

LES ACCIDENTS VASCULAIRES CÉRÉBRAUX EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE

E. SAGUI

Med Trop 2007 ; 67 : 596-600

RÉSUMÉ • Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) représentent la deuxième cause de mortalité dans le monde, 87% survenant dans les pays en voie de développement. En Afrique subsaharienne, la plupart des études sont biaisées et estiment mal l'incidence et la prévalence des AVC. La mortalité y est plus importante que dans les pays développés, l'âge de survenue est plus jeune et l'hypertension artérielle constitue le principal facteur de risque. En revanche, la répartition des AVC ischémiques et hémorragiques ne semble pas très différente de celle observée dans les pays développés. En l'absence de mesures de santé publique, l'Afrique subsaharienne sera confrontée à une épidémie de maladies non transmissibles au cours des années à venir, au deuxième rang desquelles les AVC représenteront une cause majeure de morbidité et de mortalité.

MOTS-CLÉS • Accident vasculaire cérébral - Infarctus cérébral - Hémorragie intra cérébrale - Afrique - Afrique subsaharienne - Pays en voie de développement - Hypertension artérielle.

STROKE IN SUB-SAHARAN AFRICA

ABSTRACT • Stroke is the second cause of mortality worldwide and 87% of deaths are recorded in developing countries. Due to biases in most studies, the prevalence and incidence of stroke in sub-Saharan Africa remains unclear. In comparison with industrialized countries, sub-Saharan countries present several differences, i.e., higher mortality rate, younger age at onset, and hypertension as the main risk factor for stroke. Conversely the distribution of ischemic and hemorrhagic stroke in developing countries appears to be the same as in industrialized countries. Without appropriate public health policies, the coming years are likely to witness an epidemic of non-communicable diseases in sub-Saharan Africa and stroke will probably become the second most common cause of morbidity and mortality.

KEY WORDS • Stroke - Cerebrovascular disorders - Ischemic stroke - Hemorrhagic stroke - Cerebral infarction - Africa - South of the Sahara.

Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) sont la deuxième cause de mortalité dans le monde et dans les pays en voie de développement (PVD), derrière les maladies cardio-vasculaires, devant les maladies infectieuses, notamment les infections pulmonaires ou diarrhéiques, la tuberculose, le sida ou le paludisme (1).

En 2005, le nombre de décès dans le monde liés aux AVC était estimé à 5,7 millions, 87% d'entre eux intéressant les PVD (2). Parler d'AVC en milieu tropical nécessite au préalable de définir les termes «AVC» et «tropical».

Un AVC est toujours défini sur des arguments cliniques et physiopathologiques par l'Organisation Mondiale de la Santé : un AVC est un déficit neurologique d'installation «rapide», durant plus de 24h, lié à une dysfonction cérébrale focale ou globale, pouvant être mortel, dont la cause apparente est vasculaire (3). Si le développement de l'imagerie cérébrale a permis de démembrer les AVC en infarctus cérébral et hémorragie intracérébrale (HIC), certains auteurs incluent toujours d'autres entités compatibles avec

la définition de l'OMS, comme les hémorragies sous-arachnoïdiennes ou les thrombophlébites cérébrale (3). La physiopathologie, souvent la clinique et surtout le traitement étant différents, seuls les infarctus cérébraux et les HIC seront considérés dans la suite de cet article.

Si le signifiant de «tropical» est d'ordre géographique, désignant *stricto sensu* les pays compris entre les deux tropiques, son signifié est politique, en faisant implicitement référence aux conditions socio-économiques desdits pays. La majorité des pays économiquement les moins développés ont pour point commun de se situer dans la ceinture tropicale. Mais plus que les conditions climatiques, la couverture sanitaire des populations est le principal facteur différenciant les caractéristiques d'un AVC «tempéré» d'un AVC «tropical».

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Les références bibliographiques utilisées ont été identifiées par requête électronique sur la banque de données MEDLINE (National library of medicine, Bethesda, MD, USA) et par recherche dans des journaux francophones non indexés par MEDLINE. Tous les articles publiés jusqu'en novembre 2007 ont été inclus, sans limite de date antérieure. La requête a été réalisée selon la procédure suivante. Le premier terme a été «Africa», «Africa, southern of the Sahara»;

• Travail Service de neurologie (E.S., Docteur en médecine) Hôpital d'instruction des armées Laveran, Marseille.

• Correspondance : E. SAGUI, Service de neurologie, BP 50, HIA Laveran 13 998 Marseille Armées, France.

• Courriel : emmanuel.sagui@laposte.net



Figure 1 - Pays d'Afrique pour lesquels il existe des données sur les accidents vasculaires cérébraux

le deuxième terme a été «cerebrovascular accident», «cerebrovascular disorders», «stroke», «ischemic stroke», «hemorrhagic stroke», «cerebral infarction», «cerebral attack». Aucune restriction n'a été faite sur la langue de publication.

RÉSULTATS

La requête a recueilli 670 articles. Quinze pays africains possédaient des données publiées sur les AVC : Mauritanie (4), Mali (5), Sénégal (6,7), Gambie (8,9), Côte d'Ivoire (10), Burkina Faso (11), Gabon (12), Ethiopie (13,14), Tanzanie (15,16), Ghana (17,18), Nigéria (19, 20), Sierra Leone (21), Zimbabwe (22), Kenya (23), Afrique du Sud (24). Quasiment toutes les données étaient des données hospitalières. La figure 1 représente les pays d'Afrique pour lesquels des données sur les AVC ont été publiées.

Epidémiologie

En raison de l'absence de registres de décès ou de réseaux de surveillance fonctionnels dans l'immense majorité des pays de l'Afrique subsaharienne, les données de base comme le taux d'incidence, la prévalence ou la mortalité ne sont pas connues avec précision.

• Incidence et prévalence

L'incidence permet mieux que la mortalité d'apprécier l'importance des AVC, tous les AVC n'étant pas mortels

(25). Elle est au mieux étudiée par des études faites en population générale. Malheureusement, l'immense majorité des études disponibles sont des séries hospitalières, qui ne rendent pas compte de l'incidence réelle des infarctus cérébraux dans la population. Deux études faisaient exception, les deux étant biaisées : de 1973 à 1975 au Nigéria, les auteurs de la première étude avaient établi un registre des AVC sur la région d'Ibandan, couvrant environ 800 000 personnes (26). Le taux d'incidence d'un premier AVC était estimé à 15 pour 100 000, de 17 pour 100 000 chez les hommes, 13 pour 100 000 chez les femmes, mais ce travail souffre probablement d'une sous-estimation, ne serait-ce que pour des raisons logistiques. La deuxième étude, au Zimbabwe, a recueilli prospectivement sur un an tous les nouveaux cas survenus dans la capitale, Harare. Le taux d'incidence brut était estimé à 30,7 pour 100 000, mais montait à 68 pour 100 000 après standardisation sur la population mondiale (27).

Les AVC étaient la première cause d'hospitalisation dans un service spécialisé au Sénégal (28), au Nigéria (29) et, bien que sur un autre continent, à Kaboul en Afghanistan (données personnelles).

• Mortalité

La mortalité initiale est encore issue d'études hospitalières, comportant outre un biais de recrutement, un biais d'inclusion quand les patients ne bénéficiaient pas d'imagerie cérébrale, et un biais de mesure, la mortalité n'étant pas toujours mesurée à un mois ou, le cas échéant, ne prenant pas en compte les censures à droite dans le calcul. Ces remarques étant faites, la mortalité globale, c'est-à-dire regroupant les infarctus et les HIC, variait de 20,3 % en Mauritanie (4) à 44,6 % en Ethiopie (14). Sur les séries avec scanner, la mortalité des infarctus cérébraux variait de 35,2 % au Mali (5) à 38 % au Sénégal (6), et celle des HIC de 51,1 % à 56 % dans les mêmes pays.

Deux études de suivi au long terme de cohortes hospitalières évaluent la mortalité à un an, comprise entre 50,6 % au Nigéria (19) à 51,1 % en Gambie (8).

• Répartition des infarctus cérébraux et des hémorragies intracérébrales

Cette catégorisation nécessitant une imagerie cérébrale, les seules données disponibles sont issues de séries hospitalières. Environ deux tiers des AVC sont dus à des infarctus cérébraux, compris dans une fourchette de 63,3 % à 84,7 % (6, 7, 19, 22, 30).

Quatre études infirment cette proportion : en Mauritanie, dans la série de Diagana et al., les HIC représentaient 48 % de l'ensemble des AVC, mais seuls ceux ayant bénéficié d'un scanner étaient pris en compte, soit 35,1 % (4). Dans une étude post mortem faite au Ghana, les HIC représentaient 61 % de l'ensemble des AVC (18). Le diagnostic étant porté à l'autopsie, il existait un biais d'inclusion en raison de la plus grande mortalité des HIC par rapport aux infarctus cérébraux. Dans deux études, la fréquence des HIC était de 60 % - respectivement 60,1 et 60,3 % (15, 31) -, mais

il s'agissait de séries scanographiques. Le scanner étant payant, il était possible de postuler que sa réalisation était dépendante de l'état clinique du patient. Dans une étude nigérienne, 51 % des AVC étaient des HIC, mais l'inclusion des patients reposait sur des critères cliniques uniquement (20). Or, aucun score clinique ne peut remplacer l'imagerie dans la détermination du type d'AVC, ischémique ou hémorragique (32).

• *Age et sexe*

Tous AVC confondus, l'âge moyen variait de 44,5 à 61 ans (5, 7). L'âge moyen pour les infarctus cérébraux était compris entre 61,5 et 64,2 ans (6, 20), et pour les HIC entre 49 à 56 ans (22, 4).

Il n'a pas été possible de dégager une tendance pour le sex ratio : si la majorité des études était en faveur d'une prépondérance masculine avec un ratio compris entre 1,3 et 1,5 (5, 7, 10, 14), des ratios à 2 ont été décrits (21), de même qu'une prépondérance féminine avec des ratios compris entre 0,82 et 0,97 (8, 20).

Étiologie et facteurs de risque des AVC en milieu tropical

L'hypertension artérielle est le principal facteur de risque, retrouvée dans 32,3 % à 68 % des infarctus cérébraux et 44 % à 93,1 % des HIC (4, 6, 15, 22). Le diabète est le second facteur de risque, associé aux infarctus cérébraux dans 3,2 % à 37,3 % des cas (4, 6, 15, 17, 22, 33).

Une seule étude a abordé l'étiologie des infarctus cérébraux, en déterminant leur origine selon la classification TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment) (6, 34). Le caractère rétrospectif de l'étude et l'absence d'exploration cardiaque systématique ont obéré les résultats, rendant compte de plus de 65 % d'étiologie inconnue. Les infarctus lacunaires représentaient 20 % des infarctus cérébraux ; les causes cardio-emboligènes, 13,3 % ; les causes thromboemboligènes, 1,3 %.

DISCUSSION

Les données disponibles sur les AVC en milieu tropical sont parcellaires pour plusieurs raisons. En l'absence de registres de décès ou de réseau de surveillance, comme déjà noté plus haut, la connaissance des AVC en milieu tropical repose essentiellement sur des séries hospitalières. L'infrastructure routière limitée et la prise en charge financière des soins à charge du patient restreint l'accès à l'hôpital aux populations urbaines et aisées, ou bénéficiant d'une couverture sociale par le biais de son appartenance à une entreprise ou à la fonction publique, au détriment des populations rurales, non salariées, ou bénéficiant d'un faible revenu (35). En Inde, un patient sur 25 ayant présenté un AVC sera hospitalisé (36). Ce biais n'a jamais été mesuré en

Afrique, mais dans une étude hospitalière le ratio homme/femme des patients admis pour un tableau d'AVC était d'une femme pour 4 hommes, sans toutefois que cette différence soit significative (6). Au Nigéria, seuls 9 % des patients admis pour un tableau évocateur d'AVC ont un eu un scanner (19). En Afghanistan, le coût d'un scanner cérébral non injecté est de 50\$, soit l'équivalent d'un mois de salaire.

Dans les pays développés, l'incidence des AVC est estimée entre 420 et 650 pour 100 000 personnes-années, à rapprocher de l'incidence obtenue sur les deux seules études disponibles, de 15 à 68 pour 100 000 personnes (26, 27, 37). Les données ne sont cependant pas comparables car elles n'ont pas été obtenues selon les mêmes méthodes. La mortalité globale à un mois est de 22,9 % en Occident, versus 20,3 % à 44,6 % en Afrique subsaharienne, mais là encore les chiffres ne peuvent être directement confrontés pour les raisons précitées (4, 14, 37). Enfin, l'âge moyen de survenue du premier AVC est plus élevé dans les pays développés.

Plus que les conditions socio-économiques évoquées, la différence entre Blancs et Noirs expliquerait-elle le profil des AVC observés en Afrique subsaharienne ? Dans une étude nord-américaine comparant la mortalité des Blancs et des Noirs new-yorkais, le taux de mortalité des AVC était plus élevé chez ces derniers que dans la population blanche, quel que soit l'âge, le sexe ou le lieu de naissance - Sud ou Nord des Etats-Unis ou Caraïbes -, à l'exception toutefois des femmes noires de plus de 65 ans nées dans le Nord du pays, où ce taux était comparable (38). Dans une étude comparant les facteurs de risque et les étiologies des AVC parmi les Blancs et les Noirs dans le Sud de Londres, les infarctus cérébraux de type lacunaire étaient plus fréquents parmi la population noire (25). Cette différence persistait après ajustement sur l'âge et le sexe, les facteurs de risque cardiovasculaires reconnus et le niveau social, avec un odd ratio à 2,94. Ces données sont en faveur de l'existence d'un effet ethnique dans le type d'AVC. Si la physiopathologie des infarctus lacunaires est toujours incomplètement comprise, l'hypertension artérielle en reste le principal facteur de risque.

La prévention primaire doit s'attacher à contrôler au mieux les facteurs de risque de l'AVC. Elle nécessite d'abord une reconnaissance de l'AVC comme étant un problème majeur de santé publique. Ses moyens sont politiques et comprennent deux axes : l'accès aux soins et le changement de comportement. L'accès aux soins peut être facilité en élargissant la couverture sociale, permettant ainsi une prise en charge médicale et hospitalière du plus grand nombre, un coût bas, voire la gratuité des médicaments essentiels, et l'amélioration des réseaux routiers. Le changement de comportement comporte les points suivants : réduction des apports salés ; lutte contre l'obésité, surtout féminine, favorisée par des pratiques de gavage ; interdiction de la publicité pour les cigarettes, l'industrie du tabac ayant trouvé en Afrique un terrain non ou peu réglementé.

Pourquoi la prévention secondaire est-elle si difficile à mettre en œuvre ? Si l'hypertension artérielle, principal fac-

teur de risque de l'AVC (16, 38, 39) est prise en exemple, alors seulement 13 % des patients survivants un an après un AVC prenaient un traitement anti-hypertenseur en Gambie (9). Au Ghana, seuls 7 % des patients hypertendus prenaient un traitement, le coût du médicament étant la principale cause rapportée expliquant l'absence de compliance (35, 40). En Afrique du Sud, aucune mesure correcte de la pression artérielle ne pouvait se faire dans une structure de soins primaires portant sur une population cible de 42 000 personnes de plus de 15 ans, en raison d'appareils vétustes, déréglés ou inadaptés (41). Dans un échantillon représentatif de la même cohorte, 42 % de la population était hypertendue, et parmi elle, 37 % seulement prenait un traitement, alors même que ce dernier était fourni gratuitement par les dispensaires (42). Indépendamment du coût, de la disponibilité ou de l'authenticité d'un médicament, la prise de ce dernier est associée à une perception négative, et non positive : un traitement se prend encore trop souvent pour guérir d'une maladie, et non pas pour la prévenir. Ainsi, la prise d'un traitement renvoie-t-elle à un imaginaire amalgamant le médicament à la maladie, et pas très loin d'elle, la symbolique de la mort (6, 24).

CONCLUSION

Entre 1990 et 2001, l'impact des maladies transmissibles, des conséquences de la malnutrition et des pathologies périnatales a baissé de 20 % dans le Monde, et dans les PVD l'impact des maladies non transmissibles a augmenté de 10 % (1). Cette « transition épidémiologique » (43), concept développé dans les années 70 par Omran (44), conduit à une véritable « épidémie de maladies non transmissibles », au premier rang desquelles les maladies cardiovasculaires et les AVC. Cette épidémie ne pourra être enrayerée que par des actions de santé publique, dont les principales lignes ont été esquissées *supra*. Faute de quoi, les PVD auront à supporter pour l'essentiel l'augmentation de 30 % du nombre de premiers AVC, dont la future incidence est estimée à 23 millions en 2030 (2).

RÉFÉRENCES

- 1 - LOPEZ AD, MATHERS CD, EZZATI M *et Coll* - Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet* 2006; **367** : 1747-57.
- 2 - STRONG K, MATHERS C, BONITA R - Preventing stroke: saving lives around the world. *Lancet Neurol* 2007; **6** : 182-7.
- 3 - HATANO S - Experience from a multicentre stroke register: a preliminary report. *Bull World Health Organ* 1976; **54** : 541-53.
- 4 - DIAGANA M, TRAORE H, BASSIMA A *et Coll* - Apport de la tomographie dans le diagnostic des accidents vasculaires cérébraux à Nouakchott, Mauritanie. *Med Trop* 2002; **62** : 145-9.
- 5 - KEITA AD, TOURE M, DIAWARA A *et Coll* - Aspects épidémiologiques des accidents vasculaires cérébraux dans le service de tomographie à l'hôpital du point G à Bamako, Mali. *Med Trop* 2005; **65** : 453-7.
- 6 - SAGUI E, M'BAYE PS, DUBECQ C *et Coll* - Ischemic and hemorrhagic strokes in Dakar, Senegal: a hospital-based study. *Stroke* 2005; **36** : 1844-7.
- 7 - SENE DIOUF F, BASSE AM, NDAO AK, NDIAYE M *et Coll* - Pronostic fonctionnel des accidents vasculaires cérébraux en Pays en voie de développement : Sénégal. *Ann Readapt Med Phys* 2006; **49** : 100-4.
- 8 - GARBUSINSKI JM, VAN DER SANDE MA *et Coll* - Stroke presentation and outcome in developing countries: a prospective study in the Gambia. *Stroke* 2005; **36** : 1388-93.
- 9 - WALKER RW, ROLFE M, KELLY PJ *et Coll* - Mortality and recovery after stroke in the Gambia. *Stroke* 2003; **34** : 1604-9.
- 10 - COWPLI-BONY P, YAPI-YAPO P, DOUAYOUA-SONAN T *et Coll* - Approche tomographique des accidents vasculaires cérébraux ischémiques à Abidjan (Côte d'Ivoire). *Santé* 2006; **16** : 93-6.
- 11 - ZABSONRE P, YAMEOGO A, MILLOGO A *et Coll* - Etude des facteurs de risque et de gravité des accidents vasculaires cérébraux chez les noirs ouest-africains au Burkina-Faso. *Med Trop* 1997; **57** : 147-52.
- 12 - ASSENGONE-ZEH Y, RAMAROJAONA R, NGAKA D *et Coll* - Problèmes de diagnostic des accidents vasculaires cérébraux au Gabon. *Med Trop* 1991; **51** : 435-40.
- 13 - ABEBE M, HAIMANOT RT - Cerebrovascular accidents in Ethiopia. *Ethiop Med J* 1990; **28** : 53-61.
- 14 - ZENEBE G, ALEMAYEHU M, ASMERA J - Characteristics and outcomes of stroke at Tikur Anbessa Teaching Hospital, Ethiopia. *Ethiop Med J* 2005; **43** : 251-9.
- 15 - MATUJA W, JANABI M, KAZEMA R, MASHUKE D - Stroke subtypes in Black Tanzanians: a retrospective study of computerized tomography scan diagnoses at Muhimbili National Hospital, Dar es Salaam. *Trop Doct* 2004; **34** : 144-6.
- 16 - WALKER RW, MCLARTY DG, KITANGE HM *et Coll* - Stroke mortality in urban and rural Tanzania. Adult morbidity and mortality project. *Lancet* 2000; **355** : 1684-7.
- 17 - OBAJIMI MO, NYAME PK, JUMAH KB, WIREDU EK - Computed tomographic patterns of intracranial infarcts in Ghanaians. *West Afr Med J* 2002; **21** : 121-3.
- 18 - WIREDU EK, NYAME PK - Stroke-related mortality at Korle Bu Teaching Hospital, Accra, Ghana. *East Afr Med J* 2001; **78** : 180-4.
- 19 - KOLAPO KO, OGUN SA, DANESI MA *et Coll* - Validation study of the Siriraj Stroke score in African Nigerians and evaluation of the discriminant values of its parameter: a preliminary prospective CT scan study. *Stroke* 2006; **37** : 1997-2000.
- 20 - OGUN SA, OJINI FI, OGUNGBO B *et Coll* - Stroke in South West Nigeria: a 10-year review. *Stroke* 2005; **36** : 1120-2.
- 21 - LISK DR - Hypertension in Sierra Leone stroke population. *East Afr Med J* 1993; **70** : 284-7.
- 22 - MATENGA J, KITAI I, LEVY L - Strokes among black people in Harare, Zimbabwe: results of computed tomography and associated risk factors. *Br Med J* 1986; **292** : 1649-51.
- 23 - ELIAS GD - CT findings in head scans at Moi Teaching and Referral hospital. *East Afr Med J* 1999; **76** : 275-7.
- 24 - THOROGOOD M, CONNOR MD, LEWANDO-HUNDT G *et Coll* - Secondary prevention of stroke - results from the Southern Africa Stroke Prevention Initiative (SASPI) study. *Bull World Health Organ* 2004; **82** : 503-8.
- 25 - MARKUS HS, KHAN U, BIRNS J *et Coll* - Differences in stroke subtypes between Black and White patients with stroke: the South London Ethnicity and Stroke Study. *Circulation* 2007; **116** : 2157-64.
- 26 - AHO K, HARMSSEN P, HATANO S *et Coll* - Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. *Bull World Health Organ* 1980; **58** : 113-30.
- 27 - MATENGA J - Stroke incidence rates among black residents of Harare - a prospective community based study. *S Afr Med J* 1997; **87** : 606-9.

- 28 - THIAM A, SENE-DIOUF F, DIALLO AK *et Coll* - Aspects étiologiques des maladies neurologiques à Dakar (1986-1995). *Dakar Med* 2000; **45** : 167-72.
- 29 - TALABI OA - A 3-year review of neurologic admissions in University College Hospital Ibadan, Nigeria. *West Afr J Med* 2003; **22** : 150-1.
- 30 - ASHOK PP, RADHAKRISHNAN K, SRIDHARAN R, EL MANGOUSH MA - Incidence and pattern of cerebrovascular diseases in Benghazi, Libia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1986; **49** : 519-23.
- 31 - NYAME PK, JUMAH KB, ADJEI S - Computerised tomographic scan of the head in evaluation of stroke in Ghanaians. *East Afr Med J* 1998; **75** : 637-9.
- 32 - CONNOR MD, MODI G, WARLOW CP - Accuracy of the Siriraj and Guy's Hospital Stroke Scores in urban South Africans. *Stroke* 2007; **38** : 62-8.
- 33 - IMAM I, OLORUNFEMI G - The profile of stroke in Nigeria's federal capital territory. *Trop Doct* 2002; **32** : 209-12.
- 34 - ADAMS HP, BENDIXEN BH, KAPPELLE LJ *et Coll* - Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. *Stroke* 1993; **24** : 35-41.
- 35 - BRAININ M, TEUSCHL Y, KALRA L - Acute treatment and long-term management of stroke in developing countries. *Lancet Neurol* 2007; **6** : 553-61.
- 36 - MISHRA NK, PATEL H, HASTAK SM - Comprehensive stroke care: an overview. *J Assoc Physicians India* 2006; **54** : 36-41.
- 37 - FEIGIN VL, LAWES CM, BENNETT DA, ANDERSON CS - Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. *Lancet Neurol* 2003; **2** : 43-53.
- 38 - FANG J, MADHAVAN S, ALDERMAN M - The association between birthplace and mortality from cardiovascular causes among black and white residents of New York City. *N Engl J Med* 1996; **335** : 1545-51.
- 39 - LEMOGOUM D, DEGAUTE JP, BOVET P - Stroke prevention, treatment and rehabilitation in sub-saharan African. *Am J Prev Med* 2005; **29** (5 sup 1) : 95-101.
- 40 - BUABENG KO, MATOWE L, PLANGE-RHULE - Unaffordable drug prices: the major cause of non-compliance with hypertension medication in Ghana. *J Pharm Pharmaceut Sci* 2004; **7** : 350-2.
- 41 - CONNOR MD, HOPKINS T, TOLLMAN SM *et Coll* - Blood pressure-measuring devices in rural South Africa: an audit conducted by the SASPI team in the Agincourt field site. *Cardiovasc J S Afr* 2006; **17** : 192-6.
- 42 - THOROGOOD M, CONNOR M, TOLLMAN S *et Coll* - Cross-sectional study of vascular risk factors in a rural South African population: data from the Southern African Stroke Prevention Initiative (SASPI). *BMC Public Health* 2007; **7** : 326. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/7/326>.
- 43 - CONNOR M, WALKER R, WARLOW C - Burden of stroke in black population in Sub-Saharan Africa. *Lancet Neurol* 2007; **6** : 269-78.