

VOLUME SANGUIN CÉRÉBRAL DÉTERMINÉ PAR IRM DE PERFUSION

Confrontation avec les données histologiques et morphométriques de la vascularisation dans différents types de lésions cérébrales

V. LEFOURNIER⁽¹⁾, M. PEOC'H⁽²⁾, Y. USSON⁽³⁾, J.L. BOSSON⁽⁴⁾, S. GRAND⁽⁵⁾, B. PASQUIER⁽²⁾, J.F. LE BAS^(1, 5)

(1) Service de Neuroradiologie,

(2) Service d'Anatomie Pathologique,

(3) Équipe RFMQ, laboratoire TIMC UMR 5525 CNRS IAB,

(4) Service d'Information et d'Informatique médicales,

(5) Service d'IRM, Hôpital Nord, CHU Grenoble, BP 217, 38043 Grenoble cedex 9.

RÉSUMÉ

Les nouvelles techniques d'imagerie de perfusion permettent d'appréhender l'hémodynamique de la microvascularisation cérébrale après passage d'un bolus de produit de contraste. Cette étude a pour but de confronter les données acquises par imagerie de perfusion et celles déterminées par histologie sur différents types de lésions cérébrales en comparant exactement les zones prises en compte en imagerie à celles biopsiées et analysées en histologie.

Dix-neuf patients, présentant des lésions cérébrales (18 cas de tumeurs, et un cas de pathologie démyélinisante) et ayant bénéficié de biopsie en conditions stéréotaxiques, ont été étudiés par imagerie de perfusion avec calcul du volume sanguin cérébral régional (VSCR). Sur les biopsies réalisées, trois paramètres histologiques ont été analysés : le nombre de vaisseaux (densité vasculaire), le diamètre des vaisseaux et le pourcentage de la surface d'étude occupée par la vascularisation. Nous avons pu établir une corrélation statistiquement significative entre le VSCR et la densité vasculaire. Ces résultats sont concordants avec ceux, peu nombreux, de la littérature. Il semble que l'imagerie de perfusion puisse permettre aujourd'hui d'étudier *in vivo* la néovascularisation des tumeurs cérébrales par imagerie, ouvrant ainsi des perspectives intéressantes pour le diagnostic et le suivi thérapeutique.

Mots-clés : IRM, imagerie de perfusion, histologie, tumeurs cérébrales.

SUMMARY

Magnetic resonance cerebral blood volume maps. Comparison with histologic findings in different types of brain lesions

Recent developments in magnetic resonance (MR) have made it possible to obtain measurements of the microvasculature within brain lesions. Cerebral blood volume (CBV) maps calculated from dynamic contrast-enhanced MR imaging are particularly sensitive for depicting the microvasculature, and can enable the detection of neovascularization as well as its quantification in relative terms.

The purpose of the present work is to compare the results of CBV maps calculated from MR imaging with those from histologic examination of the same region of interest: the biopsy site.

Nineteen patients with brain lesions were studied (18 brain tumors and one case of multiple sclerosis). All patients underwent stereotactic biopsy, and calculation of CBV was performed from perfusion MR imaging. Three histopathologic parameters were assessed: the number of vessels (vessel density), the vessel size and the surface area filled by vessels (%).

We observed a statistically significant correlation between the vessel density and the CBV, which is consistent with some previous publications.

A noninvasive imaging method for characterizing the functional properties, especially hemodynamic activity, of malignant processes seems to be of great benefit to clinical practice.

Key words: cerebral blood volume (CBV), dynamic MRI, histopathology, brain tumors.

INTRODUCTION

Les applications cliniques essentielles de la mesure de l'angiogénèse tumorale se situent au niveau du diagnostic, du pronostic et du développement de thérapies angiostatiques. En ce qui concerne les tumeurs cérébrales, la vascularisation des gliomes fait partie intégrante des différentes classifications histopronostiques, et notamment des plus récentes [4, 8] où elle tient une place prépondérante. En ef-

fet, l'hyperplasie des cellules endothéliales constitue l'un des deux seuls critères (le second étant la nécrose) permettant de distinguer les astrocytomes des glioblastomes. De la même manière, au sein des oligodendrogliomes, semble exister un continuum entre la richesse ou la densité vasculaire et le grade histopronostique [5, 6].

L'appréciation, sur coupes histologiques, de la densité vasculaire par le dénombrement des vaisseaux pour une surface donnée, apporte cependant des résultats controversés. Ainsi, selon Abdulrauf *et al.* [1], il s'agit d'un facteur pronostique indépendant dans une série de 74 astrocytomes fibrillaires,

fait corroboré par Leon *et al.* [11], pour 93 tumeurs astrocytaires sus-tentorielles. À l'inverse, sur 47 tumeurs astrocytaires, Wesseling *et al.* [17] ne retrouvent pas d'influence pronostique de la densité vasculaire.

À partir de prélèvements biopsiques, notamment en conditions stéréotaxiques, l'appréciation de ces données connaît cependant des obstacles majeurs liés à l'hétérogénéité tumorale et à la variabilité de la répartition vasculaire au sein d'un même processus tumoral [16]. En règle générale, les informations histologiques demeurent parcellaires et proviennent d'un site préalablement défini par l'imagerie (IRM) ce qui peut considérablement limiter l'utilité pratique de l'étude de la vascularisation (et en particulier de la densité vasculaire) si les biopsies ne portent pas sur les zones les plus « agressives » de la lésion tumorale.

L'ensemble de ces constatations incite donc, pour les gliomes cérébraux, au développement de techniques d'imagerie susceptibles de prendre en compte la totalité du réseau vasculaire tumoral ou d'identifier à un stade pré-opératoire les régions les plus « utiles » à biopsier.

Les développements récents en imagerie rapide et en imagerie fonctionnelle ont permis d'élaborer des méthodes d'analyse de la micro circulation cérébrale après passage d'un bolus de produit de contraste [3]. Une confrontation radio-anatomopathologique apparaît indispensable afin de corréliser l'imagerie de perfusion avec des données morphométriques histologiques qui sont la base des études concernant l'estimation diagnostique et pronostique de la vascularisation.

Le but de cette étude est d'évaluer la relation entre le volume sanguin cérébral régional déterminé par imagerie de perfusion et les données histologiques et morphométriques de la vascularisation analysées dans différents types de lésions cérébrales sur des échantillons biopsiques spatialement définis sur les images de perfusion.

PATIENTS ET MÉTHODE

Nous avons exploré 19 patients âgés de 41 à 73 ans (âge moyen : 58,2 ans), 6 femmes et 13 hommes. Ces patients étaient porteurs de lésions intracérébrales faisant évoquer une pathologie tumorale. Ce diagnostic s'est confirmé pour 18 cas : un astrocytome pilocytique (grade I), un astrocytome anaplasique (grade III), 10 glioblastomes (grade IV), 2 lymphomes, un oligodendrogliome (grade II grade A de S^{te} Anne), 3 oligodendrogliomes anaplasiques (grade III grade B de S^{te} Anne). Pour un patient, il s'agissait en fait d'une sclérose en plaque à forme pseudotumorale.

Chaque patient a bénéficié d'un examen IRM réalisé sur un imageur de 1.5 Tesla Philips équipé d'hypergradients (150 mT/m/ms). Des images morphologiques ont d'abord été réalisées dans le plan axial transverse en écho de spin pondérées en T1 sans injection de produit de contraste et séquences axiales transverses en écho de spin pondérées en T2. L'imagerie de perfusion a ensuite été effectuée en séquence d'écho-planar (EPI) de type écho de gradient pondérée en T2*. Les

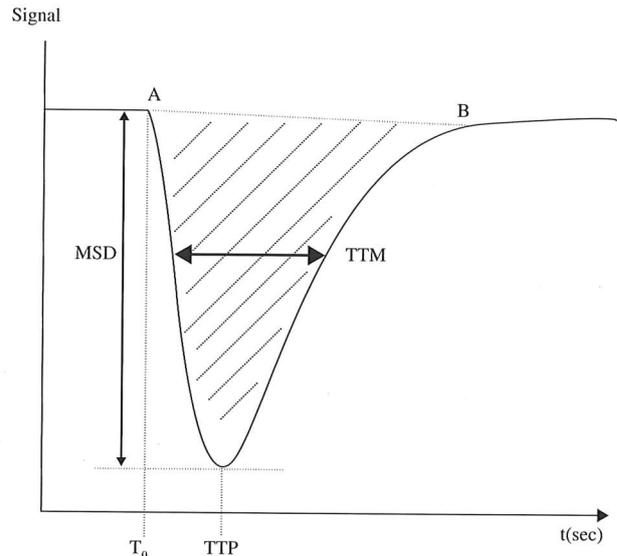


FIG. 1. – Courbe de premier passage du DTPA-Gd en imagerie T2*. Le VSCR relatif est déterminé graphiquement et correspond à la surface comprise entre la droite de référence (entre A et B) et la courbe de décroissance du signal. TTM : temps de transit moyen ; TTP : temps jusqu'au pic ; T₀ : délai initial ; MSD (maximum signal-intensity decrease) : caractérise le pourcentage de perte d'intensité du signal au passage du bolus d'agent de contraste ; VSCR : volume sanguin cérébral régional (aire « sous la courbe » en hachuré) ; CBF : flux sanguin local : CBV/TTM.

FIG. 1. – RCBV graph with dynamic contrast-enhanced T2*-weighted MR imaging. The relative RCBV is graphically determined and corresponds to the area under the curve, between the A-B line and the signal intensity decrease curve. MTT: mean transit time; TTP: time to peak; T₀: initial delay; MSD: maximum signal-intensity decrease; RCBV: regional cerebral blood volume = area under the curve, (dotted area); CBF: cerebral blood flow: CBV/MTT.

paramètres techniques étaient les suivants : TR = 454 ms, TE = 28 ms, matrice = 128 × 256, champ de vue = 230 × 230, taille d'un pixel = 1,8 × 1,8 mm, épaisseur de coupe = 6 mm, dynamique : 12 coupes jointives toutes les deux secondes pendant une minute. L'injection de produit de contraste a été réalisée par injecteur automatique et le démarrage de la séquence avec un débit de 6 ml/sec correspondait au début de l'injection intraveineuse en bolus de 0,1 mmol/kg de chélate de gadolinium. Du point de vue méthodologique, la technique utilisée était celle du premier passage avec obtention d'une courbe de forme caractéristique (figure 1), l'aire sous la courbe permettant de déterminer le volume sanguin cérébral régional (VSCR). L'évaluation du VSCR dans une région donnée est comparée à une région controlatérale de même volume, symétrique par rapport à la ligne médiane, et supposée saine. Le résultat du VSCR est exprimé (Tableau I) sous forme de rapport :

VSCR relatif (VSCRr) = VSCR site de la biopsie / VSCR région controlatérale

Les images natives pouvaient être interprétées visuellement de manière qualitative. L'évolution temporelle de l'intensité du signal pixel par pixel obtenue par le logiciel de traitement d'images a permis d'établir une cartographie du VSCR codée en couleur allant du bleu au rouge, suivant l'intensité de la perfusion mesurée.

TABLEAU I. – Comparaison des valeurs du VSCRr et des données histologiques.
 TABLE I. – Comparison of relative RCBV and histology.

Données histologiques					
Patient n°/âge/sexe	VSCRr	Nb de vaisseaux	% de surface vasculaire	Diamètre vasculaire μm	Diagnostic
1/63/M	B1 = 0,19	24	1,63	7,47	Oligodendrogliome III / B
	B2 = 0,5	33	1,62	6,24	
2/61/F	B1 = 1,90	30	3,78	9,25	Oligodendrogliome III / B
	B2 = 5,57	51	3,78	7,24	
3/47/F	B1 = 0,65	7	11,48	38,55	Glioblastome
	B3 = 0,49	4	19,51	48,36	
4/57/M * donnée discordante	B1 = 3,31	31	5,62	10,36	Glioblastome
	B2* = 0,93	68	3,16	6,14	
5/65/M	B1 = 1,43	50	8	9,57	Glioblastome
6/58/M	B2 = 1,69	33	3,93	8,41	Lymphome
	B3 = 1,08	34	1,09	5,18	
	B4 = 2,8	19	2,97	8,62	
	B5 = 1,5	31	1,12	5,58	
7/50/M	B1 = 1,75	20	4,83	11,54	Oligodendrogliome III / B
	B2 = 0,89	28	2,60	8,58	
8/41/M	B1 = 1,07	24	1,32	5,81	Oligodendrogliome II / A
	B2 = 2	33	2,27	6,90	
9/46/M	B1 = 1,82	19	3,76	11,49	Glioblastome
10/73/F	B1 = 1,5	16	4,42	11,79	Glioblastome
	B3 = 1,66	23	2,40	7,86	
11/48/F	B2 = 1,91	10	13,74	34,16	Glioblastome
	B3 = 0,82	6	5,72	20,80	
12/54/F	B1 = 1,12	16	1,04	6,06	Démyélinisation
13/72/M	B1 = 1,42	30	0,97	5,92	Astrocytome III
	B2 = 0,48	19	0,71	5,74	
14/47/M	B1 = 1	123	11,95	7,49	Glioblastome
	B2 = 0,2	10	1,66	12,16	
15/49/M	B2 = 0,69	9	1,65	9,88	Astrocytome pilocytique
	B3 = 1,36	37	4,96	8,43	
16/72/M	B1 = 2,15	34	9,51	10,84	Glioblastome
	B2 = 2,23	52	2,43	6	
17/69/M	B1 = 0,69	16	8,07	19,95	Glioblastome
	B3 = 1,59	11	7,12	16,73	
18/64/F	B1 = 0,88	31	3,82	8,25	Glioblastome
	B5 = 3,57	4	14,03	37,90	
19/70/M	B1 = 0,95	26	0,63	4,38	Lymphome

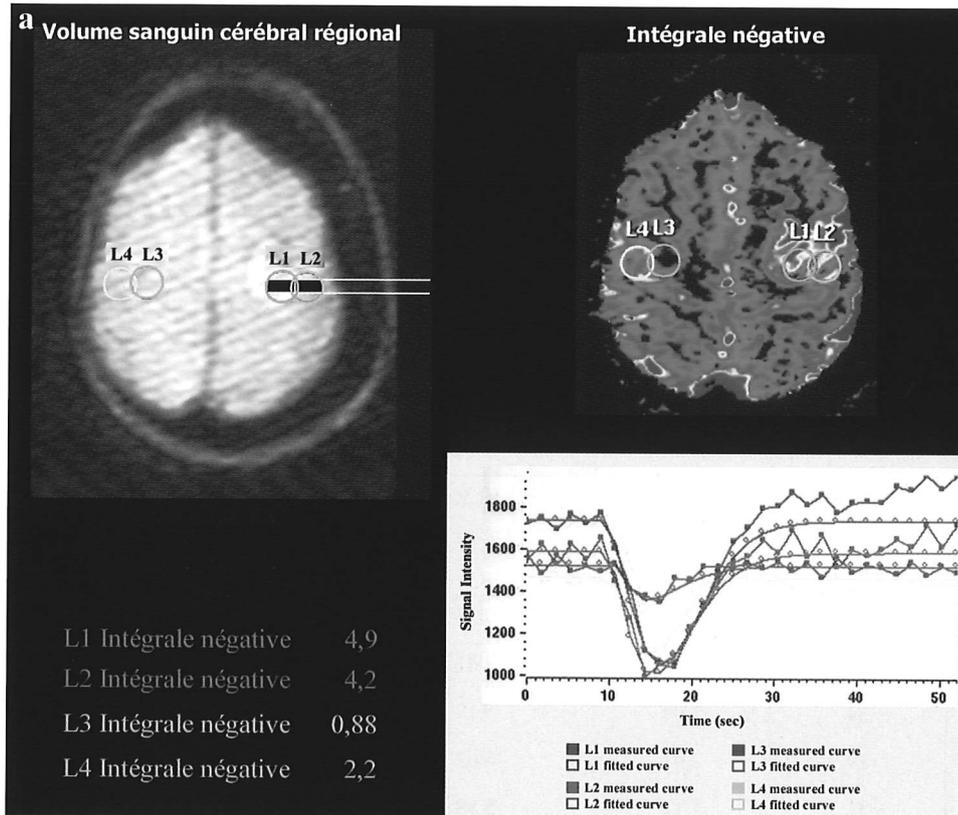
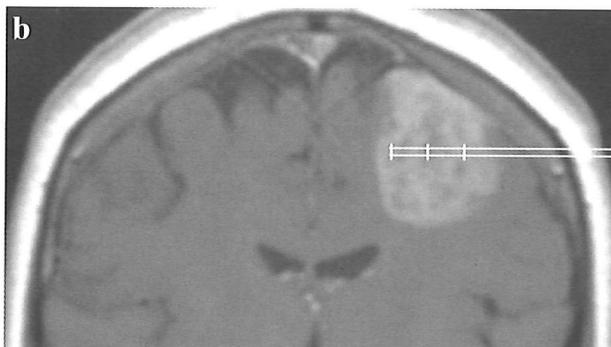
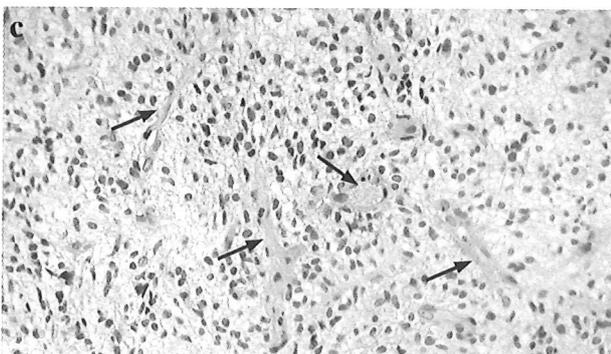


Fig. 2. – Cas 2 : Patiente de 61 ans présentant une tumeur frontale gauche révélée par une crise comitiale. La biopsie stéréotaxique comportant 2 prélèvements B1 proximal et B2 distal a diagnostiqué un oligodendrogliome anaplasique de grade III grade B de Ste Anne.

a) Cartographie de perfusion. – Superposition des biopsies avec le VSCR. Quatre régions d'intérêt (ROI) ont été définies sur une coupe axiale pondérée en T2*, deux à gauche correspondant aux trajets des 2 biopsies B1 et B2, deux symétriques en controlatérale (haut gauche). – Cartographie couleur montrant les ROI sélectionnées pour le calcul du VSCR (haut droit). – Valeurs du VSCR relatif calculé en divisant le VSCR au niveau du site de la biopsie par le VSCR de la région symétrique controlatérale. $VSCRr$ en $B1 = L2/L4 = 4,2/2,2 = 1,90$ et $VSCRr$ en $B2 = L1/L3 = 4,9/0,88 = 5,57$ (bas gauche). – Courbes de premier passage pour chacune des régions d'intérêt (bas droite).



b) Coupe IRM pondérée en T1 après injection de gadolinium dans le plan frontal montrant le réhaussement de la lésion tumorale. Le trajet des 2 biopsies B1 et B2 a été reporté sur la coupe IRM.



c) Coupe histologique correspondant à B2. Coloration HE $\times 250$. Nombreux vaisseaux à parois épaissies parfois dilatés, au contact des cellules tumorales (flèches).

FIG. 2. – Case 2. Sixty-one year-old patient with a tumor of the left frontal lobe. The stereotactic biopsy with 2 specimens proximal B1 and distal B2 demonstrated an anaplastic oligodendroglioma grade III grade B 5th Anne.

a) RCBV map. – Corresponding biopsy sites and RCBV on an axial T2*-weighted image. Four ROIs were defined, two corresponded to both of the biopsy sites B1 and B2 and the other two to the contralateral and symmetric areas (top left). – Color overlay RCBV map shows ROIs selected for relative RCBV calculation (top left). – Relative RCBV was calculated by dividing the CBV of the biopsy site by that of the normal symmetric contralateral region. $RCBV B1 = L2/L4 = 4,2/2,2 = 1,90$ and $RCBV B2 = L1/L3 = 4,9/0,88 = 5,57$ (bottom left). – Graph shows normalized signal intensity curves during the transit of the contrast material through the brain for 2 areas within the tumor and 2 symmetric contralateral areas (bottom right).

b) Postcontrast coronal T1-weighted MR image demonstrates enhancement within the tumor of the left frontal lobe. The B1 & B2 biopsy sites have been reported on the MR image.

c) Histologic specimen corresponding to B2 shows numerous thick-walled vessels (arrows) sometimes enlarged close to the tumor cells (Hematoxylin Erythrosin staining, original magnification $\times 250$).

L'examen était complété par des séquences morphologiques en écho de spin pondérée en T1.

Chaque lésion a bénéficié d'une biopsie stéréotaxique (avec un ou plusieurs prélèvements), dont le trajet a été reporté précisément sur l'imagerie IRM, le volume d'intérêt a été appliqué sur la zone correspondant aux sites de biopsie, afin que les zo-

nes étudiées en imagerie correspondent à celles analysées en histologie (figures 2 et 3). La taille de la région d'intérêt était de l'ordre de 450 mm^3 (1 cm de diamètre sur une hauteur de coupe de 6 mm), alors que la surface du champ d'étude en histologie (incluse dans la région d'intérêt) était nettement inférieure, égale à $0,273 \text{ mm}^2$. Cette dis-

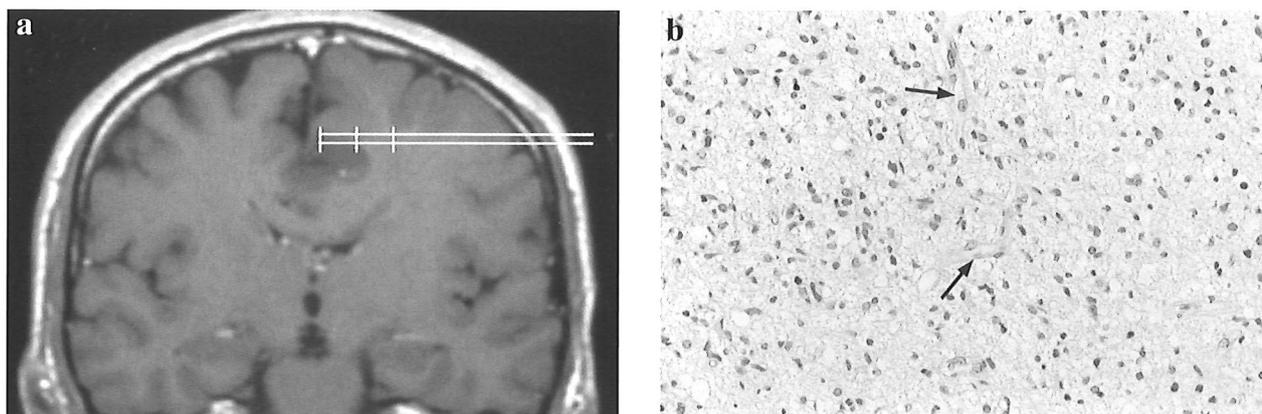


FIG. 3. – Cas 8, patient de 41 ans présentant une tumeur frontale gauche révélée par une crise comitiale. La biopsie stéréotaxique comportant 2 prélèvements B1 proximal et B2 distal a révélé un oligodendrogliome grade II grade A S¹^e Anne.

a) Coupe IRM pondérée en T1 après injection de gadolinium dans le plan frontal n'objectivant pas de réhaussement significatif. Le trajet des 2 biopsies B1 et B2 a été reporté sur la coupe IRM.

b) Coupe histologique correspondant à B1. Coloration HE $\times 250$. Vaisseaux fins et peu nombreux (flèches).

FIG. 3. – Case 8, forty-one year-old patient with a tumor of the left frontal lobe. The stereotactic biopsy with 2 specimens proximal B1 and distal B2 revealed an oligodendroglioma grade II grade A S¹^e Anne.

a) Postcontrast coronal T1-weighted MR image demonstrates no significant contrast enhancement within the tumor of the left frontal lobe. The B1 & B2 biopsy sites have been reported on the MR image.

b) Histologic specimen corresponding to B1 shows rare and thin-walled vessels (arrows). (Hematoxylin Erythrosin staining, original magnification $\times 250$).

parité des échantillons étudiés par les deux méthodes d'analyse peut expliquer certaines valeurs discordantes constatées (figure 4).

Histologie, immunohistochimie et morphométrie

L'analyse histologique a permis d'établir le diagnostic et de définir trois types de paramètres concernant la vascularisation : le nombre de vaisseaux (densité), le diamètre des vaisseaux et le pourcentage de la surface d'étude occupée par les vaisseaux (Tableau I).

Les prélèvements ont été fixés dans du formol salé à 10 %, inclus en paraffine, puis coupés au microtome (4 μm d'épaisseur). Une coloration par l'hématoxyline érythrosine safran (HES) a été réalisée sur chaque cas pour permettre le diagnostic et le choix des coupes histologiques à analyser. Une étude immunohistochimique a été entreprise avec l'anticorps anti-CD31 (clone JC70A, Dako, Denmark) pour marquer les cellules endothéliales. Pour visualiser la réaction antigène-anticorps nous avons employé une technique classique peroxidase-antipeoxidase [7]. Nous avons calculé le nombre de vaisseaux (densité vasculaire), le diamètre moyen des vaisseaux et la surface couverte par des structures vasculaires par rapport à la surface du champ microscopique d'étude (surface de 0,273 mm^2). Cette étude morphométrique a été réalisée avec un microscope couplé à un système d'analyse d'image (SAMBA). La zone la plus vascularisée (hot spot) de la biopsie a été choisie à faible grossissement et l'étude morphométrique a concerné uniquement cette partie. Pour cette analyse, nous avons utilisé la méthode décrite par Weidner *et al.* [15]. Ainsi nous avons considéré comme un élément toute cellule endothéliale ou groupe de cellules endothéliales marquée par le CD31 et clairement séparé d'un vaisseau adjacent par des cellules tumorales ou du tissu interstitiel.

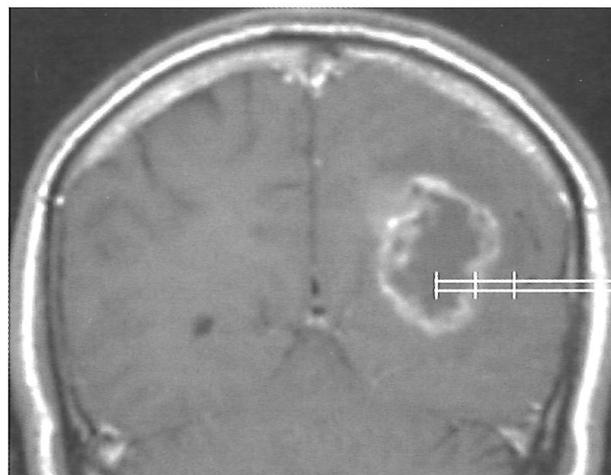


FIG. 4. – Cas 4, patient de 57 ans présentant une tumeur du carrefour gauche révélée par une aphasia, une alexie et une hémianopsie latérale homonyme droite ainsi que des céphalées. La biopsie stéréotaxique comportant 2 prélèvements B1 proximal et B2 distal a diagnostiqué un glioblastome. Coupe IRM pondérée en T1 après injection de gadolinium dans le plan frontal montrant un réhaussement hétérogène de la tumeur avec un large contingent nécrotique. Le trajet des 2 biopsies B1 et B2 a été reporté sur la coupe IRM. L'étude du VSCRr incluant B2, le prélèvement le plus distal, n'a pas pu porter exclusivement sur la zone de réhaussement qui était de surface trop restreinte. Elle a donc inclus une zone de nécrose adjacente. L'estimation du VSCRr qui en a résulté a donc été sous-évaluée par effet de volume partiel, lié à la sommation de cette zone de réhaussement avec la nécrose avoisinante, alors que l'on retrouve, en histologie, une très forte densité vasculaire.

FIG. 4. – Case 4. Fifty-seven year-old patient with a tumor of the left frontal lobe. The stereotactic biopsy with 2 specimens proximal B1 and distal B2 demonstrated a glioblastoma. Post-contrast coronal T1-weighted MR image demonstrates heterogeneous enhancement of the solid portion of the tumor with a large necrotic component. The proximal B1 & distal B2 biopsy sites have been reported on the MR image. CBV map including B2 could not be restricted to the enhancement area which was too small, but also included an adjacent necrotic zone. The resulting CBV was thus underevaluated while histology revealed high vessel density.

IRM DES DYSGÉNÉSIES CORTICALES

N. MNIF⁽¹⁾, S. OUESLATI⁽¹⁾, M. FREDJ⁽²⁾, E. HMAIED⁽¹⁾, N. MLIKA⁽¹⁾,
N. BEN ABDALLAH⁽³⁾, R. HAMZA⁽¹⁾

(1) Service d'Imagerie Médicale, Hôpital Charles Nicolle, boulevard 9 Avril 1938, 1006 Tunis, Tunisie.

(2) Service de Neurologie, Hôpital Charles Nicolle, Boulevard 9 Avril 1938, 1006 Tunis, Tunisie.

(3) Service de Radiologie, Hôpital militaire, Tunis, Tunisie.

RÉSUMÉ

Introduction : la dysgénésie corticale cérébrale est l'ensemble des désordres qui surviennent lors du développement et de l'organisation du cortex. Elle est bien connue par les neuropathologistes et a fait irruption dans le domaine clinique grâce aux méthodes modernes d'imagerie et particulièrement l'IRM. L'objectif de notre travail est de rappeler les aspects en IRM de la dysplasie corticale à propos de 30 patients colligés sur une période de 10 ans et de proposer une classification simple.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur les différents aspects en IRM des dysgénésies corticales prises en charge au service de neurologie et explorées au service d'imagerie médicale de l'hôpital Charles Nicolle à Tunis. Tous les patients ont bénéficié d'un EEG et d'une IRM cérébrale. Le protocole réalisé comportait des séquences pondérées en spin écho T2 et T1, en inversion récupération T1 et des séquences « FLAIR ». Une acquisition MPR 3D permettant des reconstructions dans les 3 plans de l'espace a été également réalisée.

Résultats : 17 des 30 patients sont de sexe féminin avec un âge moyen de 15 ans. 29 de ces patients sont suivis au service de neurologie pour épilepsie rebelle au traitement médical et dans un cas pour anomalie de développement psychomoteur.

Nos patients étaient répartis en 4 groupes : 1) les formes diffuses représentées par 4 cas d'agyrie-pachygyrie, un cas de polymicrogyrie et 5 cas d'hétérotopie nodulaire ; 2) les formes localisées bilatérales comportant 11 cas de polymicrogyrie bilatérale ; 3) les formes unilatérales représentées dans notre série par un cas d'hémimégalencéphalie ; 4) les dysplasies corticales focales retrouvées dans 8 cas avec 3 cas de schizencéphalie unilatérale à lèvre fermée, un cas d'hétérotopie nodulaire, 4 cas de polymicrogyrie localisée et un cas de microdysgénésie.

Conclusion : L'IRM, par la qualité de son étude multiplanaire et la meilleure différenciation SB/SG, permet un diagnostic plus précis des dysgénésies corticales, nécessaire pour planifier le traitement et pour donner un conseil génétique.

Mots-clés : cortex cérébral, dysplasie corticale, IRM.

SUMMARY

MRI of cerebral cortical dysgenesis

Purpose: Cortical cerebral dysgenesis is a heterogeneous disorder of cortical development and organization. It is well known by neuropathologists and is becoming more important in the clinical setting, mainly due to MRI. Our purpose is to report the MRI features of cortical dysplasia in 30 patients and to propose a simple classification with review of the literature.

Patients and methods: It is a retrospective study of the MRI features of 30 cases of cortical dysgenesis. All patients were evaluated by electroencephalography and brain MRI using T1 and T2 weighted, inversion recovery T1 weighted, FLAIR and MPR 3D sequences with multiplanar reformations.

Results: Twenty-nine patients were referred to the neurology department because of refractory epilepsy and one patient for mental retardation. Our patients were distributed in 4 groups: diffuse forms represented by agyria-pachygyria (4 cases), polymicrogyria (one case), and nodular heterotopias (5 cases), local bilateral forms represented by bilateral polymicrogyria (11 cases), unilateral forms represented by hemi-megalencephaly (one case), and focal cortical forms found in eight cases.

Conclusion: Neuroblast migration disorders are better known, mainly due to high resolution MRI techniques that by the quality of multiplanar study and a better differentiation between gray and white matter, allow a more precise diagnosis.

Key words: cerebral cortex, cortical dysplasia, magnetic resonance imaging.

INTRODUCTION

Les dysgénésies corticales (DC) cérébrales surviennent au cours d'un long processus débutant à partir de la septième semaine de la vie intra-utérine et permettant la migration des précurseurs gliaux et neuronaux, naissant dans la matrice germinale, le long des fibres gliales radiales étendues des ventricules à la surface cérébrale. Cette migration se fait dans un ordre parfaitement défini en six vagues principales, les premiers neurones occupent les cou-

ches les plus internes et ceux de la dernière vague se situent à la périphérie du cortex.

Toute perturbation dans le déroulement normal de ce processus va être à l'origine de malformations cérébrales qui sont divisées en plusieurs types en fonction du moment de survenue et de la sévérité de l'arrêt de la migration neuronale.

Le diagnostic et la classification de ces anomalies, basés auparavant sur l'examen macroscopique et microscopique des autopsies ou des pièces opératoires, ont été bouleversés par l'IRM haute définition.

Nous nous proposons de revoir la classification de ces anomalies avec leur aspect IRM à partir d'une série de 30 patients colligés dans notre institution.