

Les trans-sections sous-piales multiples radiaires pour traitement de l'épilepsie non-lésionnelle en zones corticales éloquentes

Radiating multiple subpial transections for treatment of non lesional cortical eloquent areas epilepsy

Ntsambi GE¹, Raftopoulos C².

Correspondance

Glennie Ntsambi Eba, MD, PhD

Courriel : glen_neba@yahoo.fr

Summary

Context. Epilepsy surgery in eloquent areas remains a challenge in case of negative MRI. Multiple subpial transections stands as a relevant alternative to cortical resection in such context. **Objective.** To demonstrate the relevance of radiating transections as a therapeutic alternative in non-lesional epilepsy. **Methods.** Comparison of clinical data (seizure types), electroencephalographic investigations, number of transections performed, and histopathological findings between 25 patients with negative MRI and 37 patients with MRI Positive, at the Cliniques Universitaires Saint-Luc in Brussels/Belgium. The evolution of seizures and post-operative neurological deficits were the endpoints. **Results.** The average number of transections performed alone or in combination with other surgical procedures was 37 (range: 4 to 89). More than a half of the patients (64%) had generalized seizures and 60% required invasive EEG. Histopathologic analysis of per-operative specimens was inconclusive in 48% of operated patients. Two patients had post-operative neurological deficit. Almost ¾ of the subjects (72%) experienced a favorable outcome of the seizures, completely improved in 9 of them (36%). **Conclusion.** This study argues for the efficacy and good tolerance of radiating transections surgery in eloquent areas in non-lesional epilepsy despite its high frequency of generalized seizures and the requirement of invasive EEGs.

Keywords: Epilepsy Surgery, Multiple subpial transections, Eloquent area, MRI- vs MRI+, Cliniques Saint-Luc

Article information

Received: May 15th 2017

Accepted: June 17th 2017

1. Service de Neurochirurgie, Cliniques Universitaires de Kinshasa, RD Congo
2. Service de Neurochirurgie, Cliniques Universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain, Bruxelles, Belgique

Résumé

Contexte. La chirurgie de l'épilepsie en zones éloquentes demeure un défi en cas d'IRM négative. Les trans-sections sous-piales multiples représentent dans ce contexte une alternative à la résection corticale. **Objectif.** Démontrer la pertinence des trans-sections radiaires comme alternative thérapeutique dans l'épilepsie non-lésionnelle. **Méthodes.** Comparaison des données cliniques (types de crises), des données électroencéphalographiques, du nombre de trans-sections réalisées, ainsi que des données d'analyses histopathologiques des pièces opératoires entre un groupe de 25 patients épileptiques avec IRM négative, et un second de 37 patients avec IRM positive, aux Cliniques Universitaires Saint-Luc à Bruxelles/Belgique. L'évolution des crises et les déficits neurologiques post-opératoires ont été les points d'appréciation. **Résultats.** Le nombre moyen de trans-sections réalisées isolément ou en combinaison avec d'autres procédures chirurgicales est de 37 (extrêmes : 4 à 89). Plus de la moitié des patients (64%) avaient des crises généralisées et 60% ont nécessité un EEG invasif. L'analyse histopathologique des spécimens per-opératoires était non concluante chez 48% d'opérés. Deux patients ont gardé un déficit neurologique permanent mineur en post-opératoire. Près de ¾ des sujets (72%) ont connu une évolution favorable des crises convulsives, complètement amendées chez 9 d'entre eux (36%). **Conclusion.** La présente enquête plaide pour l'efficacité et la bonne tolérance de la chirurgie des trans-sections radiaires en zones éloquentes dans l'épilepsie non lésionnelle en dépit de son tableau marqué par une fréquence élevée de crises généralisées et l'exigence de réalisation d'un EEG invasif.

Mots-clés : Chirurgie de l'épilepsie, Trans-sections sous-piales multiples, Zone éloquente, IRM- vs IRM+, Cliniques Universitaires Saint-Luc

Historique de l'article

Reçu le 15 mai 2017

Accepté le 17 juin 2017

Introduction

Les données médicales antérieures révèlent que près de 30% des patients souffrant de l'épilepsie ne répondent pas au traitement médical même bien conduit (1). Ces patients deviennent des candidats potentiels pour un traitement chirurgical et doivent bénéficier d'une évaluation qui recourt notamment à la neuro-imagerie. Dans ce contexte, l'IRM représente une pierre angulaire et la découverte d'une lésion clairement identifiée est un élément capital pour la détermination de la stratégie chirurgicale à adopter (1-4).

Cependant, la situation n'est pas toujours aussi simple, l'IRM pouvant être tout à fait normale chez une proportion non négligeable des patients (5,6). Dans un tel contexte, la stratégie chirurgicale devient plus complexe à définir et cela d'autant plus que le foyer considéré épileptogène est situé en zone corticale éloquente (7, 8). Les possibilités de chirurgie dans ce cas comprennent la chirurgie de résection, les trans-sections sous-piales multiples (TSM) et la thermo-coagulation. Cette dernière technique est moins pratiquée que les deux premières (8, 9). En cas d'indication, une résection étendue comporte le risque d'un déficit neurologique majeur contrebalançant l'avantage d'un traitement chirurgical. En revanche, une résection minimalisée est souvent inefficace (8, 9). Les TSM réalisées seules ou en combinaison avec d'autres gestes semblent pallier aux limites de la chirurgie de résection. En effet, cette technique qui consiste à pratiquer des micro-déconnexions corticales verticales pour supprimer la propagation horizontale des décharges épileptogènes, permet de réduire le risque de déficits neurologiques liés à la chirurgie de résection en zones fonctionnelles. En outre, les trans-sections peuvent être réalisées sur de larges surfaces du cortex, augmentant ainsi le potentiel de contrôle des crises épileptiques (10,11). A cet égard, Morell *et al.* (10) ont proposé des TSM parallèles. D'autres auteurs (12) ont préconisé cependant des TSM

radiaires (TSMr), en cas d'épilepsie réfractaire. Ainsi donc, la présente étude a évalué l'efficacité de cette dernière technique dans la prise en charge de l'épilepsie réfractaire en zones corticales fonctionnelles avec absence de lésions à l'IRM. Les spécificités cliniques et anatomopathologiques ainsi que l'évolution post-opératoire de ce groupe particulier des patients porteurs de l'épilepsie dite non-lésionnelle ont été également épinglées.

Méthodes

Il s'agissait d'une cohorte historique de tous les patients ayant bénéficié des TSM pour traitement de l'épilepsie réfractaire aux Cliniques universitaires Saint-Luc de Bruxelles, de janvier 2003 à janvier 2009. Sur les 62 patients, 25 seulement ont satisfait à nos critères d'inclusion à savoir absence de lésions démontrées à l'IRM 1.5 (9 patients) ou 3.0 Tesla (16 patients). Tous ces patients avaient bénéficié d'une prise en charge multidisciplinaire du centre de l'épilepsie réfractaire regroupant les neurochirurgiens, les neurologues épileptologues, les neuro-radiologues, les neuro-pédiatres et les neuropsychologues. La mise au point et l'évaluation pré-opératoire des patients comprenaient : l'examen neurologique, les données de l'EEG standard et des enregistrements vidéo, l'IRM morphologique et fonctionnelle, parfois le PET-SCAN au fluoro-desoxy-glucose ou à la méthionine ainsi que l'examen neuropsychologique et le test de Wada dans certains cas.

Dans la majorité des cas, la mise au point était complétée par la réalisation des EEG invasifs (EEGi) suivie d'un enregistrement vidéo. Les électrodes sous-durales et intra-parenchymateuses ont été utilisées, séparément ou en association suivant les cas. Contrairement à la pratique courante de placement des électrodes intra-parenchymateuses à l'aide du cadre de stéréotaxie, les EEGi ont été réalisées sous neuro-navigation (BrainLab, Allemagne) (Figure 1).

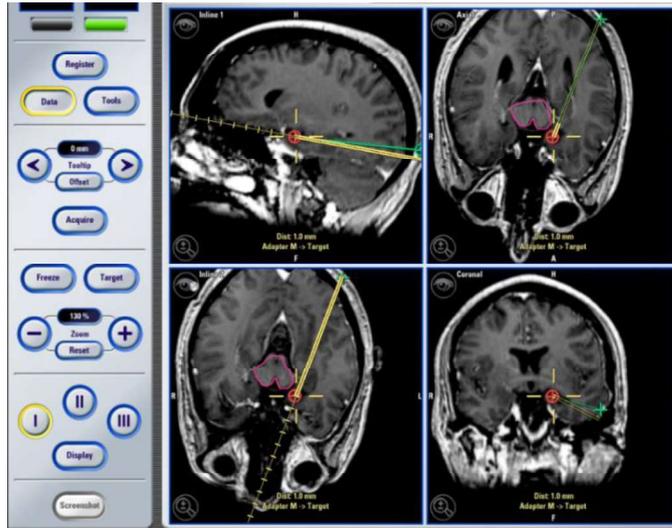


Figure 1 : Implantation sous neuro-navigation (Brainlab) d'une électrode intraparenchymateuse en méso-temporale montrant la cible (point rouge), la trajectoire (ligne jaune), le tronc cérébral (encerclé en rouge comme structure à ne pas toucher)

De même, au lieu d'une craniectomie pour mise en place des électrodes sous-durales, une craniotomie linéaire sous forme d'une rigole a été systématiquement pratiquée (Figure 2).

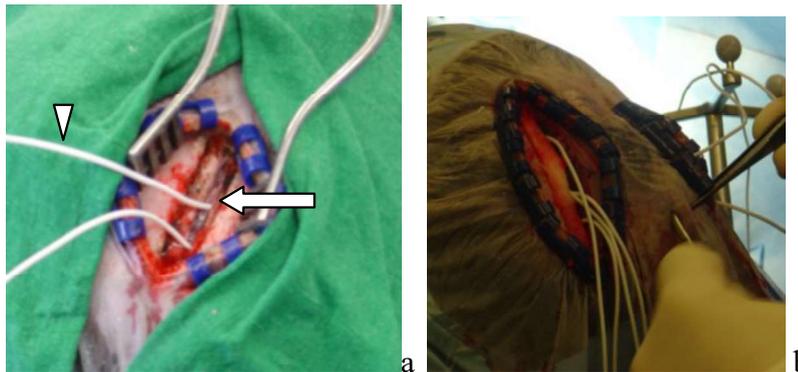


Figure 2: Implantation des électrodes sous-durales via une craniotomie linéaire sous forme d'une rigole (flèche sur l'image a), la tête de flèche montre le câble d'une électrode. La mise en place des électrodes est réalisée sous guidage de la neuro-navigation (b) (voir étoile de navigation vers l'angle supérieur droit de l'image b)

Ces deux techniques permettent d'éviter la réalisation d'une large craniotomie avant la chirurgie de l'épilepsie proprement dite. Le contrôle de l'emplacement des électrodes a été effectué grâce à l'IRM en post-opératoire immédiat (Figure 3).

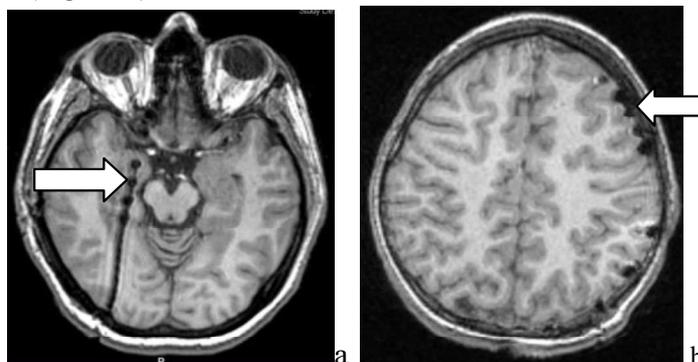


Figure 3: Image IRM de contrôle post-implantation d'une électrode intra-parenchymateuse en méso-temporale droite (flèche sur l'image a) et d'une électrode sous-durale en frontale gauche (flèche sur l'image b)

Après enregistrement par EEG vidéo, seule l'ablation des électrodes sous-durales nécessite une anesthésie générale. La rigole de craniotomie était alors couverte avec du ciment acrylique. L'ablation des électrodes intra-parenchymateuses s'est réalisée au lit du malade par simple retrait.

Chaque fois que l'option chirurgicale était prise par l'équipe multidisciplinaire, le patient et/ou sa famille étaient convoqués pour une discussion pré-opératoire. Les risques potentiels de l'intervention chirurgicale, les avantages et les résultats attendus étaient clairement expliqués au cours des consultations tandem mettant ensemble l'épileptologue et le neurochirurgien responsables du centre. Le programme opératoire n'était fixé qu'après obtention du consentement.

Les interventions chirurgicales ont été effectuées sous neuro-navigation couplée au microscope opératoire et guidage électro-corticographique. Il s'agit de l'électrode sous-durale de 24 contacts qui était utilisée pour l'électro-corticographie intra-opératoire. Nous avons pratiqué une technique modifiée des TSM qui consistent en des trans-sections radiales à partir d'un seul point d'entrée cortical au lieu des trans-sections parallèles suggérées par Morell (10). Les détails et les particularités de cette technique ainsi que le protocole spécifique d'anesthésie générale utilisée ont été décrits ailleurs (12).

Les paramètres d'intérêt comprenaient : le sexe ainsi que l'âge au moment de la chirurgie, l'âge de début et la durée de l'épilepsie, le type de crises, la procédure chirurgicale, l'hémisphère et les aires de Brodmann (AB) concernées, le recours à l'EEG invasif, le nombre de trans-sections. L'évaluation post-opératoire effectuée entre 3 et 9 ans comprenait l'existence de déficit neurologique permanent et les découvertes

anatomopathologiques, l'évolution des crises selon la classification d'Engel modifiée. Suivant cette classification, les patients étaient répartis en 4 classes dont les trois premières étaient considérées favorables : classe I (suppression totale des crises), classe II (taux de diminution des crises entre 75 et 99%), classe III (taux de diminution des crises compris entre 50 et 74%). La classe IV, regroupant les patients avec un taux de diminution des crises inférieur à 50%, était considérée défavorable. Dans le cadre de la présente étude et en raison de la petite taille de l'échantillon, les classes II et III qui représentent une amélioration comprise entre 50 et 99%, ont été réunies ensemble.

Le test non paramétrique de Mann Withney a été utilisé pour comparer l'évolution des crises entre nos 25 patients et les 37 autres patients ayant bénéficié de TSMr (62 patients) chez lesquels l'IRM était positive. En revanche, le test exact de Fisher a servi à comparer la fréquence des crises généralisées, le recours à l'EEG invasifs et la non contributivité de l'analyse anatomopathologique entre ces deux populations. L'examen anatomopathologique était jugé non contributif en cas d'absence de lésions ou de présence d'une lésion aspécifique. Le seuil de signification a été fixé à $p \leq 0.05$.

Résultats

De nos 25 patients avec épilepsie non lésionnelle en zones corticales éloquentes, 15 étaient de sexe masculin et 10 de sexe féminin, soit un sex ratio H/F de 3/2. Leur âge moyen au moment du traitement chirurgical était de 18,7 ans avec une durée moyenne de l'épilepsie de 10,7 ans. L'âge de début de crises a varié entre 0 et 36 ans avec une moyenne de 8,7 ans (Tableau 1).

Tableau 1: Caractéristiques générales des patients traités par des trans-sections sous-piales multiples radiaires (TSMr)

	Groupe IRM(-) (n=25)		Groupe IRM(+) (n=37)	
	n (%)	moyenne; médiane [extrêmes]	n (%)	moyenne; médiane [extrêmes]
Sexe				
Masculin	15 (60)		27 (73)	
Féminin	10 (40)		10 (27)	
Age à la chirurgie (année)		18,5; 14 [0,25-55]		20,6; 21 [0,25-52]
Age de début (année)		8,7; 7 [0-36]		9,2; 11 [0-51]
Durée épilepsie (année)		10,5; 9 [1-28]		12,1; 11 [0,25-38]
Types de crises				
Généralisées	16 (64)		13 (35)	
Partielles	9 (36)		24(65)	
Recours aux EEGi ^a	15 (60)		10 (27)	
Hémisphère cérébral concerné				
Droit	15 (60)		19 (51)	
Gauche	10 (40)		18 (49)	
Aires corticales éloquentes				
FA ^b (AB ^c 4)	17 (68)		21 (57)	
PA ^d (AB 3, 2, 1)	16 (64)		20 (54)	
PM ^e (AB 6)	7 (28)		0	
Wernicke (AB 22, 39, 40)	7 (28)		0	
Broca (AB 44)	5 (20)		2 (5)	

^aEEGi: electro-encéphalogramme invasif; ^bFA: frontale ascendante; ^cAB: aire de Brodmann

^dPA: pariétale ascendante ; ^ePM : pré-motrice

Seize patients (64%) présentaient des crises généralisées tandis que les 9 autres (36%) avaient des crises partielles. Cette fréquence de crises généralisées s'est avérée plus élevée que chez les 37 patients souffrant d'une épilepsie lésionnelle (35%) avec une différence statistiquement significative ($p < 0,001$). Le recours aux EEGi a servi pour la localisation du foyer épileptogène dans 60% des cas (contre 27% des cas ayant nécessité les EEGi dans le groupe IRM+) (Tableau 1). Au total, 44 électrodes ont été implantées dont 29 sous-durales et 15 intra-parenchymateuses. Cette proportion de recours aux EEGi est significativement plus importante que chez les patients avec IRM positive chez qui les EEGi n'ont été utilisés que dans 27% des cas ($p < 0,001$).

Dans 60% des cas, les trans-sections étaient réalisées sur l'hémisphère droit. Les gyri frontal et pariétal ascendants étaient les plus concernés, soit respectivement dans 68 et 64% des cas. Tandis que l'aire de Wernicke (AB 22, 39 et 40)

et de Broca (AB 44) l'étaient respectivement dans 28 et 5% des cas. Pour ces aires du langage, les trans-sections radiaires ont été réalisées sur l'hémisphère gauche. Le nombre de trans-sections a varié entre 4 et 89 avec une moyenne de 37 trans-sections par patients. Dix patients (40%) ont bénéficié des TSM seules tandis que dans 60% des cas, les TSM étaient associées à une autre procédure. Dans ce dernier cas, il s'agissait plus fréquemment de déconnexion (dans 28% des cas) et de cortectomie (16%). Les détails sur les procédures chirurgicales, les découvertes anatomopathologiques et l'évolution post-opératoire sont repris sur le tableau 2.

Tableau 2 : Procédure chirurgicale, histopathologie et évolution post-opératoire des patients avec épilepsie non-lésionnelle

	n (%)	moyenne ; médiane (extrêmes)
Procédure		
TSMs ^a	10(40)	
TSM ^b + Déconnexion	7(28)	
TSM + Cortectomie	4(16)	
TSM + Electrocoagulation	1(4)	
TSM + Combinaison ^c	3(12)	
Nombre de trans-sections		37 ; 40[4-89]
Découvertes histopathologiques		
Gliose	7(28)	
Lésions aspécifiques	6(24)	
Absence de lésions	6(24)	
Dysplasie corticale	3(12)	
Spongiose	1(4)	
Non réalisée	2(8)	
Déficits neurologiques permanents		
Mineur	2(8)	
Majeur	0	
Evolution (classe d'Engel)		
Classe I	9(36)	
Classe II + III	9(36)	
Classe IV	7(28)	

^a TSMs : trans-sections sous-piales multiples réalisées seules ; ^b TSM : trans-sections sous-piales multiples ; ^c association de plusieurs techniques.

L'analyse anatomopathologique des prélèvements per opératoires a montré une absence de lésions dans 24% des cas. De même, chez environ un quart des patients (24%) les découvertes histopathologiques étaient aspécifiques. Au total 48% d'analyses histopathologiques n'ont pas été contributives (contre 14% en cas d'IRM positive avec une différence statistiquement significative, valeur $p=0,002$). Chez les patients avec lésions spécifiques (44%), la lésion la plus rencontrée était une gliose (28%). La dysplasie corticale était cependant moins fréquente (12%). Deux patients (8%) n'ont pas bénéficié d'examen anatomopathologique.

Dans le suivi post-opératoire qui a varié de 3 à 9 ans, le déficit neurologique permanent a été observé chez 2 patients (8%). Il s'agissait d'une

quadransie supérieure relative à une déconnexion temporale et donc non directement liée aux TSMr ainsi qu'une discrète parésie faciale en rapport avec les TSMr pratiquées sur la frontale ascendante et l'aire pré-motrice. L'évolution des crises a été jugée favorable chez 72% des patients parmi lesquels 9 (36%) étaient libres de toute crise (classe I). Les 9 autres patients (36%) avaient expérimenté une amélioration de plus de 50% de leurs crises (classe II et III). Sept patients (28%) étaient jugés classe IV en raison de l'absence notable d'amélioration des crises épileptiques. Comparé au groupe des 37 patients avec épilepsie lésionnelle chez qui les classes I, II+III et IV comprenaient respectivement 46, 38 et 16% des patients, nous avons observé une diminution du nombre des patients de classe I et une augmentation de ceux de classe IV dans l'épilepsie non-lésionnelle. Cependant cette différence n'est pas statistiquement significative aux différentes classes (valeur p respective de 0.44, 0.88 et 0.26).

Discussion

La chirurgie de l'épilepsie réfractaire en zones corticales fonctionnelles reste un défi pour les équipes neurochirurgicales. Ce défi semble plus aisé à affronter lorsque la neuro-imagerie permet d'identifier clairement la lésion à l'origine des crises épileptiques. La situation devient plus complexe lorsque les explorations de neuro-imagerie, notamment l'IRM, s'avèrent négatives. Beaucoup de travaux ont eu à démontrer l'évolution moins favorable des crises chez ces patients porteurs de l'épilepsie dite non-lésionnelle par rapport à l'épilepsie lésionnelle (13-15). Dans le souci d'améliorer le contrôle des crises dans l'épilepsie non-lésionnelle, certaines équipes neurochirurgicales se sont résolues à réaliser des résections de plus en plus étendues. Cependant ces résections s'accompagnent d'un taux élevé de complications neurologiques contrebalançant les avantages du traitement chirurgical (7,8,16).

Bien que considérée comme une chirurgie palliative, les TSM qui représentent une alternative à la chirurgie de résection en zones corticales éloquentes, permettent de réduire le risque de déficits neurologiques et d'obtenir une suppression des crises dans au moins 1/3 des cas d'épilepsie réfractaire (8-10,12). Notre technique de TSM consiste à pratiquer 3 à 5 trans-sections en rayons à partir d'un seul point de pénétration arachnoïdo-sous-pial. Ce qui permet de minimiser le traumatisme opératoire sur le cortex et de réduire le risque d'hémorragie (12). La présente étude avait comme objectif de démontrer la pertinence des trans-sections radiaires comme alternative thérapeutique dans l'épilepsie non-lésionnelle et de relever les spécificités cliniques et anatomopathologiques ainsi que l'évolution post-opératoire des patients traités par cette technique.

Quelle que soit la technique chirurgicale à appliquer, il est à considérer que les patients avec épilepsie réfractaire non lésionnelle constituent un groupe particulier des candidats à la chirurgie (7,17,18). Dans la série de la présente étude, ils sont caractérisés par une fréquence élevée de crises généralisées (64% des patients contre 35% dans le groupe IRM+). En effet, les crises généralisées semblent plus fréquentes dans les épilepsies extra-temporales que dans l'épilepsie temporale, les foyers épileptogènes extra-temporaux ayant une tendance plus grande à la propagation des décharges épileptiques (8,13-14,16). Comme le montre le tableau 1, ce sont les lobes frontal et pariétal qui étaient le plus incriminés à l'origine des crises dans la population de la présente étude.

La définition du foyer d'origine des crises qui constituent le point-clé de la stratégie chirurgicale représente une véritable pierre d'achoppement en cas d'épilepsie non lésionnelle (16,19-20). Ces patients nécessitent souvent des explorations plus poussées notamment le recours aux EEGi (21). Dans notre série, 60% des patients ont bénéficié de l'implantation d'un total de 44 électrodes

invasives suivie d'un enregistrement vidéo. Dans l'étude de Chapman, 63% des patients ont nécessité le recours aux EEGi afin de définir la stratégie chirurgicale (21). L'utilisation large des EEGi a été également soulignée par Tobochnik dans son étude sur l'épilepsie non lésionnelle néo-corticale (7). Dans la série de Kim sur la résection éveillée en zones corticales éloquentes, tous les patients ont bénéficié des EEGi (22).

L'analyse histopathologique de nos prélèvements per opératoires a montré une proportion importante des cas d'absence des lésions (24%) et des lésions aspécifiques (24%), soit 48% d'examen non contributifs. Chapman a noté 54% des lésions aspécifiques chez 24 patients avec épilepsie non-lésionnelle (21). Dans l'étude de Dorward axée sur la population pédiatrique, l'examen anatomopathologique était normal chez 42% des patients (17). Bien que la dysplasie soit reconnue comme la lésion la plus rencontrée en cas d'IRM négative, dans la série de la présente étude comme dans celle de Bell, la gliose était plus fréquente dans le cas d'examen histopathologique positif (5,14).

Le déficit neurologique post-opératoire permanent lié aux TSM n'a été observé que chez 1 patient de notre étude (4% des patients) et il s'agissait d'un déficit mineur. Les TSM, réalisées seules ou combinées à d'autres gestes, sont reconnues comme induisant une faible morbidité post-opératoire (9,10,23). En effet, dans une étude comparative des travaux sur les TSM, Ntsambi et al. ont observé des taux de déficits compris entre 0 et 23% (12). Ceci à l'opposé de la chirurgie de résection où il a été noté des taux allant de 5, 5 à 55% (8, 12, 20, 22).

Comme mentionné plus haut, plusieurs travaux ont eu à démontrer la faible résolution des crises dans la chirurgie de l'épilepsie dite non-lésionnelle en général. Quelques études non focalisées sur les TSM ont trouvé que les TSM réalisées en complément de la résection étaient associées à des résultats moins favorables (8,16-17). Comparés au groupe de 37 patients avec épilepsie lésionnelle et ayant bénéficié des TSM,

Ann. Afr. Med., Vol 10, N° 4, Sept. 2017

les 25 patient de cette étude sont caractérisés par une tendance à la diminution du taux des patients de classe I (36% contre 46%) et une augmentation de ceux de classe IV (21% contre 16%). Cette différence n'étant cependant pas statistiquement significative, nous pouvons considérer que les résultats des TSM radiaires pratiquées seules ou en combinaisons à d'autres techniques, peuvent se rapprocher de ceux de l'épilepsie lésionnelle en zones corticales éloquentes. Au moins 1/3 des patients peuvent être libres de leurs crises. Le taux de patients de classe I (36%) observé est comparable à celui rapporté par Smith (37,5%) sur les TSM dans l'épilepsie extra-temporale (23). Il est légèrement supérieur à celui relevé dans la méta-analyse d'Ansari et ses collègues (33,7%) sur la chirurgie de l'épilepsie non lésionnelle extra-temporale chez l'enfant (16).

Limites et forces de l'étude

La présente étude réalisée sur les patients traités par la technique de TSMr étant une série de cas, ne renferme pas le niveau d'évidence qui serait attribué à une étude randomisée. Le nombre réduit des patients traités par les TSM seuls limite l'appréciation réelle de la part du contrôle des crises liée aux TSMr seules. Toutefois dès l'initiation de cette technique, elle a été destinée à être réalisée seule ou en complément d'autres procédures. Cette cohorte de patients avec épilepsie non lésionnelle qui sont considérés comme des cas extrêmes d'épilepsie réfractaire, permet de montrer l'intérêt de la technique de TSMr en cas de limitation de la résection étant donné la faible morbidité associée à sa réalisation.

Conclusion

Les patients porteurs de l'épilepsie réfractaire non lésionnelle en zones corticales éloquentes représentent un groupe particulier des candidats à la chirurgie. Ils sont caractérisés par une fréquence élevée des crises généralisés, le recours important aux EEGi pour la mise au

point du foyer épileptogène. Dans près de la moitié des cas, l'analyse anatomopathologique n'est pas contributive. Les TSM radiaires pratiquées seules ou en association à d'autres techniques permettent de leur procurer une suppression de crises dans au moins 1/3 des cas avec une morbidité post-opératoire faible.

Conflit d'intérêt : aucun

Contributions des auteurs

Ntsambi EG : collecte et traitement des données, rédaction de l'article, préparation et participation aux interventions chirurgicales
Raftopoulos C : chirurgien principale et initiateur de la technique de TSMr, supervision et correction du texte de l'article.

Références

1. Pati S, Alexopoulos AV. Pharmacoresistant epilepsy: from pathogenesis to current and emerging therapies. *Cleve Clin J Med* 2010; **77**(7): 457-567.
2. Véniza LG. MRI-negative epilepsy: protocols to optimize lesion detection. *Epilepsia* 2011; **52**: 25-27.
3. Bano S, Yadav SN, Chaudhary V, Garga UC. Neuroimaging in epilepsy. *J Pediatr Neurosci* 2011; **6**: 19-26.
4. Immonen A, Jutila L, Muraja-Muno A *et al.* Longterm epilepsy surgery outcome in patients with MRI-negative temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 2010; **51**(11): 2260-2269.
5. Bell ML, Rao S, So EL, Trenerry M, Kazemi N, Stead S M *et al.* Epilepsy surgery outcome in temporal lobe epilepsy with a normal MRI. *Epilepsia* 2009; **50**(9): 2053- 2060.
6. Kral T, Kuczaty S, Blümcke I, Urbach H, Clusmann H, Wiestler OD *et al.* Postsurgical outcome of children and adolescents with medically refractory frontal lobe epilepsies. *Child's Nerv Syst* 2001; **17**: 595-601.
7. Tobochnik S, Gutierrez C, Crino P, Connolly P. Refractory non lesional neocortical epilepsy: current trends. *J Neurol Neurophysiol* 2012; **S2** (e 04).
8. Pondal-Sordo M, Diosy D, Tellez-Zenteno JF, Girvin JP, Wiebe S. Epilepsy surgery involving the sensory-motor cortex. *Brain* 2006; **29**: 3307-3314.

9. Jayakar P, Dunoyer C, Pat D, Ragheb J, Resnick T, Morrison G *et al.* Epilepsy surgery in patients with normal or nonfocal MRI scans: integrative strategies offer long-term seizure relief. *Epilepsia* 2008; **49**(5): 758-764.
10. Morell F, Whisler WW, Block TP. Multiple subpial transection: a new approach to the surgical treatment of focal epilepsy. *J Neurosurg* 1989; **70**(2): 231-239.
11. Spencer SS, Schramm J, Wyller A, O'Connor M, Orbach D, Krauss G *et al.* Multiple subpial transection for intractable partial epilepsy: an international meta-analysis. *Epilepsia* 2002; **43**(2): 72-77.
12. Ntsambi-Eba G, Vaz G, Docquier MA, Rijkevorsel KV, Raftopoulos C. Patients with refractory epilepsy treated using a modified multiple subpial transection technique. *Neurosurgery* 2013; **72**(6): 890-898.
13. Tellez-Zenteno JF, Hernandez RL, Moien-Afshari F, Wiebe S. Surgical outcomes in lesional and nonlesional epilepsy: a systematic review and meta-analysis. *Epilepsy Res* 2010; **89**(2-3): 310-318.
14. Wehner T, Lüders H. Role of neuroimaging in the presurgical evaluation of epilepsy. *J Clin Neurol* 2008; **4**(1): 1-16.
15. See SJ, Jehi L.E, Vadera S, Bulacio J, Najm I, Bingaman W. Surgical outcomes in patient with extratemporal epilepsy and subtel or normal MRI findings. *Neurosurgery* 2013; **73**(1): 68-76.
16. Ansari SF, Maher CO, Tubbes RS, Terry CL, Cohen-Gadol AA. Surgery for extra-temporal non lesional epilepsy in children: a meta-analysis. *Childs Nerv Syst* 2010; **26**(7): 945-954.
17. Dorward IG, Titus JB, Limbrick DD, Johnston JM, Bertrand ME, Smyth M. Extratemporal, nonlesional epilepsy in children: postsurgical clinical and cognitive outcomes. *J Neurosurg Pediatrics* 2011; **7**: 179-188.
18. Kim YH, Kim CH, Kim JC, Lee SK, Chung CK. Resection frequency map after awake resective surgery for nonlesional neocortical epilepsy involving eloquent areas. *Acta Neuro chir* 2011; **153**: 1739-1749.
19. Wetjen N, Marsh RM, Meyer FB *et al.* Intracranial electroencephalography, seizure patterns and surgical outcome in nonlesional extratemporal epilepsy. *J Neurosurg* 2009; **110**(6): 1147-1152.
20. Devaux B, Chassoux F, Landré E, Turak B, Abou-Salma Z. Surgical resection in functional areas: report of 89 cases. *Neurochirurgie* 2008 ; **54** (3): 409-417.
21. Chapman K, Wyllie E, Najm I, Ruggieri P, Bingaman W, Lüders J *et al.* Seizure outcome after epilepsy surgery in patients with normal preoperative MRI. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005; **76**: 710-713.
22. Kim DW, Lee SK, Yun CH, Lee D S ; Chung CK, Chang KH. Parietal lobe epilepsy: the semiology, yield of diagnostic workup and surgical outcome. *Epilepsia* 2004 ; **45**(6) : 641-649.
23. Smith MC. Multiple subpial transection in patients with extratemporal epilepsy. *Epilepsia* 1998; **39** (Suppl. 4): 581-589.