

Dossier de presse

Éléments sur le vieillissement des artères et la mesure de la VOP

Cas de mise en œuvre dans un service :

La pression artérielle est mesurée lorsque le patient est allongé pour son ECG. La question qui se pose est d'ajouter une mesure de la VOP au moyen d'un pOpmètre.

Le centre dispose d'un service de recherche et s'est fait prêter trois pOpmètre par le Dr Hallab et ce depuis le début septembre 2015. A ce jour 700 mesures ont été faites, 360 dans les deux derniers mois.

Une première publication scientifique a été préparée sur la base des 300 premières mesures. Le rythme actuel est compris entre 7 et 10 mesures par jours, il est prévu de l'étendre à 15. La mesure est faite par des infirmières, il est confirmé que la mise en œuvre est très simple et ne nécessite que 2 minutes par mesure.

L'appareil est très fiable. Au niveau logiciel un réajustement de l'algorithme a été fait évitant ainsi les quelques 10% de mesures qui apparaissaient moins valables.

Depuis 1997 de nombreuses études confirment la corrélation forte entre la VOP et la rigidité artérielle et l'impacte de la rigidité artérielle sur le cœur lui-même (demande de plus de puissance au cœur qui grossit, ce qui a un impact sur le risque d'infarctus), le foie, les reins, le cerveau (risques d'AVC) jusqu'au bon fonctionnement de l'irrigation sanguine des membres inférieurs.

Par ailleurs des études montrent que le diabète favorise une augmentation précoce de la rigidité artérielle, donc des risques ci-dessus et il importe donc de la suivre.

Le problème a été que jusqu'ici la mesure directe de la rigidité artérielle était d'une mise en œuvre difficile et réservée à des "labos" d'hôpitaux. La corrélation entre la VOP et la rigidité artérielle a été établie par le Professeur Boutouyrie (Hôpital Georges Pompidou, voir entretien avec le Dr Khettab).

La VOP significative de la rigidité artérielle (des artères au départ du cœur) doit normalement se mesurer du cœur à l'artère fémorale et du cœur à la carotide.

Le pOpmètre apporte une simplification en mesurant l'onde de pouls au bout d'un doigt et au bout d'un orteil mais il inclut donc des tronçons non utiles (bras et jambe), il importe de savoir si cette mesure est néanmoins susceptible, après retraitement algorithmique (tenant compte de la taille du sujet) de donner avec une précision suffisante un bon résultat sur le tronçon intéressant carotide, fémorale (Obeid et al. J Hypertens 2016).

En dehors de la comparaison faite en labo (à Pompidou) et qui confirme la validité de cette mesure, il importe de le vérifier aussi sur le terrain. C'est fait en contrôlant les résultats statistiques (trouve-t-on en fonction de l'âge, du sexe et de la taille d'un individu à risque cardiaque normal le même résultat qu'en labo avec des appareils plus précis, même chose en fonction des risques standards

Il est à noter que le paramètre VOP anormale est un paramètre re-classifiant des risques vasculaires. Cela s'illustre de la façon suivante: prenons trois paramètres connus pour ce risque : à un âge/sexe donné et compte tenu des habitudes/valeurs mesurées sur un individu, le tabagisme accroît son risque de 6%, l'hypertension de 4%, l'hypercholestérolémie de 2% (valeurs explicatives mais non réelles).

Ces trois facteurs indépendants s'ajoutent, le risque pour cet individu est de 12% supérieur à la moyenne (approximation de $[1+0,06] \times [1+0,04] \times [1+0,02] - 1$). Si sa VOP est de 11m/s au lieu de 10m/s pour un individu sain de même sexe et même âge les statistiques actuellement à disposition indiquent un risque vasculaire de 18% supérieur. Ces 18% ne s'ajoutent pas au risque précédent mais remplacent l'évaluation de 12%.

Nota: il existe une étude française à valeur faible (150 patients) qui montre effectivement dans le cas d'insuffisance rénale une baisse de la mortalité liée à une baisse de la VOP (Guerin).

COMPETENCES

Recherche Fondamentale et Appliquée.

Compétences Médicales : Cardiologie, Diabétologie, Médecine Interne, Psychiatrie.

Approche globale des facteurs de risque cardio-vasculaire ;

EXPERIENCE PROFESSIONNELLE

1988 - 1991 : THOT INFORMATIQUE : Entreprise d'électronique médicale et industrielle élue parmi les 200 Sté High Tech par « usine nouvelle » Dirigeant.

1989 Tableau de l'ordre des médecins (49)

1991 - 1992 : INSERM U21 Attaché de Recherche Clinique Risques de l'Obésité, Néphropathie diabétique débutante. CHU d'Angers.

1993 à ce jour MEDECINE Libérale (44)

1999 Exercice Hospitalier Redon,

2010 Attaché CHU Nantes.

2007- 2011 : Etude clinique sur les facteurs de risque cardio-vasculaire;

2010 à maintenant : CEO Axelife SAS - Lauréate de la French Tech 2016 pour le projet du bracelet connecté santé

FORMATION

1995 - Capacité de Gériatrie Nantes.

1992 - DIS de Médecine Interne Angers.

1989 - **Certificat d'Etudes Statistiques Appliquées à la Médecine.**

1987 - Docteur en Médecine Angers.

Publications

OBEID, Hasan, SOULAT, Gilles, MOUSSEAU, Elie, *et al.* Numerical assessment and comparison of pulse wave velocity methods aiming at measuring aortic stiffness. *Physiological measurement*, 2017, vol. 38, no 11, p. 1953.

Obeid, H., Boutouyrie, P., Hallab, M., Khettab, H., & Laurent, S. (2018). Calculation of central blood pressure by analyzing the contour of the photoplethysmographic pulse measured at the finger with the pOpmetre® device. *Archives of Cardiovascular Diseases Supplements*, 10(1), 104.

OBEID, H., STERGIOPOULOS, N., BOUTOUYRIE, P., *et al.* An extended one-dimensional arterial network model for the simulation of pressure and flow in upper and lower limb extremities. *Archives of Cardiovascular Diseases Supplements*, 2018, vol. 10, no 1, p. 119.

OBEID, Hasan, OUEDRAOGO, Valentin, et HALLAB, Magid. Arterial Stiffness: A New Biomarker to be Measured. *Journal of Archives in Military Medicine*, 2017, vol. 5, no 1.

Measuring arterial stiffness with pOpmetre in cardiac rehabilitation program (Artery Research 2016). B. Pavy, H. Obeid, M. Hallab, J. Darchis, E. Merle, M. Caillon
Outpatient measurement of arterial stiffness in patients with diabetes and obesity. *Journal of diabetes*. 2016. Mohammadi K, Potier L, Belhatem N, Feron M, Matallah N, Travert F, Hansel B, Velho G, Roussel R, Hallab M, Marre M.

Ba A., Touré M., Ouedraogo V., Diaw M., Sow A. K., Houndjo S. D., Loubano-voumbi G., Seck A., Sar F. B., Guèye L., Lefthérotis G., Samb A. and Hallab M. **Arterial Stiffness Measured by Popmetre® in Patients with Systemic Sclerosis**. *J Phys Pharm Adv* 2015, 5(10): 739-743

OUEDRAOGO, Valentin, SIGNOLET, Isabelle, DIAW, Mor, *et al.* ARTERIAL STIFFNESS IN THE AFRICAN HETEROZYGOUS AND HOMOZYGOUS SICKLE CELL DISEASE. In : *ACTA PHYSIOLOGICA*. 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA : WILEY-BLACKWELL, 2015. p. 57-57.

Ouedraogo, V.; Hallab, M.; Signolet, I.; Diaw, M.; Ba, A.; Lefthérotis, G. [PP.06.17: ARTERIAL STIFFNESS MEASURED WITH POPMETRE\(R\) IN AFRICAN SICKLE CELL TRAIT CARRIERS](#). *Journal of Hypertension*. 33 -182, June 2015.

Obeid, H.; Boutouyrie, P.; Laurent, S.; Khettab, H.; Hallab, M. [\[PP.08.05\] COMPARISON OF ARTERIAL STIFFNESS ASSESSED BY POPMETRE\(R\) WITH ARTERIAL STIFFNESS ASSESSED BY APPLANATION TONOMETRY: A CLINICAL STUDY](#). *Journal of Hypertension*: August 2017 - Volume 35 - Issue 8 - p 1618-1625.

OBEID, Hasan, KHETTAB, Hakim, HALLAB, Magid, *et al.* Evaluation of different methods for determining the time delay of the arterial pulse wave: Application to the pOpmetre®. *Artery Research*, 2015, vol. 12, p. 12.

Hallab, M., Bertin, S., Gatault, P., Barbet, C., Lebranchu, Y., Buchler, M., & Halimi, J. M. (2014). 0438: Pulse wave velocity with pOpmetre® independently correlates with glomerular filtration rate in renal transplant patients. *Archives of Cardiovascular Diseases Supplements*, 6, 55.

Thomas-Jean, F., Obeid, H., Boutouyrie, P., Hallab, M., Coucke, P., Danchin, N., & Pannier, B. (09/2016). [PP. 11.22] ARTERIAL STIFFNESS RECORDINGS WITH POPMETRE (R) IN A GENERAL PRIMARY CARE POPULATION: THE IPC COHORT. *Journal of Hypertension*, 34, e183.

3. Rigidité artérielle, titre des aPL et épaisseur intima-média chez des patients avec un SAPL primaire versus témoins. M Hallab1, G Bourgeois2, A Labonde2, G Leftheriotis2, C Belizna2. ESH 2014

HALLAB, M., LEFTHÉRIOTIS, G., et BELIZNA, C. Arterial stiffness measured with pOpmetre® in primary anti-phospholipids syndrome. *Artery Research*, 2014, vol. 8, no 4, p. 135.

Alivon M, Vo-Duc Phuong T, Vignon V et al. **A novel device for measuring arterial stiffness using finger-toe pulse wave velocity: Validation study of the pOpmetre®**. *Arch Cardiovasc Dis*. 2015;108(4):227-34. doi: 10.1016/j.acvd.2014.12.003

Regional and peripheral arterial stiffness measured by pOpmetre(®) in patients with Cvx risk factor, link with carotid plaques. M Hallab, [M Collette](#), [C Terrier-Barbeau](#), [M Legrand](#), [P H Ducluzeau](#), [G Berrut](#), [G Lefthérotis](#). *ANCAAN62* (2013) 189–192 <http://dx.doi.org/10.1016/j.ancard.2013.04.001>

Arterial stiffness a new risk factor to measure. Magid Hallab, [Sophie Pichierri](#), [Pascal Chevalet](#), [Laure De Decker](#), [Gilles Berrut](#). *Geriatrics et psychologie neuropsychiatrie du vieillissement* 2012; 10(3):235-243.

A new index to evaluate arterial ageing independently of arterial blood pressure: pOpscore(®). M Hallab, [S Pichierri](#), [J-M Boin](#), [M Trambly](#), [P Chevalet](#), [G Berrut](#). *ANCAAN* 2012; 61(3):184-7.

Relationship between the aortic valves and an anatomical landmark using chest CT scan. Magid Hallab, [Pascal Chevalet](#), [Amine Dahou](#), [Gilles Berrut](#). *Artery Research* 2012; 6: 55-57.

Relationships between angiotensin I converting enzyme gene polymorphism, plasma levels, and diabetic retinal and renal complications. [M Marre](#), [P Bernadet](#), [Y Gallois](#), [F Savagner](#), [T T Guyene](#), [M Hallab](#), [F Cambien](#), [P Passa](#), [F Alhenc-Gelas](#). *Diabetes* 04/1994; 43(3):384-8.

Value of ambulatory blood pressure monitoring in type I (insulin-dependent) diabetic patients with incipient diabetic nephropathy. [G Berrut](#), [M Hallab](#), [B Bouhanick](#), [A M Chameau](#), [M Marre](#), [P Fressinaud](#). *American Journal of Hypertension* 04/1994; 7(3):222-7.

Comparison of reduction in microalbuminuria by enalapril and hydrochlorothiazide in normotensive patients with insulin dependent diabetes. M Hallab, [Y Gallois](#), [G Chatellier](#), [V Rohmer](#), [P Fressinaud](#), [M Marre](#). *BMJ* 02/1993; 306(6871):175-82.

Increase of activity of angiotensin-converting enzyme in insulin-dependent diabetic patients with permanent microalbuminuria. M Hallab, [G Berrut](#), [B Bouhanick](#), [F Bled](#), [S Suraniti](#), [A Girault](#), [P Fressinaud](#), [M Marre](#). *Archives des maladies du coeur et des vaisseaux* 09/1992; 85(8):1185-8.

Comparison of 3 methods of measurement of blood pressure in insulin-dependent diabetic patients with or without incipient diabetic nephropathy. M Hallab, [G Berrut](#), [A M Chameau](#), [S Suraniti](#), [M Marre](#), [P Fressinaud](#). *Archives des maladies du coeur et des vaisseaux* 09/1992; 85(8):1157-9.

Increase of angiotensin converting enzyme activity during oral load of glucose. M Hallab, [G Berrut](#), [B Bouhanick](#), [S Suraniti](#), [M Marre](#), [P Fressinaud](#). Archives des maladies du coeur et des vaisseaux 09/1992; 85(8):1209-12.

Elevated serum angiotensin I converting enzyme activity in type I, insulin-dependent diabetic subjects with persistent microalbuminuria. M. Hallab, [F. Bled](#), [J. M. Ebran](#), [S. Suraniti](#), [A. Girault](#), [P. Fressinaud](#), [M. Marre](#). Acta Diabetologica 05/1992; 29(2):82-85. - 2.78 Impact Factor.

Apport de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans la néphropathie diabétique débutante. [G Berrut](#), [S Suraniti](#), M Hallab, [B Bouhanick](#), [M Marre](#), [P Fressinaud](#). Revue De Medecine Interne 01/1992; 13(6).

Comparison of three methods of blood pressure measurement in insulin-dependent diabetic subjects with or without incipient nephropathy. M Hallab, [G Berrut](#), [A M Chameau](#), [S Suraniti](#), [M Marre](#), [Ph Fressinaud](#). Journal of Hypertension - J HYPERTENSION. 01/1992; 10(10).

Comparaison de l'efficacité d'un inhibiteur de l'enzyme de conversion et d'un diurétique dans la prévention de la néphropathie diabétique. M Hallab, [M Marre](#), [G Chatellier](#), [S Suraniti](#), [V Rhomer](#), [F Bled](#), [J Lejeune](#), [P Fressinaud](#). Revue De Medecine Interne. 01/1992; 13(6).

Relation entre enzyme de conversion et microangiopathie chez des diabétiques insulino-dépendants : analyse génotypique et phénotypique. [M Marre](#), M Hallab, Y Gallois, F Alhencgas, P Fressinaud. Revue De Medecine Interne - REV MED INTERNE. 01/1992; 13(6).

Superiority of angiotensin I converting enzyme inhibition over conventional antihypertensive treatment to reduce microalbuminuria of normotensive type I diabetic patients. [M. Marre](#), M. Hallab, [F. Bled](#), [J. J. Lejeune](#), [P. Fressinaud](#). Journal of Diabetes and Its Complications - J DIABETES COMPLICATION. 01/1992; 6(4):273-274.

Increase in serum angiotensin I converting enzyme activity after oral glucose loading. M Hallab, [G Berrut](#), [B Bouhanick](#), [S Suraniti](#), [M Marre](#), [Ph Fressinaud](#). Journal of Hypertension - J HYPERTENSION. 01/1992; 10(10).

Dissociation of hypotensive and renal hemodynamic effects of an angiotensin converting enzyme inhibitor in insulin-dependent diabetic patients with incipient nephropathy. M Hallab, [A Billiard](#), [J J Lejeune](#), [F Bled](#), [A Girault](#), [P Fressinaud](#), [M Marre](#). Archives des maladies du coeur et des vaisseaux 04/1991; 84(3):383-6.

Small doses of ramipril to reduce microalbuminuria in diabetic patients with incipient nephropathy independently of blood pressure changes. [M Marre](#), M Hallab, [A Billiard](#), [J J Lejeune](#), [F Bled](#), [A Girault](#), [P Fressinaud](#). Journal of Cardiovascular Pharmacology 02/1991; 18 Suppl 2:S165-8.

Urinary excretion of albumin and lipid abnormalities in hypertensive insulin-dependent diabetics. [S Suraniti](#), [P Giraud](#), M Hallab, [G Simard](#), [A Girault](#), [P Fressinaud](#), [M Marre](#). Archives des maladies du coeur et des vaisseaux 08/1990; 83(8):1253-7.

Effet de l'hypertension artérielle essentielle sur l'excrétion urinaire d'albumine des diabétiques non insulino-dépendants. [M MARRE](#), [S SURANITI](#), M HALLAB, [J PAGE](#), [A BILLIARD](#), [P FRESSINAUD](#). Revue De Medecine Interne - REV MED INTERNE. 01/1990; 11(6).

Microalbuminuria and left ventricular hypertrophy in essential arterial hypertension. A study in non-diabetic patients. [G Berrut](#), [A M Chameau](#), [B Bouhanick](#), [J D Page](#), M Hallab, [C Richard](#), [A Girault](#), [P Fressinaud](#), [M Marre](#). La Presse Médicale 1992; 21(27):1275-8.

Predictive value of testing random urine sample to detect microalbuminuria in diabetic subjects during outpatient visit. [B Bouhanick](#), [G Berrut](#), [A M Chameau](#), M Hallab, [F Bled](#), [B Chevet](#), [J Vergely](#), [V Rohmer](#), [P Fressinaud](#), [M Marre](#). Diabète & métabolisme 1992; 18(1):54-8.

Glomerular hyperfiltration in type I, type II, and secondary diabetes. [M Marre](#), M Hallab, [J Roy](#), [J J Lejeune](#), [P Jallet](#), [P Fressinaud](#). Journal of Diabetes and its Complications 1992 6(1):19-24.

Epidemiology of microalbuminuria in a French population. [J Tichet](#), [S Vol](#), M Hallab, [E Caces](#), [M Marre](#). Journal of Diabetes and its Complications 1994; 8(3):174-5.

CLINEA et le CCV

Établissement CLINEA, filiale du Groupe ORPEA, le Centre Cardio-Vasculaire d'Eyguieres est un établissement de Soins de Suite et de Réadaptation spécialisé dans la Réadaptation Cardio-Vasculaire disposant de deux activités de soin :

- en hospitalisation complète spécialisés dans le traitement des affections cardio-vasculaires
- en d'hospitalisation complète de Soins de Suite et Réadaptation Polyvalents pour un accompagnement médicalisé dans le cadre de suite de traitements médicaux ou chirurgicaux et des soins de rééducation

Les pathologies prises en charge au sein de nos services d'hospitalisation de Réadaptation cardiaque sont :

- principalement les pathologies cardiaques aiguës mais stabilisées, telles les infarctus du myocarde ou l'angine de poitrine qui ont été traités par pose de Stents ;
- mais aussi les patients qui ont bénéficié d'une prise en charge chirurgicale avec pontage, réfection valvulaire voire greffe, après le stade aigu et parfaitement équilibrés ;
- dans l'objectif d'adapter la capacité d'effort du patient à sa vie quotidienne.

Au sein des unités de réadaptation cardiaque, la mission des équipes consiste à réinsérer le patient de manière globale, en combinant - à des degrés variés - les soins techniques et d'accompagnement suivants :

- éducation du patient, et éventuellement de son entourage ;
- poursuite, adaptation et suivi des soins et du traitement ;
- préparation de la sortie et de la réinsertion socio-professionnelle.

Conformément un projet médical, l'équipe veille quotidiennement au bien-être des patients, accueillis après la phase aiguë de leur pathologie, à l'issue d'une hospitalisation en courts séjours ou en provenance du domicile, pour des suites de traitements médicaux et des soins de Réadaptation. L'établissement dispose également d'un plateau technique adapté, moderne et performant.

Club Cœur et Santé de Salon de Provence



Ce Club fait partie de l'Association de Cardiologie Provence, elle-même faisant partie de la Fédération Française de Cardiologie.

Il a pour but d'inciter, d'aider les personnes à continuer de pratiquer une bonne hygiène de vie à travers l'activité physique, l'alimentation et la convivialité entre ces membres.

Le Centre Cardio Vasculaire d'Eyguières met à notre disposition ses salles (vélo, tapis et gym) ainsi que salle de Conférence. Nous avons passé une convention avec le centre.

Les exercices se feront sous le contrôle de l'équipe des Kinés du CCV à partir de septembre, une fois par semaine de 17 h 15 à 18 h 30. Ces séances et le contrôle des activités sont réalisés avec un Cardiologue référent : le Dr Richet.

Nous proposerons une sortie mensuelle de marche suivant des thèmes.

L'ensemble des activités (voir onglet vie du club : www.coeuretsantesalon.fr): conférences, marches, séances hebdomadaires sont planifiées et consultables sur la page **Planning Prévisions** , www.coeuretsantesalon.fr

Nous avons 28 membres inscrits. La cotisation est de 140 € par an. Plus de 190 personnes suivent nos programmes et participent en tant que conjoint, amis ou connaissance à nos activités.