

## CLINICAL STUDIES / ETUDES CLINIQUES

## TUBERCULOME INTRACRANIEN : PLACE DU TRAITEMENT ANTI-TUBERCULEUX D'ÉPREUVE

## INTRACRANIAL TUBERCULOMA : PLACE OF ANTITUBERCULOSIS TEST THERAPY

BROU Joël Emmanuel <sup>1</sup>  
 GAYE Magatte <sup>1</sup>  
 DOUMBIA Nantene <sup>1</sup>  
 SYLLA N'Famara <sup>1</sup>  
 WAGUÉ Daouda <sup>1</sup>  
 FAYE Mohameth <sup>1</sup>  
 FONDO Ehadji Ibrahim <sup>1</sup>  
 SAKHO Youssoupha <sup>1</sup>

1. Service de Neurochirurgie, Hôpital Général Idrissa Pouye, BP : 3270 Dakar / Sénégal

E-Mail Contact - BROU Joël Emmanuel :

**Mots-clés :** Tuberculome – TDM – Traitement d'épreuve

**Key words:** Tuberculoma – CT scan – Empirical therapy

## RESUME

**Objectif**

Définir la place du traitement antituberculeux d'épreuve dans les lésions intracérébrales profondes dans une zone d'endémie tuberculeuse.

**Matériels et Méthode**

Nous avons effectué une étude rétrospective descriptive dans le service de neurochirurgie de l'Hôpital Général de Grand Yoff sur une période de 4 ans allant de janvier 2014 à décembre 2017.

Étaient inclus dans notre étude tous les patients pris en charge pour un processus expansif intracrânien ayant bien répondu à la chimiothérapie anti tuberculose. Nous avons étudié les données épidémiologiques clinico-radiologiques et leur évolution sous traitement.

**Résultats**

De Janvier 2014 à Décembre 2017 au sein du service de Neurochirurgie de l'hôpital général Grand Yoff, 5 cas de tuberculome intracrânien ont été identifiés avec une moyenne d'âge de 43 ans et un sex-ratio de 0,25. Nous n'avons pas retrouvé de notion de contagion tuberculeuse chez nos patients. Un terrain d'immunodépression était noté chez 3 patients.

Les différentes manifestations cliniques étaient un syndrome d'hypertension intracrânienne (4 patients), une hémiparésie (4 patients) ainsi que des troubles de la conscience (3 patients). La neuro-imagerie a permis de retrouver une lésion hétérogène profonde très œdémateuse dans 4 cas et dans un cas des lésions multiples disséminées sus et sous tentorielles d'allure métastatique. Un scanner thoraco-abdomino-pelvien demandé chez tous les patients est revenu normal.

Devant les arguments épidémiologiques, clinico-radiologiques, un traitement anti tuberculeux d'épreuve a été institué chez tous les patients avec une bonne évolution dans tous les cas. Une hémiparésie séquellaire a été notée chez une patiente malgré la disparition complète de la lésion au scanner cérébral au bout d'un an de traitement.

**Conclusion**

Devant la non disponibilité de la stéréotaxie, le traitement d'épreuve antituberculeux garde sa place et devra être mis en route devant toute lésion intracérébrale profonde hétérogène.

**ABSTRACT****Objective**

To define the place of empiric anti-tuberculosis treatment in deep intracerebral lesions in a tuberculosis endemic area.

**Materials and Methods**

We performed a retrospective descriptive study in the neurosurgery department of the Grand Yoff General Hospital over a 4-year period from January 2014 to December 2017. All patients managed for an intracranial expansive process who responded well to anti-tuberculosis chemotherapy were included in our study. We studied the clinico-radiological epidemiological data and their evolution under treatment.

**Results**

From January 2014 to December 2017 in the Neurosurgery Department of Grand Yoff General Hospital, 5 cases of intracranial tuberculoma were identified with a mean age of 43 years and a sex ratio of 0.25. We did not find any notion of tuberculosis infection in our patients. Immunodepression was noted in 3 patients.

The different clinical manifestations were an intracranial hypertension syndrome (4 patients), hemiplegia (4 patients) and impaired consciousness (3 patients). Neuroimaging revealed a deep heterogeneous lesion with high edema in 4 cases and in one case multiple disseminated lesions above and below the tentorial level with metastatic appearance. A thoracic-abdominal-pelvic CT scan requested in all patients was normal.

In view of the epidemiological, clinico-radiological arguments, a trial anti-tuberculosis treatment was instituted in all patients with a good outcome in all cases. A sequellar hemiparesis was noted in one patient despite the complete disappearance of the lesion on the brain scan after one year of treatment.

**Conclusion**

In front of the unavailability of stereotaxis, the antituberculosis trial treatment keeps its place and should be started in front of any heterogeneous deep intracerebral lesion.

**INTRODUCTION**

Le tuberculome intracrânien réalise un granulome inflammatoire qui se présente comme une lésion expansive et rentre dans le diagnostic différentiel des tumeurs cérébrales.

Rares dans les pays développés où leur incidence représente 0,2% des cas, les tuberculomes intracrâniens sont plus fréquents dans nos régions où ils représentent 5 à 10 % des cas (11).

La localisation intracrânienne est l'une des localisations extra pulmonaires les plus graves de la tuberculose qui sévit de façon endémique au Sénégal où l'incidence de cette maladie est sous-estimée (14). Au Sénégal, c'est le programme national de lutte contre la tuberculose (PNT) créé en 1985, et rattaché à la Direction de la Lutte contre la Maladie au Ministère de la santé qui est chargé de coordonner la lutte contre la tuberculose. Dans la pratique, leurs travaux se concentrent plus sur la tuberculose pulmonaire. Ainsi, il existe peu de travaux nous permettant d'avoir une estimation réelle de l'ampleur des tuberculomes et leur proportion parmi les tumeurs cérébrales (13). La présomption est faite sur la base de données anamnestiques, clinico-biologiques et radiologiques.

Les indications chirurgicales sont désormais fortement diminuées au profit de la biopsie stéréotaxique qui permet d'avoir une confirmation histologique et de débiter le traitement médical précocement. (8,10). Devant la non disponibilité de la stéréotaxie, la place d'un traitement d'épreuve antituberculeux est discutée dans cette étude.

## METHODOLOGIE

Nous avons effectué une étude rétrospective descriptive dans le service de neurochirurgie de l'Hôpital Général de Grand Yoff sur une période de 4 ans allant de janvier 2014 à décembre 2017.

Étaient inclus dans notre étude les patients hospitalisés durant cette période et chez qui le diagnostic de tuberculome intracrânien a été retenu devant les arguments épidémiologiques, radiologiques, morphologiques et surtout évolutifs devant l'évolution favorable sous traitement antituberculeux. Tous nos patients ont bénéficié d'une imagerie cérébrale avant et après le traitement antituberculeux.

Nous avons recueilli les données sociodémographiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives des patients inclus.

## RESULTATS (TABLEAUX I ET II)

L'âge de nos patients est compris entre 37 et 62 ans avec un âge moyen de 43,8 ans. Notre étude comprend 5 patients dont 4 femmes et 1 homme soit un sex-ratio à 0,25. Quatre de nos patients (**N° 2, 3, 4 et 5**) étaient tous originaires de Dakar et de sa banlieue. La patiente **N°1** provenait de la République de Gambie. La notion de contagion n'a été retrouvée chez aucun de nos patients. Nous n'avons également pas retrouvé d'antécédent de tuberculose pulmonaire ou extra pulmonaire. La vaccination au BCG n'est pas précisée. La recherche d'un terrain particulier a permis de retrouver une infection au Virus d'Immunodépression Humain (VIH) (**N° 4**), une dépigmentation cosmétique aux corticoïdes (**N° 5**), un diabète de type 2 (**N° 2**). Une de nos patientes était en état de grossesse au début des symptômes et a présenté une aggravation du tableau clinique à l'accouchement (**N° 1**).

Les manifestations cliniques sont variées. Nous avons retrouvé dans notre étude :

- un syndrome d'hypertension intracrânienne (HTIC) chez 4 patients soit 80% des cas ;
- un déficit moteur à type d'hémiplégie chez 4 patients soit 80 % des cas ;
- des troubles de la conscience chez 3 patients soit 60% des cas ;
- des crises convulsives généralisées chez une patiente soit 20 % des cas ;
- une fièvre au long cours chez 2 de nos patients soit 40 % des cas.

La TDM cérébrale a été réalisée chez tous nos patients. Parmi eux 4 avaient des lésions plus ou moins annulaires, prenant le contraste en périphérie et entourées d'un œdème péri lésionnel (**N° 1, 2, 3 et 4**) (Fig. 1). Le classique signe de la cible « Target sign » correspondant à une calcification au centre de la lésion a été retrouvé chez le patient **N° 2** (Fig. 2).

Chez 1 patient (**N° 5**) la TDM cérébrale mettait en évidence des foyers disséminés d'hypodensité et l'IRM cérébrale avec la séquence T1 Gado montrant des lésions multiples sus et sous tentorielles d'allure métastatique (Fig. 3). Devant ces lésions d'allure granulomateuse chez 4 patients et métastatique chez l'un, un scanner thoraco-abdomino-pelvien est fait et revenu normal.

L'Intra-dermo-réaction à la tuberculine (IDRT) a été faite chez 3 patients. Elle est revenue à chaque fois négative. La NFS était normale chez 4 patients soit 80% des cas. Nous avons retrouvé chez le patient **N° 3** une lymphopénie. La VS était normale chez 2 patients (**N° 1 et 5**) et la CRP était élevée chez 3 patients soit 60% des cas. La sérologie rétrovirale effectuée chez tous les patients était négative chez 4 d'entre eux et a permis de confirmer la séropositivité de la patiente **N° 4**. Par ailleurs, la sérologie toxoplasmique était négative chez tous les patients. Ils ont aussi bénéficié d'une radiographie du thorax qui était normale.

Le patient N° 4 a présenté une dégradation rapide de son état de conscience avec un score de Glasgow à 6 et le scanner cérébral réalisé en urgence a montré une augmentation de l'œdème cérébral péri lésionnel avec un effet de masse important sur le système ventriculaire et un important engagement sous falcoriel (Fig. 4a). Un abord direct de la lésion a été réalisé le même jour permettant une exérèse macroscopique complète avec des suites opératoires simples et un scanner cérébral de contrôle satisfaisant (Fig. 4b). Le résultat anatomopathologique était en faveur d'un tuberculome cérébral.

Devant la localisation profonde et en zone fonctionnelle des lésions chez les autres patients (N° 1, 2, 3 et 5), la négativation de leurs sérologies toxoplasmique et rétrovirale ainsi que l'impossibilité de réaliser une biopsie stéréotaxique dans notre pays, nous avons institué un traitement antituberculeux en nous basant sur les arguments épidémiologiques et clinico-radiologiques. Le protocole instauré par le Programme National de lutte contre la Tuberculose (PNT) : Rifampicine – Isoniazide – Ethambutol – Pyrazinamide pendant 2 mois puis Rifampicine – Isoniazide pendant 10 mois.

Tous nos patients ont fait l'objet d'un suivi régulier et ont tous eu une bonne tolérance au traitement médical. Nous n'avons enregistré aucune résistance aux antituberculeux.

L'évolution clinico-radiologique était favorable chez tous les patients de notre étude (Fig. 5). Une hémiparésie gauche séquellaire a été notée chez la patiente N° 1. Avec un recul minimum de 5 ans aucune récidive n'est retrouvée chez nos patients.

## DISCUSSION

La fréquence des tuberculomes intracrâniens varie de 5 à 10 % des processus expansifs intracrâniens (PEIC) dans les pays en développement. Dans les pays développés, le diagnostic de tuberculome est exceptionnel. Il ne concerne que 0,5 à 2% des cas. De janvier 2014 à décembre 2017 nous avons enregistré dans notre service 108 cas de PEIC dont 5 où le diagnostic de tuberculome a été posé soit une fréquence de 4,6%. Cette fréquence est probablement sous-estimée.

Il s'agit d'une pathologie retrouvée très souvent chez l'adulte jeune sans distinction de sexe. L'âge moyen de nos patients est de 43,8 ans. En 2010, Seck (13) dans son travail portant sur 27 cas de tuberculomes cérébraux sur une période de 10 ans avait retrouvé un âge moyen de 32,2 ans.

Le niveau socio-économique n'a pas été précisé dans les dossiers consultés mais le bas niveau socio-économique expose à la tuberculose ce qui explique l'endémie dans laquelle est plongé le Tiers-Monde. En 2015, 6 pays à savoir l'Inde, le Pakistan, la Chine l'Indonésie le Nigeria et l'Afrique du Sud représentaient 60% des nouveaux cas de tuberculose enregistrés dans le monde (11).

Les tuberculomes intracrâniens constituent une forme particulière de la tuberculose extra-pulmonaire. La transmission du bacille tuberculeux se fait par voie aérienne. Les Bacilles de Koch sont phagocytés par les macrophages au niveau des alvéoles puis véhiculés par voie lymphatique jusqu'aux relais ganglionnaires voisins. Ils se multiplient et entraînent une réponse immunitaire qui est à l'origine de la formation des tubercules d'abord avant la caséification qui correspond à une nécrose solide dans les tissus où les bactéries se développent. Ainsi le tuberculome intracrânien résulte d'une diffusion hémotogène à partir d'un foyer primitif généralement pulmonaire (1).

Les déficits immunitaires favorisent également l'infection. Dans notre série, on a retrouvé 1 cas d'infection au VIH, 1 cas de diabète de type 2 et 1 cas de dépigmentation cosmétique par des corticoïdes. Une patiente était en état de grossesse lorsque les symptômes ont débuté. La série de Llewelyn M et al. (6) effectuée au Royaume Uni montre une atteinte courante des femmes enceintes originaires d'Afrique et d'Inde ayant récemment immigré dans leur pays. D'après leur étude, le diagnostic de la tuberculose pendant la grossesse y est porté le plus souvent tardivement car la maladie est fréquemment extra-pulmonaire sur ce terrain.

La symptomatologie clinique est dominée dans notre étude par le syndrome d'HTIC que nous avons retrouvé chez 4 patients soit 80% des cas. La découverte des tuberculomes au stade d'hypertension intracrânienne s'explique par leur évolution lente, insidieuse, subaiguë, mais également par l'œdème périlésionnel associé.

L'IDRT est un moyen diagnostique de la tuberculose infection et un argument dans la démarche diagnostique de la tuberculose maladie. Il existe cependant beaucoup de faux négatifs surtout sur les terrains

<http://ajns.paans.org>

immunodéprimés. Dans la tuberculose extra pulmonaire elle est positive dans moins de 2/3 des cas comme le montrent les séries de Lazazna S. et al. (5) et celle de N'Dhartz-Sanogo M. et al. (9).

Les nouveaux tests immunologiques (Quantiféron TB et T-Spot) présentent une meilleure sensibilité et une meilleure spécificité pour la tuberculose que l'IDRT. Ces tests n'étaient pas encore disponibles dans notre pays durant la période d'étude. D'après les résultats de l'étude de Azghay M. (2), la sensibilité et la spécificité du Quantiféron étaient respectivement de 85 et 73,3 %. L'étude montre également que la valeur quantitative du test était significativement plus élevée dans la tuberculose extra pulmonaire.

L'imagerie joue un rôle fondamental dans l'approche diagnostique et thérapeutique des tuberculomes intracrâniens. Elle permet de mettre en évidence les lésions et de rechercher des signes de gravité pouvant imposer un geste d'urgence.

Le signe de la cible longtemps considéré comme pathognomonique du tuberculome a été retrouvé chez un de nos patients. Comparativement, dans la série de Faycal M. (8) cette image classique est retrouvée dans 34% des cas. L'étude de El Kettani fait également mention de la faible fréquence du « Target sign » (4). Cependant ce signe peut être retrouvé dans d'autres lésions telles que la toxoplasmose, les lymphomes etc. (3).

L'IRM cérébrale est l'examen le plus sensible pour l'exploration des lésions tumorales encéphaliques. Elle affine les résultats apportés par le scanner et montre souvent d'autres lésions peu visualisées au scanner. Elle a été demandée chez 1 patient de notre étude. Elle permet en outre comme le montrent plusieurs auteurs notamment Humberto Morales (7) d'être une aide pour le diagnostic différentiel par la spectrométrie par résonance magnétique. Les tuberculomes cérébraux sont caractérisés par leur polymorphisme à l'imagerie posant ainsi le diagnostic différentiel avec les tumeurs cérébrales primitives ou secondaires. L'imagerie cérébrale permet également de réaliser la biopsie stéréotaxique apportant ainsi le diagnostic de certitude pour les lésions profondes. Le tuberculome a un aspect blanc nacré en per opératoire. Sur le plan histologique il s'agit d'un granulome inflammatoire centré par du caséum. Nous n'avons obtenu une certitude histologique que chez une seule patiente. Le prélèvement était une pièce opératoire. La difficulté que nous rencontrons dans l'obtention d'un diagnostic de certitude histologique est liée à l'absence de la stéréotaxie dans notre pays. La stéréotaxie est la référence dans l'abord des lésions profondes. Dans l'étude de Faycal Moufid, l'introduction de la biopsie stéréotaxique dans le protocole de prise en charge a amélioré le taux de confirmation histologique qui est passé 70% à 83% des cas (8). Dans cette même série, l'arrivée de la biopsie stéréotaxique a fait chuter l'abord chirurgical direct de 70% à 39%. Le nombre de patients traités sans confirmation histologique a également chuté de 30% à 13%.

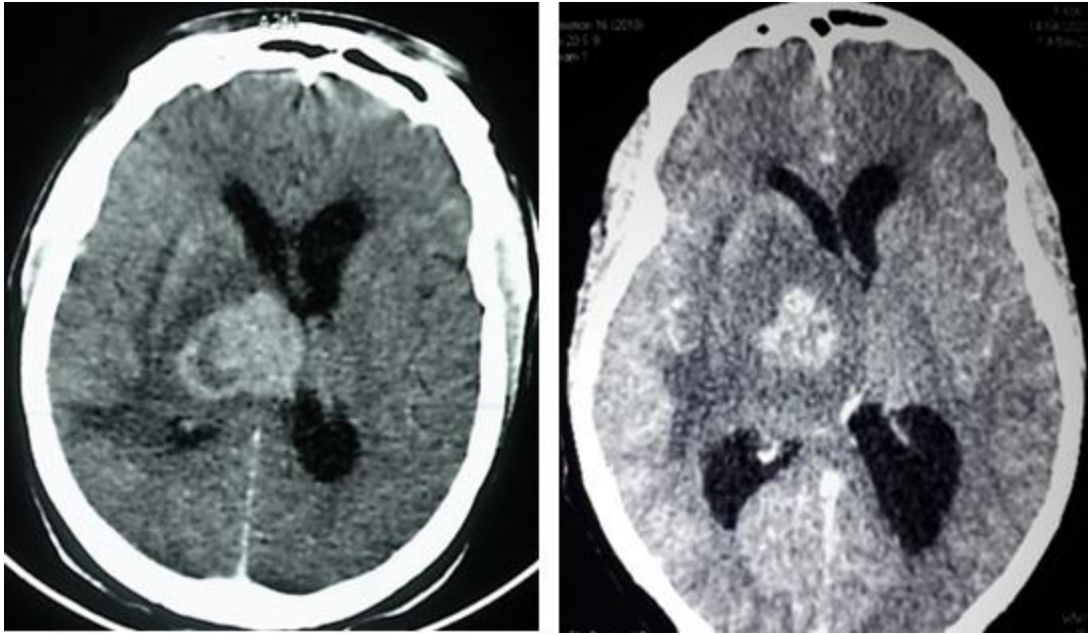
La chimio-sensibilité des tuberculomes intracrâniens est prouvée par plusieurs auteurs ce qui réduit considérablement les abord directs opératoires. La durée du traitement varie de 9 à 12 mois pouvant aller jusqu'à 2 ans en fonction de la réponse thérapeutique (1,12,15). En effet les indications chirurgicales sont désormais fortement restreintes. Tous nos patients ont reçu le traitement antituberculeux sur 12 mois. Sakho Y. (12) dans sa série propose un algorithme décisionnel où la première ligne thérapeutique est représentée par la chimiothérapie antituberculeuse sous surveillance scannographique surtout pour les lésions profondes ou situées en zone fonctionnelle. La chirurgie d'exérèse est proposée lorsqu'il existe une augmentation paradoxale du volume du tuberculome sous traitement antituberculeux avec dégradation de l'état clinique. A cette indication, Faycal Moufid (8) ajoute l'hypertension intracrânienne menaçante, l'altération de l'acuité visuelle et l'hydrocéphalie non communicante. La chirurgie d'exérèse a été indiquée dans notre série devant une hypertension intracrânienne menaçante d'installation rapidement progressive.

## CONCLUSION

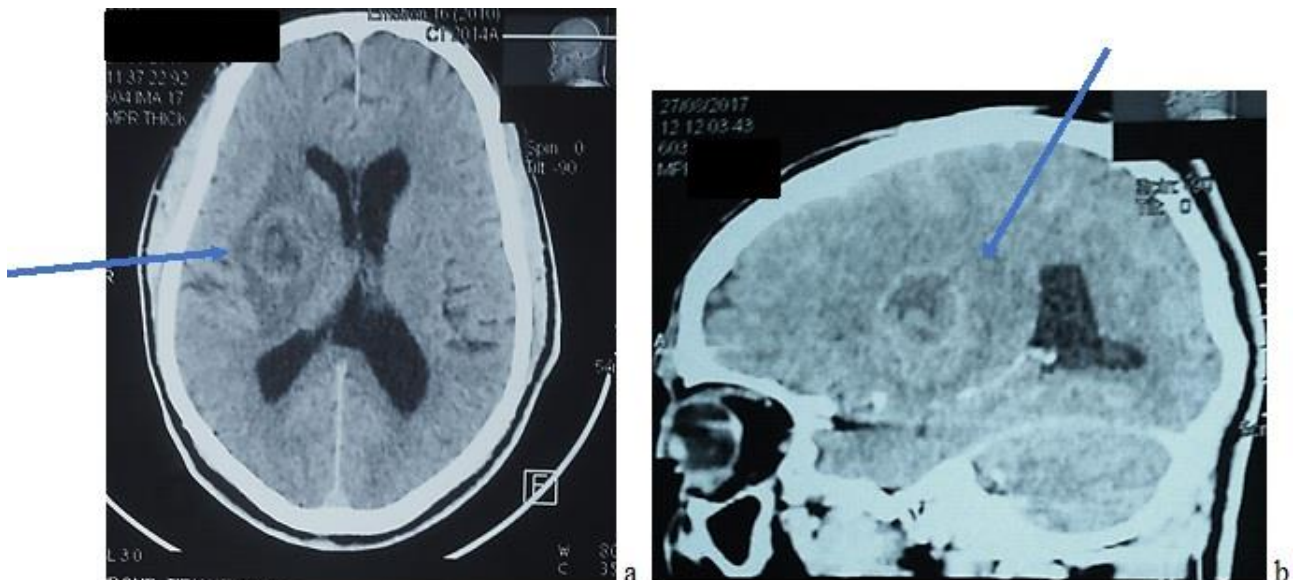
Les tuberculomes cérébraux sont des diagnostics que nous devons avoir en tête en zone d'endémie tuberculose. Le traitement d'épreuve anti tuberculeux doit être envisagé devant l'impossibilité d'obtenir un diagnostic de certitude anatomopathologique pour des lésions cérébrales d'allure granulomateuse situées en zone profonde ou fonctionnelle. Ceci d'autant plus que la chimio-sensibilité des tuberculomes a été prouvée par plusieurs auteurs et démontrée dans notre série.



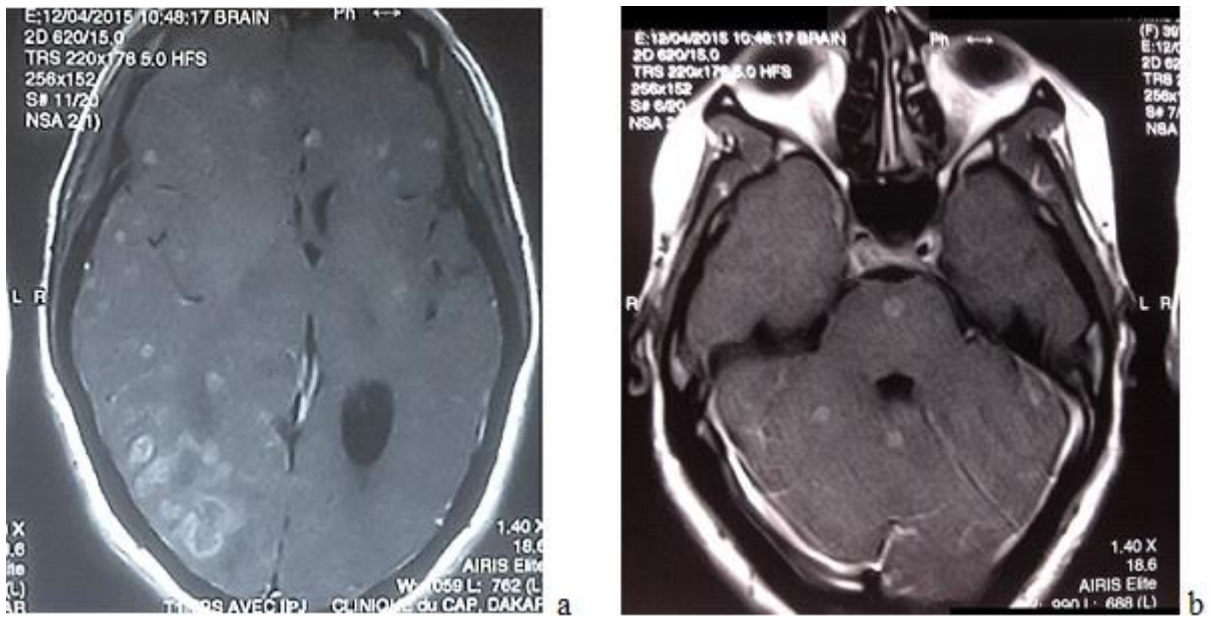
## ICONOGRAPHIE



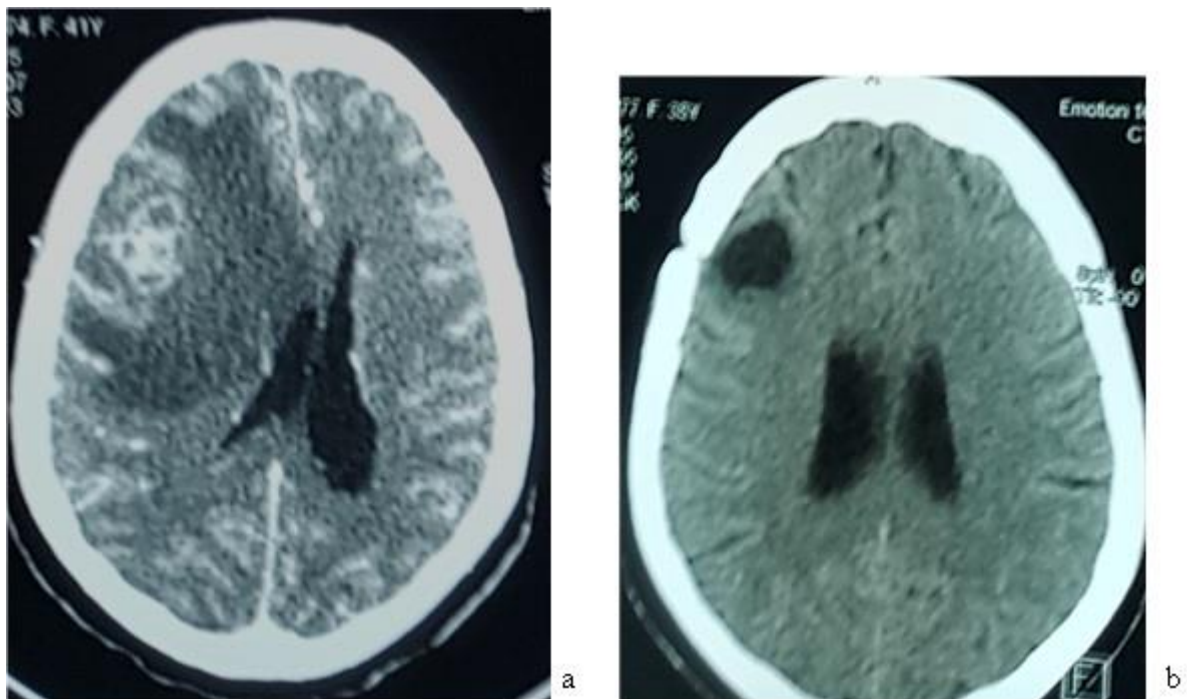
**Figure 1 :** TDM cérébrale montrant une lésion thalamique droite hétérogène prenant le produit de contraste entourée d'œdème cérébral : Patient N° 1 (a) et Patient N° 3 (b)



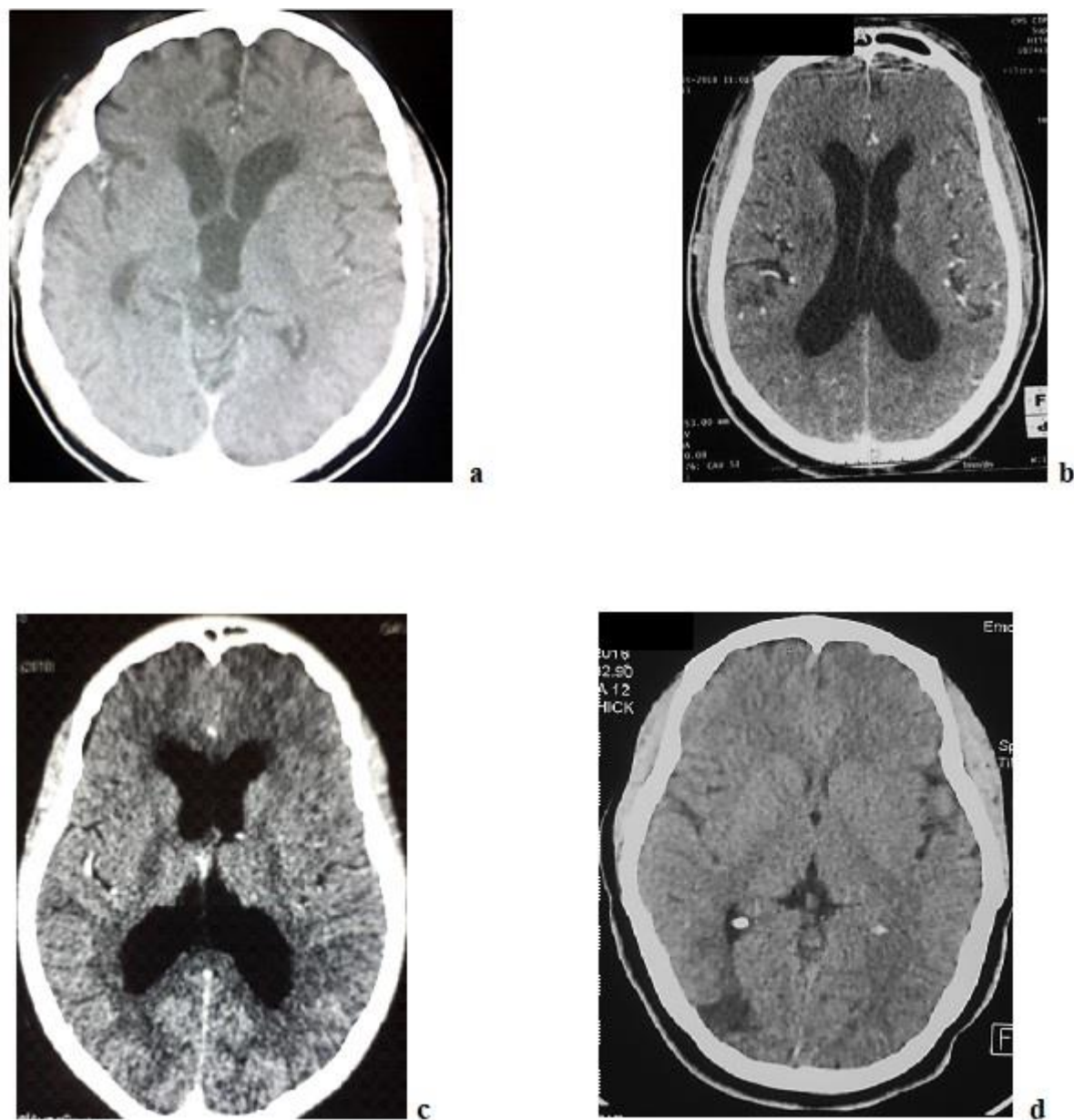
**Figure 2 :** TDM cérébrale non injecté (a) puis après injection de produit de contraste (b) mon-trant une lésion arrondie en cocarde au niveau de la capsule interne avec un « Target Sign » (flèche bleue) (Patient N° 2)



**Figure 3 :** IRM cérébrale montrant des lésions multiples faisant évoquer une miliaire tuberculeuse chez le Patient N°3 (a, b)



**Figure 4 :** Lésion d'allure granulomateuse frontale droite associée à de l'œdème péri lésionnel (a) et contrôle post opératoire (b) (patient N° 4)



**Figure 5 :** TDM de contrôle des patients après un an de traitement anti tuberculeux : Patient N° 1 (a) Patient N°2 (b), Patient N° 3 (c) et Patient N°5 (d)



Tableau I : Résumé état civil et signes cliniques et biologiques des patients

| Cas  | Age    | Sexe | Contage   | Tuberculeux | IDRT      | NFS         | CRP et VS  |
|------|--------|------|---|-------------|-----------|-------------|------------|
| N° 1 | 37 ans | F    | -HTIC<br>-Trouble de la conscience<br>-Hémiplégie gauche<br>-crises convulsives<br>-Fièvre vespéro-nocturne, anorexie, amaigrissement | Négatif     | Négatif   | Normale     | Normales   |
| N° 2 | 62 ans | M    | - Troubles de la conscience<br>-Hémiplégie gauche<br>-Fièvre nocturne   | Négatif     | Négatif   | Normale     | CRP élevée |
| N° 3 | 40 ans | F    | - HTIC<br>- Déficit hémi corporel gauche  | Négatif     | Négatif   | Lymphopénie | CRP élevée |
| N° 4 | 41 ans | F    | - HTIC<br>- Hémiplégie gauche<br>- Dégradation rapide de la conscience (GS :6/15)   | Négatif     | Non faite | Normale     | CRP élevée |
| N° 5 | 39 ans | F    | -HTIC   | Négatif     | Non faite | Normale     | Normales   |

Tableau II : Résumé Résultats imagerie, prise en charge et évolution des patients

| Cas  | ATCD et Terrain  | Imagerie cérébrale  | Anatomie Pathologique     | Bilan d'extension | Traitement médicale                      | Chirurgie      | Suivi    | Évolution Séquelles   |
|------|--|---|---------------------------|-------------------|--|----------------|----------|---|
| N° 1 | Grossesse  | PEIC thalamique droit   | Non faite                 | Négatif           | Antituberculeux sur une durée de 12 mois | Non opéré      | Régulier | Évolution favorable<br>Hémi-parésie droite  |
| N° 2 | Diabète type 2   | PEIC capsulo-lenticulaire droit   | Non faite                 | Négatif           | Antituberculeux sur une durée de 12 mois | Non opéré      | Régulier | Évolution favorable<br>Aucune séquelle  |
| N° 3 | Négatif  | PEIC thalamique droit hétérogène entourée d'œdème cérébral  | Non faite                 | Négatif           | Antituberculeux sur une durée de 12 mois | Non opéré      | Régulier | Évolution favorable<br>Aucune séquelle  |
| N° 4 | SRV positive   | PEIC fronto-pariétal droit avec rehaussement par le produit de contraste et engagement sous falcoriel | Confirmation histologique | Négatif           | Antituberculeux sur une durée de 12 mois | Exérèse totale | Régulier | Bonne évolution clinique avec récupération complète de la motricité hémi corporelle initialement atteinte |
| N° 5 | Dépigmentation cosmétique avec corticoïdes au long cours | Multiples lésions nodulaires avec prises de contraste annulaire sus et sous tentorielles              | Non faite                 | Négatif           | Antituberculeux sur une durée de 12 mois | Non opéré      | Régulier | Évolution favorable   |

## REFERENCES

1. ALHARBI A, KHAIRY S, AL SUFIANI F, ALKHANI A. Intracranial tuberculomas: A case report of clinical, radiological, and pathological characteristics. *Int J Surg Case Rep.* 2021 Nov;88:106477. doi: 10.1016/j.ijscr.2021.106477.
2. AZGHAY M. Interêt du dosage du Quantiféron Gold In tube dans le diagnostic de la tuberculose. *Rev Med Int.* 2014;35(Suppl 2):A93.
3. BARGALLÓ J, BERENQUER J, GARCÍA-BARRIONUEVO J, UBEDA B, BARGALLÓ N, CARDENAL C, MERCADER JM. The « target sign »: is it a specific sign of CNS tuberculoma? *Neuroradiology.* 1996 Aug;38(6):547-50. doi: 10.1007/BF00626095.
4. ECH-CHERIF EL KETTANI N, JERGUIGUE H, KAROUACHE A, EL QUESSAR A, EL HASSANI MR, CHAKIR N, BOUKHRIS N, JIDDANE M. Imagerie des tuberculomes encéphaliques. *J Radiol.* 2004;85(9):1517. [https://doi.org/10.1016/S0221-0363\(04\)77700-8](https://doi.org/10.1016/S0221-0363(04)77700-8).
5. LAZAZNA S, FEZAA K, LAOUAR L, LARBANI B. Tuberculose extrapulmonaire: étude analytique dans un UCTMR d'Alger à propos de 221 cas. *Rev Mal Respir.* 2017;34(Suppl):A237. Doi : 10.1016/j.rmr.2016.10.571.

6. LLEWELYN M, CROPLEY, WILKINSON RJ, DAVIDSON RN. Tuberculosis diagnosed during pregnancy: a prospective study from London. *Thorax*. 2000 Feb;55(2):129-32.
7. MORALES H, ALFARO D, MARTINOT C, FAYED N, GASKILL-SHIPLEY M. MR spectroscopy of intracranial tuberculomas: A singlet peak at 3.8 ppm as potential marker to differentiate them from malignant tumors. *Neuroradiol J*. 2015 Jun;28(3):294-302. doi: 10.1177/1971400915592077.
8. MOUFID F, OULALI N, EL FATEMI N, GANA R, MAAQILI R, BELLAKHDAR F. Les tuberculomes intracrâniens: à propos de 125 cas [The intracranial tuberculoma: report of 125 cases]. *Pan Afr Med J*. 2012;12:56.
9. N'DHATZ-SANOOGO M, YAO I, DIABY M. Diagnostic de la tuberculose extrapulmonaire à l'hôpital militaire d'Abidjan. *Rev Mal Respir*. 2006;23(HS1):50.
10. RAJSHEKHAR V, CHANDY MJ. CT-guided stereotactic surgery in the management of intracranial tuberculomas. *Br J Neurosurg*. 1993;7(6):665-71. doi: 10.3109/02688699308995096.
11. Rapport sur la lutte contre la tuberculose dans le monde 2016. <https://www.afro.who.int>. Page consultée en 2018.
12. SAKHO Y, BADIANE S, DIOP AA, BA MC, NDOYE N. Que faire devant une suspicion de tuberculomes intracrâniens. *Afr J Neurol Sci*. 2004;23(1):25-34.
13. SECK R. Les tuberculomes cérébraux : à propos de 27 cas. [Thèse de Doctorat en Médecine]. Dakar (Sénégal): Université Cheick Anta Diop;2010. N°148.
14. SOW KD, YANOOGO P, NDIAYE M, KANE M, SAWADOGO B, OTSHUDIANDJEKA J, LAURENT M, DIALLO F, NDIR A, MEDA N. Profil épidémiologique de la Tuberculose, Sénégal, 2009-2018. *J Interv Epidemiol Public Health*. 2021;4(3):12. doi: 10.11604/JIEPH.supp.2021.4.3.1125
15. ZAHROU F, ELALLOUCHI Y, GHANNANE H, BENALI SA, ANIBA K. Diagnosis and management of intracranial tuberculomas: about 2 cases and a review of the literature. *Pan Afr Med J*. 2019 Sep 11;34:23. doi: 10.11604/pamj.2019.34.23.17587.