

PLAN

LIST OF FIGURES.....	3
INTRODUCTION	4
OBJECTIVES	7
1. PRINCIPAL OBJECTIVE	8
2. SECONDARY OBJECTIVES	9
MATERIAL AND METHODS	10
1. SPECIFICATIONS	13
2. APPROACH USED	14
3. TECHNOLOGY USED.....	15
TARGET POPULATION	16
USER MANUAL	17
1. HOME PAGE.....	18
2. DIFFERENT SUPPORT INTERFACES.....	20
EVALUATION OF THE APPLICATION	26
1. EVALUATION QUESTIONNAIRE.....	26
2. SIMILAR APPLICATIONS	27
INPUTS AND OUTLOOK:	28
1. CONTRIBUTION OF THE STUDY	28
2. OUTLOOK	29
CONCLUSION.....	30
ABSTRACT.....	33
ANNEX.....	35
BIBLIOGRAPHY.....	38

LIST OF FIGURES:

Figure 1: Icon of the application.

Figure 2: Home page.

Figure 3: User's Guide.

Figure 4: Topographic Diagnosis in Neurology.

Figure 5: Lists of the different chapters.

Figure 6 (a, b and c): Examples of texts, images and gifs used.

Figure 7: Syndrome lists and clinical cases.

Figure 8: Example of clinical situation.

INTRODUCTION

Advancements in technology have always had major impacts in medicine. The smartphone is one of the most ubiquitous and dynamic trends in using specific applications and performing Internet searches. It is also one of the fastest growing sectors in the technology industry, and its impact in medicine has already been significant by enhancement of continuing medical education, patient care, and communication.

To provide a comprehensive and up-to-date explanation of the topical diagnosis in neurology, we chose to develop an application for Android dedicated for advanced students, resident in medicine and also neurobiologist interested in enriching their knowledge in neurology.

In this application we provide a simple concept: combining an integrated presentation of basic neuroanatomy with the subject of neurological syndromes and lesion localisation in addition to animated images and modern imaging techniques.

In this regard we thank Professor Dr. Mathias Baehr, Professor of Neurology Director of The Department of Neurology University of medicine GEORG-AUGUST, Gottingen, for providing us with the permission to use his book, images and the different cases.

Modern medical curricula require integrative knowledge, and medical students should be taught how to apply theoretical knowledge in a clinical setting and, on the other hand, to recognize clinical symptoms by delving into their basic knowledge of neuroanatomy and neurophysiology.

Our application fulfils these requirements and illustrates the importance of basic neuroanatomical knowledge for subsequent practical work, as it includes actual case studies.

In this application, we hoped to achieve an effective didactic concept, which will meet the needs of medical students.

We have color-coded the section headings to enable users to distinguish at a glance between neuroanatomical (blue) and clinical material (green), without disrupting the thematic continuity of the text.

We hope that this application will merit the appreciation of its audience, and we look forward to receiving user's comments in any form.

OBJECTIVES

1. Primary objective:

- Ø Develop a practical and easy-to-use educational tool for residents in neurology, physicians, and medical students.
- Ø To be able to make a topographical diagnosis according to the findings of the neurological examination and the syndromic regroupings.
- Ø Demonstrate how on the basis of anatomical knowledge and a good neurological examination, it is possible to localize a lesion in the nervous system and come to a decision on further diagnostic steps.
- Ø The cause of a lesion is initially irrelevant for the primary topical diagnosis, and elucidation of the etiology takes place in a second stage.
- Ø Enrich the pedagogic tools of neurology teaching in the neurology department of the UHC of Hassan II in Fez and in the lectures of neurology at the Faculty of Medicine and Pharmacy of Fez.

2. Secondary objectives:

- Ø Improving the topical diagnosis of neurological diseases in general practice.
- Ø Facilitate the topographical diagnosis in neurology for general practitioners and physicians of other specialties and thus improve decisions on other diagnostic steps.
- Ø Better orientation of complementary examinations.

MATERIALS AND METHODS

The main objective of our work is to develop a simple, fluid and usable application for smartphones, presenting attractively and easily the various topographic diagnostics in neurology according to the different syndromes.

We specifically are targeting neurological residents, practitioners of other specialists, general physicians and medical students from the Faculty of Medicine and Pharmacy of Fez.

This will lead the user to:

- Get out of information in a targeted way according to the needs of each user (description of the syndrome and the location of lesions by animated images or gifs).
- Confront the user with his / her own knowledge through real clinical cases, to evaluate the prerequisites for topical diagnosis in neurology.

Our project was carried out in three main phases:

- A first phase of prospecting, during which we assessed the need and importance of neurological topographic diagnosis in the training of neurological residents and medical students in general.

We began by doing a bibliographic search including the various books and articles dealing with neurology and topographical diagnosis in neurology.

We then consulted several online forums and conferences dedicated to neurological topographical diagnosis, its scientific advances, its usefulness, and its uses (New York World Science Festival, The Neuroconnectum project, Cartographers of the brain , Mappig the brain, Neuroprosthetic).

We have tried to treat the syndromes and the difficulties of localization of the lesion most frequently encountered.

Finally, we tried to consult several medical applications to serve as an example to the realization of our application for Android on topographic diagnosis in neurology.

- A second phase, during which we carried out the technical realization of our project.

For this purpose, we requested the help of Mr. BENSACA MOAD, 4th year student, program engineering cycle at the HIGH SCHOOL OF ENGINEERING IN APPLIED SCIENCES.

- Then, finally, a third evaluation phase during which our application was launched and tested and evaluated by Internet users.

1. SPECIFICATIONS:

The Topographic Diagnosis in Neurology application consists of four parts. A first part is the homepage which includes a presentation of the application, a user guide, a link to contact us with an access to the second part of the application.

The second part is an interface that gives access to the third and fourth part.

The third part gives access to the different chapters treated, with different gifs.

The fourth part allows to circumvent all the text and to have a direct access to a majority of syndromes with the topographic diagnosis, as well as clinical cases, gifs, animated images ... which aim to present the topographical diagnosis in neurology, and to inform interested persons in a simple manner.

● Main Roles of the Project:

- Ø Facilitate topographical diagnosis in neurology.
- Ø Promote teaching pedagogy through a new approach to e-Learning for Health.
- Ø Ensure continuing medical education for health practitioners.

●Functionality:

Fast, smooth and easy to install and use.

- Ø Energy consumption is low.
- Ø The weight of the mobile application does not exceed 80 megabytes.
- Ø No bugs.

The ergonomics are ensured thanks to an effective interface and an adaptation with the Platform of the different mobiles and tablets.

Display quality depends mainly on the type and performance of the Smartphone / Tablet.

No advertising.

Free download and use.

2. APPROACH USED:

- Ø Expression of needs
- Ø Recording the specifications
- Ø Conception of the project
- Ø Development of the application (Android Studio)
- Ø Tests unit
- Ø Deployment

3. TECHNOLOGIES USED:

- Ø The project is realized under Android Studio, an Android Application Development Platform.
- Ø Java programming language.
- Ø Language of XML Programming.
- Ø Adobe Photoshop CS6: image processing software.
- Ø The app is published on Google Play Store.

Target population:

Develop a practical, easy-to-use application for neurology residents, practitioners in different specialties, and medical students who want to learn more about neurological topographic diagnostics.

User manual:

The application is easily downloadable on Smartphone and Tablet, after clicking on the icon dedicated to the application (Figure1) on Google Play Store.



Figure 1: Application icon

1. Home page:

Contains a presentation of the support, a guide of use, an access to the different chapters and an e-mail address to contact us. (Figure 2 and 3)

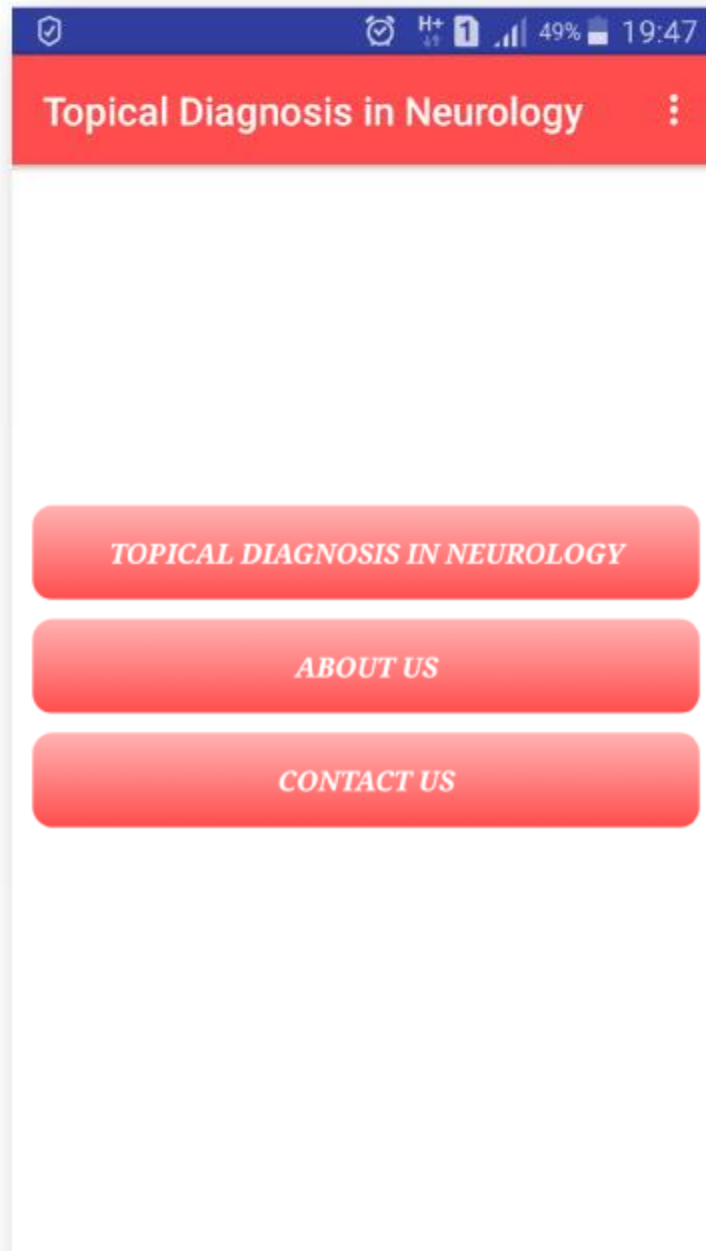


Figure 2: Home page



Figure 3: User's Guide

2. Different interfaces:

By clicking on Topical Diagnosis in Neurology, we will access two parts: Topical Neurological and Clinical Cases and Disorders . (Figure 4).



Figure 4: Topical Diagnosis in Neurology

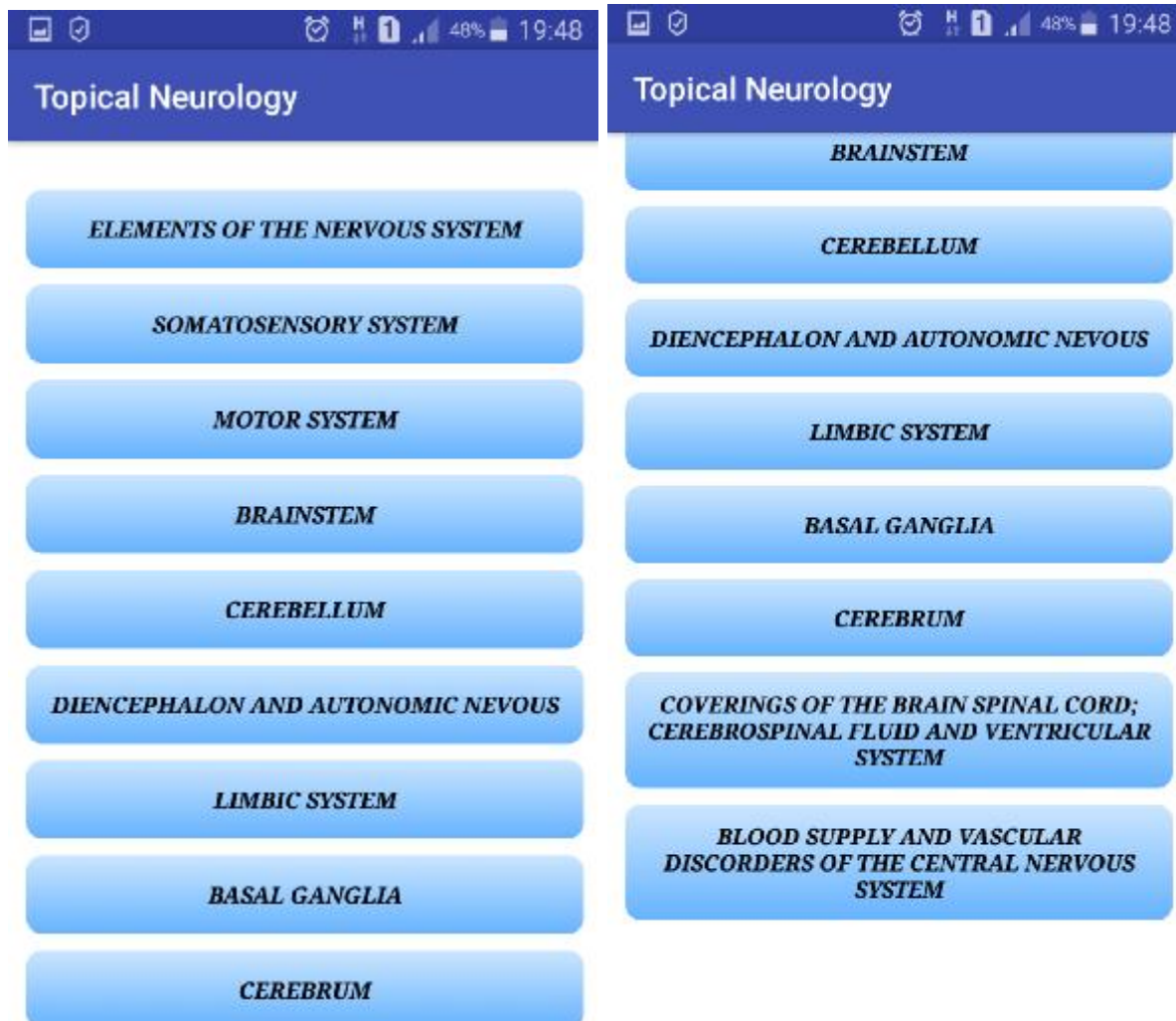


Figure 5: lists of the different chapters covered.

Click on the button of the desired chapter to find the detailed text as well as the various images, gifs and tables facilitating understanding. (Figure 6a, 6b and 6c).

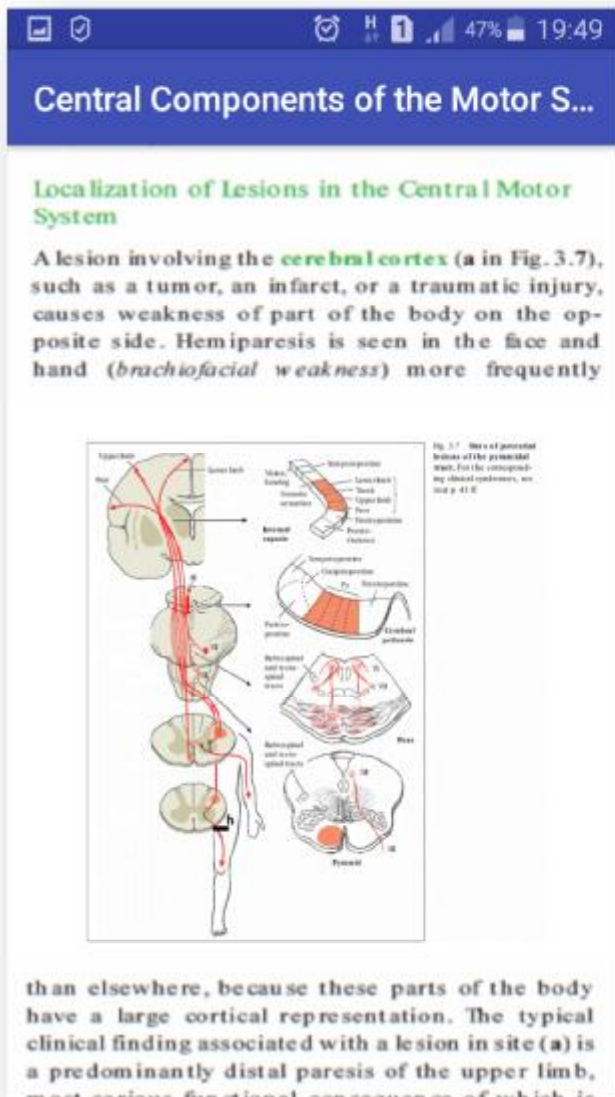


Figure 6 a

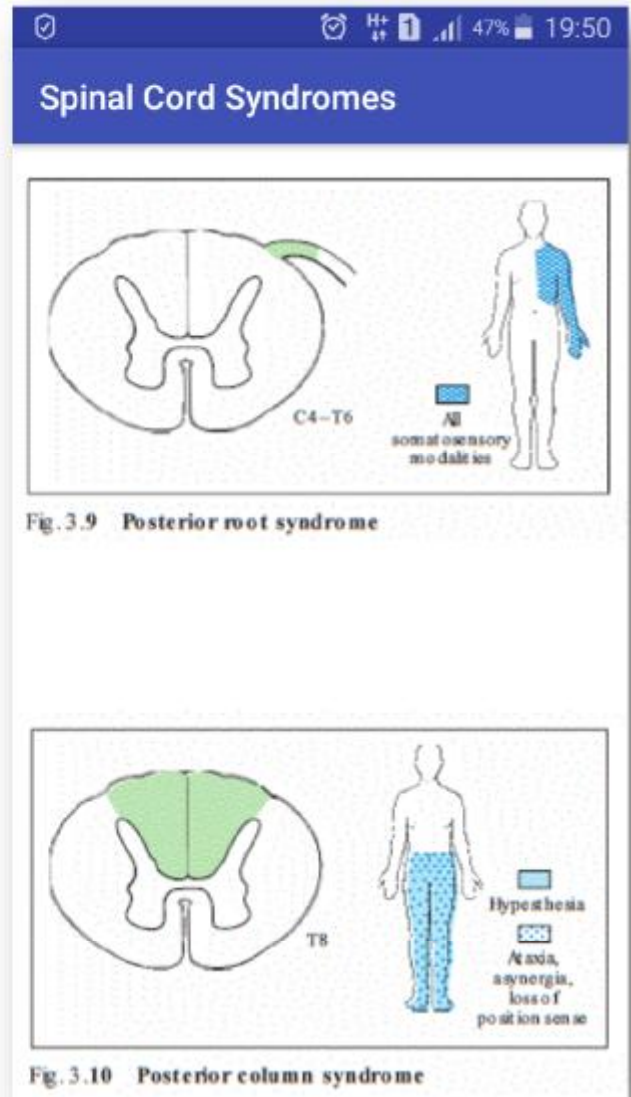


Figure 6 b

Conjugate Eye Movements

horizontally, *smooth pursuit movements* of the eyes will hold its image on the fovea of each eye (cf. the above discussion of the fixation reflex). As soon as

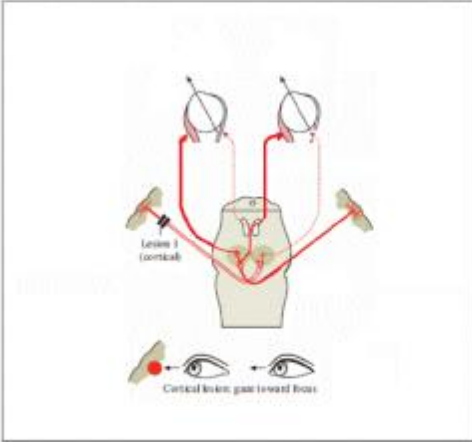


Fig. 4.24 Conjugate deviation due to cortical and pontine foci (irritative or destructive)

the image of the object moves out of the fovea, impulses travel in a reflex arc from the retina along the visual pathway to the visual cortex, and then through the occipitotectal fibers back to the cranial nerve nuclei that innervate the eye muscles, causing them to contract in such a way as to retrieve the image onto the fovea (this is called the *optokinetic process*). The jerky eye movements produced in this way, known as *optokinetic nystagmus*, can be observed easily in persons watching the passing scenery from a train or car window, for example. It can be reproduced in the clinical setting by having

Figure 6 c

Click on the button Clinical cases and Disorders, you will find a direct and rapid access to the majority of the syndromes with the topography of the lesions; this is accompanied by gifs and explicit images. (Figure 7)

You will also find real clinical situations with CT and MRI results depending on the case. (Figure 8)

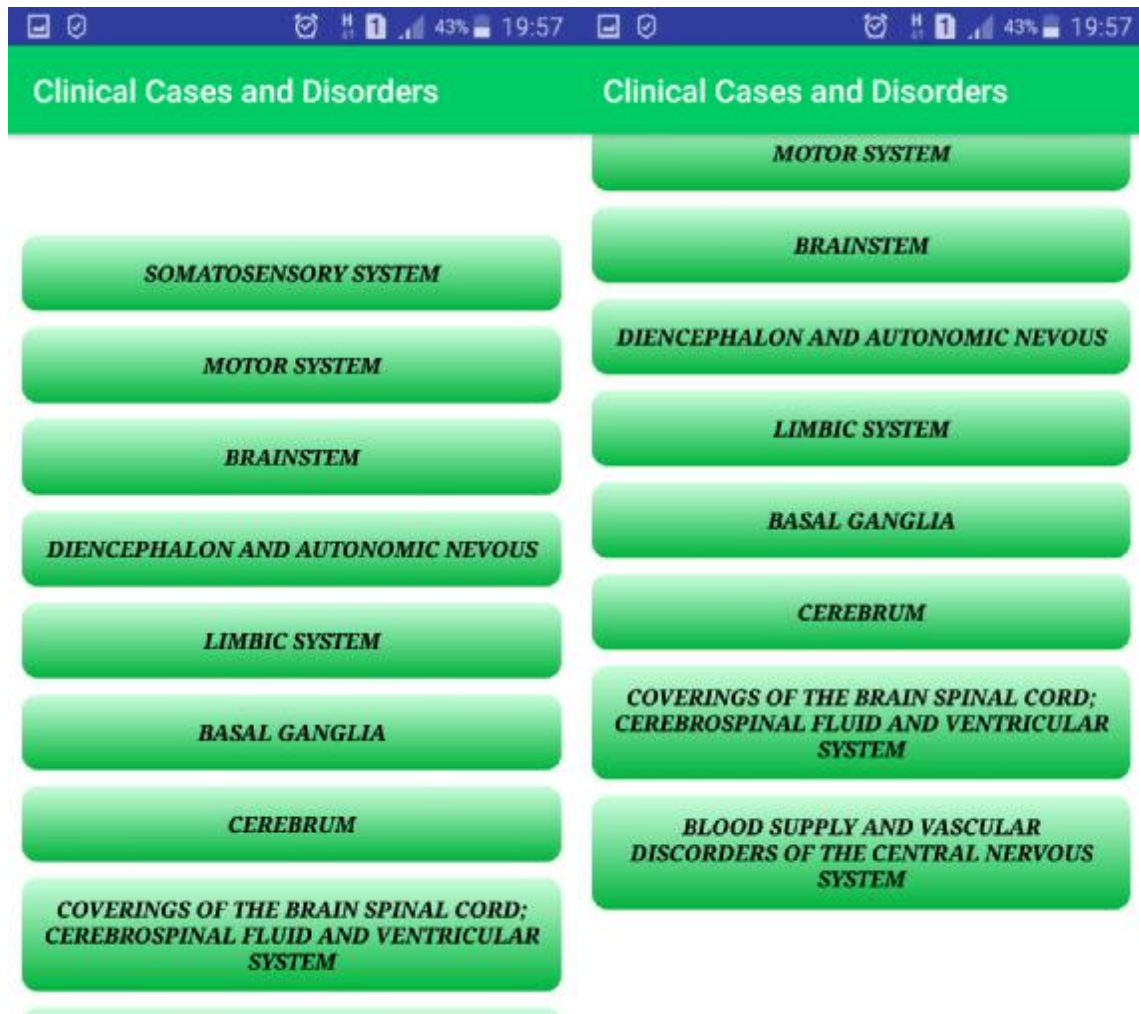


Figure 7: Clinical cases and Disorders.

Clinical Case 1
Clinical Case 1

Case Presentation 1: Hemodynamic Infarction

This retired 72-year-old man had suffered from arterial hypertension and diabetes mellitus for many years, but felt generally well. His last routine medical check-up had revealed a high serum cholesterol concentration. One afternoon, while taking a walk with his family, he noticed that his left arm felt heavy and that he could no longer walk steadily. His daughter took him to the hospital, where the admitting physician found a left hemiparesis, more severe in the arm than in the leg, with sinking of both left limbs in postural testing. He walked unsteadily because of the left leg weakness, but had no sensory abnormality.

A diffusion-weighted MRI scan of the head revealed multiple, neighboring zones of acute ischemia in the deep white matter of the right cerebral hemisphere, appearing to form a chain (Fig. 11.21a, b). These lesions were interpreted as arterial end-zone infarcts due to hemodynamic insufficiency. MR angiography (Fig. 11.21c, d) and Doppler ultrasonography (Fig. 11.21e) revealed a hemodynamically significant 90–95% stenosis of the right internal carotid artery. As soon as the diagnostic evaluation was complete, the patient underwent thrombendarterectomy, without complication. He went on to recover fully from his hemiparesis and was discharged home one week after admission.

Fig. 11.21 Hemodynamic infarction due to high-grade stenosis of the right internal carotid artery. (a) Diffusion-weighted MRI scan of the head showing multiple, neighboring zones of acute ischemia in the deep white matter of the right cerebral hemisphere, appearing to form a chain. (b) Axial MRI scan showing a chain of lesions. (c) MR angiography of the carotid arteries. (d) Contrast-enhanced MR angiography. (e) Color duplex ultrasonography reveals high-grade stenosis at the origin of the internal carotid artery, with ulceration. Blood is flowing from left to right, from the common carotid artery into the internal carotid artery. The color indicates the speed of flow. A plaque is evident as a dark structure behind the lumen, which contains flowing blood. The red-colored area in the carotid pit (square) shows that there is flowing blood here, too; this finding implies ulceration (arrow). (Image kindly supplied by Dr. H. Inzup, Tübingen.)

This retired 72-year-old man had suffered from arterial hypertension and diabetes mellitus for many years, but felt generally well. His last routine medical check-up had revealed a high serum cholesterol concentration. One afternoon, while taking a walk with his family, he noticed that his left arm felt heavy and that he could no longer walk steadily. His daughter took him to the hospital, where the admitting physician found a left hemiparesis, more severe in the arm than in the leg, with sinking of both left limbs in postural testing. He walked unsteadily because of the left leg weakness, but had no sensory abnormality.

A diffusion-weighted MRI scan of the head revealed multiple, neighboring zones of acute ischemia in the deep white matter of the right cerebral hemisphere, appearing to form a chain (Fig. 11.21a, b). These lesions were interpreted as arterial end-zone infarcts due to hemodynamic insufficiency. MR angiography (Fig. 11.21c, d) and Doppler ultrasonography (Fig. 11.21e) revealed a hemodynamically significant 90–95% stenosis of the right internal carotid artery. As soon as the diagnostic evaluation was complete, the patient underwent thrombendarterectomy, without complication. He went on to recover fully from his hemiparesis and was discharged home one week after admission.

Figure 8: Example of clinical situation.

EVALUATION OF THE APPLICATION:

1. Evaluation questionnaire:

A presentation of the application Topical Diagnosis in Neurology was carried out within the department of neurology on 11/10/2017, for the benefit of internal doctors and residents in neurology as well as the medical students of 6th year at UHC HASSAN II of Fez.

During the one and a half hour presentation session, we Explained: Prof. Dr. BELAHSEN MOHAMMED FAOUZI and myself, the application and its interests to the beneficiaries, and we opened an expanded discussion on neurological syndromes and different lesional topographies in an interactive way.

At the end of the session, we carried out an evaluation questionnaire of the application, with the aim of making possible improvements to this work according to the need of the students.

The evaluation resulted in a fairly widespread appreciation by the doctors concerned (95%); the latter having felt the contribution of our support as a novel tool to the educational system of teaching neurology in Morocco.

Subsequent suggestions are then distributed according to the following rates:

- Ø 80% of the participants expressed an imposing need for a version translated into French.
- Ø 70% also appreciated the use of gifs and real clinical situations as innovative means of illustration and explanation.
- Ø 40% proposed the use of the application by specialties parallel to neurology.

2. Similar Applications:

In Morocco, our work could be considered as a first draft of the concept of e-learning for health. Moreover, and based on our knowledge and research in this field, we could not find a similar work at the international level except of images published on sites of neurological semiology.

INPUTS AND OUTLOOK:

1. Contribution of the study:

The contributions of this work can be grouped around three axes:

- Ø Development of an Android application dedicated to the teaching of neurology, which illustrates the importance of the basic knowledge of neuroanatomy and neurosemiology in the mastery of topographic diagnosis in neurology.
- Ø Enrichment of the teaching tools of neurology teaching in the neurology department of the UHC Hassan II in Fez and in the lectures of the neurology of the Faculty of Medicine and Pharmacy of Fez.
- Ø Facilitate the acquisition of information through gifs and images created in this sense.
- Ø Use of English to facilitate scientific exchanges and experiences and to open up to new horizons.

2. Outlook:

We hope and aim to develop this application through future updates in order to complete or improve its functionalities with more resources.

We hope:

- ∅ To integrate other unopened syndromes into the application.
- ∅ To improve the quality of images and gifs.
- ∅ To use new technologies: 3D images, interactive clinical cases...

CONCLUSION

Neurology is a medical specialty dedicated to the diagnosis, prevention and treatment of diseases of the nervous system.

A detailed history, a methodical physical examination, and a good semiological analysis of the symptoms, leads most often to the most appropriate diagnosis.

Our thesis work, is an application for Android on topographic diagnosis in neurology.

It is a teaching tool, dedicated specifically to residents in neurology, but also to practitioners of the different specialties, and medical students wishing to deepen their knowledge in the field of topographic diagnosis in neurology.

In this application, we propose a simple concept: to combine an integrated presentation of the neuroanatomy bases with the subject of the neurological syndromes and the location of the different lesions, including animated images (gifs) and modern imaging techniques.

In this regard, we would like to thank Prof. Dr. Mathias Baehr, Professor of neurology Director of the Department of Neurology at the GEORG-AUGUST University of Medicine in Göttingen, for providing us with permission to use his books, pictures and the different clinical cases.

The prospects for our study are:

- ∅ To integrate other unopened syndromes into the application.
- ∅ To improve the quality of images and gifs.
- ∅ To use new technologies: 3D images, interactive clinical cases...
- ∅ To update a double-translated version in Arabic and French.

We hope to develop this application through future updates in order to complete or even improve its functionalities.

ABSTRACT:

In neurology, knowledge of the site of the lesion (topographic diagnosis) is the first step in any neurological diagnosis. So is our subject of thesis: Application for Android on the topographic diagnosis in neurology.

In this application, we propose a simple concept: combining an integrated presentation of the neuroanatomy bases with the subject of the neurological syndromes and, the location of the different lesions. This includes animated images (gifs) and modern imaging techniques.

In this regard, we would like to thank Prof. Dr. Mathias Baehr, Professor of Neurology, Director of the Department of Neurology, GEORG-AUGUST University of Medicine, Göttingen, for providing us with permission to use the various clinical cases and to be able to modify the images in his book in order to be adapted to our needs.

This work is dedicated to residents in neurology, as well as to practitioners interested in enhancing their knowledge in topographic diagnosis in neurology. Our main objectives remain in the development of a practical and easy-to-use teaching tool. To easily make a topographical diagnosis, according to the data of the neurological examination and the syndromic regroupings. To demonstrate how on a neuroanatomic basis and a good neurological examination, it is possible to locate a lesion in the nervous system and arrived at a decision on other diagnostic steps. Finally, to enrich the pedagogical tools of the teaching of neurology in the neurology department of the CHU Hassan II of Fez, and in the lectures of the neurology of the Faculty of Medicine and Pharmacy of Fez.

ANNEX



Assessment of the application for Android on the topographic diagnosis

in neurology:

1: Low 2: medium 3: good 4: very well 5: Excellent

THE CRITERS OF ASSESSMENT		1	2	3	4	5
Speed and fluidity	Browsing speed					
	Display time					
Energy consumption						
The weight of the mobile application						
Maintenance and scalability	Regular updating					
The bugs						
Ergonomics :	Effective interface					
	Adaptation with the Platform of the different mobile/tablet					
Quality of display						
No advertising						
Quality of the content	How do you find the new method of training app for Android?					
	Are you satisfied with this educational tool compared to the topos?					
	Did the application facilitate the understanding and learning of the topographic diagnosis in neurology?					
	Are you to use this application as an aid?					
	Overall satisfaction: Are you satisfied with the new tool educational app for Android on the topographic diagnosis in neurology?					
Free						

BIBLIOGRAPHY

-
- [1] Mathias Baehr and Michael Frotscher: Neurologisch-topische Diagnostik. Anatomie—Funktion—Klinik, 9th German edition, published and copyrighted 2009 by Georg Thieme Verlag, Stuttgart, Germany.
- [2] Mathias Baehr and Michael Frotscher, With contributions by Wilhelm Kueker: Duus' Topical Diagnosis in Neurology Anatomy, Physiology, Signs, Symptoms, 5th edition, published and copyrighted 2012 Georg Thieme Verlag, New York.
- [3] Kahle W and Frotscher M: Color Atlas of Human Anatomy, Vol. 3, 6th ed., Thieme, Stuttgart, 2010.
- [4] Kahle W and Frotscher M: Taschenatlas der Anatomie, vol. 3, 8th ed., Thieme, Stuttgart, 2002.
- [5] Bergman H, et al. Physiological aspects of information processing in the basal ganglia of normal and parkinsonian primates. Trends Neurosci. 1998; 21(1):32–38., Reproduced with permission from Elsevier.
- [6] Gasser T, Hardy J, Mizuno Y. Milestones in PD Genetics. Movement Disorders 2011;26(6):1042–1048. Reproduced with permission from Wiley Online Library.
- [7] Brodmann, from Rauber-Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, 19th ed., vol. II, Thieme, Stuttgart, 1955..

- [8] Brodmann, from Bargmann W: Histologie und Mikroskopische Anatomie des Menschen, 6th ed., Thieme, Stuttgart, 1967.
- [9] Penfield W and Rasmussen T: The Cerebral Cortex of Man, Macmillan, New York, 1950.
- [10] Kleist K: Gehirnpathologie. In: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg 1914/18, vol. IV, Barth, Leipzig, 1922–1934.) CA, cornu Ammonis; Ammon's horn; Fd, fascia dentate.
- [11] Lotze M, Erb M, Flor H, et al.: Neuroimage 11 (2000) 473–481.
- [12] Kammer T, Erb M, Beck S, and Grodd W: Zur Topographie von Phosphenen: Eine Studie mit fMRI und TMS. 3. Tübinger Wahrnehmungskonferenz [3rd Tübingen Conference on Perception, 2000].
- [13] Wildgruber D, Kischka U, Ackermann H, et al.: Cognitive Brain Research 7 [1999] 285–294.
- [14] Thron A in Poeck K and Hacke W: Neurologie, 11th ed., Springer, Berlin/Heidelberg, 2001.

PLAN

LISTE DES FIGURES	3
INTRODUCTION	4
OBJECTIFS	7
1. Objectif principal.....	8
2. Objectifs secondaires	9
MATERIELS ET METHODES.....	10
1. Cahier de charges	13
2. Démarche utilisée	14
3. Technologies utilisée.....	15
POPULATION CIBLE	16
GUIDE D'UTILISATION	17
1. Page d'accueil	18
2. Différentes interfaces du support	20
EVALUATION DE L'APPLICATION	26
1. Questionnaire d'évaluation	26
2. Applications similaires.....	27
APPORTS ET PERSPECTIVES	28
1. Apport de l'étude	28
2. Perspectives	29
CONCLUSION.....	30
RESUMES	33
ANNEXE.....	37
BIBLIOGRAPHIE	40

LISTE DES FIGURES :

Figure 1 : Icone de l'application.

Figure 2 : Page d'accueil.

Figure 3 : Guide d'utilisation.

Figure 4 : Diagnostic topographique en neurologie.

Figure 5 : Listes des différents chapitres traités.

Figure 6 (a, b et c) : Exemples de textes, images et gifs utilisés.

Figure 7 : Listes des syndromes et cas cliniques.

Figure 8 : Exemple de situation clinique.

INTRODUCTION

Les avancements en technologie ont toujours eus des impacts majeurs en médecine. Le smartphone, est l'une des tendances les plus omniprésentes et dynamiques par l'utilisation d'applications spécifiques et l'accès performant au web. C'est aussi un des secteurs technologiques de plus haute croissance, et son impact en médecine est déjà important par le renforcement de la formation médicale continue, et la télémédecine au profit du besoin des patients.

Pour fournir une explication complète, facile et actualisée sur le diagnostic topographique en neurologie, nous avons opté pour le développement d'une application pour Android dédiée aux résidents en neurologie ainsi qu'aux praticiens intéressés à enrichir leurs connaissances en neurologie.

Dans cette application, nous proposons un concept simple : combiner une présentation intégrée des bases de neuroanatomie avec le sujet des syndromes neurologiques et la localisation des différentes lésions. Ceci inclut des images animées (gifs) et des techniques d'imagerie modernes.

À cet égard, nous remercions le Prof. Dr. Mathias Baehr, professeur de neurologie directeur du Département de Neurologie de l'Université de médecine GEORG-AUGUST de Göttingen, pour nous avoir fourni la permission d'utiliser les différents cas cliniques, et de pouvoir modifier les images de son livre pour les adapter à notre besoin.

Les programmes d'études médicales modernes requièrent des connaissances intégratives, et les étudiants en médecine doivent apprendre à appliquer les connaissances théoriques en milieu clinique et, d'autre part, à reconnaître les symptômes cliniques de fouiller dans leurs notions de neuroanatomie et neurophysiologie.

Notre application répond à ces exigences et illustre l'importance des connaissances de base de la neuroanatomie, la sémiologie neurologique et de l'examen neurologique pour les travaux pratiques ultérieur, puisqu'elle comprend des études de cas concrets.

Dans cette application, nous espérons obtenir un concept didactique efficace, qui répondra aux besoins des étudiants en médecine.

Nous avons utilisé un code-couleur sur les en-têtes des sections pour permettre aux utilisateurs de distinguer en un clin de œil entre neuroanatomique (bleu) et matériel clinique (vert), sans perturber la continuité thématique du texte.

Nous espérons que cette application méritera l'appréciation de son auditoire, et nous attendons avec impatience de recevoir les commentaires et suggestions des utilisateurs.

OBJECTIFS

1. Objectif principal :

- Ø Elaborer un outil pédagogique pratique et facile d'utilisation à l'intention des résidents en neurologie, praticiens, et des étudiants en Médecine.
- Ø Pouvoir faire un diagnostic topographique en fonction des données de l'examen neurologique et les regroupements syndromiques.
- Ø Démontrer comment sur des bases anatomiques et un bon examen neurologique, Il est possible de localiser une lésion dans le système nerveux et arrivé à une décision sur d'autres étapes de Diagnostics.
- Ø La cause d'une lésion est initialement non pertinents pour le diagnostic et l'élucidation de l'étiologie se déroule en un second stade.
- Ø Enrichir les outils pédagogiques de l'enseignement de la neurologie au sein du service de neurologie du CHU Hassan II de Fès, et dans les cours magistraux de la neurologie de la Faculté de Médecine et de
- Ø Pharmacie de Fès.

2. Objectifs secondaires :

- Ø Améliorer le diagnostic Topographique des pathologies neurologiques en médecine générale.
- Ø Faciliter le diagnostic topographique en neurologie pour les médecins généralistes et les praticiens des autres spécialités et ainsi amélioré les décisions sur les autres étapes diagnostic.
- Ø Meilleur orientation des examens complémentaires.

MATERIELS ET METHODES

L'objectif principal de notre travail est d'élaborer une application simple, fluide et utilisable sur smartphone, présentant d'une manière attractive et facile les différents diagnostics topographiques en neurologie en fonction des différents syndromes.

Nous ciblons spécifiquement les résidents en neurologie, les praticiens d'autre spécialité, les médecins généralistes ainsi que les étudiants médecins de la Faculté de médecine et de pharmacie de Fès.

Ceci pour mener l'utilisateur aux fins suivantes :

- Ø Dispenser de l'information de façon ciblée en fonction des besoins de chaque utilisateur (description du syndrome et la localisation des lésions par des images animées).
- Ø Confronter l'utilisateur à ses propres connaissances grâce à des cas cliniques réels, destinée à évaluer les prérequis en matière du diagnostic topographique en neurologies.

Notre projet s'est déroulé en trois phases principales :

- Une première phase, de prospection, pendant laquelle nous avons évalué le besoin et l'importance qu'occupe le diagnostic topographique en neurologie dans la formation des résidents en neurologie et des étudiants médecins en général.

Nous avons commencé par faire une recherche bibliographique incluant les différents livres et articles traitant de la neurologie et du diagnostic topographique en neurologie.

Nous avons ensuite consulté plusieurs forums et conférences en direct via internet dédiés au diagnostic topographique en neurologie, ses avancés

scientifiques, son utilité, et ses utilisations (New York World Science Festival, The Neuroconnectum project, Salon this is your brain, Cartographers of the brain, Mappig the brain, Neuroprosthetic).

Nous avons essayé de traiter les syndromes et les difficultés de localisation lésionnelle les plus fréquemment rencontrés.

Finalement, nous avons essayé de consulter plusieurs applications médicales pour servir comme exemple à la réalisation de notre application pour Android sur le diagnostic topographique en neurologie.

- Une deuxième phase, pendant laquelle nous avons procédé à la réalisation technique de notre projet.

Nous avons sollicité pour cela l'aide de Monsieur BENSAKA MOAD, étudiant de 4^{ème} année, cycle d'ingénierie en programmation à l'ECOLE SUPERIEUR DES INGÉNIEURES EN SCIENCES APPLIQUÉES.

- Puis finalement, une troisième phase d'évaluation durant laquelle notre application a été lancée puis testée et évaluée par des internautes.

1. CAHIER DE CHARGES :

L'application Diagnostic Topographique en Neurologie est constituée de quatre parties.

Une première partie, c'est la page d'accueil qui comprend une présentation de l'application, un guide d'utilisation, un lien pour nous contacter avec un accès à la deuxième partie de l'application.

La deuxième partie est une interface qui donne accès à la troisième et quatrième partie.

La troisième partie permet d'accéder aux différents chapitres traités, avec les différentes gifs.

La quatrième partie permet de contourner tout le texte et d'avoir un accès direct à une majorité de syndromes avec le diagnostic topographique, ainsi que des cas cliniques, gifs, images animées... qui ont pour but de présenter le diagnostic topographique en neurologie, et d'informer les personnes intéressées d'une manière simple.

- Principaux rôles du projet

- Ø Faciliter le diagnostic topographique en neurologie.

- Ø Promouvoir la pédagogie de l'enseignement par une nouvelle approche du e-Learning for Health.

- Ø Assurer une formation médicale continue pour les praticiens de la santé.

- Fonctionnement

- ✚ Rapidité, fluidité et facilité d'installation et d'utilisation.
- ✚ La consommation d'énergie est faible.
- ✚ Le poids de l'application mobile ne dépasse pas 80 Megaoctet.
- ✚ Les bugs sont absents.
- ✚ L'ergonomie est assurée grâce à une interface efficace et une adaptation avec la Platform des différents mobiles et tablettes.
- ✚ Qualité d'affichage dépend surtout du type et des performances du Smartphone/Tablette.
- ✚ Pas de publicité.
- ✚ Gratuité du téléchargement et d'utilisation.

2. DEMARCHE UTILISEE :

- Ø Expression des besoins
- Ø Réalisation du cahier de charges
- Ø Conception du projet
- Ø Développement de l'application (Android Studio)
- Ø Tests unitaires
- Ø Déploiement

3. TECHNOLOGIES UTILISEES :

- Ø Le projet est réalisé sous Android Studio, une Platform de développement des applications Android.
- Ø Langage de programmation Java.
- Ø Langage de Programmation XML.
- Ø Adobe Photoshop CS6 : logiciel de traitement d'image.
- Ø L'application est publiée sur Google Play Store.

POPULATION CIBLE

Elaborer une application pratique et facile d'utilisation au profit des résidents en neurologie, des praticiens des différentes spécialités, et des étudiants en médecine désireux d'approfondir leurs connaissances en matière du diagnostic topographique en neurologie.

Guide d'utilisation :

L'application est téléchargeable facilement sur Smartphone et Tablette, après clic sur l'icône dédiée à l'application (Figure1) sur Google Play Store.



Figure 1 : Icône de l'application

1. Page d'accueil :

Contient une présentation du support, un guide d'utilisation, un accès aux différents chapitres et une adresse e-mail pour nous contacter.

(Figure 2 et 3)

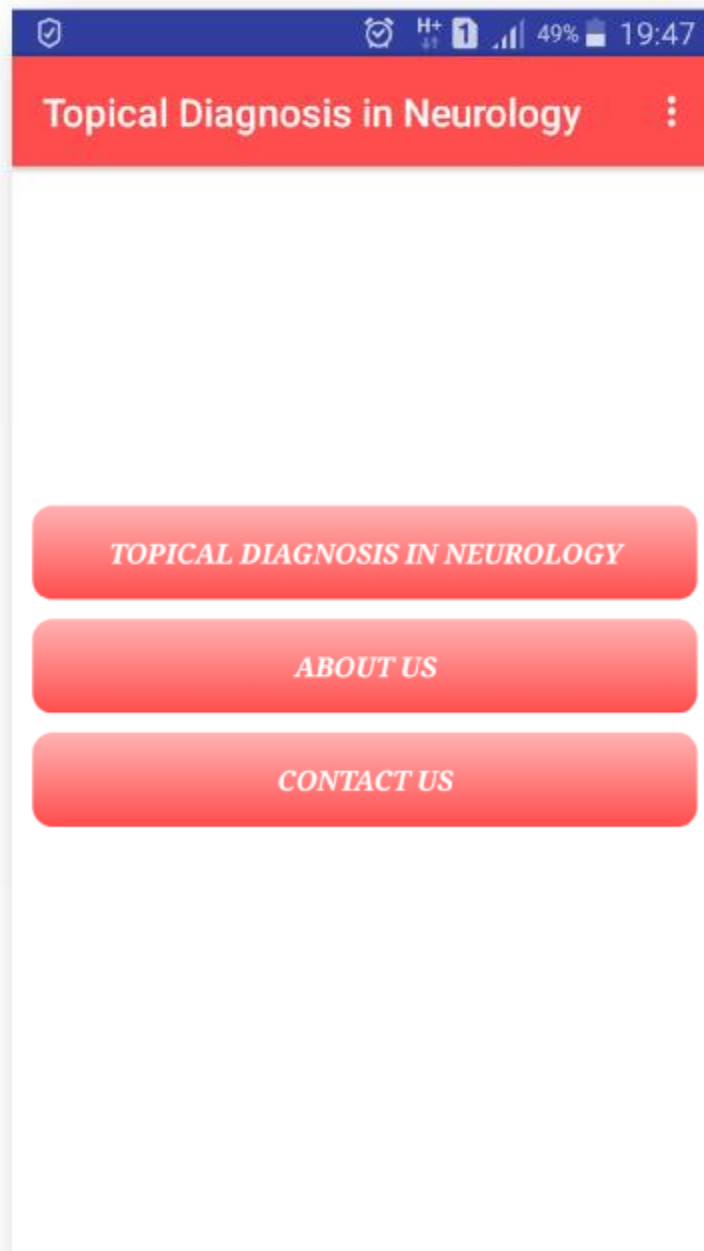


Figure 2 : Page d'accueil

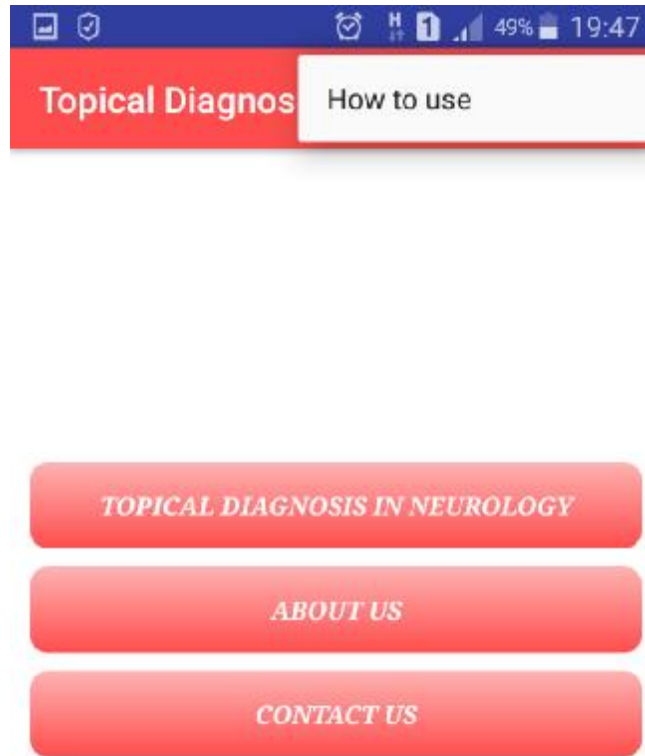


Figure 3 : Guide d'utilisation

2. Différentes interfaces du support:

En cliquant sur Diagnostic Topographique en neurologie, nous allons accéder à deux parties : Topographie neurologique et Syndromes et cas cliniques. (Figure 4).



Figure 4 : Diagnostic
Topographique en Neurologie.

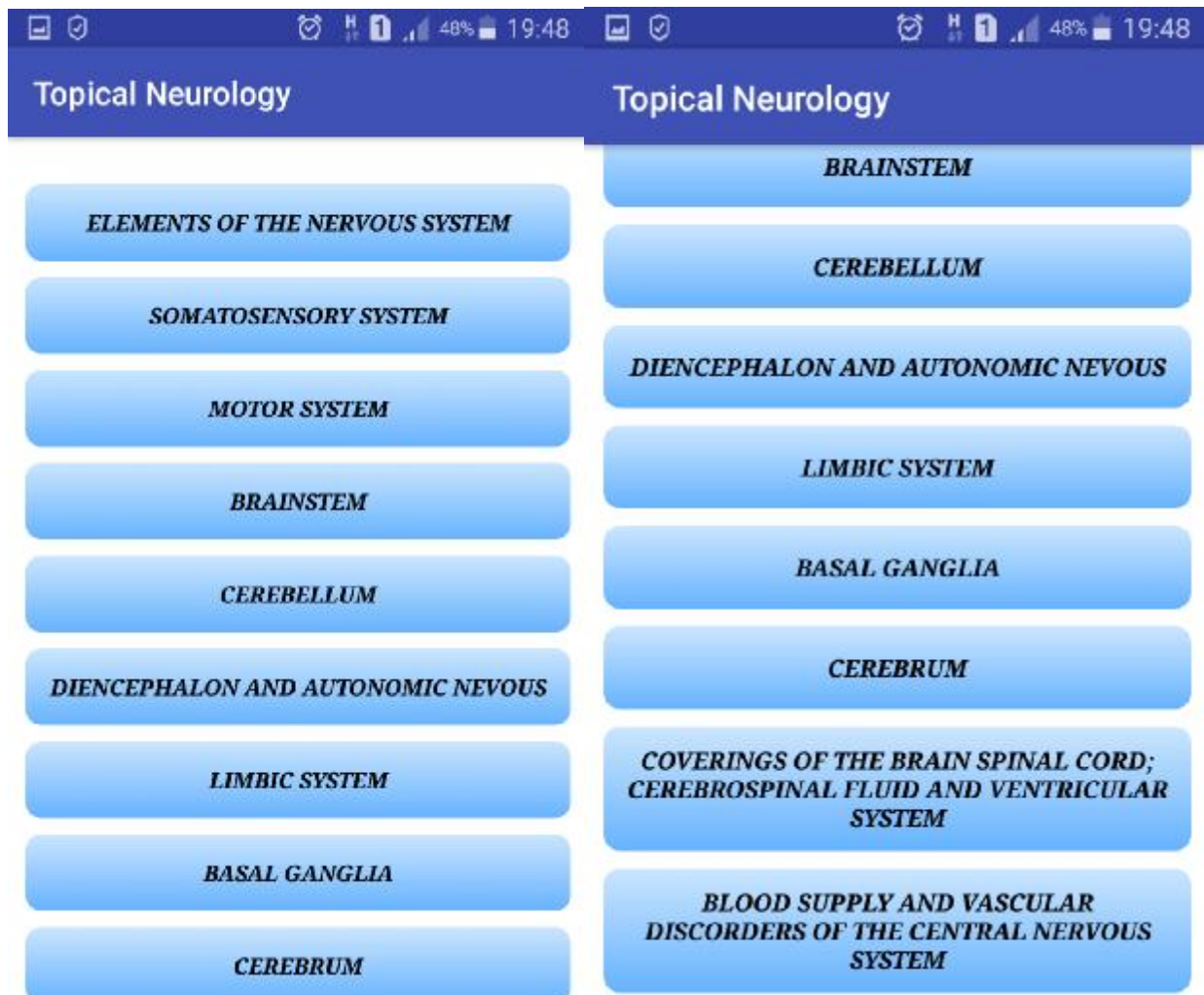


Figure 5: listes des différents chapitres traités.

Cliquer sur le bouton du chapitre désiré pour trouver le texte détaillé ainsi que les différentes images, gifs et tableaux facilitants la compréhension. (Figure : 6 a, 6 b et 6 c).

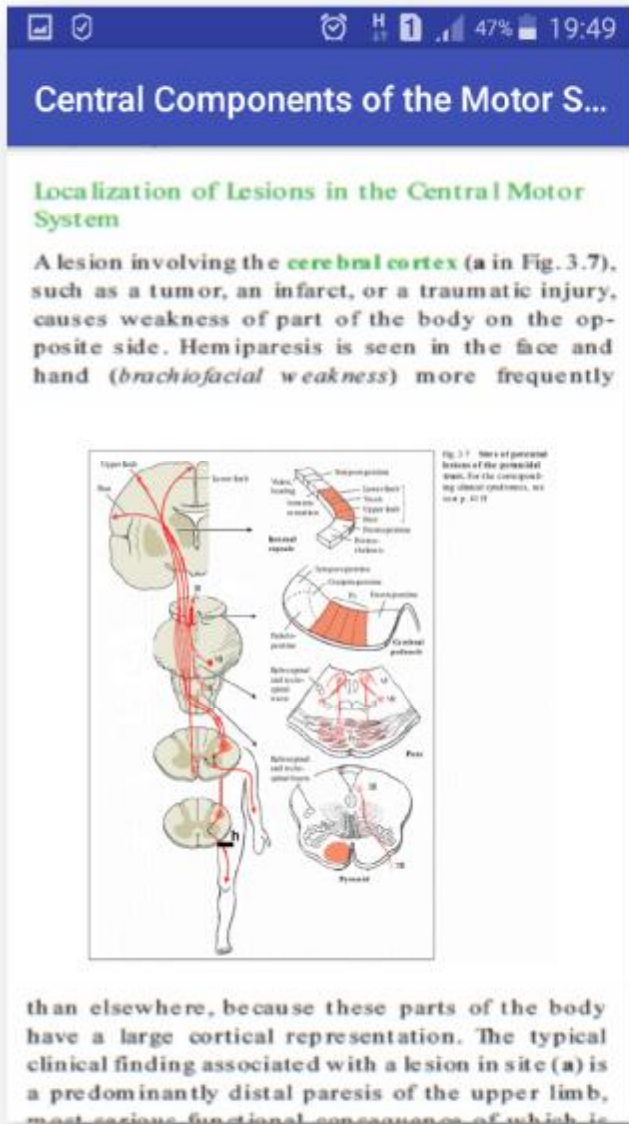


Figure 6 a

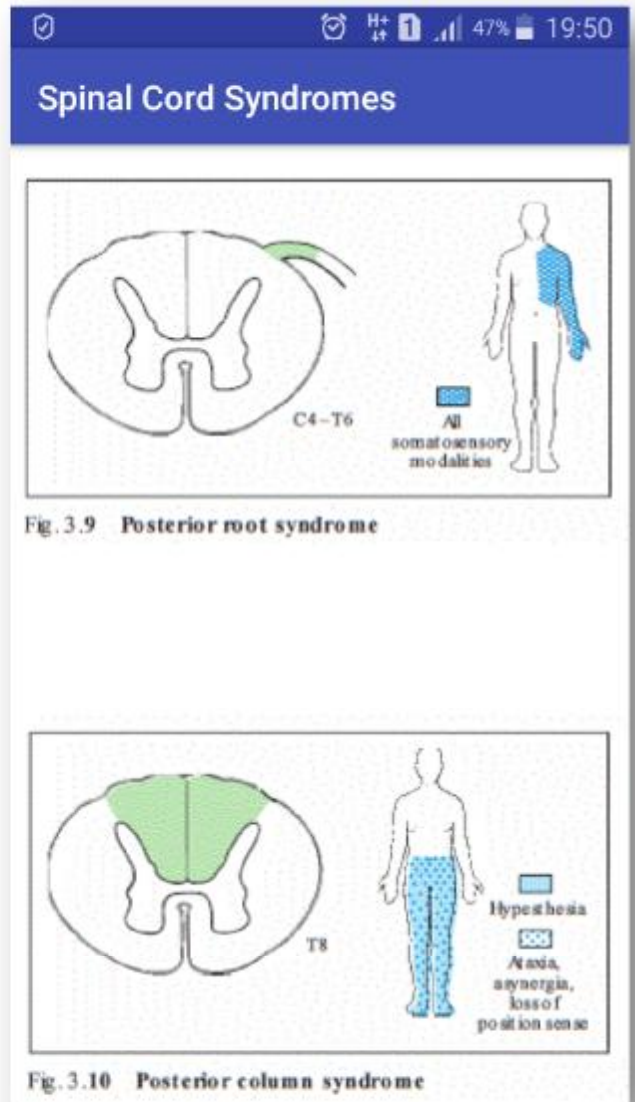


Figure 6 b

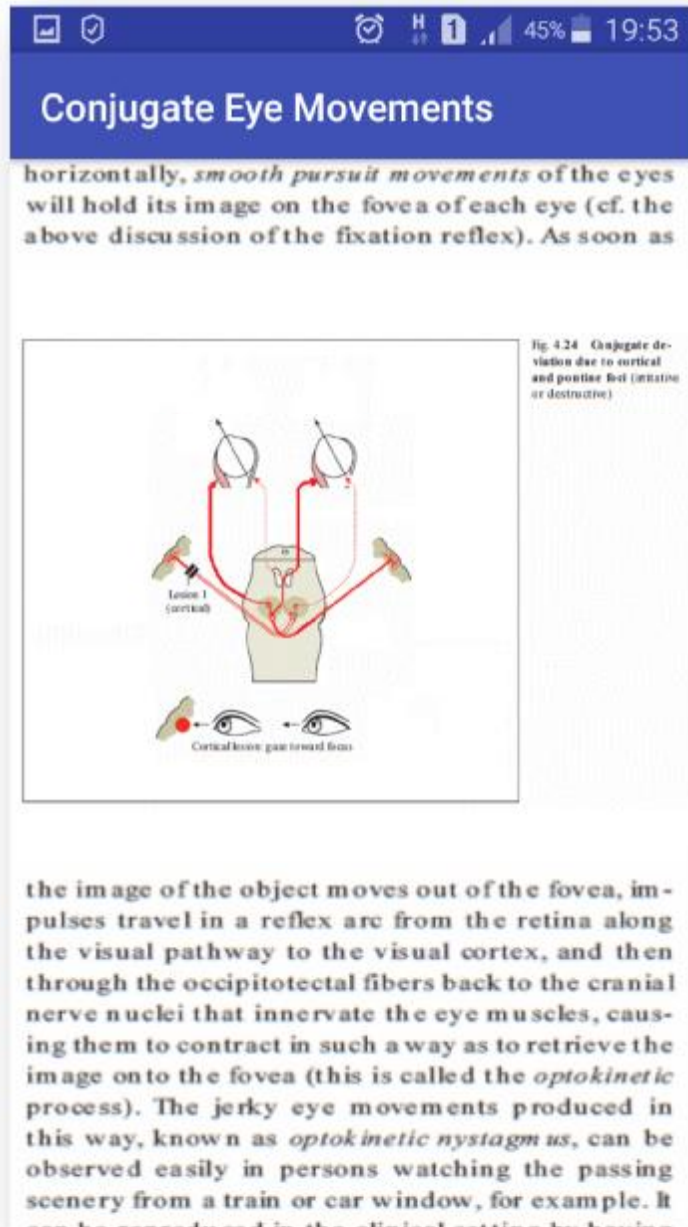


Figure 6 c

Cliquer sur le bouton Syndromes et cas cliniques, vous trouverez un accès direct et rapide à la majorité des syndromes avec la topographie des lésions, ceci est accompagné de gifs et d’images explicites. (Figure 7)

Vous retrouverez également de situations cliniques réelles avec des résultats de TDM et IRM en fonction du cas abordé. (Figure 8)



Figure 7 : Syndromes et cas cliniques.

Clinical Case 1
Clinical Case 1

Case Presentation 1: Hemodynamic Infarction

...finding suggests that there may be a hemodynamically significant stenosis proximal to the area of impaired flow. **d** Contrast-enhanced MR angiography. **e** Color duplex sonography reveals high-grade stenosis at the origin of the

...in the craterlike pit (plaque) shows that there is flowing blood here, (ie, this finding implies ulceration (arrow)). (Image kindly supplied by Dr. E. Kapf, Tübingen.)

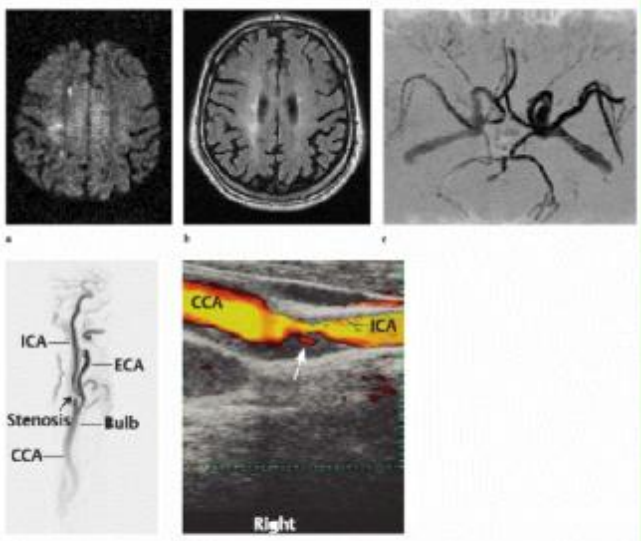


Fig. 11.21 Hemodynamic infarction due to high-grade stenosis of the right internal carotid artery.
a MR angiography of the arteries of the base of the brain. In the flow-sensitive images, the right internal carotid artery is less well visualized than its counterpart on the left side. This finding suggests that there may be a hemodynamically significant stenosis proximal to the area of impaired flow. **d** Contrast-enhanced MR angiography. **e** Color duplex sonography reveals high-grade stenosis at the origin of the internal carotid artery with ulceration. Blood is flowing from left to right, from the common carotid artery into the internal carotid artery. The color indicates the speed of flow. A plaque is evident as a dark structure behind the lumen, which contains flowing blood. The red-colored area in the craterlike pit (plaque) shows that there is flowing blood here, (ie, this finding implies ulceration (arrow)). (Image kindly supplied by Dr. E. Kapf, Tübingen.)

This retired 72-year-old man had suffered from arterial hypertension and diabetes mellitus for many years, but felt generally well. His last routine medical check-up had revealed a high serum cholesterol concentration. One afternoon, while taking a walk with his family, he noticed that his left arm felt heavy and that he could no longer walk steadily. His daughter took him to the hospital, where the admitting physician found a left hemiparesis, more severe in the arm than in the leg, with sinking of both left limbs in postural testing. He walked unsteadily because of the left leg weakness, but had no sensory abnormality.

A diffusion-weighted MRI scan of the head revealed multiple, neighboring zones of acute ischemia in the deep white matter of the right cerebral hemisphere, appearing to form a chain (Fig. 11.21a, b). These lesions were interpreted as arterial end-zone infarcts due to hemodynamic insufficiency. MR angiography (Fig. 11.21c, d) and Doppler ultrasonography (Fig. 11.21e) revealed a hemodynamically significant 90–95% stenosis of the right internal carotid artery. As soon as the diagnostic evaluation was complete, the patient underwent thrombendarterectomy, without complication. He went on to recover fully from his hemiparesis and was discharged home one week after admission.

Figure 8 : Exemple de situation clinique.

EVALUATION DE L'APPLICATION

1. Questionnaire d'évaluation:

Une présentation de l'application Diagnostic Topographique en Neurologie a été réalisée au sein du service de neurologie le 11/10/2017, au profit des médecins internes et résidents en neurologie ainsi que les étudiants médecins de 6^{ème} année au CHU HASSAN II de Fès.

Pendant la séance de présentation qui a duré une heure et demi, nous avons Expliqué: Pr. Dr. BELAHSEN MOHAMMED FAOUZI et moi-même, l'application et ses intérêts aux bénéficiaires, et nous avons ouvert une discussion élargie sur les syndromes neurologiques et les différentes topographies lésionnels d'une façon interactive.

A la fin de la séance précitée, nous avons réalisé un questionnaire d'évaluation de l'application, dans le but d'apporter d'éventuelles améliorations à ce travail selon le besoin des étudiants.

L'évaluation a abouti sur une bonne appréciation quasiment généralisée de la part des médecins concernés (95%) ; ces derniers ayant ressenti l'apport de notre support présenté en guise d'outil novelliste au système pédagogique de l'enseignement de la neurologie au Maroc.

Les suggestions conséquentes sont alors réparties selon les taux suivants :

- Ø 80% des participants ont exprimé une nécessité imposante d'une version traduite en français.
- Ø 70% ont par ailleurs apprécié l'utilisation des gifs et des situations cliniques réels comme moyen d'illustration et de concrétisation.
- Ø Alors que 40% ont proposé l'utilisation et l'exploitation de l'application par les spécialités parallèles à la neurologie.

2. Applications similaires:

Au Maroc, notre travail pourrait être considéré comme première ébauche du concept du e-learning for health.

Par ailleurs, et d'après nos connaissances et recherches en la matière, on n'a pas pu trouver un travail similaire à l'échelle internationale à part des images publiées sur des sites de sémiologie neurologique.

APPORTS ET PERSPECTIVES

1. Apport de l'étude:

Les apports de ce travail peuvent être regroupés autour de trois axes :

- Ø Elaboration d'une application pour Android dédié à l'enseignement de la neurologie, qui illustre l'importance des connaissances de base de la neuroanatomie et la neurosémiologie dans la maîtrise du diagnostic topographique en neurologie.
- Ø Enrichissement des outils pédagogiques de l'enseignement de la neurologie au sein du service de neurologie du CHU Hassan II de Fès, et dans les cours magistraux de la neurologie de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès.
- Ø Facilité l'acquisition de l'information grâce aux gifs et images crée dans ce sens.
- Ø Utilisation de l'anglais pour faciliter les échanges scientifiques et d'expérience et s'ouvrir vers de nouveaux horizons.

2. Perspectives:

Nous espérons et nous visons le développement de cette application à travers des futures mises à jour afin de compléter voire améliorer ses fonctionnalités en ayant plus de ressources.

Nous espérons ainsi :

- Ø Intégrer dans l'application les autres syndromes non entamés.
- Ø Améliorer la qualité des images et des gifs.
- Ø Utilisation de nouvelles technologies : images 3D, cas cliniques interactifs

CONCLUSION

La neurologie est une spécialité médicale qui se consacre au diagnostic, à la prévention et aux traitements des maladies du système nerveux.

Une anamnèse rigoureuse, un examen physique méthodique, ainsi qu'une bonne analyse sémiologique des symptômes, conduit le plus souvent vers le diagnostic le plus adéquat.

Notre travail de thèse est une application pour Android sur le diagnostic topographique en neurologie.

Il s'agit d'un outil pédagogique dédié spécifiquement aux résidents en neurologie, mais aussi aux praticiens des différentes spécialités, et des étudiants en médecine désireux d'approfondir leurs connaissances en matière du diagnostic topographique en neurologie.

Dans cette application, nous proposons un concept simple : combiner une présentation intégrée des bases de neuroanatomie avec le sujet des syndromes neurologiques pour aboutir à la localisation des différentes lésions, ceci inclut des images animées (gifs) et des techniques d'imagerie modernes.

À cet égard, nous remercions le Prof. Dr. Mathias Baehr, professeur de neurologie directeur du Département de Neurologie de l'Université de médecine GEORG-AUGUST de Göttingen, pour nous avoir fourni la permission d'utiliser ses livres, les images et les différents cas.

Les perspectives de notre étude consistent à :

- Ø Intégrer dans l'application les autres syndromes non entamés.
- Ø Améliorer la qualité des images et des gifs.
- Ø Utilisation de nouvelles technologies : images 3D, cas cliniques interactifs
- Ø Mettre à jour une version doublement traduite en Arabe et en Français.

Nous espérons le développement de cette application à travers des futures mises à jour afin de compléter voire amélioré ses fonctionnalités.

RESUMES

Résumé

En Neurologie, la connaissance du siège de la lésion (diagnostic topographique) constitue obligatoirement la première étape de tout diagnostic neurologique. Ainsi s'inscrit notre sujet de thèse: Application pour Android sur le diagnostic topographique en neurologie.

Dans cette application, nous proposons un concept simple : combiner une présentation intégrée des bases de neuroanatomie avec le sujet des syndromes neurologiques et la localisation des différentes lésions. Ceci inclut des images animées (gifs) et des techniques d'imagerie modernes.

À cet égard, nous remercions le Prof. Dr. Mathias Baehr, Professeur de neurologie, Directeur du Département de Neurologie de l'Université de médecine GEORG-AUGUST de Göttingen, pour nous avoir fourni la permission d'utiliser les différents cas cliniques, et de pouvoir modifier les images de ses livres pour les adaptées à notre besoin.

Ce travail est dédié aux résidents et spécialistes en neurologie, ainsi qu'aux praticiens intéressés à enrichir leurs connaissances en neurologie.

Nos principaux objectifs demeurent en l'élaboration d'un outil pédagogique pratique et facile d'utilisation. A pouvoir faire un diagnostic topographique en fonction des données de l'examen neurologique et les regroupements syndromiques. A démontrer comment sur des bases neuroanatomiques et un bon examen neurologique, Il est possible de localiser une lésion dans le système nerveux et arrivé à une décision sur d'autres étapes diagnostics.

Et finalement à enrichir les outils pédagogiques de l'enseignement de la neurologie au sein du service de neurologie du CHU Hassan II de Fès, et dans les cours magistraux de la neurologie de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès.

ABSTRACT

In neurology, knowledge of the site of the lesion (topographic diagnosis) is the first step in any neurological diagnosis. So is our subject of thesis: Application for Android on the topographic diagnosis in neurology.

In this application, we propose a simple concept: combining an integrated presentation of the neuroanatomy bases with the subject of the neurological syndromes and, the location of the different lesions. This includes animated images (gifs) and modern imaging techniques.

In this regard, we would like to thank Prof. Dr. Mathias Baehr, Professor of Neurology, Director of the Department of Neurology, GEORG-AUGUST University of Medicine, Göttingen, for providing us with permission to use the various clinical cases and to be able to modify the images in his book in order to be adapted to our needs.

This work is dedicated to residents in neurology, as well as to practitioners interested in enhancing their knowledge in topographic diagnosis in neurology.

Our main objectives remain in the development of a practical and easy-to-use teaching tool.

To easily make a topographical diagnosis, according to the data of the neurological examination and the syndromic regroupings.

To demonstrate how on a neuroanatomic basis and a good neurological examination, it is possible to locate a lesion in the nervous system and arrived at a decision on other diagnostic steps.

Finally, to enrich the pedagogical tools of the teaching of neurology in the neurology department of the CHU Hassan II of Fez, and in the lectures of the neurology of the Faculty of Medicine and Pharmacy of Fez.



يعتبر الشخيص الطبوغرافي للضرر في الجهاز العصبي، أول وأهم خطوات الشخيص النورولوجي المسريويو بغية تأكيد أهمية هذه المرحلة، تأييداً لضرورة إنجاز عمل حول الشخيص الطبوغرافي للجهاز العصبي، حيث يتخذ شكل تطبيق للمهواق والمودن لذلك، وقد يقدم كطرح وحظنيل شهالهدك توراها في الطب.

وقلعتمدنلنها جالس يطا، يقوم على مبدأ الربط بين السلسلتيك علم الشريح و مختلف الملامنللعصبية للموصول الطوبوغرافية للضرر بطريقيققة وميسرة. وذلك باعتماد صور متحركة، تفديرية (gifs) كوديل لملقلا تسبيط، وكذا صور كسوفللسبعاءية ورنيدنية.

وفي هذا الصدد، نتقدم بأرفع عبارك الشكوال التقدير، للسستاذ الباحث الدكتور "ماتيل بلهر"، لسستاذ علم الاعصب، ومدير لقلمنورولوجييلكلاية الطب "جورج أوكوت"، بجامعة "كوتنكيا" لمانزيا. حيث أعطانا الاذن بلسدتععمال مختلف الحالات المسريية، ولسدخدام الصور تنميطها حسبحتياجك الشروع.

هذا للتطبيق، موجه خاصة الى الطباءالمقيمين والمتخصصين في الجهاز العصبي، وكذا طلبة الطب المشغوفين بإثراء مداركهم في مجال الشخيص الطوبوغرافي للجهاز العصبي.

الهدفالرئيسي في هذا الانجاز، يتجلى في :

ابداع وتوفير وسائل علمية، مواكبة لسدتجدك البحث العلمي و التكنولوجية.

البهنة على أهمية العلوم السلسلية لعلم الشريح، وسيمائية الشخيص النورولوجي في التوصل الى شخيص طوبوغرافي دقيق لمختلف الاضرار التي قد تلهم بالجهاز العصبي للإنسان.

اغناء لرسيدالبيداغوجيالتعليمي لقلمنورولوجيا بالمركز السدشفائي الجامعي العنالثاني، وكذا لامية الطوالسيدلة بفل.

ANNEXES



Questionnaire d'évaluation de l'application pour Android sur le diagnostic topographique en neurologie :

1 : Faible 2 : Moyen 3 : Bien 4 : Très bien 5 : Excellent

LES CRITERS D'EVALUATION		1	2	3	4	5
Rapidité et fluidité	Vitesse de navigation					
	Temps d'affichage					
La consommation d'énergie						
Le poids de l'application mobile						
Maintenance et évolutivité	Actualisation régulière					
Les bugs						
L'ergonomie :	Interface efficace					
	Adaptation avec la Platform des différents mobile/tablette					
Qualité d'affichage						
Pas de publicité						
Qualité du contenu	Comment trouvez-vous la nouvelle méthode de formation via une application pour Android ?					
	Etes-vous satisfait de cet outil pédagogique par rapport aux topos ?					
	Est-ce que l'application vous facilite la compréhension et l'apprentissage du diagnostic topographique en neurologie?					
	Etes-vous pour l'utilisation de cette application comme moyen d'aide ?					
	Satisfaction globale : Êtes-vous satisfait du nouvel outil pédagogique application pour Android sur le diagnostic topographique en neurologie?					
Gratuité						

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Mathias Baehr and Michael Frotscher: Neurologisch-topische Diagnostik. Anatomie—Funktion—Klinik, 9th German edition, published and copyrighted 2009 by Georg Thieme Verlag, Stuttgart, Germany.
- [2] Mathias Baehr and Michael Frotscher, With contributions by Wilhelm Kueker: Duus' Topical Diagnosis in Neurology Anatomy, Physiology, Signs, Symptoms, 5th edition, published and copyrighted 2012 Georg Thieme Verlag, New York.
- [3] Kahle W and Frotscher M: Color Atlas of Human Anatomy, Vol. 3, 6th ed., Thieme, Stuttgart, 2010.
- [4] Kahle W and Frotscher M: Taschenatlas der Anatomie, vol. 3, 8th ed., Thieme, Stuttgart, 2002.
- [5] Bergman H, et al. Physiological aspects of information processing in the basal ganglia of normal and parkinsonian primates. Trends Neurosci. 1998; 21(1):32-38., Reproduced with permission from Elsevier.
- [6] Gasser T, Hardy J, Mizuno Y. Milestones in PD Genetics. Movement Disorders 2011;26(6):1042-1048. Reproduced with permission from Wiley Online Library.
- [7] Brodmann, from Rauber-Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, 19th ed., vol. II, Thieme, Stuttgart, 1955..

- [8] Brodmann, from Bargmann W: Histologie und Mikroskopische Anatomie des Menschen, 6th ed., Thieme, Stuttgart, 1967.
- [9] Penfield W and Rasmussen T: The Cerebral Cortex of Man, Macmillan, New York, 1950.
- [10] Kleist K: Gehirnpathologie. In: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg 1914/18, vol. IV, Barth, Leipzig, 1922–1934.) CA, cornu Ammonis; Ammon's horn; Fd, fascia dentate.
- [11] Lotze M, Erb M, Flor H, et al.: Neuroimage 11 (2000) 473–481.
- [12] Kammer T, Erb M, Beck S, and Grodd W: Zur Topographie von Phosphenen: Eine Studie mit fMRI und TMS. 3. Tübinger Wahrnehmungskonferenz [3rd Tübingen Conference on Perception, 2000].
- [13] Wildgruber D, Kischka U, Ackermann H, et al.: Cognitive Brain Research 7 [1999] 285–294.
- [14] Thron A in Poeck K and Hacke W: Neurologie, 11th ed., Springer, Berlin/Heidelberg, 2001.