

CS-067-5

**UNIVERSITE PARIS XI
FACULTE DE MEDECINE PARIS-SUD**

MEMOIRE
Pour l'obtention du
DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES
en **SCIENCES CHIRURGICALES**
Option **NEUROSCIENCES**
Année 1999-2000

**ETUDE DES VARIATIONS DU TRAJET
DES RADIATIONS OPTIQUES
DU CORPS GENICULE LATERAL AU CORTEX CALCARIN**

Présenté le 29 septembre 2000
Par Yvan ZUNON-KIPRE

Directeur de Recherche : Professeur Stéphane VELUT

Laboratoire d'Anatomie
Faculté de Médecine
Université F. Rabelais
TOURS

**UNIVERSITE PARIS XI
FACULTE DE MEDECINE PARIS-SUD**

**MEMOIRE
Pour l'obtention du
DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES
en SCIENCES CHIRURGICALES
Option NEUROSCIENCES
Année 1999-2000**

**ETUDE DES VARIATIONS DU TRAJET
DES RADIATIONS OPTIQUES
DU CORPS GENICULE LATERAL AU CORTEX CALCAÏN**

Présenté le 29 septembre 2000
Par Yvan ZUNON-KIPRE

Directeur de Recherche : Professeur Stéphane VELUT

Laboratoire d'Anatomie
Faculté de Médecine
Université F. Rabelais
TOURS

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	3
I. MATERIEL ET METHODES.....	5
Matériel	
Méthodes	
Dissection	
IRM	
II. RESULTATS.....	8
Mensurations globales	
Résultats des dissections par la méthode KLINGLER	
Mensurations des lobes temporal et occipital	
Localisation du genou temporal (Meyer's loop)	
Mensurations des radiations optiques	
Distances séparant le ventricule du cortex	
III. DISCUSSION.....	25
Techniques utilisées et difficultés rencontrées	
Résultats et applications dans la chirurgie	
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	29
REFERENCES.....	30
ILLUSTRATIONS.....	31

**ETUDE DES VARIATIONS DU TRAJET
DES RADIATIONS OPTIQUES
DU CORPS GENICULE LATERAL AU CORTEX CALCARIN**

TEXTE

INTRODUCTION

L'abord des lobes temporal et occipital dans la chirurgie des tumeurs astrocytaires et celle de l'épilepsie pharmaco-résistante a bénéficié des progrès des investigations en imagerie et en neurophysiologie qui permettent une exérèse complète la moins invasive possible et une meilleure délimitation du foyer lésionnel. Mais cette chirurgie est encore grevée de complications neurologiques dominées par des troubles du champ visuel dus à une lésion des radiations optiques, atteinte allant de la quadranopsie homonyme controlatérale à l'hémianopsie complète.

Parmi les gestes chirurgicaux côtoyant les radiations optiques, il faut distinguer:

- L'ablation de lésions (tumoraux, vasculaires,...) pour lesquelles un certain déficit visuel peut parfois être accepté quand la résection complète est la priorité, même si ce déficit doit être le plus limité possible.

- L'abord de structures spécifiques (amygdale, hippocampe,...) dans le cadre d'une chirurgie fonctionnelle pour laquelle une stratégie doit être planifiée pour éviter tout déficit neurologique.

Dans l'un ou l'autre de ces cas, une atteinte campimétrique est favorisée par une voie d'abord inappropriée, un écartement intempestif et prolongé du parenchyme ou une méconnaissance des variations anatomiques de ces fibres.

La lecture de la littérature laisse ainsi apparaître des controverses qui, dans la pratique neurochirurgicale courante, ne permettent pas de disposer de mesures fiables. A l'heure où la chirurgie "minimale invasive" est une priorité, où s'affinent les images en résonance magnétique et où la neuronavigation permet un geste chirurgical optimisé, la connaissance fine de la morphologie des principales fibres blanches encéphaliques devient indispensable. Ceci conduit à approfondir l'anatomie des radiations optiques.

Le but de cette étude est de préciser :

la topographie fine des fibres du tractus géniculocortical

leurs rapports avec les structures anatomiques adjacentes.

L'étude vise à éviter des atteintes du champ visuel en proposant des voies d'abord plus sécurisantes dans la chirurgie des régions temporale, pariétale et occipitale.

I. MATERIEL ET METHODES

1. Matériel

Seize (16) têtes humaines adultes ont permis de disséquer trente-deux (32) hémisphères cérébraux, en insistant sur les radiations optiques au cours de leur trajet post-géniculé.

Les dissections ont été réalisées sous magnification optique à l'aide d'un microscope ZEISS OPMI 9 FC (focales 250,300,400). Le matériel de dissection était identique à celui utilisé en micro-neurochirurgie (dissecteurs, spatules, microciseaux,...)

Les spécimens ont été photographiés à l'aide d'un boîtier NIKON FE muni de films Agfapan 25 ASA. ...

Une étude IRM a été réalisée sur une machine GENERAL ELECTRIC 1.5 Tesla. Les images ont été traitées par le logiciel Advantage Windows 3.1.

2. Méthodes

La réalisation de ce projet a nécessité une étude anatomique et IRM.

2.1 Dissection

Trente-deux (32) hémisphères ont été disséqués selon la méthode de Klingler (5,9) : Les cerveaux ont été prélevés dans un délai maximum de 72 heures post-mortem. Ils ont été plongés dans une solution formolée à 5 % pendant huit (8) semaines, suspendus par l'artère basilaire ligaturée.

Les pièces ont été rincées à l'eau courante pendant plusieurs heures, égouttées puis congelées à une température de -10 à -15 °C pendant huit (8) jours.

Sur 16 hémisphères, nous avons étudié:

La distance entre le pôle temporal et le pôle occipital.

La distance entre les extrémités des cornes ventriculaires inférieure et postérieure.

La distance entre le pôle temporal et la corne ventriculaire inférieure.

La distance entre le pôle occipital et la corne ventriculaire postérieure.

La distance entre le genou temporal des radiations optiques (Meyer's loop) et le pôle temporal d'une part.

La distance entre le genou temporal des radiations optiques et la pointe de la corne ventriculaire inférieure d'autre part.

Après ablation du cortex de la face latérale des lobes temporal, pariétal et occipital, les fibres de projection et d'association ont été enlevées. Le cortex du lobe insulaire, le claustrum, la capsule externe, et le noyau lenticulaire ont été retirés sur quatre (4) hémisphères. Sur toutes les pièces, le plancher des cornes ventriculaires est exposé en enlevant le cortex des faces inférieures des lobes temporal et occipital. Après ouverture du plancher, l'épendyème et le tapetum du toit et du mur latéral de la corne inférieure, de l'atrium et de la corne postérieure du ventricule latéral ont été enlevés, permettant de voir les radiations optiques depuis le corps géniculé latéral jusqu'au cortex occipital.

Sur 16 autres hémisphères, des coupes coronales perpendiculaires au plan CA-CP (commissure antérieure - commissure postérieure) ont été réalisées.

Les largeur et hauteur des radiations optiques ont été mesurées:

A la pointe de la corne inférieure du ventricule latéral.

A la partie moyenne de cette corne inférieure.

Au niveau de l'atrium ventriculaire.

A la partie moyenne de la corne ventriculaire postérieure.

A la pointe de la corne ventriculaire postérieure.

Des mensurations ont été réalisées notamment la distance séparant le ventricule latéral du cortex des faces latérale et inférieure des lobes temporal, pariétal et occipital aux points où ont été réalisées les précédentes mesures.

2.2 IRM

Cette étude a été faite sur les 32 encéphales avant les dissections.

Les images ont été acquises dans le plan sagittal en utilisant des séquences pondérées 3D T1 avec écho de gradient rapide FSPGR, TR 123, TE 5.3, FOV 26, angle de bascule 20°

Des coupes coronales ont été réalisées suivant un plan perpendiculaire au plan CA-CP par reformatage.

L'épaisseur des coupes était de 1 mm.

Avec le logiciel Advantage Windows 3.1, nous avons procédé aux mêmes mesures que celles effectuées lors des dissections.

Les résultats ont été étudiés statistiquement (moyenne, écart-type ...)

Nous avons recherché une corrélation étude IRM / étude anatomique (en double aveugle) pour valider la méthode que nous avons utilisée. (Test de Student)

II. RESULTATS

1. Mensurations globales

Les mensurations des différentes dissections et mesures radio métriques sont dans les tableaux I & II a-d.

Tableau I : Mensurations des distances en millimètres (mm) sur les hémisphères par la méthode de KLINGLER

Pièces		A		B		C		D		E	F
Disséquées		Dissec	IRM	Dissec	IRM	Dissec	IRM	Dissec	IRM	Dissection	Dissection
1	Droit	129	128.2	78	77.8	28	27.5	22	22	2	30
	Gauche	127	126.4	80	79.7	22	22.1	24	24	-3	21
2	Droite	115	113	91	90.3	13	13	15	14.4	2	19
	Gauche	110	109.8	86	86.1	16	15.6	11	10.7	3	19
3	Droit	120	114	68	53.9	24	25.9	38	34.3	3	27
	Gauche	114	116.4	73	65.9	22	28.8	23	21	5	27
4	Droit	132	132	86	84.8	29	28.9	21	21	1	30
	Gauche	127	125.2	60	61	22	20.6	47	46.5	2	24
5	Droit	128	127.8	86	86.2	24	23.9	25	24.5	5	29
	Gauche	129	129	82	82	26	25	25	25	2	28
6	Droit	125	124.7	80	80	33	33.2	22	21.4	1	34
	Gauche	130	129.1	78	78	32	31.6	25	24.7	2	34
7	Droit	134	134	78	77.9	25	25.2	30	30.2	4	29
	Gauche	131	131.8	85	85.2	29	29	20	20	3	32
8	Droit	138	139	80	78.9	32	32.1	30	30.1	2	34
	Gauche	140	139	85	85.1	28	27.6	28	29.5	1	29

A : distance pôle temporal – pôle occipital
B : distance corne inférieure – corne postérieure
C : distance pôle temporal – corne inférieure
D : distance pôle occipital – corne postérieure
E : distance corne inférieure – Meyer's loop
F : distance pôle temporal – Meyer's loop
Dissec : Dissection

Tableau II a : Epaisseur des radiations optiques.

Pièces		N		O		P		R		S	
Disséquées		Dissec	IRM								
9	Droit	-	-	2	2.3	2.5	2.4	2.5	2.8	3	-
	Gauche	-	-	2	1.9	2	2.1	2.5	2.2	3	-
10	Droit	-	-	1	0.8	1	0.7	1.5	1.4	3	-
	Gauche	-	-	1	0.6	1.5	1.1	1	0.7	2	-
11	Droit	-	-	1.5	1.4	3	3	3	2.8	2.5	-
	Gauche	-	-	1	1.2	3	2	2	1.8	2	-
12	Droit	-	-	1	1	2.5	1.2	2.5	0.8	2.5	-
	Gauche	-	-	1.5	1.3	2	1	2	1.1	2.5	-
13	Droit	-	-	1.5	1.3	2	1.5	2	1.5	2.5	-
	Gauche	-	-	1	0.8	1.5	1.4	1.5	1.3	1.5	-
14	Droit	-	-	1	0.9	1.5	1.3	1.5	1.7	1.5	-
	Gauche	-	-	1.5	1.1	2	2	2.5	2.2	2.5	-
15	Droit	-	-	1.5	1.3	1.5	1.1	1.5	1.1	2	-
	Gauche	-	-	1.5	1.2	1.5	1.5	1.5	1.7	1.5	-
16	Droit	-	-	1.5	1.3	2	2	2	1.5	2	-
	Gauche	-	-	1	0.9	2	1.7	2	1.8	2	-

N : à l'extrémité de la corne inférieure

O : à la partie moyenne de la corne inférieure

P : à l'atrium ventriculaire

R : à la partie moyenne de la corne postérieure

S : à l'extrémité de la corne postérieure

Dissec : Dissection

- : non identifiable formellement

Tableau II.b: Hauteur des Radiations Optiques.

Pièces		N		O		P		R		S	
Disséquées		Dissec	IRM	Dissec	IRM	Dissec	IRM	Dissec	IRM	Dissec	IRM
9	Droit	-	-	9	8.7	23	25.1	23.5	23.7	22.5	-
	Gauche	-	-	20	19.7	25	27.5	23	24.2	22	-
10	Droit	-	-	7	5.1	25	26.8	28	14.5	22	-
	Gauche	-	-	20	9.4	29	27.4	22	20.9	20	-
11	Droit	-	-	15.5	15.4	26	30	28	20.7	17	-
	Gauche	-	-	5	5	20	23.5	18	12.9	15	-
12	Droit	-	-	7	5.3	20	20.4	22	9.5	22	-
	Gauche	-	-	9.9	6.9	28	14.3	16	11.4	15	-
13	Droit	-	-	14	12.1	27	24.7	25	23.9	23	-
	Gauche	-	-	17	14.2	30	28.4	30	27.4	28	-
14	Droit	-	-	19.5	15.4	25	20.9	25	22.7	24	-
	Gauche	-	-	18	15.1	27	24.5	27	26.2	25	-
15	Droit	-	-	8	6.2	30	27.4	30	24.6	30	-
	Gauche	-	-	35	32	30	28	30	27.7	32.8	-
16	Droit	-	-	5.5	5.5	15	14.2	14	12.8	16.9	-
	Gauche	-	-	5.5	5.3	13	13	13.5	13.3	15.6	-

N : à l'extrémité de la corne inférieure

O : à la partie moyenne de la corne inférieure

P : à l'atrium ventriculaire

R : à la partie moyenne de la corne postérieure

S : à l'extrémité de la corne postérieure

Dissec : Dissection

- : non identifiable formellement

Tableau II.c : Distance ventricule – face latérale du cortex.

Pièces		N		O		P		R		S	
Disséquées		Dissec	IRM								
9	Droit	25	24.7	24	24	24	23.8	26	25.7	27	28.2
	Gauche	22	22.4	22	21.7	21	21.5	22	22.2	23	23.4
10	Droit	28	29.3	26	24.5	25	26.4	24	23.3	25	24.5
	Gauche	30	31.5	26	24.2	24	22.9	26	25	25	26
11	Droit	31	30.4	22	22	23	22.1	20	16.2	30	19
	Gauche	18	17.5	22	21.8	22	21.2	24	23.9	25	24.5
12	Droit	30	25.8	30	28.2	29	27.6	26	25.7	25	23.3
	Gauche	33	32.2	27	27.2	27	26.1	25	23.9	23	22.4
13	Droit	26	25.7	24	23.9	23	23.3	23	23.5	20	21
	Gauche	28	27	25	24.6	23	23.6	24	24.9	29	26.9
14	Droit	31	30.4	29	30	29	29.6	27	30.3	29	30.1
	Gauche	32	32.4	29	31	28	30.8	30	29.6	33	33.5
15	Droit	28	26.9	23	23	22	22	20	19.3	20	20
	Gauche	25	26.9	25	24	24	22	23	20.7	22	21.8
16	Droit	26	26.2	26	25.3	26	25.1	26	25.4	26	25.9
	Gauche	25	25.4	25.5	25.2	25	25	26	25.3	27	25.7

N : à l'extrémité de la corne inférieure

O : à la partie moyenne de la corne inférieure

P : à l'atrium ventriculaire

R : à la partie moyenne de la corne postérieure

S : à l'extrémité de la corne postérieure

Dissec : Dissection

- : non identifiable formellement

Tableau II d : Distance ventricule – face inférieure du cortex.

Pièces		N		O		P		R		S	
Disséquées		Dissec	IRM								
9	Droit	9	8.7	10	10	10	10.2	10	10.3	9	9.2
	Gauche	10	9.8	9.5	9.5	10	9.9	11	11.2	10	10.1
10	Droit	11	11.6	10	8.8	10	10.1	12	11.4	14	13.1
	Gauche	10.5	10.5	14	7.6	14	13.0	14	13.9	14	14
11	Droit	14	13.1	13	13.7	14	13.7	12	9.8	15	12.5
	Gauche	13	12.4	6	6	11	10.7	11	10.4	14	13.7
12	Droit	15	13.4	14	9.7	11	9.6	12	11.6	15	14.1
	Gauche	13	12.7	12	11.2	12	11.8	11	10.5	15	13.8
13	Droit	14	14.4	13	12.8	13	12.9	13	12.7	14	13
	Gauche	14	13.8	13	13.4	13	13.6	14	13.9	14	14.2
14	Droit	15	15	15	14.7	13	14.4	14	14.1	14	13.2
	Gauche	13	13	12	12.5	13	12.8	15	13.6	14	13.4
15	Droit	12	11.8	8	8.2	11	11.3	12	11.9	12	11.7
	Gauche	11	11.2	7	7	12	11.1	11	11	12	12.1
16	Droit	14	13.2	13	12.6	14	12.8	13.5	12.9	13	12.7
	Gauche	13	13	13	12.9	13	13.3	14	13.3	14	12.5

N : à l'extrémité de la corne inférieure

O : à la partie moyenne de la corne inférieure

P : à l'atrium ventriculaire

R : à la partie moyenne de la corne postérieure

S : à l'extrémité de la corne postérieure

Dissec : Dissection

- : non identifiable formellement

2. Trajet des radiations optiques

Les radiations optiques (RO) naissent du corps géniculé latéral (CGL), elles se dirigeaient horizontalement en avant et latéralement selon un trajet légèrement arqué à concavité inférieure entre la partie rétro lenticulaire de la capsule interne en haut et le toit de la fissure transverse en bas. Elles entraient en rapport avec les fibres temporo-pontiques (de Türk), les fibres pulvino-temporales, et le pédoncule inférieur du thalamus (faisceau temporo-thalamique d'Arnold). Dans cette portion rétro lenticulaire, elle a également croisé en X la radiation acoustique qui naissait du corps géniculé médial. Les RO passaient au-dessus de la queue du noyau caudé puis s'évasaient sur le toit et la face latérale de la corne inférieure (corne temporale) du ventricule latéral, débordant en arrière jusqu'à la paroi antérieure de l'atrium ventriculaire.

Les fibres s'arquaient pour prendre une direction antéro-postérieure à la face latérale du ventricule latéral. Les fibres les plus antérieures appelées genou temporal ou "Meyer's loop" (figure 1), dépassaient en avant de trois millimètres (3 mm) l'extrémité de la corne ventriculaire inférieure dans un cas sur seize (1 cas/16). Dans les quinze autres dissections, elles restaient de un à cinq millimètres (1-5 mm) en arrière de cette extrémité.

Les fibres s'étalaient à la paroi latérale de l'atrium ventriculaire puis de la corne postérieure (corne occipitale), séparées de l'épendyme ventriculaire par les radiations calleuses formant à ce niveau la tapetum. Les fibres les plus antérieures du genou temporal se retrouvaient à la partie inférieure du tractus optique pour aller se projeter au niveau des berges de la lèvre inférieure du sillon calcarin. Les fibres les plus postérieures se projetaient sur la lèvre supérieure de ce même sillon.

Au cours de leur trajet a la face latérale du ventricule, les fibres optiques descendaient plus bas que le plan horizontal passant par le plancher ventriculaire de 1 à 2 mm, en se recourbant en dedans sous ce plancher.

A l'IRM sur les séquences utilisées, les radiations optiques (RO) apparaissaient en hypo signal (**figure 2**).

3.Mensurations des lobes temporal et occipital

Elles ont été calculées par dissection et par traitement des images IRM (**figures 3-6**).

Les résultats sont répertoriés au tableau III. Il n'a pas été retrouvé de différence significative entre les hémisphères droits et gauches (**tableau IV et V**).

Tableau III : Moyennes et écart - types des mensurations faites sur les lobes temporal et occipital

	DISSECTION				IRM			
	Moyenne (mm)	Ecart-type	Maximum	Minimum	Moyenne (mm)	Ecart-type	Maximum	Minimum
A	126.87	8.15	140	110	126.21	8.54	139	109.80
B	79.75	7.44	91	60	78.30	9.59	90.30	53.90
C	25.31	5.39	33	13	25.62	5.45	33.20	13
D	24.87	7.61	47	11	24.96	7.98	46.50	10.70

A : distance pôle temporal- pôle occipital

B : distance corne inférieure- corne postérieure

C : distance pôle temporal- corne inférieure

D : distance corne postérieure - pôle occipital

Tableau IV : Moyennes et écart - types des mensurations faites sur les hémisphères droits.

	DISSECTION		IRM	
	Moyenne (mm)	Ecart- type	Moyenne (mm)	Ecart-type
A	127.62	7.02	126.59	8.58
B	80.87	6.51	78.72	10.28
C	26	5.87	26.21	5.85
D	24.12	4.83	24.74	6.02

A : distance pôle temporal- pôle occipital

B : distance corne inférieure- corne postérieure

C : distance pôle temporal- corne inférieure

D : distance corne postérieure - pôle occipital

Tableau V : Moyennes et écart - type des mensurations faites sur les hémisphères gauches.

	DISSECTION		IRM	
	Moyenne (mm)	Ecart- type	Moyenne (mm)	Ecart-type
A	126.12	9.08	125.84	8.49
B	78.62	8.12	77.87	8.82
C	24.62	4.77	25.04	4.96
D	25.62	9.56	25.17	9.55

A : distance pôle temporal- pôle occipital

B : distance corne inférieure- corne postérieure

C : distance pôle temporal- corne inférieure

D : distance corne postérieure - pôle occipital

4. Localisation du genou temporal (Meyer's loop)

Quinze fois sur seize (15 cas/16), le genou temporal ou Meyer's loop était situé en arrière de la pointe de la corne ventriculaire inférieure, à une distance variant de 1 à 5 mm.

Dans un cas, celui-ci dépassait en avant la pointe ventriculaire. Il était situé à 3 mm en avant de cette pointe ventriculaire, latéralisée en dehors, sur un hémisphère gauche (**figure 7**).

La distance moyenne séparant la pointe du lobe temporal et la Meyer's loop était de 27.88 mm +/- 4.77, allant de 19 à 34 mm. A droite elle était de 29 mm +/- 4.42. A gauche elle était de 26.75mm +/- 4.84. La différence n'est pas significative.

5. Mensurations des radiations optiques

Les résultats sont donnés dans les tableaux VI et VII.

L'épaisseur moyenne des radiations optiques dans la région atriale étaient de 1.97 mm +/- 0.54. A droite elles étaient de 2 mm +/- 0.61. A gauche elles étaient de 1.94 mm +/- 0.46. La différence n'est pas significative.

La hauteur moyenne des radiations optiques dans cette région atriale étaient de 24.56 mm +/- 5.02. A droite elle était de 23.88 +/- 4.31. A gauche elle était de 25.25 mm +/- 5.56. La différence n'est pas significative.

Sur les coupes coronales, au niveau de la pointe ventriculaire inférieure et à cinq millimètres (5 mm) en avant d'elle, il n'a pas été mis en évidence de radiation optique, (**figures 8-9**).

Sur les figures 10 et 11, on voit les RO naissant du corps géniculé latéral.

Les figures 12 et 13 montraient les radiations optiques au niveau de l'atrium ventriculaire. Sur les dissections, elles apparaissaient gris-pâle et étaient parfaitement discernables des fibres adjacentes.

Sur la dissection de cette tranche coronale, en allant de la lumière de l'atrium ventriculaire vers le cortex et après ablation de l'épendyme, la zone blanche péri-ventriculaire était composée de fibres ayant une direction descendante en avant, qui correspond au tapetum provenant des radiations calleuses.

La zone pâle avait des fibres horizontales à direction antéro-postérieure, correspondant aux radiations optiques.

Cet aspect des fibres a été retrouvé sur 10 hémisphères.

Les figures 14 et 15 montraient les radiations optiques au niveau de la corne ventriculaire inférieure. Ceiles-ci commençaient leur "enroulement en fer à cheval " autour du ventricule.

Les figures 16 et 17 montraient les radiations optiques "enroulées" autour de la pointe ventriculaire postérieure où elles se jetaient sur les berges des lèvres inférieures et supérieures du sillon calcarin.

Il n'a pas été possible de mesurer avec précision par Advantage Windows, les radiations optiques au niveau de la pointe ventriculaire postérieure.

Tableau VI : Moyennes et écart - types des épaisseurs des radiations optiques.

	DISSECTION		IRM	
	Moyenne (mm)	Ecart- type	Moyenne (mm)	Ecart- type
A	-	-	-	-
B	1.34	0.34	1.22	0.42
C	1.97	0.54	1.53	0.47
D	1.97	0.51	1.66	0.64
E	2.25	0.50	-	-

A : à l'extrémité de la corne ventriculaire inférieure

B : à la partie moyenne de la corne ventriculaire inférieure

C : à l'atrium ventriculaire

D : à la partie moyenne de la corne ventriculaire postérieure

E : à l'extrémité de la corne ventriculaire postérieure

- : non identifiable formellement

Tableau VII : Moyennes et écart - types des hauteurs des Radiations optiques.

	DISSECTION		IRM	
	Moyenne (mm)	Ecart- type	Moyenne (mm)	Ecart - type
A	-	-	-	-
B	13.49	7.77	11.33	7.05
C	24.56	5.02	23.50	5.46
D	23.44	5.39	19.77	6.07
E	21.92	5.15	-	-

A : à l'extrémité de la corne ventriculaire inférieure

B : à la partie moyenne de la corne ventriculaire inférieure

C : à l'atrium ventriculaire

D : à la partie moyenne de la corne ventriculaire postérieure

E : à l'extrémité de la corne ventriculaire postérieure

- : non identifiable formellement

f) Distance séparant le ventricule du cortex (tableaux VIII et IX)

Les mesures réalisées par traitement d'images sont présentées sur les figures 18-22.

Pour toutes nos mesures, il n'a pas été retrouvé de différence significative entre celles effectuées au cours des dissections, et celles faites par traitement d'image.

Tableau VIII : Moyennes et écart - type de la distance séparant le ventricule latéral de la face latérale du cortex.

	DISSECTION		IRM	
	Moyenne (mm)	Ecart- type	Moyenne (mm)	Ecart - type
A	27.37	3.80	27.17	3.77
B	25.34	2.44	25.04	2.68
C	24.69	2.42	24.56	2.80
D	24.50	2.50	24.06	3.35
E	25.12	3.44	24.76	3.65

A : l'extrémité de la corne ventriculaire inférieure

B : à la partie moyenne de la corne ventriculaire inférieure

C : à l'atrium ventriculaire

D : à la partie moyenne de la corne ventriculaire postérieure

E : à l'extrémité de la corne ventriculaire postérieure

- : non identifiable formellement

Tableau IX : Moyennes et écart - types de la distance séparant le ventricule latéral de la face inférieure du cortex.

	DISSECTION		IRM	
	Moyenne (mm)	Ecart- type	Moyenne (mm)	Ecart-type
A	12.6	1.76	12.35	1.62
B	11.22	2.50	10.65	2.58
C	12.12	1.41	11.95	1.50
D	12.47	1.43	12.03	1.41
E	13.31	1.69	12.70	1.36

A : l'extrémité de la corne ventriculaire inférieure

B : à la partie moyenne de la corne ventriculaire inférieure

C : à l'atrium ventriculaire

D : à la partie moyenne de la corne ventriculaire postérieure

E : à l'extrémité de la corne ventriculaire postérieure

- : non identifiable formellement

III. DISCUSSION

• *Des techniques utilisées et difficultés rencontrées*

Technique de KLINGLER, (5,8)

Elle nous a permis une dissociation des fibres nerveuses, facilitant leur isolement, permettant ainsi de les peler, tout en permettant au cerveau de conserver sa morphologie normale.

Séquence IRM FSPGR

L'étude de IRM 3DT1 permet un reformatage des images dans tous les plans, notamment celui passant par le plancher des cornes inférieure et postérieure d'une part, et un plan coronal, d'autre part.

Nous n'avons pas pu formellement mesurer les radiations optiques aux pointes ventriculaires.

..

Pour toutes nos mensurations, la confrontation IRM-dissection ne montrait pas de différence significative, donnant ainsi une valeur plus grande à nos résultats. Il existait une corrélation statistique entre les études anatomique et IRM.

•Des résultats et de leurs applications dans la chirurgie.*Meyer's loop*

Des auteurs (7,9) révélaient des controverses concernant la distance séparant le genou temporal (dont l'effraction est responsable d'une quadranopsie homonyme supérieure) du pôle temporal d'une part et la pointe et la corne ventriculaire inférieure d'autre part.

Ebeling (1) trouvait une distance moyenne pôle temporal- genou temporel de 27 ± 3.5 mm. Il n'y a pas de différence significative avec les chiffres obtenus aux cours de nos dissections.

Au cours de ses travaux, il retrouvait une position du genou temporal pouvant aller de 10 mm en avant à 5 mm en arrière de la corne ventriculaire inférieure. Pour lui, la pointe de la corne inférieure est un indicateur de la position du genou temporal mais pas une limite rigoureuse. Nous sommes d'accord avec lui. Il préconisait une ligne de résection à 10 mm en avant de cette pointe ventriculaire.

Walher-luck (10) retrouvait un genou temporal postérieur à la pointe ventriculaire inférieure, mais son étude ne portait que sur un seul cas.

Nous pensons qu'il existe une grande variabilité de position de genou temporal, qui peut dépasser en avant la pointe ventriculaire inférieure. Dans la chirurgie du lobe temporal à moins de 3 centimètres du pôle, nous préconisons quand cela est possible une résection minimale du pôle temporal tout comme **Fried (2)**, sans dépasser en arrière la pointe de la corne ventriculaire inférieure. Nous préconisons aussi l'abord de structures spécifiques telles que l'amygdale et l'hippocampe en incisant le cortex au niveau des gyri temporaux inférieur ou moyen et en abordant la corne ventriculaire inférieure par le plancher et non par sa face latérale qui est

entièrement recouverte et débordée en bas par les radiations optiques.

Pour **Heros (3)**, les dommages de la substance blanche peuvent être minimisés en incisant dans la direction des fibres (antéro-postérieure), avec utilisation de drainage du LCS et d'écarteurs autostatiques.

Épaisseur des radiations optiques

Ebeling(1) trouvait une épaisseur des radiations optiques de 1 à 2 millimètres à la pointe de la corne ventriculaire intérieure, de 2 à 4 millimètres à l'atrium et de 3 à 5 millimètres à la pointe ventriculaire postérieure, chiffres très supérieurs aux nôtres.

Kitajima (4) trouvait dans sa série, une épaisseur moyenne de 1.1 millimètres, variant de 0.9 à 1.4 millimètres dans la région du trigone (atrium), statistiquement inférieure à nos constatations (1.3 +/- 0.34).

Pour cet auteur, Ebeling a mesuré avec les radiations optiques, les fibres du tapetum situées en dedans d'elles sous l'épendyme, biaisant les résultats.

Concernant la hauteur des radiations optiques, nous n'avons pas retrouvé de mensuration dans la littérature. Cette mesure pourrait permettre de localiser les radiations optiques par rapport à une lésion (tumorale, vasculaire,...) dans la chirurgie d'exérèse des lobes temporal, pariétal et occipital, surtout lorsqu'elle est assistée par la neuronavigation.

Distance ventricule latéral - cortex.

Dans la chirurgie fonctionnelle de structures spécifiques, où tout déficit neurologique doit être évité, Ebeling préconisait comme limite le plancher ventriculaire. L'abord pourrait être fait par le plancher ou la partie inféro - latérale du ventricule.

Au cours de nos dissections, nous avons constaté un débord des radiations optiques de 1 à 2 millimètres en dessous du plan du plancher ventriculaire. Un abord du ventricule par sa partie inféro - latérale pourrait entraîner un déficit campimétrique. Nous préconisons donc un abord du ventricule strictement par son plancher. Les mensurations du ventricule aux faces latérale et postérieure du cortex permettent de repérer le plancher ventriculaire.

Il n'y a pas de différence significative entre les chiffres retrouvés dans notre série et ceux d'Ebeling.

Dimensions des lobes temporal et occipital

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les mensurations des hémisphères droits et gauches.

Les dimensions trouvées lors de notre étude sont statistiquement en accord avec ceux de Ebeling (1) sauf la distance entre les extrémités des cornes temporale et occipitale où il trouvait une distance de (70 millimètres +/- 11.7).

Cette différence pourrait s'expliquer par une grande variabilité interindividuelle.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette étude a permis de préciser les rapports entre les radiations avec les structures cérébrales notamment le cortex et le ventricule latéral, ce qui permettrait de réduire les atteintes du champ visuel dans la chirurgie d'exérèse dans les régions temporale, atriale et occipitale.

Elle a montré à partir des mesures réalisées en laboratoire sur les hémisphères, qu'il était possible d'aborder des structures temporales internes sans léser les fibres géniculo – calcarines.

Nous préconisons à l'avenir d'aborder ces structures strictement par le plancher ventriculaire afin d'évaluer l'absence de déficit campimétrique.

REFERENCES

1. **EBELING U, REULEN H J.** Neurosurgical topography of the optic radiation in the temporal lobe. *Acta Neurochir (Wien)* 1988 ; 92 : 29-36
2. **FRIED I.** Anatomic temporal lobe resections for temporal lobe epilepsy. *Neurosurg clin of North America* 1993 ;4 :233-242
3. **HEROS RC.** Arteriovenous malformations of the medial temporal lobe :Surgical approach and neuroradiological characterization. *Neurosurgery* 1982 ;56 :44-52
4. **KITAJIMA M, KOROGI Y, TAKAHOSHI M, ETO K.** MR signal intensity of the optic radiation. *AJNR* 1996 ;17 :1379-1383
5. **KLINGLER LE.** *Atlas cerebri humani* 1956, Ed. Karger, Basel New York pp.21-26
6. **SEDAT J, DUVERNOY H.** Etude anatomique du lobe temporal : Correlations avec la résonnance magnétique nucléaire. *J Neuroradiol.* 1990 ;17 :26-49
7. **SPENCER DD, SPENCER SS, MATTSON RH, WILLIAMSON PD. NOVELLY RA.** Access to the posterior medial temporal lobe structures in the surgical treatment of temporal lobe epilepsy. *Neurosurgery* 1984 ;15 :667-671
8. **TURE U, YASARGIL MG, PAIT TG.** Is there a superior Occipitofrontal fasciculus ? A microsurgical anatomic study. *Neurosurgery* 1997 ;40 :1226-1232
9. **VELUT S, DESTRIEUX C.** Systématisation des voies optiques primaires et voies optiques secondaires. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Ophtalmologie, 21-008-B-10, 1997, 16 p.*
10. **WALHER-LUCK M, SCHUTZ T, KRETSCHMANN IIJ.** A new anatomical representation of the human visual pathways. *Graefe's Arch Clin Exp Ophtalmol* 1991 ;229 :201-205

**ETUDE DES VARIATIONS DU TRAJET
: DES RADIATIONS OPTIQUES
DU CORPS GENICULE LATERAL AU CORTEX CALCARIN**

ILLUSTRATIONS



Figure 1 : Partie antérieure des radiations optiques montrant le genou temporal (Meyer' s loop)



Figure 2 : Coupes IRM horizontale 3 D T 1 parallèle au plancher des cornes inférieure et postérieure. Les radiations optiques apparaissent en hyposignal.

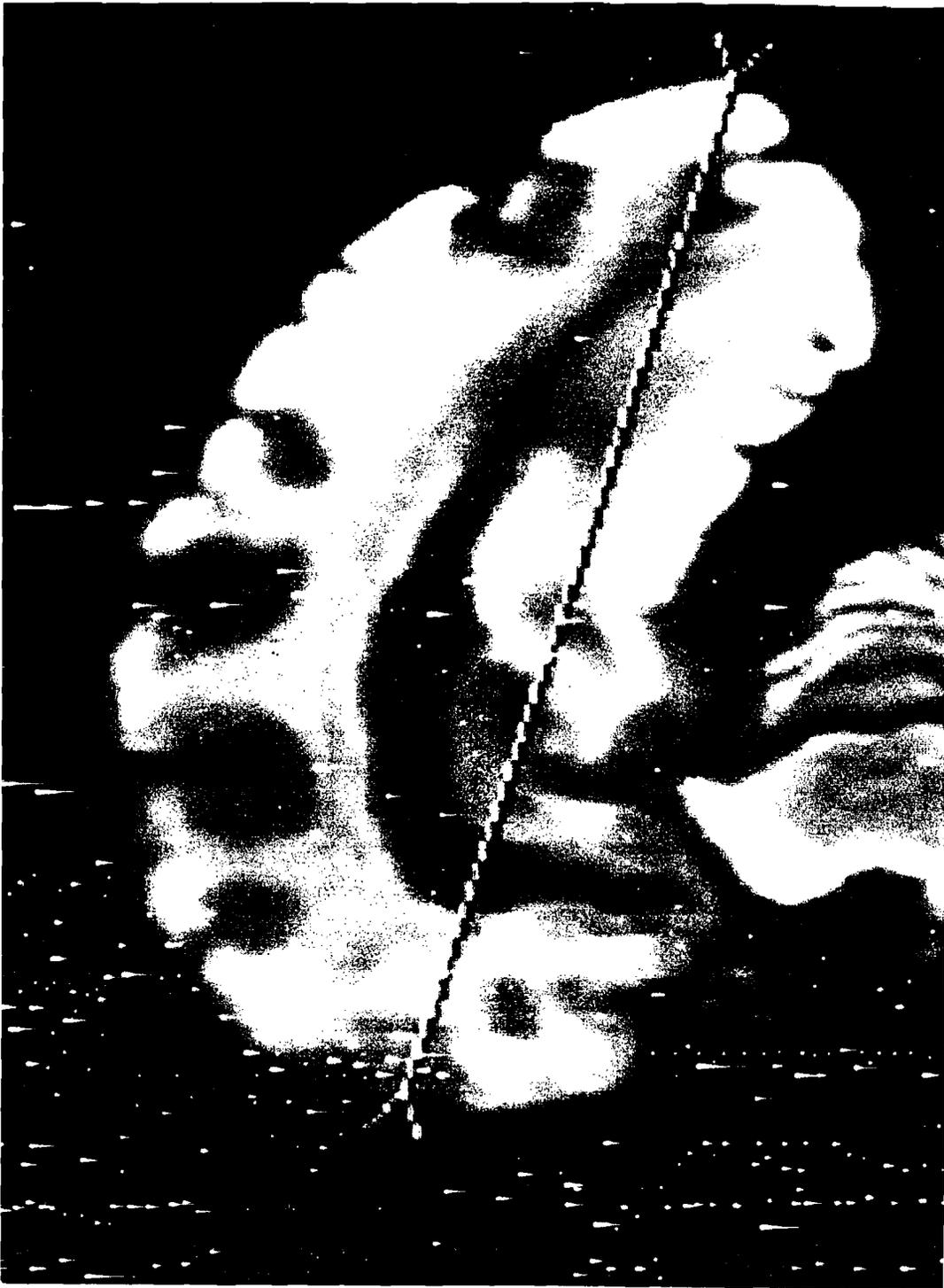


Figure 3 : Distance pôle occipital – pôle temporal



Figure 4 : Distance corne inférieure - corne postérieure



Figure 5 : Distance pôle temporal - corne inférieure



Figure 6 : Distance pôle occipital - corne postérieure.



Figure 7 : Radiation optiques à l'extrémité antérieure de la corne ventriculaire inférieure. La Meyer's loop débordé en avant et latéralement la corne ventriculaire.

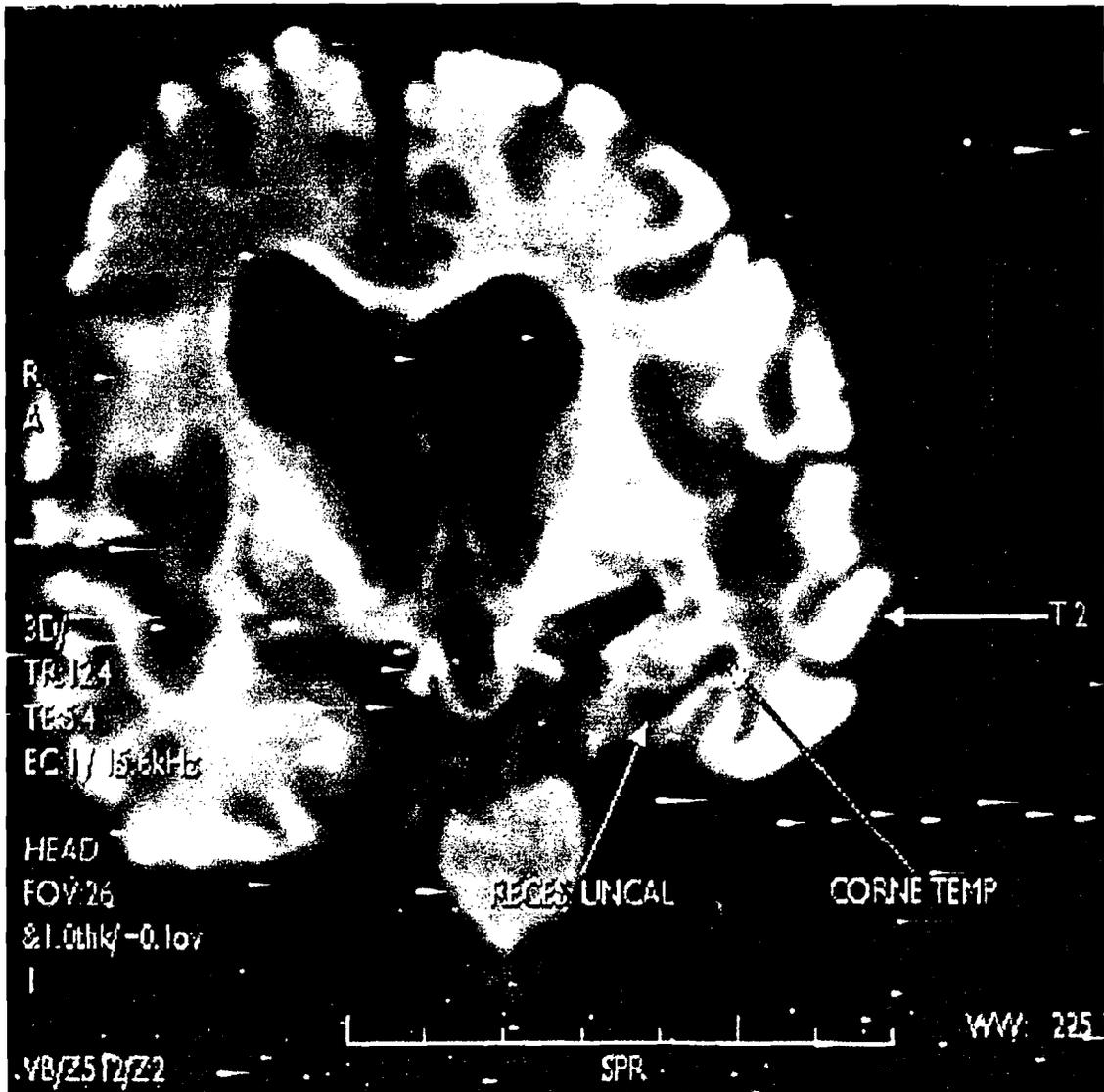


Figure 8 : Coupe coronale IRM passant par la pointe ventriculaire inférieure.

- T2 : gyrus temporal moyen
- CORNE TEMP : corne inférieure
- RECES UNCAL : récessus uncal

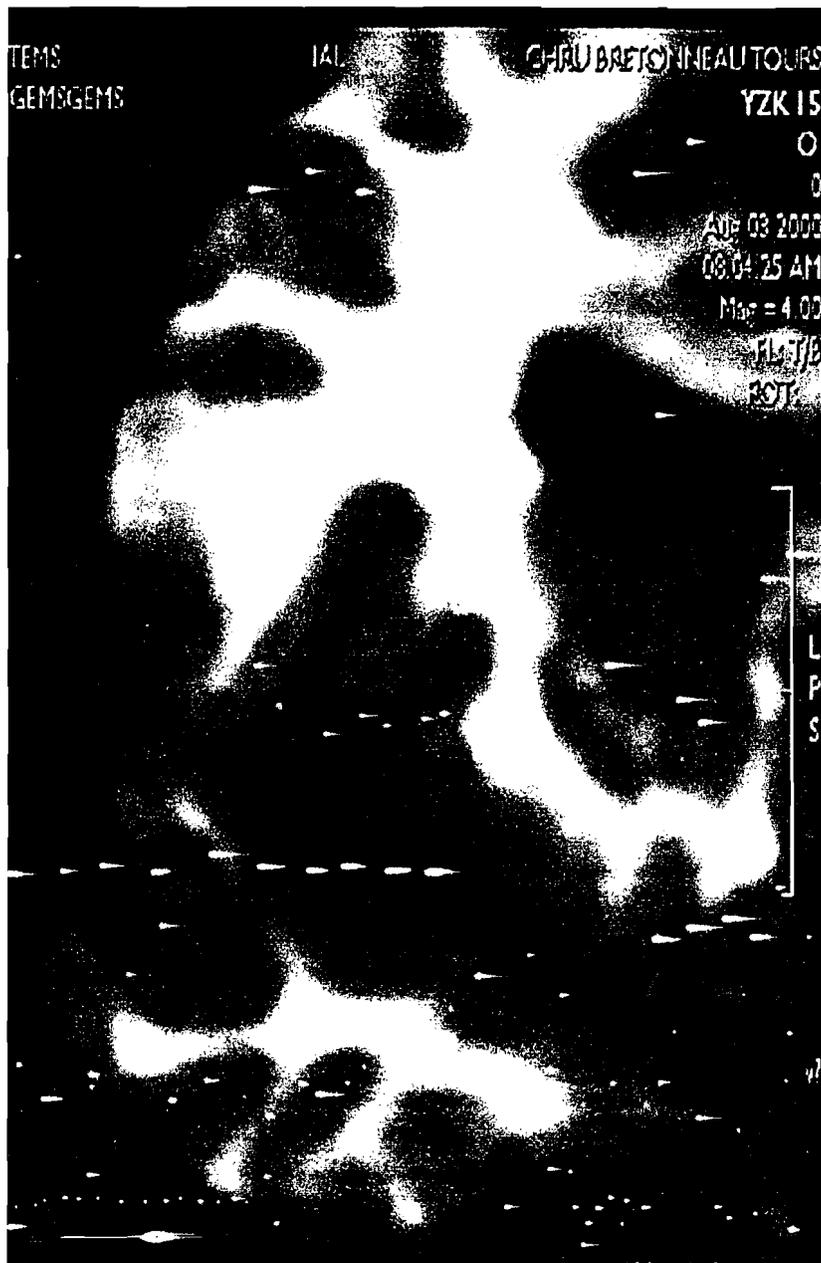
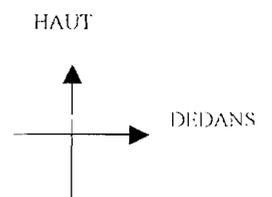


Figure 9: Coupe coronale IRM passant à cinq millimètres (5 mm) en avant de la pointe ventriculaire inférieure.



Figure 10 : Dissection coronale passant par la corne inférieure, montrant le corps géniculé latéral.

CGL : corps géniculé latéral
RO : radiations optiques
nc : queue du noyau caudé



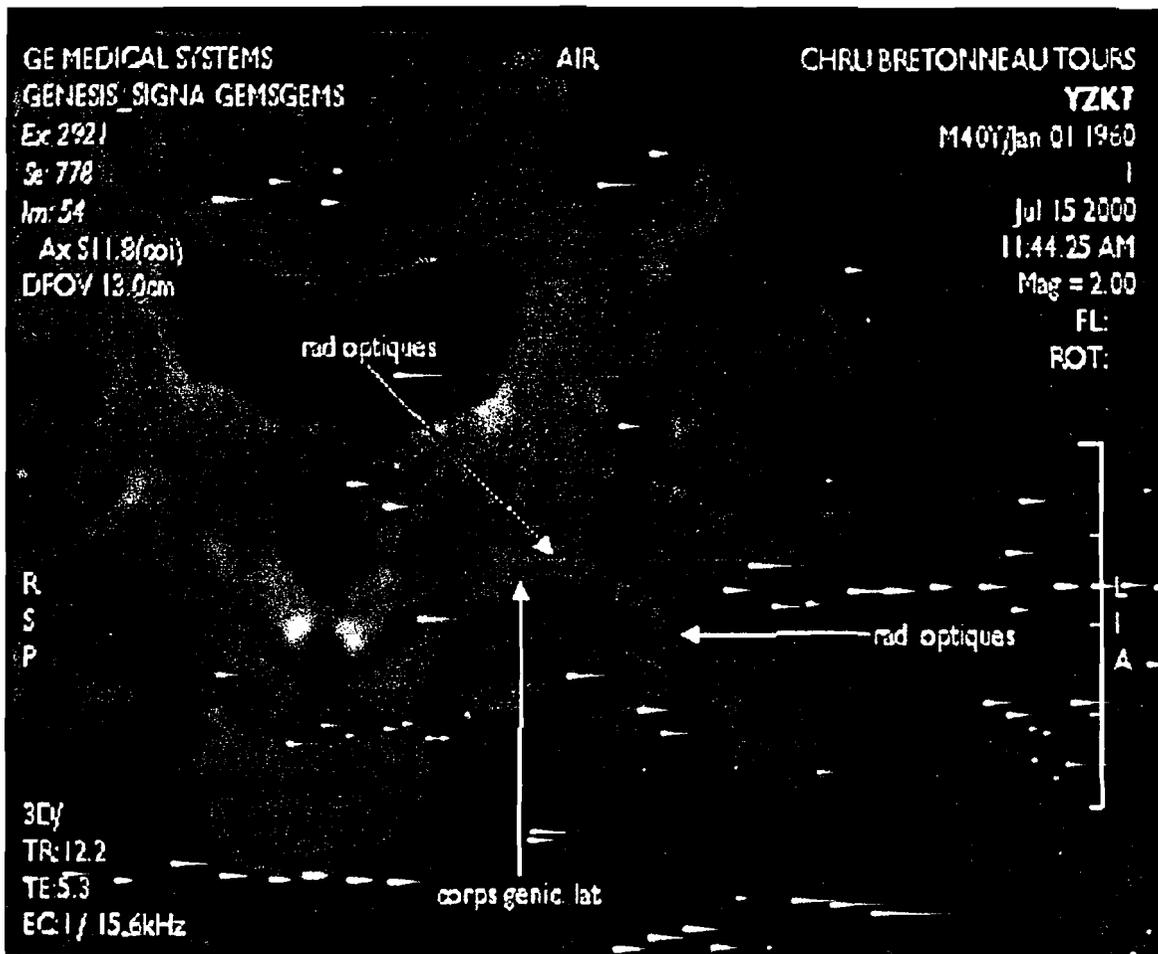


Figure 11 : Coupe coronale IRM passant par la corne inférieure.

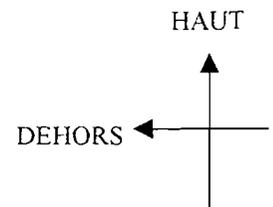


Figure 12 : Tranche de section coronale d'un hémisphère passant par l'atrium ventriculaire, montrant les radiations optiques.



Figure 13 : Coupe coronale IRM passant par l'atrium ventriculaire.

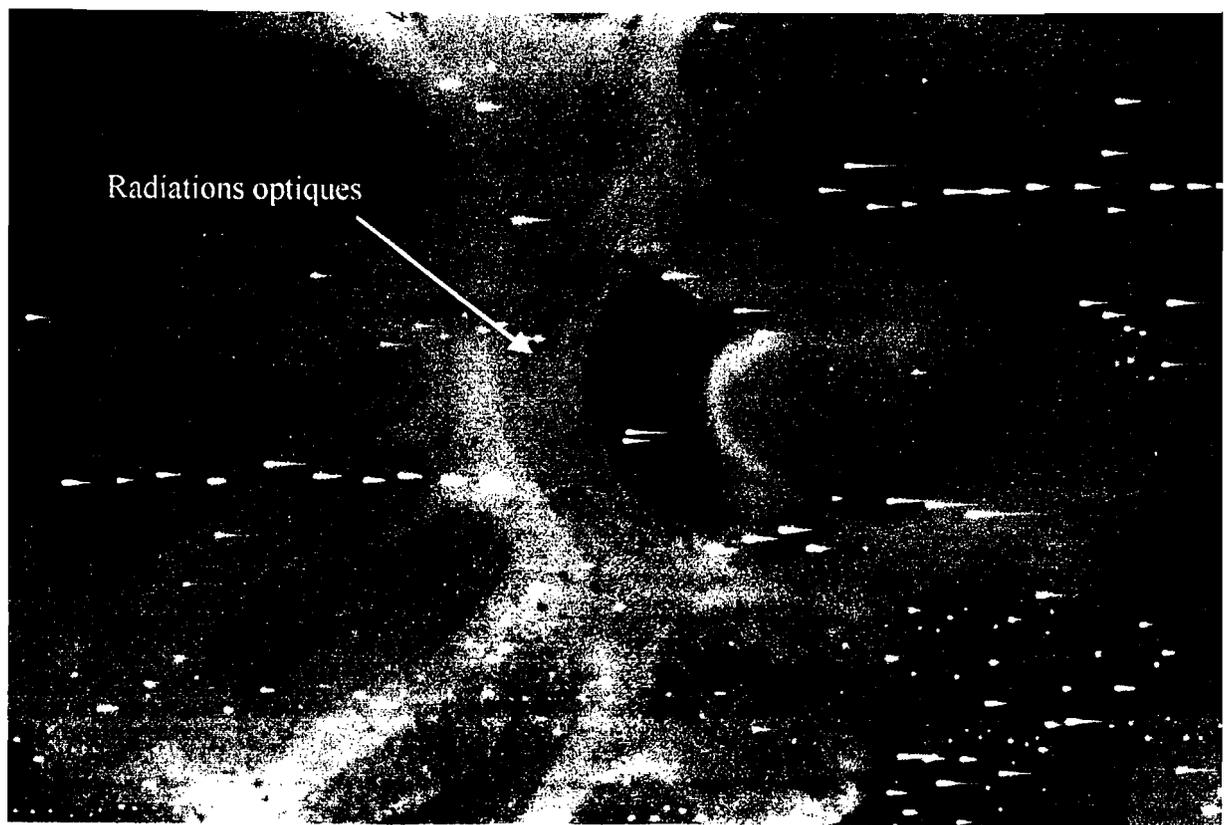


Figure 14 : Tranche de section coronale d'un hémisphère passant par la corne postérieure . Les radiations optiques ont un aspect gris pâle.

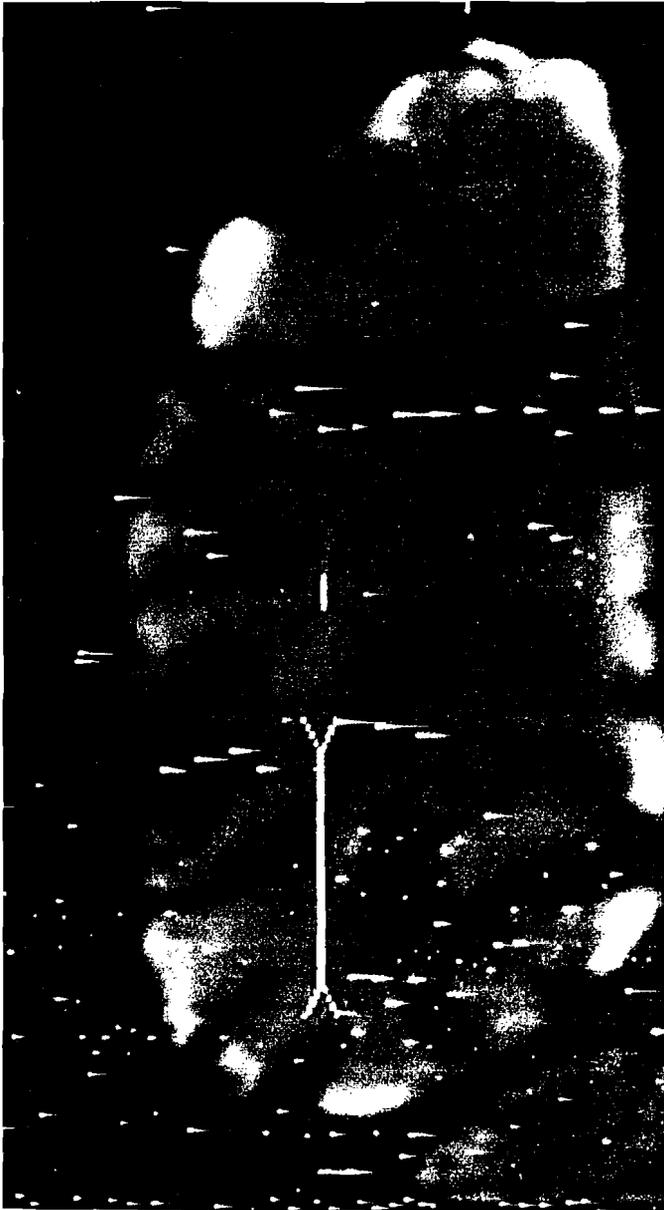


Figure 15 : Coupe coronale IRM passant par la corne postérieure.

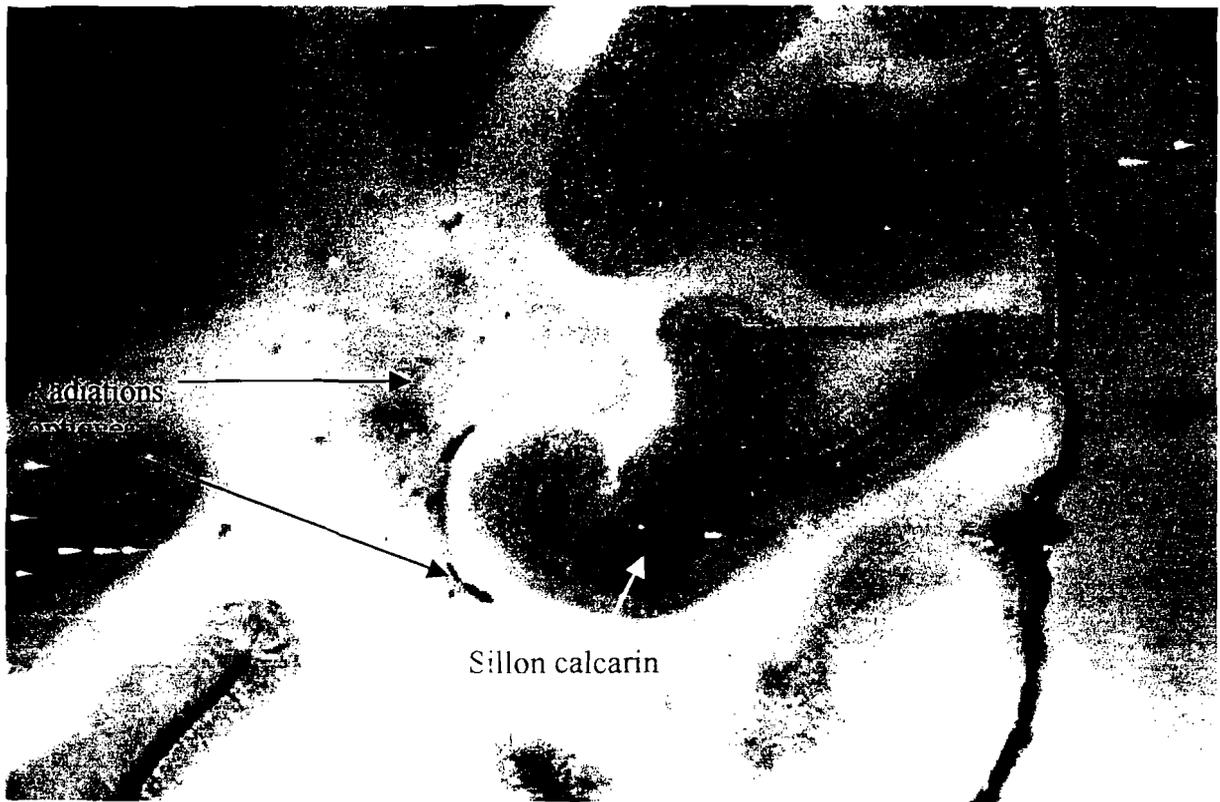


Figure 16: Tranche de section coronale d'un hémisphère passant par la pointe ventriculaire postérieure.

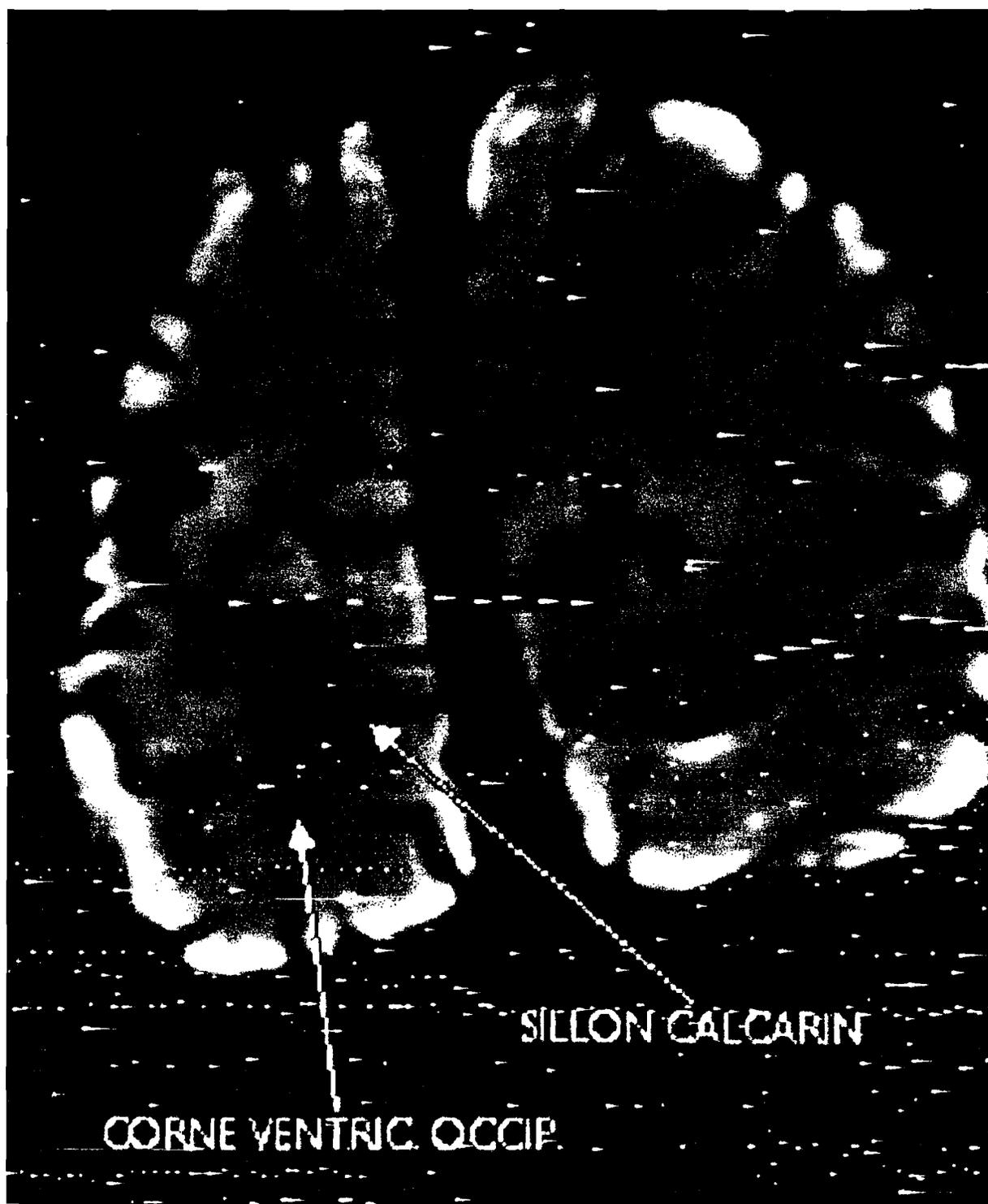


Figure 17 : Coupe coronale IRM passant par la pointe ventriculaire postérieure.



Figure 18 : Distance ventricule latéral - cortex à l' extrémité de la corne ventriculaire inférieure.



Figure 19 : Distance ventricule latéral - cortex à la partie moyenne de la corne ventriculaire inférieure.



Figure 20 : Distance ventricule latéral - cortex au niveau de l'atrium.



Figure 21 : Distance ventricule latéral - cortex à la partie moyenne de la corne ventriculaire postérieure.



Figure 22 : Distance ventricule latéral - cortex à l'extrémité de la corne ventriculaire postérieure.