



Article Original

Faisabilité et Apport de la Télécardiologie dans la Prise en Charge des Patients dans un Hôpital de District du Cameroun

Feasibility and contribution of telecardiology in the management of patients in a District Hospital of Cameroon

Yannick Kamga¹, Georges Bediang², Chris Nadège Nganou-Gnindjio², Njifou Njimah Amadou³, Bâ Hamadou², Samuel Nko'o Amvene²

RÉSUMÉ

Introduction. Les pathologies cardiovasculaires représentent un fardeau sans cesse croissant au Cameroun. Les actions réduisant les facteurs de risque cardiovasculaires ont montré leur efficacité pour le contrôle de ces pathologies. Parmi ces actions, il y a l'amélioration des capacités de détection précoce et de prise en charge des patients par le personnel de santé. La télémédecine plus spécifiquement la télécardiologie, constitue un atout que le Cameroun, pays à ressources limitées en hommes et équipements médico techniques pourrait s'approprier pour améliorer ses indicateurs de santé. Nous avons donc entrepris cette pour démontrer la faisabilité de la télécardiologie dans un hôpital de district du Cameroun et déterminer son apport dans les prestations de soins. **Méthodologie.** Il s'agissait d'une étude descriptive transversale effectuée à l'Hôpital de District de Mbouda dans la région de l'ouest du Cameroun, après l'implémentation de la télécardiologie. Tous les patients présentant des facteurs de risque ou des symptômes cardiovasculaires et ayant fait un ECG ont été recrutés pendant 12 mois. Une fiche de collecte des données a permis de recueillir les informations sociodémographiques et cliniques et celles relatives à l'apport de la télécardiologie. **Résultats.** Les 142 patients inclus avaient une moyenne d'âge 60 ans. L'âge et l'hypertension artérielle étaient les facteurs de risque cardiovasculaires les plus retrouvés. La moitié des participants a reçu une expertise distante en moins de 48h. Il y avait une discordance de 57% entre les diagnostics posés par les médecins traitants et ceux du cardiologue. **Conclusion.** La télécardiologie est faisable et améliore la prise en charge des patients dans un hôpital situé en zone reculée.

ABSTRACT

Introduction. Cardiovascular pathologies represent an ever-increasing burden in Cameroon. Actions to reduce cardiovascular risk factors have shown their effectiveness in controlling these pathologies. Among these actions, there is the improvement of the capacities of detection and management of the patients by the health personnel. Telemedicine, more specifically telecardiology, is an asset that a resource-limited country like Cameroon could use to improve health indicators. Our study aimed to demonstrate the feasibility of telecardiology at a District Hospital and to determine its contribution to care. **Methods.** This was a cross-sectional descriptive study done in the District Hospital of Mbouda in the West region of Cameroon, after the implementation of telecardiology. All patients with cardiovascular risk factors or symptoms who underwent ECG were recruited during 12 months. A data collection sheet was used to collect sociodemographic and clinical information. Data on the contribution of the telecardiology in the care process were also collected. **Results.** The 142 patients included had an average age of 60 years. Age and hypertension were the most common cardiovascular risk factors. 50% of the participants received distant expertise in less than 48 hours. There was a 57% discrepancy between diagnosis made by local health providers and those of the cardiologist. **Conclusion.** Telecardiology is feasible and improves the management of patients in a remote hospital.

¹Direction de la Lutte contre la Maladie, les Epidémies et les Pandémies, Ministère de la Santé Publique, Cameroun.

²Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé I, Cameroun.

³Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques, Université de Douala, Cameroun

Corresponding author:

Dr Yannick Kamga
Email: yannick_kamga@yahoo.fr
tel: 699 59 89 20

Mots clés. Maladies cardiovasculaires, télémédecine, télécardiologie, pays à ressources limitées

Key words. cardiovascular diseases, telemedicine, telecardiology, resource-limited setting

INTRODUCTION

Au Cameroun, comme dans la plupart des pays du tiers monde, l'un des problèmes majeurs pour la prévention et le contrôle des pathologies cardiovasculaires est l'incapacité des populations nécessiteuses à accéder facilement et promptement aux soins de santé de qualité. Ce problème est encore plus accentué dans les zones reculées (1). Les causes sont multifactorielles, aussi bien structurelles que fonctionnelles. On peut citer, le déficit quantitatif et qualitatif en ressources humaines, l'insuffisance en ressources matérielles et en équipement, une organisation peu fonctionnelle et un système d'information sanitaire non optimal.

Faisant face au double fardeau que constituent les maladies transmissibles et les maladies non transmissibles (MNT), toutes ces défaillances sont à l'origine d'une altération de l'état de santé des populations. Au Cameroun, les MNT sont généralement dépistées tardivement. En 2013, elles étaient à l'origine de 31% des décès enregistrés au Cameroun dont 11% seulement pour les pathologies cardiovasculaires (2). L'hypertension artérielle, le diabète, le surpoids et l'obésité, l'hypercholestérolémie, le tabagisme, le mode de vie (changement de comportement alimentaire, sédentarité) sont entre autre des facteurs de risque de survenue des maladies cardiovasculaires. La mise en œuvre d'actions visant à réduire ces facteurs de risque cardiovasculaire ont montré leur efficacité pour le contrôle de la prévalence des pathologies cardiovasculaires (3,4).

Avec le développement des technologies de l'information et leur utilisation progressive en soins de santé pour améliorer les processus et l'état de santé des patients, la télémedecine (TM) constitue un levier sur lequel les pays à ressources limitées pourraient s'appuyer pour améliorer leurs indicateurs de santé. D'ailleurs, l'OMS, dans sa résolution WHA 58.28 signée en 2005 (5), indique que la cybersanté pourrait avoir un impact positif sur les systèmes de santé des pays à faible revenu. La TM permet de répondre à plusieurs défis majeurs à savoir l'amélioration de l'accès aux soins, la réduction de l'impact de la pénurie de médecins spécialistes par la délégation des tâches (6), et la diminution des dépenses de soins tout en améliorant la qualité (6–10). Elle peut être utilisée dans des situations diverses aussi bien pour le traitement des affections (1,6,9,11) que pour la prévention des maladies et l'éducation des patients (12). Les résultats de quelques études menées en Afrique montrent les bénéfices médico-économiques qu'apportent la télémedecine pour les systèmes de santé (13,14).

Au Cameroun, il existe très peu de projets de télémedecine mis en œuvre. Concernant la télécardiologie, les travaux retrouvés dans la littérature portent, soit sur des projets de recherche (15), soit sur le développement local d'un outil diagnostique (11). A notre connaissance, aucune étude ne décrit ou n'identifie l'apport d'une implémentation réelle de la télécardiologie dans un hôpital au Cameroun. Le but de ce projet pilote est de démontrer la faisabilité de la télécardiologie à l'Hôpital de District de Mbouda et déterminer son apport dans les prestations de soins au Cameroun.

MÉTHODES

Design de l'étude, participants et critères d'inclusion

Une étude descriptive transversale a été réalisée après l'implémentation de la télécardiologie à l'Hôpital de District de Mbouda (HDM). Tous les patients venus en consultation à l'HDM, présentant des facteurs de risque ou des symptômes cardiovasculaires et ayant fait un ECG ont été recrutés consécutivement du 28 mai 2014 au 30 mai 2015. Les patients nécessitant une évacuation urgente n'ont pas été inclus.

Description et contexte du site avant

L'implémentation de la télécardiologie

L'HDM un hôpital de quatrième catégorie situé dans la ville de Mbouda (région de l'Ouest Cameroun à environ 320 km de Yaoundé, la capitale du pays). C'est la plus grande formation sanitaire du département des Bamoutos. L'HDM reçoit en moyenne 150 patients par jour dans différents services aussi bien en consultations ambulatoires qu'en hospitalisation. Les causes de consultations les plus fréquentes sont les pathologies infectieuses (paludisme, affections respiratoires, infections sexuellement transmissibles, SIDA et complications), les pathologies cardiovasculaires (hypertension artérielle, diabète, etc.) et neurovasculaires (accidents vasculaires cérébraux).

Cet hôpital ne dispose pas de médecins spécialisés dans la prise en charge des pathologies cardiovasculaires et neurovasculaires, ce malgré une grande fréquentation et un nombre important de patients souffrants de ces pathologies. Avant l'implémentation de la télécardiologie, il ne disposait pas non plus d'outils d'aide au diagnostic pour les maladies cardiovasculaires tels que l'électrocardiogramme (ECG), l'échographe, etc. Les patients nécessitant un avis spécialisé étaient contraints de se rendre dans d'autres formations sanitaires situées en dehors du département (notamment à Bafoussam, la capitale régionale) entraînant non seulement un retard dans la prise en charge mais aussi une augmentation des coûts.

Implémentation de la télécardiologie à l'HDM

L'implémentation de la télécardiologie s'est faite en avril 2014. Après l'acquisition du matériel (ECG portatif, ordinateur, modem internet 3G), une salle a été aménagée au sein de l'HDM pour le déploiement de l'activité. Deux médecins et un infirmier, choisis par le responsable de l'HDM, ont été formés par un cardiologue (expert) à la réalisation d'un examen d'ECG. Ces prestataires de soins locaux ainsi que les experts ont été formés à l'utilisation de la plateforme de télé-expertise « Bogou » (16). L'activité de télé-médecine consistait effectivement en la télé-expertise. Elle consistait via cette plateforme, d'une part en la transmission à l'expert des informations cliniques du patient et du tracé électrocardiographique, et d'autre part, en la transmission aux prestataires locaux des informations sur le diagnostic et la prise en charge optimale du patient tout en tenant compte du contexte local.

Avant de requérir à l'expertise, le professionnel de la formation sanitaire initiait une prise en charge qui pouvait être modifiée par la suite en fonction des orientations données par l'expert.

Au cours de cette activité, le coût de l'ECG a été facturé au patient en tenant compte du pouvoir d'achat des populations de la localité, soit 6 000 FCFA. Afin de garantir la pérennité de l'activité au-delà de la phase de projet, les frais collectés ont été réparties ainsi qu'il suit:

- ✓ un tiers revenait à la formation sanitaire pour l'exploitation des locaux et l'achat des consommables (gels, papier hygiénique, électricité, recharge de la connexion internet, etc.) ;
- ✓ un tiers aux prestataires locaux tels que les médecins prescripteurs des ECG et le technicien réalisant l'ECG ;
- ✓ un tiers aux experts pour soutenir les interprétations d'ECG effectuées.

En l'espace d'un an, deux supervisions ont été effectuées à l'HDM par l'équipe de projet afin d'apprécier le déroulement de l'activité et d'appliquer des mesures correctives en cas de difficultés.

Description du matériel

L'appareil d'ECG utilisé était le QRS Technology in Practice (17) fabriqué par la société américaine VectraCor Company (18). C'est un appareil portatif fourni avec toutes les électrodes et dérivations requises pour effectuer un ECG et qui peut être connecté à un ordinateur via un port USB. Il est également fourni avec un logiciel (Office Medic) qui permet de créer l'identité des patients, de réaliser et d'afficher des examens d'ECG, de les archiver et de les imprimer au format PDF.

La plateforme de télé-expertise « Bogou » au sein du Réseau en Afrique Francophone pour la Télé-médecine Réseau en Afrique Francophone pour la Télé-médecine (RAFT) (19). Cette plateforme web et mobile fonctionne sous un mode asynchrone: les données (images, documents) sont capturées via un outil diagnostique; puis soumises sur la plateforme par les professionnels de la santé (demandeurs) accompagnée d'une description du cas ; et enfin, l'expertise est fournie toujours via cette plateforme par les médecins spécialistes (expert).

Les accès et les données contenues dans cette plateforme sont sécurisés (login, mot de passe, cryptage des données) pour garantir la confidentialité et la sécurité des échanges entre les utilisateurs.

Un modem internet 3G a été utilisé pour assurer la transmission des informations via le web. L'opérateur de téléphonie mobile offrant la meilleure connexion dans la zone géographique concernée a été choisi.

Échantillonnage

L'échantillonnage des patients a été consécutif et non exhaustif.

Recrutement et collecte des données

Le recrutement des patients était assuré par les prestataires de soins locaux. Seuls les patients présentant les critères d'inclusion ont été approchés. La collecte des données se faisait en utilisant une fiche élaborée à cet effet. Cette fiche permettait de collecter les informations sociodémographiques et cliniques des patients ainsi que celles relatives à l'apport de la télécardiologie dans leur prise en charge.

Critères de jugement

Les facteurs sociodémographiques collectés étaient: le genre, l'âge, la ville de provenance et le statut social. Les facteurs de risque cardiovasculaires ont également été collectés à savoir: l'âge (supérieur à 50 ans pour les hommes et supérieur à 55 ans pour les femmes), l'existence d'une hypertension artérielle (HTA) ou d'antécédents de maladies cardiovasculaires, le diabète, l'obésité, la sédentarité et le tabagisme. Des indicateurs portant sur l'effet de la télécardiologie ont également été collectés : les raisons de la venue du patient à l'HDM, les motifs de prescription de l'ECG, la fréquence de recours au cardiologue distant (expert) et les délais d'expertise (délais de réponse de l'expert depuis la soumission du cas sur la plateforme de télé-médecine), la fréquence de modification du diagnostic du médecin traitant après expertise distante du cardiologue, la fréquence d'application des recommandations de prise en charge préconisées par l'expert, et enfin, les fréquences d'évacuation ou de référence sanitaire requises chez les prestataires de soins locaux et chez l'expert respectivement.

Analyse statistique

Les données ont été analysées en utilisant le logiciel statistique R, version 3.3.1. Les statistiques descriptives ont été principalement utilisées. Les variables quantitatives sont présentées en moyenne ou en médiane avec des variables d'appréciation (minimum et maximum). Les variables qualitatives (catégorielles) sont présentées en termes de fréquence.

Considérations éthiques

L'étude a reçu une clairance du Comité Régional d'Éthique de la Recherche en Santé Humaine du Centre et une autorisation administrative de l'Hôpital de District de Mbouda. Avant leur inclusion, chacun des participants était informé des but et objectifs de l'étude et un consentement éclairé était obtenu au préalable. Les informations collectées au cours de l'étude ont été conservées dans le strict respect du secret médical et utilisées après avoir été anonymisées à des fins scientifiques uniquement. Les résultats issus de cette recherche seront communiqués aux responsables de l'HDM et aux autorités administratives compétentes sur le territoire national. Ils seront également valorisés à travers des publications et communications scientifiques.

RÉSULTATS

Données sociodémographiques

Au terme de la période de recrutement, 142 patients ont été inclus dont 70% (n=99) des femmes. L'âge moyen était de 59,9 ans (médiane = 62,5 ans), avec des extrêmes allant de 12 à 110 ans. Les habitants de la ville de Mbouda constituaient 24% de l'échantillon tandis que 64% venaient des villages environnants dépendant du département des Bamboutos et 12% de l'extérieur du département. En outre, plus de la moitié (63 %) des patients suivis étaient sans emploi.

Facteurs de risque cardiovasculaire

L'âge (57%) et l'hypertension (40%) étaient les facteurs de risque les plus retrouvés (figure 1). Dix-sept pourcent (17%) des participants n'en présentaient aucun. 7% des participants de l'étude présentaient un antécédent de maladies cardiovasculaires ou neurovasculaires.

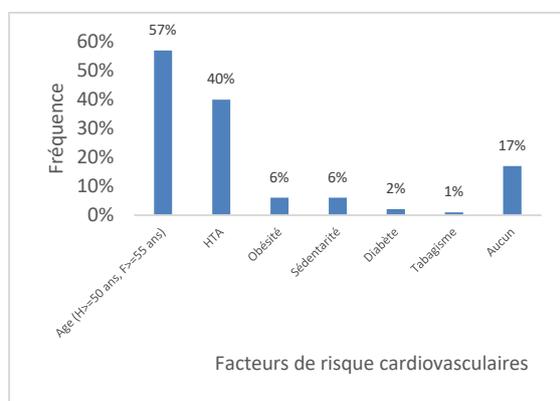


Figure 1 : Distribution des facteurs de risque

L'indication de l'examen ECG

Indication	n	Fréquence (%)
Bilan HTA	66	46
Bilan Diabète	12	8
Arythmie cardiaque	26	18
Souffle cardiaque	9	6
AVC et AIC	6	3
Bilan de santé	9	6
Autres	22	15

Le recours à l'expertise d'un cardiologue s'est fait pour tous les patients. Environ 50 % des participants ont reçu une expertise distante en moins de 48h et 75 % en 5 jours.

Suites aux expertises du cardiologue, on a observé une discordance de diagnostics de 57% par rapport à ceux initialement posés par les prestataires de soins locaux. De plus, ces derniers ont pu appliquer les consignes de l'expert dans 95% des cas. D'après les prestataires de soins locaux, l'évacuation sanitaire vers un centre de référence aurait été requise chez 16 % des participants s'il n'y avait pas de télémedecine. L'expert, quant à lui, a préconisé une évacuation dans 11% des participants.

DISCUSSION

Le Cameroun a un énorme déficit en personnels de santé comme dans la plupart des pays en voie de développement. Il faudra encore de nombreuses années pour que les hôpitaux du pays, notamment ceux situés dans les zones reculées, puissent disposer d'un nombre suffisant de médecins spécialistes. En attendant, une des options crédibles est de donner l'accès à l'expertise à ces zones via la télémedecine au lieu de déplacer les patients (1,5,11).

La télémedecine est présentée comme une innovation en mesure d'améliorer aussi bien l'accès aux soins que sa qualité (20). Dans ce projet pilote, il a été question d'explorer la faisabilité d'une implémentation réelle de la télémedecine au Cameroun et de documenter son apport dans la prise en charge des patients; ceci en mettant en place cette activité de télécardiologie dont ont pu bénéficier 142 patients dans un hôpital situé en milieu semi-urbain.

Cette expérience est parmi les premières du genre au Cameroun. En effet, l'implémentation dans un hôpital d'une plateforme de télémedecine pouvant permettre la transmission des informations cliniques et paracliniques des patients associée à de l'expertise est récente et rare dans le pays. Parmi les projets de télémedecine ayant déjà été mis en œuvre au Cameroun, nous avons relevé 2 dans le domaine de la télécardiologie au Cameroun. Le premier est un

projet de recherche qui a utilisé les appels téléphoniques et les SMS pour la transmission des données cliniques des patients du centre demandeur aux experts (15). Il a été observé une amélioration des indicateurs cliniques dans les sites ayant bénéficié de la télé-médecine. Le deuxième est celle du Cardio Pad, une tablette numérique développée par un ingénieur camerounais et qui permet de transmettre un ECG et les informations cliniques du Patient (11). Aucune étude d'évaluation sur les bénéfices rendus aux patients par cet outil n'est encore disponible dans la littérature (11).

Dans le cadre de l'HDM, la mise en place de cette activité était motivée par l'objectif d'améliorer à la fois l'accès aux soins et leur qualité dans un hôpital de quatrième catégorie situé en zone semi-urbaine. Sur les 90 % des patients qui venaient de la ville de Mbouda et de ses environs, 94% d'entre eux affirmaient être venus à l'HDM parce que la formation sanitaire disposait de l'électrocardiographie. Ces patients auraient été dans l'obligation de se rendre dans la ville de Bafoussam, la capitale régionale à une trentaine de km, retardant ainsi leur prise en charge. Quant à la qualité des soins, tous les patients ont bénéficié de l'expertise d'un cardiologue et dans les 48 heures pour la moitié d'entre eux. Ces délais, assez courts, représentent un réel aboutissement s'il faut le comparer au temps qu'un patient mettrait pour quitter son domicile pour aller voir un spécialiste dans une autre ville et au coût que cela représenterait. De plus, 57% des diagnostics posés par les prestataires de soins locaux ont été modifiés par l'expert, favorisant ainsi une meilleure prise en charge des patients. Dans une étude similaire menée au Mali sur la télé-échographie et la télécardiologie, il avait été observé un changement de diagnostic important à modéré chez 71 % des patients (13).

Les projets de télé-médecine, en Afrique en général et le Cameroun en particulier, souffrent du problème de la pérennisation (11). En effet, très peu de ces projets fonctionnent au-delà d'un an. Cet état de fait a été une grosse préoccupation lors de la mise en place de ce projet pilote. En nous inspirant des leçons apprises au sein du RAFT après 10 ans d'activités de télé-médecine en Afrique (14), nous avons adressé ce problème en mettant en place un modèle économique permettant aux patients de payer les soins à un coût raisonnable, à la formation sanitaire de couvrir les frais inhérents à l'activité et aux prestataires (experts et personnels de la formation sanitaire) d'être motivés. C'est ce modèle économique probablement qui peut justifier que cette prestation soit toujours offerte aux patients de l'HDM trois ans après sa mise en place.

Un fait anecdotique dans cette étude est le faible pourcentage (16%) de patients qui auraient été référés, selon les prestataires de soins locaux, en l'absence de télé-médecine. Compte tenu de la nouveauté du service et du manque de compétences, on s'attendrait à ce que ce pourcentage soit plus élevé surtout au cours de la première année après l'implémentation de la télécardiologie. Le niveau socio-économique des patients pourrait expliquer ce choix de référer peu de patients vers des centres de référence en cardiologie. En accord avec les patients, les prestataires de soins locaux préfèrent les prendre en charge localement afin de réduire les coûts. Ils ne réfèrent que lorsque la situation clinique présentée par le patient est grave.

Limites de l'étude

Cette étude n'évalue pas de manière exhaustive l'efficacité ni l'efficacité d'une activité de télé-médecine dans notre contexte. Des méthodologies plus appropriées sont requises pour des meilleurs résultats. De plus, la dimension socio-anthropologique comme l'acceptation de l'activité par les patients ou les professionnels de la santé n'a pas été étudiée.

CONCLUSION

Ce projet pilote a permis de démontrer que la mise en place de la télécardiologie dans un hôpital situé en zone semi-urbaine est faisable dans notre pays et cela apporte des bénéfices pour la prise en charge des patients et des professionnels de santé. Les résultats préliminaires sont prometteurs et les pouvoirs publics devraient s'appropriier pleinement de telles expériences dans le domaine. Il s'avère donc nécessaire de conduire des études supplémentaires multicentriques avant d'évaluer l'efficacité et l'efficacité de la télé-médecine dans notre contexte afin d'envisager plus tard un passage à échelle.

REFERENCES

1. Kingue S, Angandji P, Menanga AP, et al. Efficiency of an intervention package for arterial hypertension comprising telemanagement in a Cameroonian rural setting: The TELEMED-CAM study. *Pan Afr Med J.* 2013;15:153.
2. OMS. Profils des pays pour les maladies non transmissibles (MNT). 2014 Oct;
3. OMS. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/fr/> last accessed september 2017. Ref Type: Online Source
4. Nielsen J, Leppin A, Gyrd-Hansen D, et al. Barriers to lifestyle changes for prevention of cardiovascular disease - a survey among 40-60-year old Danes. *BMC Cardiovasc Disord.* 2017;17(1):245.
5. WHO. WHA 58.28. 2005; Available from: <http://www.who.int/healthacademy/media/WHA58-28-en.pdf?ua=1>
6. Bagayoko CO, Anne (Prénom)Abdrahamane, Fieschi M, et al. Can ICTs Contribute to the Efficiency and Provide Equitable Access to the Health Care System in Sub-Saharan Africa? The Mali Experience. *Yearb Med Inf.* 2011;33-8.
7. Franc S, Daoudi, Mounier S, et al. Télémedecine et diabète état de l'art et perspectives. *Sang Thromb Vaiss.* 2011;23(4):178-86.
8. Taylor P. Evaluating Telemedicine systems and services. *J Telemedicine Telecare.* 2005;11(4):167-77.
9. Burgiss S, Julius C, Watson H, et al. Telemedicine for Dermatology Care in Rural Patients. *Telemedicine J.* 1997;3(3):227-34.
10. Mcue M, Mazmanian P, Hampton C, et al. Cost-Minimization Analysis: A Follow-Up Study of a Telemedicine Program. *Telemedicine J.* 1998;4(4):323-8.
11. Noubiap J-J, Jingi A, Kengne A. Local innovation for improving primary care cardiology in resource-limited African settings: an insight on the Cardio Pad® project in Cameroon. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2014;11(5):397-400.
12. Schechter C, Cohen H, Shmukler C, et al. Intervention costs and post-effectiveness of a successful telephonic intervention to promote diabetes control. *Diabetes Care.* 2012;35:2156-60.
13. Bagayoko CO, Traore D, Thevoz L, et al. Medical and economic benefits of telehealth in low- and middle-income countries: results of a study in four district hospitals in Mali. *BMC Health Serv Res.* 2014;14(Suppl 1):S9.
14. Bediang G, Perrin C, Ruiz de Castaneda R, et al. The RAFT Telemedicine Network: Lessons Learnt and Perspectives from a Decade of Educational and Clinical Services in Low- and Middle-Incomes Countries. *Front Public Health.* 2014;2(180).
15. Kingue S, Angandji P, Menanga AP, al. Efficiency of an intervention package for arterial hypertension comprising telemanagement in a Cameroonian rural setting: The TELEMED-CAM study. *Pan African Medical Journal.* 2013;153.
16. Bogou. <http://raft.unige.ch/bogou/>, last accessed September 2017. Ref Type: Online Source.
17. QRS Technology In Practice. Available from: <http://www.qrsdiagnostic.com/ecg>, last accessed may 2017. Ref Type: Online Source
18. VectraCor Company. Available from: <http://www.vectracor.com/>, last accessed may 2017. Ref Type: Online Source
19. RAFT Network. Available from: <http://raft.g2hp.net/>, last accessed may. 2017. Ref Type: Online Source
20. Kaplan W. Can the ubiquitous power of mobile phones be used to improve health outcomes in developing countries? *Glob Health.* 2006;2:9.