

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
“IULIU HAȚIEGANU” CLUJ-NAPOCA

Eficacitatea factorilor fizical-kinetici în tratamentul aterosclerozei
obliterante a membrelor inferioare

- Rezumatul tezei de doctorat -

Doctorand: **Cristian Bodescu**

Conducător doctorat: **Liviu Vladimir Pop**



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

CLUJ-NAPOCA
2012

CUPRINS

INTRODUCERE	13
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	15
1. Circulația arterială la nivelul membrelor inferioare.	
Mecanisme fiziopatologice în ateroscleroza obliterantă.	17
1.1. Introducere	17
1.2. Noțiuni de anatomie a circulației arteriale a membrelor inferioare.	17
1.2.1. Localizarea procesului aterosclerotic obstructiv	19
1.3. Noțiuni de histologie vasculară. Corelații morfo-funcționale.	19
1.3.1. Noțiuni de morfopatologie a leziunilor aterosclerotice.	21
1.4. Fluxul sangvin muscular și reglarea sa în timpul efortului fizic.	22
1.5. Mecanismele deteriorărilor funcționale. Beneficiile antrenamentului fizic.	23
2. Metode de evaluare și tratament în ateroscleroza obliterantă a membrelor inferioare	27
2.1. Metode de evaluare	27
2.1.1. Determinarea indicelui gleznă-braț.	27
2.1.2. Evaluarea funcțională.	28
2.1.3. Evaluarea rigidității pereților arteriali.	29
2.2. Factori balneo-fizicali utilizați în tratamentul aterosclerozei obliterante a membrelor inferioare.	29
2.2.1. Activitatea fizică în ateroscleroza obliterantă a membrelor inferioare.	29
2.2.2. Terapia balneară	33
2.3. Beneficiul antrenamentului fizic în controlul factorilor de risc.	35
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	37
1. Ipoteza de lucru/obiective	39
2. Influența stilului de viață și a unor factori de mediu asupra incidenței aterosclerozei obliterante a membrelor inferioare	41
2.1. Introducere	41
2.2. Ipoteza de lucru/obiective	41
2.3. Material și metodă	41
2.4. Rezultate	42
2.5. Discuții	44
2.6. Concluzii	45
3. Corelațiile dintre parametri hemodinamici, funcționali și ai rigidității arteriale la pacienții cu ateroscleroză obliterantă a membrelor inferioare.	47
3.1. Introducere	47
3.2. Ipoteza de lucru/obiective	48
3.3. Material și metodă	49
3.4. Rezultate	50
3.4.1. Caracteristicile loturilor studiate	50
3.4.2. Influența stadiului bolii asupra parametrilor studiați	51
3.4.3. Influența unor boli asociate asupra parametrilor studiați	51

3.4.4. Influența fumatului asupra parametrilor studiați	54
3.4.5. Influența consumului de alcool asupra parametrilor studiați	55
3.4.6. Influența frecvenței și duratei curelor balneare asupra parametrilor	55
3.4.7. Corelația dintre parametri hemodinamici și cei ai rigidității arteriale	56
3.4.8. Corelația dintre parametri funcționali și cei ai rigidității arteriale	58
3.4.9. Corelația dintre parametri hemodinamici și funcționali	61
3.5. Discuții	63
3.6. Concluzii	65
4. Efectele terapiei fizical – kinetice la pacienții cu ateroscleroză obliterantă a membrelor inferioare.	67
4.1. Introducere	67
4.2. Ipoteza de lucru/obiective	68
4.3. Material și metodă	68
4.4. Rezultate	70
4.4.1. Caracteristicile loturilor studiate	70
4.4.2. Evoluția parametrilor studiați la lotul A	72
4.4.3. Evoluția parametrilor studiați în lotul B	78
4.4.4. Diferența dintre evoluția parametrilor studiați la cele 2 loturi.	82
4.4.5. Influența fumatului asupra eficienței tratamentului balneo-fizical	84
4.4.6. Influența frecvenței și duratei curelor balneare asupra terapiei	94
4.4.7. Influența coexistenței cardiopatiei ischemice asupra terapiei	99
4.4.8. Influența coexistenței diabetului zaharat asupra terapiei	104
4.5. Discuții	110
4.6. Concluzii	112
5. Concluzii generale	115
6. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei	117
REFERINȚE	119

CUVINTE CHEIE: antrenament fizic, apă minerală carbogazoasă, mofete, ateroscleroză obliterantă, parametri rigidității arteriale

REZUMAT

Ateroscleroza obliterantă a membrelor inferioare (AOMI) este o problemă de sănătate publică, ținând cont de disabilitățile multiple pe care le poate genera și de faptul că datele epidemiologice apreciază că în 2008 existau în Europa și America de Nord aproximativ 27 de milioane de pacienți cu boală arterială periferică, dintre care 10,5 milioane erau simptomatici și 16,5 milioane asimptomatici.

Asocierea dintre AOMI și mortalitatea crescută se datorează faptului că prezența aterosclerozei la periferie crește șansele ca aceasta să fie prezentă și în alte regiuni ale arborelui arterial. Pacienții cu AOMI au un risc de mortalitate de 6 ori mai mare,

comparativ cu cei neafecțați de boală. Astfel, AOMI necesită o abordare diagnostică și terapeutică cât mai precoce, inclusiv în cazul pacienților asimptomatici.

Diagnosticarea subiecților asimptomatici și confirmarea diagnosticului la cei simptomatici se poate face prin determinarea indicelui gleznă-braț, cu ajutorul aparatului Doppler, o investigație noninvazivă, reproductibilă, cu grad mare de sensibilitate și specificitate, și care, împreună cu celelalte explorări noninvasive vasculare și funcționale, utilizate în studiile prezentate în această lucrare, pot diagnostica AOMI, pot aprecia gradul de severitate al bolii și pot cuantifica răspunsul la tratament.

Interesul față de efectele terapiei fizical-kinetice în ateroscleroza obliterantă este în continuă creștere. Acest lucru se datorează și eficienței nesatisfăcătoare ale terapiilor medicamentoase în această patologie.

Ghidurile actuale de management a AOMI recomandă antrenamentul fizic supravegheat ca terapie de primă alegere în stadiile inițiale ale acestei afecțiuni. Tratamentul balneo-fizical prezintă avantaje certe față de alte modalități terapeutice: se adresează substratului funcțional al bolii, este nedureros, chiar analgetic, mobilizează și circulația veno-limfatică concomitent cu cea arterială, potențează metabolismul energetic și schimburile tisulare și în alte zone decât în cea ischemică, realizează o coordonare neurogenă mai bună a mișcărilor, ameliorează în general funcția cardio-respiratorie, îmbunătățește condiția psihică a pacientului.

Terapia cu dioxid de carbon natural constă în aplicarea transcutanată a gazului mofetarian (care are un conținut de peste 95% dioxid de carbon) și/sau imersia pacientului în apă minerală carbogazoasă; ambele proceduri produc o vasodilatație arterială importantă, mai ales la nivel muscular și cutanat, determinând creșterea cu 40% a circulației sanguine în zonele respective și creșterea capacității de disociere a hemoglobinei cu eliberarea unei cantități mai mari de oxigen în țesuturi – Efectul Bohr; acest efect se datorează creșterii concentrației de dioxid de carbon din țesuturi, care are ca rezultat scăderea pH-ului și devierea curbei de disociere a hemoglobinei spre dreapta. În cazul mofetei, dioxidul de carbon ajunge în circulație și prin inhalare. Efectele aplicațiilor cu dioxid de carbon constau în vasodilatație cu scăderea rezistenței periferice totale, scăderea presiunii sanguine, bradicardie, creșterea fluxului de sânge la extremități.

Prezenta teză include un număr de trei studii, având ca principal obiectiv îmbunătățirea metodologiei de diagnostic și de tratament a aterosclerozei obliterante a membrilor inferioare, cu sau fără claudicație intermitentă, în condițiile unei stațiuni balneare cu profil cardiovascular. În același timp s-a dorit să se evalueze necesitatea adoptării unor măsuri igienice și dietetice, a unui stil de viață sănătos care, pe termen mediu și lung, să îmbunătățească prognosticul acestei afecțiuni.

Studiul I - Influența stilului de viață și a unor factori de mediu asupra incidenței aterosclerozei obliterante a membrilor inferioare

Ipoteza de lucru

Cercetarea corelației între prezența unor factori de risc, care țin de stilul de viață și de mediu, și incidența aterosclerozei obliterante a membrelor inferioare.

Material și metodă

Acest studiu s-a efectuat pe un număr de 108 persoane (56 femei și 52 bărbați), care au fost examinate clinic și investigate paraclinic în bazele de tratament din stațiunea Buziaș, în perioada martie – iunie 2012. De asemenea, pacienții au răspuns la întrebări în legătură cu statutul lor social, dieta, nivelul de activitate fizică, consumul de alcool, mediul de proveniență.

Rezultate

Au fost identificați ca fiind factori de risc pentru apariția AOMI (ODDS RATIO > 1, 95%CI cu valori > 1): fumatul, activitatea fizică scăzută (sedentarismul), dieta bogată în grăsimi saturate, de origine animală, consumul crescut de carne roșie, mediul de proveniență urban.

S-a realizat un model de regresie logistică cu patru variabile dependente semnificativ din punct de vedere statistic: fumat, activitate fizică, dietă cu carne roșie, dietă cu grăsimi saturate. S-a calculat că acest model are o sensibilitate de 83,82% și o specificitate de 62,50%, reușind să încadreze corect 75,93 dintre pacienți.

Studiul II - Corelațiile dintre parametri hemodinamici, funcționali și ai rigidității arteriale la pacienții cu ateroscleroză obliterantă a membrelor inferioare.

Ipoteza de lucru

Cercetarea corelațiilor dintre diferiți parametri care caracterizează ateroscleroza obliterantă a membrelor inferioare, în vederea stabilirii unei strategii optime de evaluare a acestei afecțiuni, în condițiile unei stațiuni balneare cu profil cardiovascular.

Material și metodă

Studiul s-a desfășurat în stațiunea Buziaș, în perioada martie – iunie 2012, pe un număr de 68 de pacienți, diagnosticați sau confirmați cu ateroscleroză obliterantă a membrelor inferioare, cu sau fără semne de claudicație intermitentă, prin decelarea unui indice presional gleznă-braț, determinat cu ajutorul aparatului Doppler vascular, mai mic sau egal cu 0,9. La acești pacienți s-au măsurat parametrii rigidității arteriale (viteza undei de puls, indicele de augmentație) și parametrii hemodinamici (TA centrală, TA sistolică și diastolică). Funcția membrelor inferioare, respectiv capacitatea de mers și forța și duranța de la acest nivel, au fost evaluate prin măsurarea distanței de mers timp de 6 minute și un grup de teste pentru performanța fizică de scurtă durată: viteza de mers pe distanța de 4 metri, în ritm obișnuit și în ritm rapid, testul ridicărilor repetate din șezând și testul de echilibru în ortostatism.

Rezultate

S-a evidențiat o corelație puternică între indicele gleznă-braț și distanța de mers timp de 6 minute (Coeficientul Spearman = 0,84); de asemenea, s-au constatat corelații între distanța de mers și parametrii rigidității arteriale: viteza undei de puls (Coeficientul

Spearman= 0,67) și indicele de augmentație(Coeficientul Spearman= 0,61) și între indicele gleznă-braț și viteza undei de puls($R^2=0,50$).

S-a constatat că rigiditatea arterială și reflexia vasculară este semnificativ mai mare($p=0,0001$), iar capacitatea de mers, forța, duranța și echilibrul membrelor inferioare semnificativ mai mici($p=0,0001$), la pacienții cu claudicație, față de cei fără claudicație.

Pacienții cu AOMI, care au ca boli asociate cardiopatia ischemică cronică și diabetul zaharat au o rigiditate arterială semnificativ mai mare, un indice gleznă-braț mai mic, o capacitate funcțională semnificativ mai redusă. În schimb, între pacienții cu și fără hipertensiune arterială nu există diferențe semnificative între parametri studiați.

La fumători s-a constatat o rigiditate arterială mai mare($p=0,003$), o capacitate de mers mai mică($p=0,0002$) și un indice gleznă-braț mai scăzut($p=0,0001$), decât la nefumători. În schimb, reflexia vasculară(indicele de augmentație) nu este semnificativ diferită între cele două subloturi de pacienți.

Consumul moderat de alcool s-a constatat că are o influență pozitivă în special asupra rigidității arteriale și a reflexiei vasculare($p=0,0001$).

Studiul 3 - Efectele terapiei fizical – kinetice la pacienții cu ateroscleroză obliterantă a membrelor inferioare.

Ipoteza de lucru

Studiul de față și-a propus să cerceteze efectul antrenamentului fizic și al terapiei balneare cu dioxid de carbon la pacienții cu ateroscleroză obliterantă a membrelor inferioare, cu și fără claudicație intermitentă.

Material și metodă

În acest studiu clinic, experimental, randomizat, au fost incluși un număr de 68 de pacienți cu ateroscleroză obliterantă a membrelor inferioare, diagnosticați prin decelarea indicelui presional gleznă-braț mai mic sau egal cu 0,90, care au fost repartizați în două loturi. Lotul A a beneficiat de tratament balnear, constând în băi cu apă minerală carbogazoasă la temperatura de 34°C, timp crescut progresiv de la 15 la 25 minute, mofetă, progresiv de la 10 la 20 minute și kinetoterapie, constând în cura de teren – mers cu intervale, gimnastica posturala Burger, scara Master, bicicleta ergonomică, semiflexia genunchilor, ridicări pe vârfuri. Durata antrenamentului a fost de o oră pe zi, 6 zile pe săptămână, în total 15 ședințe. Intensitatea efortului a fost la cei cu claudicație limitată de apariția durerii, iar la cei fără claudicație a fost cuantificată cu ajutorul scalei Borg de autoevaluare a intensității efortului și cu ajutorul pulsmetrului, dispozitiv care permite monitorizarea frecvenței cardiace în timpul efortului și prin aceasta a intensității efortului fizic efectuat. Lotul B a efectuat tratament balnear, constând în băi cu apă minerală carbogazoasă la 34°C, 15-25 minute și mofete 10-20 minute, zilnic, 6 zile pe săptămână, 15 ședințe.

Au fost excluși din studiu pacienții cu cardiopatie ischemică cronică cu angor instabil sau crize de angină de efort frecvente, insuficiența cardiacă stadiul NYHA II, III sau IV,

fibrilație atrială, deficiențe motorii care împiedică mersul (sechele AVC, artroze algice ale membrelor pelvine, stenoza de canal lombar).

Rezultate

Din cei 68 de pacienți incluși, 65 au încheiat studiul(33 din lotul A și 32 din lotul B). La finalul tratamentului, la ambele loturi s-a constatat o ameliorare semnificativă a parametrilor rigidității arteriale(viteza undei de puls și indicele de augmentație), a parametrilor hemodinamici(tensiunea arterială centrală, sistolică și diastolică) și a unor măsurători funcționale(capacitatea de mers). În schimb, spre deosebire de lotul A, cu terapie combinată balneo-fizicală, la lotul B, doar cu terapie balneară, nu s-au constatat ameliorări semnificative ale parametrilor funcționali ai performanței fizice de scurtă durată(viteza de mers, testul ridicărilor din șezând, testul de echilibru), care evaluează forța și anduranța la nivelul membrelor inferioare. La niciun lot nu s-a decelat o creștere semnificativă a indicelui gleznă-braț în urma terapiei aplicate.

Între cele două loturi s-au constatat diferențe semnificative, în favoarea celor care au efectuat tratament combinat, balnear și fizical, între evoluțiile următorilor parametri: distanța de mers($p=0,0001$), indicele gleznă-braț($p=0,0001$), viteza de mers($p=0,0001$), testul ridicărilor din șezând($p=0,0001$), testul de echilibru($p=0,0013$); diferențele nu au atins pragul de semnificație statistică în cazul parametrilor rigidității arteriale și nici în cazul măsurătorilor hemodinamice(TA centrală, TA sistolică, TA diastolică).

Concluzii generale

1. Au fost identificați următorii factori de risc pentru apariția aterosclerozei obliterante a membrelor inferioare: fumatul, dieta cu aport crescut de grăsimi de origine animală, consumul de carne roșie, sedentarismul și mediul de proveniență urban.
2. O rigiditate arterială crescută se corelează cu un indice gleznă-braț scăzut, deci cu un deficit de aprovizionare cu sânge la nivelul membrelor inferioare, datorită aterosclerozei.
3. Scăderea rigidității arteriale și a reflexiei vasculare poate să fie o tință a terapiei pentru ameliorarea statusului funcțional al pacienților cu AOMI.
4. Există o corelație puternică între măsurătorile funcționale, în special capacitatea de mers, și indicele gleznă-braț, care exprimă gradul aprovizionării cu sânge la nivelul membrelor inferioare.
5. Există o depreciere semnificativă a parametrilor funcționali, hemodinamici și ai rigidității arteriale la pacienții cu claudicație, comparativ cu cei fără claudicație, la fumători, față de nefumători, precum și în cazul celor care au ca boli asociate cardiopatia ischemică cronică și diabetul zaharat.
6. Pacienți care fac cure balneare regulat(la interval de 6 – 12 luni, minim 2 săptămâni) au o rigiditate arterială, o reflectie vasculară, o TA centrală mai reduse și o

capacitate de mers și un indice gleznă-braț mai mari decât cei care fac cure balneare sporadic sau sunt la prima cură.

7. Terapia balneară cu apă minerală carbogazoasă și mofete este eficientă în ameliorarea rigidității pereților arteriali și în creșterea capacității de mers la pacienții cu AOMI, cu și fără claudicație intermitentă.
8. Antrenamentul fizic aduce beneficii suplimentare față de terapia balneară în ceea ce privește acești parametri și, în plus, îmbunătățește semnificativ forța, anduranța și echilibru la nivelul membrelor inferioare.
9. Nici exercitiile fizice, nici terapia cu dioxid de carbon nu cresc semnificativ după 15 zile de tratament valoarea indicelui gleznă-braț, deci gradul aprovizionării cu sânge la nivelul membrelor inferioare.
10. Pacienții cu cardiopatie ischemică prezintă în urma terapiei balneare și balneofizicale o ameliorare mai redusă a capacității de mers, comparativ cu cei care nu au această boală asociată.
11. La fumători, terapia balneară are beneficii mai reduse în ceea ce privește capacitatea de mers și reflecția vasculară, comparativ cu nefumătorii.

“IULIU HAȚIEGANU” UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY
CLUJ-NAPOCA

The effectiveness of kinetic physical factors in the treatment of
peripheral arterial disease

- Abstract of the doctoral thesis -

Doctoral candidate: **Cristian Bodescu**

Scientific director: **Liviu Vladimir Pop**



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

CLUJ-NAPOCA

2012

CONTENTS

INTRODUCTION	13
CURRENT STAGE OF KNOWLEDGE	15
1. Arterial circulation in the legs.	
Pathophysiological mechanisms in peripheral arterial disease.	17
1.1. Introduction	17
1.2. Anatomy of lower limb arterial circulation.	17
1.2.1. Locating obstructive atherosclerotic process.	19
1.3. Vascular histology. Morpho-functional correlations.	19
1.3.1. Pathology of atherosclerotic lesions.	21
1.4. Muscle blood flow and its regulation during exercise.	22
1.5. Functional damage mechanisms. Benefits of physical training.	23
2. Methods for evaluation and treatment of peripheral arterial disease	27
2.1. Methods of evaluation	27
2.1.1. Determination of ankle-brachial index.	27
2.1.2. Functional assessment.	28
2.1.3. Evaluation of arterial wall stiffness.	29
2.2. Spa treatment and physical factors used in the treatment of peripheral arterial disease.	29
2.2.1. Physical activity in atherosclerosis and PAD.	29
2.2.2. Spa therapy	33
2.3. Physical training benefit in controlling risk factors.	35
PERSONAL CONTRIBUTION	37
1. Working hypothesis / objectives	39
2. Influence of lifestyle and environmental factors on incidence of atherosclerosis and PAD	41
2.1. Introduction	41
2.2. Working hypothesis / objectives	41
2.3. Materials and methods	41
2.4. Results	42
2.5. Discussions	44
2.6. Conclusions	45
3. Correlations between functional and hemodynamic parameters, and arterial stiffness in patients with peripheral arterial disease	47
3.1. Introduction	47
3.2. Working hypothesis / objectives	48
3.3. Materials and methods	49
3.4. Results	50
3.4.1. The characteristics of the studied groups	50
3.4.2. The influence of the stage of the disease on the studied parameters	51

3.4.3. The influence of related diseases on the studied parameters	51
3.4.4. The influence of smoking on the studied parameters	54
3.4.5. The influence of alcohol consumption on the studied parameters	55
3.4.6. The influence of the frequency and duration of spa cures	55
3.4.7. The correlation between hemodynamic parameters and arterial stiffness	56
3.4.8. The correlation between functional parameters and arterial stiffness	58
3.4.9. The correlation between hemodynamic and functional parameters	61
3.5. Discussions	63
3.6. Conclusions	65
4. Effects of kinetic physical therapy in patients with PAD.	67
4.1. Introduction	67
4.2. Working hypothesis / objectives	68
4.3. Materials and methods	68
4.4. Results	70
4.4.1. The characteristics of the studied groups	70
4.4.2. The evolution of the studied parameters in group A	72
4.4.3. The evolution of the studied parameters in group B	78
4.4.4. The difference between the evolution of the studied parameters in the 2 groups.	82
4.4.5. The influence of smoking on therapy	84
4.4.6. The influence of frequency and duration of therapy spa cures	94
4.4.7. The influence of coexistence of coronary heart disease on therapy	99
4.4.8. The influence of coexistence of diabetes on therapy	104
4.5. Discussions	110
4.6. Conclusions	112
5. General conclusions	115
6. Originality and innovative contributions of the thesis	117
REFERENCES	119

KEYWORDS: physical training, carbonated mineral water, mofette, peripheral arterial disease , arterial stiffness parameters

Summary

Atherosclerosis and PAD (peripheral arterial disease) is a public health problem, given by multiple disabilities that can be generated .The epidemiological data appreciate that in 2008 there were in Europe and North America about 27 million patients with peripheral arterial disease, of which 10.5 million were symptomatic and asymptomatic 16.5 million.

The association between increased mortality and PAD is because the presence of peripheral atherosclerosis increases the chances that it is also present in other regions of

the arterial tree. PAD patients have a mortality risk of 6-fold higher compared to those unaffected by the disease. Thus, PAD requires a diagnostic and therapy as early as possible, including asymptomatic patients.

Diagnosis of asymptomatic subjects and confirm the diagnosis in patients can be done by determining the symptomatic ankle-brachial index, using the Doppler, an investigation noninvasive, reproducible, highly sensitive and specificity, which, together with other noninvasive vascular exploration and functional used in the research presented in this paper can diagnose PAD can appreciate the severity of the disease, and the response to treatment can quantify.

Interest in physical therapy-kinetic effects in PAD is growing. This is primarily due to poor efficiency of drug therapy in this condition.

Current guidelines recommend the management of PAD using physical training and supervised therapy in the initial stages of the disease. Physical Therapy spa has clear advantages over other therapeutic modalities: it addresses to the functional substrate of the disease, is painless, although pain relief, mobilize the veno-lymphatic circulation, arterial circulation, enhances energy metabolism and tissue exchanges in other areas than the disease, carried coordination of neurogenic best movements, generally improves cardiorespiratory function and improves the mental condition of the patient.

Natural carbon dioxide therapy consists of applying transcutaneous gas mofetarian (which has a content of 95% carbon dioxide) and / or patient immersion in carbonated mineral water, both procedures produce significant arterial vasodilatation, especially in muscle and skin, increasing blood circulation by 40% in areas respective dissociation and increased hemoglobin release a larger amount of oxygen to the tissues - Bohr effect, this effect is due to increasing carbon dioxide concentrations in the tissues, which results in lower pH and hemoglobin dissociation curve deviation to the right. In the case of mofettes, carbon dioxide gets into circulation and also by inhalation. Effects of carbon dioxide applications consist of vasodilatation with decreased of total peripheral resistance and blood pressure, bradycardia, increase of the blood flow to the extremities.

This thesis includes a number of three studies, the main objective is to improve the methodology of diagnosis and treatment of PAD in lower limbs, with or without intermittent claudication, which was done in a resort with cardiovascular profile. At the same time we wanted to assess the need to adopt hygienic measures and diet, a healthy lifestyle that, in the medium and long term to improve prognosis of the disease.

Study I - Influence of lifestyle and environmental factors on incidence of atherosclerosis and PAD

Working hypothesis

Research the correlation between the presence of risk factors related to lifestyle and environment and incidence of PAD of the lower limbs.

Materials and methods

This study was performed on a total of 108 people (56 women and 52 men) who were clinically examined and investigated paraclinical in the resort Buzias, from March to June 2012. Patients also responded to questions about their social status, diet, physical activity level, alcohol consumption, area of origin.

Results

Were identified as risk factors for the occurrence PAD (odds ratio > 1, 95% CI values > 1) smoking, low physical activity (sedentary), diet rich in saturated fats of animal origin increased consumption of red meat, environment urban origin.

It was conducted a logistic regression model with four dependent variables significantly in statistical terms: smoking, physical activity, dietary red meat, dietary fat saturated. It is calculated that this model has a sensitivity of 83.82% and a specificity of 62.50%, 75.93 managed to fit properly between patients.

Study II - Correlations of hemodynamic parameters, functional and of arterial stiffness in patients with PAD of the lower limbs.

Working hypothesis

Research correlations between various parameters that characterize PAD, in order to establish an optimal evaluation strategy in resorts with a cardiovascular profile.

Materials and methods

The study was conducted in the resort Buzias, from March to June 2012, on a number of 68 patients, diagnosed or confirmed with PAD of lower limbs, with or without signs of intermittent claudication by the occurrence of a ankle-brachial index-loaded, determined by vascular Doppler unit, lower or equal to 0.9. On these patients were measured the arterial stiffness parameters (wave speed heart rate, augmentation index) and haemodynamics (BP central systolic and diastolic). Lower limb function, gait and strength or ability and endurance at this level were assessed by measuring distance walked during 6 minutes and a group of physical performance tests of short duration: walking speed on a distance of 4 feet, in rhythm and rapid pace of rises test repeated sitting and standing balance test.

Results

It was discovered a strong correlation between ankle-brachial index and the distance walked 6 minutes (Spearman coefficient = 0.84), also were found correlations between distance walked and arterial stiffness parameters: pulse wave velocity (coefficient Spearman = 0.67) and augmentation index (Spearman coefficient = 0.61) and between the index ankle-brachial pulse wave velocity and (R² = 0.50).

It was found that arterial stiffness and vascular reflection are significantly higher ($p = 0.0001$) and walking ability, strength, endurance and balance limb lower significantly lower ($p = 0.0001$) in patients with claudication versus those without claudication.

PAD patients who have the disease associated with chronic ischemic heart disease and diabetes mellitus have a significantly higher arterial stiffness, ankle-brachial index of less than a significantly lower functional capacity. In contrast, among patients with and without hypertension there were no significant differences between the parameters studied.

Smokers were found with higher arterial stiffness ($p = 0.003$), a lower capacity to walk ($p = 0.0002$) and a lower ankle-brachial index ($p = 0.0001$) than non-smoking. In contrast, vascular reflection (augmentation index) is not significantly different between the two subgroups of patients.

Moderate alcohol consumption was found to have a positive impact especially on arterial stiffness and vascular reflection ($p = 0.0001$).

Study 3 - Effects of kinetic physical therapy in patients with PAD.

Working hypothesis

This study aimed to investigate the effect of physical training and carbon dioxide therapy in patients with PAD of the lower limbs, with and without intermittent claudication.

Materials and methods

In this experimental, randomized study were included a total of 68 patients with PAD, diagnosed by detection of ankle-brachial-loaded index less than or equal to 0.90, which were divided into two groups. Group A received a spa treatment consisting of mineral carbonated baths at a temperature of 34°C, while progressively increased from 15 to 25 minutes, mofetta, progressively from 10 to 20 minutes and kinesiology, diet consisting of ground - walking with intervals, postural gymnastics Burger Master scale, exercise bike, semi-flexible knees, lifting on the toes. Exercise time was one hour per day, 6 days a week, a total of 15 sessions. Exercise intensity was limited to those with claudication the pain and those without claudication was quantified using the Borg scale self-assessment exercise intensity or using sphygmomanometer that allows monitoring heart rate during exercise and thereby exercise intensity physically performed. Group B made spa treatment consisting of mineral baths carbonated at 34°C, 15-25 minutes and 10-20 minutes daily, 6 days a week, 15 meetings. The patients with chronic ischemic heart disease with unstable angina or frequent exercise bouts of angina, heart failure NYHA stage II, III or IV, atrial fibrillation, physical disabilities that impede the course (post stroke, osteoarthritis of algal lower limbs, lumbar stenosis) were excluded from the study.

Results

Of the 68 patients enrolled, 65 completed the study (33 in group A and 32 in group B). To the end of treatment, in both groups there was a significant improvement in arterial

stiffness parameter (pulse wave velocity and augmentation index) of hemodynamic parameters (blood pressure central systolic and diastolic) and some functional measurements (ability to walk). Instead, unlike group A, with physical combination therapy spa in group B, only spa therapy, were not found significant improvement in functional parameters of short physical performance time (walking speed, rising from sitting the test, balance test), which assesses strength and endurance in the legs. In non of the groups had been detected an increase of ankle-brachial index significantly after therapy applied.

Between the two groups there were significant differences in favor of those who performed combination therapy, spa and physically, in developments following parameters: walk distance ($p = 0.0001$), ankle-brachial index ($p = 0.0001$), walking speed ($p = 0.0001$), rising from sitting the test ($p = 0.0001$), balance test ($p = 0.0013$), differences were not reached statistical significance for arterial stiffness parameters or in hemodynamic measurements (BP central systolic, diastolic).

General conclusions

1. The following risk factors for PAD were identified: smoking, high fat diet intake of animal red meat consumption, sedentary lifestyle and environment.
2. An increased arterial stiffness correlates with a low ankle-brachial index, so the a lack of blood supply to the legs due to PAD.
3. Decrease arterial stiffness and vascular reflection can be a target of the therapy
4. There is a strong correlation between functional measurements, especially walking ability and ankle-brachial index, which expresses the blood supply to the legs.
5. There is a significant impairment of functional parameters, stiffness of arterial hemodynamics in patients with claudication versus those without claudication, smoking, against smoking and for those who have the diseases associated with chronic ischemic heart disease and diabetes.
6. Patients who made spa cures regularly (every 6-12 months, minimum two weeks) have a rigid pressure, vascular reflection, a lower central BP and walking capacity and higer ankle-brachial index than those who do spa cures are sporadic or first course.
7. Carbonated mineral water spa therapy and moffete is effective in improving arterial wall stiffness and increase walking ability in patients with PAD with and without intermittent claudication.
8. Physical training benefit in addition to spa therapy in terms of these parameters and, in addition, significantly improves strength, endurance and balance in the legs.
9. No exercise, no carbon dioxide therapy did not significantly increase ankle-brachial index value after 15 days of treatment, so the extent of blood supply to the legs.
10. Patients with ischemic heart disease after the spa therapy had a lower improvement of the physical capacity compared to those without the disease.
11. To smokers, the spa therapy had less benefits in terms of reduced walking ability and vascular reflection compared to nonsmokers.

