Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

DIAGNOSTIC non INVASIF de l'INSUFFISANCE VEINEUSE CHRONIQUE MINEURE des MEMBRES INFÉRIEURS

NON-INVASIVE DIAGNOSIS of MINOR CHRONIC VENOUS INSUFFICIENCY of the LOWER LIMBS

J.G.S. SILVA., J.A. ARAUJO NETO, L.E.A. RODRIGUES, C.L.S. FIGUEIROA, A.C. GUIMARÃES

R É S U M É

L'insuffisance veineuse chronique des membres inférieurs est un problème de santé publique des pays industrialisés. Le dernier consensus international sur l'investigation de l'insuffisance veineuse chronique (IVC) recommande l'utilisation de l'écho-Doppler couleur et de la pléthysmographie dans l'investigation des patients en cas de suspicion clinique de cette maladie.

Objectif : Comparer l'écho-Doppler couleur (EDC) et la pléthysmographie à l'air (PGA) comme moyens de diagnostic de l'insuffisance veineuse chronique mineure des membres inférieurs. (IVCMI).

Méthodologie : Étude transversale sur 126 patients supects d'IVCMI, évalués par l'EDC et la PGA.

Résultats : On a diagnostiqué 104 (82,5 %) cas positifs par l'EDC et 119 (94,4 %), 106 (84,1 %) et 79 (62,7 %) par la PGA, à travers la fraction d'éjection (FEPGA) pour les valeurs de référence respectives de 60 %, 50 % et 40 %, avec une diminution progressive de la concordance avec l'EDC (80 %, 73 % et 56,3 %).

Conclusion : La modulation des discordances entre les diagnostics positifs par l'EDC et la FEPGA a montré qu'à la valeur de référence de 60 % la FEPGA a pu diagnostiquer 15 cas de plus que l'EDC.

Mots-clefs : *insuffisance veineuse chronique mineure, pompe musculaire du mollet, diagnostic non invasif.*

S U M M A R Y

Chronic venous insufficiency of the lower limbs is a public health problem in industrialised countries. The last international consensus on the investigation of chronic venous insufficiency (CVI) recommended the use of duplex scanning and of plethysmography in the investigation of patients in whom this condition was suspected clinically.

Objective : *A comparison of colour duplex scanning (CDS) and air plethysmography (APG) as diagnostic tools in the investigation of minor chronic venous insufficiency of the lower limbs (MCVI).*

Methodology : *Transverse study of 126 patients with suspected MCVI evaluated by CDS and APG.*

Results : *Positive diagnoses were made in 104 patients (82,5 %) with CDS and in 119 patients (94,4 %), 106 patients (84,1 %) and 79 patients (62,7 %) with APG based on the ejection fraction (EFAPG) with reference values of 60 %, 50 % and 40 % respectively, with a gradual diminution of concordance with CDS (80 %, 73 % and 56,3 %).*

Conclusion : *The variation in discordances between positive diagnoses with CDS and EFAPG showed that, at 60 % reference value, an extra 15 positive diagnoses were made with EFAPG compared with CDS.*

Keywords : minor chronic venous insufficiency, muscular calf pump, non-invasive diagnosis.

INTRODUCTION

Bien qu'on constate des taux significatifs de morbi-mortalité résultant de phénomènes phlébo-thrombo-emboliques [1], les investissements dans le domaine de la prévention veineuse sont pratiquement inexistants par rapport à ceux de la prévention artérielle. Le dernier consensus international sur l'investigation de l'insuffisance veineuse chronique (IVC) recommande l'utilisation de méthodes non invasives (écho-Doppler couleur et pléthysmographie) dans l'investigation de patients avec suspicion d'IVC [2].

Le dysfonctionnement de la pompe musculaire du mollet, le reflux et l'obstruction contribuent à l'installation d'un régime d'hypertension veineuse qui entraîne une série de réactions en chaîne menant à des altérations pariétales qui, si elles ne sont pas diagnostiquées et corrigées, évoluent vers une installation de l'insuffisance veineuse chronique des membres inférieurs (IVCMI) [1, 3, 4]. L'insuffisance veineuse fonctionnelle est de plus caractérisée par des symptômes tels que sensation de lourdeur, fatigue et douleurs dans les jambes sans que d'autres signes physiques y soient associés. Durant cette phase d'insuffisance veineuse, Doppler, écho-Doppler et même écho-Doppler couleur (EDC) ne mettent pas en évidence des dommages du système veineux superficiel ou profond [5]. C'est pourquoi il y a lieu d'espérer qu'une méthode quantitative puisse être plus efficace dans la détection des phases

Laboratório de Pesquisas Básicas, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Rua Frei Henrique, N° 08 – Nazaré, 40.040-420 – SALVADOR – BAHIA – Brésil.

© Éditions Phlébologiques Françaises, vol. 58, n° 3/2005, p. 223-228

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

initiales de l'IVCMI, apportant une amélioration du coût/bénéfice de la prévention.

La pléthysmographie à air (PGA) s'est révélée comme étant la méthode la plus confortable et efficace pour mesurer les variations volumétriques dans les membres en unités absolues (millilitres par seconde). Parmi les variables pléthysmographiques à l'air dérivé, c'est la fraction d'éjection (FE) qui permet de mesurer la fonction de la pompe musculaire du mollet, dont la déficience, indépendamment de la présence ou de l'absence de reflux ou obstruction, peut provoquer une hypertension veineuse résultant d'altérations musculo-squelettiques et, par conséquent, à l'IVCMI.

Les affirmations ci-dessus sont confirmées dans la littérature par divers auteurs [3, 6-10] qui ratifient les bons résultats du monitoring de la chirurgie veineuse et des méthodes de contention élastique utilisant la méthode non invasive PGA.

C'est en tenant compte de ce contexte et en comparant les diagnostics obtenus par l'EDC et par la fraction d'éjection mesurée par pléthysmographie à air (FEPGA), considérés comme moyens de diagnostics précoces de l'insuffissance veineuse chronique du système superficiel des membres inférieurs (IVCSSMI), qu'a été développée cette étude.

MÉTHODES

Il s'agit d'une étude transversale rétrospective, portant sur des patients suspects d'IVCMI, réalisée dans une clinique privée d'évalution vasculaire, à Salvador-Bahia-Brésil, durant la période allant d'avril 2000 à mars 2002.

Trois cent soixante-trois dossiers de patients ayant bénéficié d'un EDC avec résultat positif pour IVCSSMI ont été examinés dont 126 patients porteurs d'IVCSSMI mineure (classe de sévérité clinique CEAP 0 : sans signes visibles ou palpables de maladie veineuse ; et CEAP 1 : présence de téléangiectasies ou veines réticulaires) [2]. On a considéré la maladie veineuse du système profond comme critère d'exclusion.

Les variables d'étude ont été : l'âge, le sexe, le poids, la stature, l'indice de masse corporelle (IMC = poids en kg/stature en m^2), la classe de sévérité clinique CEAP et le diagnostic obtenu par l'EDC et la PGA.

Conformément aux orientations du dernier consensus pour l'investigation de l'insuffisance veineuse chronique [2], le diagnostic clinique a valorisé la classe de sévérité clinique CEAP, et la confirmation du diagnostic de IVCSSMI a été éffectuée au moyen de tests non invasifs : EDC et PGA.

L'EDC a été utilisé pour effectuer l'analyse du modèle anatomo-topographique du système veineux des deux membres inférieurs, comme éclaircissement du diagnostic du modèle de flux et pour vérifier la présence d'obstruction ou de reflux. Cette méthode présente, entre autres avantages : la description anatomique détaillée, avec une sensibilité et une spécificité qui atteint 95 % [11], un coût réduit et le confort du patient. Toutefois, sa principale limite porte sur l'imprécision de la quantification du degré de l'insuffisance veineuse.

On a utilisé le protocole de Van Bemmelen [12], remplaçant la manchette autour de la cuisse et de la cheville par une compression/décompression manuelle rapide de la musculature du mollet, pour la recherche de l'existence de reflux.

L'appareil utilisé est de marque Esaote et comporte des transducteurs linéaires qui testent des fréquences de 7,5 à 10 MHz et 10 à 13 MHz, un transducteur convexe avec une fréquence de 3,5 MHz.

Les examens ont été exécutés par un seul technicien, le patient se trouvant d'abord en décubitus dorsal et ensuite en position orthostatique. On a en outre suivi les critères diagnostics suivants :

Mode bidimensionnel

– Modèle échogénique intraluminaire et compressibilité, permettant d'évaluer les conditions de perméabilité et de passage.

– Mesure de la pointe de vitesse et du temps de reflux, les valeurs étant considérées comme normales lorsque la pointe est inférieure à 30 cm/sec et le temps inférieur à 1 seconde.

Doppler couleur

– Remplissage de toute la lumière du vaisseau.

– Présence ou absence d'une ou deux couleurs dans le même segment veineux, afin de permettre une évaluation de la compétence valvulaire.

La PGA a été réalisée pour permettre une évaluation phlébodynamique des variations de volume sanguin dans les membres inférieurs en réponse à l'attitude posturale et à l'exercice physique, conformément au protocole de Christopoulos et Nicolaides [6, 13, 14].

On a utilisé un équipement informatisé de marque Angiotec, type SDV 2000. Le système de diagnostic vasculaire est un appareil informatisé à calibration automatique qui réalise des examens de pléthysmographie à air fournissant, d'une part, un graphique « on line » et, d'autre part, les résultats quantitatifs des variables directes et dérivées en valeurs absolues [2].

La variable pléthysmographique d'intérêt a été la fraction d'éjection (FEPGA) car elle représente la fonction de la pompe musculaire du mollet qui exerce une influence dans la pression veineuse indépendamment de la présence de reflux ou d'obstruction. De plus, la dysfonction de la pompe du mollet contribue à l'établissement des régimes d'hypertension veineuse et au déclenchement des réactions en chaîne dont le point culminant est l'apparition ou l'aggravation de l'insuffisance veineuse chronique des membres inférieurs [2-4].

Les variables sélectionnées ont été :

1. La fréquence d'anormalité dans l'EDC et dans la FEPGA.

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

2. La concordance diagnostique entre l'EDC et la FEPGA aux valeurs de références respectives de 60 %, 50 % et 40 %.

L'analyse statistique des résultats s'est basée sur le calcul des statistiques descriptives des variables obtenues et :

– pour l'analyse statistique des résultats obtenus par l'EDC et par la PGA, c'est le membre dans l'état le plus grave qui a été utilisé pour le diagnostic du patient ;

– pour l'analyse du diagnostic obtenu par l'EDC et par la PGA, les variables respectives ont été classées en catégories dichotomiques (malade/non malade). Pour l'EDC, on a considéré comme malades les patients qui présentaient un reflux et/ou une obstruction. Pour la FEPGA, on a considéré le patient comme malade lorsque la valeur de l'FE était inférieure aux valeurs de références respectives qu'on avait analysées (soit 60 %, 50 %, 40 %) ;

– après avoir obtenu ces résultats respectifs, on a calculé les proportions de concordance et de discordance entre les méthodes EDC et PGA. On a ensuite appliqué le test de Kendall`s Tau_b pour le calcul du coefficient de corrélation et de détermination du niveau de signifiance de la concordance entre les deux méthodes.

RÉSULTATS

L'échantillon étudié comprenait 126 patients, dont 27 du sexe masculin (21,4 %) et 99 du sexe féminin (78,6 %). La fréquence d'indices de IVCMI s'est révélée analogue pour les deux sexes : 93,9 % pour le sexe féminin et 92,6 % pour le masculin.

Les moyennes et les médianes, concernant l'âge et l'IMC, ont montré peu de différences en valeurs absolues. La moyenne par âge a été de 42,8 ± 15,2 ans et la médiane de 43 ans. Pour l'IMC, la moyenne a été de 25,7 kg/m^2 ± 5,2 kg/m^2 et la médiane de 24,5 kg/m^2, 68 pacients (54 %) se trouvant dans la classe normale (≥ 18,5 kg/m^2 eT < 25 kg/m^2).

En ce qui concerne le sexe, les différences entre les moyennes et les médianes respectives pour l'âge et pour l'IMC se sont aussi révélées minimes. Pour le sexe masculin, moyenne de 41,6 ± 15,6 ans, médiane de 40 ans et pour le sexe féminin, moyenne de 43,1 ± 15,1 ans et médiane de 43 ans. Pour l'IMC, moyenne de 26,6 ± 6,3 kg/m^2 et médiane de 25,7 kg/m^2 pour le sexe masculin, et moyenne de 25,5 ± 4,9 kg/m^2 et médiane de 24,3 kg/m^2 pour le sexe féminin.

On a observé que 56 patients (44,4 %) présentaient un surpoids/obésité (IMC ≥ 25 kg/m^2) et que parmi eux 15 (55,6 %) étaient du sexe masculin et 41 (41,4 %) du sexe féminin.

Le *Tableau I* montre qu'une plus grande quantité de cas positifs de IVCSSMI mineure a été détectée par la FEPGA à la valeur de référence de 60 % (119 cas, 94,4 %), suivie de la FEPGA 50 % (106 cas, 84,1 %) et de l'EDC (104 cas, 82,5 %). Si l'on tient compte du sexe, c'est de nouveau la FEGPA 60 % qui a été la plus efficace, détectant 95 cas positifs chez les femmes (96 %) et 24 cas chez les hommes (89 %).

Le *Tableau II* a été construit à partir des calculs de mesures de performance et montre une distribution de fréquences des concordances diagnostiques entre l'EDC et la FEPGA aux valeurs de référence de 60 %, 50 % et 40 % respectivement. On a pu observer un pourcentage élevé de diagnostics concordants (80 %, 73 %, et 56,3 %) entre l'EDC et les valeurs de référence respectives de la FEPGA. Cependant, l'application du test de Kendall's Tau_b, distribution bi-caudale, pour l'analyse de ces concordances n'a pas été significatif d'un point de vue statistique (p = 0,427 ; 0,745 et 0,560, respectivement).

Le *Tableau III*, pour sa part, montre des discordances entre les deux méthodes. La modulation des différences concernant la discordance entre les diagnostics positifs démontre qu'à la valeur de référence de 60 % la FEPGA a identifié 15 cas de plus que l'EDC (+12 %), alors qu'à la valeur de référence de 40 %, la PGA n'a pas identifié 25 cas (– 19,9 %).

DISCUSSION

Dans cet échantillon, on a observé une prévalence du sexe féminin (99 patients, 78,6 %). Cette prépondérance féminine est également présente dans d'autres études [15-18].

L'âge varie de 17 à 77 ans, avec une moyenne de 42,8 ± 15,2 ans et une médiane de 43 ans, ce qui révèle une installation précoce de l'IVCMI dans ces cas. Ce fait suggère une évolution défavorable de la maladie, ce qui a des conséquences négatives sous divers

Méthode de diagnostic	Diagnostic		Total de patients
	Malade	Non malade	
Écho-Doppler couleur	104 (82,5 %)	22 (17,5 %)	126 (100 %)
FEPGA** 60 %	119 (94,4 %)	7 (5,6 %)	126 (100 %)
FEPGA 50 %	106 (84,1 %)	20 (16 %)	126 (100 %)
FEPGA 40 %	79 (62,7 %)	47 (37,3 %)	126 (100 %)

Observation : La prévalence de l'IVCSSMI mineure a été de 93,7 %.
*IVCSSMI : Insuffisance veineuse chronique du système superficiel des membres inférieurs.
Mineure : Classe de sévérité clinique CEAP 0 et 1 (0 = exempt de gêne fonctionnelle et 1 = peu sévère).
*FEPGA : Fraction d'éjection obtenue par la pléthysmographie à air, pour des valeurs de référence respectives de 60 %, 50 %, et 40 %.

Tableau I. – Répartition de la fréquence de diagnostic par EDC et FEPGA chez 126 patients atteints d'IVCSSMI mineure

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

Diagnostics	EDC	FE 60 %	Nombre de cas	% concernant 126 patients
Concordants	+	+	99 (98 %)	78,5 %
Concordants	–	–	2 (2 %)	1,5 %
a) Total de concordants			101 (100 %)	80,0 %
Discordants	+	–	5 (20 %)	4,0 %
Discordants	–	+	20 (80 %)	16,0 %
b) Total de discordants			25 (100 %)	20,0 %
TOTAL (a + b)			**126** (100 %)	**100 %**
	EDC	**FE 50 %**		
Concordants	+	+	88 (96 %)	70,0 %
Concordants	–	–	4 (4 %)	3,0 %
a) Total de concordants			92 (100 %)	73,0 %
Discordants	+	–	16 (47,1 %)	12,7 %
Discordants	–	+	18 (52,9 %)	14,3 %
b) Total de discordants			**34** (100 %)	**27,0 %**
TOTAL (a + b)			**126** (100 %)	**100 %**
	EDC	**FE 40 %**		
Concordants	+	+	64 (90 %)	50,8 %
Concordants	–	–	7 (10 %)	5,5 %
a) Total de concordants			71 (100 %)	56,3 %
Discordants	+	–	40 (72,7 %)	31,8 %
Discordants	–	+	15 (27,3 %)	11,9 %
b) Total de discordants			**55** (100 %)	**43,7 %**
TOTAL (a + b)			**126** (100 %)	**100 %**

EDC : Écho-Doppler couleur.
FE 60 % : Fraction d'éjection obtenue par la pléthysmographie à air pour la valeur de référence de 60 %.
FE 50 % : Fraction d'éjection obtenue par la pléthysmographie à air pour la valeur de référence de 50 %.
FE 40 % : Fraction d'éjection obtenue par la pléthysmographie à air pour la valeur de référence de 40 %.

Tableau II. – Répartition de la fréquence des concordances et des discordances entre EDC et FEPGA pour les valeurs de référence respectives de 60 %, 50 %, 40 % chez 126 patients atteints d'IVCSSMI mineure

aspects socio-économiques tels que l'absentéisme au travail par exemple, sans compter les coûts du traitement médical clinique ou chirurgical [19]. Ceci suffirait à justifier des investissements dans la prévention primaire et secondaire de l'IVCMI, dans le but de diminuer les taux de mortalité et les coûts engendrés par la maladie.

L'IMC a varié de 15,2 à 47,1 kg/m^2, avec une moyenne de 25,7 ± 5,2 kg/m^2 et une prévalence de surpoids/obésité de 44 %, confirmant les informations de la littérature qui signalent l'excès de poids comme facteur de risque pouvant entraîner ou aggraver l'IVCMI [20].

En ce qui concerne les méthodes de diagnostics complémentaires, les résultats obtenus ont démontré une plus grande efficacité de la FEPGA à la valeur de référence de 60 % *(Tableau III)*, celle-ci ayant identifié 15 cas positifs d'anormalités compatibles avec la suspicion d'IVCMI de plus que l'EDC. Ce résultat est important car, d'après la littérature, la chirurgie de correction du reflux du système veineux superficiel ne serait bénéfique pour les patients porteurs d'une dysfonction de la pompe du mollet et de reflux qu'après correction de la déficience de la pompe musculaire du mollet, mesurée par la FEPGA [10, 21-26].

Une autre évidence concerne le rapport de proportionnalité de la discordance diagnostique entre la FEPGA, aux valeurs de référence respectives de 60 %, 50 % et 40 %, et le résultat de l'EDC : à la valeur de référence de 60 % pour la FEPGA, on a observé une fréquence élevée de cas positifs par rapport à l'EDC *(Tableau III)*, alors que c'est le contraire qui a été observé par rapport à la valeur de référence de 40 % pour la FEPGA. Ce résultat confirme les informations de la littérature [3, 6, 7, 9] qui identifient la FEPGA, à la valeur de référence de 60 %, comme étant un indicateur plus sensible de la dysfonction de la pompe musculaire du mollet et, par conséquent, de l'IVCMI.

Ces données renforcent les possibilités d'application clinique de la PGA, à travers la FE au niveau de 60 %, comme méthode de triage diagnostique de l'IVCMI dans la mesure où le test de Kendall's Tau_b a démontré l'absence de corrélation statistiquement significative entre l'EDC et la FEPGA. Ceci renforce aussi les discordances qui suggèrent que, dans des populations semblables, la FEPGA constitue la méthode la plus importante d'identification de l'IVCMI.

De plus, alors que l'écho-Doppler couleur détecte des anomalies qualitatives du système veineux, la PGA

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

Diagnostics	FE 60 %	EDC	Nombre de cas	% concernant 126 patients
Discordants	+	–	20	16,0 %
Discordants	–	+	5	4,0 %
Δ			**15**	
Δ%				**12,0 %**
	FE 50 %	**EDC**		
Discordants	+	–	18	14,3 %
Discordants	–	+	16	12,7 %
Δ			**2**	
Δ%				**1,6 %**
	FE 40 %	**EDC**		
Discordants	+	–	15	11,9 %
Discordants	–	+	40	31,8 %
Δ			**– 25**	
Δ%				**– 19,9 %**

EDC : Écho-Doppler couleur.
FE 60 % : Fraction d'éjection obtenue par la pléthysmographie à air pour la valeur de référence de 60 %.
FE 50 % : Fraction d'éjection obtenue par la pléthysmographie à air pour la valeur de référence de 50 %.
FE 40 % : Fraction d'éjection obtenue par la pléthysmographie à air pour la valeur de référence de 40 %.
Δ : Différence de discordance, en valeurs absolues, à la faveur des résultats positifs pour l'EDC moins la discordance à la faveur des résultas positifs pour la FEPGA.
Δ% : Différence de discordance, en valeurs en pourcentage, à la faveur des résultats positifs pour l'EDC moins la discordance à la faveur des résultats positifs pour la FEPGA.

Tableau III. – Différence absolue et pourcentage des discordances de diagnostics positifs entre FEPGA et EDC conformément aux valeurs de références respectives de 60 %, 50 % et 40 %

fournit, quant à elle, des informations phlébodynamiques de la jambe entière puisque la chambre à air enveloppe la jambe de la cheville au genou, ce qui permet d'obtenir des informations fonctionnelles du binôme muscles-veines et d'autres éléments des pompes impulso-aspiratives, non détectables au moyen de l'EDC.

Dans cet échantillon et dans d'autres semblables, la FEPGA en tant que test de triage pour une évaluation fonctionnelle, mais aussi comme méthode de quantification des paramètres des diagnostics de la phlébodynamique des membres inférieurs, pourrait être utilisée comme instrument de réévaluation périodique des contrôles et de la prévention primaire et secondaire de la dysfonction de la pompe musculaire du mollet, de l'hypertension veineuse et, par conséquent, de l'IVCMI. La PGA est jusqu'à présent la méthode de quantification (non invasive) qui s'adapte le mieux à l'évaluation fonctionnelle de patients dans diverses positions : statique, dynamique, au repos, avant, durant ou après l'exercice physique. Dans la perspective de la prévention primaire de l'IVCMI, ces caractéristiques ouvrent de nouvelles perspectives d'investigation dans le domaine du diagnostic, du traitement et de la prévention de l'IVC, principalement dans le domaine de la médecine sportive et notamment dans celui de la physiologie de l'effort et de l'exercice physique.

Les résultats obtenus ainsi que les informations disponibles dans la littérature suggèrent que la FEPGA, utilisée comme test de triage pour l'évaluation fonctionnelle de la phase initiale de l'IVCMI, permet non seulement une évaluation du diagnostic mais fournit également des mesures quantitatives objectives de réévaluation périodique, lors de l'évaluation et du contrôle du traitement, assurant ainsi la rétro-alimentation nécessaire au succès de la prévention primaire et secondaire de l'IVCMI.

L'utilisation de la FEPGA pour l'évaluation de la fonction de la pompe musculaire du mollet pourra contribuer à la mise en œuvre de stratégies préventives permettant d'élucider les effets des facteurs de risques hémodynamiques associés à l'hypertension veineuse, donc à l'IVC, tels que : hypertrophie de la musculature du mollet due à l'âge, sédentarité et surpoids/obésité. Ces stratégies doivent être adoptées précocement dans le but d'éviter ou de réduire la morbidité et les complications tardives que la maladie à l'état chronique peut entraîner chez le patient. Les réflexions sur le thème étudié, les résultats obtenus et les conclusions rencontrées dans la littérature suggèrent que l'évaluation fonctionnelle des patients, ayant ou non une pathologie vasculaire, devra toujours recourir aux précisions offertes par la FEPGA, lorsque le triage clinique est destiné à l'évaluation et au contrôle de l'évolution morphologique et fonctionnelle résultant de l'hémodynamique artérielle et veineuse des membres inférieurs.

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

CONCLUSION

Les résultats obtenus à partir de cet échantillon ont démontré une plus grande efficacité de la fraction d'éjection mesurée par pléthysmographie à air au niveau de 60 % pour le diagnostic de l'insuffisance veineuse chronique mineure des membres inférieurs.

De nouvelles études d'une plus grande ampleur sont nécessaires pour affirmer la fraction d'éjection à la valeur de référence de 60 %, mesurée par pléthysmographie à air comme étant la méthode la plus adéquate pour le triage diagnostique en vue de la prévention primaire et secondaire de l'insuffisance veineuse chronique des membres inférieurs.

RÉFÉRENCES

1 Blanchemaison P. Épidémiologie de l'insuffisance veineuse chronique des membres inférieurs. *Phlébologie* 1997 ; 50 : 293-6.

2 Nicolaides A.N., Abenhaim L., Akeson H., et al. Investigation of chronic venous insufficiency : a consensus statement. *Circulation, J AHA* 2000 ; 102 : 1-38.

3 Araki C.T., Back T.L., Padberg F.T., Thompson P.N., Jamil Z., Lee B.C., Duran W.N., Hobson R.W. 2nd. The significance of calf muscle pump function in venous ulceration. *J Vasc Surg* 1994 ; 20 : 872-9.

4 Ramelet A.A., Monti M. Venous physiology and pathophysiology of the lower limbs. In : Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS. *Phlébologie, The Guide*. 4e ed., Masson, Paris, 1999 : 58-75.

5 Cloarec M., Barbe B., Griton P., Vanet F. Update on functional venous insufficiency. *Phlebolymphology* 1997 ; 16 : 3-9.

6 Christopoulos D., Nicolaides A.N., Szendro G., Irvine A.T., Bull M., Aestcott H.H.G. Air plethysmography and the effect of elastic compression on venous hemodynamics of the leg. *J Vasc Surg* 1987 ; 5 : 148-59.

7 Christopoulos D., Nicolaides A.N., Cook A., Irvine A., Galloway J.M.D., Wilkinson A. Pathogenesis of venous ulceration in relation to the calf muscle pump function. *Surgery* 1989 ; 106 : 829-35.

8 Christopoulos D., Nicolaides A.N., Szendro G. Venous reflux : quantification and correlation with the clinical severity of venous disease. *Br J Surg* 1988 ; 75 : 352-6.

9 Van Bemmelen P.S., Mattos M.A., Hodgson K.J., Barkmeier L.D., Ramsey D.E., Faught W.E., Sumner D.S. Does air plethysmography correlate with duplex scanning in patients with chronic venous insufficiency ? *J Vasc Surg* 1993 ; 18 : 796-807.

10 Gillespie D.L., Cordts P.R., Hartono C., et al. The role of plethysmography in monitoring the results of venous surgery. *J Vasc Surg* 1992 ; 16 : 674-8.

11 Labropoulos N., Leon M, Nicolaides A.N., et al. Venous reflux in patients with previous deep venous thrombosis : correlation with ulceration and other symptoms. *J Vasc Surg* 1994 ; 20 : 20-6.

12 Van Bemmelen P.S., Bedford G., Beach K., Strandness D.E. Quantitative segmental evaluation of venous valvular reflux with duplex ultrasound scanning. *J Vasc Surg* 1989 ; 10 : 425-31.

13 Nicolaides A.N. Diagnostic evaluation of patients with chronic venous insufficiency. In : Rutherford R.B. (ed.) *Vascular Surgery, 3rd ed. Philadelphia, Pa : W.B. Saunders Company* ; 1989 : 1583-601.

14 Welch H.J., Faliakou E.C., McLaughlin R.L., Umphrey S.E., Belkin M., O'Donnel T.F.Jr. Comparison of descending phlebography with quantitative photoplethysmography, air plethysmography and duplex quantitative valve closure time in assessing deep venous reflux. *J Vasc Surg* 1992 ; 16 : 913-9.

15 Biland L., Widmer L.K. Varicose veins and chronic venous insufficiency. Medical and socioeconomic aspect. Basle Study. *Acta Chir Scand* 1988 ; 544 (suppl. 1) : 9-11.

16 Coon W.W., Willys P.W., Keller J.B. Venous thromboembolism and other venous disease in the Tecumseh Community Health Study. *Circulation* 1973 ; 48 : 839-46.

17 Abramson J.H., Hopp C., Epstein L.M. The epidemiology of varicose veins. Survey of western Jerusalem. *J Epidemiol Community Health* 1981 ; 35 : 213-7.

18 Figueiroa C.L.S., Figueiroa E.S., Soares M.V. Varicose disease epidemiological study. *Phlebology* 1995 ; 1 (suppl. 1) : 39.

19 Castro-Silva M. Chronic venous insufficiency of the lower limbs and its socioeconomic significance. *Int Angiology* 1991 ; 10 : 152-7.

20 Abehaim L., Clément D., Norgren L., Bérard A., Kahn S.R., Kurz Z., Baccaglini U., Cooke J.P., et al. The management of chronic venous disorders of the leg : an evidence-based report of an international task force. *Phlebology.* 1999 ; 14 (suppl. 1) : 1-126.

21 Kalodiki E., Nicolaides A.N. Quantitative reflux measurements before and after surgical treatment of varicose veins. *Br J Surg* 1998 ; 85 (suppl. 1) : 91-2.

22 Christopoulos D., Nicolaides A.N., Galloway J.M.D., Wilkinson A. Alterations of the calf muscle pump after venous surgery. *Acta Chir Scand* 1988a (suppl. 546) : 43.

23 Christopoulos D., Nicolaides A.N., Galloway J.M.D., Wilkinson A. Objective noninvasive evaluation of venous surgical results. *J Vasc Surg* 1988b ; 8 : 683-7.

24 Welch H.J., McLaughlin R.L., O'Donnel F.O. Femoral vein valvuloplasty : intraoperative angioscopic evaluation and hemodynamic improvement. *J Vasc Surg* 1992 ; 16 : 694-700.

25 Simonian S.J. Air-plethysmography is a unique and valuable noninvasive quantitative diagnostic venous function test for patients with superficial reflux and chronic venous insufficiency. *Phlebology* 1992 ; 1 : 627-32.

26 Bry J.D.L., Muto P.A., O'Donnel F.O., Isaacson L.A. The clinical and hemodynamic results after axillary-to-popliteal vein valve transplantation. *J Vasc Surg* 1995 ; 21 : 110-9.