

# PRISE EN CHARGE DES HYPERTENDUS DANS LA VILLE DE LUBUMBASHI (RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO) : CONNAISSANCES, ATTITUDES ET PRATIQUES DES PERSONNELS SOIGNANTS



## Management of Hypertensive Patients in the City of Lubumbashi (Democratic Republic of Congo): Knowledge, Attitudes and Practices of Healthcare Providers

| Placide Kambola Kakoma <sup>1\*</sup> | Jacques Mbaz Musung <sup>1</sup> | Mwad Mutatsh Kayomb <sup>2</sup> | Mbayo Lukasu <sup>6</sup> | Gauthier Kastin Lisasi <sup>3</sup> | Jancy Ngandu <sup>3</sup> | Martin Kazadi Kamuna <sup>3</sup> | Jeef Paul Munkemena Banze <sup>3</sup> | Jean Marie Kisasembe Kafwembe <sup>4</sup> | Olivier Mukuku <sup>5</sup> | Clarence Kaut Mukeng <sup>2</sup> | Jean Baptiste Sakatolo Zambeze Kakoma <sup>6</sup> | et | Emmanuel Kiyana Muyumba <sup>1</sup> |

<sup>1</sup>Département de Médecine Interne, Faculté de médecine, Université de Lubumbashi, Lubumbashi, Congo

<sup>2</sup>Département de Santé Publique, Université de Kolwezi, Kolwezi, Congo

<sup>3</sup>Hopital Provincial Général de Référence Jason Sendwe, Lubumbashi, Congo

<sup>4</sup>Division Provinciale de la Santé, Province du Haut-Katanga, Lubumbashi, Congo

<sup>5</sup>Département de Recherche, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Lubumbashi, Lubumbashi, Congo

<sup>6</sup>Ecole de Santé publique/Département de Gynéco-obstétrique, Faculté de Médecine, Université de Lubumbashi  
La correspondance doit être adressée à Placide Kakoma

| DOI: 10.5281/zenodo.21030221 | | Received June 01, 2026 | | Accepted June 22, 2026 | | Published June 30, 2026 | | ID Article | Kakoma-Ref5-6-22ajira120626 |

### RESUME

**Introduction :** L'hypertension artérielle représente un problème majeur de santé publique en Afrique subsaharienne, où sa prise en charge reste souvent éloignée des standards internationaux. À Lubumbashi, les connaissances, attitudes et pratiques des professionnels de santé face à cette pathologie demeurent peu documentées. Cette étude vise à évaluer ces trois dimensions auprès des médecins et infirmiers de la ville, en référence aux recommandations ESC/ESH 2018. : les Connaissances, Attitudes et Pratiques (CAP) des personnels soignants sur la prise en charge de l'hypertension (HTA) à Lubumbashi. **Méthodes :** Une étude transversale multicentrique a été menée de février à avril 2021 auprès des médecins généralistes et infirmiers exerçant dans les formations sanitaires (FOSA) privées et publiques de la ville de Lubumbashi. Les directives sur la prise en charge de l'HTA de la Société Européenne de Cardiologie et de la Société Européenne d'Hypertension (ESC/ESH 2018) ont été utilisées comme référentielles pour l'évaluation de la prise en charge des hypertendus. Un questionnaire en face-à-face, testé et validé, a été utilisé pour recueillir les données auprès des participants. **Résultats :** Au total, 223 prestataires de soins avaient accepté de participer à l'étude et avaient répondu au questionnaire. Environ 65% étaient médecins et 61,4% étaient des hommes. L'âge moyen était de 40,3 ± 8,6 ans. Plus de 39% d'entre eux avaient une expérience professionnelle de plus de 10 ans et 86% exercent dans des FOSA publiques. Dans l'ensemble, plus de 75% n'avaient jamais suivi de formation sur l'HTA en dehors du cursus académique. Quatre-vingt-dix-neuf pour cent des prestataires avaient une mauvaise connaissance de l'HTA ; 97% avaient des attitudes négatives face à celle-ci et 97% avaient de mauvaises pratiques. **Conclusion :** L'étude montre que les prestataires de soins à Lubumbashi ont des connaissances insuffisantes sur la prise en charge de l'HTA et que leurs attitudes et pratiques en rapport avec cette pathologie ne respectent pas les recommandations internationales.

**Mots-clés :** hypertension artérielle, personnels soignants, connaissances, attitudes, pratiques, Lubumbashi

### ABSTRACT

**Introduction:** Arterial hypertension represents a major public health problem in sub-Saharan Africa, where its management often falls short of international standards. In Lubumbashi, the knowledge, attitudes and practices of healthcare workers regarding this condition remain poorly documented. This study aims to evaluate these three dimensions among physicians and nurses in the city, with reference to the ESC/ESH 2018 guidelines. **Aim:** To assess the Knowledge, Attitudes and Practices (KAP) of healthcare workers on the management of hypertension (HTN) in Lubumbashi.. **Methods:** A multicenter cross-sectional study was conducted from February to April 2021 among general practitioners and nurses working in private and public health facilities (FOSA) in the city of Lubumbashi. The guidelines on the management of hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension (ESC/ESH 2018) were used as references for the evaluation of the management of hypertensives. A face-to-face, tested and validated questionnaire was used to collect data from participants. **Results:** In total, 223 healthcare providers agreed to participate in the study and responded to the questionnaire. About 65% were doctors and 61.4% were men. The mean age was 40.3 ± 8.6 years. More than 39% of them had professional experience of more than 10 years and 86% work in public FOSAs. Overall, more than 75% had never received training on hypertension outside of the academic curriculum. Ninety-nine percent of providers had poor knowledge of hypertension; 97% had negative attitudes towards it and 97% had bad practices. **Conclusion:** The study shows that healthcare providers in Lubumbashi have insufficient knowledge about the management of hypertension and that their attitudes and practices related to this pathology did not respect international recommendations.

**Keywords:** arterial hypertension, healthcare workers, knowledge, attitudes, practices, Lubumbashi

## 1. INTRODUCTION

L'hypertension artérielle (HTA) constitue aujourd'hui la principale cause de morbidité et de mortalité évitables à l'échelle mondiale, représentant une charge de santé publique majeure. Une étude portant sur la prévalence de l'HTA dans une population à revenu faible et intermédiaire (Zhou et al., 2017). Cette dynamique est à l'origine de complications majeures incluant les accidents vasculaires cérébraux, les coronaropathies, l'insuffisance cardiaque et l'insuffisance rénale chronique, qui figurent parmi les premières causes de décès dans le monde (Olsen et al., 2016). En Afrique subsaharienne (ASS), la charge de l'HTA est particulièrement alarmante. Une méta-analyse portant sur 33 enquêtes et plus de 110 000 participants a rapporté une prévalence poolée de l'HTA de 30%, avec seulement 27% des sujets hypertendus conscients de leur statut, 18% sous traitement et 7% ayant une pression artérielle contrôlée (Ataklte et al., 2015). Cette situation illustre une triple insuffisance de détection, de traitement et de contrôle, très en deçà des objectifs recommandés par les sociétés savantes internationales. En République Démocratique du Congo (RDC), la prévalence de l'HTA varie selon les études entre 9,9% et 49,3%, témoignant d'une hétérogénéité liée aux populations ciblées et aux méthodologies utilisées (Lulebo et al., 2015).

Face à cette épidémie silencieuse, les directives de la Société Européenne de Cardiologie et de la Société Européenne d'Hypertension (ESC/ESH 2018) offrent un cadre de référence rigoureux pour la prise en charge de l'HTA, couvrant le diagnostic, la stratification du risque cardiovasculaire global, l'initiation et le suivi du traitement médicamenteux, ainsi que les modifications hygiéno-diététiques (Williams et al., 2018). Cependant, l'adhésion à ces recommandations reste très variable en pratique clinique, en particulier dans les contextes de soins à ressources limitées. Des études conduites dans plusieurs pays africains ont documenté des lacunes substantielles dans les connaissances, attitudes et pratiques (CAP) des prestataires de soins en matière de prise en charge de l'HTA. Au Cameroun, Noubiap et al. (2014) ont mis en évidence des insuffisances importantes dans l'approche diagnostique et thérapeutique de l'HTA parmi les médecins généralistes, soulignant un écart considérable entre les recommandations internationales et la pratique de terrain. Des résultats similaires ont été rapportés au Bénin, où Houenassi et al. (2016) ont montré que les connaissances des généralistes exerçant à Cotonou étaient insuffisantes et que leurs pratiques ne respectaient pas les référentiels internationaux disponibles. Par ailleurs, Wang et Vasan (2005) ont souligné, dans un contexte différent, que le déficit de connaissances des prestataires sur les objectifs thérapeutiques constitue un facteur majeur de mauvais contrôle tensionnel, générant ce que l'on désigne par inertie thérapeutique.

En RDC, une étude pionnière conduite à Kinshasa par Lulebo et al. (2015) a mis en lumière d'importantes lacunes dans la gestion de l'HTA au niveau des soins de santé primaires, imputables principalement au manque de formation continue et à l'absence de guides spécifiques et adaptés au contexte local. À Lubumbashi, deuxième ville du pays et capitale économique de la province du Haut-Katanga, aucune donnée probante n'avait été publiée, à notre connaissance, sur les CAP des personnels soignants concernant la prise en charge de l'HTA. Cette absence de données locales constitue un obstacle à l'élaboration de stratégies de formation ciblées et d'interventions systémiques adaptées aux réalités du terrain. La présente étude visait à évaluer les connaissances, les attitudes et les pratiques des médecins généralistes et des infirmiers dans les formations sanitaires publiques et privées de la ville de Lubumbashi concernant la prise en charge de l'HTA, en utilisant comme référentiel les lignes directrices ESC/ESH 2018.

## 2. METHODES

### Conception et population de l'étude

L'étude était multicentrique et menée auprès des médecins généralistes et infirmiers volontaires exerçant dans les formations sanitaires (FOSA) publiques et privées des 11 zones de santé (ZS) de la ville de Lubumbashi, deuxième ville de la RDC.

Il s'agissait d'une étude transversale menée de février à avril 2021. Pour le choix des FOSA, une demande d'autorisation a été adressée au Médecin Directeur et à l'administration de chaque établissement. Seules les structures qui ont donné leur autorisation ont été incluses. Ainsi, 19 FOSA sur 22 attendues et ciblées avaient accepté la tenue de l'enquête, parmi lesquelles 19 (86,3%) étaient des FOSA publiques et 3 (13,7%) des FOSA privées. Dans ces FOSA, le recrutement des prestataires était systématique. Les participants ont été sélectionnés au hasard à partir d'un contact direct au sein des FOSA et selon le consentement verbal des répondants ; ainsi, 223 prestataires des soins avaient participé à l'enquête.

L'approbation déontologique de la tenue de l'étude a été obtenue du Comité d'Éthique Médicale de l'Université de Lubumbashi sous le numéro UNILU/CEM/108/2022. L'accord d'effectuer l'étude et les autorisations y afférentes ont été obtenues de la division provinciale de la santé (DPS) du Haut-Katanga ainsi que des responsables des ZS et Structures sanitaires visités. La confidentialité des participants a été assurée en n'enregistrant pas leur identité ou le nom des établissements de santé.

## Variables

Les données ont été recueillies lors d'entretiens en face à face à l'aide d'un questionnaire structuré. Les variables ont été tirées des directives sur la prise en charge de l'HTA de la société Européenne de Cardiologie et d'hypertension (ESC/ESH 2018) pour l'évaluation de la PEC de l'HTA [27]. Pour s'assurer que le contenu du questionnaire des recommandations de l'ESC/ESH 2018 était valide, approprié et adapté pour l'étude, il a été examiné par trois experts travaillant dans le domaine et révisé en fonction de leurs commentaires. Par la suite, le questionnaire a été pré-testé sur 15 prestataires choisis au hasard, dans structures sanitaires autres que celles ciblées, pour s'assurer que les questions étaient claires et compréhensibles. Dans ce scénario les lignes directrices de l'ESC/ESH 2018 ont été résumées en termes de compétences attendues des prestataires de soins, de critères de jugement CAP des prestataires de soins en matière d'HTA sous forme d'un questionnaire, comme indiqué dans le tableau1.

**Tableau 1 :** Critères de jugement CAP des prestataires de soins en matière d'HTA dans la ville de Lubumbashi (RDC) en 2021

| QUESTIONS                                                                                                | REPONSES ATTENDUES                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. IDENTIFICATION ET CONSIDERATIONS GENERALES</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Votre Age svp :..... Ans</i>                                                                          | Sexe : M Soit F                                                                                                                                                                                           |
| <i>Qualification du personnel soignant :</i>                                                             | Médecin Soit Infirmier                                                                                                                                                                                    |
| <i>Expérience professionnelle (en termes d'années)</i>                                                   | < 5ans de 5-10ans ou >10ans                                                                                                                                                                               |
| <i>Avez-vous déjà reçu une formation sur l'Hypertension en dehors du cursus académique ?</i>             | Oui OU Non                                                                                                                                                                                                |
| <b>II. CONNAISSANCES DU PERSONNEL SOIGNANT EN MATIERE D'HTA</b>                                          |                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Les critères diagnostiques de l'HTA en termes de chiffres de PA (mmHg) :</i>                          | Soit PAS $\geq 140$ , PAD $\geq 90$ , Soit les Deux                                                                                                                                                       |
| <i>Confirmation diagnostic en termes de mesures et contact ou RDV :</i>                                  | 3 Consultations différentes avec au moins 2 mesures par consultation dans une période de 3 à 6 mois OU autre                                                                                              |
| <i>La classification de l'HTA selon ESC/ESH (2018)</i>                                                   | PA Normale : PAS < 130 et PAD < 85<br>Normal haute : PAS 130-139 et PAD 85-89<br>Grade 1 : PAS 140-159 ou PAD 90-99<br>Grade 2 : PAS 160-179 ou PAD 100-109<br>Grade 3 : PAS $\geq 180$ ou PAD $\geq 110$ |
| <i>Bilan minimal de l'HTA :</i>                                                                          | Sanguin : Glycémie à jeun, Créatinine, Hb, HbA1c, Urée, Hématocrite, Cholestérol (T, LDL, HDL), Triglycérides, Acide urique, SGOT, SGPT<br>ECG de repos et la Protéinurie                                 |
| <i>Autres Facteurs de Risque à rechercher chez l'hypertendu :</i>                                        | Age, Sexe, Obésité, Diabète, Sédentarité, Tabac, alcool, Dyslipidémie, race, Microbiote intestinale (Dysbiose), ATCD familial d'AVC, d'IDM, de mort subite, d'HTA                                         |
| <i>Critères de Gravité de l'HTA :</i>                                                                    | Soit PAS $\geq 180$ mmHg et/ou PAD $\geq 110$ mmHg, Diabète associé ; Syndrome métabolique associé, Au moins 3 FRCV ; Atteinte d'organe cible (Rein, Cœur, Œil), MCV (AVC, IDM, Artériopathies)           |
| <i>Association d'antihypertenseur à proscrire ?</i>                                                      | ARA2+IEC ; Soit deux antihypertenseurs de la même classe                                                                                                                                                  |
| <i>Pensez-vous que les objectifs thérapeutiques au cours d'un traitement antihypertenseur seraient ?</i> | PAS < 140 mmHg et PAD < 90 mmHg, Prévention des accidents cardiovasculaires Réduction de RCV absolu                                                                                                       |
| <i>Quelle est votre attitude quand la pression cible n'est pas atteinte ?</i>                            | Référence chez un spécialiste soit Augmenter la dose monothérapie Soit Changer de molécule soit Augmenter la dose de bithérapie ou soit passer à une trithérapie                                          |

**Tableau 1 :** Critères de jugement CAP des prestataires de soins en matière d'HTA dans la ville de Lubumbashi (RDC) en 2021 (Suite et fin)

| QUESTIONS                                                                                                                                                                                       | REPONSES ATTENDUES                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Pensez-vous qu'il convient à vos patients de prendre les médicaments antihypertenseurs Quand / A Quelle heure ?</i>                                                                          | Pas de recommandation fixe (chronothérapie est en cours d'études)                                                                                                                           |
| <i>Pensez-vous qu'il faut informer vos malades sur :</i><br>a) <i>La prise des médicaments ?</i><br>b) <i>Le respect des MHD ?</i><br>c) <i>Les effets des thérapies non conventionnelles ?</i> | Oui<br>Oui<br>Oui                                                                                                                                                                           |
| <i>Comment évaluez-vous le risque cardiovasculaire absolu ?</i>                                                                                                                                 | Avec la table de Framingham, à partir des valeurs tensionnelles, Cholestérol, ATCD Tabagisme, ATCD Diabète.                                                                                 |
| <b>III. ATTITUDE ET PRATIQUE DES PERSONNELS SOIGNANTS</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |
| <i>La(les) mesure(s) hygiéno-diététique(s) recommandable à tout hypertendu ?</i>                                                                                                                | Modération de la consommation sodée, Activités physiques, Légumes, Modérer l'alcool, Fruits, Contrôle du poids, Arrêt du tabac, diminution du stress                                        |
| <i>Gestes d'examen physique recommandable en cas d'HTA non compliquée de découverte récente ?</i>                                                                                               | Recherche de contact lombaire, De Souffle abdominal, De Souffle cardiaque, Pouls, Palpation thyroïde, Calcul de l'IMC                                                                       |
| <i>Sur l'évaluation du risque cardiovasculaire global avant l'instauration du traitement ?</i>                                                                                                  | Oui                                                                                                                                                                                         |
| <i>Les classes d'antihypertenseurs à utiliser en première intention en monothérapie sans FRCV et atteinte d'organes cibles</i>                                                                  | Diurétiques thiazidiques soit IC soit ARA2 soit IEC soit Béta-bloquants                                                                                                                     |
| <i>La(les) stratégie(s) thérapeutique(s) adopté(s) en première intention selon les cas ? :</i>                                                                                                  | a) <i>HTA Grade 1 et risque Faible : MHD seul</i><br>b) <i>HTA et risque Moyen : Monothérapie et MHD ; Bithérapie fixe et MHD</i><br>c) <i>HTA et risque Elevé : Bithérapie fixe et MHD</i> |
| <i>Atteinte d'objectifs pressonnels en pratique ?</i>                                                                                                                                           | Oui                                                                                                                                                                                         |
| <i>Moyen d'assurance de suivi des recommandations ?</i>                                                                                                                                         | Par l'atteinte des valeurs cibles et Contrôle régulier                                                                                                                                      |
| <i>La référence pour le suivi des hypertendus ? laquelle ?</i>                                                                                                                                  | Oui<br>Plan National de suivi et Guides internationaux (Européens, Américains, Canadiens).                                                                                                  |
| <i>De la source d'information sur l'HTA ?</i>                                                                                                                                                   | Médias (Internet/Radio/Télévision/Téléphones), Confrères, Expérience personnelle, Articles (à spécifier), Autre à préciser.                                                                 |

### Analyses statistiques

Toutes les données collectées ont été encodées, traitées et analysées à l'aide du logiciel Epi-Info version 7.2.2.6. Les variables qualitatives ont été résumées en termes d'effectif et pourcentages et celles quantitatives en moyenne  $\pm$  écart type. La variable dépendante était jugée à partir des CAP en matière d'HTA rendue sous forme des modalités et scores convertis en pourcentages. Chaque réponse positive était cotée « 1 » point avec un cumul attendu de 44 concernant les niveaux de connaissances, 16 pour les attitudes et 49 pour les pratiques. Les scores totaux ont ensuite été convertis en pourcentages. Les modalités telles que les connaissances insuffisantes, les mauvaises pratiques et des attitudes négatives étaient considérées ainsi lorsque leurs scores étaient inférieurs à 60 %.

## 3. RESULTATS

### 3.1. Caractéristiques générales des répondants

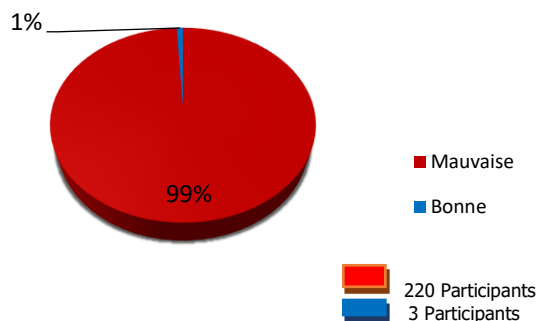
Le tableau 2, résume les caractéristiques générales des 223 prestataires inclus dans l'étude. Parmi les 223 prestataires enquêtés, 144 (64,6%) étaient des médecins généralistes et 79 (35,4%) des infirmiers. Il y avait 137 (61,4%) hommes. L'âge moyen des prestataires était de  $40,3 \pm 8,6$  ans. En ce qui concerne l'expérience professionnelle, 62 (27,8%) exerçaient depuis moins de 5 ans, 73 (32,7%) entre 5 et 10 ans et 88 (39%) avaient une ancienneté d'au moins 10 ans et parmi eux, 169 (75,8%) n'avait jamais suivi de formation de mise à niveau sur l'HTA.

**Tableau 2 : Caractéristiques Générales des répondants.**

| Variables                                  |                  | Effectif (n=223) | Pourcentage |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|-------------|
| <b>Qualification</b>                       | Infirmier        | 79               | 35,4        |
|                                            | Médecin          | 144              | 64,6        |
| <b>Age</b>                                 | 20-29 ans        | 18               | 8,1         |
|                                            | 30-39 ans        | 100              | 44,8        |
|                                            | >40 ans          | 105              | 47,1        |
|                                            | Moyenne $\pm$ ET | 40 $\pm$ 8,6     |             |
| <b>Sexe</b>                                | Féminin          | 86               | 38,6        |
|                                            | Masculin         | 137              | 61,4        |
| <b>Expérience professionnelle</b>          | < 5 ans          | 62               | 27,8        |
|                                            | 5-10 ans         | 73               | 32,7        |
|                                            | > 10 ans         | 88               | 39,5        |
|                                            | Moyenne $\pm$ ET | 2 $\pm$ 1,1      |             |
| <b>Formation sur HTA en cours d'emploi</b> | Oui              | 54               | 24,2        |
|                                            | Non              | 169              | 75,8        |

### 3.2. Connaissance du personnel soignant en matière d'HTA

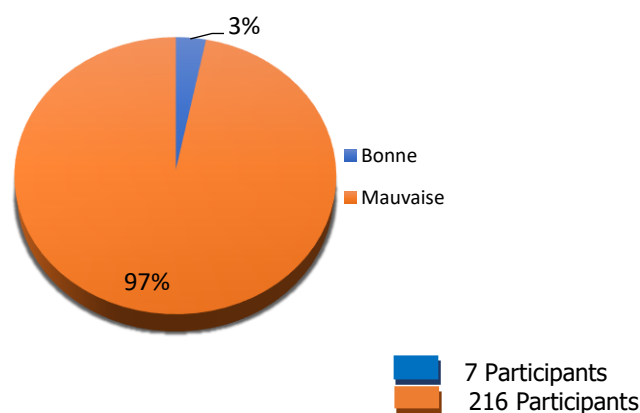
De manière globale, le personnel soignant de notre enquête, 220 soit 99% ont une connaissance mauvaise de la PEC de l'HTA (Score moyen des connaissances est de  $14 \pm 7,1$  sur un total de 38 points) (**Figure 1**).

**Figure 1 : Connaissance globale des 223 personnels soignant.**

De manière spécifique, la majorité des prestataires (180 soit 80,7%) connaissent le critère diagnostic selon les valeurs de pression artérielle systolique (PAS) et/ou pression artérielle diastolique (PAD) mais semblent ignorer la confirmation du diagnostic selon le nombre de mesures en fonction des contacts (23,3%), la classification (51,6%), le bilan minimal (79,7%), l'évaluation du risque cardiovasculaire (RCV) absolu avant d'instaurer le traitement (92,9%), la stratégie thérapeutique de première intention (66,4%) ainsi que l'objectif thérapeutique (80%).

### 3.3. Attitudes du personnel soignant en matière de PEC de l'HTA

Seulement 3% soit 7 des participants ont une attitude positive (soit un score moyen d'attitude de  $6 \pm 2,6$  sur un total de 16) (figure 2).

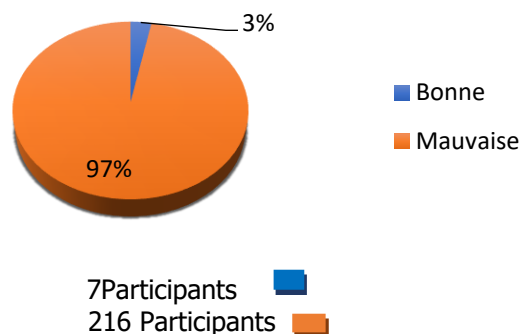
**Figure 2 : Attitude générale de 223 personnels soignants.**

Spécifiquement, une proportion de 41,2% (92) des prestataires des soins ont des attitudes positives quant aux objectifs thérapeutiques ; 56,1% réfèrent les malades chez un spécialiste, 22,4% tentent d'augmenter la dose ou changent de molécule ou alors adoptent une autre stratégie thérapeutique ; 21,5% ne font rien du tout en cas de non atteinte de l'objectif pressionnel. La majorité (160 soit 71,7%) d'entre eux n'a aucune notion sur la chronothérapie anti

hypertensive, 47,1% informent leurs patients sur le bien fait de prise des médicaments, les MHD ainsi que les méfaits des thérapies non conventionnelles alors que 11,7% n'apportent aucune information à leurs patients hypertendus.

### 3.4. Pratiques des prestataires des soins en matière d'HTA

Trois répondants sur cent ont des pratiques proactives sur la PEC de l'HTA (score moyen =  $13 \pm 4,6$  sur un total de 44) tel que l'indique la figure 3.



**Figure 3 :** Pratique générale des 223 prestataires des soins.

En ce qui concerne les MHD, 9% (20 participants) recommandent celles appropriées aux malades ; 26,1% recommandent une liste acceptable de ces mesures ; 10,7% prestataires posent des gestes d'examen physique acceptable à la limite et 72,6% stipulent évaluer le RCV absolu avant la mise en route du traitement. Par ordre décroissant, les classes pharmacologiques anti hypertensives prescrites par les prestataires des soins en première intention se présentent comme suite : les diurétiques (54,7%), les inhibiteurs calciques (13%), les ARA2 (4%), les IEC (3,6%) et les bêtabloquants (0,9%) ; 23,8% n'utilisent aucune des classes recommandées. Quant aux stratégies de PEC, 75 participants soit 33,6% des répondants appliquent les stratégies thérapeutiques de première intention adaptées dans les différents cas d'HTA.

Pour ce qui est des objectifs pressionnels, 66,8% soit 150 des participants avaient déclaré qu'ils atteignent parfois leurs objectifs ; 31,8% ne les atteignent pas ; 22,9% d'entre eux s'assurent du suivi de leurs recommandations par les malades au moyen des contrôles réguliers et de l'atteinte des valeurs cible de PA. Eu égard aux guides, 44,8% (100) des enquêtés ne se réfèrent jamais aux guides internationaux de PEC de l'HTA ; 13% y font recours et 42,2% ont recours à un prétendu plan national qu'ils n'ont pas pu énoncer le contenu ainsi qu'émettre la preuve d'existence de ce dernier.

## 4. DISCUSSION

Les résultats de cette étude, conduite dans deux structures de référence tertiaire de Lubumbashi, révèlent des lacunes profondes et persistantes dans les connaissances, les attitudes et les pratiques des prestataires de soins en matière de prise en charge de l'hypertension artérielle, en dépit d'une expérience professionnelle généralement établie. Ces observations s'inscrivent dans un contexte épidémiologique préoccupant, où les maladies non transmissibles exercent une pression croissante sur des systèmes de santé structurellement orientés vers la lutte contre les maladies infectieuses.

Les structures publiques représentaient 86 % des formations sanitaires enquêtées, et les médecins généralistes constituaient la catégorie professionnelle majoritaire (65 %), avec un âge moyen de 40,3 ans. Cette prédominance masculine (61,4 %) et la représentation élevée des structures publiques sont comparables à celles rapportées dans d'autres contextes urbains africains, notamment au Mali par Mendi et al. (2014), bien que ces auteurs aient observé une proportion de médecins légèrement inférieure (47 %). À Cotonou, Houenassi et al. (2016b) ont en revanche rapporté une prédominance des structures confessionnelles (62,5 %) avec un personnel plus jeune et majoritairement infirmier. Ces variations reflètent les différences d'organisation des systèmes de santé selon les contextes nationaux, mais convergent vers un constat commun : une faible préparation des prestataires de première ligne à la gestion des maladies cardiovasculaires. Dans notre série, 75,8 % des prestataires n'avaient jamais bénéficié d'une formation de mise à niveau sur l'hypertension artérielle au cours de leur carrière, résultat qui s'explique en grande partie par l'absence de classification de cette pathologie parmi les maladies à notification obligatoire dans le système d'information sanitaire de la République Démocratique du Congo, entraînant un déficit structurel de programmes de formation continue en la matière. Ce constat rejoint les recommandations d'Okonofua et al. (2006), selon lesquelles l'optimisation de la formation médicale continue et la diffusion active des recommandations des sociétés savantes constituent des leviers prioritaires dans les contextes à ressources limitées. Il renforce également la pertinence de la stratégie de délégation des tâches promue par la politique nationale de soins de santé primaires en RDC et par plusieurs organisations internationales (Ministère de la Santé Publique, 2010 ; Alleyne et al., 2011 ; Ogedegbe et al., 2014), laquelle valorise le rôle des

infirmiers dans l'éducation thérapeutique et le suivi des patients hypertendus, ainsi que le soulignait Drevenhorn et al. (2012).

Sur le plan des connaissances, les prestataires interrogés présentaient des lacunes significatives à toutes les étapes de la démarche diagnostique et thérapeutique recommandée par les directives de l'ESC/ESH 2018 (Williams et al., 2018). La méconnaissance de la stratégie thérapeutique de première intention concernait 66,4 % des prestataires, tandis que 80 % ignoraient les objectifs tensionnels cibles. Ce déficit est documenté dans l'ensemble du continent africain : des résultats comparables ont été rapportés à Kinshasa par Lulebo et al. (2015), au Bénin par Houenassi et al. (2016a), au Cameroun par Noubiap et al. (2014), et au Burkina Faso par Zabsonre et al. (2002), formant un corpus cohérent qui témoigne du caractère systémique de cette insuffisance. En dehors du continent africain, des lacunes similaires ont été documentées au Pakistan par Rehman et al. (2011) et en Chine par Chen et al. (2013), suggérant que ce problème transcende les frontières géographiques et touche l'ensemble des pays à revenu faible et intermédiaire. La méconnaissance des objectifs thérapeutiques est particulièrement dommageable, dans la mesure où elle alimente l'inertie clinique, définie comme l'échec à initier ou à intensifier le traitement lorsque les cibles tensionnelles ne sont pas atteintes, et constitue l'un des principaux facteurs de mauvais contrôle de l'hypertension artérielle en pratique courante, comme l'ont souligné Scheen et Giet (2010). Abegunde et al. avaient par ailleurs montré que la proportion de travailleurs de santé non médecins connaissant les objectifs du traitement antihypertenseur était significativement inférieure à celle des médecins (39 % contre 75 %), soulignant la nécessité d'une formation différenciée selon les catégories professionnelles (Mendis et al., 2004).

La réalisation du bilan biologique minimal préalable à l'instauration du traitement antihypertenseur était insuffisante chez 79,7 % des prestataires, et l'évaluation du risque cardiovasculaire absolu n'était pas effectuée par 92,9 % d'entre eux. Ces résultats contrastent avec ceux de Houenassi et al. (2016a) à Cotonou et de Noubiap et al. (2014) au Cameroun, où les taux de réalisation d'un bilan minimum atteignaient respectivement 80 % et 87 %. A Mbuji-Mayi, M'Buyamba-Kabangu et al. (2009) avaient déjà documenté que l'indice de masse corporelle était méconnu par la quasi-totalité des prestataires participants, et Mungati et al. (2014) ont confirmé qu'aucun des agents de santé interrogés dans leur étude ne savait comment mesurer le tour de taille, reflétant une sous-valorisation systématique de l'évaluation anthropométrique et nutritionnelle dans la prise en charge de l'hypertension en Afrique subsaharienne. Or, ce bilan initial est indispensable pour identifier les facteurs de risque associés, les atteintes des organes cibles et les comorbidités, conformément aux recommandations conjointes de Chobanian et al. (2003), de Blacher et al. (2013) et de Mancia et al. (2007).

Les attitudes des prestataires étaient globalement défavorables, près de 97 % d'entre eux présentant des attitudes négatives vis-à-vis de l'inertie clinique, de la chronothérapie antihypertensive, du conseil aux patients sur les bénéfices du traitement médicamenteux, des mesures hygiéno-diététiques, et de la mise en garde contre les thérapies non conventionnelles. Ce constat est préoccupant, car la qualité des conseils dispensés par les prestataires de santé exerce une influence déterminante sur la motivation des patients au changement de comportement et sur l'observance thérapeutique à long terme. Des résultats similaires ont été rapportés par Mungati et al. (2014) et par Powell-Wiley et al. (2012), qui soulignaient la tendance des prestataires à donner des conseils inadaptés sur le mode de vie. Si les mesures hygiéno-diététiques étaient largement sous-prescrites dans les études africaines conduites au Cameroun (Noubiap et al., 2014) et en Afrique du Sud (Parker et al., 2011), elles étaient en revanche bien maîtrisées et prescrites par la quasi-totalité des médecins généralistes à Cotonou (90,2 %) et en Chine (99,3 %) (Chen et al., 2013). Chen et al. (2013) ont identifié quatre obstacles principaux à leur prescription : la mauvaise observance des patients, le manque de temps de consultation dédié à l'éducation thérapeutique, l'insuffisance des compétences du médecin en matière de conseils diététiques, et l'absence de méthodes pédagogiques adaptées.

Sur le plan des pratiques de prescription médicamenteuse, les prestataires de notre série prescrivaient principalement, par ordre décroissant de fréquence, les diurétiques thiazidiques, les inhibiteurs calciques, les antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II, les inhibiteurs de l'enzyme de conversion, puis les bêtabloquants. Ce profil de prescription est partiellement concordant avec les directives de l'ESC/ESH 2018, qui recommandent en première intention une bithérapie associant un inhibiteur du système rénine-angiotensine à un inhibiteur calcique ou à un diurétique thiazidique, avec passage en trithérapie si la cible tensionnelle n'est pas atteinte (Williams et al., 2018). A Cotonou, les inhibiteurs calciques venaient en tête, suivis des inhibiteurs de l'enzyme de conversion, des thiazidiques et des bêtabloquants (Houenassi et al., 2016a), tandis qu'au Cameroun, les diurétiques de l'anse étaient les plus prescrits, conformément aux recommandations du JNC7 (Noubiap et al., 2014 ; Chobanian et al., 2003). A Kinshasa, Lulebo et al. (2015) ont rapporté une prescription prédominante d'alpha-méthildopa, de furosémide et de thiazidiques, avec de meilleures pratiques observées dans les structures périphériques dont les équipes avaient bénéficié d'une formation continue. Ces données convergent vers une hétérogénéité des pratiques de prescription dans la région, en décalage avec les données probantes disponibles. A cet égard, il importe de rappeler que depuis plus de vingt ans, les inhibiteurs calciques et les thiazidiques ont démontré leur efficacité spécifique chez les sujets d'ascendance africaine (Degli Esposti et al., 2004), et que l'étude ALLHAT a établi la supériorité des thiazidiques sur les bêtabloquants, les inhibiteurs calciques et les inhibiteurs de l'enzyme de conversion dans la prévention des accidents vasculaires cérébraux et de l'insuffisance

cardiaque, tout en offrant l'avantage d'un coût faible (ALLHAT Collaborative Research Group, 2002). Ces données plaident pour une priorisation des thiazidiques en association dans les pays à faible revenu, à condition d'en surveiller les effets métaboliques et de les utiliser à faible posologie.

Pris dans leur ensemble, les résultats de cette étude illustrent la persistance d'un déficit structurel dans la préparation des prestataires de première ligne à la gestion de l'hypertension artérielle à Lubumbashi. Ce déficit, qui touche simultanément les connaissances, les attitudes et les pratiques, résulte de l'interaction entre le sous-investissement chronique dans la formation continue aux maladies non transmissibles, l'absence de recommandations nationales adaptées au contexte congolais, et la faible disponibilité des outils diagnostiques de base. La correction de ces lacunes nécessite une approche systémique, combinant la mise à jour des curricula de formation initiale, le déploiement de programmes de formation continue ciblés, l'élaboration de guides nationaux de prise en charge de l'hypertension artérielle, et la valorisation de la délégation des tâches comme stratégie de renforcement de la couverture dans les soins de santé primaires.

## 5. CONCLUSION

Cette étude a mis en évidence des lacunes importantes dans les connaissances, attitudes et pratiques des médecins généralistes et infirmiers de Lubumbashi en matière de prise en charge de l'hypertension artérielle, et ce malgré une expérience professionnelle notable. La majorité des prestataires interrogés ne maîtrisaient pas les stratégies thérapeutiques de première intention ni les objectifs pressionnels cibles recommandés par les directives ESC/ESH 2018. Les mesures hygiéno-diététiques étaient rarement prescrites, l'évaluation du risque cardiovasculaire global demeurait insuffisante, et les attitudes vis-à-vis de l'inertie clinique restaient préoccupantes. Ces insuffisances s'expliquent en grande partie par l'absence de formation continue adaptée aux maladies non transmissibles, le déficit de guides spécifiques de prise en charge de l'HTA dans le système de santé congolais, et une orientation du système de santé encore trop centrée sur les maladies infectieuses. Ces constats rejoignent ceux rapportés dans d'autres pays d'Afrique subsaharienne et soulignent un défi commun à l'ensemble de la région.

Face à cette situation, des interventions structurées s'imposent : renforcement de la formation en cours d'emploi sur la gestion de l'HTA, diffusion des recommandations des sociétés savantes, intégration de l'HTA dans les maladies à surveillance obligatoire, et mise en œuvre effective de la délégation des tâches aux infirmiers formés. Ces mesures constituent des leviers essentiels pour améliorer le contrôle de l'hypertension artérielle et réduire la morbi-mortalité cardiovasculaire à Lubumbashi et, plus largement, en République Démocratique du Congo.

**Conflits d'intérêts :** Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

## 6. REFERENCES

- ALLHAT Collaborative Research Group. (2002). Major outcomes in high-risk hypertensive patients randomized to angiotensin-converting enzyme inhibitor or calcium channel blocker vs diuretic. *JAMA*, 288(23), 2981–2997. <https://doi.org/10.1001/jama.288.23.2981>
- Alleyne, G., Binagwaho, A., Haines, A., Jahan, S., Nugent, R., Rojhani, A., & Stuckler, D. (2011). Embedding non-communicable diseases in the post-2015 development agenda. *The Lancet*, 377(9775), 1441–1443. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)62193-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62193-5)
- Ataklte, F., Erqou, S., Kaptoge, S., Taye, B., Echouffo-Tcheugui, J. B., & Kengne, A. P. (2015). Burden of undiagnosed hypertension in sub-Saharan Africa: A systematic review and meta-analysis. *Hypertension*, 65(2), 291–298. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.04394>
- Blacher, J., Halimi, J. M., Hanon, O., Mourad, J. J., Pathak, A., Schnebert, B., & Giredd, X. (2013). Management of hypertension in adults: The 2013 French Society of Hypertension guidelines. *Fundamental and Clinical Pharmacology*, 28(1), 1–9. <https://doi.org/10.1111/fcp.12048>
- Chen, W., Li, H., Li, N., Wang, Z., & Liu, J. (2013). Physician practice in hypertension management: A survey of general practitioners in China. *Journal of Human Hypertension*, 27(9), 524–530. <https://doi.org/10.1038/jhh.2013.6>
- Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L., Jones, D. W., Materson, B. J., Oparil, S., Wright, J. T., & Roccella, E. J. (2003). The seventh report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *JAMA*, 289(19), 2560–2572. <https://doi.org/10.1001/jama.289.19.2560>
- Degli Esposti, E., Degli Esposti, L., Valpiani, G., Di Martino, M., Saragoni, S., Buda, S., Baio, G., Capone, A., & Sturani, A. (2004). A retrospective, population-based analysis of persistence with antihypertensive drug therapy in primary care practice in Italy. *Clinical Therapeutics*, 24(8), 1347–1357. [https://doi.org/10.1016/s0149-2918\(02\)80039-x](https://doi.org/10.1016/s0149-2918(02)80039-x)
- Drevenhorn, E., Bengtson, A., Allen, J., Kjellgren, K. I., & Hakansson, J. (2012). Outcomes following a programme for lifestyle changes with people with hypertension. *Journal of Clinical Nursing*, 16(7b), 144–151. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2006.01892.x>
- Houenassi, D. M., Codjo, H. L., Tchabi, Y., Dohou, S. H., Hounkponou, F., & Togbossi, E. (2016a). Connaissances, attitudes et pratiques des médecins généralistes dans la prise en charge de l'hypertension artérielle à Cotonou. *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie*, 65(5), 305–310. <https://doi.org/10.1016/j.ancard.2016.07.004>
- Houenassi, D. M., Codjo, H. L., Dokoui, D., Dohou, S. H. M., Wanvoegbe, A., Agbodande, A., Attinsounon, A. C., Alassani, A., Ahoui, S., Dovonou, A. C., & Adoukonou, T. A. (2016b). Management of arterial hypertension in Cotonou city, Benin: General practitioners' knowledge, attitudes and practice. *Cardiovascular Journal of Africa*, 27(4), e1–e6. <https://doi.org/10.5830/CVJA-2015-094>
- Lim, S. S., Vos, T., Flaxman, A. D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H., & Ezzati, M. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2224–2260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61766-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61766-8)
- Lulebo, A. M., Mapatano, M. A., Kayembe, P. K., Mafuta, E. M., Mutombo, P. B., & Coppieters, Y. (2015). Assessment of hypertension management in primary health care settings in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *BMC Health Services Research*, 15, 573. <https://doi.org/10.1186/s12913-015-1236-y>
- M'Buyamba-Kabangu, J.-R., Biswika, R. T., Thijs, L., Tshimanga, G. M., Ngalula, F. M., Disashi, T., & Staessen, J. A. (2009). In-hospital mortality among black patients admitted for hypertension-related disorders in Mbuji Mayi, Congo. *American Journal of Hypertension*, 22(6), 643–648.

- Mancia, G., De Backer, G., Dominiczak, A., Cifkova, R., Fagard, R., Germano, G., Grassi, G., Heagerty, A. M., Kjeldsen, S. E., Laurent, S., Narkiewicz, K., Ruilope, L., Rynkiewicz, A., Schmieder, R. E., Struijker Boudier, H. A., & Zanchetti, A. (2007). 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension. *Journal of Hypertension*, 25(6), 1105–1187. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e3281fc975a>
- Mendis, S., Abegunde, D., Yusuf, S., Ebrahim, S., Shaper, G., Ghannem, H., & Shengelia, B. (2004). WHO study on prevention of recurrences of myocardial infarction and stroke (WHO-PREMISE). *Bulletin of the World Health Organization*, 83(11), 820–828.
- Mendi, I., Diall, T. B., Coulibaly, S., Bah, O., & Sangaré, I. (2014). Pratique et connaissance sur l'hypertension artérielle du personnel soignant des CHU Gabriel Touré et Point G. *Mali Médical*, XXIX(1).
- Ministère de la Santé Publique. (2010). *Stratégie de renforcement du système de santé* (2e éd.). Kinshasa.
- Mungati, M., Manangazira, P., Takundwa, L., Gombe, N. T., Rusakaniko, S., & Tshimanga, M. (2014). Factors affecting diagnosis and management of hypertension in Mazowe District of Mashonaland Central Province in Zimbabwe: 2012. *BMC Cardiovascular Disorders*, 14, 102.
- Noubiap, J. J. N., Jingi, A. M., Veigne, S. W., Onana, A. E., Yonta, E. W., & Kingue, S. (2014). Approach to hypertension among primary care physicians in the West Region of Cameroon: Substantial room for improvement. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 4(5), 357–364. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2223-3652.2014.08.08>
- Ogedegbe, G., Gyamfi, J., Plange-Rhule, J., Surkis, A., Rosenthal, D. M., Airhihenbuwa, C., Iwelunmor, J., & Cooper, R. (2014). Task shifting interventions for cardiovascular risk reduction in low-income and middle-income countries: A systematic review of randomised controlled trials. *BMJ Open*, 4(10), e005983. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005983>
- Okonofua, E. C., Simpson, K. N., Jesri, A., Rehman, S. U., Durkalski, V. L., & Egan, B. M. (2006). Therapeutic inertia is an impediment to achieving the Healthy People 2010 blood pressure control goals. *Hypertension*, 47(3), 345–351.
- Olsen, M. H., Angell, S. Y., Asma, S., Boutouyrie, P., Burger, D., Chirinos, J. A., Damasceno, A., Delles, C., Gimenez-Roqueplo, A.-P., Hering, D., López-Jaramillo, P., Martinez, F., Perkovic, V., Rietzschel, E. R., Schillaci, G., Schutte, A. E., Scuteri, A., Sharman, J. E., Wachtell, K., & Wang, J. G. (2016). A call to action and a lifecourse strategy to address the global burden of raised blood pressure on current and future generations: The Lancet Commission on hypertension. *The Lancet*, 388(10060), 2665–2712. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31134-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31134-5)
- Parker, A., Nagar, B., Thomas, G., Badri, M., & Ntusi, N. B. A. (2011). Health practitioners' state of knowledge and challenges to effective management of hypertension at primary level: Cardiovascular topics. *Cardiovascular Journal of Africa*, 22(4), 186–190.
- Powell-Wiley, T. M., Ayers, C. R., Banks-Richard, K., Berry, J. D., Khera, A., Lakoski, S. G., & de Lemos, J. A. (2012). Disparities in counseling for lifestyle modification among obese adults: Insights from the Dallas Heart Study. *Obesity*, 20(4), 849–855.
- Rehman, A., Rehman, T., Shaikh, M. A., & Naqvi, S. A. (2011). Awareness of hypertension among the medical students and junior doctors—A multicenter study from Pakistan. *JPM: Journal of the Pakistan Medical Association*, 61(12), 1153–1157.
- Scheen, A. J., & Giet, D. (2010). Non-observance thérapeutique : causes, conséquences, solutions. *Revue Médicale de Liège*, 65(5–6), 239–245.
- Wang, T. J., & Vasan, R. S. (2005). Epidemiology of uncontrolled hypertension in the United States. *Circulation*, 112(11), 1651–1662. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.490599>
- Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., Clement, D. L., Coca, A., de Simone, G., Dominiczak, A., Kahan, T., Mahfoud, F., Redon, J., Ruilope, L., Zanchetti, A., Kerins, M., Kjeldsen, S. E., Kreutz, R., Laurent, S., & Desormais, I. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *European Heart Journal*, 39(33), 3021–3104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>
- Zabsonre, P., Sanou, G., Avanzini, F., & Tognoni, G. (2002). Knowledge and perception of cardiovascular risk factors in Africa South of the Sahara. *Archives des Maladies du Cœur et des Vaisseaux*, 95(1), 23–28.
- Zhou, B., Bentham, J., Di Cesare, M., Bixby, H., Danaei, G., Cowan, M. J., Paciorek, C. J., Singh, G., Hajifathalian, K., Bennett, J. E., & NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). (2017). Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: A pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19.1 million participants. *The Lancet*, 389(10064), 37–55. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31919-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31919-5)



**How to cite this article: Placide Kambola Kakoma, Jacques Mbaz Musung, Mwad Mutatsh Kayomb, Mbayo Lukas, Gauthier Kastin Lisasi, Jancy Ngandu, Martin Kazadi Kamuna, Jeef Paul Munkemena Banze, Jean Marie Kisasembe Kafwembe, Olivier Mukuku, Clarence Kaut Mukeng, Jean Baptiste Sakatolo Zambeze Kakoma, et Emmanuel Kiyana Muyumba. PRISE EN CHARGE DES HYPERTENDUS DANS LA VILLE DE LUBUMBASHI (RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO) : CONNAISSANCES, ATTITUDES ET PRATIQUES DES PERSONNELS SOIGNANTS. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2026, 22(6): 17-25. DOI : 10.5281/zenodo.21030221**

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>