



# African and Middle East Epilepsy Journal

Journal representative of Countries of Africa  
& Middle East



## Editor In Chief

Najib Kissani (Neurologist, Morocco)

## Associate Editor in chief

Youssoufa Maiga (Neurologist, Mali)

## Associate Editors

Azra Alajbegovic (Neurologist, Bosnia Herzegovina)

Ahmed Baydoune (Neurologist, Lebanon)

Aliasadi Poya (Neurologist, Iran)

Mesraoua Boulouar (Neurologist, Qatar)

George I. Jallo (Neurologist, USA)

Philippe Gelisse (Epileptologist, France)

Shireen Qureshi (Neurologist, Saudi Arabia)

Callixte Kuate (Neurologist, Cameroun)

Youssoufa Maiga (Neurologist, Mali)

Boulouar Mesraoua (Neurologist, Qatar)

Athanase Millogo (Neurologist, Burkina Faso)

George L. Morris (Neurologist, USA)

Reda Ouazzani (Neurologist, Morocco)

Hamid Ouhabi (Neurologist, Morocco)

Mustapha Sadi Belouiz (Neurologist, Algeria)

Chahnez Triki (Neuropediatrician, Tunisia)

## Editorial Assistants

Hasna Bentaher, (Neurologist, Morocco)

Sanae Nafia, (Neurologist, Morocco)

Siham Sati (nfographics, Morocco)

Abderrahmane Chahidi, (AMCEP)

## Editorial office

Neurology department, Ibn Tofail Hospital,

Mohammed VI University Hospital

Marrakech 40080; Morocco

## Secretary and Advertisement Office

Email: sessionmarrakech@gmail.com

Tel./Fax +212 (0)5 24434908

Press :El Watanya Press Office, Marrakesh Morocco

Copy Right 14/11

ISSN 2550-4215 2550-4215

## Editorial

How advanced is scientific research in Morocco?

3

Mohamed Benichou (Morocco)

## Original Articles

EEG pattern during functional tests in patients with CNS

5

Khachidze Irma (Georgia)

Sociocultural aspects of epilepsy in the East Central

10

African region: Data from a Knowledge, Attitudes

and Practices survey in the general population

Yangatimbi Emmanuel (Central African Republic)

Epilepsy in Guinea-Conakry, realities and perspectives

16

Camara Ibrahima François (Guinea Conakry)

## Brief Communications

Deleterious effect of seizures attested by MRI about

21

one case of status epilepticus

Jalami Nezha (Morocco)



## INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Le Journal de l'épilepsie de l'Afrique du Nord et Moyen-Orient publie des articles originaux cliniques, scientifiques ou médico-sociaux sur l'épilepsie dans les pays d'Afrique du Nord et le Moyen-Orient, ou d'autres pays. Il publie également des éditoriaux, des articles de revue, des cas cliniques, des lettres à l'éditeur, des aperçus historiques sur l'épilepsie dans le monde et les histoires vécues par les patients atteints d'épilepsie, les médecins ou autres professionnels affectés par cette maladie.

Il publie également des rapports des séances de travail des Sociétés, ligues et associations de l'épilepsie en Afrique du Nord et Moyen-Orient.

## CONDITIONS DE PUBLICATION

Les articles ne doivent avoir fait l'objet d'aucune publication antérieure ni être simultanément soumis pour publication à une autre revue. Les textes sont rédigés en français ou en anglais. Les articles sont adressés, par le Comité de Rédaction, pour avis à des lecteurs qui restent anonymes pour les auteurs. En aucun cas la responsabilité de la Revue n'est engagée vis-à-vis des manuscrits qui lui sont adressés, avant la décision finale du Comité de Rédaction.

Les articles originaux ne doivent avoir fait l'objet d'aucune publication antérieure (à l'exception d'un résumé de moins de 400 mots), ni être simultanément soumis pour publication à une autre revue.

La mise en page des articles y compris résumés, références, tableaux et figures ne doit pas dépasser :

- 10 pages dactylographiées pour les mises au point, • 8 pour les articles originaux, • 5 pour les éditoriaux, • 4 pour les cas cliniques, • 4 pour les activités associatives, • 3 pour les aperçus historiques • 3 pour les lettres à l'éditeur • Et 2 pour les témoignages de patients épileptiques.

Les manuscrits doivent être sous format Word ou RTF (avec en 3 fichiers, 1-comportant le texte, les figures et les tableaux, 2-Comportant les photos et toute autre illustration Et 3-Attestation cédant les droits d'auteur à l'éditeur, attestant que le manuscrit n'est pas accepté ailleurs ou en cours de soumission, que tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale et que les aspects éthiques sont respectés) ; tous les fichiers doivent être envoyés ensemble par email à l'adresse suivante : [je.submission@gmail.com](mailto:je.submission@gmail.com)

## RECOMMANDATIONS GENERALES POUR LA PRESENTATION DES MANUSCRITS:

Liste des recommandations (à vérifier avant l'envoi du manuscrit) :

### Manuscrit

- Le manuscrit est dactylographié en double interligne avec une marge de 2,5 cm sur chaque bord, y compris la page de titre, le résumé, les remerciements, les références, les tableaux et les légendes des figures.
- Il est conseillé d'utiliser le minimum d'abréviations. Le terme en entier précède l'abréviation lors de sa première apparition dans le texte.
- La hiérarchie des titres et sous-titres est bien mise en évidence par une numérotation.
- La disposition des articles originaux doit suivre le plan suivant : page de titre, résumés et mots-clés, résumés en anglais et ses mots-clés, texte (avec introduction, matériel et méthodes, résultats, discussion), références, tableaux, figures et légendes.
- Les pages sont numérotées, en chiffres arabes en commençant par la page de titre.
- Pour accélérer la publication des manuscrits soumis, il est demandé de se conformer strictement aux recommandations ci-dessous.
- Les recommandations suivantes sont conformes aux normes dites de Vancouver pour la préparation des manuscrits soumis aux journaux biomédicaux.

### Page de titre

#### La page de titre comporte :

- Le titre précis et concis mais informatif (en français et en anglais).
- Le nom de chaque auteur suivi de son prénom.
- Le nom des services et des institutions responsables du travail.
- Le nom et l'adresse de l'auteur responsable de la correspondance pour le manuscrit avec son adresse e-mail (impératif).
- Les remerciements, les sources de financements et les conflits d'intérêts éventuels.

#### Résumés et mots-clés

- Un résumé en anglais, en français et en arabe (facultatif) de moins de 250 mots chacun sont inclus pour les articles originaux.
- Les résumés sont structurés avec 4 paragraphes (introduction, participants et méthodes, résultats, conclusion).
- Les mots-clés doivent être indiqués (entre 3 et 6 séparés par des tirets).
- Il n'y a pas d'abréviations ni de référence bibliographique dans les résumés.

#### Tableaux, figures

Les documents iconographiques – figures et tableaux – sont obligatoirement appelés dans le texte et conformes aux recommandations suivantes :

- Les figures sont numérotées en chiffres arabes, par ordre d'apparition dans le texte où elles sont appelées (figure 1).
- Les tableaux sont numérotés en chiffres romains, par ordre d'apparition dans le texte : (tableau I).
- Les légendes des figures sont portées les unes à la suite des autres en fin d'article, sur une feuille séparée.
- Les figures doivent être présentées chacune sur un feuillet séparé, et fournies en fichiers séparés à raison d'un fichier par figure ; elles sont toutes accompagnées d'une légende.
- Des explications ou notes diverses nécessaires à la compréhension figurent au-dessous de chaque tableau.
- La reproduction de documents déjà publiés doit être accompagnée de l'autorisation de l'éditeur ou de l'auteur possesseur du copyright.
- Les abréviations sont à éviter. Si la figure et/ou le tableau comporte des abréviations, il faut les expliciter dans la légende.
- Les médicaments doivent être mentionnés selon leur dénomination commune internationale ou leur nom chimique. Les noms commerciaux doivent être mentionnés entre parenthèses après la DCI.
- Les symboles, chiffres et textes des figures sont clairs et de taille suffisante pour que chaque élément soit parfaitement lisible.
- En aucun cas les figures ne doivent être intégrées directement dans le corps du texte.
- La publication d'illustrations en couleur est recommandée.

#### Références

Les références bibliographiques, limitées selon la rubrique retenue, sont portées en fin d'article, numérotées selon l'ordre d'apparition dans le texte.

Le nombre de références :

- Ne doit pas dépasser 40 pour les articles originaux et 60 pour les mises au point,
  - Doit être entre 5 et 10 pour les cas cliniques et entre 4 et 6 pour les lettres à l'éditeur.
- Toutes les références doivent être appelées dans le texte (y compris celles appelées dans les figures et tableaux) : le numéro de la référence bibliographique citée est mentionné entre crochets.
- Les références d'articles parus dans un périodique doivent comporter le nom des 6 premiers auteurs avec les initiales des prénoms (suivis de "et al." à partir du 7<sup>e</sup> auteur), le titre complet de l'article dans la langue originale, le nom de la revue selon les abréviations de l'Index Medicus, l'année, le numéro du tome, la première et la dernière page abrégée du texte.

La présentation – style et ponctuation – suit scrupuleusement les 3 exemples suivants :

- [1] Clark AM, Hartling L, Vandermeer B, McAlister FA. Meta-analysis: secondary prevention programs for patients with coronary artery disease. *Ann Intern Med* 2005;143:659-72.
  - [2] Champault A, Dagher I, Vons C, Franco D. Laparoscopic hepatic resection for hepatocellular carcinoma. Retrospective study of 12 patients. *Gastroenterol Clin Biol* 2005;29:969-73.
  - [3] Guilpain P, Chanseaud Y, Tamby MC, Mahr A, Servettaz A, Guillevin L et al. Pathogénie des vascularites systémiques primitives (I) : vascularites ANCA-positives. *Presse Med* 2005;34:1023-33.
- Les citations de livres doivent comporter les noms des auteurs, le titre du livre, la ville, le nom de la maison d'édition et l'année de publication.

La présentation – style et ponctuation – suit scrupuleusement les 2 exemples suivants :

[3] Danowski RG, Chanussot JC. Traumatologie du sport. 7<sup>e</sup> ed. Paris: Masson; 2005.

[4] Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

Le Comité de Rédaction se réserve le droit de renvoyer aux auteurs les manuscrits qui ne seraient pas conformes aux recommandations exposées ci-dessus avant de les soumettre aux lecteurs.

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The review of epilepsy in northern Africa and the Middle East publishes original clinical, scientific or medical social on epilepsy in the countries of northern Africa and the Middle East, or any other the world. It also publishes editorials, general reviews, clinical cases, historical overviews on epilepsy in the world and stories experienced by patients with epilepsy, physicians or other other professionals involved in epilepsy.

It also publishes the minutes of the sessions of Societies, leagues and associations against epilepsy in northern Africa and Middle East.

Condition of Publication:

The articles must not have been published nor simultaneously submitted for publication in another journal. The texts are written in French or English. The articles are addressed by the Drafting Committee for its opinion to readers who remain anonymous to the authors. In no event shall the review is undertaken vis-à-vis the manuscripts sent to him before the final decision of the Editorial Board. Original articles should have been no previous publication (with the exception of an abstract under 400 words), nor be simultaneously submitted for publication in another journal.

The layout of articles including abstracts, references, tables and figures must not exceed:

- 10 for general reviews, • 8 for original articles, • 5 for editorials, • 4 for case reports, • 4 for association activities, • 3 for historical overviews • 3 for letters to the editor • And for the testimony of two epileptic patients.

Manuscripts should be in Word or RTF format (including 3 files, 1-with the text, figures and tables, 2-Including photographs and other illustrations and 3-yielding certificate of copyright to the publisher stating that the manuscript is not accepted elsewhere or under submission, all authors read and approved the final version and the ethical aspects are met), all files must be sent together by email to: [je.submission@gmail.com](mailto:je.submission@gmail.com)

## GENERAL RECOMMENDATIONS FOR MANUSCRIPTS SUBMISSION:

List of Recommendations (check before sending the manuscript):

### manuscript

- The manuscript is typed double-spaced with a margin of 2,5 cm on each side, including the title page, abstract, acknowledgments, references, tables and figure legends.
- It is advisable to use as few abbreviations. The full term precedes the abbreviation at its first appearance in the text.
- The hierarchy of titles and subtitles is highlighted by a dial.
- The layout of the original articles should follow the following plan: title page, abstract and keywords, text (with introduction, materials and methods, results, discussion), references, **tables, figures and legends**.

Pages are numbered in Arabic numerals, beginning with the title page.

To expedite the publication of submitted manuscripts are asked to adhere strictly to the recommendations below.

The following recommendations are consistent with standards of Vancouver called for the preparation of manuscripts submitted to biomedical journals.

### Title page

#### The title page includes:

- The title clear and concise but informative (in French and English).
- The name of each author followed by his first name.
- Name of services and institutions responsible for the work.
- The name and address of the author responsible for correspondence for the manuscript with his e-mail address (mandatory).
- Acknowledgments, sources of funding and potential conflicts of interest.

#### Abstracts and Keywords

- A summary in English, French and Arabic (optional) with fewer than 250 words for each is included in the original articles.
- Abstracts are structured with four paragraphs (introduction, participants and methods, results, conclusion).
- The key words must be given (between 3 and 6 separated by dashes).
- No abbreviations or references in literature abstracts.

#### Tables, figures

The Graphic - figures and tables - are necessarily called in the text and in accordance with the following recommendations:

- The figures are numbered in Arabic numerals, in order of appearance in the text where they are called (Figure 1).
- Tables are numbered in Roman numerals, in order of appearance in the text: (Table I).
- The figure legends are made one after the other end of the article, on a separate sheet.
- The figures must be submitted each on a separate sheet, and provided as separate files in a file its reasons for figure and are all accompanied by a caption.
- Different explanations or notes are required to understand below each table.
- The reproduction of previously published material must be accompanied by permission of the publisher or the author's copyright holder.
- Abbreviations should be avoided. If the figure and / or table contain abbreviations, they should explain in the legend.

Drugs should be referred by their international name or chemical name. Trade names must be listed in parentheses after the DCI.

Symbols, figures and text figures are clear and large enough so that each element is perfectly readable.

In any case the figures should be integrated directly into the text.

The publication of color illustrations is recommended.

### References

References, limited depending on the item selected, are brought to the end of the article, numbered in order of appearance in the text.

The number of references:

- Must not exceed 40 for original articles and 60 for general reviews
  - Must be between 5 and 10 clinical cases and between 4 and 6 for letters to the editor
- All references must be cited in the text (including those referred to in the figures and tables): the number of the references cited is mentioned in brackets.
- References to articles in a journal should include the name of the first 6 authors with the initials of the first name (followed by "et al." From the seventh author), the full title of the article in original language, the name of the journal abbreviations as cited in the Index Medicus, the year the number of the volume, the first and last page.

The presentation - style and punctuation - closely follows the three following examples:

- [1] Clark AM, Hartling L, Vandermeer B, McAlister FA. Meta-analysis: secondary prevention Programs for patients with coronary artery disease. *Ann Intern Med* 2005; 143:659-72.
  - [2] Champault A, Dagher I, Vons C, Franco D. Laparoscopic hepatic resection for hepatocellular carcinoma lular. Retrospective study of 12 patients. *Gastroenterol Clin Biol* 2005; 29:969-73.
  - [3] Guilpain P, Chanseaud Y, Tamby MC, Mahr A, Servettaz A, Guillevin L et al. Pathogenesis of systemic vasculitis primitives (I): ANCA-positive vasculitis. *Presse Med* 2005; 34:1023-33.
- Citations of books should include authors' names, book title, city, name of publisher and year of publication.

The presentation - style and punctuation - closely follows the two following examples:

- [3] RG Danowski, JC Chanussot. Sports traumatology. 7<sup>th</sup> ed. Paris: Masson, 2005.
- [4] Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The Genetic Basis of Human Cancer. New York: McGraw-Hill, 2002. p. 93-113.

The Editorial Board reserves the right to return manuscripts to authors who do not comply with the recommendations outlined above before submitting them to the readers.

## How advanced is scientific research in Morocco?

### Quel est l'état d'avancement de la recherche scientifique au Maroc ?



Mohamed Benichou

Ex Full Professor in Cadi Ayyad University of Marrakech Morocco.

Consultant and indépendant Trainer.

In this editorial, we will focus on the scientific research in Morocco, how advanced is it? And how it is organized and what are their obstacles and limits.

**First level of thinking is that research in Morocco is very scare**, and when talking to any responsible of faculty or university, he or she will point out that, research progressed during the last 20 years, which is a relative answer. If you ask for more details, and precise data, from ministry of national education scientific research and also from the researchers themselves, you will get the right response, that our professors, while advancing and getting experienced in their field, their productivity is getting lower.

One of the major reasons, is that Morocco is following the French system, which is far behind the American and English one, and even in France, for any researcher it is mandatory to publish.

**Now if we go in detail inside the structures in charge of promoting research:** or what is supposed to be research centers, on a national level, such as INRA (Institut de Recherche au Service du Développement Agricole) and CNRST (Centre National Pour La Recherche Scientifique et Technique). But also at a local level, as the universities, which are normally the first to be concerned by research as long as the status of their professors is that of a teacher-researcher with allowances half for pedagogical supervision and half for research. And within these universities there are laboratories and research teams that are always looking for ways to restructure. This is one of the major questions that arise when we want to discuss the issue of scientific research in Morocco. And especially when we refer to the examples of countries where research is progressing well (i.e. USA, England, Germany...and the Anglo-Saxons in general) and those that are emerging thanks to research like some Asian and Latin American countries without forgetting also the countries where research had advanced then started to decline and which are the French-speaking, headed by France.

**Our major question is how to structure research within our universities that are supposed to be autonomous.**

This is not already the case! Let us first acknowledge, at least in a positive spirit so as not to remain nihilistic; that the political will to integrate research is expressed at every opportunity in a political speech or when presenting a given political program without any strategy.

Let us try in the light of this willingness to try to answer or

rather pose the following dilemma: is it the function that creates the body or is it the body that creates the function? Is it a question of first structuring research and then imposing the function or the research profession which is above all a passion? Or rather first impose all the means to carry out this function or profession or to satisfy this passion and let the structures build themselves? In other words, it will be structured as the results of research accumulate and productivity regains ground and the impact begins to be felt substantially at the level of society, which must start to believe pragmatically in the positive and beneficial contributions of research. And it is this conviction and societal satisfaction that will push policies at the state level to adopt scientific research at the head of the strategic choices aimed at regional and then international competitiveness at the fundamental level indispensable for any research and development and for any innovation in knowledge and know-how and for the well-being of the whole society.

The early experience of universities and research centers in Morocco has shown that this freedom of action from the bottom up has borne fruit despite the very limited resources allocated to research. There were two main reasons for this successful productivity and profitability throughout the 1970s and during the 1980s and even 1990s:

1) The great motivation of the teacher-researchers recruited at that time as Assistant Professors in almost their totality and had to prepare their State Doctorate «PhD» for their promotion to the rank of Associate Professors and then Full Professors. These promotions through the preparation of a higher diploma while exercising the function of teacher-researcher allowed them to almost double their salary with other privileges and rights linked to the hierarchy between grades of the same function. Among some examples that motivated outside allowances were the right to supervision and judgement of doctoral thesis PhD or Masters, the right of access to pedagogical, scientific and administrative responsibilities in the various local, regional and national or even international bodies and structures, and many other social benefits that motivated academics.

2) The other cause or pillar of the success of research at that time was the flexibility in the financial operation of scientific research, which was neither imposed nor prioritized over pedagogical and student affairs, which were prioritized by the trainers for the sake of quality training, but by those in charge, it was much more for the sake of safety.

Among the flexibilities offered to those who had the will or passion for research was the decentralized creation of off-budget accounts to manage funds obtained for research outside the budget of the state or the ministry in charge. So it is money that is managed independently of the laws that manage the public treasury up to now and which are unsuitable for the operation of scientific research. Disappointing even for the most research-loving people. It was simply a certain autonomy allowed thanks to the will of certain officials at the time by creating these off-budget accounts and support funds without the need to change the laws at the central level, so already at the time we had started a good part of the good governance claimed today. This margin of freedom or

Journal publié tous les deux mois  
Journal published every two months  
جريدة تصدر كل شهرين

#### Subscriptions

7777-Yearly :8 issues 1500 Dhs (150 Euros or 210 USD)\*

- Single issue :200 Dhs (20 Euros or 28 USD)\*

- Free for low & Very low income countries.\*\*

(\*) Including shipping expenses

(\*\*) World Bank Standards



autonomy and not independence was not given to be at the mercy of the institution's officials but it was an internal accountability that is answerable to the elected bodies of the institution and the university. Everything was done in a transparent manner and all those involved were accountable both before and after the fact to the local bodies, which were well respected ethically as long as they only had an advisory role. Mai played the role of internal auditing without having this buzzword as it is the case today, where it is still talked about without being applied either internally or externally. But where does this paradox ultimately lie between yesterday and today?

And yet it is today that colossal resources have been allocated at least from 2009 by the State, added to much more meaningful resources obtained by teacher-researchers with projects. It is today that we have started to talk about priority axes and priority projects to be financed following calls for tenders. It is today that we have begun to list and digitize scientific productions and even tried to motivate their authors by giving priority compensation to those in employment. It is today that the national company has started to turn its face and not its back to the university and to research entities with the conviction that without research its development and competitiveness would remain a dream and even an adventure towards suicide ...

With all these non-exhaustive indicators because space does not allow to list them all; it does not always work? While it was going to work at a time in our contemporary history when the majority of the indicators present today were lacking?

This leads us to the hypothesis or even almost to the conclusion that the main factor behind success is indeed the human factor, men and women, at both high and noble levels: societal and state.

At the top of the State, by the will to establish and implement good and better governance. At the level of those concerned by motivation, passion and conviction by and for science. As well as by the spirit of citizenship aiming at the sustainable development of the country and the modernization of the population before that of the infrastructures.

We need scientific research in all fields safe and certain. Because we need to take advantage of the cultural, linguistic and civilization richness and diversity of Morocco and Moroccans and to invest in this intangible heritage.

We wanted Morocco to be a green Morocco and a blue Morocco is a better choice accepted by all but on condition that it is concrete and not just an electoral discourse. Its concretization cannot do without real investment in scientific research at the tangible and intangible levels.

This investment must continue for our green agriculture, for our vast and rich ocean and for our sea mirroring the south for the north and for a blue sky reflecting respect for the environment. How beautiful and clean were our atmosphere and biosphere all along the COVID 19 containment! In spite of its misfortune for the victims; it spared us a lot of pollution. Pollution caused by our abuse in consumption and by our bad habits that alienate the mind and scientific thinking. However, these objectives could never be achieved without investing properly in the health of women and men. Priority is given to the good brain health of human grey matter and white matter.

At the moment, we live in Morocco that COVID 19 has

revealed from several angles and through several windows. Angle of scientific research in the field of health is spectacular. Much has been achieved by research in the field of health in general and almost nothing in the fields of neurophysiology and neuropsychology.

Yet without going through statistics or field or clinical studies and without a media survey we notice in our daily life many diseases misunderstood or shadowed by magic and illusion and ignorance, as depressions, epilepsy, dementias (like Alzheimer), which we continue to stick to superstitions and malefactors: Satans and Devils. Whereas the real satans and the real devils are those who fight against science and its propagation in society. That means that before thinking to universities, we have to open the minds of our kids and general population to help in increasing the intellectual level of general population and to fight ignorance and literacy. Otherwise we cannot build from top and have a fragile bottom.

**In conclusion:** no progress in any society, in term of health, education and well-being could be reached without a clear scientific research policy, this requires good governance but also good researchers, motivation, a good environment and obligation of a minimum productivity, in order to recruit and keep in our universities the researchers with conviction, passion and vision of appropriate research.

#### Reviewers

Mohammad Abu-Hegazy (Mansoura, EGYPT)  
 Azra Alajbegovic (Sarajevo, BOSNIA HERZEGOVINA)  
 Abdulaziz Alsemari (Riyadh, KSA)  
 abdoul mutaleb alsheakhly (Baghdad, IRAQ)  
 Ahmed Baydoune (Beirut, LEBANON)  
 Halima Belaidi (Rabat, MOROCCO)  
 Mustapha Sadi Belouiz (Alger, ALGERIA)  
 Elinor Ben-Menachem (Goteborg, SWEDEN)  
 Julien Bogousslavsky (Montreux, SWITZERLAND)  
 Paul A.J.M. Boon (Ghent, BELGIUM)  
 Chaim B. Colen (Michigan, USA)  
 Joyce Cramer (Connecticut, USA)  
 Eduard Cupler (Jeddah, KSA)  
 Dirk Deleu (Doha, QATAR)  
 Charlotte Dravet (Marseille, FRANCE)  
 Alaa Elsharkawy (Cairo, EGYPT)  
 Nathan B. Fountain (Charlottesville, USA)  
 Jacqueline A. French (New York, USA)  
 Philippe Gelisse (Montpellier, FRANCE)  
 Thierry Grisar (Liege, BELGIUM)  
 Jihad Inshasi (Dubai, UAE)  
 Arends Johan (Heeze, NETHERLANDS)  
 Callixte Kuate (Yaounde, CAMEROUN)  
 Hind Kettani (New York, USA)  
 Ahmed Khalifa (Damascus, SYRIA)  
 Sonia Khan (Riad, KSA)  
 Mohamed Koubeissi (Cleveland, USA)  
 Adel Misk (Jerusalem, PALESTINE)  
 Cheikh Oseidi (Khartoum, SUDAN)  
 Hamid Ouhabi (Rabat, MOROCCO)  
 Konstantin Volod Elisevich (Michigan, USA)  
 Lamine GUEYE (Dakar, SENEGAL)  
 Callixte Kuate (Yaounde, CAMEROUN)  
 Youssoufa Maiga (Bamako, MALI)  
 Boulouaour Mesraoua (Doha, QATAR)  
 Reda Ouazzani (Rabat, MOROCCO)  
 Awais Riaz (Utah, USA)  
 Nancy Rodgers- Neame (Tampa, USA)  
 Paolo M. Rossini (Roma, ITALY)  
 Steven schachter (Boston, USA)  
 Mohammed Shehab (Amman, JORDAN)  
 Zouhayr Souirti (Fes, MOROCCO)  
 William H Theodore (Bethesda, USA)  
 Chahnez Triki (Sfax, TUNISIA)  
 Claude Wasterlain (Los Angeles, USA)  
 Andrew Wilner (Massachusetts, USA)  
 Cigdem Ozkara (Istanbul, TURKEY)

#### Subscriptions

7777-Yearly :8 issues 1500 Dhs (150 Euros or 210 USD)\*  
 - Single issue :200 Dhs (20 Euros or 28 USD)\*  
 - Free for low & Very low income countries.\*\*  
 (\*) Including shipping expenses (\*\*\*) World Bank Standards

Journal publié tous les deux mois  
 Journal published every two months

جريدة تصدر كل شهرين



# EEG pattern during functional tests in patients with CNS disorder

## Aspect EEG pendant les tests fonctionnels chez les patients atteints de pathologie du SNC



Irma Khachidze<sup>1,2</sup>, M Gugushvili<sup>1</sup>, K Inasaridze<sup>1</sup>

1-Beritashvili Center of Experimental Biomedicine; Tbilisi, Georgia;

2-SEU University.

Correspondent auteur: ikhachidze@cu.edu.ge

Conflict of interest: none

### Abstract

The mechanism of EEG alterations caused by forced breathing (hyperventilation test during functional loading), in particular, the cause of high amplitude slow wave activity (paroxysmal synchronization) and development of epileptiform discharge has not been fully clarified. Different types of pathologic EEG reactions to hyperventilation hamper their interpretation, while the study of these phenomena is still of current interest. The goal of the investigation was to study and describe the EEG response to hyperventilation according to onset time of reaction and the pathological type of EEG. 2186 patients, who applied to D. Tatishvili Medical Center for examination, were recruited according to the EEG response to hyperventilation. Based on the analysis of the results, 3 types of pathological EEG reactions/responses (PERH) (which have been revealed predominantly at the first minute of functional loading ( $P < 0.05$ )). The background rhythm of the EEG was restored within 2 and /or more minutes after the termination of loading. In 985 subjects 3 types of PERH have been revealed: First type of EEG reaction represents disorganization of the baseline rhythm, without paroxysmal reaction. Second type of EEG reaction reveal generalized, high-amplitude, monomorphic/polymorphic slow-wave paroxysmal discharges without epileptiform activity. Third type of EEG reaction reflects the epileptiform activity with and without generalized paroxysmal discharge. The EEG changes based on hyperventilation are linked to hypocapnia and concurrent acute alkalosis. It should be noted that partial pressure of carbon dioxide reduces to a minimum 1.5-2 minutes after hyperventilation, while pathologic changes in the EEG (paroxysmal EEG synchronization and/or generalized epileptiform discharges) are observed at the beginning of forced breathing. Such time incompatibility leads to search of alternative mechanisms that could more adequately explain the abovementioned phenomenon. Reasonable to consider a set of views developed by "hormesis theory". Since hyperventilation causes a mild stress, it should be induce the appearance of PERH at the beginning of forced breathing.

### Introduction

The experience of modern medical practice has shown that, regardless of the intensive development and introduction of neuroimaging methods, electroencephalography (EEG) of the brain remains particularly important. It is one of the most widely used methods of instrumental diagnostics of the CNS functional state in clinical and scientific studies [3, 20, 22]. EEG has proved to be more reliable (compared to the neuroimaging methods) in the diagnosis of epilepsy as well as of ischemic, degenerative, and inflammatory diseases of the brain (e.g. encephalopathy). It is also important that this method gives the possibility to evaluate the treatment efficacy in EEG- documented epilepsy and encephalopathy [14, 25]. According to the International Guidelines, the procedure of EEG recording involves both the background activity and functional testing (photo-stimulation and hyperventilation). One of the most mandatory loads in clinical encephalography is the hyperventilation test involving the forced breathing for 3 min [2, 30] or 3-5min. [1,11]. In healthy subjects this procedure causes a diffuse deceleration of the basic rhythm on the EEG [18,17]. In the patients with epilepsy, especially in those with absence seizures, hyperventilation provokes generalized epileptiform discharges [20, 18].

The mechanism accounting for the origin of the changes in the EEG caused by hyperventilation, in particular, high amplitude slow wave activity (paroxysmal synchronization), has not been fully identified until now. Consequently, the existing conclusions concerning the influence of hyperventilation on the bioelectrical activity of the cerebral cortex are controversial. According to some authors [17,16,19], the cause of slow wave occurrence is the impairment of cerebral circulation due to hypocapnia and associated acute alkalosis, which leads to an inadequate oxygen and glucose supply to the brain. Other authors think that hyperventilation affects the brain potential both in humoral and reflex ways by means of the of blood vessel chemoreceptors [5], which causes reticular deactivation of the brain stem. This, in turn, leads to the modulating influence on the

cerebral cortex [16, 17]. Based on the literature, the hyperventilation test exhibits the changes in the EEG from the first minutes of recording [16, 17], while the aforementioned alterations regarding hypocapnia develop and reach the peak later [12, 32, 33]. Such incompatibility in time of the characteristics of the phenomena considered makes it necessary to search for alternative mechanisms that more adequately explain the deceleration of the EEG basic rhythm from the first minutes of hyperventilation and the causes of enhanced epileptogenesis.

The aim of the investigation is to study and describe the EEG response to hyperventilation according to the reaction onset time and the type of pathologic EEG. Based on all of the above, the goal of the study is:

1. Description and account of the reaction developed in response to hyperventilation.
2. Distribution of subjects with the reaction to hyperventilation into groups according to gender and age.
3. Determination of the reaction time (reaction at 1st, 2nd, and 3rd minute) in different age groups.

### Methods

2186 patients, 1139 females and 1047 males aged 3 to 51 years, who applied to D. Tatishvili Medical Center for examination in 2009-2014, were recruited according to the EEG response to hyperventilation. The control group consisted of 1201 participants whose EEG reaction/response to hyperventilation was within the normal range while the number of those with pathologic EEG reaction/response to hyperventilation (PERH) was 985. The subjects with PERH were subdivided into the following age groups: 3-6, 7-12, 13-18, 19-30, 31-50, 50 and over years. The participants under study had different functional disorders of the CNS (headache, fatigue, attention-deficit disorder, drowsiness and sleep disorders, unstable arterial pressure, encephalopathy, epilepsy, ADHD etc.)

The study was conducted in a screened, soundproof room at a temperature of 22 ° C in a state of calm sleep at one and the same time of the day (11am-1pm). The first EEG recording was carried out with the purpose of estimating the background activity with closed eyes which lasted for 5minutes, then with open eyes (5min) and again with closed eyes (5min). Hyperventilation lasted for 3 minutes, while breath holding (15-25 sec.) was done after the cessation of hyperventilation. The duration of EEG recording was 25-35 minutes.

After performing the Fourier transform, the EEG frequency component analysis was done within the following range: delta (0.5-4.0 Hz), theta-1 (4.0-6.0 Hz), theta- 2 (6.0-8.0 Hz), alpha (8.0-13 Hz), beta-1 (13-24Hz), beta-2 (-50.8 Hz). EEG recordings were performed using 24-32- channel computer electroencephalograph" ENCEPHALAN MEDICOM", with electrode location according to the International

System 10-20, amplifier conductivity range 0.5-100 Hz, filtration frequency 50 Hz. the outputs being 3db down at these frequencies. The signals from each input electrode were digitized with sampling rate of 256Hz with the resolution of 12 bits. Electrode (Ag/AgCl) specific resistance was <5 KOhm and >1 KOhm for all electrodes. EEG was stored on a hard disk for off-line analysis.

The reliability (authenticity) of the results was estimated using the SPSS 20.0 program for statistical processing.

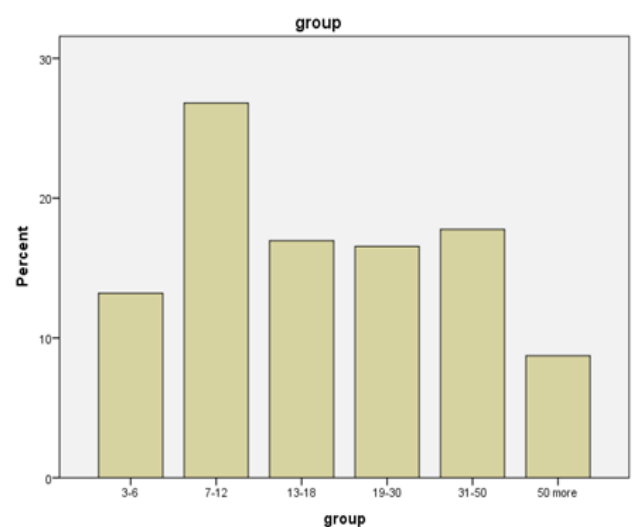
### Results

Based on the analysis of the data obtained, pathologic reaction to hyperventilation (PERH) was revealed in 985 subjects, which made up 45% of the total number of subject (2186). The distribution of the subjects according to the numerical and percentage indices into different age (3-6, 7-12, 13-18, 19-30, 31-50, 50 and over years) (figure 1) and gender (553 females and 432 males) (figure 2) groups is shown in tables and diagrams.

**Tableau I**

Group					
	Age	Fre- quency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3-6	130	13.2	13.2	13.2
	7-12	264	26.8	26.8	40.0
	13-18	167	17.0	17.0	57.0
	19-30	163	16.5	16.5	73.5
	31-50	175	17.8	17.8	91.3
	50 more	86	8.7	8.7	100.0
	Total	985	100.0	100.0	

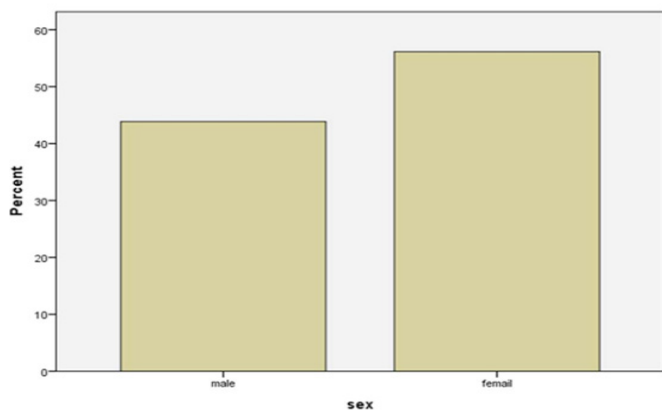
**Figure 1**



**Figure1:** Quantitative and percentage data of individuals with pathological EEG-reactions on hyperventization (PERH) has shown in tables (tableau I) and graphs (figure 1) in different age groups.

**Tableau II**

sex					
Sex	Fre- quency	Percent	Valid Percent	Cumu- lative Percent	Cumulative Percent
Valid	Male	432	43.9	43.9	43.9
	Female	553	56.1	56.1	100.0
	Total	985	100.0	100.0	

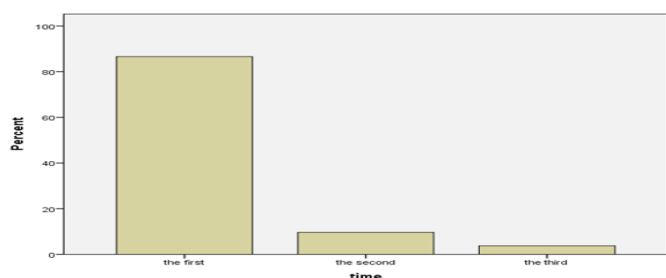
**Figure 2**

**Figure 2 :** Quantitative and percentage data of subjects with PERH has shown in tables (Tableau II) and graphs (Figure 2) according to gender.

The manifestation of pathological reaction to hyperventilation (PERH) in time, implying the time point of the reaction occurrence, 1st, 2nd, 3rd minute, is shown in the tables and diagrams (figure 3). It should be noted that (PERH) is observed at 1st, 2nd, and 3rd minutes of the forced breathing onset. Figure 3 shows that at the 1st minute of hyperventilation PERH is revealed (in numerical and percentage terms) in 86% (853), at the 2nd minute in 9.4% (95) and at the 3rd minute in 3.8% (37) of the subjects.

**Tableau III**

Time	Fre- quency	Percent	Valid Percent	Cumu- lative Percent	Cumulative Percent
Valid	First	853	86.6	86.6	86.6
	Second	95	9.6	9.6	96.2
	Third	37	3.8	3.8	100.0
	Total	985	100.0	100.0	

**Figure 3**

**Figure3:** Quantitative and percentage data of PERH on the first, second and third minutes has shown in tables (Tableau III) and graphs (Figure 3).

Three types of pathologic reaction to hyperventilation (PERH) have been revealed:

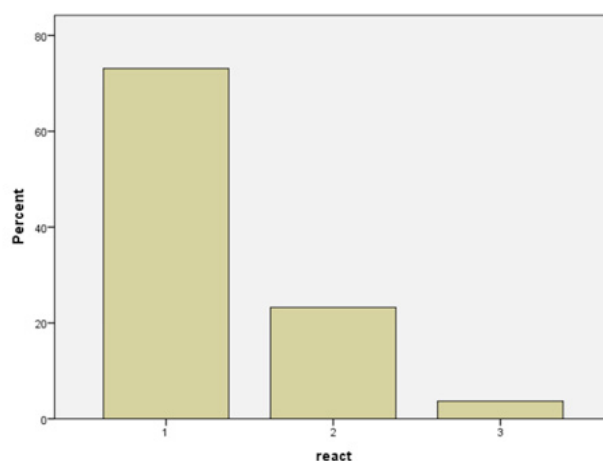
Type 1 reaction (PERH-1) -73.1% /720) consists in the disorganization of the basal rhythm, which is manifested in the development of insufficiently regular alpha activity of high amplitude and mean index as well as of individual theta and delta waves without paroxysmal reaction (figure 4).

Type 2 reaction (PERH-2) 2 -23.2%/229 subjects) develops in the form of generalized, high-amplitude, monomorphic or polymorphic slow-wave synchronous paroxysmal discharge without epileptiform Elements (figure 4).

Type 3 reaction (PERH-3) – 3.7%/36 subjects) causes epileptiform activity both in the form of generalized paroxysmal discharge and as separate grapho-elements (sharp waves, single spikes, and spike-wave complexes) (figure4).

**Tableau VI**

React Type	Fre- quen- cy	Percent	Valid Percent	Cumu- lative Percent	Cumulative Percent
Valid	1	720	73.1	73.1	73.1
	2	229	23.2	23.2	96.3
	3	36	3.7	3.7	100.0
	Total	985	100.0	100.0	

**Figure 4**

**Figure 4:** The quantitative and percentage indicators of a particular type of PERH has shown in tables (Tableau VI) and graphs (Figure 4).

### Discussion

The results of the study have shown two types of the response to hyperventilation: normal (55%) and pathologic (45%), which was also described by other [26, 27]. The normal reaction(response) consists in a diffuse deceleration of the basic /baseline rhythmicity



of the EEG: the revealed slow-wave activity (capable of inducing EEG synchronization) is referred to as hyperventilation synchronization which is considered as a norm in all age groups [13]. It should be noted that a prerequisite for asserting a normal physiologic response to hyperventilation is a rapid restoration of the background rhythm within one minute after the termination of the test [4,13]. An EEG recorded without changes in response to hyperventilation is a physiological reaction which is also considered the norm [16,15]. In the current study both types of responses (the norm) made up 55% of the total contingent.

Different types of abnormal (pathologic) EEG reactions to hyperventilation are problematic for the interpretation [17,18]. The mechanisms of alterations in hyperventilation-induced EEG, particularly with high-amplitude slow-wave activity (paroxysmal synchronization) have not been completely clarified. There is an assumption [29], that the cause of the development of slow waves is the impairment of cerebral circulation due to hypocapnia and associated acute alkalosis [23] which results in insufficient oxygen and glucose supply to the brain.

The data regarding the influence of carbonic acid on EEG (in normal respiration) are controversial. Carbonic acid acts on the brain potential both through humoral and reflex way by means of the of blood vessel chemoreceptors [5,12], which causes the excitement of the brain stem reticular formation. This, in turn, leads to the modulating influence on the cerebral cortex (arousal, EEG desynchronization).

Regarding the origin of the EEG alterations revealed at forced breathing, these events seem urgent and require further investigation. Hypocapnia that develops in response to hyperventilation causes the deactivation of the brain reticular structure [28], which is manifested on the EEGs by the following changes: dysrhythmia, hypersynchronization, different types of slow-wave and paroxysmal activity (with or without epileptic seizure). These patterns of pathologic EEG responses were observed in 985 subjects.

Based on the preliminary data, it is obvious that the three types of responses to hyperventilation PERH are mostly observed at the first minute of functional loading while restoration of the background rhythmicity occurs 2 or more minutes after the termination of the test [13,4]. These findings are consistent with the data of other authors [17,21] whose note that EEG changes are observed at the beginning of forced breathing at the first minutes of hyperventilation. Accordingly, the prolongation of the experiment for another 2 minutes is inadvisable and especially dangerous for children.

To a certain extent, the explanation of the processes occurring in the brain at the background of (during) hyperventilation was given above and can be imagined (interpreted) as follows: the fall/drop of the partial

pressure of carbon dioxide causes hypocapnia and subsequent vasoconstriction followed by cerebral ischemic anoxia. The concurrently developing respiratory alkalosis is accompanied by the shift (change) in oxygen dissociation curve (Bohr effect) and a decrease in ionized  $\text{Ca}^{++}$  [16]. Presumably, such a complex of changes causes deceleration of the EEG. It should be mentioned that this hypothesis has a significant drawback: the partial pressure of carbon dioxide reduces to a minimum 1.5-2 minutes after the beginning of the experiment, while changes in EEG (paroxysmal EEG synchronization and/or generalized epileptiform discharges are revealed with the onset of forced breathing).

Such incompatibility in time of the events considered makes it necessary to search for alternative mechanisms that may more adequately explain the deceleration of the EEG baseline rhythm from the first minutes of hyperventilation and the causes of enhanced epileptogenesis.

The reasonable is to consider a set of views developed by "hormesis theory". In particular, it studies the mechanisms of weak stressor- stimulated effects on the body at an early stage of action.

The term hormesis was introduced in 1943 by C. Southam and J. Ehrlich, [7], however this theory has received special attention and definite scientific recognition in the last two decades [6-8,9,10]. Hormesis represents a paradoxical stimulation, i.e. low doses (intensity) of different substances and factors cause positive influence on the organism, while high doses of these substances are harmful [24,31]. The main agents of hormesis are: different types of radiation, effects of temperature, heavy metals and some drugs, as well as a short-term exposure of cells and the whole organism to chemical, physical or psychological (stress) impacts. Presumably, hyperventilation causes low stress which may stimulate the appearance of PERH at the beginning of forced breathing. Particularly, the detection of pathologic EEG developing at the first minutes of hyperventilation is probably associated with the effect of hormesis. This view is supported by the following consideration: respiration is the exception of autonomic function that is controlled voluntarily. Any person can stop or start breathing faster. This is possible because the respiratory function is controlled by both autonomic and somatic nervous systems. The Respiratory System, due to these particular features becomes especially sensible to different factors (stress, fear, overwork) affecting psycho-somatic, nervous and psychic spheres of the organism. At that, it should be taken into account that individual specificity of PERH (occurrence, detection time and degree during functional loading) may be conditioned by the individual sensitivity of the subjects to a mild stress and a decrease in partial pressure of carbon dioxide. Based on all of the above, it is not easy to distinguish which of



the impacts is paramount, determinative and/or particularly significant. This, in turn, makes it difficult to interpret every single pathologic EEG response to hyperventilation, which necessitates the extension of (further) studies.

## Conclusion

1. Three types of pathological EEG reaction to hypoventilation have been revealed: disorganization of baseline rhythmicity, generalized, high-amplitude, monomorphic or polymorphic slow-wave paroxysmal discharges and epileptiform activity.

2. Pathological reactions to hyperventilation are predominantly revealed at the first minute of loading, which is diagnostically informative. Therefore, the extension of functional loading is not advisable/recommendable, especially in patients with different disorders and in children.

3. The appearance of pathological EEG reactions/responses to hyperventilation could not be explained only based on hypocapnia, due to it develops later on. We think it reasonable to consider a set of views developed by "hormesis" theory. In particular, the stimulating effects of low stress on the body in/at the early stages of their impact.

## References

- 1-Adams D. and Lueders H. Hyperventilation and 6-hour EEG recording in evaluation of absence seizures. *Neurology* 1981; 31: 1175-7
- 2-Angus-Leppan H. Seizures and adverse events during routine scalp electroencephalography: a clinical and EEG analysis of 1000 records. *Clinical Neurophysiology* 2007; 118: 22-30.
- 3-Binnie C.D and Stefan H. . Modern electroencephalography: its role in epilepsy management. *Clinical Neurophysiology* 1999; 110: 1671-97.
- 4-Blagosklonova N.K. Clinical electroencephalography, (in *Epileptology of childhood*.) Manual for doctors, ed. A.S. Petrukhin, M., Medicine 2000; 309-406.
- 5-Brian J. E. Carbon dioxide and the cerebral circulation. *Anesthesiology* 1998; 88: 1365-1386.
- 6-Calabrese E. J. Dose-response features of neuroprotective agents: an integrative summary. *Critical Reviews in Toxicology* 2008; 38: 253-348.
- 7-Calabrese E. J. Hormesis: a fundamental concept in biology. *Microbial Cell* 2014; 1: 145 – 49.
- 8-Calabrese E. J. Preconditioning is hormesis part I: documentation, dose-response features and mechanistic foundations *Pharmacological Research* 2016; 110: 242-64.
- 9-Calabrese V, Cornelius C, Cuzzocrea S, Iavicoli I, Rizzarelli E, Calabrese E. J. Hormesis, cellular stress response and vitagenes as critical determinants in aging and longevity. *Molecular Aspects of Medicine* 2011; 32: 279-304.
- 10-Calabrese V, Giordano J., Crupi R., Di Paola R., Ruggieri M., Bianchini R., Ontario M. L, Cuzzocrea S, and Calabrese E. J. Hormesis, cellular stress response

and neuroinflammation in schizophrenia: Early onset versus late onset state. *Journal of Neuroscience Research* 2017; 95: 1182-93.

11-Craciun L, Varga E, Mindruta I, Meritam P, Horváth Z, Terney D, Gardella E, Alving J, Vécsei L, Beniczky S. Diagnostic yield of five minutes compared to three minutes hyperventilation during electroencephalography. *Seizure* 2015; 30: 90-92

12-Erdemli G. Human respiratory system physiology [https://www.liverpool.ac.uk/~gdwill/hons/gul\\_lect.pdf](https://www.liverpool.ac.uk/~gdwill/hons/gul_lect.pdf).

13-Fish B. and Elson L. Activation methods. Current practice of clinical electroencephalography. eds. Ebersole J.S., Pedley T.A., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2003; p.246-70.

14-Fish and Spehlmann"s EEG primer.. Basic principles of digital and analog EEG. ed. B.Fish, Elsevier 2006; 621: 7-12.

15-Fisher R. The Johns Hopkins Atlas of Digital EEG. 2011. ed. Kraus G., Kaplan P, The Johns Hopkins University press, 11-761.

16-Fomichev S. I. Hyperventilation, *Epileptologist Library, Epilepsy (in Russian)* 1995

[www.neuronet.ru/bibliot/b002/hv.html](http://www.neuronet.ru/bibliot/b002/hv.html) From the article of S. Fomichev.

17-Glukhova L, Mukhin K. Nikitina M. Barletova E. Tupikova E. The importance of electroencephalographic activating methods in clinical practice of neurologist. *Russian Journal of Child Neurology* 2013; 8:15-30.

18-Guaranha MS, Garzon E, Buchpiguel CA, Tazima S, Yacubian EM, Sakamoto AC. 2005. Hyperventilation Revisited: Physiological effects and efficacy on focal seizure activation in the era of video-EEG monitoring. *Epilepsia* 46: 69–75.

19-Hayashi K, Sawa T, Fujikawa M. Hyperventilation-induced hypocapnia changes the pattern of electroencephalographic bicoherence growth during sevoflurane anesthesia. *British Journal of Anesthesia* 2008; 101: 666-72.

20-Kane N, Grocott L, Kandler R, Lawrence S, Pang C. Hyperventilation during electroencephalography: Safety and efficacy. *Seizure* 2014; 23:129-34.

21-Litchfield P. The Brain-Breath Connection: Breathing Chemistry and its Effects on Neurophysiology, Emotion, Cognition, Personality, performance and Health 2008 <https://www.futurehealth.org>.

22-Mendez O.E. and Brenner R.P. Increasing the yield of EEG. *Journal of Clinical Neurophysiology* . 2006; 23: 282-93.

23-Morrison V, Chesnokova N, Bizenkova M. 2015. Acid-alkaline state. Typical violations of the acid-alkaline state. *International Journal of Applied and Fundamental Research* 3: 273-8.

24-Murado, M A, Vázquez, J A. The notion of hormesis and the dose- response theory: a unified approach. *Journal of Theoretical Biology* 2006; 244: 489-99

25-Niedermeyer E. and Lopes de Sylva F.

Electroencephalography: basic principles, clinical applications and related fields. ed. Lopes de Sylva F, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2005; 684-7.

26-Siddiqui S, Zafar A, Khan F, Shaheen M. Effect of hyperventilation on electroencephalographic activity. Journal of Pakistan medical association (JPMA) 2011; 61: 850-2.

27-Srinivasulu N, Shashikala K and Srinivasa R. Nonspecific abnormal EEG patterns during hyperventilation test on the electroencephalogram of normal and epileptic patients. Research & Reviews: Journal of Medical and Health Sciences 2014; 3: 92-7.

28-Son.S, Kwon O.Y, Jung, S. Kim, Y.S. Kim, SK, Kang.H, Park K.J, Choi N.C, Lim B.H. Relationship between hyperventilation-Induced electroencephalographic changes and PCO2 Level. Journal of Epilepsy Research 2012; 2: 5-9.

29-Van der Worp HB, Kraaier V, Wieneke GH, Van Huffelen AC. Quantitative EEG during progressive hypocarbia and hypoxia. Hyperventilation-induced EEG changes reconsidered. Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. 1991; 79: 335-41.

30-Yenjun S , Harvey A.S , Marini C, Newton M.R , King M.A , Berkovic S.F. EEG in adult-onset idiopathic generalized epilepsy. Epilepsia 2003; 44: 252-6.

31-Yoshimasu T, Ohashi T, Oura S, Kokawa Y, Kawago M, Hirai Y, Miyasaka M, Nishiguchi, Haruka; Kawashima, Sayoko; Yata, Yumi; Honda, M., Fujimoto, T., Okamura, Y. A theoretical model for the hormetic dose-response curve for anticancer Agents. Anticancer Research 2015; 635: 5851-5.

32-Acid-Base Balance and Blood pH 2003-2010.

[www.psychologicalharassment.com/acidbase-balance.htm](http://www.psychologicalharassment.com/acidbase-balance.htm).

33-Breath Control (Regulation of Respiration): O2 vs. CO2 <https://www.normalbreathing.com/CO2-breath-control.php>.



# Aspects socio-culturels de l'épilepsie dans la région Est de la Centrafrique : Données d'une enquête CAP en population générale Sociocultural aspects of epilepsy in the East Central African region: Data from a CAP survey in the general population



E Yangatimbi <sup>1</sup>, M.G Nganataï <sup>2</sup>, C.M boukou <sup>2</sup>, P.M belesso <sup>1</sup>

1-service de neurologie du CHU de l'Amitié Sino-Centrafricaine de Bangui BP 3183 Bangui

2-Faculté des Sciences de la Santé de l'Université de Bangui, République Centrafricaine.

Auteur correspondant : Dr. Yangatimbi Emmanuel

Email : yang\_emma1@yahoo.fr

Conflits d'intérêt : Aucun

## Résumé

**Introduction :** L'épilepsie est une affection chronique caractérisée par la récurrence de crises épileptiques non occasionnelles. Les auteurs rapportent les résultats d'une étude réalisée en population générale en vue d'évaluer l'ampleur de l'épilepsie.

**Objectif de l'étude :** Déterminer les connaissances et approches communautaires sur cette affection dans la dynamique de la campagne mondiale de lutte contre l'épilepsie.

**Patients et Méthodes :** Il s'agissait d'une étude transversale prospective et descriptive de type porte à porte, qui s'était déroulée sur une période de quatre mois de Mai à Septembre 2017, au sein de la population rurale de la commune de Bangassou située à 750 Km de Bangui à l'Est du pays. Ont été inclus les sujets des deux sexes, âgés d'au moins 10 ans, pouvant s'exprimer verbalement, qu'ils soient souffrant ou non d'épilepsie et ayant donné leur consentement éclairé. Les données ont été recueillies sur une fiche d'enquête établie au préalable, et ont été analysées avec le logiciel Epi Info, version 3.5.4 du 30 Juillet 2012.

## Résultats

Mille cent quatre-vingt-treize personnes ont été interrogées, dont 59 épileptiques, soit une prévalence de 49,5‰. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 20 à 29 ans. L'âge moyen de l'échantillon était de 44,5 ans, avec des extrêmes de 10 et 79 ans, et 50,05% des enquêtés étaient de sexe féminin soit une sex-ratio H/F de 1. On notait les antécédents familiaux d'épilepsie chez 27% de l'échantillon, et 88,0% connaissaient la maladie, en particulier la crise tonico-clonique généralisée dans 74,6%. Quarante pour cent des enquêtés avaient un niveau secondaire. Pour 81,4% de la population, l'épilepsie était contagieuse. Cette notion de contagiosité était fortement exprimée par les adultes de 40-49ans ( $p=0,0001$ ), les élèves et étudiants ( $p=0,0001$ ) ainsi que ceux du niveau secondaire ( $p=0,002$ ). La principale voie de contamination identifiée par les répondants était la salive (44,5%). Trente-trois pourcent pensent que l'épilepsie était due à la sorcellerie, 24,8% au mauvais sort et 20,8% au mauvais esprit. La lésion du cerveau

a été évoquée comme cause de l'épilepsie à 40% et 21,5% sont ceux qui pensent à une cause héréditaire. Le sentiment de rejet est présent chez les épileptiques dans 54,2% des cas. Sur le plan thérapeutique, 41,2% des enquêtés alléguaient que l'épilepsie était curable par les produits traditionnels, tandis que 30% ont évoqué les produits pharmaceutiques.

**Conclusion :** Cette étude montre l'existence des préjugés négatifs au sein de la population générale mais aussi des considérations étiologiques positives qui mériteraient d'être capitaliser pour des actions de lutte contre cette affection.

**Mots-clés :** Epilepsie- Prévalence- Connaissances et attitudes- Zone rurale- Centrafrique.

## Abstract

**Introduction:** Epilepsy is a chronic condition characterized by the recurrence of non-occasional seizures. The authors report the results of a general population study to assess the extent of epilepsy.

**Objectives of the study:** To determine community knowledge and approaches on this condition in the dynamics of the global campaign against epilepsy.

**Patients and Method:** This was a prospective and descriptive door-to-door type study that took place over a period of four months from May to September 2017 among the rural population of the commune of Bangassou located in 750 km from Bangui in the east of the country. Included were subjects of both sexes, at least 10 years of age, who can express themselves verbally, whether or not they have epilepsy, and who have given their informed consent. The data were collected on a previously established survey sheet, and were analyzed with software Epi Info version 3.5.4 of July 30, 2012.

**Results:** One thousand one hundred and ninety-three people were interviewed, including 59 with epilepsy, a prevalence of 49.5 ‰. The most represented age group was that of 20 to 29 years old. The average age of the sample was 44.5 years with extremes of 10 and 79 years, and 50.05% of the respondents were female, that is, an M / F sex ratio of 1. Family history was noted epilepsy in 27% of the sample, and 88.0% were aware of the disease, in particular the generalized tonic crisis in 74.6%. Forty percent of the respondents had a secondary level. For 81.4% of the population, epilepsy



was contagious. This notion of contagiousness was strongly expressed by adults aged 40-49 ( $p = 0.0001$ ), pupils and students ( $p = 0.0001$ ) as well as those at the secondary level ( $p = 0.002$ ). The main route of contamination identified by respondents was saliva (44.5%). Thirty-three percent believe that epilepsy was caused by witchcraft, 24.8% by bad luck and 20.8% by bad spirit. Brain damage has been mentioned as a cause of epilepsy at 40% and 21.5% are those who think of an inherited cause. The feeling of rejection is present in epileptics in 54.2% of cases. Therapeutically, 41.2% of those questioned claimed that epilepsy was curable by traditional products, while 30% mentioned pharmaceutical products. Conclusion: This study shows the existence of negative prejudices within the general population but also positive etiological considerations which deserve to be capitalized for actions to fight against this condition.

**Keywords:** Epilepsy- Prevalence- Knowledge and attitudes- Rural area- Central African Republic.

**Introduction:** L'épilepsie est l'affection cérébrale la plus répandue dans la population générale. Si dans les pays développés, une forte sensibilisation a permis une meilleure connaissance et une meilleure acceptation de l'épilepsie, en Afrique subsaharienne et en République Centrafricaine (RCA) en particulier, cette pathologie est moins documentée. Nous faisant craindre une stigmatisation des patients épileptiques. En RCA, une étude réalisée en milieu scolaire à Bangui en 2007 et en population générale à l'ouest du pays en 2015, avait retrouvé une prévalence respective de 2,8‰ et 11,7‰ [1,2]. Un autre travail réalisé en 2013 chez les personnels soignants de première ligne à Bangui avait démontré une insuffisance de connaissance de ces agents de santé en matière d'épilepsie [3]. Le déficit thérapeutique et les fausses croyances qui entourent la maladie sont autant d'obstacle à la prise en charge des malades épileptiques et à leur épanouissement. Les données sur la perception de cette maladie au sein de la population générale demeurent parcellaires et insuffisantes. C'est pourquoi nous avons réalisé cette étude afin de déterminer les connaissances communautaires sur cette affection dans la dynamique de la campagne mondiale de lutte contre l'épilepsie.

**Patients et méthodes :** Il s'agissait d'une étude transversale, prospective et descriptive de type porte-à-porte, qui s'était déroulée sur une période de quatre mois, de Mai à Septembre 2017, au sein de la population rurale de la commune de Bangassou située à 750 Km de Bangui au Sud-Est du pays. Il s'agissait d'une population répartie dans 3 arrondissements et 50 quartiers. L'échantillon a été obtenu par la formule  $n = \sum 2 \times P.q/i^2$  avec  $n$ =taille de l'échantillon,  $p$ = proportion des épileptiques retrouvés lors de l'étude antérieure dans la commune de Berberati et  $i$ = précision affectée à l'étude qui est de 0,025. Cette

précision nous paraît suffisamment faible pour nous permettre de minimiser les biais de sélection qui pourraient survenir. Ainsi, la taille de l'échantillon déterminée est de 1225 personnes. Les données ont été collectées dans chaque quartier de tous les arrondissements de la ville de Bangassou. Pour trouver l'arrondissement et le quartier à enquêter, nous avons utilisé un sondage stratifié à deux degrés. Le 1er degré consistait à tirer au hasard un arrondissement. Au 2e degré, les quartiers ont été tirés. Le tirage a été fait selon une méthode aléatoire simple, sans remise : c'est-à-dire un même arrondissement ou quartier ne peut être tiré deux fois. Cependant, nous avons divisé la taille de l'échantillon par trois pour obtenir le nombre de personnes à enquêter par arrondissement ; ensuite ce nombre a été divisé par le nombre de quartier que contient l'arrondissement pour trouver le nombre de personne à interroger par quartier dudit arrondissement.

Ont été inclus dans l'étude les sujets des deux sexes, âgés d'au moins 10 ans, pouvant s'exprimer verbalement, qu'ils soient souffrant ou non d'épilepsie, et ayant donné leur consentement éclairé. Les données ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire établi au préalable à partir du questionnaire d'investigation sur l'épilepsie dans les pays tropicaux, élaboré par l'Institut d'Epidémiologie et de Neurologie Tropicale de Limoges [4]. Les données ont été saisies avec le logiciel Epi data version 3.1.1, puis exportées sur le logiciel Stata. L'analyse SPSS et Excel, était basée sur des proportions pour les variables qualitatives et sur un calcul des moyennes pour les variables quantitatives. Le seuil de significativité considéré dans le cadre de cette étude est de 0,05.

## Résultats

Au cours de cette étude, nous avons interrogé 1193 personnes parmi lesquelles on dénombrait 59 épileptiques, ce qui nous donne une prévalence de l'épilepsie dans cette ville de 49,5‰. L'âge moyen de notre échantillon était de 44,5 ans, avec des extrêmes de 10 et 79 ans. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 20-29 ans (32,8%) sans dominance sexuelle.

**Tableau I :** Répartition de l'échantillon par tranche d'âge et sexe.

Tranche d'âge	Sexe				Total	
	Masculin		Féminin			
	Fréquence	%	Fréquence	%	Fréquence	%
10-19 ans	122	42.2	167	57.8	289	24.2
20-29 ans	215	55.0	176	45.0	391	32.8
30-39 ans	106	42.4	144	57.6	250	21.0
40-49 ans	85	66.9	42	33.1	127	10.6
50-59 ans	57	53.3	50	46.7	107	9.0
≥60 ans	11	37.9	18	62.1	29	2.4
Total	596	50.0	597	50.0	1193	100.0

Les sujets enquêtés étaient des chrétiens dans 95,4% et 40,2% étaient du niveau secondaire, tandis que 34,5% de l'échantillon étaient des élèves et étudiants. On notait des antécédents familiaux d'épilepsie chez 27% de l'échantillon. Au cours de l'étude, 88% connaissaient la maladie, en particulier la crise tonico-clonique généralisée (74,6%). Cette connaissance était significativement ( $p < 0,0025$ ) exprimée par les sujets jeunes. Par ailleurs, 81% pensaient que l'épilepsie était contagieuse. Le mode de contamination salivaire était évoqué dans 44,5% des cas. L'étude a montré que le sexe, l'âge ( $p = 0,000$ ), le niveau d'instruction ( $p = 0,002$ ) et la profession ( $p = 0,000$ ) influencent la considération de l'épilepsie comme étant une maladie contagieuse. Concernant les attitudes des enquêtés face à un sujet victime en crise, 41,6% conseillaient le personnel médical aux épileptiques lors des crises et 34,9% préféraient le conduire à l'hôpital. Du point de vue des croyances, l'épilepsie était considérée comme une maladie surnaturelle, faisant que 33,3% avaient évoqué une sorcellerie, 24,8% un mauvais sort et 20,8% des mauvais esprits. Pour 40,8% des enquêtés, l'épilepsie était difficile à guérir. Sur le plan étiologique, 40% avaient cité une lésion du cerveau, 21,5% une cause héréditaire tandis que 25,7% évoquaient le conflit comme étiologie psychologique de l'épilepsie. Les enquêtés du sexe masculin, ceux ayant un âge compris entre 40-49 ans et un niveau secondaire ainsi que les élèves/étudiants et les pêcheurs/chasseurs ( $p = 0,000$ ) sont les plus à considérer que l'épilepsie est due à une lésion du cerveau. Plus de la moitié des épileptiques (54,2%) se sentaient rejetés par la société. Le sentiment de honte était trouvé chez 79,7% des épileptiques.

## Discussion

Cette étude vient compléter celle qui a été réalisée en population générale à l'Ouest du pays. Elle démontre que la prévalence de l'épilepsie dans cette zone rurale était de 49,5‰. Cette prévalence est comparable à celle rapportée à Abidjan (51,9‰) en Côte-d'Ivoire [5]. Par contre, elle est 4 fois supérieure à celle rapportée à l'Ouest du pays (11,75‰) à Berberati [2] dans la ville de Bangui est 17,5 fois plus que celle retrouvée en milieu scolaire (2,8‰) en 2009 [1]. Cette différence s'expliquerait par le fait que l'étude de Bangui a été faite en milieu scolaire et à Berberati par une probable sous déclaration de la population. La tranche d'âge de nos enquêtés était significativement représentée par les jeunes de 20 à 29 ans (32,8%). Cette tranche d'âge est comparable à celle de Mbelesso et coll. à Berberati [2] qui ont constaté que 28,3% des interviewés avaient un âge compris entre 20 et 29 ans. Cela peut s'expliquer par le fait que la population centrafricaine est jeune. L'âge moyen était de 44,5 ans avec les extrêmes de 10 et 79 ans. Ainsi, les sujets de notre étude étaient plus âgés que ceux enquêtés par BOA YAPO et al.

(32 ans) en Côte-d'Ivoire [6]. Nous avons constaté qu'un peu plus de la moitié des enquêtés étaient du sexe féminin (50,04%) avec une sex-ratio H/F de 1. Nous rattachons ce fait à la situation démographique du pays [7]. Ce constat a été également fait dans des études en Amérique latine et en Afrique subsaharienne [6, 8, 9]. La population de notre étude était constituée en grande partie par des élèves (34,5%), suivi des cultivateurs 24,5%. Ce résultat est proche de celui rapporté (38,2%) à Berberati [2] et supérieur au chiffre trouvé par Nsengiyumva et Coll. (12,6%) dans une étude en milieu rural au Burundi [10]. Au cours de notre étude, nous avons trouvé 40,2% des instruits du niveau secondaire et 14,4% des non scolarisés. Amira Sidig et al. Dans une étude réalisée à Khartoum, avaient trouvé 14% d'analphabète parmi les enquêtés [11]. Notre résultat est inférieur à ceux des deux départements français dont la majorité d'individu (81,1%) avait un niveau primaire et secondaire [12]. Cette situation traduit le faible taux de scolarisation dans les milieux ruraux du pays en proie à des troubles militaro-politiques qui ne facilitent pas le déploiement des fonctionnaires à l'intérieur du pays mais aussi par manque de politique d'éducation. Concernant la connaissance de la maladie, 88,0% affirmaient connaître l'épilepsie. Ce résultat corrobore les données de certains auteurs africains [1,2,13,14]. Cette connaissance porte surtout sur la crise tonico-clonique généralisée et confirme la plupart des données africaines sur cette maladie où les autres formes cliniques sont souvent méconnues [15-19]. Elle soulève le problème de la méconnaissance, à l'instar des autres études communautaires déjà effectuées, de la grande majorité de la population des autres formes cliniques de l'épilepsie. D'où la nécessité de mener des campagnes de sensibilisation afin de mieux faire connaître cette affection au sein de la population pour espérer une prise en charge efficiente. Dans cette étude, plusieurs croyances coexistaient à propos de l'épilepsie. Nous avons noté une forte croyance à la contagiosité (81,4%) comme décrite dans beaucoup d'études et dans des groupes sociaux variées [1,20,21]. Cette forte croyance contagieuse était significativement exprimée par les adultes, les élèves et les étudiants ( $p = 0,000$ ), ainsi que ceux du niveau secondaires ( $p = 0,000$ ). Ce qui démontre leur sous information sur l'épilepsie et incite à créer un cadre de communication et d'information comme la Ligue centrafricaine contre l'épilepsie. Les modes de contamination évoqués étaient la salive (44,5%), le contact avec le malade (21%) et la sueur (16,5%). Des résultats similaires ont été rapportés par certains auteurs africains [10,18,22]. Par ailleurs, nous avons noté chez les répondants d'autres considérations magico-religieuses, car pour (33,3%), l'épilepsie aurait des liens avec la sorcellerie, le mauvais sort (24,8%), le mauvais esprit (20,8%) et la malédiction (17%). Il s'agit là, d'une mauvaise perception et toutes ces croyances erronées s'inscrivent dans

un lien par rapport au contexte socioculturel [19]. Elles donnent un cortège de préjugés négatifs, qui ont pour conséquence une stigmatisation et une marginalisation des personnes épileptiques [7,23]. Sur le plan étiologique, 40,0% des interviewés liaient l'épilepsie à une lésion du cerveau. Ce résultat corrobore ceux des études Européens [20], et est supérieur à celui retrouvé au Burkina Faso [24] qui est de 14%. L'analyse permet de déterminer qu'il y'a une liaison entre le sexe, le niveau d'instruction, la profession et le fait d'évoquer la lésion du cerveau comme cause d'épilepsie ( $p=0,000$ ). Ils étaient 21,5% dans cette étude à évoquer que l'épilepsie était liée à l'hérédité. Ce résultat est similaire à ceux rapportés par des études sous d'autres cieux [25-29]. L'épilepsie était considérée comme due à un abus d'alcool par 13,4% de nos répondants. Ce point de vue a été rapporté en milieu scolaire à Bangui [1] et au Bénin [18]. Quant à la différence entre l'épilepsie et la folie, 58,2% des interviewés savaient faire la différence entre l'épilepsie et la folie. Les adultes jeunes ( $p=0,0001$ ), les élèves et les étudiants ( $p=0,161$ ) sont nombreux à faire cette différence entre les deux affections. C'est quelque chose qui peut être capitalisée pour mener des actions de lutte contre le stigma autour de cette affection à travers une structure bien définie comme la Ligue Centrafricaine pour la lutte contre l'épilepsie. Bien que le pourcentage trouvé dans notre étude dépasse la moitié des enquêtés, mais il reste inférieur à celui trouvé en France et au Bénin [20]. Ceci pourrait être dû au niveau d'instruction élevé des populations de ces pays par rapport au nôtre. Quant à ce qui concerne la prise en charge de l'épilepsie, bien que 34,9% de nos répondants souhaitent emmener l'épileptique à l'hôpital pendant la crise, 24,4% avaient choisis les guérisseurs traditionnels comme la meilleure voie de recours. Cela pourrait s'expliquer par l'insuffisance de connaissance du personnel de santé de première ligne en matière d'épilepsie [3], mais aussi, par l'absence d'un système d'assurance maladie et de politique médicamenteuse adaptée au statut économique de la population. Il ressort de notre étude que 67,8% des sujets enquêtés estimaient que l'épilepsie était difficile à guérir et 41,2% pensaient qu'elle était curable par le traitement traditionnel. Cette notion d'incurabilité de la maladie épileptique par le traitement moderne reste répandue dans les croyances populaires [2,15,23]. Dans notre série, 17,2% acceptent de boire et de manger (18,4%) avec un épileptique. Il n'y a pas de liaison entre le sexe et le fait d'accepter de boire dans la même coupe qu'un épileptique ( $p=0,44$ ). Cependant les jeunes ( $p=0,0001$ ), les non scolarisés ( $p=0,0001$ ) et les pêcheurs ( $p=0,001$ ) expriment fortement leur désarroi de manger dans la même assiette qu'un épileptique. Certaines représentations socioculturelles non fondées peuvent entourer l'épilepsie et constituer une stigmatisation du patient épileptique. Ainsi l'épilepsie se caractérise par un cortège de préjugés

négatifs qui ont pour conséquence une stigmatisation et une marginalisation des personnes qui en souffrent [7,24]. Quant à la fréquentation scolaire des épileptiques, 53,5% des enquêtés ont donné un avis favorable. Ce phénomène est comparable à ce qui a été observé à Bangui où 87% des élèves estimaient qu'un épileptique pouvait poursuivre ses études [1]. En Inde, une opinion favorable a été retrouvée (80%) permettant à un enfant épileptique d'étudier [30]. Ainsi, l'attitude de la population est aussi encourageante en ce qui concerne le fait d'accepter le mariage des épileptiques (51,3%) et de s'asseoir avec un épileptique (84%). Cette attitude est aussi observée parmi les communautés résident à Enugu au sud-est du Nigeria [31], de même que les étudiants Chinois et Vietnamiens aux Etats-Unis qui ont accepté le mariage des épileptiques (71%) [32].

### **Conclusion**

Cette étude a permis de déterminer la prévalence de l'épilepsie dans une communauté rurale de la région Est du pays. Elle montre que l'épilepsie reste et demeure une maladie sous diagnostiquée souvent ignorée, dont les victimes souffrent en douceur sans assistance. Cette étude révèle aussi qu'il existe dans la communauté un certain nombre de préjugés négatifs qui ont pour conséquence une stigmatisation et une marginalisation des épileptiques.

L'attitude des enquêtés sur les considérations étiologiques est très encourageante et mériterait d'être capitalisée pour mener des actions d'information, de communication en vue d'un changement de comportement de la communauté face à cette affection.

### **Référence**

- 1-Mbelesso P, Tabo A, Aliamus V, Kamayangue-Guembo F, Yangatimbi E, Preux P.M, Abeye J. Sociocultural representation of epilepsy in school in Bangui, Central African Republic. *Epilepsies* 2009; 21(3): 307-12.
- 2-Mbelesso P, Luna J, Yangatimbi E, Mboukou C, Preux M P. sociocultural representations of epilepsy in the Central African Republic : Adoor-to-door survey. *Seizure*, 2019(67) :23-6.
- 3-Mbelesso P, Sénékian V, Yangatimbi E, Tabo A, Iya J. Connaissances, attitudes et pratiques du personnel de santé de première ligne en matière d'épilepsie à Bangui. *North African and Middle East epilepsy journal*, vol 4, n°1, january-february 2015.
- 4-Preux P.M, Druet-Cabanac M, Debrock C, Tapie T, Dumas M. et le comité de recherche sur l'épilepsie de l'institut d'épidémiologie neurologique et de neurologie tropicale de Limoges. Questionnaire d'investigation de l'épilepsie dans les pays tropicaux. *Bull Soc Pathol Exot* 2000, 93 : 276-8.
- 5-Doumbia-Ouattara M, Kouame-Assouan A, Aka-Diarra E, Kouassi Kouame L, Diakité I, Sonan-Douayoua T. Epilepsie en milieu scolaire en Côte d'Ivoire. Donné d'une enquête réalisée dans la commune de Yopougon



- à Abidjan. *African journal of neurological sciences*, 2013, vol. 32, n°2 : 30-35.
- 6-Boa Yapo F, Doumbia-Ouattara M, Kouassi Kouame L, Diakité I, AMON-Tanoh M, Sonan-Douayoua T. Approche socio-culturelle de l'épilepsie en Côte d'Ivoire. *AJNS* 2015; 4 (2) : 6-12.
- 7-La RCA en chiffre. Résultats du recensement général de la population et de l'habitat, décembre 2003.
- 8-Burneo J, Tellez Z, Wiebe S. Understanding the burden of epilepsy in latine America: a systematic review of its prevalence and incidence. *Epilepsy Res* 2005; 66: 63-74.
- 9-Maïga Y, Albakaye M, Kuate C, Napon C, Kouamre B. Epilepsie en Afrique sub-saharienne : Connaissances, attitudes et pratiques face à l'épilepsie. *North Africa and Middle East epilepsy Journal* 2012; 4: 16-9.
- 10-Nsengiyumva G, Nubukpo P, Bayisingize M, Nzasabira L, Preux PM, Druet-Cabanac M. L'épilepsie en milieu rural Burundais : Connaissances, attitudes et pratiques. *Epilepsies* 2006; 18: 143-50.
- 11-Sidig A, Ibrahim G, Hussein A, Safa, Rahaman A, Babikir A, Yassien F. et al. A study of knowledge, attitude, practice towards epilepsy among relative of epileptic patients in Khartoum state. *Sudanese journal of public health*, 2009; 4(4):393-8.
- 12-Rafael F, Dubreuil C, Prado J, Burbaud F, Clément JP, Preux P.M, Nubukpo P. Social and cultural representation of epilepsy in elderly aged 65 and more, during a community survey in two French department (Haute-vienne and Creuse). *Annals of neurosciences Vol 17 Num 2 April* 2010.
- 13-Assi B, Aka-Anghui E, Kouamé-Assouan A, Akani F, Doumbia M, Tano C, Bony E, Kameni P. Epilepsie : enquête sur les aspects socioculturels et attitudes, menée dans une population de 300 étudiants vivant sur un universitaire à Abidjan. *Epilepsy*, vol 21, n° 3, juillet-août-septembre 2009.
- 14-Matuja WB, Rwiza HT. Knowledge, attitudes and practice (KAP) towards epilepsy in secondary school students in Tanzania. *Centr Afr J Med* 1994; 40: 13-7.
- 15-Maïga Y, Kuaté C, Kayentao K, Dicko F, Sogoba Y et al. L'épilepsie en milieu scolaire : enquête chez les enseignants de la ville de Kati au mali et revue de la littérature. *AJNS* 2015; 34(1).
- 16-Osuntokun b, Adeuja A, Nottidge V, Bademosi O, Olumide A, Ige O, Scchoenberg B. Prevalence of the epilepsies in Nigerian Africans: a community based study. *Epilepsia* 1987; 28(3): 272-79.
- 17-Collomb H, Dumas M, Ayats H, Virieu R, Simon M, Roger J. Epidemiology of epilepsy in Senegal. *Afr J Med Sci* 1970; 1(2): 125-48.
- 18-Adoukonou T, Tognon-Tchegnonsi f, Gnonlonfoun D, Djidonou A, Sego D, Gandaho P, Houinato D. Aspects socioculturels de l'épilepsie dans une communauté rurale au nord Bénin en 2011. *Bull soc Pathol Exot* 2015; 108(2): 133-8.
- 19-Albakaye M, Maiga Y, Kanikomo D, Djibo D. La dimension socio-culturelle de l'épilepsie au Mali. *North Afr and Middle East Epilepsy J* 2012; 1(1): 14-8.
- 20-Nubukpo P, Preux PM, Clement JP, Houinato D, Tuillas M, Aubreton C, Radji A, Grunitzky E, Avode G, Tapie P. Comparaison des représentations socioculturelles des épilepsies en Limoussin (France), au Togo et au Bénin (Afrique). *Med Trop* 2003; 63: 143-50.
- 21-Millogo A, Ratsimbazafy V, Nubukpo P, Barro S, Zongo I, Preux PM. Epilepsy and traditionnal medecine in Bobo Dioulasso (Burkina-Fasso). *Acta Neurol Scand* 2004; 109: 250-4.
- 22-Millogo A, Etienne D, Traoré ED. Etudes des connaissances en matière d'épilepsie en milieu scolaire à Bobo Dioulasso (Burkina Faso). *Epilepsies* 2001; 13: 103-7.
- 23-Andriantsimahavandy A, Lesbordes JL, Rasoaharimalala B et al. Neurocysticercosis : a major etiological factor of late onset epilepsy in Madagascar. *Trop Med Int Health* 1997; 2: 741-6.
- 24-Millogo A, Etienne D, Traoré ED. Etudes des connaissances en matière d'épilepsie en milieu scolaire à Bobo Dioulasso (Burkina Faso). *Epilepsies* 2001; 13: 103-7.
- 25-Kuate-Tegueu C, Tsinkou HC, Kouemeni L, Nguefack-Tsague G, Kaptue L, Takougang I. Obstetrical, infectious and traumatic factors associated with epilepsy in the rural area of Bangoua (West, Cameroon). *Pan Afr Med J* 2014; 19: 389-97.
- 26-Collomb H, Girard PL, Konate S, Dumas M. L'épilepsie en milieu hospitalier à Dakar, Médecine Afrique Noire. 1976; 23(5): 299-304.
- 27-Tekle-Haimanot R. The pattern of epilepsy in Ethiopia: analysis of 468 cases. *Ethiop Med J.* 1984; 22(3): 113-18.
- 28-Ruberti RF, Mwinzi SM, Dekker N, Stewart JD. Epilepsy in the Kenyan African. *African Journal of Neurological Sciences*. 1985; 4: 1-3.
- 29-Rwiza HT, Kilonzo GP, Haule J, Matuja WB, Mteza I, Mbena P, et al. Prevalence and incidence of epilepsy in Ulanga, a rural Tanzanian district: a community-based study. *Epilepsia*. 1992; 33(6): 1051-6.
- 30-Gourie-Devi M, Singh V, Bala K. Knowledge, attitudes and practices among patients of epilepsy attending tertiary hospital in Delhi, India and a review of Indian studies. *Neurology Asia* 2010; 15(3): 225-32.
- 31-Birinus A. Ezeala-Adikaibe, Achor J, Nwabueze A, Agomoh A.O, Chikani M, Ekenze O, Onwuekwe I, Orokwe M. Knowledge, attitude and practice of epilepsy among community residents in Enugu, south east Nigeria. *Seizure* 2013;22(4): 299-302.
- 32-Chung K, Ivey S, MD, MHSA, Guo W, Chung K, Nguyen C, Chung C, Nguyen C, Chung C, Nguyen C, Tseng W. Knowledge, attitudes and practices towards epilepsy survey of Chines and Vietnamese college students in the U.S. *Epilepsy Behav.* 2010;17(2):221-7.

Camara Ibrahima François<sup>1</sup> ; Diallo Lansana Laho<sup>2</sup> ; Cissé Fodé Abass<sup>3</sup> ; Camara Karamoko<sup>2</sup> ; Fofana Yanko<sup>2</sup> ; Cissé Amara<sup>3</sup> ;

1-Service de Neurologie CHU de Marrakech

2-Service de Neurologie Hôpital Sino-Guinéen de Kipé

3-Service de Neurologie CHU Ignace Denn de Conakry

Email : francoiscamara75@gmail.com

Conflits d'intérêts : aucun

## Résumé

En Guinée-Conakry, comme dans la plupart des régions en développement, l'épilepsie est sans doute l'affection neurologique non transmissible et invalidante la plus fréquente. Selon L'OMS l'épilepsie touche plus de 50 millions de personnes dans le monde dont 30 millions dans la région asiatique et 10 millions en Afrique y compris en Guinée-Conakry.

En Guinée-Conakry, l'épilepsie ne figure pas parmi les priorités de soins de santé primaire et médicaments essentiels.

La prise en charge des malades, est difficile à cause de nombreux facteurs :

Malgré ces efforts nous avons environ 15 neurologues formés, ce qui constitue un ratio insuffisant de 850.000 personnes pour un neurologue ; cependant ce personnel est concentré au niveau de la capitale Conakry ; alors que la norme de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) est d'un neurologue pour 50.000 habitants.

En Guinée-Conakry si certaines croyances comme l'incurabilité et la contagiosité, responsables de l'exclusion scolaire et de l'interdiction au mariage des épileptiques sont toujours fortes ; des considérations comme l'origine surnaturelle ou des mauvais sorts, avec comme conséquence, la stigmatisation, la discrimination et l'exclusion des patients épileptiques.

Mots clés : Epilepsie- Réalités- Exclusion- Perspectives- Traitement.

## 1.Introduction

La République de Guinée-Conakry est un pays côtier qui est situé dans la partie occidentale du continent africain (fig2), à mi-chemin entre l'équateur et le tropique du cancer, entre 7° et 12° de latitude nord et 8° et 15° de longitude ouest. Sa superficie totale est de 245.857 km<sup>2</sup> (fig1). Elle est limitée :

- A l'ouest par l'océan atlantique et la Guinée Bissau ;
- Au nord par le Sénégal et le Mali ;
- A l'est par la Côte d'ivoire ;
- Au sud par le Liberia et la Sierra Leone.

Sa population est estimée en 2016 à 12 396 000 habitants, mais il n'a que 15 neurologues, et 3 neurochirurgiens ; soit un ratio d'un neurologue pour

826.400 habitants.



Figure 1 : Carte de la Guinée-Conakry.



Figure 2 : Carte de l'Afrique.

En Afrique noire, une récente étude a montré que 12 pays africains ne disposaient pas de neurologues, et 23 pays avaient un ratio d'un neurologue pour plus de cinq millions d'habitants jusqu'en 2013 [16].

L'épilepsie est une affection chronique du cerveau qui touche toutes les populations du monde, l'OMS estime à 50 million, le nombre de personne atteinte dans le monde entier, ce qui en fait l'une des affections neurologiques non transmissibles les plus fréquentes, près de 80% des personnes souffrant d'épilepsie vivent dans les pays à revenu faible [4, 16,18].

La prévalence médiane de l'épilepsie en Afrique subsaharienne a été estimée à 15 pour mille habitants [4, 7,16].

Sur le plan de la répartition de la maladie selon le sexe, il semble exister une légère prédominance masculine; cette surreprésentation masculine pourrait s'expliquer par une sous-déclaration de la maladie chez les femmes jeunes en âge de se marier [16,17].

## **II.Réalités de l'épilepsie en Guinée-Conakry**

La République de Guinée Conakry souffre d'une grave pénurie d'agents de santé, les tendances en matière de densité ne sont pas homogènes à travers les cadres d'agents de santé, avec des augmentations des densités globales pour 10 000 habitants concernant les médecins de 2005 à 2009, et de sérieuses diminutions pour le personnel infirmier et les sages-femmes au cours de la même période, les ratios de personnel sont inéquitables [8,16].

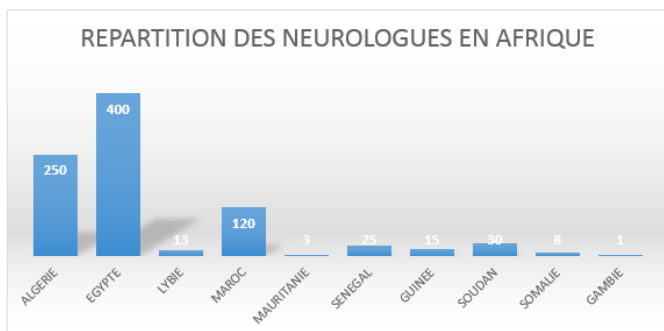
L'hôpital Ignace Deen, appelé à l'origine l'hôpital Ballay, a été construit à l'époque coloniale en 1958 et abritait le premier service de médecine générale qui s'occupait entre autre des cas d'épilepsie [1,2]. C'est qu'en 1984 que fut créé le premier service de Neurologie au CHU Ignace Deen de Conakry qui était toujours géré par des médecins généralistes.

Au cours des années soixante-dix, la première unité de neurologie fut créée en combinaison avec le service de la médecine générale et le premier neurologue fut professeur Amara Cissé.

Il a fallu attendre plus de dix ans, pour voir naître le seul service spécialisé de neurologie au sein de l'hôpital national Ignace Deen, puis quelques années après au CHU de DONKA qui était une unité de neurologie et l'année 2011 marque la naissance de l'hôpital de l'amitié sino-guinéenne (HASIGUI) à Kipé dans la commune de Ratoma à Conakry.

## **III.Faible effectif des professionnels de santé qualifiés en neurologie**

Des progrès énormes ont été accomplis dans la formation spécialisée des neurologues en Guinée, malgré ces efforts nous avons 15 neurologues formés, ce qui constitue un ratio insuffisant de 850.000 personnes pour un neurologue dans le pays ; cependant ce personnel est au niveau de la capitale Conakry.



**Figure 3 : Inégalité de distribution des neurologues en Afrique.**

En général, en Afrique du Nord et en Afrique du Sud, il y a 1 neurologue pour 300 000 à 400 000 personnes

[10,15]. Alors que la norme de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) est d'un neurologue pour 50.000 habitants (figure 3).

Normalement, pour pallier au manque de médecins spécialisés, les médecins généralistes aident aussi dans la prise en charge des patients épileptiques parce qu'ils sont situés en première ligne dans le système de santé et ils sont souvent implantés dans des endroits vides de neurologues. Malheureusement, la plupart de ces médecins manquent de formation dans le domaine de l'épileptologie [8,15].

## **IV.Réalités de l'épilepsie en Guinée en comparaison avec les autres pays Africains**

En Guinée-Conakry, comme dans la plupart des régions en développement, l'épilepsie ne figure pas parmi les priorités de soins de santé primaire et médicaments essentiels. En effet de nombreux facteurs rendent difficile la prise en charge des personnes vivant avec épilepsie en Guinée-Conakry ; la discrimination des épileptiques, la stigmatisation de l'entourage du patient et les moins de diagnostic sont quasi-inexistants dans des zones éloignées de la capitale [7,8].

L'incidence et la prévalence de l'épilepsie en Guinée-Conakry est hospitalière car aucune étude de population n'a été effectuée de nos jours en Guinée-Conakry.

Toutes ces tendances sont en accord avec les estimations globales en population générale qui retrouvent une prévalence de l'épilepsie en Afrique subsaharienne est de l'ordre de 15 pour 1000 ; contre 6 et 8 pour 1000 dans les pays industrialisés [4, 10]. Les obstacles à cette intervention semblent être dominés par :

- Les croyances et des préjugés dans la société ;
- La problématique liée à la disponibilité et à l'accessibilité aux soins ;
- L'impact psychologique de cette affection sur les épileptiques [3, 5,6].

L'épilepsie a connu de grandes avancées depuis les années deux mille-dix grâce au projet GUINEA EPILEPSY, programme permettant aux personnes atteintes d'épilepsie de bénéficier d'un diagnostic et d'une prise en charge au sein du service de neurologie de Conakry. Ce projet de l'électroencéphalographie mobile « M-EEG », est accompagné par les Etats Unis (Boston) à travers Farah Mateen, MD & PHD de la Massachusetts General Hospital et de la Harvard Medical School, a permis de réaliser des enregistrements cérébraux grâce au bonnet EasyCap associés à des électrodes, et fait l'objet d'une évaluation scientifique par l'équipe Américaine et guinéenne.

La situation est quasi identique dans la majorité des pays Africains ; en effet, selon les données de l'OMS, l'écart entre les patients traités et non traités est de l'ordre de 95% en Ethiopie, en Gambie, au Nigeria, au Togo, en Ouganda et en Zambie [4]. Des facteurs économiques et sociaux peuvent être évoqués pour



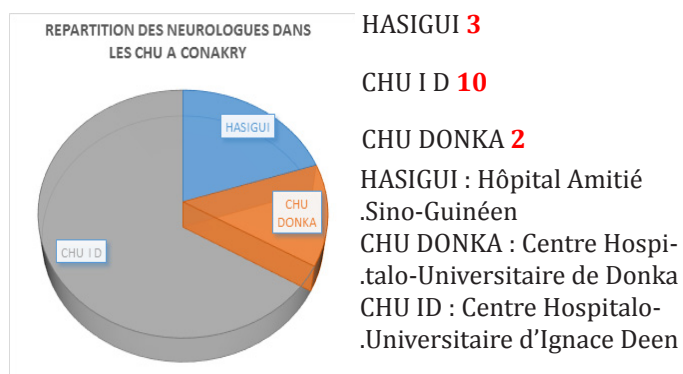
expliquer ce déficit thérapeutique [4-6].

### Problèmes liés aux établissements de santé:

Le faible nombre des établissements de santé auquel s'ajoute l'éloignement des structures déjà existantes contribuent au déficit thérapeutique de l'épilepsie en Guinée Conakry.

Actuellement, la Guinée Conakry ne dispose que de deux services de neurologie, dont un seulement est spécialisé en épiléptologie, quant à leur équipement, ces deux centres ne sont pas bien équipés en électroencéphalogramme (EEG), ainsi que l'imagerie par résonnance magnétique (IRM) et tout autre matériel nécessaire pour émettre le bon diagnostic et le suivi des patients durant leur traitement ; ces équipements sophistiqués existent dans les structures sanitaires privées.

Ainsi à cause de la mauvaise répartition du peu de neurologues Guinéens (figure 4) ; toutes les régions de l'intérieur du pays sont dépourvues de la moindre structure neurologique pouvant accueillir les patients épileptiques.



**Figure 4 : Répartition géographique des neurologues en Guinée.**

En Guinée-Conakry, il n'existait que deux (2) appareils d'EEG, cinq (5) TDM et deux (2) IRM, tous dans des structures privées. Leur accessibilité pose un problème de disponibilité, de coût très élevé pour une population à revenu modeste.

### V. Etiologies et facteurs de risque

Les épilepsies symptomatiques acquises constituent la grande majorité des cas en Guinée, elles sont dues à une lésion cérébrale : malformation congénitale, encéphalite, séquelles d'une souffrance à la naissance, traumatisme crânien, accident vasculaire cérébral,

tumeur, infections du Système Nerveux Central, maladies neurologiques évolutives, anomalies des chromosomes, malformations cérébrales... Le paludisme et ses convulsions fébriles pourraient être une cause indirecte d'épilepsie, de même que la malnutrition et les carences sanitaires prénatal, périnatal et postnatal [3, 8,9].

La prédisposition génétique n'induit pas que l'épilepsie soit une maladie héréditaire donc transmissible (de manière simple et facile). La transmission de l'épilepsie est très complexe et semblent jouer un rôle important dans un pays comme la Guinée où les mariages de consanguinité sont très courants [6].

### VI. Impact social de la maladie

L'épilepsie touche plus de 50 millions de personnes dans le monde dont 30 millions dans la région asiatique et 10 millions en Afrique y compris en Guinée.

En effet, nul n'attrape l'épilepsie par la salive, par la peau ou par le sang, cette affection ancienne demeure aujourd'hui une maladie d'exclusion, chargée d'émotions [13,16].

L'épilepsie est vécue en Guinée comme une maladie incurable, un sort jeté par les dieux ou un envoûtement quelconque, en tant que problème de santé publique, l'épilepsie par son impact socio-culturel et sanitaire, isole son porteur dans la société et surtout dans les villages très éloignés où le taux d'analphabète est très importants [16].

Plusieurs études ont montré que les pratiques traditionnelles restaient le premier recours des soins des patients épileptiques en Afrique Subsaharienne y compris la Guinée-Conakry. Outre les croyances culturelles, la place des pratiques traditionnelles est renforcée par l'accessibilité aux tradipraticiens, leur proximité avec les familles des patients et leur capacité à offrir aux malades et à leurs parents des explications qui apaisent leurs anxiétés [7,13].

### VII. La stigmatisation et la discrimination de l'épilepsie en Guinée

L'épilepsie en Guinée-Conakry est encore trop souvent stigmatisée, du fait de la méconnaissance de la maladie et des croyances surnaturelles ou mystiques. En Afrique, les conséquences sociales et culturelles de la maladie sont extrêmement préjudiciables pour les patients épileptiques. Elles peuvent être globalement résumées en un mot : rejet ou stigma. Le rejet provient également de l'entourage familial bien que les patients ne soient quasiment jamais chassés de leur maison et dorment rarement dans un lieu à part (« maladie de derrière la maison »). Il ne s'agit pas d'une exclusion réelle mais plutôt d'une marginalisation et vu aussi que pour certain il y a un risque de contagiosité [8,10].

### VIII. Importance du gap thérapeutique en Afrique SUBSAHARIENNE

Selon la ligue internationale de lutte contre l'épilepsie, le gap thérapeutique est « la différence entre le

nombre des patients souffrant de l'épilepsie active et celui de ceux dont les crises sont correctement traitées dans une population donnée à un moment donné, exprimée en pourcentage [4, 13,14].

En Afrique subsaharienne en général et en Guinée-Conakry en particulier, rares sont des pays qui possèdent un protocole national de prise en charge de l'épilepsie et pire, de la crise épileptique prolongée de l'enfant [7].

La Guinée-Conakry n'a toujours pas un accès facile ni aux antiépileptiques le plus récents ni aux autres possibilités thérapeutiques déjà largement utilisées dans les pays dits « développés » (chirurgie de l'épilepsie, régime cétogène...).

Ce gap thérapeutique serait lié au manque cruel de personnels qualifiés, au prix élevés des médicaments et/ou à leur indisponibilité ainsi qu'aux croyances culturelles mystico-religieuses qui entourent encore cette maladie et aussi au circuit du patient qui sort du cadre médical le plus souvent [12,7].

### **IX.Disponibilitédesmédicamentsantiépileptiques**

Les antiépileptiques classiques disponibles en Guinée-Conakry sont le Phénobarbital la Carbamazépine, phénytoïne et le Valproate de sodium.

A l'exception de l'Afrique de Sud et des pays d'Afrique du Nord, les médicaments antiépileptiques ne sont pas facilement disponibles ce qui impacte négativement la prise en charge des épilepsies en Guinée-Conakry et dans la plupart des pays Subsahariennes [9].

L'OMS a mené une étude sur les données relatives à la disponibilité des 30 médicaments prescrits dans les pathologies graves et les pathologies chroniques telle que l'épilepsie dans les centres de soins de 40 pays en voie de développement parmi lesquels se trouvent des pays africains, les résultats ont montré qu'il y avait un manque de disponibilité de ces médicaments parmi lesquels se trouvent les antiépileptiques [4,13,18].

Malgré 30 ans de développement de médicaments, environ 30% des personnes atteintes d'épilepsie ne sont pas débarrassées de leurs crises avec des médicaments actuellement disponibles dans le monde [16,17].

### **X.Coût du traitement**

Les médicaments antiépileptiques ne sont pas tous financièrement accessibles en Guinée-Conakry, les coûts annuels sont compris dans l'intervalle de 12,5 à 25 USD pour le phénobarbital, de 75 à 90 USD pour la phénytoïne, 90 à 100 USD pour la Carbamazépine et 100 à 150 USD pour le Valproate.

Pour son coût, le phénobarbital est très accessible pour la majorité des patients Guinéens (12,5 à 25 USD) par année de traitement, mais le coût global de la prise en charge, encore largement supérieur au SMIG, ce qui contribue à rendre ce traitement difficilement accessible à la majorité des populations démunies.

La Guinée-Conakry ne dispose pas une chirurgie de l'épilepsie car la décision à prendre pour la chirurgie de

l'épilepsie nécessite une approche multidisciplinaire. Pour le traitement chirurgical de l'épilepsie, une collaboration sous régionale, notamment sud-sud et multidisciplinaire s'avère plus que jamais nécessaire en Afrique subsaharienne pour initier dans un bref délai et faire bénéficier nos populations de ces moyens thérapeutiques efficaces qui ne cessent d'évoluer avec des résultats de plus en plus satisfaisants dans les pays développés [12,15,16].

### **XI.Contribution du monde associatif dans l'amélioration de la prise en charge de l'épilepsie en Guinée Conakry**

Fraternité Médicale Guinée (FMG) est une association Créée par des étudiants en médecine, basée à Conakry spécialisée aussi dans la prise en charge des épilepsies, présentement cette association touche toutes les préfectures du pays.

D'autre association sont aussi présente sur le terrain à savoir : Bien vivre avec l'épilepsie en Guinée Conakry et la ligue Guinéenne de lutte contre l'épilepsie s'occupe aussi pour la distribution des médicaments génériques aux malades démunis dans les zones reculées du pays.

La Ligue internationale contre l'épilepsie diffuse les résultats de la recherche, les percées dans la guérison de l'épilepsie et des troubles épileptiques. Chaque revue présente des articles originaux revus par des pairs qui communiquent les dernières recherches sur l'épilepsie.

### **XII.Recommandations**

A l'instar des réalisés en Afrique en générale et plus particulièrement en Guinée-Conakry, les données relatives à la mauvaise perception de l'épilepsie et l'importance des croyances

erronées sur l'épilepsie dans la communauté. Ce travail nous permet de formuler les recommandations suivantes :

- La formation du personnel médical et paramédical en épilèptologie ;
- La répartition équitable du personnel médical dans tout le territoire de la Guinée-Conakry ;
- De favoriser la promotion des médicaments génériques pour de nombreux épileptiques qui vivent cachés à cause du poids social ;
- De lutter contre la souffrance néonatale et les convulsions fébriles du nourrissons en sensibilisant la population ;
- Promouvoir les centres d'écoutes des personnes vivants avec l'épilepsie et la mise en place des associations de luttés contre l'épilepsie dans toutes les régions.

### **Conclusion**

En Guinée Conakry, l'épilepsie constitue un vrai problème de santé publique. L'ampleur de la maladie et son impact socio-économique justifient qu'une attention particulière soit portée par les autorités publiques et les partenaires au développement aux

problèmes induits par l'épilepsie.

La chirurgie de l'épilepsie s'avère une nécessité absolue dans la prise en charge de l'affection malgré les particularités socioculturelles et socioéconomiques de l'Afrique sub-saharienne.

### Référence

- 1-ANDRE Lewin (2010). Ahmed Sékou Touré. Tome 5, Mai 1962-Mars 1969. Editions L'Harmattan. p. 13. ISBN 2-296-11254-4.
- 2-Annuaire statistique sanitaire en République de Guinée 2017.
- 3-CAMARA IA, Diallo Laho Lansana, Diouf N, Moubeka MM, Nsouda A, Kouma Ndouongo Ph. Crises épileptiques révélatrices d'un neurolupus. A propos d'un cas, Bull Med Owendo, 15(42), 2017;54-8.
- 4-CHIN JH. Epilepsy treatment in sub-Saharan Africa: closing the gap. Afr Health Sci. 2012, 12(2): 186-92.
- 5-CISSE Fadé Abass, Lansana Laho Diallo, Amadou Diallo, Amadou Mariama Diallo, Kémoko Camara, Siaka Camara, Amara Cissé. Problématique de la prise en charge de l'épilepsie en milieu scolaire en Guinée ; JNLF Strasbourg, 2014, Résumés des communications affichées Revue neurologique.
- 6-Diallo Lansana Laho, Gnonlonfoun D, Avode DG, Maillard L, Vespignani H. Aura et capacité de prévention de crises temporo-mésiales au service de Neurologie de l'hôpital central de Nancy-France Le Bénin Médical, 2011, P23-8.
- 7-Diallo Lansana Laho; Diallo Moussa, AKA-Aghui Evelyne. Problématique de la prise en charge de l'épilepsie dans un centre hospitalier de Conakry ; North African and Middle East Epilepsy Journal ; 4(3), 2016, P 8-10.
- 8-Diallo Lansana Laho, Diallo IM, Cissé AF, Camara K, Fofana Y, Cissé A. Épilepsie à pointes Centro-temporales : Étude d'une cohorte de 87 cas au CHU de Conakry ; African and Middle East Epilepsy Journal ; 5 (5), 2016, P 11-5.
- 9-DURAND G, JALLON P. Epidémiologie et Etiologie des épilepsies. Editions techniques, E.M.C. Neurologie 1994 ; 17-045- A -35, 1994 ; 10 P.
- 10-FARNARIER G, GUEYE L. Facteurs de risques particuliers en Afrique. Epilepsies, 1998.
- 11-IBRAHIM M Diallo, Diallo Lansana Laho, ML Mansaré, J Nyassindé, FA Cissé, SD Barry, M Ndiaye, A Cissé Épilepsie et Sport : Journal africain des cas cliniques et revues, 2017, P 7-9.
- 12-KHIANI H M, Khemiri E, Parrain D, Hatteb N, Proust F, Mrabet A. Epilepsy surgery program in Tunisia: an example of Tunisian French collaboration. Seizure 2010; 19: 74-8.
- 13-MBUBA CK, Ngugi AK, Newton CR, Carter JA. The epilepsy treatment gap in developing countries: a systematic review of the magnitude, causes, and intervention strategies. Epilepsia. 2008; 49:1491-503.
- 14-MEINARDI H, Scott RA, Reis R, Sander JW, ILAE Commission on the Developing World. The treatment

gap in epilepsy: the current situation and ways forward. Epilepsia. 2001 FJan;42(1):136-49.

15-OUZZANI R, Lalyouji F, Belaidi H, Khamlichi A, Jiddane M, Birouk N et al. Epilepsy surgery in Morocco, study and long term follow up in 51 cases. J Neurosurg 2013.

16-«Sortir l'épilepsie de l'ombre». Campagne mondiale contre l'épilepsie. Faire sortir l'épilepsie de l'ombre en Afrique. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2000.

17-WILMSHURST JM, Badoe E, Wammanda RD, Mallewa M, Kakooza-Mwesige A, Venter A, Newton CR. Child neurology services in Africa. J Child Neurol. 2011; 26(12):1555-63.





# Deleterious effect of seizures attested by MRI: a case of status epilepticus

## Effet délétère des crises épileptiques attesté par IRM à propos d'un cas d'état de mal épileptique



Nezha Jalami<sup>1</sup>, Mohamed Chraa<sup>1,2</sup>, Najib Kissani<sup>1,2</sup>

1-Department of Neurology, Mohammed VI University Hospital, Marrakech, Morocco.

2-Laboratory of Clinical and Experimental Neuroscience, Faculty of Medicine.

Email: nezhajalami@gmail.com

Conflict of interest: None

### Abstract

**Introduction:** In patients with generalized convulsive seizures, signal abnormalities may be seen in magnetic resonance imaging following status epilepticus. The regression of these anomalies is a crucial element allowing the differential diagnosis of other lesional entities, but could become irreversible and permanent in the event of severe or prolonged seizures.

**Objectives:** This study aims to determine acute changes in magnetic resonance imaging (MRI) that may be induced by status epilepticus.

**Observation:** a 28-year-old patient, without epileptic history, admitted for an inaugural state of epilepticus; the clinical examination was normal, the magnetic resonance imaging (MRI) showed bilateral and asymmetric abnormalities in low intensity signal on T1 images and high intensity signal on T2 and FLAIR images, in the thalamus, the cerebellum, and in the cortex. The etiological investigation identified no cause, the patient received only antiepileptic drugs during hospitalization. A new MRI was requested after 3 months which showed a spectacular spontaneous recovery of the lesions after treatment.

**Conclusion:** Recent advances in magnetic resonance imaging (MRI) offer new possibilities for identifying early neuronal damage associated with seizures.

**Keywords:** EEG- MRI- Status epilepticus- Signal abnormalities.

### Résumé

**Introduction:** Chez les patients ayant des crises convulsives généralisées, les anomalies de signal peuvent être vues en IRM suite à un état de mal épileptique. La régression de ces anomalies est un élément capital permettant le diagnostic différentiel d'autres entités lésionnelles, mais pouvaient devenir irréversibles et permanentes en cas de convulsions sévères ou prolongées.

**Objectifs:** Cette étude vise à Déterminer les modifications aiguës de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) qui peuvent être induites par un état de mal épileptique.

**Résultats :** Patient de 28ans, non connu épileptique. A été hospitalisé pour un état de mal épileptique inaugural, l'examen clinique était sans particularité, l'imagerie par résonance magnétique a montré des anomalies en hyposignal T1 et en hypersignal T2 et FLAIR bilatérales et asymétriques, au niveau du thalamus et le cervelet et au niveau cortical. Le bilan étiologique était négatif, le malade n'a reçu aucun traitement au cours de sans hospitalisation en dehors de l'antiépileptique. Une IRM de contrôle a été demandée après 3mois qui a montré une régression spectaculaire des lésions.

**Conclusion:** Les progrès récents de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) offrent de nouvelles possibilités d'identification des dommages neuronaux précoces liés aux crises convulsives

**Mots-clés :** EEG- IRM- Etat de mal- les anomalies de signal.

### Introduction

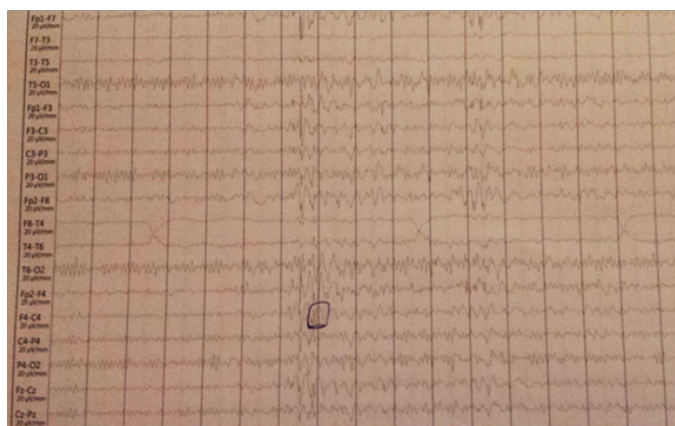
In patients with generalized convulsive seizures or status epilepticus, signal abnormalities may be seen in magnetic resonance imaging. The regression of these anomalies is a crucial element allowing the differential diagnosis of other lesional entities, but could become irreversible and permanent in the event of severe or prolonged seizures.

Recent advances in MRI offer new possibilities for identifying early neuronal damage associated with seizures

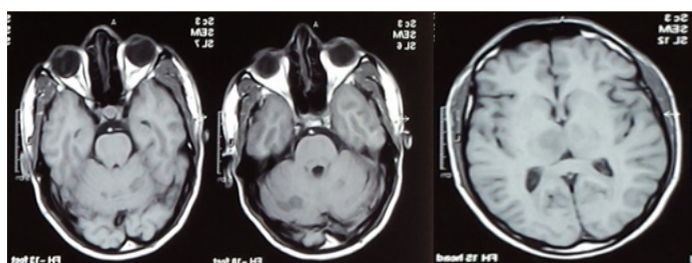
Our objective is to highlight the functional abnormalities of status epilepticus (SE) in our daily practice and to discuss its pathophysiology.

### Case report

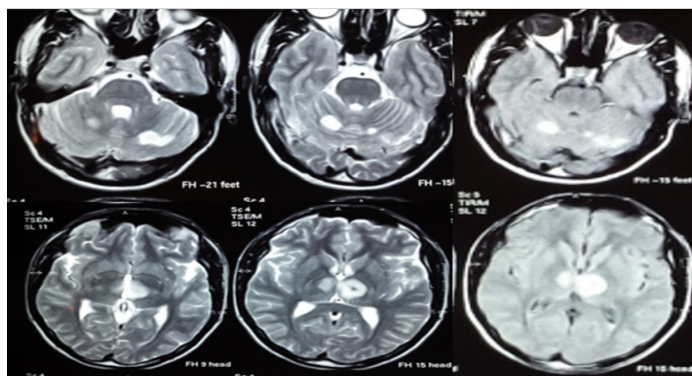
R.O is 28-year-old, without any remarkable medical history, immunocompetent, without epileptic history. admitted for an inaugural state of epilepticus. On admission on 09/05/2018 the patient was afebrile with a preserved general condition. The neurological examination was normal, EEG showed generalized spike-wave (Figure 1).



**Figure 1:** EEG showed generalized spike and wave. His first cerebral MRI revealed abnormalities in low intensity signal on T1 images (Figure 2) and high intensity signal on T2 and FLAIR images. These abnormalities were bilateral and asymmetric, in the thalamus, the cerebellum, and in the cortex (Figure 3).



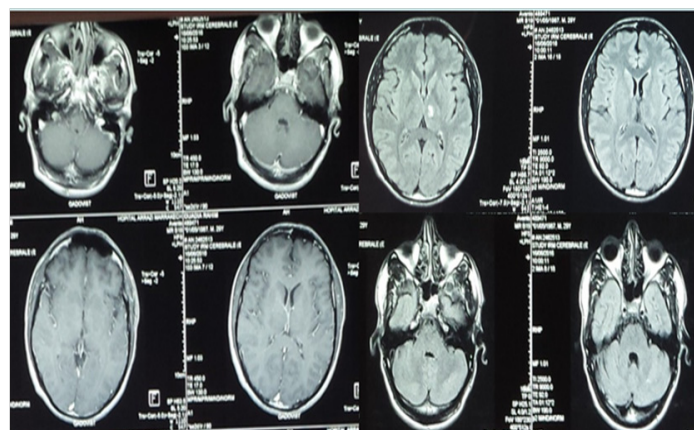
**Figure 2:** Brain MRI: sagittal T1 sequences showing bilateral and asymmetric low signal, in the thalamus, and the cerebellum.



**Figure 3:** Brain MRI: sagittal T2 and FLAIR showing hyper intense signal in T2-WI and fluid attenuation inversion recovery (FLAIR), bilateral and asymmetric, in the thalamus, the cerebellum, and in cortex.

The etiological investigation was carried out in search of infectious, autoimmune, paraneoplastic or metabolic diseases. CSF study including pathology in search of malignant cells was normal. The whole of this assessment was unremarkable. The patient received Sodium Valproate during hospitalization, with complete recovery of status epilepticus.

A control MRI was requested after 3 months which showed a spectacular spontaneous regression of the lesions (Figure 4).



**Figure 4:** Brain MRI sagittal T1, T2 and FLAIR showed hyper intense signal in T2-WI and fluid attenuation inversion recovery (FLAIR), in the left thalamus, and the cerebellum.

### Discussion

In 2015, the International League Against Epilepsy (ILAE) suggested a new definition of status epilepticus as bilateral tonic-clonic activity lasting longer than 5 minutes, and absence status epilepticus or focal status epilepticus as exceeding 10 minutes [1].

Several studies in adults have found a wide range of incidences in various regions in the world. The annual incidence ranging from 10,8 in Africa, and 9,9 to 27,2 in Europe, and 3,5 to 41 per 100 000 per year in North America [2-6].

MRI may play a pivotal role in finding the etiology of SE, epileptic focus location and seizure propagation. Several techniques have been used. Concerning DWI, experimental models and clinical studies have complementary results. Peri-ictal abnormalities may occur with cytotoxic and/or vasogenic edema involving both cortical and subcortical structures, but the literature is controversial regarding their significance.

These lesions are mostly focal with a cortico-subcortical distribution [7,8]. Less frequently, signal abnormality involves only the cortex or presents a predominant subcortical pattern. It can be acute or associated with remote lesions [9,11]. Furthermore, these abnormalities usually have correspondence on the conventional MR sequences – hypo-intensity in T1-weighted images (WI) and hyperintensity in T2-WI and fluid attenuation inversion recovery (FLAIR), generally associated with some local expansion. These findings may mimic a brain tumor pattern, but are usually differentiated in follow-up MRs, because of the reversibility of signal abnormalities in SE. Focal brain edema and concurrent focal hyperperfusion may occur with blood-brain barrier disruption, depicted by regional enhancement in post-contrast T1-WI [11].

A study analyzed a DWI data of 10 cases of acute SE and an increased signal was found in 9 patients involving several regions (basal ganglia, thalamus, cerebellum, brain stem and external capsules) besides



hippocampus and pulvinar, but without further disclosure of a specific or consistent pattern [12]. The authors hypothesized that the involvement of brain stem and cerebellum could be related to their abundant cortical connections. Others argued the existence of a cerebellum diaschisis phenomenon, characterized by the involvement of cerebellar hemisphere contralateral to the supratentorial epileptic focus, caused by an excessive and prolonged synaptic activity involving corticopontine-cerebellar pathways [13].

If they are not directly recruited in epileptogenesis, they are very sensitive to the propagation of ictal activity which can result in permanent lesions [14]. Some considered that the location of peri-ictal DWI changes correlates with the ictal onset [15,16]. However, these changes might be due to longer ictal activity, corresponding to propagation areas and not to the ictal onset zone itself.

Using a kainic acid (KA) model, Wang et al. found comparable results [17]. Experimental models and several cases of partial SE in humans have demonstrated a decrease of ADC values in the epileptogenic foci, indicating cytotoxic edema [15,18]. But there are reports favoring the presence of vasogenic edema in partial status epilepticus [19], which is the proposed mechanism for the reversibility of the lesions [20]. A high metabolic demand and a seizure-induced hyperperfusion could justify the vasogenic edema [11]. The irreversible neuronal damage may be induced by the coexistent cytotoxic edema [21,22].

It was suggested that SE could trigger a cascade of intracellular events which lead to late apoptosis [23]. Thalamic changes were not related to short, and long-term prognosis in one study [24]. There may be a thalamic and hippocampal sensibility to the propagation of epileptic activity, which can result in permanent lesions [14]. Summarizing the prognostic aspects regarding the DWI signal changes attributable to SE, we can say that some hyperintensities might be reversible, but it does not mean a linear correlation with the outcome, as regions initially affected by signal abnormalities may ensue into laminar necrosis and atrophy, even after months of SE cessation, with the potential to constitute a new epileptic focus and/or neurologic deficits [7,14,25,26].

## Conclusion

MRI techniques are rapidly evolving and have the potential to drive better knowledge regarding the pathophysiology of epilepsy in general, and SE in particular, since they provide an in vivo and a real time scenario. Future studies should address the true significance of peri-ictal changes and try to identify imaging biomarkers, in order to help the design of better drugs and support prognosis definition.

## References

- 1-Trinka E, Cock H, Hesdorffer D, Rossetti AO, Scheffer IE, ShinnarS, et al. A definition and classification of status epilepticus-Report of the ILAE Task Force on Classification of Status Epilepticus. *Epilepsia* 2015; 56: 1515-23.
- 2-Bhalla D, Tchalla AE, Mignard C, Marin B, Mignard D, Jallon P, et al. First-ever population-based study on status epilepticus in French Island of La Reunion (France) - incidence and fatality. *Seizure* 2014; 23: 769-73.
- 3-Jallon P, Coeytaux A, Galobardes B, Morabia A. Incidence and case-fatality rate of status epilepticus in the Canton of Geneva. *Lancet* 1999; 353: 1496.
- 4-Govoni V, Fallica E, Monetti VC, Guerzoni F, Faggioli R, Casetta I, et al. Incidence of status epilepticus in southern Europe: a population study in the health district of Ferrara, Italy. *Eur Neurol*. 2008; 59: 120-6.
- 5-DeLorenzo RJ, Hauser WA, Towne AR, Boggs JG, Pellock JM, Penberthy L, et al. A prospective, population based epidemiologic study of status epilepticus in Richmond, Virginia. *Neurology* 1996; 46: 1029-35.
- 6-Wu YW, Shek DW, Garcia PA, Zhao S, Johnston SC. Incidence and mortality of generalized convulsive status epilepticus in California. *Neurology* 2002; 58: 1070-6.
- 7-Canas N, Breia P, Soares P, Saraiva P, Calado S, Jordao C, et al. The electroclinical-imagiological spectrum and long-term outcome of transient peri-ictal MRI abnormalities. *Epilepsy Res*. 2010; 91: 240-52.
- 8-Kim JA, Chung JI, Yoon PH, Kim DI, Chung TS, Kim EJ, et al. Transient MR signal changes in patients with generalized tonic-clonic seizure or status epilepticus: peri ictal diffusion-weighted imaging. *Am J Neuroradiol*. 2001; 22: 1149-60.
- 9-Hicdonmez T, Uktu U, Turgut N, Cobanoglu S, Birgili B. Reversible postictal MRI change mimicking structural lesion. *Clin Neurol Neurosurg*. 2003; 105: 288-90.
- 10-CanasN, SoaresP, CaladoS, PestanaR, RibeiroC, Vale J. Pathophysiology and long-term outcome of reversible tumor-like lesions induced by presenting status epilepticus. *J Neuroimaging* 2010; 20:169-74.
- 11-Doherty CP, Cole AJ, Grant PE, Fischman A, Dooling E, Hoch DB, et al. Multimodal longitudinal imaging of focal status epilepticus. *Can J Neurol Sci*. 2004; 31: 276-81.
- 12-Cartagena AM, Young GB, Lee DH, Mirsattari SM. Reversible and irreversible cranial MRI findings associated with status epilepticus. *Epilepsy Behav*. 2014; 33: 24-30.
- 13-Samaniego EA, Stuckert E, Fischbein N, Wijman CA. Crossed cerebellar diaschisis in status epilepticus. *Neurocrit Care* 2010; 12:88-90.
- 14-Engelhorn T, Hufnagel A, Weise J, Baehr M, Doerfler A. Monitoring of acute generalized status epilepticus using multilocal diffusion MR imaging:



early prediction of regional neuronal damage. *Am J Neuroradiol.* 2007; 28: 321-7.

15-Lansberg MG, O'Brien MW, Norbash AM, Moseley ME, Morrell M, Albers GW. MRI abnormalities associated with partial status epilepticus. *Neurology* 1999; 52:1021-7.

16-Milligan TA, Zamani A, Bromfield E. Frequency and patterns of MRI abnormalities due to status epilepticus. *Seizure* 2009; 18:104-8.

17-Wang Y, Majors A, Najm I, Xue M, Comair Y, Modic M, et al. Postictal alteration of sodium content and apparent diffusion coefficient in epileptic rat brain induced by kainic acid. *Epilepsia* 1996; 37:1000-6.

18-Diehl B, Najm I, Ruggieri P, Foldvary N, Mohamed A, Tkach J, et al. Periictal diffusion-weighted imaging in a case of lesional epilepsy. *Epilepsia* 1999; 40:1167-71.

19-Hong KS, Cho YJ, Lee SK, Jeong SW, Kim WK, Oh EJ. Diffusion changes suggesting predominant vasogenic edema during partial status epilepticus. *Seizure* 2004; 13,5: 317-21.

20-Yaffe K, Ferriero D, Barkovich AJ, Rowley H. Reversible MRI abnormalities following seizures. *Neurology* 1995; 45:104-8.

21-Chu K, Kang DW, Kim JY, Chang KH, Lee SK. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in nonconvulsive status epilepticus. *Arch Neurol.* 2001; 58:993-8.

22-Szabo K, Poepel A, Pohlmann-Eden B, Hirsch J, Back T, Sedlacek O, et al. Diffusion-weighted and perfusion MRI demonstrates parenchymal changes in complex partial status epilepticus. *Brain* 2005; 128:1369-76.

23-Gong G, Shi F, Concha L, Beaulieu C, Gross DW. Insights into the sequence of structural consequences of convulsive status epilepticus: a longitudinal MRI study. *Epilepsia* 2008; 49, 11: 1941-5.

24-Katramados AM, Burdette D, Patel SC, Schultz LR, Gaddam S, Mitsias PD. Periictal diffusion abnormalities of the thalamus in partial status epilepticus. *Epilepsia* 2009; 50(2):265-75.

25-Bauer G, Gotwald T, Dobesberger J, Embacher N, Felber S, Bauer R, et al. Transient and permanent magnetic resonance imaging abnormalities after complex partial SE. *Epilepsy Behav.* 2006; 8,3: 666-71.

26-Donaire A, Carreno M, Gomez B, Fossas P, Bargallo N, Agudo R, et al. Cortical laminar necrosis related to prolonged focal status epilepticus. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006; 77, 1:104-6.

# History of publication in the Ameerj and origin of the papers

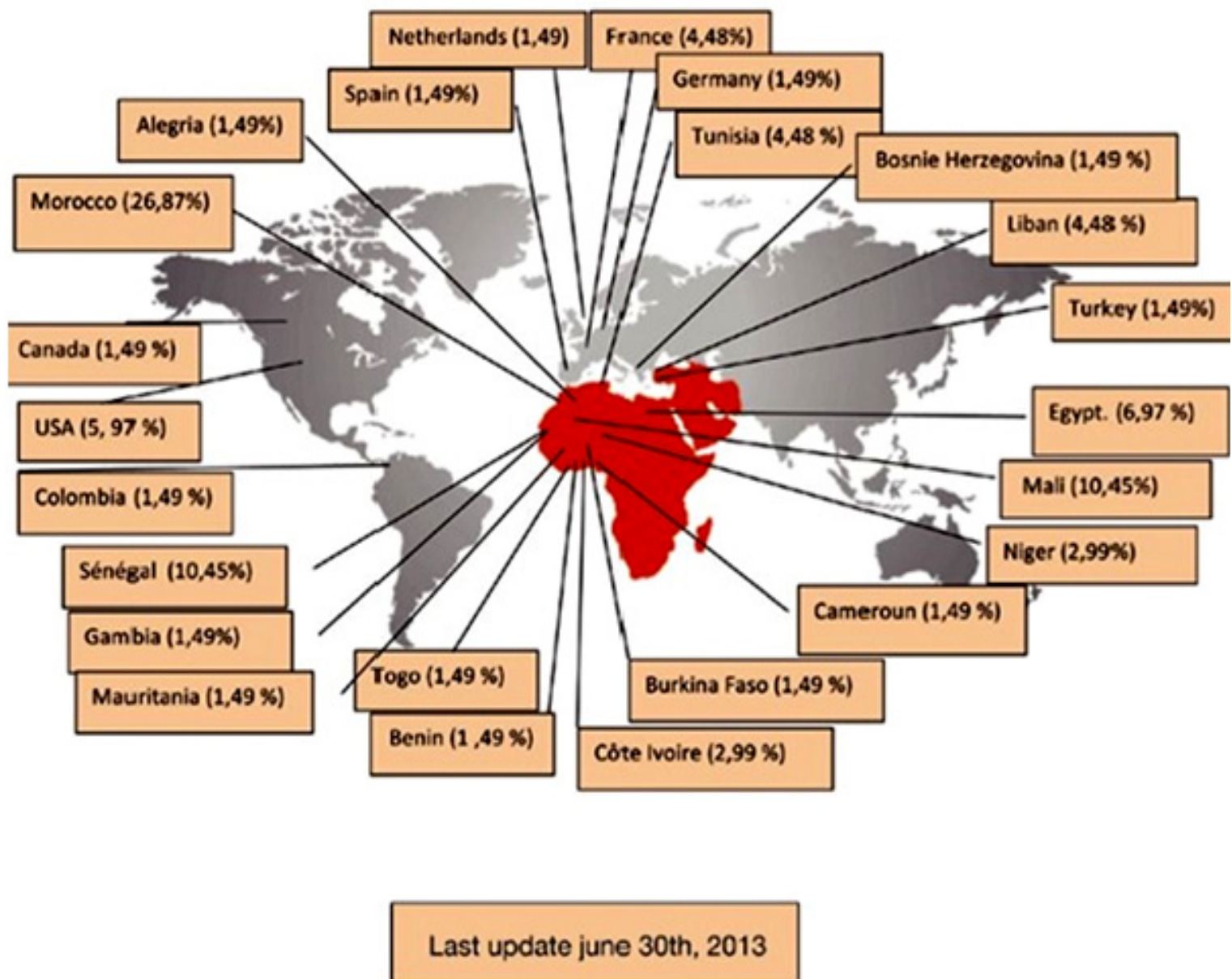
Since its creation in January 2012, Nameej received more than 300 papers, 90 have been published in the different volumes

This map is summarizing all the origins of these papers published

Africa is leading all the continents with 70,16%,

Followed by Europe 10, than North America 7,46%

Asia and latine America are still missing up to june 30th, 2013.





# Journal d'épilepsie de la région Afrique et Moyen-Orient

Journal représentant les pays d'Afrique et du Moyen Orient

مجلة إفريقية و الشرق الأوسط لمرض الصرع

مثلة دول إفريقيا و الشرق الأوسط لمرض الصرع



## Rédacteur en chef

Najib Kissani (Neurologue, Maroc)

## Editeur en chef adjoint

Youssoufa Maiga (Neurologue, Mali)

## Rédacteurs en chef adjoints

Azra Alajbegovic (Neurologue, Bosnie Herzegovine)

Ahmed Baydoune (Neurologue, Liban)

Aliasadi Poya (Neurologue, Iran)

Mesraoua Boulouar (Neurologue, Qatar)

George I. Jallo (Neurologue, Etats Unis)

Philippe Gelisse (Epileptologue, France)

Shireen Qureshi (Neurologue, Arabie Saoudite)

Callixte Kuete (Neurologue, Cameroun)

Youssoufa Maiga (Neurologue, Mali)

Boulouar Mesraoua (Neurologue, Qatar)

Athanase Millogo (Neurologue, Burkina Faso)

George L. Morris (Neurologue, Etats Unis)

Reda Ouazzani (Neurologue, Maroc)

Hamid Ouhabi (Neurologue, Maroc)

Mustapha Sadi Belouiz (Neurologue, Algérie)

Chahnez Triki (Neuropédiatre, Tunisie)

## Assistants de rédaction

Sanaa Nafia (Neurologue, Maroc)

Hasna Bentaher (Neurologue, Maroc)

Siham sati (infographiste, Maroc)

Abderrahmane Chahidi (AMCEP)

## Edition

Service de Neurologie, Hôpital Ibn Tofail

Hôpital Universitaire, Mohammed VI

Marrakech 40080; Maroc

## Secrétariat et publicité

Email: sessionmarrakech@gmail.com

Tel./Fax +212 (0)5 24434908

Impression: Imp. El Watanya, Marrakech, Maroc

Dépôt légal 14/11

ISSN 2550-4215

## Editorial

Quel est l'état d'avancement de la recherche

3

Benichou Mohamed (Maroc)

## Articles Originaux

Aspect EEG pendant les tests fonctionnels chez les patients atteints de pathologie du SNC

5

Khachidze Irma (Géorgie)

Aspects socio-culturels de l'épilepsie dans la région Est de la Centrafrique : Données d'une enquête CAP en population générale

10

Yangatimbi Emmanuel (République Centrafricaine)

L'épilepsie en Guinée-Conakry, réalités et perspectives

16

Camara Ibrahima François (Guinée-Conakry)

## Brief Communications

Effet délétère des crises épileptiques attesté par IRM à propos d'un cas d'état de mal

21

Jalami Nezha (Maroc)

