



Article original

Normes neurophysiologiques et établissement de valeurs préliminaires des potentiels évoqués auditifs précoces dans un laboratoire sénégalais

Neurophysiological norms and establishment of preliminary values for brainstem auditory evoked potentials in a Senegalese laboratory

A Gaye*¹, M Sy¹, NF Ndoye¹, AMB Faye^{1,2}, AD Sow^{1,2}, MSD Sene^{1,2}, LB Seck¹, M Ndiaye^{1,2}

Résumé

Les potentiels évoqués auditifs précoces (PEAP) sont indispensables pour explorer objectivement l'intégrité des voies auditives. Cependant, au laboratoire de neurophysiologie de Fann à Dakar, comme dans beaucoup de centres africains, nous interprétons ces examens à partir de normes issues d'autres populations. Cette dépendance aux références internationales nous a conduits à nous interroger : ces valeurs sont-elles réellement adaptées à nos patients ?

Nous avons donc mené une étude prospective en avril 2019 auprès de 30 volontaires sains âgés de 19 à 49 ans. Après recueil du consentement, nous avons enregistré les PEAP sur chaque oreille à 80, 60 et 40 dB HL, en mesurant les latences des ondes I à V et les intervalles inter-pics.

Les résultats montrent une excellente reproductibilité

: toutes les ondes étaient identifiables chez tous les sujets. Pour l'oreille droite à 80 dB HL, les latences moyennes étaient de 1,59 ms (onde I), 3,85 ms (onde III) et 5,70 ms (onde V). Les intervalles I-III, III-V et I-V étaient respectivement de 2,29 ms, 1,84 ms et 4,10 ms. Les valeurs pour l'oreille gauche étaient très proches, sans différence significative entre les deux côtés.

Nos données concordent avec la littérature internationale, ce qui nous rassure sur la fiabilité de nos mesures. Comme le soulignent Lille et al., l'âge influence peu les latences chez l'adulte, même si Alison et al. rapportent un allongement possible chez le sujet âgé.

Cette étude nous a permis d'établir nos premières valeurs normatives locales, adaptées à notre population et à notre matériel. Elle renforce la fiabilité

de nos interprétations cliniques quotidiennes. Bien sûr, ce n'est qu'une première étape : il faudra étendre ce travail à un échantillon plus large et explorer les variations liées à l'âge, pour disposer de normes encore plus fines dans notre contexte.

Mots-clés : Potentiels évoqués auditifs précoces, valeurs normatives, adulte sénégalais, neurophysiologie, laboratoire de Fann.

Abstract

Brainstem Auditory Evoked Potentials (BAEPs) are essential for objectively assessing the integrity of auditory pathways. However, at the Fann neurophysiology laboratory in Dakar, like many African centers, we interpret these examinations using norms established in other populations. This reliance on international references led us to question whether these values are truly appropriate for our patients.

We therefore conducted a prospective study in April 2019 involving 30 healthy volunteers aged 19 to 49 years. After obtaining consent, we recorded BAEPs for each ear at 80, 60, and 40 dB HL, measuring wave I to V latencies and interpeak intervals.

The results showed excellent reproducibility: all waves were identifiable in every subject. For the right ear at 80 dB HL, mean latencies were 1.59 ms (wave I), 3.85 ms (wave III), and 5.70 ms (wave V). The I-III, III-V, and I-V intervals were 2.29 ms, 1.84 ms, and 4.10 ms, respectively. Values for the left ear were very similar, with no significant difference between sides.

Our data are consistent with international literature, reassuring us about the reliability of our measurements. As Lille et al. note, age has little influence on latencies in adults, although Alison et al. report possible prolongation in elderly subjects.

This study allowed us to establish our first local normative values, tailored to our population and equipment. It strengthens the reliability of our daily clinical interpretations. Of course, this is only a first step: we need to extend this work to a larger sample and explore age-related variations to obtain even more refined norms adapted to our context.

Keywords: Brainstem Auditory Evoked Potentials, normative values, Senegalese adults, neurophysiology, Fann laboratory

Introduction

Le potentiel évoqué est un signal électrique produit par l'activation d'un grand nombre de neurones en réponse à un stimulus. Il est transmis à la peau et enregistré par des électrodes de surface [8,14].

Les expériences réalisées par Gerull et al. (1972), Paquereau (1980), Starr et Squires (1982) décrivaient déjà les projections des potentiels recueillis sous différentes électrodes; elles ont permis de réaliser une cartographie, de préciser les zones privilégiées pour l'observation de chaque onde.

Les potentiels évoqués auditifs (PEA) reflètent donc l'activité électrique produite le long des voies auditives périphériques et centrales en réponse à une stimulation auditive. On distingue plusieurs types de PEA en fonction de la latence d'apparition:

Les potentiels évoqués auditifs de latence précoce (PEAP), sont recueillis dans les 10 premières millisecondes.

Les PEA de latence moyenne recueillis entre 10–60 ms Les PEA corticaux tardifs, entre 60–600 ms.

Dans cette article nous nous intéresserons aux potentiels évoqués auditifs de latence précoce (PEAP). Après une mise au point sur l'audition et les potentiels évoqués auditifs, nous présenterons une étude portant sur les PEAP.

L'objectif de cette étude est de proposer un intervalle de valeurs acceptable pour les latences des potentiels évoqués auditifs précoces qui reflète les valeurs habituelles des PEAP de l'adulte, au laboratoire de neurophysiologie clinique du centre hospitalier national universitaire de Fann. Les réponses moyennées sont recueillies entre le vertex et la mastoïde (ou le lobule de l'oreille). Elles résultent de l'activité de la huitième paire crânienne et des structures auditives du tronc cérébral.

Physiologie de l'audition [5,10]

L'audition est la perception des sons, résultant de la stimulation par des ondes sonores de l'organe de Corti qui transforme un message mécanique en un courant bioélectrique transmis aux centres nerveux d'intégration, où a lieu l'élaboration de la sensation auditive.

L'oreille perçoit les fréquences comprises entre 20 et 20000 Hz (fréquence la plus aigüe), mais plus sensible entre 1000 et 4000 Hz.

Le seuil de perception auditive est défini à partir de 0 dB d'intensité, à 120 dB le son est gênant, et douloureux à 140 dB.

Par anthropomorphisme, nous qualifions d'infra-sons toute fréquence inférieure à 20 Hz et d'ultrasons toute fréquence supérieure à 20000 Hz.

La transduction Auditive

Au niveau de l'oreille, le rapport des surfaces permet une amplification et assure le transfert des pressions acoustiques entre milieu aérien et milieu liquidien de

l'oreille interne.

Tout part de l'oreille externe qui capte le son et joue un rôle de résonateur.

L'oreille moyenne, amplificateur de pression, transmet l'énergie acoustique du tympan à

l'oreille interne entraînant ainsi des variations de pressions dans l'endolymphe.

Il y a un déplacement de la membrane basilaire de l'organe de Corti.

La tonotopie est telle que les sons de haute fréquence la déplace au niveau de la base de la cochlée alors que les basses fréquences induisent des vibrations au niveau de l'apex.

Lorsque la membrane basilaire s'élève, les cils sont basculés vers l'extérieur et les cellules ciliées externes ou stéréocils sont dépolarisées.

Les cellules ciliées internes se dépolarisent par contact direct avec la bande de Hensen de la membrane tectoriale et étant en synapse avec les fibres du nerf cochléaire, cette synapse s'active et engendre un influx nerveux qui est transmis aux centres de l'audition.

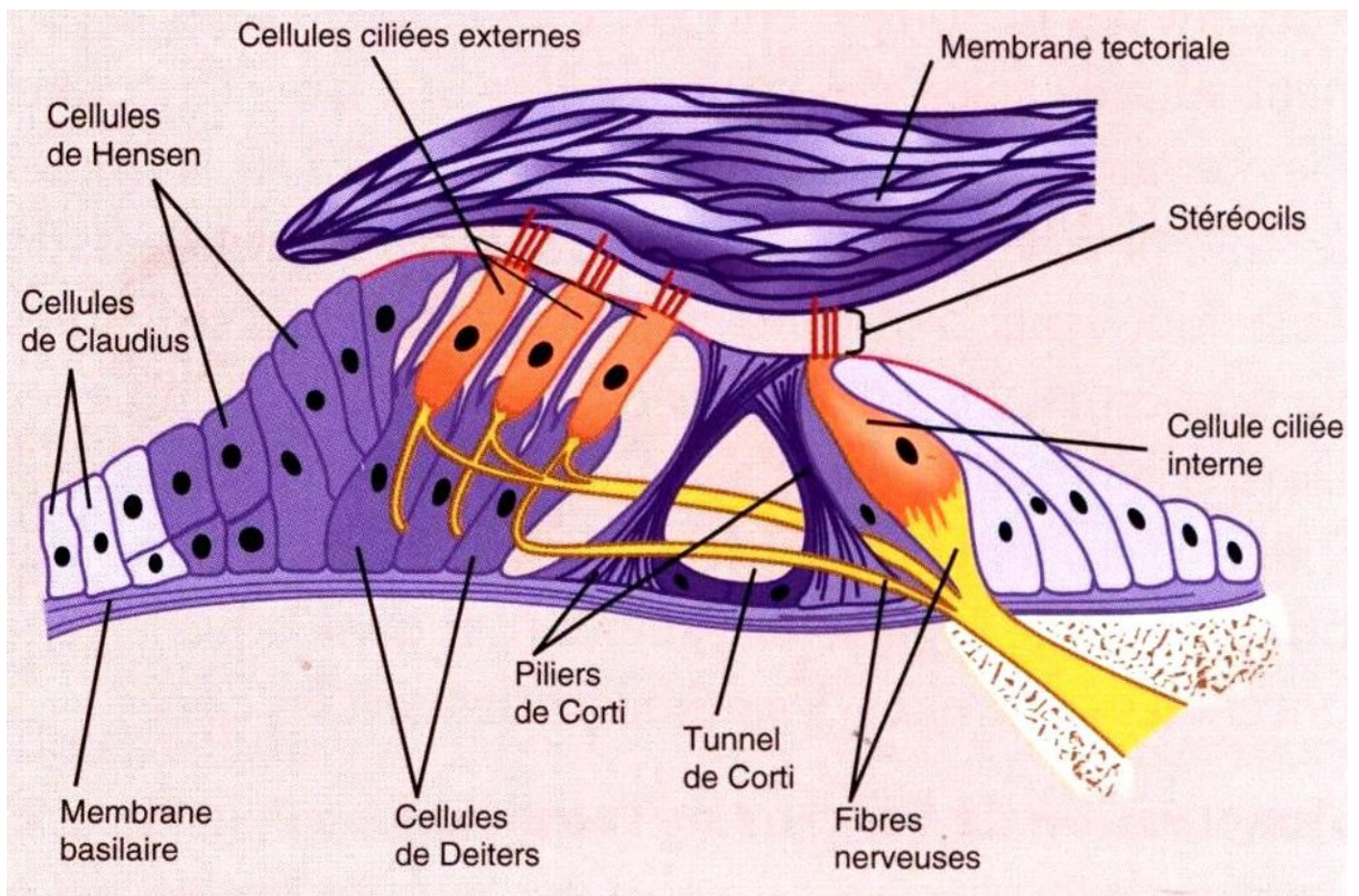


Figure 1 : Organe de Corti

Le nerf auditif

La tonotopie continue.

Les axones qui transmettent les hautes fréquences sont au centre et ceux qui transmettent les basses fréquences à la périphérie.

Les sons de grande intensité entraînent une augmentation de la fréquence des influx nerveux qui vont au niveau de l'encéphale.

Les voies auditives [5, 10, 11]

Elles ont deux caractéristiques essentielles:

Se projettent bilatéralement dès le début de leur trajet dans le tronc cérébral (80% décussent et au moins 20% restent du même côté).

Chaque relai joue un rôle dans la différenciation et l'interprétation du stimulus sonore.

• Voie auditive primaire

Il s'agit d'une voie à 4 relais, rapide et aboutit au cortex auditif :

Noyaux cochléaires du tronc cérébral Au niveau du noyau ventral

Sert de relai entre la cochlée et les structures supérieures.

Hautes fréquences: neurones médiaux Basses fréquences: neurones latéraux

L'olive supérieure et le colliculus inférieur servent à localiser les sons dans l'espace, grâce à 2 indices.

Soit ils utilisent la différence de temps d'arrivée des

sons entre les 2 oreilles (olive supérieure médiane)

Soit les différences d'intensité sonore perçue entre l'oreille droite et gauche (olive supérieure latérale)

Une fois ces différences quantifiées, c'est au colliculus inférieur de déduire la localisation du son dans l'espace sur la base de ces informations; au moyen de ses neurones qui se comportent comme une carte de l'espace. Chaque neurone s'active quand le son provient de la région qui lui est attribuée.

- Corps géniculé médian

C'est dans cette structure que se fait un important travail d'intégration comme la préparation d'une réponse motrice par exemple.

- Cortex auditif

Une fois arrivées dans le thalamus, les informations sont redistribuées dans le cortex auditif primaire 41 situé dans la première circonvolution temporale (T1, gyrus de Heschl).

L'aire 41 est une région centrale du cortex auditif reçoit des projections directes de la voie auditive ascendante, en particulier de la région ventrale du corps genouillé médian du thalamus. Dans le cortex auditif primaire 41, chaque zone répond à une fréquence bien précise, répond aux stimulations des 2 oreilles. Il a un rôle de décodage, mémorisation et reconnaissance des messages.

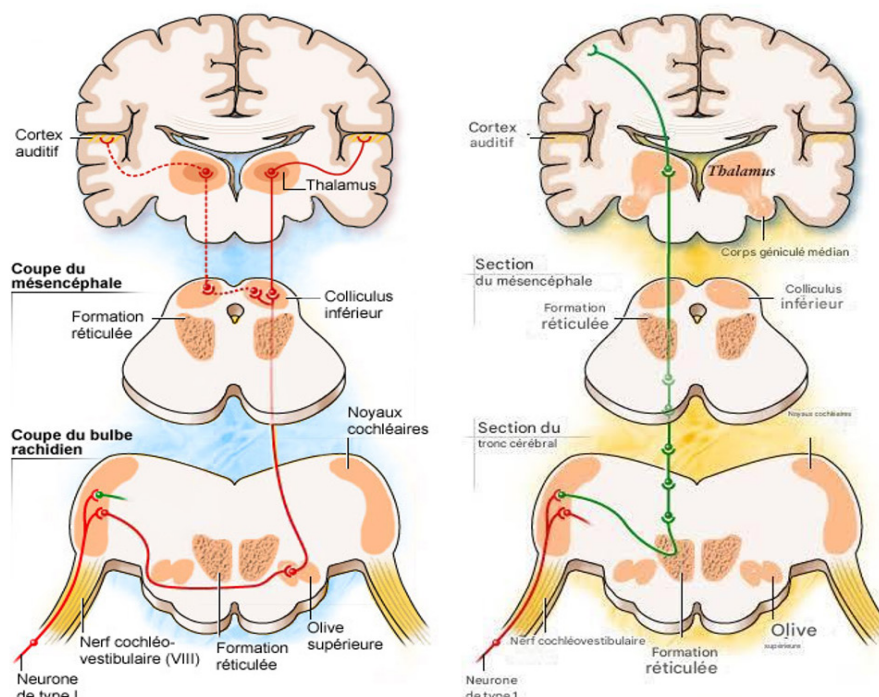


Figure 2 : Voies auditives : primaire et secondaire

• Voie auditive secondaire

Dans la formation réticulée du tronc et du mésencéphale, les informations sont intégrées à toutes les modalités sensorielles pour participer au tri sélectif de la modalité prioritaire.

Le rôle de cette voie est de permettre la sélection du type d'information à traiter en priorité, elle est ainsi reliée au centre de l'attention et de l'éveil ainsi qu'aux centres végétatifs.

Les Potentiels évoqués auditifs précoces (PEAP) [1, 2, 8, 13, 14, 16]

• Indications

- Déterminer le retentissement fonctionnel d'une lésion située sur les voies auditives ou une anomalie infraclinique.
- Bilan d'extension d'une affection neurodégénérative
- Bilan de la surdité
- Evaluation des Troubles du langage

• Principe

Il s'agit de l'enregistrement de l'activité électrique des voies auditives à l'aide de stimulus sonore simple qui entraîne le déclenchement d'influx nerveux à partir des cellules ciliées.

Cet influx est véhiculé par le nerf auditif jusqu'au tronc cérébral puis au corps genouillé médian et enfin aux aires auditives.

Cette activité est enregistrée sous forme d'ondes par des électrodes avec une amplification des ondes auditives au niveau des différents relais.

Ces ondes amplifiées sont captées et enregistrées sous forme de potentiels évoqués auditifs.

• Méthode d'enregistrement

La technique classique est la stimulation par un clic non filtré de 100 μ s appliqué à l'oreille ipsilatérale à l'enregistrement.

Au minimum 1500 à 2000 stimulations sont nécessaires, à une fréquence habituellement à 20 Hz, en évitant les fréquences harmoniques du 50 Hz.

On applique à l'oreille non stimulée un bruit blanc à effet masquant, dont l'intensité est inférieure de

20 à 30 dB à celle du stimulus, de façon à éviter les réponses fantômes de l'oreille controlatérale.

L'activité est recueillie entre deux électrodes, l'une, « de référence », est reliée à l'entrée positive de l'amplificateur et placée au vertex (Cz ou Fz), l'autre dite « active » est reliée à l'entrée négative et située au lobule de l'oreille ou à la mastoïde ipsilatérale à la stimulation (A1 ou A2). La bande passante usuelle est de 150 - 200 à 1600 - 2000 Hz.

Les pics sont d'autant mieux définis que la fréquence de récurrence est basse, inférieure à 20 Hz. Afin d'éviter les artefacts, on évite les fréquences de récurrence qui seraient des fractions de 50 Hz.

Par convention, l'intensité de stimulation utilisée en audiométrie subjective et en potentiels évoqués auditifs (PEA) est exprimée en décibels Hearing Level (dB HL).

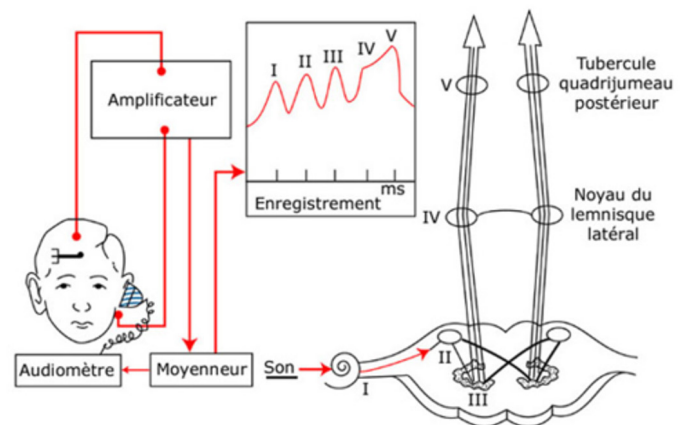


Figure 3 : Technique de montage des PEA

Chez l'adulte, l'exploration commence par une intensité entre 85 et 90 dB. On diminue l'intensité de 10 en 10.

Idéalement il faut comparer le seuil objectif obtenu avec le seuil subjectif audiométrique.

Chez l'enfant commencer par 70 dB pour éviter ainsi son réveil et procéder en diminuant par 10.

Le seuil auditif devra être reproductible sur au moins 2 enregistrements consécutifs.

• Résultat normal [1, 2, 8, 13, 14]

L'électrode active sur le vertex permettra l'enregistrement de déflexions positives apparaissent au-dessus de la ligne de base. La courbe moyennée peut comporter jusqu'à sept pics.

Du pic I au pic V, la morphologie des PEAP est très stable et reproductible avec une faible variabilité interindividuelle et intraindividuelle.

Le pic I positif, de latence moyenne 1,8 ms représente l'activité électrique de la partie distale du nerf auditif ;

Le pic II également positif, reflète l'activité de la partie proximale du nerf cochléaire ;

Le pic III de latence moyenne 3,8 ms, plus constant que le pic II, généré à la jonction bulbo-protubérantielle. Ses générateurs pourraient être multiples, ne se limitant pas aux seuls noyaux cochléaires mais intéressant probablement le complexe olivaire et le corps trapézoïde.

Les pics IV et V sont parfois dissociés, parfois groupés en un complexe IV-V. Ils reflètent l'activité électrique liée à la propagation de l'information afférente le long du Lemniscus latéral jusqu'au tubercule quadrijumeau postérieur (colliculus inférieur) qui est un relais obligatoire le long des voies auditives ascendantes.

Le pic V est le plus constant et correspond à un dipôle vertical capté par les électrodes ipsi- et controlatérales. Les pics VI et VII apparaissent moins reproductibles, car sensibles à la vigilance et présents chez seulement 70 % des sujets témoins. Leur origine n'est pas bien élucidée.

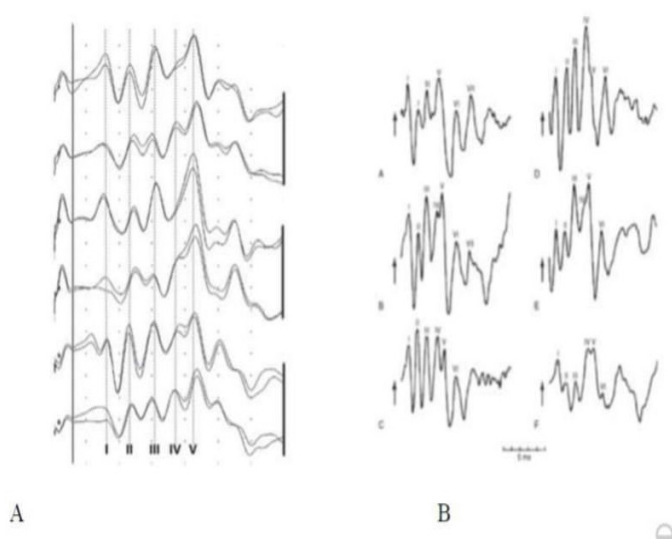


Figure 4 : Morphologie et reproductibilité des pics

Dans des conditions de stimulation identiques, les latences interpics ne varient pas ou varient peu.

Ainsi, l'intervalle I-V est en moyenne 3,9 ms +/-0,2

ms, si bien que selon le risque d'erreur accepté (+ 2,5 DS ou + 3 DS).

Le rapport d'amplitude I/V, ce rapport est établi après avoir mesuré l'amplitude absolue en nanovolts de chacun de ces deux pics, du pic positif au pic négatif suivant.

Ce rapport I/V est normalement inférieur à 1. Il est anormal lorsqu'il est égal ou supérieur à 2 pour une intensité de stimulation de 80 dB HL ou plus ;

Le seuil d'apparition du pic V permet de réaliser une audiométrie objective : chez le sujet sain, le pic V persiste jusqu'à des intensités de stimulations de 20 à 30 dB HL.

Plusieurs facteurs sont susceptibles de modifier les PEAP, certains liés aux conditions d'enregistrement, d'autres à des facteurs de variabilité biologique interindividuelle tels que l'âge, le seuil auditif ou les traitements.

• **Résultat anormal [13, 14, 16]**

Surdité de transmission

On observe une élévation du seuil auditif avec un allongement global des latences, une courbe intensité / latence déplacée parallèlement à la normale et un délai I - V qui reste normal.

Surdité de perception endocochléaire

S'objective généralement par un faible écart entre seuil objectif et subjectif, un délai I - V plus court que du côté sain et un recrutement en latence et en amplitude.

Le recrutement en latence correspond à des latences des ondes I et V qui diffèrent peu aux fortes intensités. Le recrutement en amplitude correspond au fait que la pente de la courbe amplitude par rapport à l'intensité est plus grande pour l'oreille sourde.

Surdité rétrocochléaire

Objectivée lorsqu'il y a un allongement du délai I - V, et du délai I - III avec une différence de latence entre OG et OD > 0,35 ms et une discordance entre les seuils PEA et audiométrique.

Atteinte nerf auditif

Elle entraîne un allongement du délai I - V et I - III du côté atteint ainsi qu'une diminution de l'amplitude des ondes.

Lésions du tronc cérébral

On observe :

- Un pic I est normal ; un pic II qui est parfois absent ou microvolté; Les anomalies des PEAP sont en général limitées aux pics III et V. On retrouve:
- Une augmentation de l'intervalle III-V sans anomalie morphologique des pics ; Un hypovoltage du pic V avec inversion du rapport d'amplitude I-V ;
- Une instabilité des pics IV et V contrastant avec le caractère strictement normal et reproductible des pics I, II et III ;
- Où une disparition des pics IV et V ;

Lésions thalamo - corticales

Lorsque la lésion intéresse de façon unilatérale le corps genouillé médian en épargnant le colliculus inférieur, les PEAP sont normaux et les PEALM anormaux.

Etude des PEAP au laboratoire de Fann

• Objectif

L'objectif de l'étude est d'établir des valeurs normatives des potentiels évoqués auditifs précoces chez l'adulte jeune au laboratoire de neurophysiologie du centre hospitalier universitaire de Fann.

• Critères de collecte

Critères d'inclusion

Toute personne volontaire, âgée entre 15 et 50 ans avec un consentement éclairé, pour effectuer des potentiels évoqués auditifs précoces et ne présentant aucune pathologie auditive ou neurologique.

Critères d'exclusion

Toute personne présentant un trouble du langage, ou ayant un antécédent de pathologie auditive ou neurologique.

Méthodologie

• Cadre

L'étude a été réalisée au laboratoire d'explorations fonctionnelles du système nerveux de la clinique

des neurosciences Ibrahima Pierre Ndiaye au centre hospitalier universitaire de Fann sur la machine Micromed, System Plus Report.

Moyens de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective réalisée au mois d'avril 2019, qui a permis de colliger 30 personnes volontaires, sans aucune affection auditive, un questionnaire leur est administré ainsi qu'un examen de PEAP, après mis en condition.

Les PEAP ont été enregistré en envoyant un stimulus par clic alternant avec une fréquence de recurrence à 11Hz une durée de stimulus à 100 µs avec une moyennage de 2000 stimulations et un recrutement de l'onde V par des intensités de 80DB à 40Db.

Pour chaque oreille, nous avons donc déterminé les pics de I à V, les latences de chaque pic, ainsi que leurs différences de latence, pour chacune des 3 intensités suivantes 80 DBHL, 60 DBHL et 40DBHL.

Les données ont été saisies en utilisant le logiciel Sphinx et l'analyse faite par SPSS 18.0.

Résultats

Trente personnes ont participé à l'étude, chacune ayant bénéficié d'un PEA, ce qui nous a permis de réaliser 30 explorations.

• Sexe

Les hommes sont majoritaires dans l'échantillon donc 37 % de femmes et 63% d'hommes.

• Age

L'âge varie entre 19 et 49 ans, avec une moyenne de 29,87 ans.

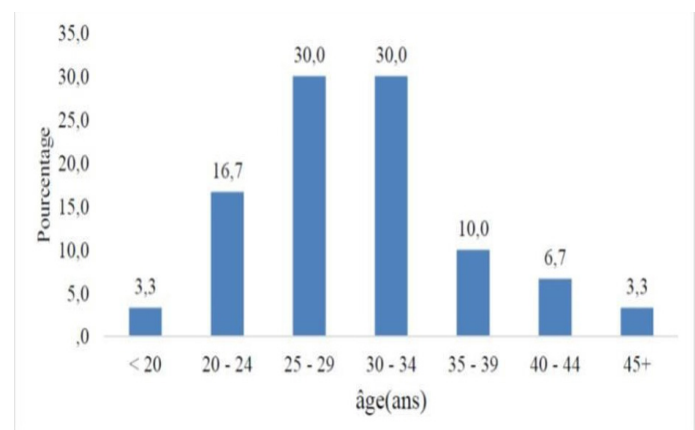


Figure 5 : tranches d'âge

- Nationalité

Plusieurs nationalités sont représentées, avec une majorité sénégalaise à 66,7%.

Tableau I : Nationalité des personnes colligées

Nationalités	Effectifs	Pourcentage
Béninois	2	6,7
Burkina Faso	1	3,3
Camerounais	1	3,3
Congolais	3	10,0
Djiboutien	1	3,3
Gabonais	1	3,3
Rwandais	1	3,3
Sénégalais	20	66,7
Total	30	100,0

- Latences des pics

Dans tous les 30 PEAP réalisés, tous les pics de I à V sont visibles et bien individualisés, les latences de ces ondes ainsi que leurs différences de latence I– III, I – V, III – V, sont bien déterminées pour les différentes

intensités testées en dB HL : 80, 60 et 40.

Sur les tableaux II et IV, la moyenne, l'écart type, les valeurs minimales et maximales retrouvées pour les latences des ondes de I à V, respectivement pour l'oreille gauche et l'oreille droite sont mentionnés.

Sur les tableaux III et V, concernant les différences de latence I – III, I – V, III – V, leur moyenne, écart type, les valeurs minimales et maximales, pour les 3 intensités testées, y sont mentionnés respectivement pour l'oreille gauche et l'oreille droite.

Sur les tableaux VI et VII, nous retrouvons les moyennes des latences des pics de I à V et les différences de latence respectivement pour l'oreille gauche et l'oreille droite.

Dans cet échantillon, nous n'avons pas trouvé de différence de latence statistiquement significative entre l'oreille droite et l'oreille gauche (Cf. Tableau VIII). Cependant la conduction est légèrement plus rapide à gauche.

Tableau II: Latence en millisecondes (ms) des ondes de l'oreille gauche en fonction des intensités en décibels Hearing level (dB HL)

	Moyenne	Médiane	Ecart-type	Minimum	Maximum
Latence Pic I OG 80	1,44	1,43	0,10	1,30	1,73
Latence Pic I OG 60	1,64	1,63	0,19	1,00	2,03
Latence Pic I OG 40	1,84	1,86	0,29	0,96	2,35
Latence Pic II OG 80	2,64	2,65	0,15	2,31	2,90
Latence Pic II OG 60	2,77	2,81	0,24	1,77	3,07
Latence Pic II OG 40	2,83	2,86	0,40	1,57	3,51
Latence Pic III OG 80	3,75	3,75	0,23	2,85	4,06
Latence Pic III OG 60	3,93	3,95	0,28	2,81	4,32
Latence Pic III OG 40	3,95	4,05	0,50	2,00	4,49
Latence Pic IV OG 80	4,91	4,94	0,27	4,40	5,38
Latence Pic IV OG 60	5,06	5,07	0,28	4,21	5,54
Latence Pic IV OG 40	5,16	5,20	0,60	2,79	6,35
Latence Pic V OG 80	5,57	5,53	0,23	5,00	5,92
Latence Pic V OG 60	5,73	5,70	0,23	5,39	6,30
Latence Pic V OG 40	5,87	5,89	0,63	3,19	7,14

Tableau III: Latences inter-pics des ondes de l'oreille gauche en fonction des intensités

	Moyenne	Médiane	Ecart-type	Minimum	Maximum
Latence interpic I - III OG80	2,33	2,31	0,16	2,10	2,71
Latence interpic I - III OG60	2,29	2,29	0,22	1,82	2,96
Latence interpic I - III OG40	2,10	2,17	0,34	1,04	2,64
Latence interpic I - V OG80	4,09	4,09	0,48	1,88	4,65
Latence interpic I - V OG60	4,01	4,04	0,54	1,56	4,75
Latence interpic I - V OG40	3,93	3,97	0,65	1,85	5,02
Latence interpic III - V OG80	1,92	1,85	0,43	1,55	4,04
Latence interpic III - V OG60	1,88	1,79	0,46	1,42	3,92
Latence interpic III - V OG40	1,99	1,90	0,52	1,19	3,98

Tableau IV: Latences en millisecondes des ondes de l'oreille droite en fonction des intensités en dB HL

	Moyenne	Médiane	Ecart-type	Minimum	Maximum
Latence Pic I OD80	1,45	1,42	0,10	1,31	1,79
Latence Pic I OD60	1,63	1,63	0,18	1,04	1,95
Latence Pic I OD40	1,71	1,77	0,30	1,08	2,23
Latence Pic II OD80	2,64	2,64	0,15	2,29	2,96
Latence Pic II OD60	2,74	2,79	0,27	1,74	3,17
Latence Pic II OD40	2,78	2,87	0,34	1,86	3,25
Latence Pic III OD80	3,74	3,74	0,19	3,38	4,13
Latence Pic III OD60	3,89	3,91	0,29	2,85	4,41
Latence Pic III OD40	3,92	3,98	0,38	2,85	4,55
Latence Pic IV OD80	4,86	4,87	0,25	4,37	5,25
Latence Pic IV OD60	5,10	5,12	0,38	3,89	5,84
Latence Pic IV OD40	5,04	5,15	0,45	3,45	5,80
Latence Pic V OD80	5,59	5,53	0,28	5,15	6,30
Latence Pic V OD60	5,70	5,71	0,39	4,26	6,38
Latence Pic V OD40	5,80	5,76	0,45	4,17	6,42

Tableau V: Latences inter-pics des ondes de l'oreille droite

	Moyenne	Médiane	Écart-type	Minimum	Maximum
Latence interpIc I - III OD80	2,30	2,31	0,20	1,87	2,67
Latence interpIc I - III OD60	2,23	2,22	0,30	1,38	2,90
Latence interpIc I - III OD40	2,21	2,16	0,37	1,46	3,08
Latence interpIc I - V OD80	4,14	4,08	0,27	3,80	4,75
Latence interpIc I - V OD60	4,06	4,06	0,35	3,22	4,87
Latence interpIc I - V OD40	4,09	4,00	0,49	2,91	5,34
Latence interpIc III - V OD80	1,84	1,85	0,23	1,45	2,51
Latence interpIc III - V OD60	1,81	1,80	0,18	1,37	2,17
Latence interpIc III - V OD40	1,88	1,87	0,29	1,16	2,52

Tableau VI: Moyenne des latences et des différences latences de l'oreille gauche

	Moyenne	Médiane	Écart-type	Minimum	Maximum
Latence Pic I OG	1,64	1,62	0,26	0,96	2,35
Latence Pic II OG	2,75	2,75	0,29	1,57	3,51
Latence Pic III OG	3,87	3,91	0,36	2,00	4,49
Latence Pic IV OG	5,04	5,06	0,42	2,79	6,35
Latence Pic V OG	5,72	5,72	0,42	3,19	7,14
Latence interpIc I - III OG	2,24	2,25	0,27	1,04	2,96
Latence interpIc I - V OG	4,01	4,03	0,55	1,56	5,02
Latence interpIc III - V OG	1,93	1,85	0,47	1,19	4,04

Tableau VII : Moyenne des latences et des différences de latence de l'oreille droite

	Moyenne	Médiane	Écart-type	Minimum	Maximum
Latence Pic I OD	1,59	1,58	0,24	1,04	2,23
Latence Pic II OD	2,72	2,75	0,27	1,74	3,25
Latence Pic III OD	3,85	3,86	0,30	2,85	4,55
Latence Pic IV OD	5,00	5,03	0,38	3,45	5,84
Latence Pic V OD	5,70	5,68	0,38	4,17	6,42
Latence interpIc I - III OD	2,25	2,24	0,29	1,38	3,08
Latence interpIc I - V OD	4,10	4,05	0,38	2,91	5,34
Latence interpIc III - V OD	1,84	1,84	0,24	1,16	2,52

Tableau VIII : différence de latence entre oreille droite et oreille gauche

Paramètre	Moyenne OG	Écart-type OG	Moyenne OD	Écart-type OD	Différence (OG-OD) Moyenne	Différence (OG-OD) Écart-type	P
Latence Pic I	1,640	0,264	1,595	0,236	0,045	0,303	0,159
Latence Pic II	2,748	0,291	2,719	0,270	0,029	0,394	0,489
Latence Pic III	3,874	0,363	3,851	0,305	0,023	0,460	0,633
Latence Pic IV	5,045	0,422	5,001	0,378	0,044	0,565	0,462
Latence Pic V	5,722	0,422	5,696	0,383	0,026	0,570	0,669

Discussion

Tout d'abord notons que la taille de l'échantillon de 30 sujets collectés est basée sur une décision collégiale, mais aussi sur le nombre de sujets ayant donné leur accord après un consentement éclairé sur cette étude.

- Age

Dans notre échantillon, nous avons trente personnes d'âge variant entre 19 et 49 ans, avec une moyenne d'âge de 29 ans. La majeure partie était âgée entre 24 et 34 ans, il s'agit donc d'une population jeune. Selon F. Lille et al, [7] il n'existe que peu de variabilité en fonction de l'âge, ce qui conforte nos résultats.

Toutefois Alison et al [15] retrouve un allongement des latences, due à l'augmentation du temps de conduction chez le sujet âgé.

- Latences des pics

Les latences des cinq premières ondes varient en fonction du type d'onde. Ce sont des ondes de I à V.

La latence moyenne de l'onde I est entre 1,59 et 1,64 ms +/- 0,26, ce qui est concordant avec les résultats de Bakhosa et al [6], qui ont retrouvé une latence entre 1 et 2 ms. Egalement Lille et al [7] ont retrouvé une latence un peu plus allongée de 1,8 à 1,9 ms, de même Melchel et al [10], dans leur étude ont déterminée une latence pour l'onde I est de 2 ms.

La latence moyenne de l'onde II est 2,72 à 2,75 ms +/- 0,29, ce qui est en accord avec les résultats de Lile [7] et Bakhosa [6] qui ont retrouvé 3 pour Lile, 2 et

3 pour Bakhosa, Melchel par contre a retrouvé une latence de 4ms.

La latence moyenne de l'onde III déterminée est entre 3,85 et 3,87 ms +/- 0,30, ce qui est proche du résultat de Legatt et al [2] qui ont retrouvé une latence d'onde III à 3,62 ms, Bakhosa et al aussi ont obtenu une latence entre 3 et 4 ms. Melchel [10] a retrouvé une latence légèrement plus longue à 5ms.

Les latences retrouvées pour les ondes IV et V sont respectivement égales à 5 -5,04 ms +/- 0,42 et 5,70 - 5,72 ms +/- 0,42, ce qui est proche des résultats de Lile [7] qui a retrouvé 5,3 ms et 6 ms, respectivement pour les ondes V et VI.

Approximativement, Bakhosa et al [6] a obtenu approximativement les mêmes résultats, 4

5 ms pour l'onde IV et 5 - 6 ms pour l'onde V. Tandis que Melchel et al [10], dans leur étude ont retrouvé 6 ms pour l'onde V et 7 ms pour l'onde V.

- Latence interpics

Dans notre échantillon, nous avons retrouvé les latences interpics suivants :

- I - III : 2,24 - 2,25 ms +/- 0,3 : conduction au niveau du nerf cochléaire [6]
- I - V : 4,01 - 4,10 ms +/- 0,5 : conduction du noyau cochléaire au colliculus inférieur controlatéral [6]
- III - V : 1,84 - 1,93 ms +/- 0,4 : conduction au niveau du tronc cérébral [6]

Selon Bakhosa et al [6] :

- I – III: 2, 2 ms
- I – V: 4 ms
- III – V: 1, 8 ms

Dans l'étude de Legatt et al [2] :

- I – III: 2 ms
- I – V: 3, 78 ms
- III – V: 1, 78

Ces valeurs sont similaires aux nôtres.

En outre il serait judicieux de faire une étude portant sur un plus grand nombre d'individus avec une corrélation normes et âge de l'enfance à la sénescence afin de mieux identifier les normes spécifiquement dans la population sénégalaise et en Afrique subsaharienne en générale

Conclusion

Les potentiels évoqués auditifs précoces (PEAP) reflètent l'activité électrique des voies auditives de la cochlée au tronc cérébral. Ils apparaissent normalement dans les 10 premières millisecondes après stimulation acoustique, sous forme d'ondes de I à VII, les cinq premières ondes I à V sont les plus constantes.

Dans cette étude, nous avons déterminé les valeurs normatives des latences des ondes de I à V, au laboratoire de neurophysiologie du centre hospitalier universitaire de Fann.

Au total nous avons colligé trente personnes et à chacune d'entre elles, nous avons réalisé un PEAP.

Les latences moyennes en millisecondes sont les suivantes :

Pour l'oreille droite, latence onde I : 1,59 +/- 0,2, latence onde II : 2,72 +/- 0,2, latence onde III: 3,85 +/- 0,3, latence onde IV : 5 +/- 0,4, latence onde V : 5,70 +/- 0,4.

Les latences interpics I – III : 2,29 +/- 0,3 ; I – V : 4,10 +/- 0,4 ; III – V : 1,84 +/- 0,2. Pour l'oreille gauche, la latence onde I : 1,64 +/- 0,2 ; la latence onde II : 2,75 +/- 0,3 ; la latence onde III : 3,87 +/- 0,36 ; latence

onde IV : 5,04 +/- 0,4 ;

La latence onde V : 5,72 +/- 0,4. Les latences interpics I – III : 2,24 +/- 0,2 ; I – V : 4,01 +/- 0,5 ; III – V : 1,93 +/- 0,4.

Dans notre étude il n'y a pas eu de différence statistiquement significative entre la conduction de l'oreille droite et celle de l'oreille gauche.

Les PEAP constituent un moyen d'exploration avantageux dans la détermination objective du seuil de surdité mais aussi dans l'évaluation du fonctionnement des structures du tronc cérébral d'où son intérêt en exploration fonctionnelle.

*Correspondance :

Arame Gaye

gayarame45@gmail.com

Disponible en ligne : 27 Février 2026

1 : Clinique neurologique I.P NDIAYE, Centre hospitalier national universitaire de Fann, Dakar

2 : Faculté de Médecine pharmacie et d'odontologie de l'Université Cheikh Anta Diop, Dakar

© Journal of african clinical cases and reviews 2026

Conflit d'intérêt : Aucun

Références

[1] A. Marillaud, J. Paquereau et P. Ingrand. Caractéristiques des représentations tridimensionnelles des potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral. *Rev. E.E.G. Neurophysiol. Clin*, 16 (1986)411-422

[2] A.P. Bradley, W.J. Wilson. On wavelet analysis of auditory evoked potentials. *Clinical Neurophysiology* 115 (2004) 1114–1128.

[3] Atlas de neurosciences humaines de Netter. Systèmes sensoriels. Elsevier Masson 2018 ; 14

: 323- 356

- [4] D. Bakhosa, M. Marx, Exploration électrophysiologique de l'audition.
- [5] Annales françaises d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale 134 (2017) 313– 319
- [6] F Lille, L Hassine, et al. Potentiels évoqués et âge: vieillissement différentiel selon le Sexe. *Neurophysiol Clin* (1991) 21,459-472
- [7] F. Mauguiere, C. Grand, C. Fischer et J. Courjon. Aspects des potentiels évoqués auditifs et somesthésiques précoces dans les comas neurologiques et la mort cérébrale. *Rev. E.E.G. Neurophysiol.*, 1982, 12:280-286.
- [8] Helmut Riedel et al. Interaural delay-dependent changes in the binaural difference potential of the human auditory brain stem response. *Hearing Research* 218 (2006) 5–19.
- [9] J R Melcher. Auditory Evoked Potentials. *Encyclopedia of neuroscience* 2009, Pages 715-719
- [10] Kamina. Les voies cochléo-vestibulaires. *Anatomie clinique*. 2ème édition Maloine (5);15:135-144
- [11] Michael D. Waring. Auditory brain-stem responses evoked by electrical stimulation of the cochlear nucleus in human subjects. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology* 96 (1995) 338-347
- [12] N. André-Obadia, F. Mauguière. Potentiels évoqués en neurologie : réponses pathologiques et indications. *EMC – Neurologie* 2015; 12 (3)
- [13] N. André-Obadia, F. Mauguière. Potentiels évoqués en neurologie: réponses normales. *EMC – Neurologie* 2015; 12 (n°3)
- [14] Truett Allison, Ann L. Hume et al. Developmental and aging changes in somatosensory, auditory and visual evoked potentials. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology*, 1984, 58:14-24
- [15] K. E. Misulis, T. C. Head. *Essentials of clinical neurophysiology*. ECN 3/e-1.

Pour citer cet article

A Gaye, M Sy, NF Ndoeye, AMB Faye, AD Sow, MSD Sene, LB Seck, M Ndiaye. Atteinte neurologique grave au cours de la loase sans prise préalable d'antifilariens chez un patient âgé camerounais. *Jaccr Brain-Neurosciences* 2026; 1(1): 20-32

<https://doi.org/10.70065/2611.jaccrNeuro.004L012702>