



Open Access Full Text Article

ORIGINAL RESEARCH

Sleep apnea syndrome in patients with strokes at the Brazzaville University Hospital

Profil du syndrome d'apnées du sommeil chez les patients victimes d'accidents cérébraux au Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville

ELP. Bemba^{1,2}, RG. Bopaka^{1,2,3}, GA. MPandzou^{1,4}, H. Mbéré Ossema², FH. Okemba Okombi^{1,2,3}, KB. Ossale Abacka², PM. Ossou-Nguiet^{1,4}

¹: Université Marien NGOUABI, Faculté des Sciences de la Santé

²: Service de Pneumo-Phthisiologie du CHU de Brazzaville

³: Programme National de Lutte contre la Tuberculose – PNLT

⁴: Service de Neurologie du CHU de Brazzaville

ABSTRACT

Introduction. Sleep apnea syndrome (SAS) corresponds to repeated episodes of complete or partial interruption of respiratory flow occurring during sleep. In stroke patients, the causes of SAS are diverse. The goal is to determine the hospital frequency of sleep apnea syndrome (SAS) in patients with cerebrovascular accidents (stroke); describe the socio-demographic characteristics of stroke patients with SAS; describe the characteristics of SAS and identify the factors associated with their occurrence. **Methods.** It was an analytical cross-sectional study, carried out from July 1st to November 1st, 2020 in the neurology department and in a public outpatient neurology consultation at the Brazzaville University Hospital. **Results.** The hospital frequency of SAS in patients suffering from stroke at the Brazzaville University Hospital was 72.02%. OSA was found in 93.88% of cases and mixed sleep apnea syndrome in 6.12%. Patients with SAS had a mean age of 61.16 ± 12.12 years. The sex ratio was 2.27. Factors associated with the occurrence of SAS were abdominal obesity ($p = 0.03$), large neck girth ($p = 0.009$), existence of swallowing disorders ($p = 0.007$) and Rankin's modified ($p = 0.001$). **Conclusion.** Sleep apnea syndrome is common in patients with stroke at Brazzaville University Hospital, particularly OSA. It was associated with abdominal obesity, with a significant cervical circumference. Its existence, as well as that of mixed sleep apnea syndrome, influences the functional recovery and quality of life of patients.

KEYWORDS: Sleep apnea syndrome; Stroke; Brazzaville.

RÉSUMÉ

Introduction. le syndrome d'apnées du sommeil (SAS) correspond à des épisodes répétés d'interruption complète ou partielle du flux respiratoire survenant pendant le sommeil. Chez les patients victimes d'accidents vasculaires cérébraux (AVC), les causes du SAS sont diverses. Le but est de déterminer la fréquence hospitalière du SAS chez les patients victimes d'AVC, décrire les caractéristiques du SAS et sociodémographiques des patients victimes d'AVC porteurs du SAS et identifier les facteurs associés à leur survenue. **Méthodes.** il s'est agi d'une étude transversale, réalisée du 1er juillet au 1er novembre 2020 dans le service de neurologie et en consultation ambulatoire publique de neurologie au CHU de Brazzaville. **Résultats.** la fréquence hospitalière du SAS chez les patients victimes d'AVC au CHU de Brazzaville était de 72,02%. Le syndrome d'apnées obstructif du sommeil (SAOS) était retrouvé dans 93,88% des cas et le SAS mixte dans 6,12%. Les patients porteurs du SAS avaient un âge moyen de $61,16 \pm 12,12$ ans. Le sex-ratio était de 2,27. Les facteurs associés à la survenue du SAS étaient l'obésité abdominale ($p = 0,03$), le périmètre du cou important ($p = 0,009$), l'existence des troubles de la déglutition ($p = 0,007$) et le score de Rankin modifié ($p < 0,001$). **Conclusion.** le SAS est fréquent chez les patients victimes d'AVC au CHU de Brazzaville, particulièrement le SAOS. Il était associé à l'obésité abdominale, à un périmètre cervical important. Son existence ainsi que celle du syndrome d'apnées mixte du sommeil influencent la récupération fonctionnelle et la qualité de vie des patients.

MOTS CLÉS: Syndrome d'apnées du sommeil; Accidents vasculaires cérébraux; Brazzaville.

Corresponding author: RG. BOPAKA. Université Marien NGOUABI, Faculté des Sciences de la Santé
E-mail: bopaka2@gmail.com

INTRODUCTION

Le syndrome d'apnées du sommeil (SAS) correspond à des épisodes répétés d'interruption complète (apnée) ou partielle (hyperpnée) du flux respiratoire survenant pendant le sommeil [1,2]. En raison de sa fréquence (4%) dans la population générale, de la gravité des complications cardio-vasculaires et neurologiques qui lui sont attribuées dans la littérature, ainsi que du risque auquel expose la somnolence diurne, le SAS semble véritablement représenter un enjeu de santé publique [1-3].

Chez les patients victimes d'accidents vasculaires cérébraux (AVC), les causes du SAS sont diverses et peuvent être classées en trois catégories à savoir : obstructives (90% des syndromes d'apnées du sommeil et associée à une obésité ou à un syndrome métabolique), dites « syndrome d'apnées obstructives du sommeil » (SAOS) ; neurologiques, par anomalie du contrôle de la respiration, dites « syndrome d'apnées centrales du sommeil » (SACS) et mixte, comprenant une alternance d'apnées obstructives et centrales [4]. Le SAOS est le facteur de risque le moins recherché en pratique courante, en dépit du risque relatif associé à la survenue d'AVC variant entre 2 et 3 ; sa fréquence comprise entre 50 % et 70 %, quoique variant en fonction du degré de gravité (index d'apnées-hypopnées) [5-7].

Le SAS, avec toutes ses variantes cliniques, entraîne une altération de la qualité de vie, du processus de récupération et une détérioration des fonctions neurologiques des survivants aux AVC [6,8]. Diagnostiquer précocement le SAS sous toutes ses formes devient alors un impératif.

En Afrique sub-saharienne, particulièrement au Congo, l'importance du problème est peu connue, en témoigne la rareté des données sur la question [9,10]. Le manque d'outils adéquats pour le diagnostic et les insuffisances dans la sensibilisation justifient ce constat [11]. D'où l'intérêt de cette étude princeps réalisée dans le service de neurologie du Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville (CHUB). Le but recherché était d'améliorer la prise en charge des AVC au Congo.

METHODES

Type et période et cadre d'étude

Il s'est agi d'une étude transversale. Elle a été réalisée durant la période allant du 1er juillet au 1er novembre 2020, soit une durée de cinq (5) mois dans le service de neurologie incluant et les consultations ambulatoires de neurologie, au CHU-B.

Population et variables d'étude

Nous avons inclus dans l'étude, les patients âgés d'au

moins 18 ans, victimes d'AVC confirmé par une imagerie encéphalique, ayant consenti de participer à l'étude. N'ont pas été inclus dans l'étude les patients aphasiques, mutiques, travailleurs de nuit, sous neuroleptique, ayant une pathologie d'otorhinolaryngologie (ORL), oxygène-dépendant ou présentant des troubles de conscience avec un score de Glasgow ≤ 14 . Nous avons exclu de l'étude les patients ayant arrêté l'entrevue avant son terme, ayant un tracé polygraphique non contributif. Les patients ont été recensés de façon exhaustive.

Les variables étudiées étaient : sociodémographiques (l'âge, le genre, le statut matrimonial, le niveau d'instruction, la profession, le niveau socio-économique) ; cliniques et paracliniques : antécédents personnels médicaux (hypertension artérielle, diabète sucré, bronchopneumopathie chronique obstructive, asthme, tabac, consommation excessive d'alcool), mesures anthropométriques (indice de masse corporelle (IMC), périmètre cervical, périmètre abdominal) ; liées à l'AVC (l'ancienneté, le type, la topographie, le degré d'autonomie d'après le score de Rankin modifié) ; liées au syndrome d'apnées du sommeil (Échelle d'Epworth, Questionnaire STOP-BANG) ; polygraphiques : index d'apnées-hypopnées (IAH).

Collecte et déroulement de l'enquête

Les données ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'enquête standardisée, préétablie, (revue de la littérature) destinée aux patients.

Le déroulement de l'étude s'est fait en quatre (04) phases :

Phase I: phase de pré-test

Cette phase a consisté à l'évaluation de la compréhension du contenu de la fiche d'enquête : nombre de patients.

Phase II: phase administrative

Cette phase a consisté à l'obtention des autorisations d'enquête délivré par la faculté des sciences de la santé et le comité d'éthique de recherche en sciences de la santé.

Phase III: phase de collecte des données

La collecte de données a débuté par un entretien individuel, avec le patient pour obtention du consentement de participation ainsi que les données sociodémographiques, en rapport avec l'AVC et en rapport avec le SAS. Cet entretien a été fait soit au lit du malade, soit au sortir de la consultation de suivi.

Un examen physique sommaire a permis de vérifier l'état de santé global du patient, et de relever ses mesures anthropométriques. La taille a été mesurée chez un patient debout et pieds nus à l'aide d'une

toise murale. Le poids a été mesuré à l'aide d'un pèse-personne mécanique de marque GIMA® (Rome, Italie) avec une portée de 160 kg. L'indice de masse corporelle a été calculé en utilisant la formule de Quételet : $IMC (kg/m^2) = Poids (kg) / Taille^2(m)$. L'entretien individuel s'est terminé par un rendez-vous pour l'enregistrement de la polygraphie ventilatoire. Il a été demandé aux patients de ne pas consommer d'alcool ni de benzodiazépines le jour de l'enregistrement de la polygraphie ventilatoire. L

e cas échéant, un sevrage de 48h a été recommandé pour un rendez-vous ultérieur. Le soir du rendez-vous, l'enregistrement de la polygraphie ventilatoire s'est fait dans le service de neurologie à l'aide d'un polygraphe ventilatoire. Le polygraphe ventilatoire utilisé était de type YH-600 Polywatch® de BMC®. Ce polygraphe est composé d'un boîtier, de deux petites pinces métalliques pour accrocher le boîtier, une ceinture thoracique et/ou abdominale, des lunettes et un oxymètre. Il s'est agi d'un enregistrement polygraphique nocturne de huit heures de temps de sommeil.

Phase IV: phase d'interprétation et analyse des données

L'interprétation a été faite par un pneumologue du CHU de Brazzaville.

Définitions opérationnelles

- Niveau socio-économique [12]: le statut socio-économique était bas lorsque le revenu était inférieur à 1000 CFA par jour selon la banque mondiale. Il était moyen lorsque le revenu était compris entre 1000-80.000 FCFA par jour. Il était élevé lorsque le revenu était supérieur à deux fois le salaire minimum en République du Congo qui est de 80.000 FCA.

- Somnolence diurne excessive (SDE) [13]: la recherche de la somnolence diurne excessive a été faite à l'aide de l'échelle d'Epworth.

- Consommation excessive d'alcool: supérieure à 3 verres chez l'homme et 2 verres chez la femme.

- Obésité abdominale: périmètre abdominal ≥ 94 cm chez l'homme et ≥ 80 cm chez la femme.

- Périmètre du cou important: périmètre du cou ≥ 43 cm chez l'homme et ≥ 41 cm chez la femme.

- Travailleurs de nuit: salarié qui accomplit un nombre minimal d'heures de travail pendant la période de nuit, c'est-à-dire entre 21h et 6h.

Analyse statistique

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du

logiciel SPSS 20.0. Nous avons calculé les moyennes pour les variables quantitatives à distribution normale et les proportions pour les variables qualitatives.

Le test de Fisher exact a été utilisé pour la comparaison des proportions. Le seuil $p < 0,05$ a été considéré significatif.

Considérations éthiques

Les approbations du comité d'éthique pour la recherche en sciences de la santé (CERSSA). Un consentement éclairé a été obtenu par les patients. La confidentialité des patients a été assurée par des interviews privés. Un code et un numéro d'identification ont été attribués à chaque patient afin de garantir la confidentialité des données et l'anonymat.

Les données numérisées ont été protégées grâce à un mot de passe.

RESULTATS

Données générales

Un échantillon de 70 patients répondant aux critères d'inclusion a été retenu. L'âge moyen de notre échantillon était de $60,2 \pm 12,2$ ans avec *sex-ratio* de 1,9. Il était constitué de 90% (63/70) de patients hypertendus, 82,9% (58/70) de patients diabétiques, 30% (21/70) de patients émoliques.

Le tabagisme constituait 5,7% de l'échantillon.

La moyenne de l'IMC était de $26,66 \pm 4,3$ Kg/m². Notre échantillon était constitué de 35,7% (25/70) de patients ayant un surpoids, de 21,4% (15/70) ayant une obésité grade I et de 2,9% (2/70) ayant une obésité grade II.

L'obésité abdominale était retrouvée dans 50% (35/70) de patients et 65,7% (46/70) de patients avait un périmètre du cou important. La médiane de l'ancienneté de l'AVC était de 13 mois.

L'ensemble des caractéristiques générales des patients victimes d'AVC était représenté (Tableau 1).

A l'imagerie cérébrale, 31,4% (22/70) des patients avaient un hématome intra parenchymateux dont 22,7% (5/22) avaient une localisation lobaire et 77,3% (17/22) une localisation profonde. L'infarctus artériel cérébral représentait 68,6% (48/70). Les différentes localisations de l'infarctus artériel cérébral sont représentées (Figure 1).

L'échantillon était constitué de 32,9% (23/70) patients ayant des séquelles motrices, de 5,7% (4/70) ayant des séquelles sensitives et les troubles de la déglutition étaient retrouvés dans les proportions de 8,6% (6/70). Le degré d'autonomie post AVC (Figure 2) était présenté selon le score de RANKIN modifié.

TABLEAU 1	Caractéristiques générales des patients victimes d'AVC		
	SAS		p
	Oui (%)	Non (%)	
Age (années)			
< 55	5 (10,2%)	4 (19,1%)	
≥ 55	44 (89,8%)	17 (80,95%)	0,3
Sexe			
Masculin	34 (69,4%)	12 (57,1%)	
Féminin	15 (30,6%)	9 (42,9%)	0,2
HTA			
Oui	44 (89,8%)	19 (90,5%)	
Non	5 (10,2%)	2 (9,5%)	0,6
Diabète sucré			
Oui	7 (14,3%)	5 (23,8%)	
Non	42 (85,7%)	16 (76,2%)	0,3
IMC >25 kg/m ²			
Oui	31 (63,3)	10 (47,6)	
Non	18 (36,7)	11 (52,4)	0,2
Obésité abdominale			
Oui	34 (69,4)	9 (42,9)	
Non	15 (30,6)	12 (57,1)	0,03
P. du cou important			
Oui	37 (75,5)	9 (42,9)	
Non	12 (24,5)	12 (57,1)	0,009
Type d'AVC			
HIP	14 (28,6)	8 (38,1)	
Infarctus artériel	35(71,4)	13(61,9)	0,3
Type d'hématome			
Lobaire	4 (28,6)	1 (12,5)	
Profond	10 (71,4)	7 (87,5)	0,4
Séquelle motrice			
Oui	33 (67,3)	14 (66,7)	
Non	16 (32,7)	7 (33,3)	0,6
Séquelles sensitives			
Oui	2 (4,1)	2 (9,5)	
Non	47 (95,9)	19 (90,5)	0,4
Trouble de déglutition			
Oui	31 (63,3)	6 (28,6)	
Non	18 (36,7)	15 (71,4)	0,007
Score de RANKIN			
0-3	31 (63,3)	16 (76,2)	<
4-6	39 (79,6)	5 (23,8)	0,001
SDE			
Oui	9 (18,4)	3 (14,3)	
Non	40 (81,6)	18 (85,7)	0,6
STOP BANG			
Faible	6 (12,2)	3 (14,3)	
Modéré à sévère	43 (87,8)	18 (85,7)	0,5

AVC : accident vasculaire cérébral ; SAS : syndrome d'apnées du sommeil ; HTA : hypertension artérielle ; IMC : indice de masse corporelle ; HIP : Hémorragie intra parenchymateus.

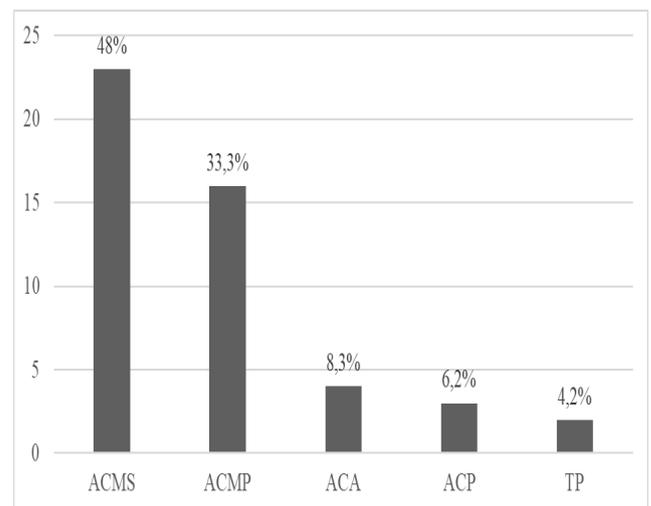


FIGURE 1. Répartition des lésions ischémiques selon le territoire cérébral

ACMS: artère cérébrale moyenne superficielle ; ACMP: artère cérébrale moyenne profonde; ACA : artère cérébrale antérieure ; ACP: artère cérébrale profonde ; TP: tronc cérébral.

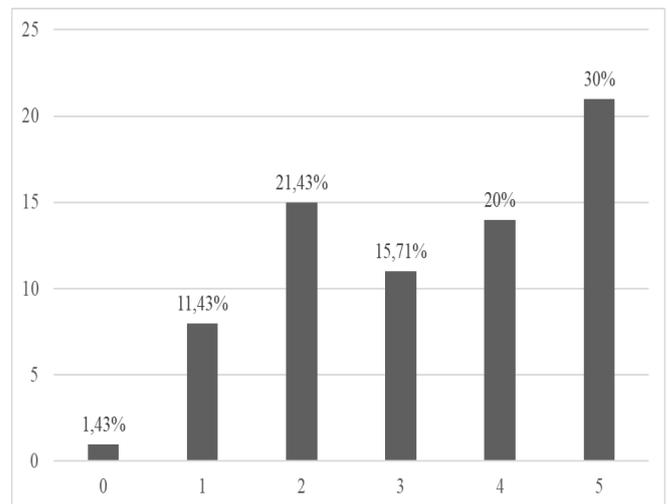


FIGURE 2. degré d'autonomie post AVC selon le score de RANKIN modifié.

Données spécifiques

La somnolence diurne excessive (SDE) évaluée par l'échelle de Epworth était la somnolence avérée et sévère dans les proportions respectives de 3% et 1%. Le risque de développer un SAOS évalué à l'aide du score de STOP-BANG, était faible dans 14,3% (10/70), moyen dans 50% (35/70) et élevé dans 35,7% (25/70). La fréquence globale du SAS était de 72,02% (49/70). Celle du SAS obstructif était de 65,71% (46/70) et représentait 93,88% (46/49) des SAS. Le SAS mixte représentait 6,12% (3/49). Le SAS était léger dans 26% des cas, modéré dans 47% des cas et sévère dans 27% des cas.

Profil des patients ayant un SAS

L'âge moyen des patients porteur d'un SAS était de 61,2 ±12,1 ans et le sex ratio était de 2,27. Le tableau VI représente la répartition des patients ayant le SAS selon les caractéristiques sociodémographiques, clinique et paracliniques. La relation entre l'ancienneté de l'AVC et l'Index Apnée Hypopnée (IAH) était illustrée (Figure 3).

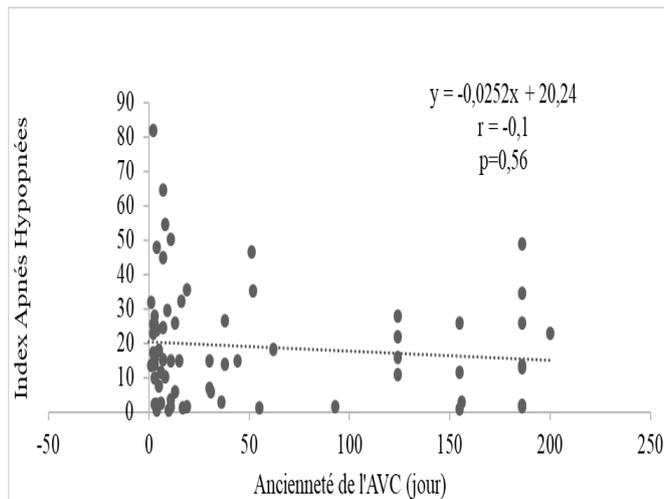


FIGURE 3. Corrélation entre le SAS et l'ancienneté de l'AVC.

$r = -0,1$ la corrélation est faibles entre le SAS et l'ancienneté de l'AVC

AVC : accident vasculaire cérébral ; SAS : syndrome d'apnée du sommeil.

DISCUSSIONS

Bien que notre protocole d'étude ait été bien suivi, les résultats de notre étude ne sont pas affranchis de toutes les limites et biais. Notamment le faible effectif des patients à recenser en raison de la pandémie de la covid-19.

La fréquence globale du SAS dans notre étude était de 72,02%. Nos résultats rejoignent ceux rapportés par une étude brésilienne (76,8%) [14]. Cependant, elle est jugée supérieure à celle retrouvée au Bénin et au Ghana où les fréquences se situent entre 46 et 50% [15,16].

Cette différence pourrait s'expliquer par la durée d'étude plus longue (1 an) que la nôtre, l'utilisation de questionnaires variés, la diversité dans la définition du SAS et l'hétérogénéité de la population étudiée. Par ailleurs, notre fréquence est largement supérieure à celles obtenue en population générale, oscillant entre 2 à 28% [15,16].

Le syndrome d'apnées du sommeil de type obstructif (SAOS) était le plus retrouvé. Ces résultats sont semblables à ceux de Turkington et al [17]. Le SAOS est la forme clinique de SAS la plus rapportée et constituant un facteur de risque de survenue des AVC [18].

Cependant, le faible effectif de nos patients ne nous a pas permis de le rechercher comme facteur de risque. L'absence de syndrome d'apnées central du sommeil (SACS) dans notre étude confirme la rareté de cette forme clinique [1].

La forme modérée du SAOS était la plus distinguée dans notre étude. La même observation a été faite par Menon *et al* [19].

Elle est rattachée aux séquelles post AVC (sévérité du handicap moteur post AVC et l'existence des troubles de la déglutition), à l'existence d'une obésité, notamment abdominale, d'un diabète sucré et d'une HTA (hypertension artérielle) ainsi qu'au périmètre cervical important. En effet l'obésité est clairement identifiée comme facteur de risque associé au SAS (IAH $\geq 15/h$) [20].

Dans notre étude l'association n'était pas significative ($p=0,7$). Néanmoins les sujets ayant un IMC supérieur ou égale à $25\text{kg}/\text{m}^2$ ont 1,8 fois plus de risque de présenter un SAS. L'obésité abdominale était statistiquement associée à la présence d'un SAS [21].

On a noté une association significative entre le périmètre cervical important et la présence d'un SAS ($p=0,009$). Turkington *et al* [17] et Wessendorf *et al* [22] sont parvenus aux mêmes constats. Ils ont également rapporté une association significative entre le périmètre cervical et le SAS modéré et sévère. Chan *et al* [23] ont remarqué que les victimes d'AVC de leur enquête ayant un SAS ont un périmètre cervical important.

Il y avait une association significative entre le score de RANKIN modifié et la présence du SAS. Plusieurs études corroborent cette affirmation. En fait il a été remarqué que les victimes d'AVC présentant un SAS récupéraient moins bien que les victimes d'AVC qui n'en présente pas [24]. En outre, plusieurs études ont remarqué une nette amélioration du handicap fonctionnelle lorsque le SAS est traité par la PPC [25, 26].

CONCLUSION

Le syndrome d'apnées du sommeil est fréquent chez les patients victimes d'accidents vasculaires cérébraux au centre hospitalier universitaire de Brazzaville, particulièrement le syndrome d'apnées obstructif du sommeil.

Il était associé à l'obésité abdominale, à un périmètre cervical important. Son existence ainsi que celle du syndrome d'apnées mixte du sommeil influencent la récupération fonctionnelle et la qualité de vie des patients.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent aucun conflit d'intérêt à travers cette étude.

REFERENCES

1. Frija-Masson J, Wanono R, Robinot A, d'Ortho MP. Syndrome d'apnées centrales du sommeil. *Presse Med* 2017 ;46(4) : 413- 22.
2. Eustache F, Lechevalier B, Viader F. *Traité de neuropsychologie clinique : neurosciences cognitives et cliniques de l'adulte*. Bruxelles : De Boeck ; 2008 ; Chapitre 17, les états de veille et de sommeil et la conscience ; p.263-93.
3. Bemba ELP, Ouedraogo AR, Ngouoni GC, Bopaka RG, Koumeka PP, Ossale-Abacka KB et al. Etat des lieux des connaissances et attitudes des médecins de Brazzaville sur le syndrome d'apnée obstructive du sommeil. *Rev Pneumol Clin* 2018 ;74 : 1-8.
4. Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF). *Recommandations pour la pratique clinique du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte*. *Rev Mal Respir* 2010 ;27 (3) : 115-23.
5. Ferre A, Ribio M, Rodriguez-luna D, Romero O, Sampol G, Molina CA et al. Los ictus y su relacion con el sueno y los trastornos del sueno. *Neurologia* 2013 ;28(2) :103-18.
6. Sharma S, Culebras A. Sleep apnoea and stroke. *Stroke Vasc Neurol* 2016 ;1 :185-91.
7. Gnonlonfoun DD, Adjien KC, Goudjinou G, Sowanou A, Adimou C, Gnigone P, et al. Troubles du sommeil chez les patients AVC : prévalence et facteurs associés. *Rev Neurol* 2018 ;174 : S107.
8. Helbig AK, Stöckl D, Heier M, Ladwig K-H, Meisinger C. Symptoms of Insomnia and Sleep Duration and Their Association with Incident Strokes: Findings from the Population-Based MONICA/KORA Augsburg Cohort Study. *Ferri R, éditeur. PLoS One*. 2015 ;10 (7) : 1-18.
9. Adewole OO, Hakeen A, Fola A, Anteyi E, Ajuwon Z, Erhabor G. Obstructive sleep apnea among Adults in Nigeria. *J Natl Med Assoc* 2009 ; 101 (7) : 720-5.
10. Kuassi B, Koffi M, Kone A, Bakayoko A, Diabagate M, Kone Z et al. Evaluation de la prévalence des symptômes du syndrome d'apnées du sommeil dans la population ivoirienne. *Rev Mal Respir* 2017 ;34 : A288-93.
11. Murhula Kashongwe I, Ntumba Kayembe JM, Munogolo Kashongwe Z, Okaka Tete B, Adambounou S, Adjoh S et al. Obstructive sleep apnea syndrome (OSA) in sub-saharan African: littérature review, state of the art and perspectives 2019 ;12(2): e3257-61.
12. The world bank. Republic of Congo - Poverty assessment report: education, jobs and social protection for a sustainable reduction of poverty (Vol. 2) (English). Washington, D.C.: GroupWorldbank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/887551503511141038/Republic-of-Congo-Poverty-assessment-report-education-jobs-and-social-protection-for-a-sustainable-reduction-of-poverty>. 2017 (Document consulté le 20 juillet 2023).
13. Carole S. The Epworth Sleepiness Scale (ESS). *General assessment series* 2012 ;32(6) :1-3.
14. Sarfo FS, Jenkins C, Mensah NA, Saulson R, Sarfo-Kantanka O, Singh A, Nichols M, Qanungo S, Ovbiagele B. Prevalence and Predictors of Sleep Apnea Risk among Ghanaian Stroke Survivors. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2017 ;26(7) :1602-8.
15. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med* 1993 ;328 (17) :1230-5.
16. Punjabi NM. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc* 2008 ;5(2) :136-43.
17. Turkington PM, Bamford J, Wanklyn P, Elliott MW. Prevalence and predictors of upper airway obstruction in the first 24 hours after acute stroke. *Stroke* 2002 ;33(8) :2037-42.
18. Bouzerda A. Risque cardiovasculaire et syndrome d'apnées obstructives du sommeil. *Pan Afr Med J* 2018 ;29 :47.
19. Menon D, Sukumaran S, Varma R, Radhakrishnan A. Impact of obstructive sleep apnea on neurological recovery after ischemic stroke: A prospective study. *Acta Neurol Scand* 2017 ;136(5) :419-26.
20. Strohl KP, Redline S. Recognition of obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1996 ;154(2) :279-89.
21. Pépin JL, Timsit JF, Tamisier R, Borel JC, Lévy P, Jaaber S. Prevention and care of respiratory failure in obese patients. *Lancet Respir Med* 2016 ;4(5) :407-18.
22. Wessendorf TE, Teschler H, Wang YM, Konietzko N, Thilmann AF. Sleep-disordered breathing among patients with first-ever stroke. *J Neurol* 2000 ;247 (1) :41-7.
23. Chan W, Coutts SB, Hanly P. Sleep apnea in patients with transient ischemic attack and minor stroke: opportunity for risk reduction of recurrent stroke? *Stroke* 2010 ;41(12) :2973-5.
24. Mohsenin V, Valor R. Sleep apnea in patients with hemispheric stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1995 ;76 (1) :71-6.
25. Martínez-García MA, Soler-Cataluña JJ, Ejarque-Martínez L, Soriano Y, Román-Sánchez P, Illa FB, Canal JM, Durán-Cantolla J. Continuous positive airway pressure treatment reduces mortality in patients with ischemic stroke and obstructive sleep apnea: a 5-year follow-up study. *Am J Respir Crit Care Med* 2009 ;180(1) :36-41.
26. Hermann DM, Bassetti CL. Sleep-disordered breathing and stroke. *Curr Opin Neurol* 2003 ;16(1) :87-90.