	3
1.3. Rezultate.....	5
1.3.1. Evaluarea forței de extensie a mâinii cu ajutorul robotului Amadeo	5
1.3.2. Evaluarea forței de flexie a mâinii cu ajutorul robotului Amadeo	6
1.4. Discuții	7
1.5. Concluzii.....	9
2. Evaluarea vitezei de mers și a mișcării cu ajutorul dispozitivului G-WALK la pacienții cu insuficiență cardiacă clasa II-III NYHA.....	10
2.1. Ipoteze și obiective	10
2.2. Pacienți și metode.....	10
2.3. Rezultate.....	12
2.3.1. Testul WALK.....	12
2.3.2. Testul TUG.....	15
2.4. Discuții	17
2.5. Concluzii	20
3. Contribuții personale	22
Bibliografie selectivă.....	24
Lista lucrărilor științifice publicate	28

1. Evaluarea forței de prehensiune a mâinii cu ajutorul robotului Amadeo la pacienții cu insuficiență cardiacă clasa II-III NYHA

1.1. Ipoteze și obiective

Insuficiența cardiacă este o patologie frecvent întâlnită la persoanele vârstnice, deconționate fizic. Prevalența sarcopeniei la pacienții cu insuficiență cardiacă este mai mare decât se crede, de aceea este important să evaluăm corect pacienții cu insuficiență cardiacă pentru a-i putea introduce precoce în programele de reabilitare evitând astfel inducerea unui cerc vicios între sarcopenie și insuficiență cardiacă.

Măsurarea forței de prehensiune a mâinii este un instrument util în aprecierea deconționării fizice. Măsurând forțele de flexie și extensie ale mâinii putem aprecia forța de prehensiune. Există studii în literatură ce analizează corelația între forța de prehensiune a mâinii și ratele de mortalitate, de respitalizare și de evaluare a calității vieții [1].

Deși nu avem valori de referință pentru evaluarea forțelor de flexie și extensie a mâinii la pacienții cu insuficiență cardiacă, considerăm că o evaluare corectă și rapidă oferă o privire de ansamblu și informații valoroase cu privire la gradul de deconționare fizică a pacienților cu insuficiență cardiacă, reprezentând totodată un instrument util pentru integrarea pacienților în programele de reabilitare.

Folosirea robotului Amadeo pentru evaluarea forțelor de flexie și extensie a mâinii poate reprezenta o metodă eficientă în cuantificarea forței de prehensiune a mâinii și astfel putem stabili dacă pacientul cu insuficiență cardiacă prezintă sau nu o scădere a capacității funcționale.

1.2. Pacienți și metode

Am analizat prospectiv un lot de 44 de pacienți cu insuficiență cardiacă clasa II-III NYHA, internați în cadrul secției de Cardiologie a Spitalului Universitar de Urgență Elias în perioada 17 iunie 2019-15 iulie 2020.

Criterii de includere:

- pacienți cu insuficiență cardiacă, stabili hemodinamic și electric;
- pacienți cu vârsta peste 18 ani ce și-au dat acordul scris pentru includerea în studiu.

Criterii de excludere:

- afectare neurologică;
- afectare cognitivă;
- neoplazii;
- cecitate;
- sindroame coronariene acute;
- TEP;
- lipsa acordului scris.

Pacienții au fost evaluați cu ajutorul robotului Amadeo, atât imediat după compensarea fazei acute a insuficienței cardiace cât și în ziua premergătoare externării. Folosind robotul Amadeo am măsurat forța de flexie și extensie a mâinii, forță exprimată în kilograme.

Amadeo este un dispozitiv de terapie manuală, ce folosește un software tyro S și oferă o gamă largă de terapii pentru mână și degete. Este un aparat reglabil pentru fiecare pacient.

Robotul Amadeo este un dispozitiv ce asociază senzori atașați la nivelul mâinii și degetelor, folosit în special în programele de reabilitare fizică a pacienților cu accident vascular cerebral [2].

Cu ajutorul senzorilor atașați la nivelul degetelor, acest robot este capabil să măsoare forțele de flexie și extensie ale mâinii. Această forță este exprimată în kilograme și evaluează astfel forța de prehensiune a mâinii. Acest aparat poate fi folosit ca terapie la pacienții cu spasticitate sau tonus ridicat al mâinii.

Amadeo este cel mai avansat dispozitiv la nivel mondial folosit în terapia robotizată deget-mână. Ajută la îmbunătățirea funcțiilor motorii și senzoriale, oferind o îmbunătățire a neoformării sinapselor prin mișcarea degetelor.

Funcționalitatea acestui robot cuprinde [3]:

- măsurarea tonusului și spasticității;
- terapii pentru spasticitate și antrenamente pentru dezvoltarea sensibilității;
- evaluarea îmbunătățită a forței exercitate activ de către pacient precum și intervalul de mișcare active;
- simularea mișcării naturale de prehensiune a mâinii;
- terapia cu mișcare pasivă a mâinii (mâna pasivă este stimulată);
- terapia de asistență a mâinii: prin funcțiile afișate pe display se permite antrenamentul activ la limita de performanță a pacientului;
- terapii interactive: antrenament activ cu jocuri de terapie virtuală dezvoltate special;

- alegerea unui program de terapie adaptat fiecărui pacient, în funcție de gradul de afectare neurologică, pacientul putând fi tratat pasiv sau activ.

Parametrii urmăriți în studiu au fost:

- forța de flexie a mâinii;
- forța de extensie a mâinii;
- vârsta;
- sexul;
- greutatea;
- înălțimea;
- factorii de risc: statutul de fumător/nefumător, HTA, dislipidemia, DZ tip II
- alte patologii asociate;
- date ecocardiografice;
- parametri biologici (saturația oxigenului, hemoglobina, glicemia, creatinina, sodiu, potasiu).

Evaluarea a fost realizată folosind mâna dominantă a pacientului. Datele clinice și paraclinice au fost colectate din foaia de observație cu acordul medicului curant.

Am realizat corelații între factorii de risc (vârsta, sex, HTA, DZ tip II, dislipidemie, statutul de fumător), patologii asociate (valvulopatii, BCI, FIA) și forțele de flexie și extensie ale mâinii la pacienții internați cu insuficiență cardiacă, încercând să vedem în ce măsură este afectată mobilitatea mâinii de acești factori de risc și patologiile asociate.

1.3. Rezultate

1.3.1. Evaluarea forței de extensie a mâinii cu ajutorul robotului Amadeo

În urma evaluării la internare a pacienților cu ajutorul robotului Amadeo s-a observat că aceștia aveau o valoare medie a forței de extensie a mâinii de 2,364 kg, în timp ce la externare s-a observat o valoare de 2,264 kg, având un p-value de 0,4507.

La pacienții de sex masculin valoarea medie a forței de extensie a fost de 2,5kg iar la pacienții de sex feminin valoarea medie a fost de 2,3kg, având un p-value=0,1877 . Pacienții cu valvulopatii au avut o valoare medie a forței de extensie de 2,250 kg pe când cei fără valvulopatii au avut o medie a forței de extensie de 2,6 kg, cu un p-value=0,03396, valoare semnificativă în analiza noastră. Pacienții cu hipertensiune arterială au prezentat o valoare medie a forței de extensie de 2,4 kg, iar cei la care HTA era absentă, forța medie de extensie a fost de 1,8kg, având un p-value=0,05256. Pacienții la care era prezentă fibrilația atrială au avut

o medie a forței de extensie de 2,3kg, pe când cei fără FIA au avut o medie de 2,5kg, cu un p-value=0,7667. La pacienții cu boală cardiacă ischemică s-a observat o forță de extensie a mâinii de 2,45 kg. Pacienții fără boală cardiacă ischemică au avut o valoare ușor scăzută de 2,3kg, valoarea p-value fiind de 0,437. Diabeticii au avut o valoare medie a forței de extensie de 2,550kg, în timp ce pacienții fără diabet zaharat au avut o valoare medie de 2,3kg cu un p-value=0,2017. Fumătorii au avut o valoare medie a forței de extensie de 2,5kg; în schimb pacienții nefumători au prezentat o valoare medie a forței de extensie de 2,3kg, cu p-value = 0.6613. Pacienții cu dislipidemie au prezentat o valoare medie a forței de extensie de 2,4kg. Pacienții fără dislipidemie au avut o valoare medie a forței de extensie de 1,65 kg cu p-value=0.05722. Pacienții cu insuficiență mitrală sau aortică au înregistrat o valoare medie a forței de extensie de 2,3 kg, iar cei fără insuficiență mitrală sau aortică au avut o valoare medie a forței de extensie de 2,45 kg, p-value= 0.8069. La pacienții cu stenoză aortică forța de extensie medie a mâinii a fost de 2,5kg, iar la cei fără stenoză aortică s-a înregistrat o valoare de 2,35 kg, p value=0.5718. În ceea ce privește parametrii biologici (hemoglobină, creatinină, Na, K) nu s-au observat valori relevante pentru studiul nostru, având un p-value mult peste pragul de semnificație statistică.

1.3.2. Evaluarea forței de flexie a mâinii cu ajutorul robotului Amadeo

Valoarea medie a forței de flexie a mâinii pacienților cu insuficiență cardiacă a fost de 6,78kg la internare, în timp ce la externare a fost de 7,361kg, cu un p-value=0,02216.

Am analizat corelația între forța de flexie a mâinii și factorii de risc/patologii asociate la pacienții cu insuficiență cardiacă. Forța medie de flexie a mâinii la pacienții de sex feminin a fost de 5,7 kg, iar la pacienții de sex masculin a fost de 8kg, p-value =0,004962. Pacienții cu valvulopatii au avut o valoare medie a forței de flexie de 6,350 kg iar cei fără valvulopatii au avut o valoare medie de 6,550 kg, cu un p-value= 0,236. Pacienții hipertensivi au avut o valoare medie a forței de flexie de 6,3 kg în timp ce la cei fără HTA valoarea medie a fost de 8 kg, având un p-value=0,6836. Pacienții cu FIA au avut o medie a forței de flexie de 6,4kg, iar cei fără FIA au înregistrat o medie de 6,3kg, p-value= 0,776. Pacienții cu boală cardiacă ischemică au avut o valoare medie a forței de flexie de 6,250 kg, pe când cei fără boală cardiacă ischemică au prezentat o valoare medie de 6,6 kg, p-value=0,4376. Valoarea medie a forței de flexie a fost identică la pacienții diabetici cât și la cei fără diabet zaharat, 6,350 kg cu un p-value=0.6948. Fumătorii au avut o valoare medie a forței de flexie de 7kg, în timp ce nefumătorii au prezentat o valoare medie a forței de flexie de 6,1kg cu un p-value=0,09687. La pacienții cu dislipidemie valoarea medie a forței de flexie a fost de 6,450 kg, iar la cei fără dislipidemie a fost de 5,050

kg, p-value=0,3555. Pacienții cu insuficiență mitrală/aortică au înregistrat o valoare medie a forței de flexie de 6,3 kg, iar cei la care erau absente aceste valvulopatii au avut o valoare medie a forței de flexie de 6,35 kg, p-value=0.5498. Pacienții cu stenoză aortică au avut o valoare medie a forței de flexie a mâinii de 7,35 kg, pe când cei fără această patologie au înregistrat o valoare medie de 6,250 kg, p= 0.5958.

În ceea ce privește parametrii biologici (hemoglobina, creatinina și K) nu s-au înregistrat corelații semnificative statistic legate de forța de flexie a mâinii. Singurul parametru biologic ce a înregistrat o modificare semnificativă statistic a fost Na, unde s-a observat că o valoare scăzută a sodiului se asociază cu o valoare scăzută a forței de flexie (p-value = 0.0426).

1.4. Discuții

Folosirea robotului Amadeo la pacienții cu insuficiență cardiacă este o metodă sigură și eficace în evaluarea forțelor de flexie și extensie ale mâinii. Acest studiu a avut ca scop evaluarea forței de prehensiune a mâinii la pacienții cu insuficiență cardiacă și mai ales stabilirea rolului pe care factorii de risc și patologia asociată îl au asupra decon condiționării fizice a pacientului.

În studiul nostru s-a observat că pacienții fumători prezintă o valoare mai bună a forțelor de flexie și extensie decât pacienții nefumători. Acest rezultat poate fi explicat prin vârsta mai tânără a pacienților fumători față de cei nefumători, având astfel o condiție fizică mai bună și mai puține comorbidități. Bărbații au avut o valoare mult mai bună față de femei, atât a flexiei cât și a extensiei mâinii, rezultat considerat a fi normal din punct de vedere fiziologic. Pacienții cu valvulopatii au prezentat o valoare ușor scăzută față de cei fără valvulopatii atât în ceea ce privește flexia cât și extensia mâinii.

HTA a avut o influență negativă asupra forței de flexie a mâinii, observându-se că puterea de flexie la pacienții hipertensivi este mai mică față de normotensivi.

La pacienții cu FIA s-a observat că forța de extensie a mâinii este ușor inferioară față de cei la care nu există această patologie. Pacienții cu boală cardiacă ischemică au înregistrat o valoare mult inferioară a forței de flexie a mâinii comparativ cu cei fără boală cardiacă ischemică. În ceea ce privește diabetul zaharat, nu s-au observat corelații semnificative în analiză. Puterea slabă statistică poate fi explicată prin numărul mic de pacienți studiați.

Robotul Amadeo este folosit în special la pacienții cu accident vascular cerebral. Există studii care arată că folosirea robotului Amadeo la pacienții cu accident vascular cerebral îmbunătățește atât funcția motorie a mâinii cât și funcția cognitivă, prin capacitatea de neoformare a sinapselor [4].

În faza incipientă, după debutul unui accident vascular cerebral, folosirea intensivă a robotului Amadeo în recuperarea funcției mâinii a arătat rezultate favorabile, observându-se o ameliorare a deficitului motor la acești pacienți. Atât la mușchii flexori cât și la cei extensori s-a observat o creștere a forței după 20 de ședințe de tratament robotizat alături de tratamentul clasic [5].

Datele din literatură arată o remodelare mai largă a plasticității senzorio-motorii a pacienților care au fost supuși reabilitării folosind robotul Amadeo, observându-se o îmbunătățire atât a stării clinice cât și a părții neurofiziologice a acestor pacienți. Folosirea robotului Amadeo în procesul de recuperare al pacienților cu AVC s-a dovedit superioară exercițiilor convenționale [6].

Puterea de prehensiune a mâinii se asociază cu fragilitatea, comorbiditățile pacienților și creșterea riscului de evenimente cardiovasculare. Măsurarea forței mâinii poate fi utilă în identificarea fragilității în rândul pacienților cu patologie cardio-vasculară. Statusul fragil al acestor pacienți, evaluat prin măsurarea forței musculare a mâinii, se poate asocia cu comorbidități, sarcopenie și risc crescut de evenimente cardio-vasculare. Aceste constatări sugerează că măsurarea forței mâinii poate fi utilizată ca instrument de screening simplu și sigur la pacienții cu patologie cardiovasculară [7].

De asemenea au fost efectuate studii care au arătat că o valoare scăzută a forței de prehensiune a mâinii, în rândul populației sănătoase, se asociază pe termen lung cu un risc crescut de a dezvolta boli cardiovasculare [8].

De asemenea studiile au arătat că sarcopenia afectează în mod egal pacienții vârstnici cu insuficiență cardiacă atât cu fracție de ejeție scăzută cât și cu fracție de ejeție păstrată, reprezentând un predictor important pentru mortalitate [9].

La pacienții cu insuficiență cardiacă sarcopenia are o importanță clinică deosebită, fiind în strânsă legătură cu severitatea bolii, capacitatea funcțională și prognosticul. Nivelurile peptidului natriuretic au fost semnificativ crescute la pacienții cu insuficiență cardiacă și sarcopenie față de cei fără sarcopenie. Sarcopenia a fost asociată cu un stadiu mai avansat al bolii [10].

Un studiu din Portugalia a arătat că folosirea statinelor poate avea un efect benefic atât asupra insuficienței cardiace cât și asupra sarcopeniei, o posibilă explicație fiind efectele pleiotrope ale statinelor asupra funcției endoteliale [11].

Alte studii au observat că prevalența sarcopeniei la pacienții obezi/supraponderali cu insuficiență cardiacă este similară cu cea a pacienților sarcopenici slabi [12].

Studiile au arătat că scăderea masei musculare se întâlnește mai frecvent la pacienții vârstnici cu insuficiență cardiacă, asociindu-se cu o mortalitate mai mare [13].

Având în vedere creșterea speranței de viață, vârsta pacienților cu insuficiență cardiacă devine tot mai înaintată. Astfel afecțiunile geriatrice devin o problemă importantă de tratat deoarece conduc la o mobilitate scăzută, dizabilități multiple și declin cognitiv. Fragilitatea este un sindrom clinic des întâlnit la pacientul geriatric și arată scăderea rezervei fiziologice și a rezistenței la factorii de stres. Fragilitatea este des întâlnită la pacientul cu insuficiență cardiacă, mai ales la pacienții vârstnici [14].

1.5. Concluzii

În urma studiului realizat ce a urmărit 44 de pacienți cu insuficiență cardiacă clasa II-III NYHA, folosind robotul Amadeo pentru evaluarea forțelor de flexie și extensie ale mâinii, putem spune că factorii de risc și patologiiile asociate precum HTA, DZ tip II, dislipidemia, boala cardiacă ischemică, FIA, valvulopatiile, fumatul și vârsta pot avea o influență semnificativă asupra mobilității mâinii. Pacientul cu insuficiență cardiacă este un pacient fragil, cu multiple comorbidități. Deconținerea la pacienții cu insuficiență cardiacă reprezintă efectul bolii de bază, însă totodată reprezintă și cauza întreținerii comorbidităților. Mobilitatea scăzută se asociază cu creșterea riscului bolilor cardiovasculare.

Reabilitarea are ca principal scop refacerea abilităților pierdute, creșterea calității vieții pacientului, creșterea mobilității și astfel scăderea riscului cardio-vascular și implicit scăderea mortalității și morbidității pe termen lung. Primul pas în procesul de reabilitare a pacienților cu patologie cardiovasculară îl constituie evaluarea corectă a capacității funcționale și documentarea sarcopeniei.

Rezultatele studiului efectuat ne arată că robotul Amadeo poate fi folosit cu succes în evaluarea capacității funcționale a pacienților cu patologie cardiovasculară. De asemenea evaluarea sarcopeniei poate fi efectuată folosind robotul Amadeo.

2. Evaluarea vitezei de mers și a mișcării cu ajutorul dispozitivului G-WALK la pacienții cu insuficiență cardiacă clasa II-III NYHA

2.1. Ipoteze si obiective

Insuficiența cardiacă este o patologie cu o incidență mare având în vedere creșterea speranței de viață. Fenomenul de îmbătrânire a populației atrage după sine și o creștere a incidenței bolilor cardiovasculare ce reprezintă principala cauză de mortalitate și morbiditate. Pacientul geriatric este un pacient fragil, deconșionat fizic, afectat de sarcopenie. Sarcopenia și fragilitatea sunt markeri importanți în evaluarea pacientului geriatric cu insuficiență cardiacă, ce pot influența negativ rata de mortalitate și calitatea vieții.

La pacienții afectați de sarcopenie putem întâlni modificări fiziopatologice la nivelul masei musculare ce cuprind: disfuncția masei musculare și/sau scăderea masei musculare scheletice. Aceste modificări au ca rezultat o diminuare a performanței fizice și implicit a calității vieții.

Diagnosticarea corectă a sarcopeniei și includerea pacienților afectați de sarcopenie în programe de reabilitare fizică trebuie să reprezinte o prioritate în tratamentul pacientului cu insuficiență cardiacă, alături de tratamentul medicamentos și cel chirurgical.

Scopul principal al studiului a fost reprezentat de evaluarea mobilității funcționale a pacientului cu insuficiență cardiacă folosind dispozitivul G-WALK.

Scopurile secundare ale studiului au fost reprezentate de:

- efectuarea de corelații între factorii de risc cardiovasculari și rezultatele testelor de mers și de mobilitate;
- identificarea comorbidităților ce pot influența scăderea performanței fizice a pacientului cu insuficiență cardiacă.

2.2. Pacienți și metode

Am analizat prospectiv o cohortă de 44 de pacienți internați în Spitalul Universitar de Urgență Elias, secția Cardiologie în perioada 17 iunie 2019-15 iulie 2020.

Criterii de includere:

- pacienți cu insuficiență cardiacă stabili hemodinamic și electric;

- vârsta peste 18 ani;
- consimțământul scris cu privire la participarea la studiu.

Criterii de excludere:

- AVC în antecedente;
- neoplazii;
- sindroame coronariene acute;
- TEP;
- afectare cognitivă;
- tulburări vizuale.

Am evaluat pacienții internați cu insuficiență cardiacă folosind dispozitivul G-WALK atât în momentul compensării fazei acute cât și la momentul externării. Parametrii mășurați cu ajutorul dispozitivului G-WALK au fost:

1. testul WALK - ce măsoară viteza de mers (exprimată în m/s);
2. testul TUG - ce măsoară mobilitatea (exprimată în secunde).

Am efectuat corelații între rezultatele obținute la momentul internării și rezultatele obținute la momentul externării pacienților. Alți parametri urmăriți au fost: vârsta, sexul, factorii de risc (statutul de fumător/nefumător, HTA, dislipidemia, DZ tip II), antecedentele personale patologice (BCI, FIA, valvulopatiile) și parametrii biologici (hemoglobina, creatinina, Na, K, glicemia).

Dispozitivul G-WALK este un aparat ce conține un senzor wireless, prin care se analizează viteza de mers a pacientului, mobilitatea și echilibrul pacientului. Parametrii evaluați sunt transmiși prin bluetooth către un sistem software G-STUDIO unde sunt analizați. Dispozitivul G-WALK cuprinde un accelerometru tri-axial wireless ce analizează mersul pacientului măsurând atât viteza de mers cât și mobilitatea.

Testul WALK măsoară viteza de mers a pacienților. Este folosită o centură cu senzor pe care am atașat-o la nivel lombar. Testul a fost efectuat pe coridorul secției de Cardiologie și a presupus ca pacientul să meargă pe o distanță de 2x6 metri cu efectuarea unei întoarceri. Pacienții au fost îndemnați să meargă într-un ritm confortabil și să informeze examinatorul studiului cu privire la apariția oricărui simptom. Viteza normală de mers a fost considerată ca fiind $>0,8\text{m/s}$, pe când o viteză scăzută de mers a fost considerată ca fiind $<0,8\text{m/s}$.

Testul Timed Up and Go (TUG) măsoară mobilitatea și echilibrul pacienților. Pacienții sunt așezați pe un scaun cu o înălțime de 45 cm; este folosită aceeași centură cu senzor wireless. Pacienții sunt rugați să se ridice, să meargă 3 metri și să se reazeze pe scaun. Este măsurat timpul în care pacientul efectuează acest test și este notat în secunde.

Se consideră:

- mobilitate normală - valoare a testului TUG < 15 s;
- mobilitate ușor diminuată - valoare a testului TUG 15-25 s;
- mobilitate moderat diminuată - valoare a testului TUG > 25 s;
- mobilitate sever afectată - pacientul nu poate efectua testul până la final.

Există studii ce au analizat funcționalitatea folosirii dispozitivului G-WALK în analiza mobilității pacienților cu insuficiență cardiacă. Aceste studii au arătat că dispozitivul G-WALK este extrem de util și fiabil în evaluarea capacității fizice a pacienților cu insuficiență cardiacă, putând înlocui cu succes folosirea testului de mers de 6 minute [15].

2.3. Rezultate

2.3.1. Testul WALK

Viteza medie de mers a grupului studiat a fost de 0,8416 m/s la internare și 0,8805 m/s la externare, cu un p-value=0,09449.

La internare, 23 de pacienți cu insuficiență cardiacă din totalul de 44 studiați au avut o valoare a vitezei de mers peste 0,8 m/s, în timp ce la externare au fost 29 pacienți cu viteză de mers peste 0,8 m/s, observându-se astfel o îmbunătățire a vitezei de mers după tratamentul fazei acute a insuficienței cardiac, p-value=0,1489. Din cei 19 pacienți de sex feminin, 12 femei au avut o viteză de mers sub 0,8 m/s, iar din cei 25 de pacienți de sex masculin, 9 au avut o viteză de mers mai mică de 0,8 m/s, p value-0,1384. Restul pacienților, 7 femei și 16 bărbați au înregistrat o viteză de mers mai mare de 0,8 m/s.

Am evaluat viteza de mers a pacienților cu insuficiență cardiacă în funcție de prezența sau absența valvulopatiilor. Am constatat că din 30 pacienți cu valvulopatii, 16 au înregistrat o viteză de mers mai mică de 0,8 m/s, reprezentând un procent de 53% din numărul total de pacienți. În ceea ce privește pacienții fără valvulopatii, doar 35% (5 pacienți din 14 fără valvulopatii) au înregistrat o viteză de mers < 0,8 m/s, p-value=0,4438. Din numărul total de pacienți hipertensivi, 19 pacienți (reprezentând un procent de 54%) au înregistrat o viteză de

mers < 0,8 m/s. Dintre pacienții fără hipertensiune arterială doar 2 pacienți (reprezentând un procent de 22%) au avut o viteză de mers < 0,8 m/s, p-value=0,1791. Din 25 de pacienți cu fibrilație atrială, 13 au avut o viteză de mers < 0,8 m/s, reprezentând un procent de 52%. În schimb, din 19 pacienți fără fibrilație atrială doar 8 au avut o viteză de mers scăzută, reprezentând 42%, p-value=0.7292. Din 26 de pacienți cu insuficiență cardiacă și boală cardiacă ischemică, 14 au înregistrat o viteză de mers <0,8 m/s reprezentând un procent de 53%. Analizând pacienții fără boală cardiacă ischemică doar 38% au avut o viteză de mers <0,8 m/s, p-value= 0.5031. Din 10 pacienți cu diabet zaharat, 60% au avut o viteză de mers < 0,8 m/s și 40% au înregistrat o viteză de mers > 0,8 m/s. La pacienții fără diabet zaharat s-a constatat că din 34 de pacienți, 15 (44,11%) au avut viteză de mers < 0,8 m/s și 19 (55,88%) au avut o viteză de mers > 0,8 m/s, p-value =0.6004. În ceea ce privește fumatul ca și factor de risc, s-a constatat că din numărul total de fumători doar 2 pacienți au avut o viteză de mers < 0,8 m/s, restul de 11 pacienți înregistrând o viteză de mers > 0,8 m/s. Din 31 de pacienți nefumători, 19 au avut o viteză de mers < 0,8 m/s și 12 au avut o viteză de mers > 0,8 m/s, p-value= 0.0143. Dintre pacienții cu dislipidemie 47,36% au avut o viteză de mers <0,8 m/s pe când la cei fără dislipidemie procentul a fost egal între cei cu viteză < 0,8 m/s și cei cu viteză > 0,8 m/s, p-value=1. Am analizat viteza de mers a pacienților în funcție de vârstă. Am constatat că viteza de mers scade la pacienții vârstnici, aspect perfect normal având în vedere deconținerea fizică și comorbiditățile asociate pacienților vârstnici, cu p-value=0.1691. Am analizat viteza de mers la pacienții cu insuficiență cardiacă în funcție de numărul de zile de spitalizare necesare. Cu cât crește numărul de zile de spitalizare necesare compensării fazei acute a insuficienței cardiace, cu atât viteza de mers a pacienților este mai scăzută, cu p-value=0.0348

Am analizat parametrii biologici (hemoglobina, creatinina, ionograma) pentru a vedea dacă putem surprinde o corelație între viteza de mers a pacienților cu insuficiență cardiacă și valorile acestor parametri. Pacienții cu valori mari ale hemoglobinei au înregistrat o viteză de mers mai bună față de pacienții cu valori scăzute ale hemoglobinei, cu p-value= 0.009676, valoare semnificativă statistic. Pacienții cu valori scăzute ale Na au înregistrat viteze de mers mai mici comparativ cu cei la care valoarea Na a fost mai crescută, cu p-value= 0.01933. Hiposodemia este frecvent întâlnită la pacienții cu insuficiență cardiacă și se caracterizează clinic prin slăbiciune, confuzie și deconținere fizică. Este explicabil astfel să întâlnim valori scăzute ale vitezei de mers la pacienții cu hiposodemie. În ceea ce privește valorile potasiului și creatininei serice nu am observat o corelație semnificativă cu viteza de mers

După efectuarea testului Walk, pacienții au fost împărțiți în două loturi:

- pacienți cu viteză de mers $> 0,8$ m/s, considerată ca fiind normală;
- pacienți cu viteză de mers $< 0,8$ m/s considerată ca fiind scăzută.

S-a constatat că din lotul total de 44 de pacienți studiați cu insuficiență cardiacă, 21 de pacienți au înregistrat viteză scăzută de mers la testul Walk și 23 de pacienți au avut o viteză bună de mers.

Am analizat caracteristicile celor două loturi din punct de vedere al factorilor de risc, al prezenței antecedentelor personale patologice, al parametrilor clinici, biologici, ecocardiografici și al tratamentului medicamentos administrat.

Din lotul pacienților cu viteză scăzută de mers s-a observat că 57% au fost femei, 9,5% au fost fumători, 90,5% au fost hipertensivi, 85,7% au fost dislipidemici, 28,6% au avut diabet zaharat, 61,9% au avut istoric de FIA și 66% au avut istoric de BCI.

De asemenea pacienții cu viteză scăzută de mers ($< 0,8$ m/s) au avut o vârstă medie de 71 ani (SD 6,266) și o greutate medie de 72,57 kg (SD 13,457).

Clinic, pacienții acestui lot au avut o medie a TA sistolice de 116.19 (SD 21.266), a AV de 88.43 bătăi/minut (SD 30.498) și a saturației oxigenului de 94.62% (SD 2.224).

Din punct de vedere biologic s-a observat o valoare medie a hemoglobinei de 12.106 mg/dl (SD 1.5865), a creatininei de 1.2382 mg/dl (SD 0.70965), a Na de 136.22 mmol/l (SD 4.989), a K de 136.22 mmol/l (SD 4.989) și o valoare medie a NT pro BNP de 4138.50 pg/ml (SD 4186.760).

Ecocardiografic pacienții cu viteză scăzută de mers au avut o valoare medie a dimensiunii ventriculului drept de 33,65mm (SD 9,074), a atriului stâng de 43,37mm (SD 7,388), a diametrului sistolic al ventriculului stâng (VSTD) de 50,70mm (SD 9,325) și o valoare medie a excursiei sistolice a inelului tricuspidian (TAPSE) de 18,47mm (SD 3,717). S-a observat astfel că pacienții cu viteză $< 0,8$ m/s au avut un atriu stâng dilatat și o funcție sistolică a ventriculului drept diminuată.

Urmărind tratamentul administrat pacienților cu viteză scăzută de mers am observat că 76,2% au primit tratament cu furosemid, 47,6% au primit spironolactonă, 28,6% digitală, 66,7% IECA/sartani, 28,6% dublă antiagregare plachetară, 81% beta-blocante și 57,1% anticoagulante orale.

În ceea ce privește pacienții cu insuficiență cardiacă și viteză normală de mers ($V > 0,8$ m/s) s-a observat că 30% au fost femei, vârsta medie a fost de 66,78 ani (SD 12,982) și au avut o greutate medie de 87,39 kg (SD 25,464). 47,8% dintre acești pacienți au fost fumători, 69,6% erau hipertensivi, 87% dislipidemici, 17,4% aveau diabet zaharat tip II, 65,2% aveau istoric de ICC, 52% aveau istoric de FIA și 52,2% aveau BCI. Din punct de vedere clinic acești pacienți prezentau o AV medie de 88 bătăi/minut (SD 28,049), o TA sistolică medie de 134,87mmHg (SD 25,742) și o saturație medie a oxigenului de 95% (SD 25,742). Biologic s-a observat o valoare medie a hemoglobinei de 12.952 mg/dl (SD 1.7699), a sodiului de 138.35 mmol/l (SD 3.113), a potasiului de 4.509 mmol/l (SD 0.6653), a creatininei de 1.2130 mg/dl (SD 0.50727) și a glicemiei de 107.82 mg/dl (SD 27.114).

2.3.2. Testul TUG

Valoarea medie a testului TUG la internare a întregului grup a fost de 16.7193 secunde (DS 5.56735). Valoarea medie a testului TUG la externare a întregului grup a fost de 16.7891 secunde (DS 4.87219)

După analiza valorii testului TUG, pacienții au fost împărțiți în 2 loturi:

- pacienți cu durata testului TUG <15 secunde, considerându-se a avea o mobilitate pastrată;
- pacienți cu durata testului TUG >15 secunde - ce exprimă o mobilitate diminuată.

Din 44 pacienți studiați, 19 pacienți au prezentat o valoare TUG <15 secunde și 25 pacienți au avut o valoare TUG > 15 secunde.

Analiza statistică ne-a arătat că în grupul pacienților cu mobilitate diminuată sunt 48% femei, 28% fumători, 80% hipertensivi, 87% dislipidemici, 24% diabetici și 64% au avut istoric de FIA și BCI.

Clinic, pacienții cu valoare TUG > 15 secunde, au avut o medie a TA sistolice de 119.20 mmHg (SD 21.296), a AV de 85.28 bătăi/minut (SD 28.191) și o saturație a oxigenului de 94.96% (SD 2.300).

Din punct de vedere biologic acești pacienți au prezentat o valoare medie a creatininei de 1.3435 mg/dl (SD 0.71260), a hemoglobinei de 12.625 mg/dl (SD 1.6819), a glicemiei de

115.44 mg/dl (SD 52.041), a sodiului de 137.52 mmol/l (SD 4.823) și a potasiului de 4.478 mmol/l (SD 0.7090).

Ecocardiografic au avut o valoare a diametrului telediastolic a ventriculului stâng (VSTD) de 52.54 mm (SD 8.959), a atriului stâng (AS) de 43.22 mm (SD 7.198), a ventriculului drept (VD) 35.08 mm (SD 7.587) și o valoare a excursiei sistolice a inelului tricuspidian (TAPSE) de 18.29 mm (SD 4.551).

Din 19 femei, 7 au avut o valoare a TUG mai mică de 15 secunde, restul femeilor înregistrând o valoare peste 15 secunde. Din 25 de bărbați, 12 au avut o valoare a TUG mai mică de 15 secunde și 13 bărbați au înregistrat o valoare peste 15 secunde, cu p-value= 0.6651.

În studiul nostru, din 30 pacienți cu valvulopatii, 19 (reprezentând 63,33%) au înregistrat o valoare a testului TUG >15 secunde pe când în grupul pacienților fără valvulopatii doar 6 pacienți (reprezentând 42,85%) au avut o valoare crescută a testului TUG, cu p-value= 0.3419.

Din 35 de pacienți hipertensivi, 20 (reprezentând 57,14%%) au avut o valoare TUG mai mare de 15 secunde, iar din 9 pacienți normotensivi, 5 (reprezentând 55%) au înregistrat o valoare crescută a acestui test, cu p-value=1.

Din 25 de pacienți cu FIA, 16 (reprezentând 64%) au avut o valoare mai mare de 15 secunde la testul TUG, iar din 19 pacienți fără FIA doar 9 (reprezentând 47,36%) au înregistrat o valoare peste 15 secunde, cu p-value=1.

Din 26 de pacienți cu insuficiența cardiacă și BCI, 16 (reprezentând 61,53%) au înregistrat o valoare peste 15 secunde a testului TUG, iar din 18 pacienți cu insuficiență cardiacă dar fără BCI, 9 pacienți (reprezentând 50%) au avut o valoare mai mare de 15 secunde, cu p-value=0.6526.

În ceea ce privește pacienții cu insuficiență cardiacă și diabet zaharat, din 10 pacienți 6 (reprezentând 60%) au avut o valoare a testului TUG peste 15 secunde, iar din 34 pacienți cu insuficiență cardiacă 19 pacienți (55,88%) au avut o valoare crescută a testului TUG, cu p-value=1.

Din 13 pacienți fumători, 7 (reprezentând 53,84%) au avut valoarea testului TUG peste 15 secunde, iar în categoria nefumătorilor din 31 pacienți 18 (reprezentând 58,06%) au înregistrat o valoare mai mare de 15 secunde, cu p-value=1.

Din 38 pacienți cu dislipidemie, 22 (reprezentând 57,89%) au înregistrat o valoare peste 15 secunde a testului TUG, față de pacienții fără dislipidemie unde proporția a fost egală între cei cu test TUG peste 15 secunde și cei cu test mai mic de 15 secunde, cu $p\text{-value}=1$.

2.4. Discuții

Există studii ce au raportat asocieri semnificative ale vitezei de mers cu diferiți factori de risc cardiovasculari (diabetul zaharat, hipertensiunea arterială, calcificările vaselor coronariene precum și nivelul proteinei C reactive) cu apariția evenimentelor cardio-vasculare (infarctul miocardic, accidentul vascular cerebral, boala arterială periferică). Aceste studii au arătat că viteza de mers poate fi folosită ca instrument în stratificarea riscului cardio-vascular la adulții în vârstă [16].

Un studiu de cohortă din Suedia a analizat 3241 pacienți cu vârsta peste 60 ani arătând corelația dintre capacitatea funcțională a pacienților cu boli cardiovasculare și neuropsihiatrice și riscul de morbimortalitate. Scăderea capacității funcționale a fost definită ca o viteză de mers mai mică de 0,8m/s. După 3 ani de analiză s-a constatat că scăderea capacității funcționale amplifică riscul mortalității la pacienții vârstnici cu boli cardiovasculare și neuropsihiatrice. Astfel viteza de mers poate fi un marker clinic util și ușor de folosit pentru prognosticul morbimortalității la această categorie de pacienți cu boli cardiovasculare și neuropsihiatrice [17].

Scăderea calității vieții este frecvent întâlnită la pacienții cu boli cardiovasculare și se asociază cu o mortalitate crescută. Corelația dintre viteza de mers/distanță de mers în 6 minute (6MWD) și pacienții cu boli cardiovasculare a arătat o scădere semnificativă a calității vieții la pacienții cu boli cardiovasculare și o mortalitate crescută [18].

Viteza de mers scăzută la pacienții vârstnici cu boli cardiovasculare se asociază cu un risc crescut de deces. Această afirmație este întărită de un alt studiu ce a analizat corelația între viteza de mers și cauzele de deces la un grup de pacienți vârstnici. Au fost incluși 3208 pacienți peste 65 ani înrolați între anii 1999 și 2001. Au fost urmăriți timp de 5 ani măsurând viteza de mers și analizând cauzele de deces. Din 3208 pacienți înrolați 209 au decedat (99 de cancer și 59 de boli cardiovasculare). Rezultatele studiului au arătat că nu a existat nici o corelație între viteza de mers scăzută și mortalitatea prin cancer. Însă a existat o corelație între viteza de mers scăzută și mortalitatea prin boli cardiovasculare. Astfel viteza de mers scăzută la persoanele vârstnice este asociată cu un risc crescut de mortalitate prin boli cardiovasculare [19].

TUG este un test utilizat ca instrument de screening în evaluarea riscului de cădere a pacienților. S-a dovedit că testul TUG este un test cu sensibilitate și specificitate crescute în identificarea riscului de cădere la pacienții vârstnici [20].

Testul TUG este o metodă fiabilă, sigură și eficientă în evaluarea capacității funcționale la pacienții cu insuficiență cardiacă, în special la pacienții cu vârsta peste 60 ani. Cu toate acestea TUG nu are valori normative de referință la pacienții cu vârsta mai mică de 60 ani. Există un studiu care a analizat persoane cu vârste între 20 și 59 ani, folosind testul TUG: Acest studiu a analizat relația dintre rezultatele testului TUG și factori demografici, fizici și de risc pentru sănătatea mentală. Studiul a înrolat 200 de participanți (20 de participanți pe deceniu). S-a efectuat testul TUG și s-au obținut informații cu privire la statutul socio-economic, indicele de masă corporală, un indice de morbimortalitate și percepția asupra sănătății fizice și mentale generale.

Rezultatele au arătat că timpii TUG au fost semnificativ diferiți între decenii. Timpii mai lenți au apărut la vârste mai înaintate comparativ cu pacienții cu vârste mai mici. Valori TUG mai mari au apărut la pacienți cu statut socio-economic scăzut, la persoane cu masă corporală mai mare, cu comorbidități și o sănătate fizică și mentală mai slabă. În esență studiul a arătat că testul TUG poate fi folosit în monitorizarea activității fizice la persoanele tinere, în special la cei cu factori de risc pentru sănătatea fizică și mentală [21].

Un studiu de cohortă prospectiv, din perioada 2017-2018, ce a inclus pacienți ce au urmat să fie supuși unei intervenții chirurgicale electivă la nivelul coloanei toraco-lombare, a arătat că evaluarea preoperatorie a pacienților folosind TUG a fost un predictor important pentru evenimentele adverse postoperatorii și poate fi utilizat cu succes în identificarea pacienților cu risc crescut de evenimente adverse postoperatorii în cadrul intervențiilor chirurgicale toraco-lombare [22].

S-a demonstrat că TUG este un test ce poate fi util în evaluarea capacității funcționale a pacienților ce urmează să fie supuși unei intervenții chirurgicale de by-pass coronarian. Au fost evaluați pacienții pre și postoperator și s-a demonstrat că un program de reabilitare fizică pe termen scurt este util în îmbunătățirea capacității funcționale la pacienții cu boală coronariană ce urmează să efectueze o intervenție de by-pass coronarian [23].

TUG este un test ce a fost folosit în măsurarea fragilității fizice, urmărindu-se corelația între TA și bolile cardiovasculare și mortalitate în special la adulții tineri. S-a observat o asocieră liniară între creșterea valorilor tensiunii arteriale sistolice, respectiv diastolice și riscul de infarct miocardic și accident vascular cerebral [24].

Testele ce măsoară viteza de mers și TUG s-au dovedit extrem de utile și în evaluarea capacității funcționale la pacienții cu boală cardiacă ischemică, arătând că vârsta și parametrii biologici (creatinina și hemoglobina serică) pot influența mobilitatea pacienților cu patologii cardio-vasculare [25].

Un studiu publicat în 2020 susține dovezi tot mai puternice ce arată că o viteză de mers scăzută se asociază cu rate crescute de spitalizare și costuri mai mari de spitalizare la pacienții cu boli cardiovasculare [26]. Astfel este întărită ideea că o îmbunătățire a capacității funcționale la această categorie de pacienți ar avea un beneficiu cert asupra calității vieții și prin scăderea ratelor de spitalizare.

A fost studiată viteza de mers și supraviețuirea la pacienții de sex feminin cu boli cardiovasculare. S-a constatat că scăderea vitezei de mers se asociază cu o creștere a mortalității pacienților de sex feminin cu boli cardiovasculare [27]. Îmbunătățirea vitezei de mers a dus la o scădere a ratelor de respitalizare și a mortalității în rândul pacienților de sex feminin cu boli cardiovasculare [28].

Viteza de mers poate fi folosită ca factor important de prognostic pentru pacienții cu boli cardiovasculare. Totuși trebuie avut în vedere fenomenul de îmbătrânire a populației ce asociază astfel un segment crescut de populație cu viteză de mers scăzută. Astfel viteza maximă de mers poate să fie un predictor independent de prognostic pentru pacienții cu boli cardiovasculare. Evaluarea vitezei de mers maxime alături de viteza de mers obișnuită este utilă în stratificarea riscului de prognostic pentru pacienții vârstnici cu boli cardiovasculare [29].

Măsurând viteza de mers pe distanțe scurte s-a constatat că o valoare scăzută a vitezei de mers se asociază cu un risc crescut de sindrom metabolic și ateroscleroză subclinică la adulții vârstnici fără boală cardiovasculară evidentă. Au fost evaluate arterele coronare cu ajutorul tomografiei computerizate cu emisie de electroni și arterele carotide prin ecografie cu ultrasunete. Aceste studii arată că măsurarea vitezei de mers poate să fie folosită pentru a evidenția prezența bolii vasculare subiacente [30].

S-a constatat că pacienții cu istoric de infarct miocardic au o viteză de mers mai scăzută față de pacienții fără această patologie, având un risc crescut de mortalitate cardiovasculară. Rezultatele studiilor arată că evaluarea și îmbunătățirea vitezei de mers sunt absolut necesare în managementul reabilitării fizice a pacienților cu infarct miocardic [31]

2.5. Concluzii

În urma studiului celor 44 de pacienți cu ICC clasa II-III NYHA, folosind dispozitivul G-WALK s-a observat că pacienții cu viteză mai mică de mers ($v < 0.8\text{m/s}$) vs. pacienții cu viteză normală de mers ($v > 0.8\text{ m/s}$) au fost mai în vârstă (71.81 ani +/- 6.26 vs. 66.78 ani +/-12.98, $p=0.10$), au avut o greutate corporală mai mică (72.57 kg +/-13.457 vs. 87.39 kg +/-25.464, $p=0.02$), o valoare a tensiunii arteriale mai scăzute (116.19 mmHg +/-21.266 vs. 134.87 mmHg +/-25.742, $p=0.12$), o valoare mai mică a saturației oxigenului (94.62 % +/-2.224 vs. 95.00% +/- 3.205, $p=0.647$), o valoare a sodiului mai scăzută (136.22 mmol/l +/-4.989 vs. 138.35 mmol/l +/-3.113, $p=0.102$) și o valoare a glicemiei mai crescute (115.50 mg/dl +/-54.735 vs. 107.82 mg/dl +/-27.114, $p=0.615$).

S-a observat că pacienții cu o valoare TUG mai mare (>15secunde) vs. pacienții cu valoare normală TUG (<15secunde) sunt mai în vârstă (70.92 ani +/-9.729 vs. 66.89 ani +/-11.362, $p=0.10$), au o valoare a creatininei mai mare (1.3435 mg/dl +/- 0.71260 vs. 1.0618 mg/dl +/- 0.33332, $p=0.896$) și o valoare a glicemiei mai crescută (115.44 +/-52.041 vs. 106.87 +/-26.686, $p=0.615$).

După aplicarea tratamentului insuficienței cardiace pe parcursul spitalizării s-a observat o îmbunătățire a vitezei de mers la pacienți, însă nu și o îmbunătățire a valorii TUG.

Astfel putem concluziona că factorii de risc precum diabetul zaharat, boala renală cronică, vârsta înaintată și prezența insuficienței cardiace se asociază cu o mobilitate scăzută și o decon condiționare fizică importantă.

O mobilitate scăzută crește riscul bolilor cardio-vasculare, crescând astfel morbiditatea și mortalitatea pe termen lung.

Putem astfel afirma că implementarea programelor de reabilitare pentru creșterea mobilității la pacienții cu insuficiență cardiacă, alături de tratamentul medicamentos și

corectarea factorilor de risc este esențială în scăderea morbidității și mortalității de cauză cardio-vasculară și creșterea calității vieții pacienților cu insuficiență cardiacă.

3. Contribuții personale

Reabilitarea pacienților cu ICC clasa II-III NYHA este extrem de importantă deoarece procesul de îmbătrânire și creșterea speranței de viață au dus la creșterea populației geriatrice afectate de sarcopenie, fragilitate și decon condiționare. Decon condiționarea, sarcopenia și fragilitatea duc la apariția dizabilității, scad calitatea vieții ducând la creșterea ratelor de reinternare în spital și creșterea mortalității.

Programele de reabilitare sunt puțin dezvoltate la noi în țară din cauza lipsei informațiilor, numărului scăzut al specialiștilor, lipsei protocoalelor și aderenței scăzute a pacienților.

În această lucrare am încercat să punctăm importanța evaluării corecte a capacității funcționale a pacienților cu ICC clasa II-III NYHA, această etapă reprezentând punctul inițial al integrării pacienților în programele de reabilitare.

Obiectivul principal a fost să evidențiem că folosirea robotului Amadeo și a dispozitivului G-WALK oferă informații prețioase, rapide și fiabile de analiză a capacității funcționale.

Obiectivele de cercetare științifică au reprezentat demonstrarea faptului că forța de prehensiune a mâinii, viteza de mers și mobilitatea pacienților cu insuficiență cardiacă clasa II-III NYHA sunt influențate de factori de risc și patologii asociate:

- bărbații au forțe de flexie și extensie ale mâinii mai bune decât femeile;
- pacienții cu valvulopatii prezintă valori mai mici ale forțelor de flexie și extensie ale mâinii comparativ cu cei fără valvulopatii;
- prezența HTA influențează negativ forța de flexie a mâinii;
- FIA și BCI sunt patologii ce pot scădea forțele de extensie și flexie ale mâinii;
- DZ tip II nu a influențat forțele de flexie și extensie ale mâinii;
- viteza de mers este influențată de următorii parametri: vârsta, greutatea, valorile Na, glicemiei și valorile saturației oxigenului;
- valoarea testului TUG este influențată de: vârstă, creatinină și glicemie.

Avantajele tehnico-economice sunt:

- simplitatea și rapiditatea folosirii acestor dispozitive în evaluarea capacității funcționale a pacienților;
- posibilitatea folosirii echipamentelor atât în spital cât și în ambulatoriu;
- testul G-WALK, testul TUG și măsurarea forței de prehensiune, folosind protocoale simple, reprezintă un mijloc rapid și eficient de evaluare a fragilității ce este un

sindrom geriatric important ce se asociază cu o creștere a morbidității și a mortalității.

Limitele studiului au fost reprezentate de:

- numărul mic de pacienți studiați;
- lipsa urmăririi pe durata mai lungă;
- absența unor protocoale naționale de evaluare a capacității fizice;
- absența unor centre de reabilitare fizică în care există o echipă multidisciplinară.

Direcțiile în care trebuie continuată cercetarea considerăm că sunt:

- evaluarea unui număr mai mare de pacienți cu insuficiență cardiacă clasa II-III NYHA; dar și alte patologii cardiovasculare;
- urmărirea pe termen lung și evaluarea calității vieții pacienților integrați în programele de reabilitare fizică folosind aceste dispozitive (Amadeo și G-WALK);
- realizarea unor protocoale naționale de reabilitare fizică pentru pacienții cu insuficiență cardiacă;
- realizarea unor comparații între evaluarea pacienților folosind testele clasice (testul de mers de 6 minute 6MWT și testul de efort cardio-pulmonar) și testele folosite în această lucrare (robotul Amadeo și dispozitivul G-WALK)

Considerații finale

1. Folosirea dispozitivelor G-WALK și a robotului Amadeo reprezintă mijloace simple de evaluare a capacității funcționale.
2. Robotul Amadeo și dispozitivul G-WALK pot fi folosite în siguranță pentru evaluarea pacienților cu insuficiență cardiacă.
3. Viteza de mers, mobilitatea și forța de prehensiune sunt componente cheie în evaluarea capacității funcționale la pacienții vârstnici.

Bibliografie selectivă

- [1] Pavasini R, Serenelli M, Celis-Morales CA, Gray SR, Izawa KP, Watanabe S, Colin-Ramirez E, Castillo-Martínez L, Izumiya Y, Hanatani S, Onoue Y, Tsujita K, Macdonald PS, Jha SR, Roger VL, Manemann SM, Sanchis J, Ruiz V, Bugani G, Tonet E, Ferrari R, Volpato S, Campo G. Grip strength predicts cardiac adverse events in patients with cardiac disorders: an individual patient pooled meta-analysis. *Heart*. 2019 Jun;105(11):834-841.
- [2] Torrisi M, Maggio MG, De Cola MC, Zichittella C, Carmela C, Porcari B, la Rosa G, De Luca R, Naro A, Calabrò RS. Beyond motor recovery after stroke: The role of hand robotic rehabilitation plus virtual reality in improving cognitive function. *J Clin Neurosci*. 2021 Oct;92:11-16.
- [3] <https://tyromotion.com/produkte/amadeo/>
- [4] Torrisi M, Maggio MG, De Cola MC, Zichittella C, Carmela C, Porcari B, la Rosa G, De Luca R, Naro A, Calabrò RS. Beyond motor recovery after stroke: The role of hand robotic rehabilitation plus virtual reality in improving cognitive function. *J Clin Neurosci*. 2021 Oct;92:11-16.
- [5] Sale P, Lombardi V, Franceschini M. Hand robotics rehabilitation: feasibility and preliminary results of a robotic treatment in patients with hemiparesis. *Stroke Res Treat*. 2012;2012:820931.
- [6] Calabrò RS, Accorinti M, Porcari B, Carioti L, Ciatto L, Billeri L, Andronaco VA, Galletti F, Filoni S, Naro A. Does hand robotic rehabilitation improve motor function by rebalancing interhemispheric connectivity after chronic stroke? Encouraging data from a randomised-clinical-trial. *Clin Neurophysiol*. 2019 May;130(5):767-780.
- [7] Reeve TE 4th, Ur R, Craven TE, Kaan JH, Goldman MP, Edwards MS, Hurie JB, Velazquez-Ramirez G, Corriere MA. Grip strength measurement for frailty assessment in patients with vascular disease and associations with comorbidity, cardiac risk, and sarcopenia. *J Vasc Surg*. 2018 May;67(5):1512-1520.
- [8] Liu W, Chen R, Song C, Wang C, Chen G, Hao J, Wang Y, Yu C. A Prospective Study of Grip Strength Trajectories and Incident Cardiovascular Disease. *Front Cardiovasc Med*. 2021 Sep 16;8:705831.
- [9] Konishi M, Kagiya N, Kamiya K, Saito H, Saito K, Ogasahara Y, Maekawa E, Misumi T, Kitai T, Iwata K, Jujo K, Wada H, Kasai T, Nagamatsu H, Ozawa T, Izawa K, Yamamoto S, Aizawa N, Makino A, Oka K, Momomura SI, Matsue Y. Impact of sarcopenia on prognosis in

patients with heart failure with reduced and preserved ejection fraction. *Eur J Prev Cardiol.* 2021 Aug 9;28(9):1022-1029.

[10] Tsuchida K, Fujihara Y, Hiroki J, Hakamata T, Sakai R, Nishida K, Sudo K, Tanaka K, Hosaka Y, Takahashi K, Oda H. Significance of Sarcopenia Evaluation in Acute Decompensated Heart Failure. *Int Heart J.* 2018 Jan 27;59(1):143-148.

[11] Valdivieso R, Sousa-Santos AR, Azevedo LF, Moreira E, Amaral TF, Silva-Cardoso J, Borges N. Statins are associated with reduced likelihood of sarcopenia in a sample of heart failure outpatients: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord.* 2022 Aug 5;22(1):356.

[12] 30. Fonseca GWPD, Dos Santos MR, de Souza FR, Takayama L, Rodrigues Pereira RM, Negrão CE, Alves MNN. Discriminating sarcopenia in overweight/obese male patients with heart failure: the influence of body mass index. *ESC Heart Fail.* 2020 Feb;7(1):84-91.

[13] Attaway A, Bellar A, Dieye F, Wajda D, Welch N, Dasarathy S. Clinical impact of compound sarcopenia in hospitalized older adult patients with heart failure. *J Am Geriatr Soc.* 2021 Jul;69(7):1815-1825.

[14] Uchmanowicz I, Łoboz-Rudnicka M, Szelağ P, Jankowska-Polańska B, Łoboz-Grudzień K. Frailty in heart failure. *Curr Heart Fail Rep.* 2014 Sep;11(3):266-73.

[15] R. Hwang, N. R. Morris, A. Mandrusiak, A. Mudge, J. Suna, J. Adsett, and T. Russell, "Timed Up and Go Test: A Reliable and Valid Test in Patients With Chronic Heart Failure," *J. Card. Fail.*, vol. 22, no. 8, pp. 646–650, 2016

[16] Fonseca Alves DJ, Bartholomeu-Neto J, Júnior ER, Ribeiro Zarricueta BS, Nóbrega OT, Córdova C. Walking Speed, Risk Factors, and Cardiovascular Events in Older Adults-Systematic Review. *J Strength Cond Res.* 2017 Nov;31(11):3235-3244.

[17] Vetrano DL, Rizzuto D, Calderón-Larrañaga A, Onder G, Welmer AK, Qiu C, Bernabei R, Marengoni A, Fratiglioni L. Walking Speed Drives the Prognosis of Older Adults with Cardiovascular and Neuropsychiatric Multimorbidity. *Am J Med.* 2019 Oct;132(10):1207-1215.e6.

[18] Sato A, Kamiya K, Hamazaki N, Nozaki K, Ichikawa T, Yamashita M, Uchida S, Maekawa E, Yamaoka-Tojo M, Matsunaga A, Ako J. Gait speed and 6-minute walking distance are useful for identifying difficulties in activities of daily living in patients with cardiovascular disease. *Heart Lung.* 2022 Jan-Feb;51:46-51.

- [19] Dumurgier J, Elbaz A, Ducimetière P, Tavernier B, Alperovitch A, Tzourio C. Slow walking speed and cardiovascular death in well functioning older adults: prospective cohort study. *BMJ*. 2009 Nov 10;339:b4460.
- [20] Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000 Sep;80(9):896-903. PMID: 10960937.
- [21] Kear BM, Guck TP, McGaha AL. Timed Up and Go (TUG) Test: Normative Reference Values for Ages 20 to 59 Years and Relationships With Physical and Mental Health Risk Factors. *J Prim Care Community Health*. 2017 Jan;8(1):9-13.
- [22] Komodikis G, Gannamani V, Neppala S, Li M, Merli GJ, Harrop JS. Usefulness of Timed Up and Go (TUG) Test for Prediction of Adverse Outcomes in Patients Undergoing Thoracolumbar Spine Surgery. *Neurosurgery*. 2020 Mar 1;86(3):E273-E280.
- [23] . Steinmetz C, Bjarnason-Wehrens B, Baumgarten H, Walther T, Mengden T, Walther C. Prehabilitation in patients awaiting elective coronary artery bypass graft surgery - effects on functional capacity and quality of life: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2020 Oct;34(10):1256-1267.
- [24] Chun S, Han K, Lee S, Cho MH, Jeong SM, Jung HW, Son KY, Shin DW, Lee SC. Impact of Frailty on the Relationship between Blood Pressure and Cardiovascular Diseases and Mortality in Young-Old Adults. *J Pers Med*. 2022 Mar 8;12(3):418.
- [25] Avram RL, Nechita AC, Popescu MN, Teodorescu M, Ghilencea LN, Turcu D, Lechea E, Maher S, Bejan GC, Berteanu M. Functional tests in patients with ischemic heart disease. *J Med Life*. 2022 Jan;15(1):58-64.
- [26] Bonnini S, Mazzoni G, Borghesi M, Chiaranda G, Myers J, Mandini S, Raisi A, Masotti S, Grazi G. Improving walking speed reduces hospitalization costs in outpatients with cardiovascular disease. An analysis based on a multistrata non-parametric test. *BMC Health Serv Res*. 2020 Nov 17;20(1):1048.

- [27] Raisi A, Zerbini V, Myers J, Masotti S, Piva T, Lordi R, Chiaranda G, Grazzi G, Mazzoni G, Mandini S. Moderate walking speed and survival association across 23-years follow-up in female patients with cardiovascular disease. *Int J Cardiol.* 2023 Jan 15;371:371-376.
- [28] Grazzi G, Mazzoni G, Myers J, Caruso L, Sassone B, Pasanisi G, Guerzoni F, Napoli N, Pizzolato M, Zerbini V, Franchi M, Masotti S, Mandini S, Raisi A, Chiaranda G. Impact of Improvement in Walking Speed on Hospitalization and Mortality in Females with Cardiovascular Disease. *J Clin Med.* 2020 Jun 5;9(6):1755.
- [29] Ueno K, Kamiya K, Hamazaki N, Nozaki K, Ichikawa T, Yamashita M, Uchida S, Noda T, Maekawa E, Yamaoka-Tojo M, Matsunaga A, Ako J. Usefulness of measuring maximal gait speed in conjunction with usual gait speed for risk stratification in patients with cardiovascular disease. *Exp Gerontol.* 2022 Jul;164:111810.
- [30] Hamer M, Kivimaki M, Lahiri A, Yerramasu A, Deanfield JE, Marmot MG, Steptoe A. Walking speed and subclinical atherosclerosis in healthy older adults: the Whitehall II study. *Heart.* 2010 Mar;96(5):380-4.
- [31] Yamamoto S, Matsunaga A, Kamiya K, Miida K, Ebina Y, Hotta K, Shimizu R, Matsuzawa R, Abe Y, Kimura M, Shimizu S, Watanabe H, Noda C, Yamaoka-Tojo M, Masuda T, Izumi T. Walking speed in patients with first acute myocardial infarction who participated in a supervised cardiac rehabilitation program after coronary intervention. *Int Heart J.* 2012;53(6):347-52.

Lista lucrărilor științifice publicate

Articole publicate in extenso în reviste indexate în baze de date internaționale (BDI)

1. **Diana Turcu**, Anca-Ioana Roman, Matei Teodorescu, Marius Popescu, Rodica Ploșteanu, Liviu Ghilencea, Nicolae Gică, Andreea Grosu Bularda, Mihai Berteanu

Correlations between hand grip strength and NYHA class II-III heart failure, *Romanian Journal of Medical Practice*, vol. XVII, No.1 (86), pp.47-, 2022

https://view.publitas.com/amph/rjmp_2022_1_art-08/page/1

2. **Diana Turcu**, Anca-Ioana Roman, Matei Teodorescu, Marius Popescu, Rodica Ploșteanu, Liviu Ghilencea, Nicolae Gică, Vlad Bătăilă, Mihai Berteanu

Correlations between walking speed and Timed Up and Go (TUG) in patients with heart failure class II-III NYHA, *Romanian Journal of Medical Practice*, vol. XVI, No.3 (80), pp.364-, 2021

https://view.publitas.com/amph/rjmp_2021_3_art-10/page/1

3. Ploșteanu RL, Nechita AC, **Turcu D**, Manolescu BN, Stamate SC, Berteanu M,

Effects of neuromuscular electrical stimulation in patients with heart failure – review, *Journal of Medicine and Life* Vol. 11, Issue 2, April-June 2018.

<https://www.medandlife.ro/issue/389-2018/396-issue-2/398-review.html>

4. Rodica Lucia Avram, Alexandru Cristian Nechita, Marius Nicolae Popescu, Matei Teodorescu, Liviu Nicolae Ghilencea, **Diana Turcu**, Mihai Berteanu,

Effects of neuromuscular electrical stimulation in patients with acute heart failure – results of a single-center randomized trial, *Journal of Science and Arts* Year 20, No. 2(51), pp. 491-500, 2020,

http://www.josa.ro/docs/josa_2020_2/c_01_Avram_491-500_10p.pdf