

Valeur prédictive

L'index cheville/bras est un examen relativement facile à pratiquer et reproductible dans la mesure où un certain nombre de conditions sont respectées. Plusieurs études montrent que la baisse de cet index est corrélée à la présence de l'AOMI. L'index cheville/bras est beaucoup plus sensible que le questionnaire de Rose pour la détection de l'AOMI. Des travaux antérieurs indiquaient que la présence d'une artériopathie diagnostiquée par des méthodes invasives ou non invasives était prédictive d'une augmentation ultérieure de la mortalité et de l'incidence des coronaropathies. Plus récemment, des études transversales et longitudinales ont démontré qu'une baisse de l'index de pression cheville/bras s'accompagne également d'une augmentation du risque de coronaropathie et de mortalité par toutes pathologies cardiovasculaires.

Prévalence des index abaissés

La prévalence des index inférieurs à la normale dépend des populations étudiées et de la valeur seuil déterminée comme étant anormale (tableau 11-I). Les prévalences les plus élevées ont été observées dans les populations recrutées en milieu hospitalier (McKenna, 1993 et Vogt, 1993a). La population sélectionnée sur la base d'une hypertension systolique isolée (Newman et coll., 1991 et 1993a) présente également des prévalences relativement élevées. Les études de population (Newman et coll., 1993b, Criqui et coll., 1992 et Ogren et coll., 1993) montrent que la prévalence des index inférieurs à 0,90 dans les populations de sujets âgés de plus de 60 ans est de l'ordre de 12 à 15 %. Le taux de 35 % rapporté par Postiglione et coll. (1992) est probablement lié à l'âge élevé de la population étudiée (77 ans en moyenne). Une enquête française récente a montré que 24 % de patients, âgés de 40 à 75 ans porteurs d'au moins un facteur de risque, avaient un index abaissé (Boccalon et Lehert, 1995).

Tableau 11-I - Prévalence des valeurs basses de l'index de pression cheville/bras

Références	Centre	Population (age en ans)	Limites de l'index	Prévalence (%)		
				Hommes	Femmes	Totale
McKenna (1991)	Pittsburgh USA	hospitalière	≤ 0,85	ND	ND	64,8
Newman (1991)	idem	sélectionnais > 60	< 0,90	26	28	27
Newman (1993a)	idem	> 60	≤ 0,90	25	23	24
			≤ 0,85	20	17	18
			≤ 0,75	14	10	12
Newman (1993b)	idem	≥ 65	< 0,90	ND	ND	12
	3 centres		< 0,80			7
Vogt (1993a)	idem	hospitalière ≥ 50	≤ 0,90	75	75	75
Vogt (1993h)	idem	Pop. rurale > 65	≤ 0,90	-	5,5	-
Criqui (1992)	San Diego USA	hyperlipidém. 40-80	≤ 0,80	16	13	14
Ogren (1993)	Malmö Suède	68	< 0,90	14	-	-
Postiglione (1992)	Naples Italie	77	< 0,90	35	34	35

ND: non déterminé

Valeur prédictive diagnostique

La mesure de l'index cheville/bras est considérée comme étant la meilleure méthode de dépistage de l'artériopathie des membres inférieurs (Wilt, 1992; Barnes, 1991). La comparaison avec l'artériographie montre que l'index cheville/bras a une sensibilité de 89 à 100 % (Osmundson et coll., 1985), une spécificité de 40 à 60 % et une précision de 88 à 92,5 % (Baxter et Polak, 1992).

Bagi et coll. (1988) ont déterminé l'index de pression systolique de sujets présentant différents stades cliniques d'artériopathie (tableau 11-II). D'après cette étude, il semble que l'index reflète assez fidèlement l'évolution de l'artériopathie.

Tableau 11-II - Moyennes et intervalles de confiance de l'index selon la symptomatologie (Bagi et coll., 1988)

Symptômes cliniques	Nbre de jambes examinées	index cheville/bras
Aucun	28	0,94 (0,43-1,22)
Claudication intermittente	36	0,53 (0,40-0,81)
Douleur au repos	12	0,28 (0,14-0,51)
Ulcération ou gangrène	3	0,33 (0,22-0,50)

Dans certains cas, il semble que la mesure de l'index au repos doive être complétée par une mesure après exercice pour détecter une artériopathie (Gardner et coll., 1991; Laing et Greenhalgh., 1983; Lepantalo et coll., 1983). Ainsi, Laing et Greenhalgh (1983) ont montré que sur 100 jambes saines examinées, apparemment asymptomatiques, 22 présentaient un index de pression au repos < 0,90, et 32 une chute de pression à la cheville après exercice (4 km/h, pente à 10 % pendant 1 minute) supérieure à 30 mmHg. Grâce à ce test supplémentaire, 54 jambes apparemment saines se sont révélées pathologiques. D'autre part, 30 patients opérés ont été suivis: après 3 ans, 14 avaient un index anormal et, parmi ceux-ci, 4 seulement présentaient des symptômes au moment de la mesure. Au bout d'une année supplémentaire, un patient avait développé une claudication intermittente. La chute de l'index précède donc, dans la majorité des cas, l'apparition des symptômes d'artériopathie. Laing et Greenhalgh (1983) ont conclu que l'index de pression systolique pourrait permettre de prédire l'apparition de symptômes et la détection d'anomalies après reconstruction artérielle, même en l'absence de signes cliniques.

La valeur-seuil de l'index varie selon les auteurs, de 0,90 (Baxter et coll., 1992; Laing et coll., 1983; Schroll et coll., 1981), à 0,94 (Hiatt et coll., 1990) et même 0,97 (Lepantalo, 1983). Une valeur seuil de 0,94 est recommandée par Hiatt pour le dépistage dans les grandes populations. Cependant, pour diminuer la probabilité d'avoir des faux positifs, Laing préconise un seuil de 0,90 et une chute de pression, après exercice, inférieure à 30 mm Hg. Physiologiquement, l'index diminue avec l'âge: chez l'homme, c'est la pression à la cheville qui baisse, tandis que la pression humérale augmente chez la femme (Hugues et coll., 1988).

Plusieurs études ont analysé les relations transversales entre l'index cheville/bras et l'artériopathie symptomatique évaluée d'après le questionnaire de Rose. Les résultats sont illustrés dans le tableau 11-III La valeur prédictive positive de la claudication intermittente (VPP) correspond au pourcentage de patients claudicants dont l'index de pression systolique est inférieur à la normale. La valeur prédictive négative (VPN) est déterminée comme le pourcentage des sujets exempts de signes de claudication et dont

l'index de pression systolique est normal. Il ressort de ce bilan que le signe de claudication intermittente, s'il est hautement spécifique, présente en revanche une très faible sensibilité. Il en résulte des valeurs prédictives très insuffisantes, par rapport à l'index de pression systolique cheville/bras pris comme marqueur d'artériopathie. Le tableau 11-III fait ressortir une valeur particulièrement faible de la VPP (14 %) associée à la claudication intermittente dans une étude où la prévalence de l'index cheville/bras < 0,90 était faible (5,5 %). En revanche, la VPN était très élevée (Vogt et coll., 1993).

Tableau 11-III - Évaluation de la claudication intermittente par rapport à l'index de pression systolique cheville/bras

Références	Sensibilité	Spécificité (en%)	VPP	VPN
Newman (1991)	16	97	67	76
Newman (1993)	7	99	72	74
Vogt (1993)	18	93	14	95
Ogren (1993)	15	98	56	88

NB: L'évaluation de la fiabilité de la claudication intermittente chez les patients utilise la valeur de leur index cheville/bras comme référence absolue.

VPP: pourcentage de patients claudicants dont l'index de pression systolique est inférieur à la normale

VPN: pourcentage des sujets exempts de signes de claudication et dont l'index de pression systolique est normal

Sensibilité: pourcentage de sujets claudicants ayant un index anormal parmi les sujets à index anormal

Spécificité: pourcentage de sujets non claudicants ayant un index normal parmi les sujets ayant un index anormal

Les conclusions de l'étude d'Arfvidsson et coll. (1992) sur l'exploration de la circulation artérielle chez des patients claudicants, confirment la faible corrélation entre le périmètre de marche et les index nettement inférieurs à la normale. Pour Gardner (1992), cette relation existe pour des valeurs d'index proches de la normale.

Il est donc tout à fait clair que, lorsqu'elle est utilisée pour le diagnostic d'artériopathie des membres inférieurs, la notion de claudication intermittente conduit à une sous-estimation de la prévalence, comme le témoigne l'étude de Schroll et coll. (1981) (tableau 11-IV); par contre, elle engendre moins de faux positifs. En définitive, sur six patients ayant un index de pression systolique inférieur à 0,90, un seul présente des signes de claudication.

Tableau 11-IV - Prévalence de l'index anormal, de la claudication et de l'absence de pouls (Schroll et coll., 1981)

Critères	Prévalence (%)	
	Hommes	Femmes
Index anormal ($\pm 2\%$)	16	13
Claudication	5,8	1,3
Absence de pouls	11,9	8,8

Valeur prédictive pronostique

Préciser la valeur prédictive de l'index de pression systolique dans une perspective de dépistage et de prévention de l'AOMI et des pathologies qui lui sont associées est un point fondamental pour l'expertise en cours. L'évaluation scientifique implique de disposer de données longitudinales sur la morbidité et la mortalité de sujets ayant bénéficié d'un examen des artères avec détermination de l'index de pression systolique au début de la surveillance. Maintes études ne présentent que des données transversales, les études longitudinales existantes étant axées exclusivement sur la mortalité. Or, la qualité de vie dépend de l'absence des handicaps liés aux pathologies artérielles. De même, le coût social est lié à l'état de santé des survivants. Il y a là un manque de données à propos de la morbidité artérielle, données difficiles à réunir car nécessitant des examens réguliers de l'état cardiovasculaire des sujets. En outre, pour être pertinentes, ces études doivent réunir:

- Des sujets comparables à ceux auxquels s'appliquera le dépistage futur; en effet, la valeur prédictive est fortement liée à la prévalence de la pathologie étudiée

- Une méthode de mesure de l'index cheville/bras standardisée. Dans l'ensemble des études, les pressions sont mesurées au niveau des quatre membres; les valeurs retenues sont soit la moyenne des mesures effectuées au niveau des deux membres, soit la valeur la plus haute ou la plus basse des mesures réalisées au niveau de chacun des membres.

Les études de Criqui (Criqui et coll., 1992) et Ogren (Ogren et coll., 1993) répondent aux critères permettant l'estimation d'une valeur prédictive de l'index pour la mortalité. L'examen des données de ces deux études a été réalisé en calculant la valeur prédictive positive (VPP: pourcentage de morts parmi les sujets Symptomatiques ayant présenté un index cheville/bras diminué) et la valeur prédictive négative (VPN: pourcentage de

survivants parmi les sujets dont l'index cheville/bras était normal), d'après les effectifs disponibles (tableau 11-V).

Tableau 11-V - Valeurs prédictives de l'index pour la mortalité

Références	Suivi (années)	Limite de l'index	VPP (%)	VPN (%)	RR de décès
Criqui (1992)	10	0,80	40	88	2.7 (I. C. :1.4-4,7)
Ogren (1993)	8	0,90	45	79	2.3 (I. C. :1,4-3,8)

VPP: pourcentage des sujets décédés ayant présenté un index diminué à l'inclusion dans l'étude

VPN: pourcentage de sujets vivants ayant un index normal à l'inclusion dans l'étude.

RR: risque relatif

Dans l'étude de Criqui et coll. (1992), la mortalité à 10 ans a été évaluée dans une population d'hommes et de femmes dont la moyenne d'âge était de 66 ans. La limite utilisée pour l'index cheville/bras était de 0,80. Les auteurs ont également tenu compte des vitesses circulatoires dans les artères: il est donc difficile d'évaluer l'effet du seul index cheville/bras. Lorsque les sujets porteurs de maladies cardiovasculaires sont exclus de l'étude considérée, le taux de survie atteint 60 % chez les patients asymptomatiques, ce qui signifie une valeur prédictive positive de 40 %. Par comparaison, ce taux de survie est de 88 % chez les sujets normaux (valeur prédictive négative de l'index de pression systolique). Les résultats montrent également que l'excès de mortalité est surtout dû aux maladies cardiovasculaires: elles sont responsables, chez les hommes et chez les femmes, respectivement, de 76 et 55 % des décès en cas d'artériopathie et de 45 et 30 % des décès parmi les sujets indemnes d'artériopathie à l'inclusion dans l'étude.

L'étude d'Ogren et coll. (1993) a établi la mortalité sur 8 ans. Les données ont été obtenues chez des hommes âgés de 68 ans à l'inclusion dans l'étude, certains présentant des antécédents d'angor ou d'infarctus au début de la surveillance. La limite de l'index cheville/bras était de 0,90. La valeur prédictive positive de l'index était de 45 %, le taux de survie des patients normaux (VPN) étant de 79 %. L'étude a fourni, en outre, une estimation de la morbidité à partir d'un registre local des infarctus du myocarde, qui porte à 25 % le taux d'infarctus chez les sujets à index < 0,90, celui-ci n'atteignant que 10 % chez les sujets normaux (RR brut = 2,5; RR ajusté sur les autres facteurs = 3,6). D'autre part, 43 % des sujets dont l'index était inférieur à 0,90 sont morts par cardiopathie ischémique, contre 29 % des sujets normaux.

Les résultats de ces deux études sont assez voisins. L'étude d'Ogren, ne comportant que des hommes, montre un taux de mortalité plus élevé (45 % en 8 ans au lieu de 40 % en 10 ans). On retrouve une association entre l'index cheville/bras abaissé et la mortalité cardiovasculaire, en particulier par cardiopathie ischémique.

A partir de la prévalence de la diminution de l'index, qui est de l'ordre de 15 % au-dessus de 60 ans, et du risque relatif compris entre 1,4 et 4,3, il est possible d'estimer, en population, le risque attribuable à une baisse de l'index cheville/bras: au-delà de 60 ans, ce risque est compris entre 6 % et 33 %. Cependant, ces derniers chiffres supposent d'une part qu'une valeur faible de l'index cheville/bras soit liée causalement avec la mortalité, et d'autre part que la normalisation de l'index éliminerait l'excès de cas pris en compte.

L'index de pression systolique cheville/bras paraît être un outil majeur dans l'étude de l'artériopathie des membres inférieurs:

- Il détecte jusqu'à 6 fois plus de sujets à risque d'AOMI que le questionnaire de Rose.
- Il est fortement corrélé à la présence simultanée de maladies cardiovasculaires et en particulier au risque d'infarctus du myocarde.
- Il est prédictif d'environ 40 % des cas de décès dans un délai de 8 à 10 ans au lieu de 10 à 20 % chez les sujets à index normal
- Le risque attribuable à l'index est compris entre 6 % et 33 % au-delà de 60 ans. L'estimation a été faite à partir de chiffres provenant des États-Unis et de Suède où le risque cardiovasculaire est 4 fois plus élevé qu'en France. Le risque attribuable à l'index est donc probablement moins élevé dans la population française. La correction à apporter dépend de la prévalence des valeurs de l'index cheville/bras $< 0,90$ en France. Cette donnée essentielle n'est pas à notre disposition à ce jour.

A l'unanimité, les auteurs soulignent la simplicité des mesures de pression permettant le calcul de l'index cheville/bras, qui fait de celui-ci une méthode adaptée à un dépistage de masse. Il reste cependant à déterminer les modalités de ce dépistage, en particulier en médecine ambulatoire. Un protocole précis et standardisé de la mesure de l'index est donc nécessaire. Pour l'instant, des écarts importants persistent dans les protocoles de mesure de l'index au sein-même d'équipes pourtant très spécialisées. *L'American Heart Association* (ADA-AHA, 1992) recommande la mesure de deux valeurs de l'index pour chaque jambe, l'une calculée d'après la mesure effectuée au niveau de l'artère tibiale postérieure, et l'autre d'après la mesure réalisée au niveau de l'artère antérieure (au niveau du pied).

BIBLIOGRAPHIE

- ADA-AHA. Report and recommendations of an International Workshop sponsored by the American Diabetes Association and the American Heart Association, September 18-20 1992, New Orleans, Louisiana
- ARFVIDSSON B, WENNMALM A, GELIN J, DAHLLOF AG, LUNDHOLM K. Co-variation between walking ability and circulatory alterations in patients with intermittent claudication. *Eur J Vasc Surg* 1992, **6**: 642-646
- BACI P., SILLESEN H, BUCHARDT HANSEN HJ. Quantitative Doppler Ultrasound Evaluation of Occlusive Arterial Disease in the Lower Limb. *Eur J Vasc Surg* 1988, **2**: 409-415
- BARNES RW. Noninvasive diagnostic assessment of peripheral vascular disease. *Circulation* 1991; **83** (suppl 1): 1-20-1-27
- BAXTER GM, POLAK JF. Lower limb colour flow imaging: a comparison with ankle: brachial measurements and angiography. *Clinical radiology* 1993, **47**: 91-95
- BOCCALON H, LEHERT Ph. Diagnostic précoce de l'artériopathie des membres inférieurs à l'aide de mesures adaptées à la pratique généraliste: l'index systolique et la perception des pouls. *J Mal Vasc* 1995, **20**: 26-35
- CRIQUI MH, LANGER RD, FRONEK A, FEIGELSON HS, KLAUBER MR, MCCANN TJ, BROWNER D. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial. *N Engl J Med* 1992, **326**: 381-386
- GARDNER AW, SKINNER JS, CANTWELL BW, SMITH LK, DIETRICH EW. Relationship between foot transcutaneous oxygen tension and ankle systolic blood pressure at rest and following exercise. *Angiology* 1991, **42**: 481-490
- GARDNER AW, SKINNER JS, CANTWELL BW, SMITH LK. Prediction of claudication pain from clinical measurements obtained at rest. *Medicine and science in sports and exercise*, 1992, **24**: 163-170
- HIATT WR, MARSHALL JA, BAXTER J, SANDOVAL R.
- HILDEBRANDT W, KAHN LR, HAMMAN RF. Diagnostic methods for peripheral arterial disease in the San Luis Valley diabetes study *J Clin Epidemiol* 1990, **43**: 597-606
- HUGUES CJ, ASMAR RG, LONDON GM, SAFAR ME. Age and sex related changes in the ratio between ankle and brachial systolic pressure in normal subjects *Angiology* 1988, **39**: 219-226
- LAING S, GREENLAGH RM. The detection and progression of asymptomatic peripheral arterial disease. *Br J Surg* 1983, **70**: 628-630 1983
- LEPANTALO M, LINDFORS O, PEKKOLA P. The ankle/arm systolic blood pressure ratio as a screening test for arterial insufficiency in the lower limb. *Annales Chirurgiae et Gynecologiae* 1983, **72**: 57-62
- McKENNA M, WOLFSON S, KULLER L. The ratio of ankle and arm arterial pressure as an independent predictor of mortality. *Atherosclerosis* 1991, **87**: 119-128

NEWMAN AB, SUTTON-TYRRELL K. RUTAN GH, LOCHER J. KULLER LH. Lower extremity arterial disease in elderly subjects with systolic hypertension. *J Clin Epidemiol* 1991, **44**: 15-20

NEWMAN AB, SISCOVICK DS, MANOLIO TA, POLAK J. FRIED LP, BORHANI NO, WOLFSON SK. Ankle-arm index as a marker of atherosclerosis in the cardiovascular health study. *Circulation* 1993a, **88**: 837-847

NEWMAN AB, SUTTON-TYRRELL K. KULLER LH. Lower-extremity arterial disease in older hypertensive adults. *Arteriosclerosis and Thrombosis* 1993b, **13**: 555-562

OGREN M, HEDSLAD B. JUNGQUIST G. ISACSSON SO, LINDELL SE, JANZON L. Low ankle-brachial pressure index in 68-years-old men: prevalence, risk factors and prognosis. *Eur J Vasc Surg* 1993, **7**: 500-506

OSMUNDSON PJ, O'FALLON WM, CLEMENTS IP, KAZMIER FJ, ZIMMERMAN BR, PALUMISO PJ. Reproducibility of noninvasive tests of peripheral occlusive arterial disease. *J Vasc Surg* 1985, **2**: 678-68

POSTIGLIONE A, CICERANO U. GALLOTTA G. GNASSO A, LAMENZA F. RUBBA P. MANCINI M. Prevalence of peripheral arterial disease and related risk factors in elderly institutionalized subjects. *Gerontology* 1992, **38**: 330-337

PUJLA A, RUBBA P. SPENCER MR. Prevalence of plaques and stenoses detectable by echo-Doppler examination in the femoral arteries of an elderly population. *Atherosclerosis* 1994, **105**: 201-208

SCHROLL M, MUNCK O. Estimation of peripheral arteriosclerotic disease by ankle blood pressure measurements in a population study of 60-year-old men and women. *J Chron Dis* 1981, **34**: 261-269

VOGT MT, CAULEY JA, NEWMAN AB, KULLER LH, HULEY SB. Decreased ankle/arm blood pressure index and mortality in elderly women. *JAMA* 1993a, **270**: 465-469

VOGT MT, McKENNA M, ANDERSON SJ, WOLFSON SK, KULLER LH. The relationship between ankle-arm index and mortality in older men and Women. *J Am Geriatr Soc* 1993b **41**: 523-530

WILT TJ. Current strategies in the diagnosis and management of lower extremity peripheral vascular disease. *J Gen Int Med* 1992; **7**: 87-101