

PROFIL LIPIDIQUE ET LIPOPROTÉINIQUE DES PATIENTS ATTEINTS D'AVC AU CHU DE COCODY

LIPID AND LIPOPROTEIN PROFILES IN STROKE PATIENTS ADMITTED TO COCODY UNIVERSITY HOSPITAL

YAPO-KEE ACB^{1,2}, NIAMKE G^{1,2}, NIAVA BB^{1,2}, VANIE BJF¹, GAUZE-GNAGNE C¹ ; LOHORE C^{1,2},
ECRABEY YC^{1,2}, OPELY NA², BAMBA B^{1,2}, KOFFI G^{1,2}, MONDE AA^{1,2}.

RÉSUMÉ

L'accident vasculaire cérébral (AVC) représente un enjeu majeur de santé publique en Côte d'Ivoire et sont de plus en plus associés à des facteurs de risque métaboliques, notamment les dyslipidémies. L'objectif de cette étude était d'analyser le profil lipidique et lipoprotéinique de 150 patients hospitalisés pour AVC au service de neurologie du CHU de Cocody. Les formes ischémiques étaient les plus fréquentes (58 %), suivies des formes hémorragiques (30,7 %). L'hypertension artérielle, retrouvée chez 88 % des patients, constituait le facteur de risque principal. L'analyse du profil lipidique a révélé des valeurs majoritairement normales (66%), avec des ano-

malies dominées par le LDL-cholestérol (40 %) suivie des anomalies du HDL-cholestérol (22,67 %), des triglycérides (20 %) et du cholestérol total (13,33 %). Aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre les types d'AVC concernant ces paramètres. Ces données mettent en évidence la variabilité du profil lipidique chez les patients atteints d'AVC et soulignent l'importance du dépistage précoce et du contrôle des facteurs de risque, notamment les dyslipidémies et l'hypertension, pour réduire l'incidence des événements cérébrovasculaires.

Mots-clés : Cholesterol total, Triglycérides, HDLc, LDLc, AVC

ABSTRACT

Stroke is a major public health issue in Côte d'Ivoire and is increasingly associated with metabolic risk factors, particularly dyslipidaemia. The aim of this study was to analyse the lipid and lipoprotein profiles of 150 patients hospitalised for stroke in the neurology department of Cocody University Hospital. Ischemic forms were the most common (58%), followed by haemorrhagic forms (30.7%). High blood pressure, found in 88% of patients, was the main risk factor. Analysis of the lipid profile revealed mostly normal values (66%), with abnormalities dominated by LDL cholesterol (40%),

followed by abnormalities in HDL cholesterol (22.67%), triglycerides (20%) and total cholesterol (13.33%). No statistically significant differences were observed between stroke types with regard to these parameters. These data highlight the variability of the lipid profile in stroke patients and underscore the importance of early screening and control of risk factors, particularly dyslipidaemia and hypertension, in reducing the incidence of cerebrovascular events.

Keywords: Total cholesterol, Triglycerides, HDLc, LDLc, Stroke

INTRODUCTION

Les perturbations lipidiques, regroupées sous le terme de dyslipidémies jouent un rôle important dans la genèse des maladies cardiovasculaires et cérébrovasculaires [19,35]. Elles se caractérisent par une élévation du cholestérol total, du LDL-cholestérol, des triglycérides ou par une baisse du

HDL-cholestérol. Ce désordre lipidique conduit à la formation de plaques d'athérome au niveau des parois artérielles, altérant la circulation sanguine et prédisposant aux complications ischémiques, notamment les infarctus du myocarde et les accidents vasculaires cérébraux (AVC) [2,4,7,22,26,33-

1-Biochemistry Laboratory, Abidjan Medical School, UFR Sciences Médicales, Félix HOUPOUËT BOIGNY University, Côte D'ivoire.

2-Biochemistry Laboratory, University Hospital Center of Treichville, Côte d'Ivoire.

Auteur Correspondant : Yapo Aké Chibrou Bénédicte, ake.benedicte@yahoo.fr

^{35]}. Ainsi, le contrôle du profil lipidique constitue une composante essentielle de la prévention des maladies cardiovasculaires. L'accident vasculaire cérébral (AVC), défini par l'Organisation mondiale de la Santé comme une altération brutale de la fonction cérébrale d'origine vasculaire, est une urgence médicale majeure occupant le second rang des causes de mortalité et figurant parmi les principales causes d'invalidité ^[15, 18]. L'AVC ischémique, lié à l'occlusion d'un vaisseau, représente environ 88 % des cas, contre 12 % pour la forme hémorragique ^[8]. En Afrique subsaharienne, l'incidence des AVC ne cesse d'augmenter, portée par la transition épidémiologique et nutritionnelle, la sédentarisation des modes de vie et l'augmentation de la consommation d'aliments hypercaloriques, favorisant l'émergence de maladies non transmissibles ^[30]. Au fil des décennies, les AVC sont devenus une priorité de santé publique mondiale en raison de leur fréquence élevée, de leur impact fonctionnel et cognitif, et des coûts qu'ils engendrent ^[10,13-14,17,21,23,31]. Les statistiques soulignent environ 165 000 décès aux États-Unis ^[11], 39 362 en Éthiopie en 2020 ^[7]. En Côte d'Ivoire, les AVC représentent 28 % à 32 % des hospitalisations en neurologie et entraînent un taux de mortalité compris entre 18 à 20 % ^[2]. Les principaux facteurs de risque d'AVC incluent des facteurs non modifiables (comme l'âge, le sexe, l'origine ethnique, hérédité), et les

facteurs modifiables ou contrôlables. Ces derniers incluent l'hypertension artérielle, le diabète de type 2, la dyslipidémie, le tabagisme, l'alcoolisme, l'obésité et les déséquilibres nutritionnels ^[3,9]. La relation entre les différentes fractions lipidiques et la survenue de l'AVC demeurent controversées. Certaines études rapportent une association entre l'élévation du LDL-C, la diminution du HDL-C et le risque accru d'AVC ischémique, alors que le rôle des triglycérides est moins clair (3,21). Les travaux réalisés par Koffi et al. (25), avaient montré que le cholestérol total, ses fractions (HDL, LDL) et l'indice d'athérogénicité (CT/HDL) pourraient constituer des marqueurs différentiels entre les AVC ischémiques et hémorragiques. Cependant, les études locales récentes sur les anomalies lipidiques des patients victimes d'AVC en Côte d'Ivoire demeurent rares. Ainsi, dans un contexte de forte prévalence des AVC ^[1] et de croissance des facteurs de risque métaboliques en Côte d'Ivoire, il a paru nécessaire de mener cette étude à travers une évaluation du profil lipidique et lipoprotéinique des patients atteints d'AVC afin de pallier à cette insuffisance de données. Quel est le profil lipidique et lipoprotéinique des patients atteints d'accident vasculaire cérébral pris en charge au CHU de Cocody ? Ces anomalies lipidiques diffèrent-elles selon le type d'AVC, ischémique ou hémorragique ?

MÉTHODOLOGIE

L'étude s'est déroulée au laboratoire de Biochimie de l'UFR des Sciences Médicales de l'Université Félix Houphouët-Boigny de Cocody. Le recrutement des participants a été réalisé dans le service de neurologie du CHU de Cocody, à la fois en hospitalisation et en consultation. La population d'étude comprenait des patients hospitalisés ou suivis pour accident vasculaire cérébral, qu'il soit ischémique (IC) ou hémorragique (HIC), et répondant à des critères de sélection précis. Il s'agissait d'une étude transversale, descriptive et analytique, couvrant une période de six mois, du 1^{er} septembre 2021 au 28 février 2022. La taille de l'échantillon a été estimée à l'aide de la formule de Schwartz ^[32]. Au total, 150 patients répondant aux critères de sélection

ont été retenus. Ont été inclus tous les patients atteints d'AVC vus en consultation ou hospitalisés, sans distinction d'âge ni de sexe, disposant de dossiers médicaux complets (variables sociodémographiques, cliniques, biologiques et imagerie cérébrale tomodensitométrie), n'ayant pas reçu de traitement hypolipémiant, et ayant bénéficié d'un bilan lipidique complet (cholestérol total, triglycérides, HDL-c, LDL-c). Le diagnostic d'AVC était confirmé et classé comme ischémique ou hémorragique sur la base des résultats du scanner cérébral. Les patients exclus étaient ceux : présentant un trouble de la conscience empêchant l'interrogatoire, ayant des dossiers incomplets ou non exploitables, ou présentant une condition métabolique aiguë susceptible d'altérer le profil lipidique.

La collecte s'est appuyée sur l'interrogatoire direct des patients ou de leurs proches et la consultation des dossiers médicaux. L'analyse des données se faisait à l'aide du logiciel SPSS. Les paramètres biochimiques étudiées étaient le cholestérol total (CT), les triglycérides (TG), le cholestérol HDL (HDL-c), et le cholestérol LDL (LDL-c). Le LDL-c était calculé grâce à la formule de Friedewald. Cette formule n'a été appliquée que pour des taux de triglycérides inférieurs à 3,4 g/L. La dyslipidémie était définie par la

présence d'au moins l'un des critères suivants : Triglycérides ≥ 1.50 g/L, Cholestérol total ≥ 2.00 g/L, HDL-c <0.40 g/L, LDL-c ≥ 1.60 g/L [37]. L'analyse statistique a été réalisée grâce au test du Chi-deux avec un seuil de significativité fixé à $p < 0,05$. Le consentement libre et éclairé a été obtenu auprès de chaque participant ou de son représentant légal. L'anonymat et la confidentialité des données personnelles ont été strictement respectés tout au long de l'étude.

RÉSULTATS

Caractéristiques sociodémographiques

L'âge moyen des patients était de $62,54 \text{ ans} \pm 17,11 \text{ ans}$. Le sexe masculin prédominait (56 %) avec un sex ratio de 1,27. Plus de la moitié des patients (61,33 %) vivaient en couple. L'hypertensions artérielle (HTA) constituait de loin le facteur de risque et l'étiologie fréquemment retrouvée dans la survenue de l'accident vasculaire cérébral (88 %) suivi du tabagisme (80 %). L'AVC ischémique prédominait (58 %) avec une proportion de patients hémiplegiques représentant trois quart des patients (87 %) (tableau I)

Tableau I : répartition des patients selon les caractéristiques épidémiologiques et cliniques

Données Cliniques	N=150	%
Facteurs de risque cardiovasculaires (FDRCV)		
HTA	132	88,00
Tabac	118	78,67
Dyslipidémie	45	30,00
Diabète	27	18,00
Type d'accident vasculaire cérébral		
Ischémique	87	58
Hémorragique	46	30,67
Les deux	12	8
Non précisé	05	3,33
Déficit moteur		
Hémiplégie	131	87,33
Monoplégie	13	8,67
Absence de déficit	06	4

Les concentrations sériques de cholestérol total étaient normales chez plus de la moitié des patients (60,67 %). Seulement 13,33 % présentaient une cholestérolémie totale élevée. La triglycémie était élevée chez 20 % des patients.

Les valeurs de cholestérol HDL étaient normales 77,33 % Parmi la population d'étude, 40 % présentaient un taux élevé de cholestérol LDL. L'indice d'athérogénicité (CT/HDL) était normal chez 86 % des patients (tableau II)

Tableau II : Répartition des paramètres du profil lipidique et lipoprotéinique chez les patients atteints d'AVC

Données biologiques	Effectif (n=150)	Pourcentage (%)
Cholestérolémie	Elevée	20
	Normale	91
	Abaissée	39
Triglycéridémie (g/L)	Elevée	30
	Normale	120
Cholestérol HDL (g/L)	Abaissée	34
	Normale	116
Cholestérol LDL (g/L)	Elevée	60
	Normale	90
Indice d'athérogénicité (CT/HDL)	Elevé	21
	Normal	129

Parmi les anomalies lipidiques observées, les hypercholestérolémies pures représentaient 14 %. L'hypercholestérolémie mixte (associant élévation du cholestérol total et des triglycérides) était la moins représentée avec 4 % des cas ($n = 2$) (figure 1).

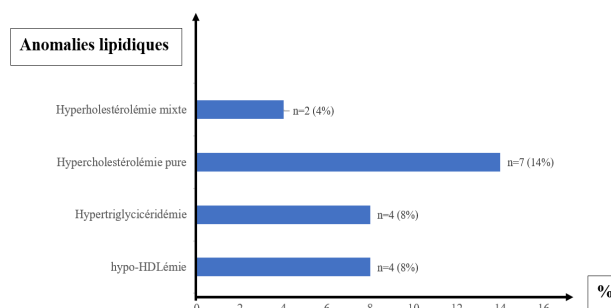


Figure 1 : Répartition des anomalies du profil lipidique chez les patients atteints d'AVC

Les valeurs moyennes du cholestérol total ($2,50 \pm 1,08$ g/L) et du LDL-C ($1,65 \pm 0,83$ g/L) sont légèrement supérieures chez les patients atteints d'AVC hémorragique, différence statistiquement significative. De même, le HDL-cholestérol ($1,02 \pm 0,25$ g/L vs $1,08 \pm 0,22$ g/L) et les triglycérides ($1,38 \pm 0,65$ g/L vs $1,25 \pm 0,63$ g/L) ne diffèrent pas de manière significative entre les deux groupes.

Tableau III : Comparaison des paramètres lipidiques selon le type d'accident vasculaire cérébral (AVC)

Type d'AVC	AVC Ischémique		AVC Hémorragique		P-value
	Moyenne	ET	Moyenne	ET	p-value
Cholestérol total (g/L)	2,28	1,17	2,50	1,08	0,113
Triglycérides (g/L)	1,38	0,65	1,25	0,63	0,767
Cholestérol HDL (g/L)	1,02	0,25	1,08	0,22	0,635
Cholestérol LDL (g/L)	1,78	0,86	1,65	0,83	0,323

ET : écart-type ; *p*-value significatif $p \leq 0,05$ %

DISCUSSION

Dans la présente étude, l'âge moyen des patients était de 62,54 ans, supérieur à celui rapporté par Aka-Diarra [1] et N'Goran [28], qui avaient respectivement trouvé des moyennes de 58 et 60 ans. En revanche, Ousmane à Dakar [29] avait rapporté un âge moyen plus élevé, estimé à 67,06 ans. La tranche d'âge la plus représentée était celle des 60 à 69 ans (36 %), et plus de 70 % des patients avaient 50 ans ou plus. Ces données suggèrent une corrélation proportionnelle entre l'âge avancé et la survenue de l'AVC, comme déjà rapporté dans la littérature [6]. Concernant le sexe, une prédominance masculine a été observée (56 %), avec un sex-ratio de 1,27. Ce constat rejoint les résultats d'Aka-Diarra ainsi que ceux de plusieurs autres auteurs ayant également mis en évidence une prédominance masculine dans les cas d'AVC [1,5,12,24]. Toutefois, bien que l'incidence des AVC soit généralement plus élevée chez l'homme, leur impact paraît souvent plus marqué chez la femme en raison de sa plus grande espérance de vie. Ainsi, une prédominance féminine a également été rapportée dans certaines études, notamment à Abidjan [28] et dans d'autres pays africains [29,16]. Dans notre série, les AVC ischémiques restent les plus fréquents (58 %), suivis des formes hémorragiques (30,67 %). Ces résultats sont en accord avec certaines études qui rapportent une prédominance des AVC ischémiques [1,27]. La part non négligeable d'AVC hémorragiques dans notre série souligne néanmoins l'impact persistant de l'hypertension artérielle sévère. Si l'HTA est bien reconnue comme principal facteur de risque des AVC [36,39], ces résultats montrent également qu'elle était très souvent non contrôlée chez les patients atteints

AVC. Dans la présente étude l'HTA représentait en effet, le principal facteur de risque des AVC (84 %), suivie par la consommation d'alcool et de tabac (66 % chacun). Ces données corroborent celles de plusieurs études, qui ont également identifié l'HTA comme principal facteur de risque, avec des taux respectifs de 45 % et 80 % et 86,4 % [1,5,28]. Ces constats renforcent la nécessité d'un dépistage régulier, d'une prise en charge optimale efficace et personnalisée et d'une éducation thérapeutique axée sur la prévention de l'HTA et ses complications.

Contrairement à nos résultats, Ousmane et *al.* [29] ont identifié la dyslipidémie comme le facteur de risque prédominant dans la survenue des AVC. Une étude a rapporté l'existence d'une relation positive entre un taux élevé de cholestérol total et le développement d'un AVC et de MCV [4]. Nos résultats montrent que deux tiers des patients (66 %) présentaient un profil lipidique normal, tandis que les anomalies les plus fréquentes concernaient le LDL-cholestérol (40 %), le HDL-cholestérol (22,7 %), les triglycérides (20 %) et le cholestérol total (13,3 %). Ces proportions sont inférieures à celles rapportées par Ousmane et *al.* [29] et Nayeem et *al.* [27]. Ces variations suggèrent que les anomalies du profil lipidique associées aux AVC peuvent différer selon les populations étudiées. Cette variabilité pourrait résulter de facteurs génétiques, des habitudes alimentaires ou encore du moment du dosage biologique au cours de l'évolution de la maladie. L'indice d'athérogénicité (CT/HDL) était normal chez 92 % des patients, nettement supérieur à celui rapporté par Ousmane à Dakar

(25,53 %) [29]. La baisse du HDL-cholestérol et une élévation du LDL-cholestérol ont été associée à la survenue d'un AVC [36]. Notre étude n'a pas mis en évidence de différence significative entre les profils lipidiques selon le type d'AVCI ou AVCH

corroborant les conclusions de la méta-analyse de Xie et al. [37]. Ces constats pourraient suggérer que, dans notre contexte, les dyslipidémies pourraient jouer un rôle contributif, mais non déterminant, comparativement à d'autres facteurs comme l'hypertension artérielle.

CONCLUSION

L'accident vasculaire cérébral (AVC) constitue un véritable fardeau sanitaire en Côte d'Ivoire, avec une prédominance des formes ischémiques. Parmi les facteurs de risque identifiés, l'hypertension artérielle apparaît comme le principal facteur de risque, souvent insuffisamment contrôlé. Bien que la majorité des patients présentent un profil lipidique normal, certaines anomalies notamment, l'hyperLDLémie et l'hypoHDLémie observées ne semblent pas jouer un rôle déterminant dans la survenue des AVC. Par conséquent, ces résultats montrent la nécessité de renforcer le dépistage précoce et le suivi régulier des ano-

malies lipidiques, en complément du contrôle tensionnel, dans les stratégies de prévention primaire et secondaire indispensable pour réduire le fardeau des AVC. Des études prospectives et longitudinales seraient nécessaires pour apporter plus de précisions dans les mécanismes métaboliques impliqués dans les AVC.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent aucun conflit d'intérêt

Remerciements

Au service de neurologie du CHU de Cocody

RÉFÉRENCES

1. AKA-ANGHUI DE., KOUAME A-E., BENE YR., KOUASSI L., KADJO C., TANO C. Épidémiologie des AVC en Côte d'Ivoire et perspectives. *Revue Neurologique*. 2016; 172 (1) : 164
2. AKA-ANGHUI E, ZAKARIA M, MOURTADA WD, KOUASSI KL, ET YAPO E C. «Current Data on the Profile of Patients Hospitalized for Stroke in a Neurology Department in West Africa: Abidjan (Ivory Coast)». *American Journal of Psychiatry and Neuroscience* 3, n° 5 2015 : 14. <https://doi.org/10.11648/j.ajpn.s.2015030501.14>
3. ALI I, ABUISSA M, ALAWNEH A, SUBEH O, SNEINEH AA, MOUSA S, et al. The prevalence of dyslipidemia and hyperglycemia among stroke patients: preliminary findings. *Stroke Res Treat*. 2019 ; 8194960. 10.1155/2019/8194960
4. ALLOUBANI A, NIMER R, SAMARA R. Relationship between Hyperlipidemia, Cardiovascular Disease and Stroke: A Systematic Review. *Current Cardiology Reviews*. 2021;17(6):e051121189015. doi : 10.2174/1573403X16999201210200342
5. ALKHANEEN, H., ALSADOUN, D., ALMOJEL, L., ALOTAIBI, A., & AKKAM, A. Differences of lipid profile among ischemic and hemorrhagic stroke patients in a tertiary hospital in Riyadh, Saudi Arabia: A retrospective cohort study. *Cureus*, 2022 ; 14(5).
6. ALQAHTANI BA, ALENAZI AM, HOOVER JC, ALSHEHRI MM, ALGHAMDI MS, OSAILAN AM et al. Incidence of stroke among Saudi population: a systematic review and meta-analysis. *Neurol Sci*. 2020 ; 41:3099-104. 10.1007/s10072-020-04520-4
7. ALEMAYEHU E, FASIL A, NIGATIE M, AMBACHEW S. Serum lipid profile of stroke patients attending at Dessie comprehensive specialized hospital, Dessie, Northeast Ethiopia: A comparative cross-sectional study. *Heliyon*. 2023 ; 9 e14369. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14369>
8. American Heart Association. Heart disease and stroke statistics-2006 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Committee. *Circulation*. 2006; 113(6): e85- e151
9. ARANCETA J, PEREZ-RODRIGO C. Recommended dietary reference intakes, nutritional goals and dietary guidelines for fat and fatty acids: A systematic review. *Br J Nutr*, 2012, 107, S8-S22.
10. AVAN A, HACHINSKI V. Stroke and dementia, leading causes of neurological disability and death, potential for prevention. *Alzheimers Dement*. 2021 ; 17:1072-6. 10.1002/alz.12340

11. BRECHTEL L, POUPORE N, STOIKOV T, ROLEY LT, EMERSON JF, NATHANIEL T. Comorbidities associated with different levels of total cholesterol in male and female acute ischemic stroke patients. *Medicine* (Baltim). 2020; 99(52):e23870. [https://doi.org/ 10.1097/MD.00000000000023870](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023870).
12. COWPLI-BONY P, SONAN-DOUAYOUA T, AKANI F, AHOGO C, N'GUESSAN K, BEUGRE EK. Épidémiologie des accidents vasculaires cérébraux au service de neurologie de Bouake. *Médecine d'Afrique Noire*. 2007; 54(4) : 199-202
13. DIALLO M, KOUASSI KL, DIAKITE I, YEO NS. Troubles neurocognitifs post-accident vasculaire cérébral à Abidjan (Côte d'Ivoire) : prévalence et facteurs associés. *Revue Neurologique*. 2023 ;179 (87)
14. FEIGIN VL, BRAININ M, NORRVING B, MARTINS S, SACCO RL, HACKE W, *et al*. World Stroke Organization (WSO): global stroke fact sheet 2022. *Int J Stroke Of J Int Stroke Soc*. 2022; 17:18-29. <https://doi.org/10.1177/17474930211065917>
15. FEIGIN VL, STARK BA, JOHNSON CO, ROTH GA, BISIGNANO C, ABADY GG, *et al*. Fardeau mondial, régional et national de l'AVC et ses facteurs de risque, 1990-2019 : analyse systématique pour l'étude sur la charge mondiale de morbidité 2019. *Lancet Neurol*. 2021; 20 : 795-820. doi : 10.1016/S1474-4422(21)00252-0.
16. GARBUSINSKI JM, VAN DER SANDE MA, BARTHOLOME EJ, DRAMAIX M, GAYE A, COLEMAN R, *et al*. Stroke presentation and outcome in developing countries: a prospective study in the Gambia. *Stroke*. 2005;36(7):1388-93.
17. GOLUBNITSCHAJA O, POTUZNIAK P, POLIVKA JR J, PESTA M, KAVERINA O, PIEPER CC *et al*. Ischemic stroke of unclear aetiology: a casebycase analysis and call for a multiprofessional predictive, preventive and personalised approach. *EPMA Journal*. 2022; 13:535-545. <https://doi.org/10.1007/s13167-022-00307-z>
18. HABIBI-KOOLAEI, M, SHAHMORADI L, NIAKAN KALHORI SR, GHANNADAN, H, & YOUNESI E. Prevalence of Stroke Risk Factors and Their Distribution Based on Stroke Subtypes in Gorgan: A Retrospective Hospital-Based Study—2015-2016. *Neurology research international*. 2018 ; (1), 2709654. doi: 10.1155/2018/2709654. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
19. HDIA ZB, ABDELAZIZ AB, MELKI S, HASSINE DB, REJEB NB, OMEZZINE A, *et al* Epidémiologie de la dyslipidémie en Tunisie. Etude Hammam Sousse Sahloul Heart Study (HSHS 3). *La Tunisie Médicale* 2022 ; 100(4), 323.
20. HEYDARI F, TAJVIDI M, MOHAMMADI SM, KAMYARI N, MOHAMMADSHAHI F, MALEKI H, *et al*. Investigation of Lipid Profile in Patients with Cerebrovascular Diseases: Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Biomed Res*. 2025 ; 28;14:11. doi: 10.4103/abr.abr_360_23. PMID: 40,213,588; PMCID: PMC11981038.
21. HOFMAN A, MURAD SD, VAN DUIJN CM, FRANCO OH, GOEDEGEBURE A, ARFAN IKRAM M, *et al*. The Rotterdam Study: 2014 objectives and design update. *European journal of epidemiology*. 2013 ; 28(11), 889-926.
22. HUANG XX, LI L, JIANG RH, YU JB, SUN YQ, SHAN J, *et al*. Lipidomic analysis identifies long-chain acylcarnitine as a target for ischemic stroke. *J Adv Res*. 2024;61:133-149. doi: 10.1016/j.jare.2023.08.007. Epub 2023 Aug 11. PMID: 37,572,732; PMCID: PMC11258661.
23. JOHNSON W, ONUMA O., OWOLABI M., SACHDEV S. Stroke: a global response is needed. *Bull. World Health Organ*. 2016, 94 (9) 634.
24. KEITA, A.D., TOURÉ, M., DIAWARA, A., COULIBALY, Y., DOUMBIA, S., KANE, M., *et al*. Aspects épidémiologiques des accidents vasculaires cérébraux dans le service de tomodensitométrie à l'Hôpital du Point G. *Médecine tropicale*. 2005 ; 65(4), 453-457.
25. KOFFI G, ADEOTI M, NIAMKE G, DJOHAN YF, DERE L, MONDE A *et al*. Profil lipidique des patients atteints d'accidents vasculaires cérébraux en Côte d'Ivoire. *J.sci.pharm.biol*. 2012; 13 : 18-23.
26. MANSARE ML, KAMADORE T, MAOULY F, GALLO DA. Dyslipidemia in patients hospitalized for stroke at the Clinic of Neuroscience Ibrahima Pierre Ndiaye, Fann National Teaching Hospital in Dakar – Senegal. *Journal of the Neurological Sciences*. 2019 ; 405, 116,541. doi:10.1016/j.jns.2019.10.414
27. NAYEEM R, RAHMAN MU, RAHMAN S. Clinical Presentation of Ischaemic and Haemorrhagic Stroke and its Relation to Lipid Profile. *Journal of Medicine*, 2024 ; 25(1), 24-28.
28. N'GORAN Y, TRAORE F, TANO M, KRAMOH K, KAKOU J, KONIN C, *et al*. Aspects épidémiologiques des accidents vasculaires cérébraux (AVC) aux urgences de l'institut de cardiologie d'Abidjan (ICA). *Pan African Medical Journal*, 2015; 21(1). <https://doi.org/10.4314/pamj.v21i1.2015.21.160.6852>. PMID : 26327997; PMCID : PMC4546777.

29. OUSMANE C, LEMINE D SM, FATOUMATA B, MAKHTAR BEH, SODA DM, SIDE DN, *et al.* Le profil lipidique et glucidique des accidents vasculaires cérébraux ischémiques à Dakar. *The Pan African Medical Journal.* 2016 ; 25, 29.
30. POPKIN BM. The nutrition transition and obesity in the developing world, *J Nutr* 2002; 131 :871S-3S.
31. SACCO RL, KASNER SE, BRODERICK JP, CALPAN LR, CONNORE JJ, CLEBRAS A *et al.* An updated definition of Stroke for the 21 st Century. *AHA. Stroke.* 2013; 44 :44: 2064-89
32. SCHWARTZ D. *Méthodes statistiques à l'usage des médecins et biologistes* (4th Ed.), Lavoisier MSP-Collection Statistique en biologie et en médecine, Paris. 1996
33. TOKGOZ OS, GUNAY F, KAYA A, BUGRUL A, ERUYAR E, BUYUKGOL H, *et al.*, Acute-phase stroke outcome and lipids, *Med. Bull. Sisli Etfal Hosp.* 2021 ; 55 (4).
34. WANG Y, DAI Y, ZHENG J, XIE Y, GUO R, GUO X, *et al.* Sex difference in the incidence of stroke and its corresponding influence factors: results from a follow-up 8.4 years of rural China hypertensive prospective cohort study. *Lipids Health Dis.* 2019; 25;18(1):72. doi: 10.1186/s12944-019-1010-y. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
35. WENGROFSKY P, LEE J, MAKARYUS AN. Dyslipidemia and its role in the pathogenesis of atherosclerotic cardiovascular disease: implications for evaluation and targets for treatment of dyslipidemia based on recent guidelines. *Dyslipidemia.* IntechOpen. 2019 [[Google Scholar](#)]
36. WOUTERS A, NYSTEN C, THIJS V, LEMMENS R. Prediction of Outcome in Patients with acute ischemic stroke Based on initial severity and improvement in the First 24 h. *Front Neurol.* 2018; 9, 308. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00308>.
37. XIE L, WU W, CHEN J, TU J, ZHOU J, QI X, *et al.* Cholesterol levels and hemorrhagic stroke risk in east asian versus non-east asian populations : A systematic review and meta-analysis. *Neurologist.* 2017; 22:107-15.
38. YAPO AE, ASSAYI M, AKA NB, BONETTO R, COMOE L, LONSDORFER A. Les valeurs de référence de 21 constituants biochimiques sanguins de l'ivoirien adulte présumé. *Publications Médicales Africaines.* 1990 ; 110, 49-57
39. YULI H, SHUXIAN X, JINGHAI H, DINGJI Z, CHANGHUA L, YUNZHAO H, *et al.* Association between job strain and risk of incident stroke. *Neurology.* 2015; 85 (19) 1648-1654.