

50376
1972
149

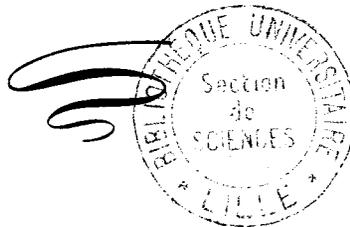
UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LILLE I
U. E. R. DE BIOLOGIE

50376
1972
149

THÈSE
POUR L'OBTENTION
DU TITRE DE DOCTEUR DE 3^{me} CYCLE
MENTION BIOLOGIE CELLULAIRE

présentée par
Jean-Claude BEAUVILLAIN

STRUCTURE FINE
DE L'EMINENCE MEDIANE DE LA SOURIS
ETUDE CHEZ L'ADULTE ET
AU COURS DE L'ONTOGENESE



Soutenu le 7 Novembre 1972 devant la Commission d'Examen :

Président : M. M. DURCHON
Rapporteur : M^{me} N. DHAINAUT
Examineur : M. E. VIVIER
Membre invité : M. M. MAZZUCA

Travail réalisé dans la section de microscopie électronique (M. MAZZUCA)
du Laboratoire d'Histologie de la Faculté de Médecine de Lille.
Directeur : M. J. BARRY

INTRODUCTION

De nombreux travaux ont montré que l'hypophyse était sous le contrôle du système nerveux central et en particulier de l'hypothalamus.

La mise en évidence d'un système porte dans l'infundibulum et l'absence de liens nerveux directs entre l'hypothalamus et l'adénohypophyse ont amené GREEN et HARRIS à envisager que ce contrôle se faisait par voie neurohumorale.

C'est dans l'éminence médiane que se situe l'articulation neurovasculaire entre l'hypothalamus et l'adénohypophyse. Cela explique que l'infundibulum, parfois qualifié de charnière neurohémale a suscité de nombreux travaux dans des disciplines variées.

Nous avons entrepris d'étudier, en microscopie électronique, l'ontogénèse de l'éminence médiane de souris pour préciser à quels moments se mettent en place les éléments nécessaires à l'établissement de ce contrôle hypothalamique de la préhypophyse.

La souris a été choisie car c'est un animal de laboratoire très répandu, dont la gestation ne dure que 19 jours et dont la petite

taille nous permettra d'utiliser des quantités infimes de produits lorsque nous observerons l'éminence médiane dans différentes circonstances expérimentales.

Avant de décrire les étapes de l'ontogénèse il nous est apparu nécessaire de bien connaître d'abord la structure fine de l'éminence médiane de la souris adulte.

Pour cette étude, nous avons préféré utiliser des souris femelles afin de nous réserver la possibilité de comparer l'éminence médiane dans différentes circonstances physiologiques (lactation, gestation, etc...)

Les variations d'activité de l'adénohypophyse au cours du cycle nous ont amenés à sacrifier nos animaux au 1er jour du dioestrus, stade durant lequel la cytologie préhypophysaire révèle une plus longue période de stabilité (TRAMU 1971)

Les résultats de cette première partie nous serviront donc de référence pour l'étude de l'ontogénèse et pour nos expériences à venir.

IÈRE PARTIE

STRUCTURE FINE DE L'ÉMINENCE MÉDIANE

CHEZ LA SOURIS ADULTE

- A) Rappel anatomique et généralités.
- B) Travaux antérieurs relatifs à la structure fine de l'éminence médiane.
- C) Travaux personnels.

A) RAPPEL ANATOMIQUE ET GENERALITES

1) Ses limites

La limite supérieure est marquée à la base du diencéphale par le sillon infundibulaire.

La limite inférieure est beaucoup plus imprécise d'un point de vue anatomique mais histologiquement elle cesse en même temps que le plexus intercalaire et la zone infundibulaire externe qui sera définie ultérieurement.

L'éminence médiane est creusée en son centre par le recessus infundibulaire correspondant à un prolongement du troisième ventricule et qui permet d'envisager une lèvre ventrale très développée, une lèvre dorsale et des lèvres latérales.

Par ailleurs, autour de l'éminence médiane des cellules particulières de l'hypophyse antérieure constituent un manchon formant la pars Tuberalis.

2) Topographie (Pl. I)

Les descriptions topographiques de l'éminence médiane sont dues essentiellement à NOWAKOWSKI (1951), MARTINEZ (1960), BARRY (1960), LEFRANC (1961), LENYS (1961).

Là où l'éminence médiane est la plus développée, en deça du noyau infundibulaire, on distingue :

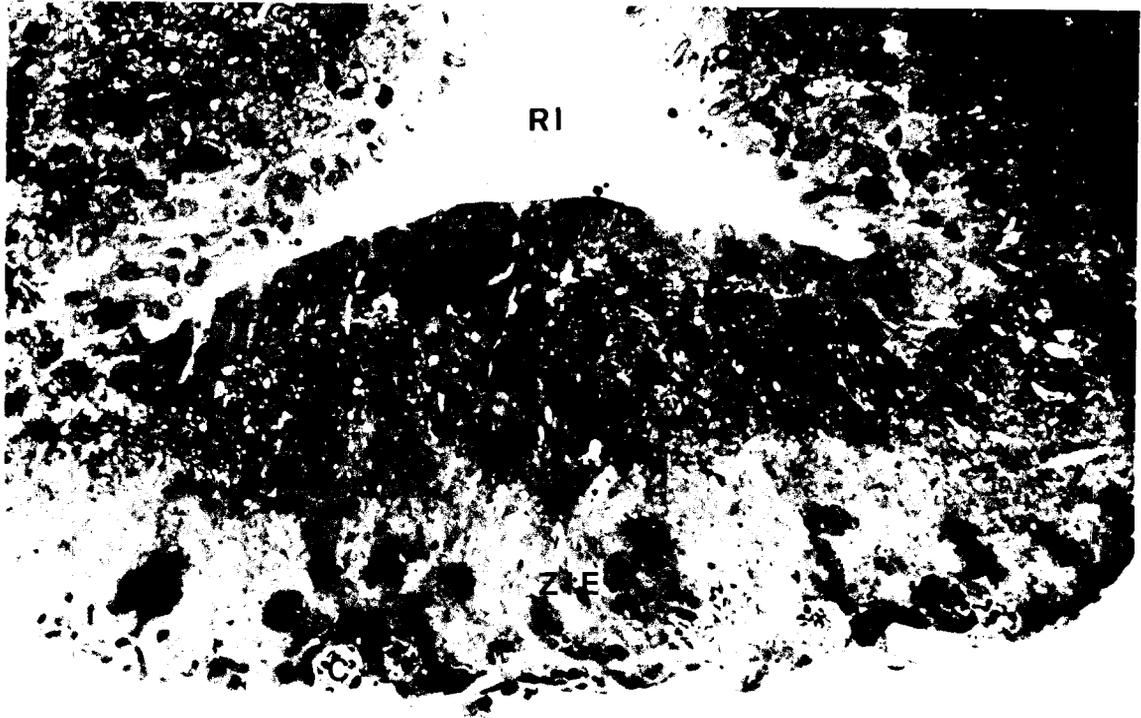


PLANCHE I

Photographie coupe semi fine en section frontale de l'éminence médiane de souris. G X 290

PT : Pars Tuberalis

C : anses intrainfundibulaires courtes

Z.I.E. : zone infundibulaire externe

Z.F. : zone fibrillaire

Z.E. : zone épendymaire

R.I. : recæssus infundibulaire

a/ une zone épendymaire (MARTINEZ 1960) constituée par des épendymocytes bordant le recessus infundibulaire.

b/ une zone sous épendymaire ou hypendymaire dans laquelle on distingue des cellules névrogliales.

c/ une zone infundibulaire interne ou zone fibrillaire (NOWAKOWSKI 1951).

Elle est formée de fibres nerveuses cheminant parallèlement à la surface épendymaire.

d/ une zone infundibulaire externe (NOWAKOWSKI 1951), (LEFRANC 1961) parfois désignée sous le terme de zone palissadique car elle est traversée dans toute son épaisseur par des prolongements épendymaires dans laquelle on différencie parfois une zone marginale péricapillaire.

3) Vascularisation

Entre la pars Tuberalis et la zone infundibulaire externe le système vasculaire porte (POPA et FIELDING 1930) appelé plexus porte primaire est constitué par le plexus intercalaire ("MANTEL plexus" de ROMEIS 1940) d'où partent des anses intrainfundibulaires.

Ce plexus provient des artères hypophysaires supérieures.

Les anses intrainfundibulaires peuvent être simples, localisées dans la

zone infundibulaire externe : ce sont les anses courtes (ENGELHARDT 1956). Mais il existe également des anses longues et plus complexes, pénétrant jusqu'à la zone sous épendymaire : ce sont les anses intrainfundibulaires longues (ENGELHARDT 1956, MARTINEZ 1960).

Ces anses longues peuvent posséder une branche ascendante fine et une branche descendante plus épaisse (ENGELHARDT 1956).

Chez la souris le sang de ce plexus primaire est ensuite drainé vers les capillaires préhypophysaires par l'intermédiaire de vaisseaux portes généralement bien individualisés (WORTHINGTON 1955).

4) Innervation : le Tractus Hypothalamo-hypophysaire

Ce tractus est constitué surtout par des fibres neurosécrétrices en majorité amyéliniques qui relient l'hypothalamus soit à l'éminence médiane, soit au lobe nerveux de l'hypophyse.

Les techniques d'imprégnation argentiques neurofibrillaires ont montré que ces fibres avaient une morphologie très variable, et que leurs provenances comme leurs destinées étaient diverses.

En fonction de leurs origines, on peut distinguer à l'intérieur du tractus hypothalamo-hypophysaire

a/ un premier ensemble de fibres nerveuses qui provient des noyaux supra optiques (NSO) et paraventriculaires (NPV) et qui se rend à la neurohypophyse.

Ces fibres constituent pour cette raison le tractus supra optico neurohypophysaire.

Il est situé dans la zone infundibulaire interne.

b/ un deuxième ensemble de fibres nerveuses qui se termine dans la région infundibulaire externe et constitue le tractus tuberohypophysaire au sens large du terme, ou tractus hypothalamo-infundibulaire au sens où cette expression est employée par BARRY (1960).

Ces fibres semblent provenir essentiellement du noyau infundibulaire (NOWAKOWSKI 1951, RAISMAN 1972) mais aussi du noyau ventro médian (DIEPEN 1962), des noyaux latéraux du tuber (LARUELLE 1934), des noyaux latéraux, du noyau ventrolatéral et du noyau hypothalamique postérieur (MARTINEZ 1960), des noyaux dorso-médians, périventriculaire postéro-dorsal, latéraux du tuber, tubero mammillaires, des aires latéro-postérieures, ventrolatérales et prémamillaires (DELLMAN 1962).

5) Les éléments névrogliaux

En dehors des épendymocytes il existe des astrocytes fibrillaires disséminés dans toute l'épaisseur de l'éminence médiane.

6) Données histologiques

a/ La zone épendymaire

Elle est formée d'épendymocytes dont les corps cellulaires

bordent la cavité du recessus infundibulaire et présentent des prolongements pouvant traverser toute l'éminence médiane pour se terminer sous forme de pinceaux autour du plexus intercalaire.

Sous cette couche épendymaire la couche hypendymaire serait caractérisée selon les auteurs qui l'ont décrite par la présence de cellules névrogliales à prolongements nombreux.

b/ La zone fibrillaire

Elle est constituée surtout par les fibres du tractus supraoptico hypophysaire.

Les techniques d'imprégnation ont permis à BARRY et LENYS (1960) BUGNON (1960), LENYS (1962), de distinguer :

- des fibres lisses épaisses pouvant être myéliniques ou amyéliniques.

- des fibres lisses de calibre moyen

- des fibres variqueuses épaisses

- des fibres nodulaires, beaucoup plus rares.

c/ La zone infundibulaire externe

A son niveau se terminent des prolongements épendymaires qui lui donnent son aspect palissadique.

Les fibres qui y sont situées constituent essentiellement le tractus tubéro hypophysaire.

Elles sont représentées par :

- des fibres lisses (MARTINEZ 1960, BARRY 1960, LEFRANC 1961, LENYS 1962)
- des fibres variqueuses fines à trajet ondulé.
- des fibres nodulaires.
- des fibres granuleuses ou nodulaires fines.

d/ Zone de contact neurovasculaire

La microscopie optique n'a donné à ce niveau que des résultats très fragmentaires.

En congélation BARRY (1960) a montré par la technique de Rasmussen que les anses du plexus porte primaire étaient entourées par des terminaisons massuées.

Par une triple imprégnation de Golgi LEFRANC (1964) a mis en évidence la portion préterminale et terminale des fibres du tractus tubéro-hypophysaire.

Enfin plus récemment BARRY (1972) a étudié plus précisément par la méthode de Golgi les terminaisons péricapillaires.

7) Données histochimiques

Au niveau des fibres et terminaisons on a pu mettre en évidence :

a/ une activité acétylcholinestérasique surtout marquée dans la zone infundibulaire externe (BARRY et LEONARDELLI 1966).

b/ une activité monoamine oxydasique importante également dans la zone palissadique et autour des gaines péricapillaires intra infundibulaires (MATSUI et KOBAYASHI 1965, BARRY et LEONARDELLI 1966)

c/ des monoamines par la microscopie en fluorescence (FUXE 1964).

La plupart des fibres monoaminergiques sont dopaminergiques et se terminent :

- au niveau du plexus intercalaire
- parfois autour des anses longues.

Toutefois BARRY (1968, 1969), FUXE et HOKFELT (1969) ont observé quelques fibres noradrénergiques périépendymaires.

B) TRAVAUX ANTERIEURS RELATIFS A LA STRUCTURE FINE DE L'EMINENCE MEDIANE

Après les travaux préliminaires de BARRY et COTTE (1961) chez le Cobaye, l'étude de la structure fine de l'éminence médiane a été approfondie dans cette espèce et étudiée chez de nombreux autres animaux. Nous citerons les travaux principaux et leurs auteurs.

Chez le Pigeon	OOTA et KOBAYASHI (1962)
Chez la Souris	OOTA (1963)
	MATSUI (1967)
	HERLANT (1970)
Chez le Rat	KOBAYASHI et Coll (1963)
	ROHLICH et Coll (1965)
	RINNE U.K. (1966)
	OOTA et Coll (1966)
	AKMAYEV (1967)
	MONROE (1967)
	ZAMBRANO et DE ROBERTIS (1968)
Chez le Cobaye	MAZZUCA (1965)
Chez le Lapin	DUFFY & MENEFFEE (1965)
Chez le Cheval	KOBAYASHI et Coll (1970)
	ISHII (1971)

Chez l'Homme

BERGLAND et Coll (1970)

Chez le Canard

CALAS et ASSENMACHER (1970)

Les observations de la zone épendymaire et fibrillaire ont abouti pratiquement aux mêmes conclusions que celles que nous rapporterons ultérieurement chez la souris.

Dans la zone infundibulaire externe, au contact du plexus porte primaire ces auteurs ont décrit l'existence de nombreuses terminaisons nerveuses intriquées avec des éléments névrogliales. (Astrocytaires et épendymocytaires.)

Si la structure fine des capillaires est rigoureusement identique dans toutes les espèces, la détermination ainsi que la description des extrémités axoniques est très différente selon les auteurs.

Cependant, toutes les terminaisons nerveuses se caractérisent par la présence de vésicules de type synaptique apparaissant claires aux électrons, associées ou non à des vésicules de tailles variables, caractérisées par la présence d'une granulation interne.

Chaque auteur a donc déterminé un certain nombre de types de vésicules granuleuses et parallèlement plusieurs types de terminaisons nerveuses.

Les résultats principaux sont résumés dans le tableau suivant.

Espèce	Auteur	Nombre de catégorie de TN	Diamètre moyen des vésicules granuleuses dans chaque catégorie (pourcentage éventuel du type de TN)			
			1	2	3	4
SOURIS	OOTA	2	830 Å	Pas de V.G. + de V.S. seules		
SOURIS	MATSUI	2	1500 Å peu nombreuses	1000 Å très nombreuses		
SOURIS	HERLANT	2	800 Å + de microvésic.	1100 Å + de microvésic.		
RAT	RINNE	3	1000 Å (70p100)	1330 (25p100)	pas de V.G. + de V.S. seules (5 p100)	
RAT	MONROE	1	875 Å (V. à coeur dense)			
RAT	ZAMBRANO & DE ROBERTIS	1	1000 Å			
COBAYE	MAZZUCA	3	2000 Å 2 à 3 p100	700 Å V. à coeur dense (25p100)	1000 Å V. pleine (=72p100)	
CHEVAL	KOBAYASHI	4	1000 Å	1200 Å	1350 Å	1550 Å
HOMME	BERGLAND	2	2200 Å rares	750 Å		
CANARD	CALAS & ASSENMACHER	3	1250 Å	1000 Å coeur dense	pas de V.G. V.S. seulement	

V.S. : vésicules synaptiques ; V.G. : Vésicules granuleuses ; TN : Terminaisons nerveuses.

Nous proposant d'observer l'éminence médiane de souris nous nous intéresserons plus particulièrement aux travaux d'OOTA, de MATSUI et d'HERLANT.

OOTA ne distingue dans la zone infundibulaire externe qu'un seul type de vésicules granuleuses de 830 Å qu'il qualifie de "granules neurosécrétoires".

A côté des vésicules de type synaptique il décrit également des vésicules claires, plus grandes ayant approximativement le même diamètre que les "granules neurosécrétoires".

Ces grandes vésicules claires peuvent être contenues dans les mêmes boutons terminaux que les vésicules granuleuses.

Les terminaisons nerveuses peuvent donc être de deux types :

- ou elles ne possèdent que des vésicules synaptiques : ce sont des axones non neurosécrétoires.

- ou elles possèdent des vésicules synaptiques, des "granules neurosécrétoires" et parfois de grandes vésicules claires : ce sont des axones neurosécrétoires.

Pour MATSUI deux types de vésicules granuleuses sont observables dans la zone externe de l'éminence médiane :

- des vésicules granuleuses ayant 1500 Å de diamètre qui caractérisent des axones de type I.

- des vésicules granuleuses ayant 1000 Å de diamètre qui caractérisent les axones de type II.

Enfin HERLANT différencie des vésicules granuleuses de 800 Å et des vésicules granuleuses de 1100 Å moins nombreuses. En outre, parmi les vésicules de type synaptique, il distingue des "microvésicules apparemment vides" qui s'accumulent dans les extrémités des fibres, à proximité des capillaires.

Il apparaît clairement que ces observations d'Oota, de MATSUI et d'HERLANT ne sont pas suffisamment concordantes pour pouvoir nous y référer et par conséquent une étude plus précise est nécessaire.

Par ailleurs, beaucoup d'auteurs ont essayé de déterminer la nature du contenu de ces terminaisons nerveuses péricapillaires et de voir si chacun des types décrits pouvait correspondre à une fonction déterminée.

Après que FUXE (1964) eut montré, en fluorescence, par la méthode de FALK et HILLARP, que la zone infundibulaire externe de l'éminence médiane était riche en monoamines, de nombreux travaux ont été consacrés à la recherche du support de ces monoamines.

MAZZUCA (1965), U.K. RINNE (1966), après utilisation de réserpine qui fait disparaître la fluorescence après une seule injection ont constaté en microscopie électronique une augmentation des vésicules

synaptiques et une diminution du nombre des vésicules à coeur dense de 700 Å chez le cobaye (MAZZUCA 1965) et des vésicules granuleuses de 1000 Å chez le rat (RINNE 1966).

Notons cependant que MONROE (1967) n'obtient pas les mêmes résultats chez le rat et qu'HERLANT (1971) constate une lyse des microvésicules chez la souris après réserpine.

Pour les premiers auteurs, il semblerait que les vésicules granuleuses à coeur dense (MAZZUCA 1965) ou de 1000 Å (RINNE 1966) soient le support des monoamines.

HERLANT pense que ce sont les microvésicules qui assument ce rôle.

Une autre technique pour étudier ce problème a été employée par MAZZUCA (1971) en utilisant un faux neurotransmetteur des monoamines, qui se substitue à elles : la 5-hydroxydopamine (5 HODA).

Celle-ci a l'avantage d'être opaque aux électrons.

MAZZUCA constate que les granulations marquées par la 5 HODA sont les mêmes qui disparaissent après réserpine, ce qui semble être un argument supplémentaire en faveur de leur nature monoaminergique.

Il resterait donc à trouver le support des différents facteurs préhypophysiotropes.

Ce problème a été abordé par les auteurs soit en observant l'éminence médiane d'animaux se trouvant dans certaines conditions physiologiques particulières, ou d'animaux sur lesquels on a agi sur les rétroactions

hormonales à l'étage hypothalamique.

C'est ainsi que la plupart des grandes fonctions ont été étudiées

- Fonction thyroïdienne par utilisation de benzylthiouracile, antithyroïdien de synthèse (MAZZUCA 1968)

- Fonction corticotrope par surrénalectomie (AKMAYEV et Coll 1967)

Utilisation de la métopirone qui bloque la synthèse du cortisol (MAZZUCA 1968)

- Fonction gonadotrope

.Etude au cours du cycle oestral (ZAMBRANO 1969)

.Castration : KOBAYASHI et Coll 1967, MAZZUCA 1968,

ZAMBRANO et DE ROBERTIS 1968,

.Utilisation de propionate de testostérone ou de cyprotérone (antiandrogène de synthèse) MAZZUCA 1968.

Si par les fonctions gonadotropes il apparaît difficile de tirer des conclusions concordantes, AKMAYEV par surrénalectomie et MAZZUCA avec la métopirone aboutissent à des modifications semblables, soit, à une augmentation de charge des vésicules pleines (Type III de MAZZUCA) et à l'apparition de vésicules à centre clair pouvant être en relation avec une excrétion intense.

MAZZUCA observe par ailleurs les mêmes résultats après injection de benzylthiouracile.

Ces conclusions seraient donc en faveur de la présence du support pré-hypophysiotrope du TRF et CRF dans les vésicules granuleuses de type III chez le cobaye.

Les expériences ont été essentiellement faites chez le cobaye et chez le rat alors que peu de travaux ont été consacrés à l'éminence médiane de souris.

C) TRAVAUX PERSONNELS

1) Matériel et Méthode

a/ Matériel

La sélection des souris au stade de dioestrus I s'opère après observation des frottis vaginaux.

Le cycle oestral de la souris est de quatre jours.

1er jour - proestrus

2è jour - oestrus

3è jour - dioestrus I

4è jour - dioestrus II

A chaque stade correspond une image caractéristique du frottis vaginal ce qui permet d'écarter rapidement les animaux ayant un cycle oestral anormal.

Les souris qui ont présenté quatre cycles successifs satisfaisants sont alors sacrifiées le lendemain de l'oestrus soit en dioestrus I.

Un frottis de contrôle est pratiqué avant la mort des animaux.

b/ Méthode

∞/ La fixation

Nous utilisons la double fixation aldéhydique et osmique.

L'animal est sacrifié par décapitation, sans anesthésie, et la calotte crânienne est réséquée rapidement.

On sectionne frontalement l'encéphale entre le cerveau et le cervelet et on ne garde que la région antérieure.

Il est alors possible de passer des fins ciseaux entre les os de la base du crâne et la portion inférieure du cerveau afin de décoller l'hypophyse.

Dès cet instant on injecte le fixateur aldéhydique au niveau de la tige hypophysaire.

Les nerfs optiques sont sectionnés et le cerveau peut être dégagé de la boîte crânienne.

L'ensemble de cette opération dure environ deux minutes.

Le cerveau est alors mis sur une lame de verre (face supérieure contre la lame).

La région infundibulaire et l'hypophyse, constamment arrosées de fixateur aldéhydique sont ensuite séparées du reste de l'hypothalamus. Cette délimitation est assez grossière car la consistance des tissus ne nous permet pas d'approcher très près de la région désirée sans risques de lésions.

Les fragments ainsi obtenus sont plongés dans le fixateur aldéhydique pendant deux heures.

Cette fixation durcit les tissus ce qui nous donne la possibilité de recouper les fragments et d'obtenir des morceaux plus petits avant de les rincer pendant 30 minutes dans le tampon cacodylate 0,2 M et de

les plonger durant deux heures dans le fixateur osmique.

β / Les fixateurs

Pour la fabrication du fixateur aldéhydique nous avons modifié la composition du mélange de KARNOVSKY (1965).

Nous utilisons une solution de cacodylate de sodium 0,08 M à 4 p 100 de glutaraldéhyde et 2,2 p 100 de formaldéhyde.

soit pour 25 cc de solution de fixateur :

10 ml cacodylate de sodium 0,2 M, pH 7,4

4 ml glutaraldéhyde à 25 p 100

11 ml paraformaldéhyde à 5 p 100

2 gouttes de CaCl_2 à 5 p 100

Le fixateur osmique est une solution à 1 p 100 de tétroxyde d'osmium dans un tampon cacodylate 0,1 M.

On y ajoute 0,05 g de glucose pour 10 cc de solution.

γ / Deshydratation, Inclusion

Après deshydratation progressive dans de l'alcool méthylique (50, 70, 80, 95, absolu) l'inclusion se fait dans de l'Araldite selon la méthode RICHARDSON et Coll après passage dans l'oxyde de propylène. Pour l'inclusion finale nous utilisons des boîtes de pétri (MAZZUCA 1968) préalablement tapissées par du papier d'aluminium.

Cette technique nous permet d'obtenir une meilleure orientation de nos fragments.

§ / Coupes

Les coupes sont faites à l'aide d'un ultramicrotome PORTER BLUM MT₁ ou d'un REICHERT OMU₂.

Dans un premier temps des coupes semifines colorées au bleu de toluidine permettent d'orienter les blocs avec précision.

Puis des coupes ultrafines sont recueillies sur grille et contrastées au citrate de plomb selon la technique de VENABLE et COGGESHAL (1963)

Elles sont ensuite examinées dans un microscope SIEMENS ELMISKOP 1A.

2) Résultats

a/ La zone épendymaire

Elle est constituée d'une assise unique de cellules épendymaires le plus souvent cubiques possédant un noyau ovoïde volumineux.

(Pl. II Fig a).

Au pôle apical on observe assez fréquemment des microvillosités de tailles variables (Pl. II Fig b) pouvant quelquefois présenter une forme de bourgeon de plusieurs microns de diamètre (Pl. II Fig c).

Certains de ces bourgeons sont riches en glycogène.

Occasionnellement des cils ayant une structure typique sont visibles.

- Les complexes cellulaires de jonction sont semblables à ceux que l'on observe dans le reste de l'épendyme.

- Le cytoplasme de ces cellules contient de nombreuses mitochondries un appareil de Golgi, un ergastoplasme bien développé et de nombreux ribosomes libres.

On observe également des lysosomes et des vacuoles lipidiques.

De fines fibrilles sont dispersées dans tout le cytoplasme.

Enfin des fibres nerveuses peuvent s'insinuer entre les épendymocytes. Elles présentent souvent des vésicules de type synaptique et des vésicules granuleuses de 700 à 800 Å de diamètre (Pl II Fig d).

Nous n'avons pas observé de contacts synaptiques entre ces fibres nerveuses et les épendymocytes.

PLANCHE II

La zone Ependymaire

a) Ependymocytes bordant le recessus infundibulaire (RI) G X 14500

N : noyau

b) Pôle apical d'épendymocytes permettant d'observer des villosités ↗

G X 25000

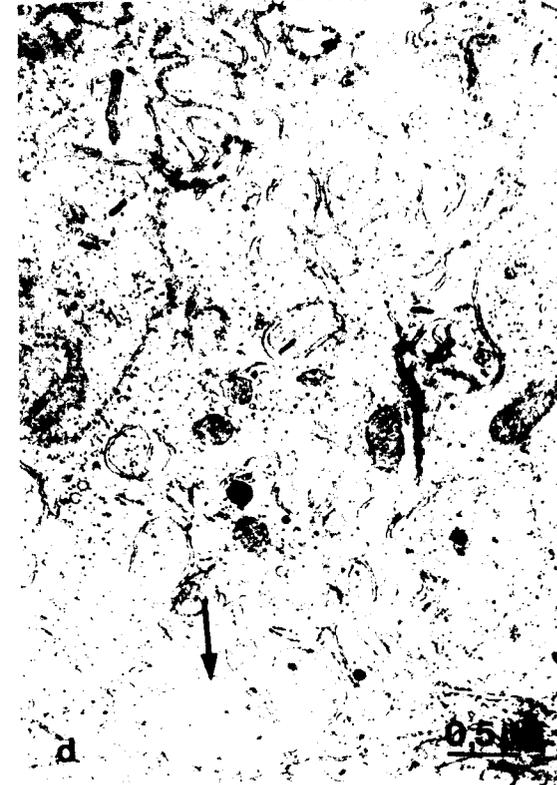
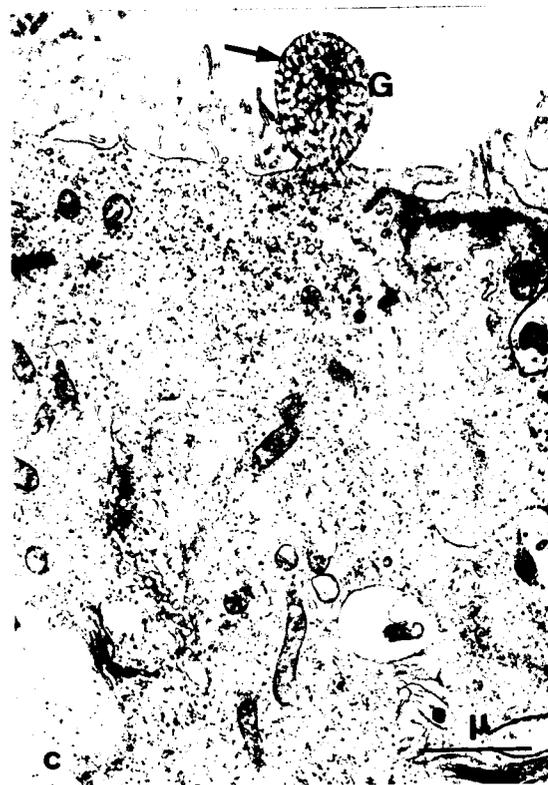
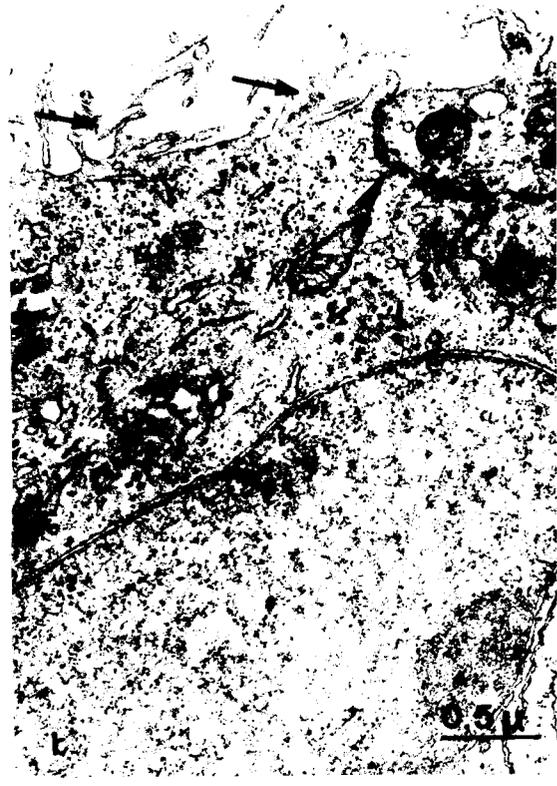
↙ zone de jonction entre deux épendymocytes

c) Villosité en forme de bourgeon ↗ G X 13500

G : glycogène

d) Terminaison nerveuse venant au contact des épendymocytes ↗

G X 19500



305
LITTLE

b/ La zone fibrillaire

Elle est constituée d'éléments gliaux et de fibres nerveuses.

Par ailleurs dans cette zone on peut distinguer des anses capillaires longues et des corps de Herring.

Les fibres nerveuses peuvent être

- myélinisées non neurosécrétoires
- myélinisées neurosécrétoires
- non myélinisées non neurosécrétoires
- non myélinisées neurosécrétoires.

α) Les éléments névrogliaux

Des cellules gliales ayant un noyau de 4 à 5 microns de diamètre sont observables dans la zone fibrillaire.

Leur cytoplasme généralement clair contient des filaments, des mitochondries et de nombreux ribosomes libres ou associés à du réticulum endoplasmique.

A côté de ces corps cellulaires on note également la présence de prolongements gliaux pouvant provenir soit de ces mêmes cellules, soit des épendymocytes.

Les prolongements épendymaires sont plus volumineux, ont une taille de l'ordre du micron, renferment des éléments tubulaires longitudinaux, et se dirigent vers la zone infundibulaire externe.

β) Les anses capillaires longues.

Ces capillaires ont les mêmes caractéristiques que ceux du plexus intercalaire.

Leur structure sera décrite ultérieurement.

A leur voisinage on peut observer des fibres nerveuses en transit et des terminaisons axoniques identiques à celles observées dans la zone infundibulaire externe.

γ) Les fibres myéliniques.

(Pl. III Fig. a)

Elles ont un diamètre très variable allant de 0,5 à 6 ou 7 microns. Les plus fréquentes mesurent un à deux microns. Leur gaine de myéline est constituée généralement de 7 à 8 lamelles élémentaires.

Ces fibres sont beaucoup plus nombreuses dans la partie antérieure de l'éminence médiane et leur nombre diminue à l'approche de l'hypophyse

Les fibres neurosécrétoires

(Pl. III fig a)

-Elles contiennent quelques mitochondries, des neurofilaments des neurotubules et des granules neurosécrétoires de 1500 à 2000 Å entourés par une membrane.

-Ces granules n'apparaissent jamais très denses aux électrons

PLANCHE III

La zone fibrillaire

- a) On distingue :
- des fibres myéliniques neurosécrétoires
(MN)
 - des fibres myéliniques non neurosécrétoires
(M)
 - des fibres amyéliniques neurosécrétoires
(AN)
 - des fibres amyéliniques non neurosécrétoires
(A)

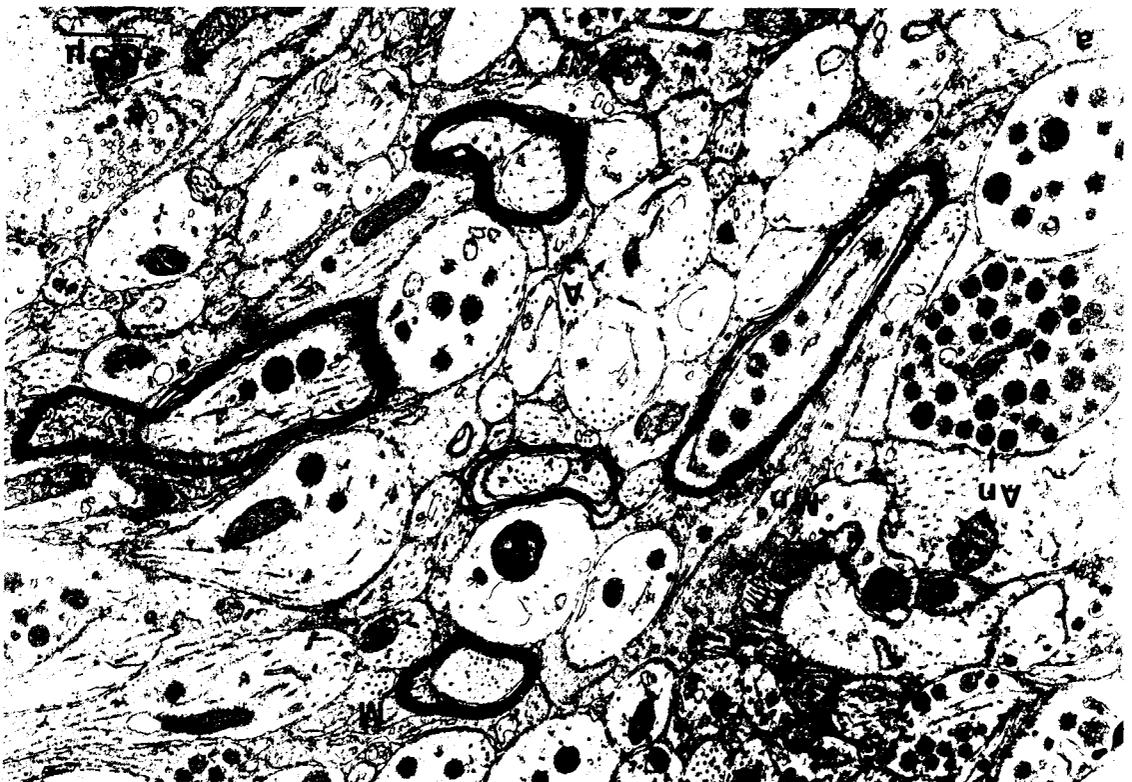
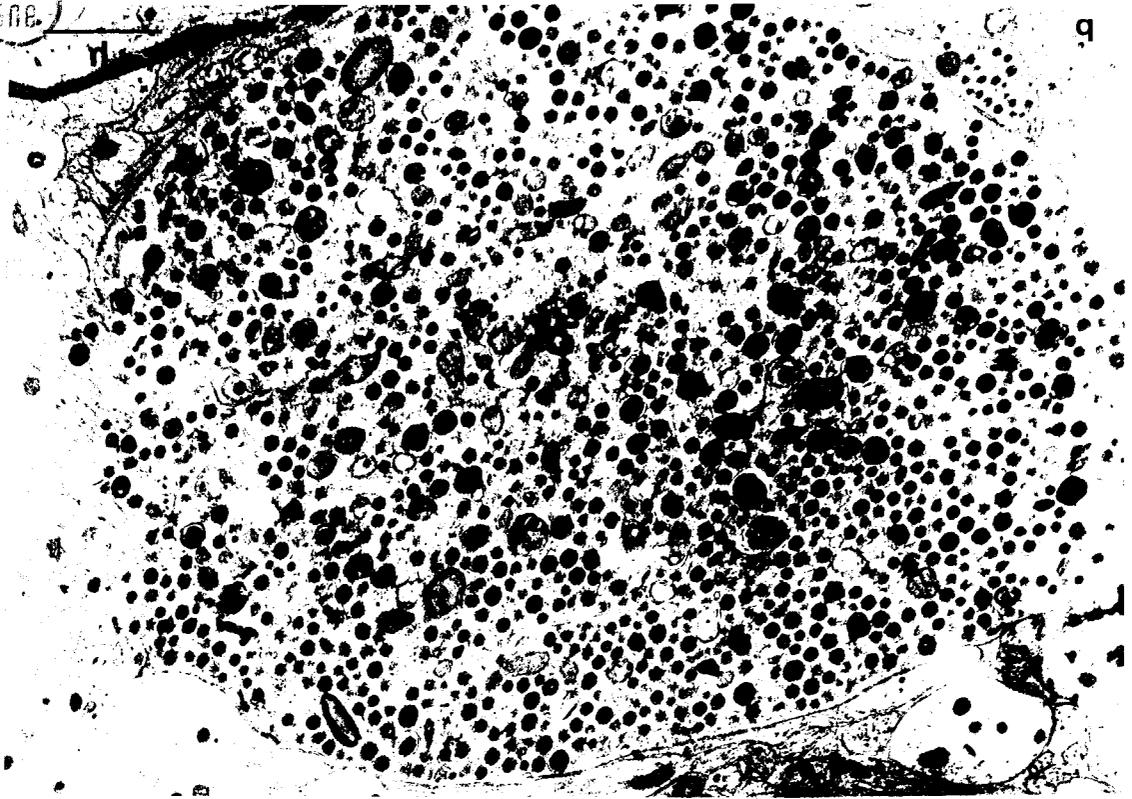
G : granule neurosécrétoire.

G X 20000

b) Corps de Herring G X 16000



5701
SBE



et on les trouve généralement en grand nombre à l'intérieur d'une même fibre nerveuse.

-A côté de ces vésicules pleines on observe parfois des vésicules vides de même taille.

Les fibres non neurosécrétoires

(Pl. III fig à)

Elles ont les mêmes caractéristiques que les fibres précédentes mais ne possèdent pas des granulations neurosécrétoires.

§) Les fibres amyéliniques

(Pl. III fig a)

Elles sont plus nombreuses que les fibres myéliniques.

Les fibres neurosécrétoires

(Pl. III fig a)

-Leur diamètre peut atteindre 3 microns.

Cependant la plupart ont une taille comprise entre 0,6 et 1,5 microns.

Comme les fibres myéliniques neurosécrétoires elles contiennent des neurotubules, des neurofilaments des mitochondries et des granules neurosécrétoires de 1500 et 2000 Å.

Les fibres non neurosécrétoires

(Pl. III fig a)

Elles ont un diamètre de 0,3 à 0,6 micron et forment fréquemment des faisceaux qui cheminent parallèlement à l'axe de l'éminence médiane. Ces fibres amyéliniques non neurosécrétoires sont très nombreuses dans la zone de transition de la zone fibrillaire à la zone infundibulaire externe. Dans cette région leur diamètre est généralement de l'ordre de 0,2 à 0,4 micron.

ω) Les corps de Herring

(Pl. III fig b)

Ils apparaissent comme des dilatations d'axones myélinisés ou non. Leur taille est variable (de 3 à une dizaine de microns).

Le contenu de ces corps de Herring est très hétérogène, on peut y trouver :

- des granulations neurosécrétoires
- des vésicules claires de même taille que les granulations neurosécrétoires.
- de nombreuses mitochondries.
- des corps très denses, au contour souvent irrégulier pouvant avoir une structure lamellaire ; ces éléments pourraient avoir valeur de lysosomes.

Enfin des tubules et des fibrilles sans orientation particulière.

c/ La zone infundibulaire externe

Elle se compose essentiellement :

- de capillaires
- de terminaisons nerveuses
- d'éléments névrogliaux

∞) Les capillaires

Les capillaires font parti du plexus porte primaire et constituent suivant leur topographie soit le plexus intercalaire soit les anses intra-infundibulaires courtes. (Pl. IV fig a)

Ils présentent

- un endothélium
- une lame basale sous endothéliale
- un espace péricapillaire limité extérieurement par une seconde lame basale.

Le revêtement endothélial

(Pl. IV fig b & c)

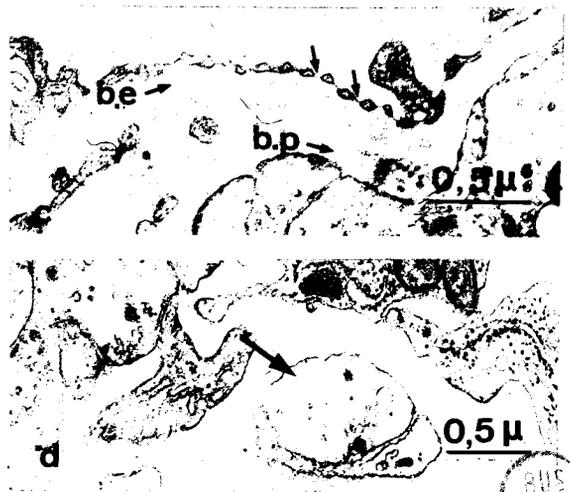
Il est formé de cellules jointives entre lesquelles nous avons observé de simples appositions ou des engrènements mais jamais de dispositifs de jonction particulière.

PLANCHE IV

La zone infundibulaire externe

- a) Anse intrainfundibulaire courte entourée par des terminaisons nerveuses : (c : capillaire) G X 20000
- b) Endothélium (E) contenant de nombreuses vésicules de pinocytose ➤
G X 19000
L'espace péricapillaire (PC) renferme des fibrilles (F)
et un péricyte (P)
- c) Endothélium percé de pores diaphragmés (➤) espacés régulièrement.
- On observe la membrane basale parenchymateuse (b.p.)
➤ et la membrane basale endothéliale (b.e.)
G X 26000
- d) Terminaison nerveuse dans l'espace péricapillaire (➤)
G X 22000





Son épaisseur est de l'ordre de 400 à 600 Å. Les cellules présentent parfois des évaginations apicales relativement développées.

Le noyau volumineux fait saillie dans la lumière du capillaire.

Le cytoplasme qui l'entoure renferme quelques mitochondries, de l'ergastoplasme, des ribosomes libres et de nombreuses vésicules de pinocytose.

(Pl. IV fig b)

La plupart de ces vésicules ont 500 à 600 Å de diamètre mais certaines plus importantes mesurent 1500 Å.

Enfin la caractéristique principale de ces cellules endothéliales réside dans le fait qu'elles sont percées de pores diaphragmés par une simple membrane d'un diamètre de 500 Å environ. (Pl. IV fig c).

L'espace pericapillaire

Sa largeur est variable mais est souvent comprise entre 0,1 et 1 micron

Il est limité par la lame basale sous endothéliale et la lame basale parenchymateuse (Pl IV fig c)

Ces lames basales qui se présentent comme des densifications granuleuses continues ont 300 à 500 Å d'épaisseur.

Elles sont séparées de l'endothélium (basale endothéliale) ou du parenchyme nerveux (basale parenchymateuse) par une zone claire de 200 à 300 Å.

Cet espace péricapillaire renferme des fibrilles de type collagène et parfois des éléments très allongés ayant tous les caractéristiques de fibro-

cytes : ce sont des péricytes. (Pl. IV fig b)

Ces péricytes ne sont pas bordés par une membrane basale.

Occasionnellement il est possible d'y voir également des terminaisons nerveuses (Pl. IV fig d).

Cet espace péricapillaire est entouré par des boutons axoniques et des prolongements gliaux qui viennent au contact de la lame basale parenchymateuse.

β) Les éléments névrogliaux

Il n'existe pas autour des capillaires de limitante névrogliale continue.

Par contre de nombreux prolongements gliocytaires arrivent au contact de l'espace péricapillaire.

Parmi eux certains sont étroits et ont une forme irrégulière.

Ils proviennent de gliocytes dont les corps cellulaires sont situés dans l'épaisseur de l'éminence médiane, et sont vraisemblablement des prolongements d'astrocytes fibreux. (Pl. V fig b).

D'autres plus larges contiennent de nombreux microtubules, se dirigent directement vers l'espace péricapillaire et s'étalent au contact de la membrane basale parenchymateuse. Ils correspondent à des pieds d'épendymocytes. (Pl. V fig a).

Il faut cependant noter que les différenciations entre ces deux types de prolongements est très souvent difficile à faire.

γ) Les terminaisons nerveuses

Elles sont situées au voisinage immédiat des capillaires. Certaines sont au contact direct de la membrane basale parenchymateuse, d'autres en sont séparées par des prolongements gliaux.

Ces terminaisons nerveuses renferment :

- des mitochondries
- des vésicules synaptiques
- des vésicules granuleuses

Les vésicules granuleuses sont de deux types :

- Les unes ayant un diamètre moyen de 700 à 800 Å^o renferment un granule central dense, nettement séparé de la membrane qui l'entoure
- Les autres ont 1100 Å^o de diamètre. Leur contenu apparait moins dense et l'espace séparant la granulation de la membrane est inférieure à celui des vésicules de 700 à 800 Å.

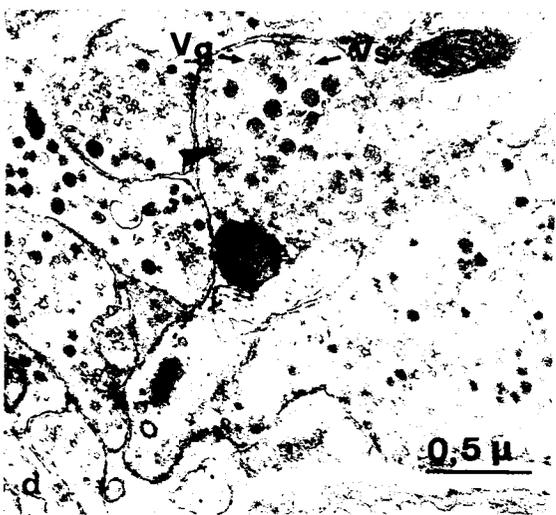
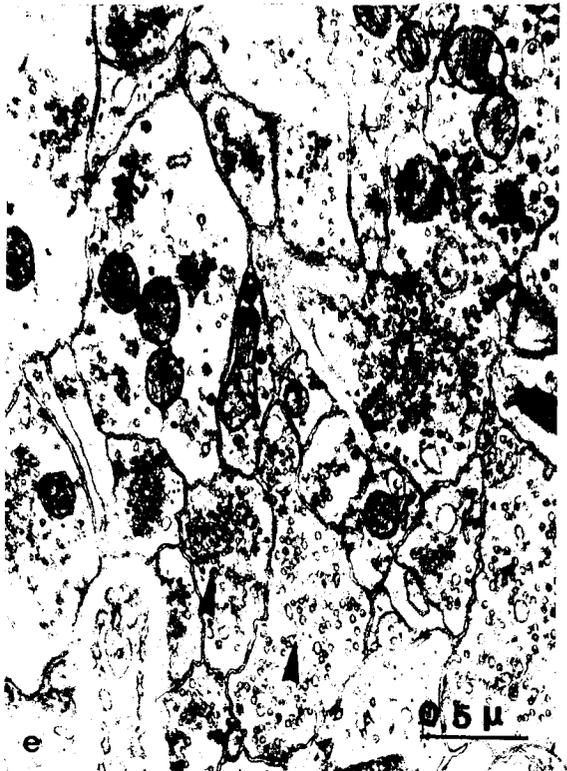
Les deux types de vésicules granuleuses ne se retrouvent jamais dans une même terminaison nerveuse.

En fonction de la répartition de ces vésicules granuleuses et des vésicules synaptiques nous pouvons envisager trois catégories de ces boutons terminaux.

PLANCHE V

- a) prolongement épendymaire (P.E.) venant au contact de l'espace
péricapillaire G X 22500
(↗) : microtubules ,
- b) prolongement astrocytaire plus irrégulier venant au contact de l'espace
péricapillaire (PC) G X 22500
- c) terminaisons nerveuses de type I (▼) contenant des vésicules
granuleuses de 700 à 800 Å . G X 28000
VG : vésicules granuleuses
VS : vésicules synaptiques
- d) terminaison nerveuse de type II (▼) contenant des vésicules
granuleuses de 1100 Å. G X 28000
VG : vésicules granuleuses
VS : vésicules synaptiques
- e) terminaisons nerveuses de type III (▼) ne contenant que des
vésicules synaptiques. G X 28000





- Le type I. contenant des vésicules granuleuses de 700 à 800 Å et des vésicules synaptiques (Pl.V fig c)
- Le type II. qui possède des vésicules granuleuses de 1100 Å et des vésicules synaptiques (Pl.V fig d)
- Le type III. renfermant exclusivement des vésicules synaptiques (Pl V fig e)

Il faut noter que si cette dernière catégorie peut être effectivement un type de bouton terminal, elle peut également correspondre à des terminaisons nerveuses de type I ou II ne possédant pas de vésicules granuleuses à l'endroit précis de la coupe.

Des observations qualitatives ont permis de constater que le type II de bouton axonique est rare ; et afin de préciser les rapports numériques de ces différentes terminaisons nerveuses nous avons effectué des comptages chez quatre souris en dioestrus I.

Sur 4000 terminaisons axoniques :

- 77 p100 sont de type I.
- 3 p100 sont de type II.
- 20 p100 sont de type III.

Parallèlement à cette étude nous avons également mesuré le diamètre

des terminaisons nerveuses ainsi que leur nombre moyen pour $100 \mu\text{m}^2$.

Leur taille varie de $0,15 \mu$ à 1μ mais pour la majorité, ces boutons axoniques ont un diamètre de $0,6 \mu$.

Pour $100 \mu\text{m}^2$ nous observons généralement 135 terminaisons nerveuses alors que le nombre des vésicules granuleuses pour cette même surface est en moyenne de 660.

Il faut cependant remarquer que la quantité de vésicules granuleuses par terminaison est très variable. C'est ainsi que nous avons pu en observer jusqu'à 60 vésicules granuleuses dans un même bouton axonique.

La moyenne étant toutefois de 10.

Le tableau suivant permettra de résumer ces résultats.

	Pour 100 μ m ²		
Nb de Term. Nerv. -	135 Diamètre moyen 0,6 μ		
Nb de vésicul granuleuses	660		
Pourcentage de Chaque type de T.N.	Type I (V.G. 700à800) 77p 100	Type II V.G. 1100 3 p 100	Type III 20 p 100



3) Discussion

a/ La zone épendymaire

Les cellules épendymaires bordant le recessus infundibulaire présentent des zones d'engrènements et des dispositifs de jonction intercellulaire semblables à ceux décrits dans d'autres régions du système ventriculaire. Notons cependant que les cils de la surface apicale sont relativement rares.

Ces épendymocytes contiennent un appareil de Golgi parfois bien développé qui pourrait faire penser à une activité glandulaire. Cependant, rien ne nous permet de prendre parti sur l'existence ou non d'une épendymosécrétion. De même de nombreux auteurs (LOFGREN 1959, BLEIER 1972, WEINDL 1972) envisagent la possibilité d'un transport direct de substances du troisième ventricule au sang porte par l'intermédiaire des épendymocytes.

Le fait que certains d'entre eux traversent toute l'éminence médiane et relie le recessus infundibulaire à l'espace péricapillaire est également un argument en faveur de cette théorie, mais aucune autre observation sur le plan morphologique n'a permis de la confirmer.

b/ La zone fibrillaire

Nous avons pu observer dans la zone fibrillaire des fibres neurosécrétoires et non neurosécrétoires myélinisées ou non.

Ces résultats sont superposables à ceux donnés pour le cobaye (MAZZUCA 1965) le rat (RINNE 1966).

Chez la souris le nombre de fibres myéliniques est important alors que dans d'autres espèces et notamment chez le Rat il peut l'être moins.

Les fibres neurosécrétoires correspondent aux fibres gomori positive de la microscopie optique et proviennent vraisemblablement des noyaux supra optiques et paraventriculaires.

Les fibres non neurosécrétoires proviennent d'autres noyaux hypothalamiques et doivent se terminer dans l'éminence médiane.

Les corps de Herring que l'on observe en microscopie électronique correspondent à des éléments décrits sous le même nom en microscopie optique par la technique de Gomori.

Nous ne pouvons pas préciser si ce sont des éléments terminaux ou s'ils sont situés sur le trajet de la fibre nerveuse.

c/ La zone infundibulaire externe

∞) Les capillaires

Ils ont l'aspect caractéristique des capillaires observés dans les glandes endocrines (pores, espaces péricapillaires) et ne diffèrent en rien des capillaires décrits dans l'éminence médiane d'autres espèces.

L'endothélium présente des pores diaphragmés par une simple membrane.

Nous n'avons pas mis en évidence comme chez le Cobaye (MAZZUCA 1965) ou le Rat (RINNE 1966) de double membrane.

B) Les terminaisons nerveuses

L'absence de limitante névroglie continue, observée dans toutes les espèces étudiées facilite le passage éventuel de substances libérées par les terminaisons nerveuses dans les capillaires du plexus porte.

Deux types de terminaisons axoniques ont été individualisés en fonction de la structure des vésicules granuleuses qu'elles contiennent.

L'existence d'une troisième catégorie renfermant uniquement des vésicules de type synaptique (transparente aux électrons) peut paraître plus contestable.

Cependant, le fait que l'on observe ces terminaisons nerveuses dépourvues de vésicules granuleuses dans une même zone permet d'envisager qu'elles correspondent à l'arborisation d'un même axone. Ceci pourrait être un argument en faveur de l'individualité de ce type particulier.

Ces résultats sont en contradiction avec ceux obtenus d'une part par :

- OOTA (1963) et WITKOWSKI (1969) qui n'observent qu'un seul type de vésicules granuleuses et deux catégories de terminaisons nerveuses, l'une contenant uniquement des vésicules synaptiques et l'autre renfermant à la fois des vésicules synaptiques et des vésicules granuleuses d'une taille de 800 à 900 Å.

- D'autre part par MATSUI (1966) et HERLANT (1970) qui individualisent deux groupes de terminaisons nerveuses en fonction de deux types de vésicules granuleuses (1000 Å et 1500 Å pour MATSUI) (800 Å à 1100 Å pour HERLANT) mais qui n'envisagent pas la possibilité de l'exis-

-tence d'un troisième groupe de terminaisons nerveuses caractérisées uniquement par des vésicules synaptiques.

Il faut noter cependant que les deux catégories de vésicules granuleuses décrites par HERLANT correspondent à celles que nous avons observées.

Quant à la signification fonctionnelle à donner à ces différents types de vésicules et par la même aux catégories de terminaisons déterminées, nos résultats qui sont purement descriptifs ne nous permettent pas de les envisager dans l'état actuel de nos recherches.

Rappelons cependant que MATSUI et HERLANT ont étudié l'action de la réserpine sur les terminaisons nerveuses péricapillaires de l'éminence médiane de souris.

- MATSUI constate une diminution du nombre de vésicules granuleuses

- Quant à HERLANT il note une "lyse des microvésicules".

Pour MATSUI les supports des monoamines seraient donc les vésicules granuleuses alors que pour HERLANT ce serait les microvésicules qui pourraient tenir ce rôle.

CONCLUSION

Cette étude de l'éminence médiane a permis de préciser que le tractus supraopticoneurohypophysaire au sens large était constitué par des fibres nerveuses neurosécrétoires ou non, myéliniques ou amyéliniques.

Dans la zone infundibulaire externe, autour des capillaires du plexus porte primaire se terminent trois types de fibres nerveuses.

Nos observations actuelles ne nous autorisent pas à attribuer pour chacun de ces types une fonction particulière.

Le but de nos travaux à venir est justement d'apporter des éléments qui permettraient de rattacher les types de terminaisons nerveuses à une fonction déterminée..

Pour cela, nous avons effectué des comptages au stade de dioestrus I. et nous envisageons de comparer ces résultats à ceux obtenus dans d'autres circonstances.

Le choix de la Souris femelle permettra l'étude de ces terminaisons nerveuses non seulement durant le cycle oestral mais aussi pendant la lactation, la gestation et éventuellement dans différentes circonstances expérimentales bien précises sans oublier certaines techniques particulières, telles que l'autoradiographie, l'histochimie.

IIème PARTIE

L'ONTOGENESE DE L'EMINENCE MEDIANE DE SOURIS

- A) *Travaux antérieurs*
- B) *Travaux personnels*

A) TRAVAUX ANTERIEURS

De nombreux travaux, dans des disciplines variées, ont montré que l'adénohypophyse était fonctionnelle avant la naissance.

Nous citerons ceux de FINK et SMITH (1971) mettant en évidence, en microscopie électronique des granules sécrétoires dans la pars distalis du foetus de Rat de 17 jours, et ceux de JOST (1969) qui prouve l'activité précoce de l'adénohypophyse en examinant les conséquences de son ablation avant la naissance.

Il parait donc intéressant de savoir si ce fonctionnement de l'adénohypophyse est déjà sous le contrôle hypothalamique chez le foetus ou du moins dans les premiers jours de la vie.

Les auteurs qui se sont attachés à ce problème l'ont abordé par des voies différentes.

Certains, ont surtout envisagé la mise en place du plexus porte primaire (GLYDON 1957, ENEMAR 1960, CAMPBELL 1966)

D'autres ont surtout étudié en microscopie électronique l'apparition des terminaisons nerveuses dans l'infundibulum.

JOST & DUPOUY (1969) ont utilisé des techniques plus traumatisantes en comparant les effets d'une décapitation supprimant hypothalamus et hypophyse à ceux d'une encéphalectomie ne supprimant que l'hypothalamus.

Enfin plus récemment de nombreux travaux ont été entrepris en utilisant des techniques de fluorescence de FALCK et HILLARP destinées à mettre en évidence les amines biogènes dans l'hypothalamus et l'éminence médiane.

Envisageons les résultats obtenus.

1) La mise en place du plexus porte primaire

Les travaux les plus importants dans ce domaine sont dûs à GLYDON (1957), ENEMAR (1960), CAMPBELL (1966), DAIKOKU (1967), TERNEBY (1972), qui ont généralement utilisé l'injection d'encre de chine pour analyser le développement des vaisseaux portes. Ces observations ont été faites chez la Souris, le Rat, et le Lapin.

Ils constatent l'apparition très précoce d'un réseau de capillaires superficiel à la base du cerveau, longeant l'éminence médiane et entourant la pars distalis.

Ce réseau est bien visible :

- le 16^e jour foetal chez la Souris (ENEMAR 1960)
- le 19^e jour foetal chez le Rat (CAMPBELL 1966)
- le 19^e jour foetal chez le Lapin (GLYSON 1957)

Par contre, la pénétration de l'éminence médiane par des vaisseaux est beaucoup plus tardive.

Chez la Souris et le Rat elle ne semble se faire que quatre ou cinq

jours après la naissance (CAMPBELL 1966, DAIKOKU 1967).

Pour le Lapin, les résultats sont différents.

GLYDON (1966) et TENERBY (1972) constatent la présence d'anses intra infundibulaires longues dès le 22^e jour foetal alors que les anses infundibulaires courtes ne sont visibles qu'à la naissance.

Selon GLYDON, CAMPBELL et DAIKOKU ces anses infundibulaires proviennent du plexus superficiel et pénètrent dans l'éminence médiane.

Les observations d'ENEMAR et de TENERBY n'aboutissent pas aux mêmes conclusions : les anses infundibulaires longues et courtes n'auraient pas une origine identique et n'apparaîtraient pas au même moment.

Les anses longues de l'éminence médiane proprement dites proviendraient de capillaires situés dans la région du tuber cinereum alors que celles de la région plus caudale de la tige, auraient pour origine les vaisseaux internes de la neurohypophyse.

Les anses courtes par contre prendraient naissance à partir du plexus superficiel mais plus tardivement, aux environ de la parturition.

Ces auteurs concluent généralement que l'absence d'anses intrainfundibulaires chez la Souris et le Rat avant le 4 ou 5^e jour de la vie permet difficilement d'envisager un contrôle hypothalamique de l'adénohypophyse avant cette date.

Par contre chez le Lapin il peut s'établir plus précocement.

Notons enfin que FLORSHEIN (1968) émet l'hypothèse que ce système

porte existe avant le 4^e jour chez le Rat mais que les techniques employées par GLYDON et CAMPBELL ne permettent pas de mettre en évidence des capillaires d'un aussi faible diamètre.

2) Apparition des monoamines au cours de l'ontogénèse de l'éminence médiane

BJORKLUND & Coll. (1968) grâce à la technique de FALCK & HILLARP ont étudié l'apparition des fibres fluorescentes durant l'ontogénèse de l'éminence médiane de Souris.

Pour ces auteurs, si quelques traces fluorescentes sont détectables dans l'éminence médiane de foetus juste avant la naissance, les véritables terminaisons nerveuses monoaminergiques ne sont visibles que 5 à 6 jours après la parturition.

Ces travaux ont été repris par HYYPPA (1969), SMITH & SIMPSON (1969) LOIZOU (1970) chez le Rat.

Ils aboutissent aux mêmes conclusions, c'est à dire à l'absence de fibres fluorescentes dans l'éminence médiane avant la fin de la première semaine de la vie extrautérine, puis leur apparition, et à l'augmentation progressive de leur nombre jusqu'à l'âge de trois semaines où l'éminence médiane est alors comparable à celle de l'adulte.

3) Apparition des éléments nerveux dans l'éminence médiane.

Ces études ont été faites à l'aide du microscope électronique et les principales observations sont dues à KOBAYASHI & Coll. (1968), DAIKOKU (1968), SMITH (1970), FINK & SMITH (1971), EURENIUS & JARSKAR (1971).

KOBAYASHI (1968) décrit des terminaisons nerveuses contenant des petites vésicules pâles et des vésicules granuleuses chez des foetus de Rats âgés de vingt jours.

DAIKOKU (1968) observe l'éminence médiane de Rats de 1 jour et y distingue :

- une couche intermédiaire riche en fibres nerveuses
- une couche externe ayant des terminaisons nerveuses contenant des petites vésicules claires et des vésicules granuleuses.

Ces auteurs observent que chez le nouveau-né ces terminaisons nerveuses sont proches de vaisseaux qui présentent déjà un endothélium à pores diaphragmés.

FINK & SMITH (1971) mettent en évidence des fibres nerveuses renfermant des vésicules granuleuses dès le 16^e jour foetal alors que dans l'adénohypophyse il n'y a pas encore de granules sécrétoires.

Ils concluent à un rôle possible des substances élaborées au niveau des terminaisons axoniques de l'éminence médiane dans la différenciation de

la pars distalis.

Pour ces mêmes auteurs c'est au 20^e jour de la vie foetale que s'effectue la distinction entre la couche fibrillaire constituée de fibres nerveuses orientées selon le grand axe de l'éminence médiane, (fibres nerveuses dans lesquelles on peut voir des granules neurosécrétoires) et la zone infundibulaire externe.

Nous rapporterons enfin les travaux d'EURENIUS et JARSKAR (1971) qui ont étudié la mise en place des terminaisons nerveuses dans la zone infundibulaire externe de Souris.

Leurs résultats sont superposables aux conclusions des auteurs précédents. Il semble donc que chez la Souris, de même que chez le Rat, l'apparition des fibres nerveuses et des terminaisons axoniques se situe au 16^e jour de la vie foetale. Quelques vésicules claires de 300 à 400 Å et des vésicules granuleuses plus grosses sont présentes dans les terminaisons nerveuses dès ce stade.

Cette zone externe se développe ensuite progressivement et n'atteint son aspect définitif que trois ou quatre semaines après la naissance.

4) Les travaux d'ordre physiologique

Les principales recherches sont dues à JOST et DUPOUY (1969, 1972) Ces auteurs ont essayé de montrer l'intervention précoce du contrôle hypothalamique de l'adéohypophyse en observant les effets d'ablation totale ou partielle du complexe hypothalamo-hypophysaire.

Les résultats les plus significatifs sont obtenus en prenant les surrénales comme élément de référence.

Nous exposerons brièvement les protocoles expérimentaux et les conclusions de ces auteurs.

La décapitation de foetus de Rats de 18 à 20 jours (ablation de l'hypothalamus et de l'hypophyse) provoque un arrêt de la croissance des surrénales.

L'encéphalectomie (ablation de l'hypothalamus mais l'hypophyse reste en place) entraîne une croissance très faible des surrénales.

L'injection sous cutanée d'ACTH-RF de boeuf à ces foetus encéphalectomisés rétablit une croissance normale des surrénales.

Ces auteurs concluent donc que dès le 18^e jour de la vie foetale un facteur hypothalamique corticotrope est élaboré, et, que déjà l'activité hypophysaire est sous l'influence de l'hypothalamus.

Il apparait difficile à la vue de ces différents travaux de déterminer la date d'intervention de l'hypothalamus sur l'adénohypophyse. Certains arguments sont en faveur d'un contrôle avant la naissance d'autres par contre ne font envisager ce contrôle que quatre ou cinq jours après la parturition.

Le but de notre travail est d'essayer par une description plus précise de l'éminence médiane de la Souris pré et post natale à l'aide du

microscope électronique de dégager quelques éléments morphologiques qui pourraient aider à la détermination de la date d'intervention du contrôle hypothalamique de l'adénohypophyse.



B) TRAVAUX PERSONNELS

1) Matériel et Méthode

a/ Matériel

Nous avons observé l'éminence médiane de foetus de 12, 14, 16, 18 jours puis de jeunes Souris de 1, 3, 5, 7, 10, 13, 17, 21, 28 jours. (Rappelons que la durée de la gestation chez la Souris est de 19 jours). Afin d'être certain de l'âge des foetus les mâles et les femelles n'ont été réunis que pendant 12 heures.

b/ Méthode

Nous avons utilisé les mêmes fixations que pour l'étude de l'éminence médiane de l'adulte.

Pour étudier l'éminence médiane des foetus nous avons procédé de la façon suivante :

Après décapitation de la mère les foetus sont retirés de l'utérus.

Ils peuvent en effet survivre une dizaine de minutes après la mort de celle-ci.

Cependant, afin d'être sûr d'être dans de bonnes conditions de fixation, nous n'avons prélevé que deux foetus par portée.

La dissection s'est avérée pratiquement impossible en raison surtout de la consistance des tissus.

En ce qui concerne les foetus de 12 jours, leur tête a été sectionnée et plongée dans le fixateur aldéhydique.

A partir du 14^e jour de la vie intra-utérine la taille de la tête des foetus augmente considérablement si bien que nous avons été amené à réduire le plus possible le volume des prélèvements, sans provoquer de déchirures dans la région infundibulaire, afin que le fixateur puisse pénétrer facilement et rapidement dans l'éminence médiane.

Après décapitation les têtes sont déposées sur une plaque de verre, la partie inférieure au contact de la plaque. Puis à l'aide d'une lame de rasoir nous séparons les deux parties latérales de la région centrale de la tête en pratiquant deux sections parasagittales.

La portion médiane est ensuite placée à plat sur une de ses faces latérales.

Toujours à l'aide d'une lame de rasoir il nous a été alors facile de sectionner les régions supérieures, antérieures et postérieures du cerveau.

Enfin, une section horizontale passant par le maxillaire inférieur permet d'obtenir un fragment cubique de 2 mm de côté environ contenant la région infundibulaire.

Pendant toutes ces opérations la région centrale du cerveau est constamment arrosée de fixateur.

A partir du 3^e jour après la naissance cette technique de prélèvement

n'a pas donné de bons résultats car l'ossification qui s'installe ne permet pas de couper convenablement les tissus.

Nous avons donc été amené dès cet âge à disséquer la région infundibulaire.

Nous noterons enfin que la première étape de notre travail étant de trouver la date d'apparition de l'éminence médiane chez le fœtus nous avons fait cette recherche en coupes semi-fines.

Pour chaque stade en ce qui concerne la zone infundibulaire externe nous avons voulu évaluer :

- le nombre de terminaisons pour une surface donnée ($100 \mu m^2$)
- la surface des éléments névrogliques pour $100 \mu m^2$
- le nombre de vésicules granuleuses pour $100 \mu m^2$
- le diamètre moyen des terminaisons nerveuses.

Afin de délimiter une surface constituée uniquement de parenchyme nerveux, nous avons fabriqué des caches en découpant dans du bristol des carrés de 12,5 cm et de 15 cm de côté.

Ces caches délimitent respectivement sur des photographies de grossissement 25000 et 30000 une surface de $25 \mu m^2$.

Dans cette superficie ainsi délimitée, il est alors possible de compter les terminaisons nerveuses, les vésicules granuleuses et d'évaluer la surface du tissu névroglique.

C'est ainsi que pour chaque stade nous avons étudié $2000 \mu m^2$ de la

PLANCHE VI

Foetus de 12 Jours

Photographie de coupes semi fines en section sagittale

a) Faible grossissement X 225

E.M. : Eminence médiane composée de plusieurs
couches de cellules

LA : lobe hypophysaire antérieur

LI : lobe hypophysaire intermédiaire

LN : lobe hypophysaire nerveux

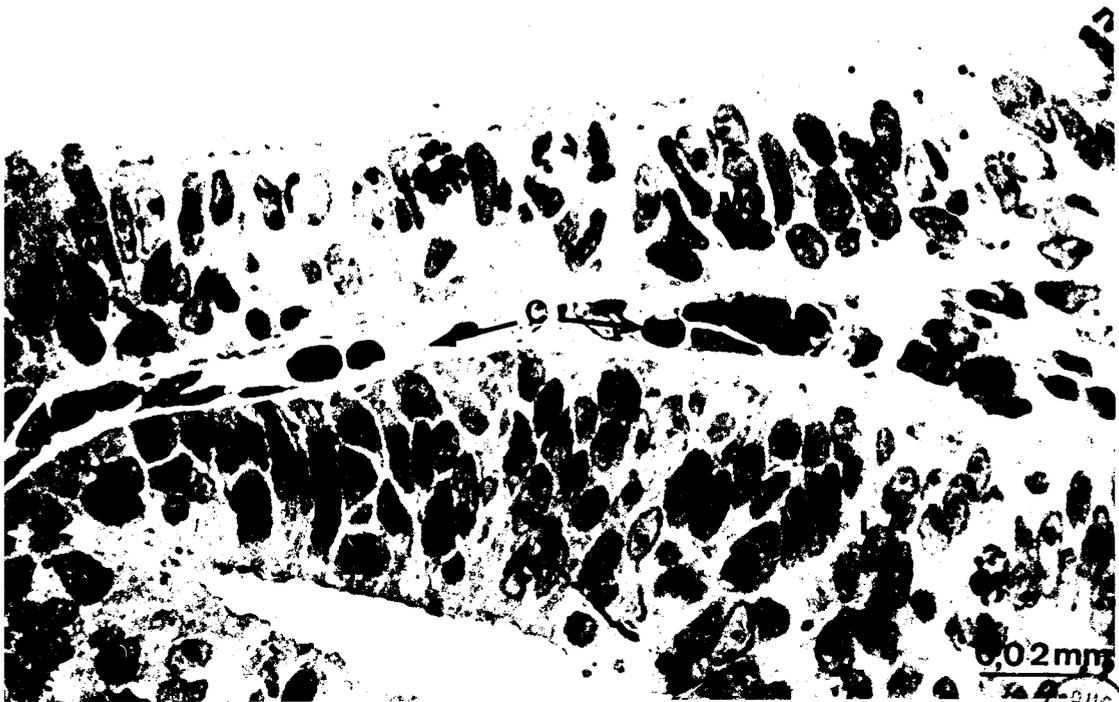
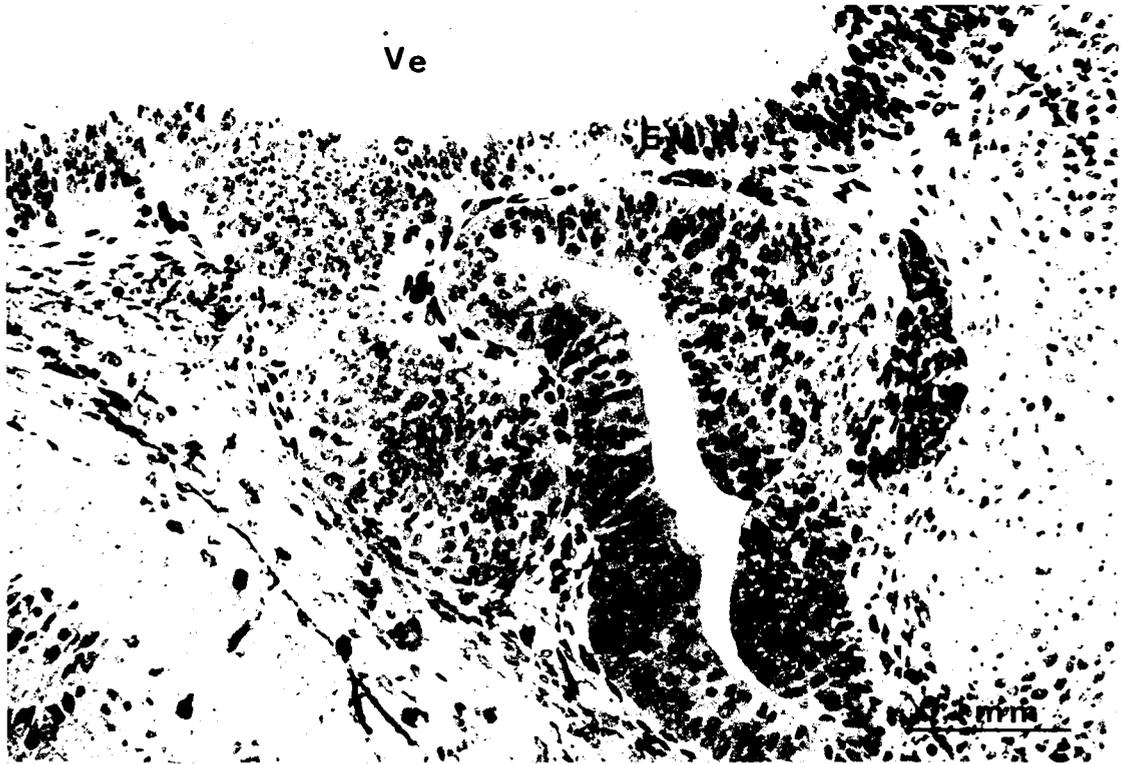
Ve : III^e ventricule.

b) Fort grossissement X 710

Dans la région périphérique de l'éminence médiane
on distingue des capillaires (C)

LA : lobe hypophysaire antérieur.





zone infundibulaire externe.

Parallèlement nous avons mesuré le diamètre des terminaisons nerveuses et effectué une moyenne à chaque âge étudié.

2) Résultats

a/ Date d'apparition de l'éminence médiane

C'est chez le foetus âgé de 12 jours qu'apparaît l'éminence médiane de souris pour la première fois. (Pl.VI fig a & b).

En coupe semi-fine elle est formée de plusieurs couches de cellules et en périphérie de capillaires qui correspondent vraisemblablement aux futurs éléments du plexus intercalaire.

b/ Structure fine de l'éminence médiane de foetus de 12 jours.

L'étude de cette éminence médiane au microscope électronique permet de constater qu'elle est uniquement constituée de cellules névrogliques.

En périphérie on observe les capillaires du plexus intercalaire.

↳ Les cellules névrogliques

(Pl.VII)

Elles constituent toute l'épaisseur de l'éminence médiane du recessus infundibulaire au plexus intercalaire.

Ces cellules névrogliques ont toutes le même aspect et sont disposées

PLANCHE VII

Fœtus de 12 jours

a) Région Ependymaire

- constituée d'épendymocytes dont le pôle apical est irrégulier

RI : Recessus Infundibulaire G X 13500

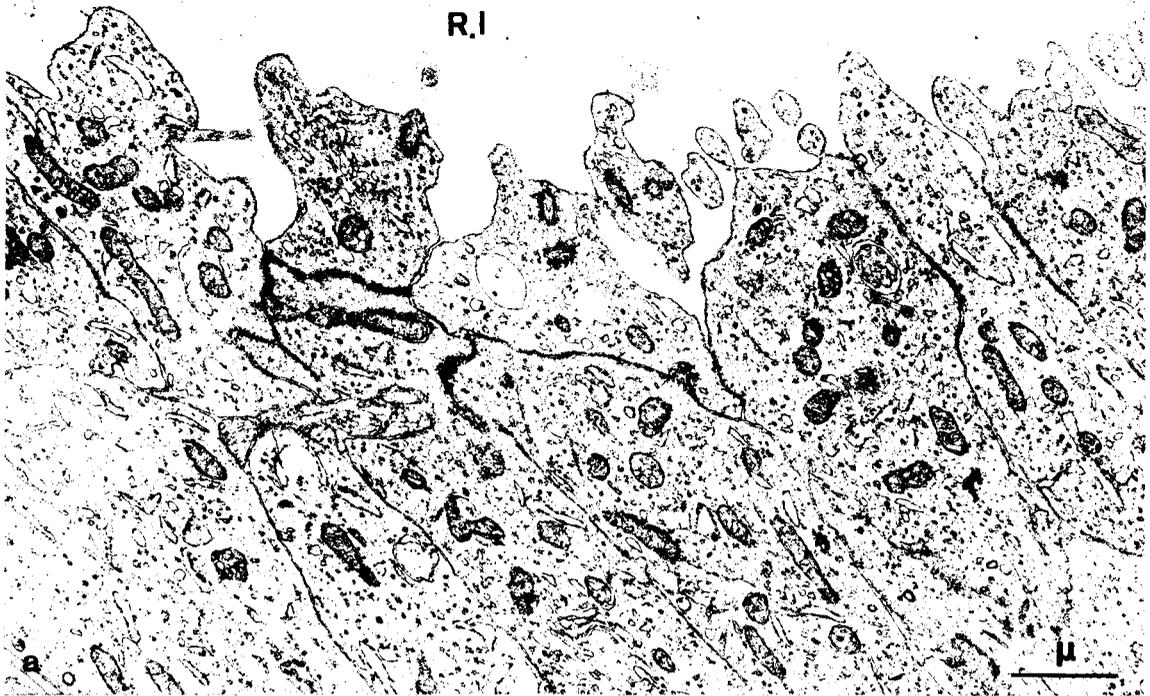
b) Zone périphérique

- L'éminence médiane est constituée uniquement de cellules gliales

(G) G X 26500

- C : capillaire
- E : endothélium relativement épais
- bp : membrane basale parenchymateuse
- pc : espace péricapillaire





d'une manière plus ou moins palissadique. (Pl. VII fig b).

Le noyau est généralement allongé et le cytoplasme contient surtout des ribosomes libres ou associés à du réticulum endoplasmique.

En outre il renferme des mitochondries et parfois un appareil de Golgi bien développé.

Les cellules qui bordent le recessus infundibulaire présentent à leur pôle apical de petites évaginations. (Pl. VII fig a)

B) Les capillaires

(Pl. VII fig b)

Ils sont caractérisés par un endothélium relativement épais de l'ordre de 0,2 à 0,5 μ .

Cet endothélium est constitué de cellules jointives renfermant surtout de nombreux ribosomes libres ou associés à du réticulum endoplasmique et des mitochondries.

Il est séparé des cellules névrogliques par un espace péricapillaire d'épaisseur variant entre 0,4 et 2 microns.

Cet espace est limité du côté du parenchyme de l'éminence médiane par une lame basale bien différenciée.

Par contre la lame basale sous endothéliale est difficilement visible, du moins en simple coloration au citrate de plomb, et on observe le plus souvent de nombreuses fibrilles ayant une orientation anarchique.

c) Apparition des éléments nerveux

C'est au 14^e jour foetal que nous avons pu observer la pénétration

PLANCHE VIII

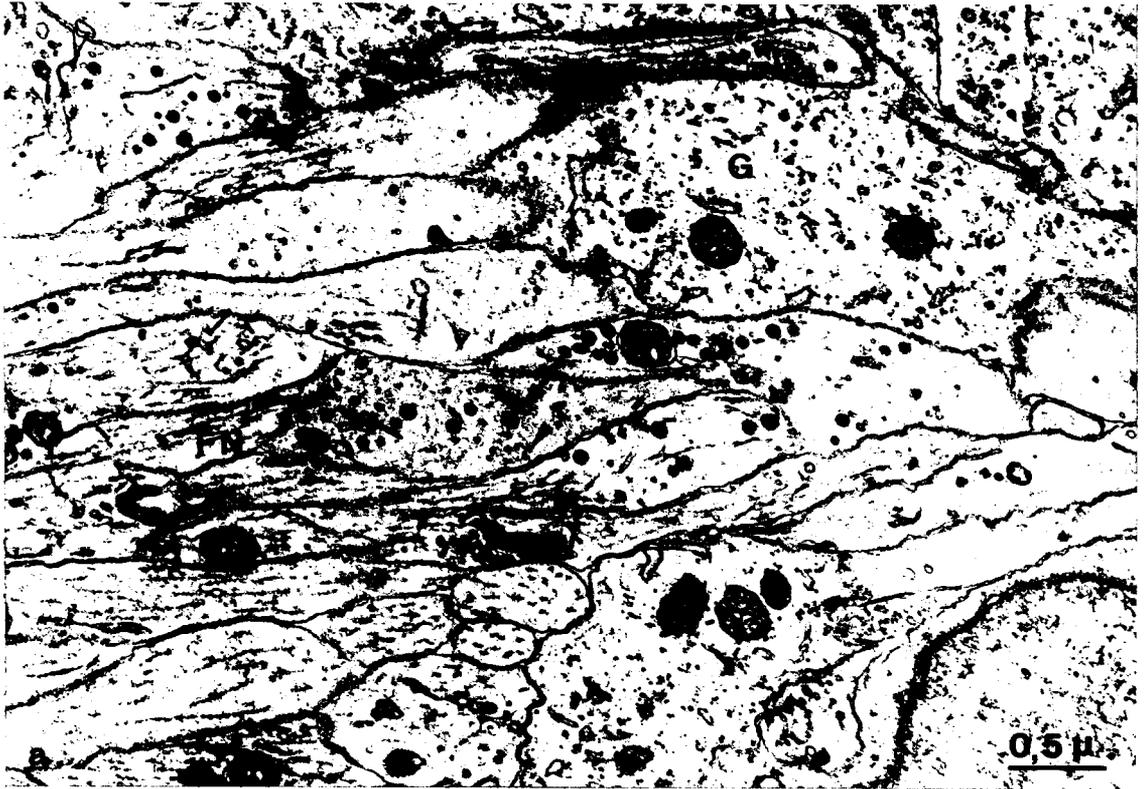
Foetus de 14 Jours

a) Fibres nerveuses (FN) pénétrant dans la région médiane de l'éminence médiane. G X 24000

- G : cellules gliales
- (→): vésicules granuleuses
- (↘): vésicules synaptiques

b) Terminaisons nerveuses dans la région périphérique de l'éminence médiane. (TN) G X 27000

- (→): vésicules granuleuses
- (↘): vésicules synaptiques
- G : prolongements gliaux ne permettant pas aux terminaisons nerveuses de venir au contact des capillaires.
- bp : membrane basale parenchymateuse.



d'éléments nerveux dans l'éminence médiane.

Ces fibres nerveuses sont visibles dans la région moyenne et dans la zone périphérique de la tige infundibulaire.

α) Dans la région moyenne

(Pl.VIII fig a)

Les fibres apparaissent généralement groupées par trois ou quatre, et s'insinuent entre les cellules névrogliales.

Leur diamètre est compris entre 0,3 et 0,6 micron .

La plupart de ces fibres ne contiennent que des neurotubules mais certaines d'entre elles présentent également des vésicules granuleuses ayant entre 700 et 900 Å de diamètre dont la granulation centrale est généralement peu dense aux électrons.

En outre on peut voir dans certaines de ces fibres nerveuses, associées ou non aux vésicules granuleuses de petites vésicules claires de 200 à 400 Å ressemblant aux vésicules de type synaptique.

β) Dans la zone périphérique

(Pl.VIII fig b)

Les fibres nerveuses pénètrent également dans la zone externe de l'éminence médiane. Elles ont un diamètre de 0,5 à 0,8 micron, donc plus larges que les fibres apparues au centre.

Certaines d'entre elles possèdent des vésicules granuleuses mesurant

PLANCHE IX

Foetus de 16 jours

- a) Zone médiane; on observe dans la région centrale de l'éminence médiane une augmentation du nombre de fibres nerveuses. (FN)
Il subsiste cependant de nombreuses cellules gliales (G)
G X 22000

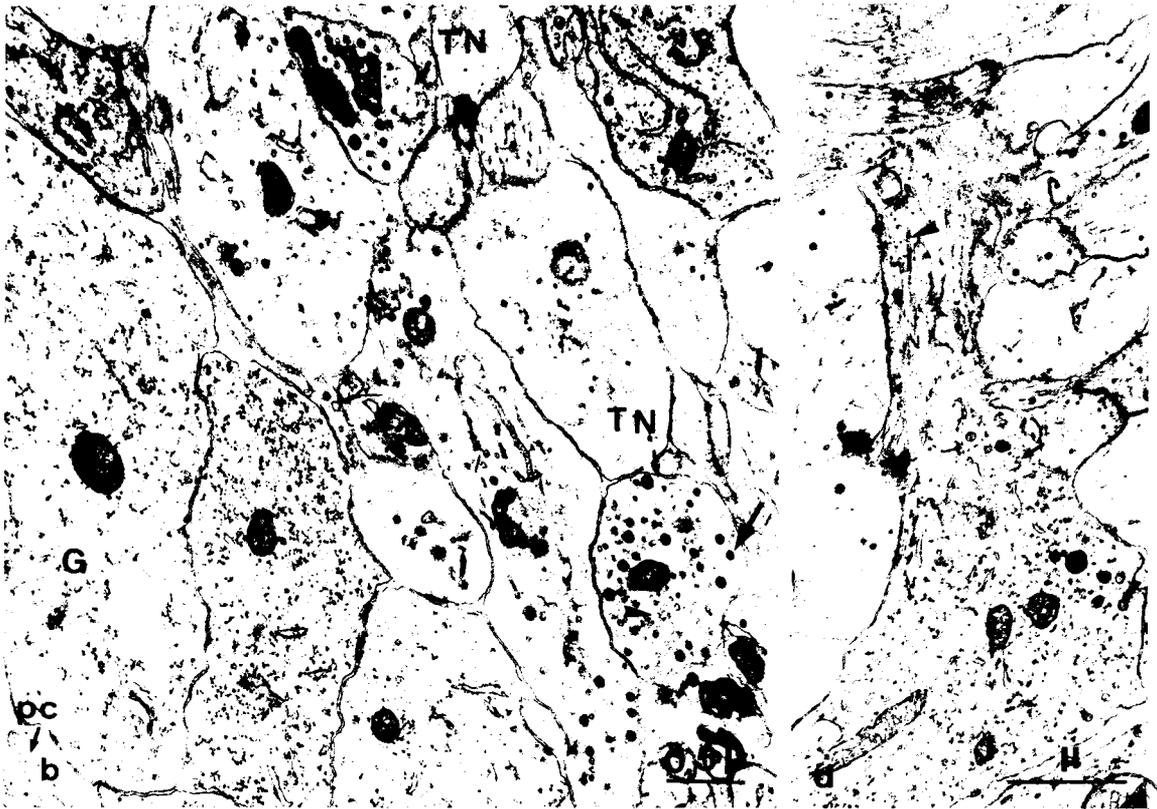
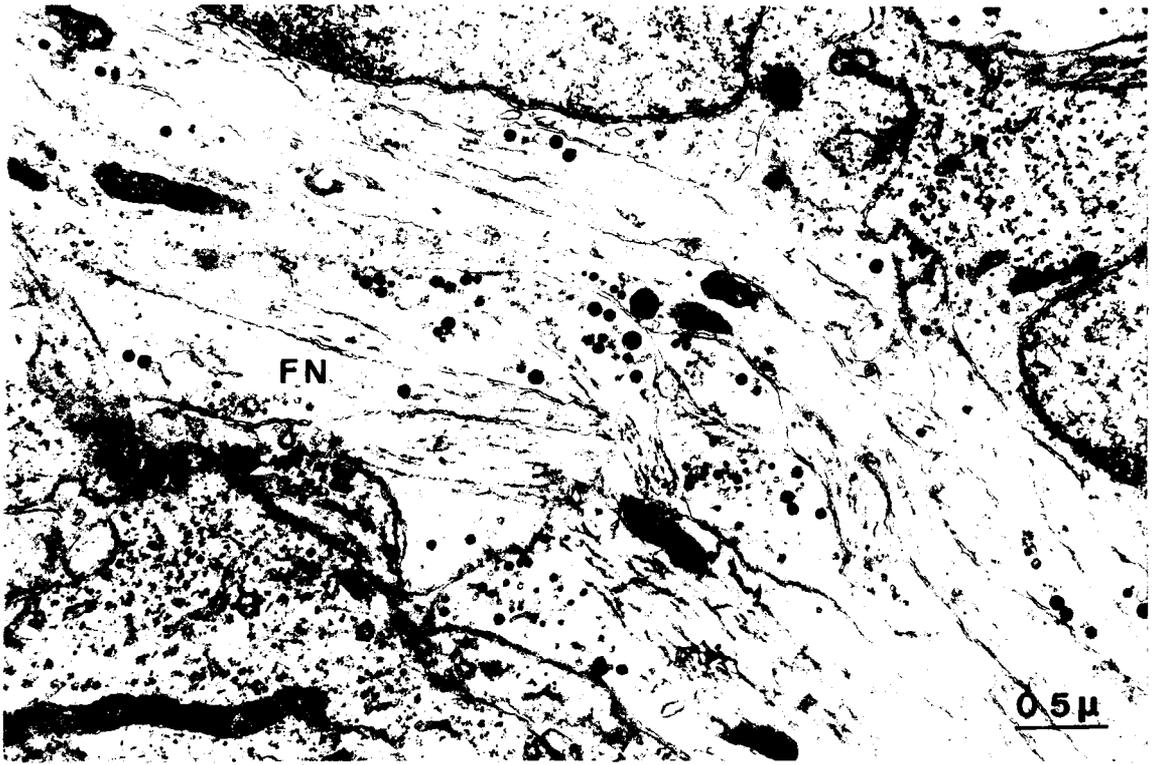
- b) Zone périphérique de l'éminence médiane
- On observe également une augmentation du nombre de terminaisons nerveuses (TN)
 - parallèlement il y a une croissance du nombre de vésicules granuleuses (↗) et de vésicules synaptiques. (↘)
- G : prolongements gliaux
Pc : espace péricapillaire

G X 18500

- c) Prolongement glial se terminant autour des capillaires
- il renferme du glycogène (↗)
 - des microtubules (↘)

G X 14500





le plus souvent entre 600 à 800 Å de diamètre et des vésicules claires de 200 à 400 Å en nombre parfois important.

Ces observations nous permettent d'envisager que ces fibres sont déjà des terminaisons nerveuses.

Il faut noter cependant qu'elles sont peu nombreuses et ne sont jamais au contact de l'espace péricapillaire mais en sont toujours séparées par des prolongements névrogliaux.

d/ Evolution de l'éminence médiane au cours des différents stades étudiés.

- 16^e Jour foetal

Trois zones sont nettement différenciées :

- dans le 1/3 supérieur on n'observe que des cellules névrogliales.
- le 1/3 médian est constitué de cellules gliales, de prolongements gliaux et de fibres nerveuses. (Pl. IX fig a)
- le 1/3 inférieur présente des terminaisons nerveuses et également des prolongements gliaux. (Pl. IX fig c)

L'aspect des fibres nerveuses aussi bien en périphérie qu'au centre de l'éminence médiane est identique à celui décrit au 14^e jour foetal mais leur nombre est plus important. (Pl. IX fig b)

PLANCHE X

Foetus de 18 Jours

a) Zone infundibulaire externe

On observe de nouveau une augmentation
du nombre de terminaisons nerveuses (↗)

G X 21000

b) Terminaison nerveuse (↗) riche en vésicules granuleuses et
en vésicules synaptiques arrivant au contact de l'espace
péricapillaire.

bp : membrane basale parenchymateuse.

G X 26000

c) Endothélium présentant des pores diaphragmés (↗)

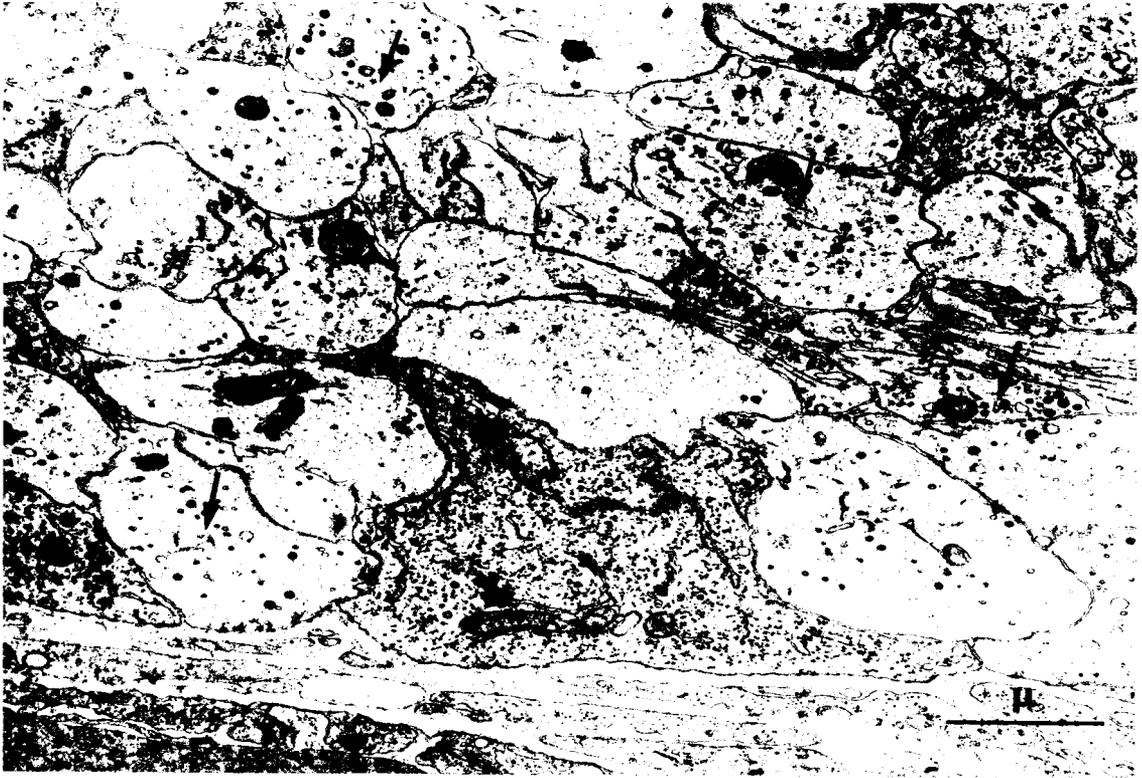
P : péricyte

C : capillaire

bp : membrane basale parenchymateuse.

G X 35000





Les cellules gliales sont toutes semblables mais nous pouvons noter que leurs prolongements dans la zone périphérique sont parfois riches en glycogène. Certains d'entre eux présentent des microtubules identiques à ceux de l'adulte (Pl. IX fig c)

Ces prolongements sont localisés autour des capillaires du plexus intercalaire et ne permettent pas aux terminaisons nerveuses de venir au contact de l'espace péricapillaire.

Nous pouvons également noter une augmentation du nombre de capillaires constituant le plexus intercalaire.

Leur endothélium s'est aminci dans certaines zones.

Parallèlement l'espace péricapillaire a diminué de taille.

- le 18^e jour foetal

C'est à ce stade que la zone fibrillaire et la zone infundibulaire externe deviennent bien distinctes.

- La zone fibrillaire est caractérisée par la présence de faisceaux formés de nombreuses fibres nerveuses de faible diamètre.

La plupart de ces fibres ne contiennent que des neurotubules mais certaines d'entre elles renferment également des vésicules granuleuses de 1300 à 1500 Å^o ressemblant à de véritables granules neurosécrétoires.

PLANCHE XI

Nouveau né de 1 jour

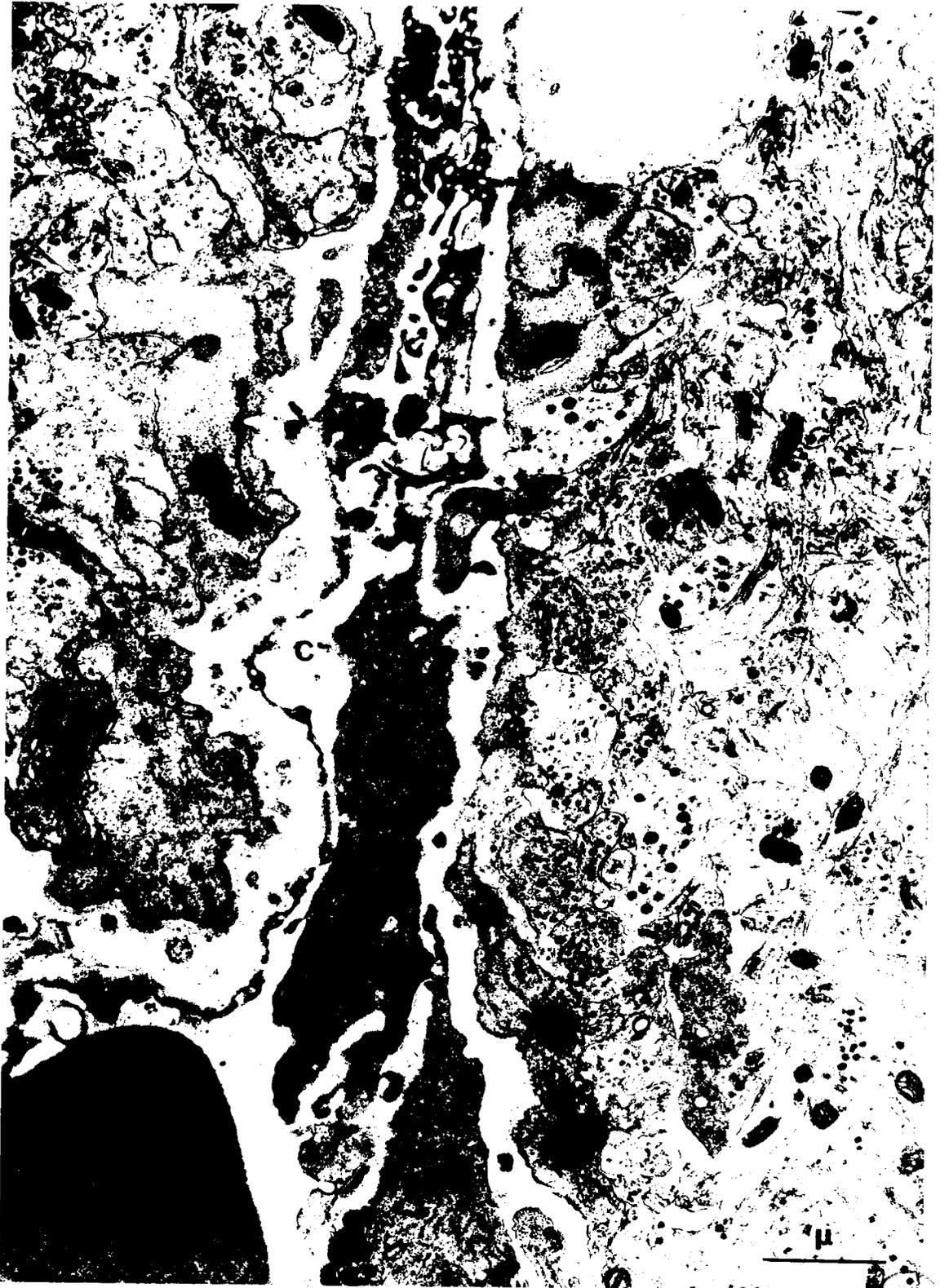
Ebauche d'anse intrainfundibulaire
pénétrant dans le tissu nerveux.

E : endothélium

C : lumière du capillaire

G X 19000





Entre ces fibres on note encore de nombreuses cellules gliales.

Dans la zone infundibulaire externe on observe une nette augmentation des terminaisons nerveuses. (Pl. X fig a).

Certaines d'entre elles sont très chargées en vésicules synaptiques et en vésicules granuleuses.

De plus elles peuvent venir au contact direct de l'espace péricapillaire (Pl. X fig b)

A ce stade on constate également la présence de pores qui apparaissent dans les cellules endothéliales dont l'épaisseur n'excède pas 500 Å (Pl. X fig c):

Autour de l'endothélium l'espace péricapillaire présente l'aspect caractéristique observé chez l'adulte, il est limité par les lames basales parenchymateuses et sous endothéliales et contient fréquemment des péricytes.

Il faut enfin noter que la zone épendymaire reste constituée d'au moins deux assises de cellules dont la structure est semblable à celle des gliocytes que l'on observe dans l'épaisseur de l'éminence médiane.

- Nouveaux-Nés de 1 jour.

Dès la naissance dans la zone infundibulaire externe apparaissent

PLANCHE XII

Nouveau né de 1 jour

a) Zone fibrillaire

Les fibres amyéliniques forment des faisceaux

() : granules neurosécrétoires de 1500 à 2000 Å

N : noyau

G X 18000

b) Zone infundibulaire externe

On observe des terminaisons nerveuses () dans l'espace péricapillaire (pc)

C : capillaire

g : prolongements gliaux

G X 26000





b.



les premières ébauches d'anses intrainfundibulaires (Pl. XI).

Des évaginations partant du plexus intercalaire vont en effet pénétrer dans le tissu nerveux.

Ces préfigurations d'anses intrainfundibulaires sont cependant rares à ce stade.

On peut observer parallèlement une augmentation importante du nombre de terminaisons nerveuses venant au contact des capillaires et une augmentation du nombre de vésicules synaptiques et granuleuses qu'elles contiennent. Certaines terminaisons nerveuses sont déjà visibles dans l'espace péricapillaire. (Pl. XII fig b).

La zone fibrillaire qui atteint son aspect pratiquement définitif ne variera plus avant l'apparition de la myélinisation.

Nous pouvons y observer des granules neurosécrétoires de 1500 à 2000 Å absolument identiques à ceux décrits dans les fibres nerveuses constituant la zone fibrillaire de souris adulte. (Pl. XII fig a).

- Nouveaux nés de 3 Jours

(Pl. XIII)

Si ce n'est une augmentation encore très importante des terminaisons nerveuses dans la zone infundibulaire externe l'aspect de l'éminence médiane est semblable à celui décrit au stade précédent.

PLANCHE XIII

Nouveau n^o de 3 jours

a) Zone fibrillaire

L'aspect de cette zone est semblable à celui décrit
au stade précédent.

(): granule neurosécrétoire
G : portion de cellule gliale

G X 19000

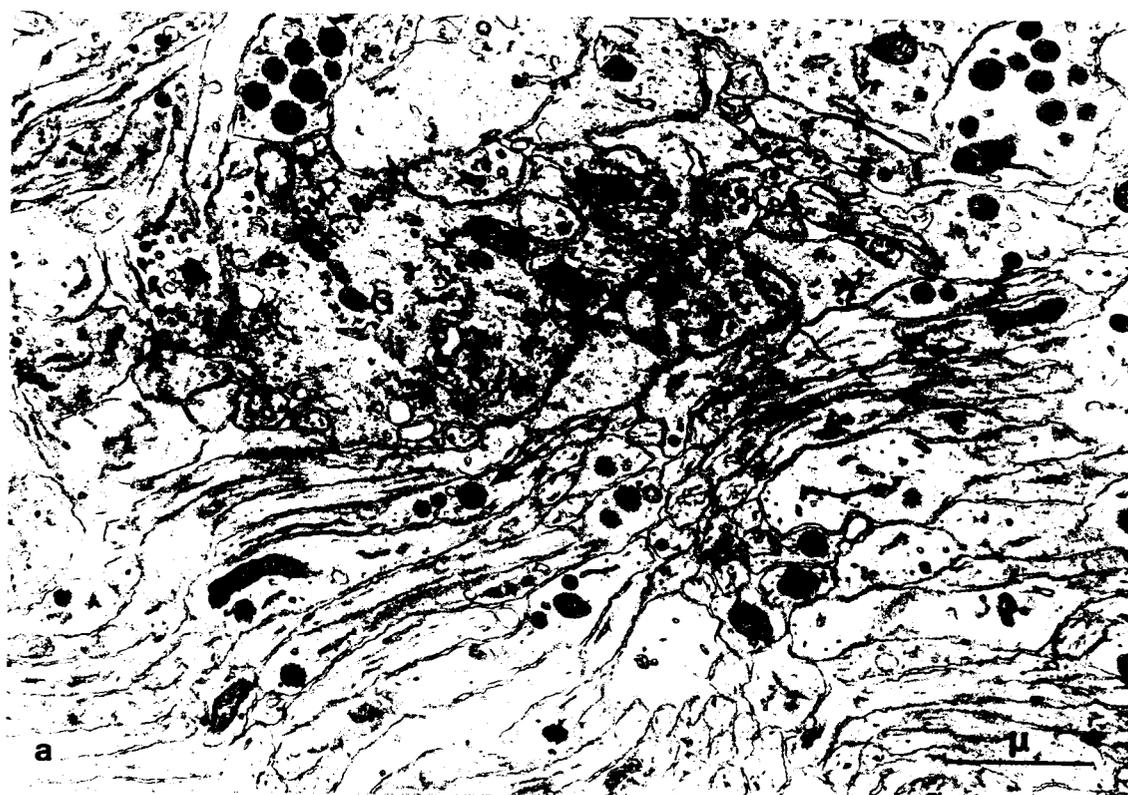
b) Zone infundibulaire externe

Le nombre de terminaisons nerveuses a considérablement
augmenté ainsi que le nombre de vésicules granuleuses
et synaptiques qu'elles contiennent.

bp : membrane basale parenchymateuse
G : prolongements gliaux

G X 25000





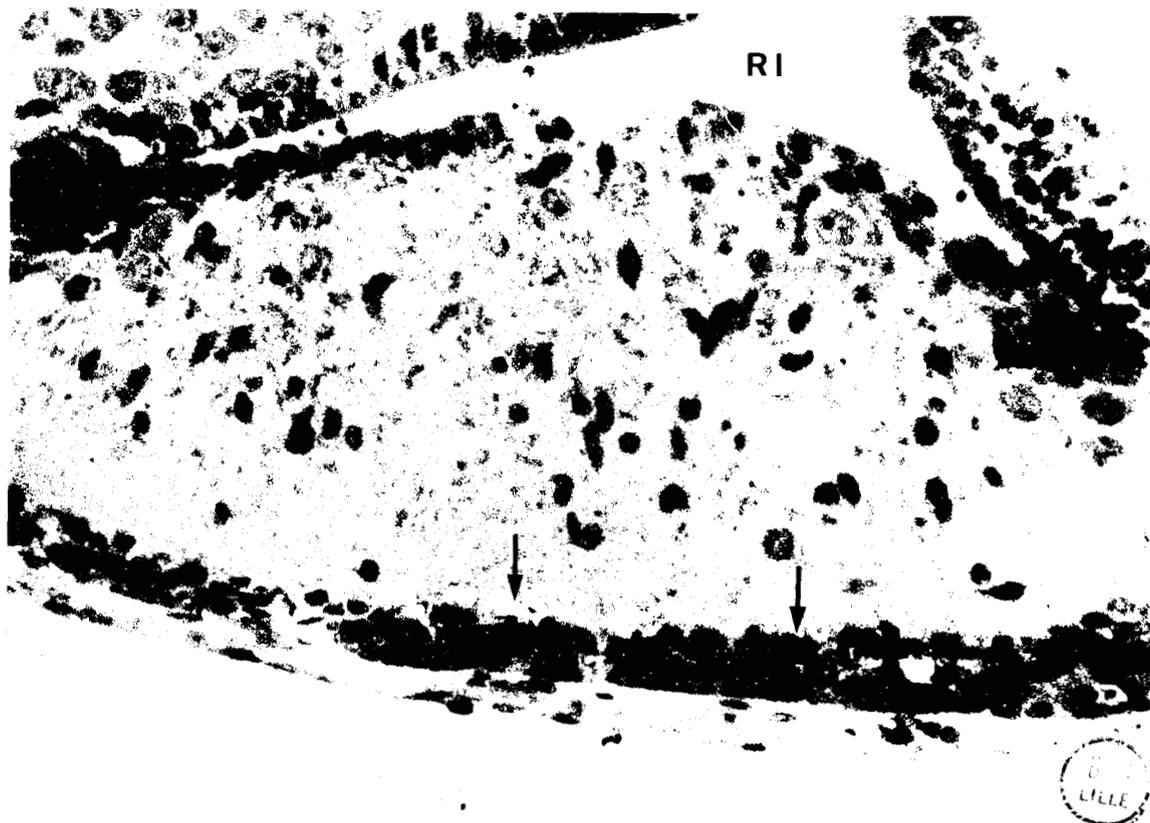


PLANCHE XIV

Photo de coupe semi fine de l'éminence médiane de souris de 5 jours.

On voit nettement apparaître les anses intrainfundibulaires courtes. ()

R.I. : recessus infundibulaire

P.T. : pars Tuberalis.

G X 400

PLANCHE XV

Souris de 5 Jours

Anse intrainfundibulaire courte : (C)

L'endothélium présente des pores diaphragmés (↗) espacés régulièrement.

L'espace péricapillaire (pc) est bordé par les terminaisons nerveuses et des prolongements gliaux.

G X 19000





- Nouveaux nés de 5 jours

C'est à ce stade qu'apparaissent de véritables anses intra infundibulaires courtes. (Pl. XV).

Elles sont bien visibles sur des coupes semi-fines.

En microscopie électronique ces anses présentent un endothélium mince percé de pores diaphragmés espacés régulièrement.

Au contact de ces anses viennent se terminer de nombreuses fibres nerveuses et des prolongements gliaux.

- Nouveaux nés de 7 à 10 jours

La zone épendymaire apparaît constituée à partir de 10 jours d'une seule assise de cellules plus ou moins cubique possédant un noyau ovoïde. (Pl. XVI fig à).

Dans la zone infundibulaire externe on constate une augmentation progressive du nombre d'anses intrainfundibulaires ce qui permet à une plus grande quantité de terminaisons nerveuses de venir au contact direct de l'espace péricapillaire.

- Nouveaux nés de 13 à 17 jours

C'est au 13^e jour de la vie extra utérine que nous avons observé

PLANCHE XVI

a) Zone épendymaire d'une souris de 10 jours :

Elle est constituée dès ce stade d'une seule assise
de cellules au noyau ovoïde.

N : noyau

RI : recessus infundibulaire

(✓): cil

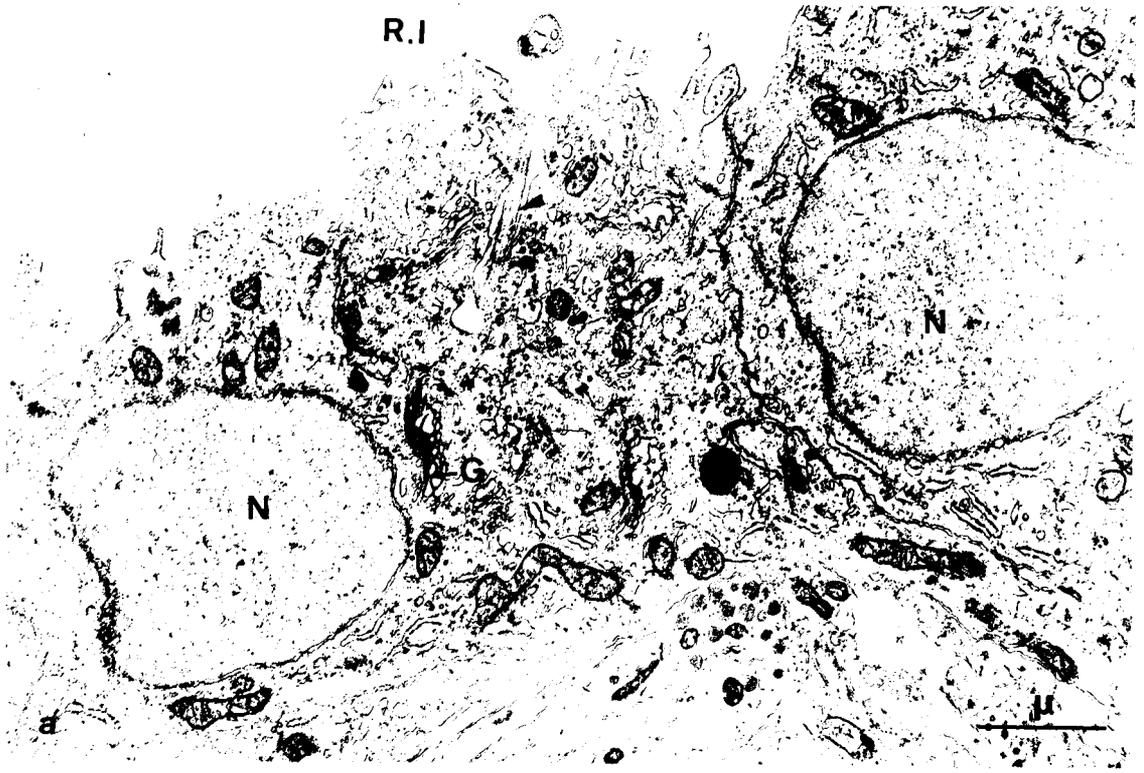
G : appareil de Golgi

G X 16000

b) Zone fibrillaire d'une souris de 17 jours
apparition de la myélinisation (M)

G X 18000





BUS
LIBR

les premières images de myélinisation d'axones neurosécrétoires ou non.

Cependant à cet âge elles sont rares et ne deviennent plus nombreuses que chez les souris de 17 jours. (Pl. XVI fig b).

Cette gaine de myéline est alors constituée de 2 ou 3 lamelles élémentaires.

Il faut noter aussi que les anses intrainfundibulaires longues apparaissent également dès le 13^e jour.

- Souris de 21 à 28 jours

L'éminence médiane est absolument identique sur le plan morphologique à celle de l'adulte. (Pl. XVII)

e/ Etude quantitative des éléments de la zone infundibulaire externe au cours de sa différenciation

Par la méthode décrite antérieurement nous avons obtenu une série de chiffres illustrant l'évolution du nombre de terminaisons nerveuses et des vésicules granuleuses, de la surface névroglie, et enfin du diamètre des boutons axoniques au cours de l'ontogénèse de l'éminence médiane.

Nous pouvons constater sur le tableau page 63 que pour $100 \mu\text{m}^2$:

PLANCHE XVII

Eminence médiane de souris de 28 jours

a) Zone fibrillaire

M : fibre nerveuse myélinisée non neurosécrétoire

AN : fibre nerveuse amyélinique neurosécrétoire

G X 18000

b) Zone infundibulaire externe

C : capillaire

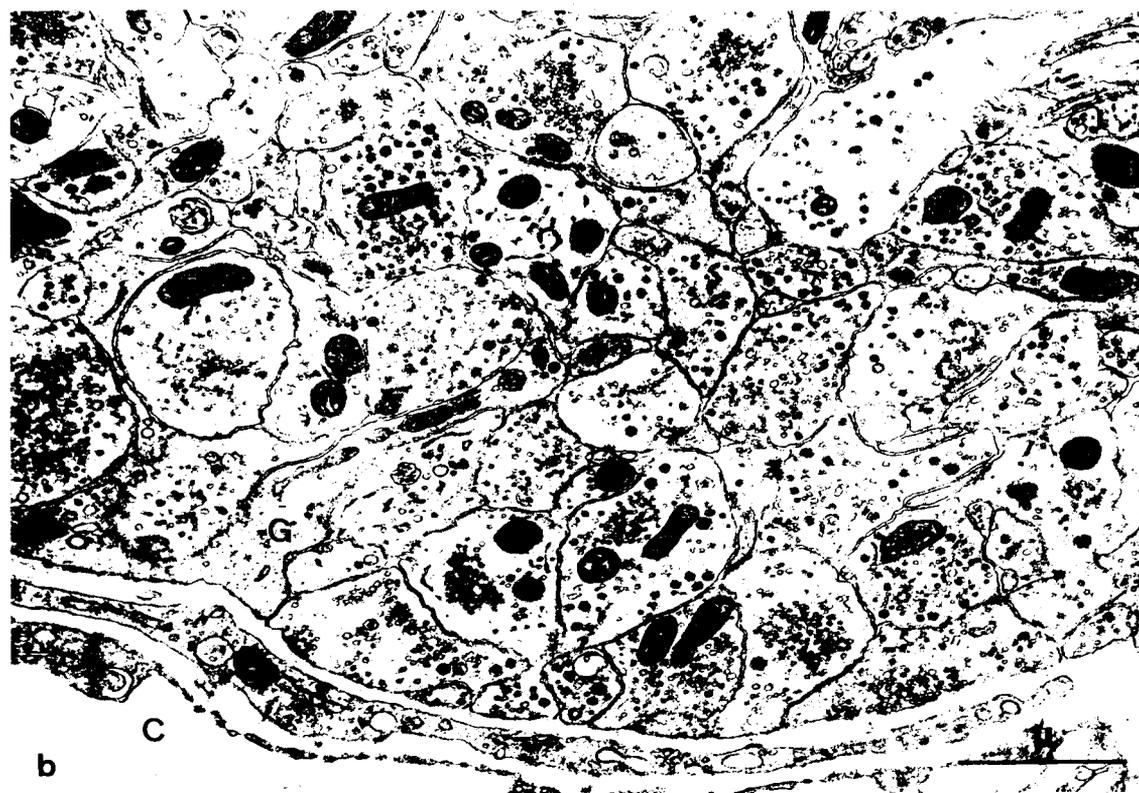
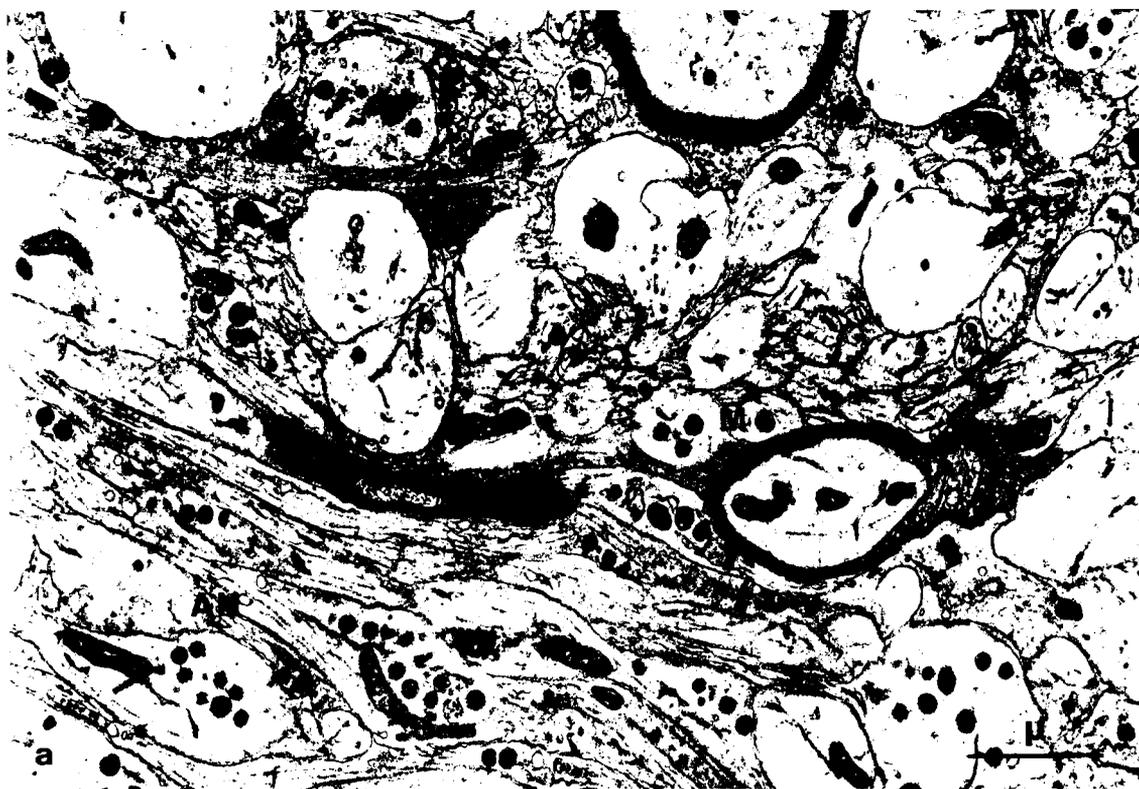
P : péricyte

G : prolongement glial

G X 21000

L'aspect de l'éminence médiane aussi bien dans la zone infundibulaire externe que dans la zone fibrillaire est identique à celui de l'éminence médiane de l'adulte.





Le nombre de terminaisons nerveuses passe de 40 à 97 du 16^e jour foetal au jour de la naissance et que notamment il double du 18^e jour foetal à la parturition (48 à 97).

- 3 jours après la naissance la quantité de terminaisons nerveuses ne variera pratiquement plus (148) jusqu'à l'âge adulte (150).

La surface des éléments névrogliaux passe du 16^e jour foetal à la naissance de $32,74 \mu\text{m}^2$ à $14,26 \mu\text{m}^2$. Elle décroît progressivement jusqu'au stade de 13 jours ($7,40 \mu\text{m}^2$) et on observe ensuite une nouvelle augmentation des éléments névrogliaux ($10 \mu\text{m}^2$ à 21 jours).

Le nombre moyen de vésicules granuleuses croît fortement du 16^e jour foetal (80) à la naissance (240) et comme pour le nombre de terminaisons nerveuses on assiste à une augmentation du simple au double du 18^e jour foetal au 1^{er} jour de la vie extra utérine, (120 à 240).

Ce chiffre augmente ensuite plus progressivement jusqu'au stade de l'adulte (556 vésicules granuleuses).

Le diamètre moyen des terminaisons nerveuses passe de 1 micron chez les foetus de 16 jours à 0,67 micron chez les nouveaux nés de 1 jour et se stabilise.

	Nombre de Terminaisons nerveuses pour 100 μ m ²	Superficie de tissu névrogliques pour 100 μ m ²	Diamètre en μ des terminaisons nerveuses M : \emptyset le plus fréquent	Nombre de vésicules granuleuses pour 100 μ m ²
16 j. foetal	40	32,74	0,60 TN 1,56 M : 1	80
18 j. foetal	48	26,33	0,50 TN 1,50 M : 0,8	120
1 jour	97	14,26	0,29 TN 1,12 M : 0,67	240
3 jours	148	12,95	0,27 TN 0,98 M : 0,65	272
5 jours	131	10,03	0,23 TN 0,88 M : 0,58	308
7 jours	156	9,10	0,22 TN 0,90 M : 0,60	360
10 jours	158	8,56	0,22 TN 0,96 M : 0,63	360
13 jours	176	7,40	0,21 TN 0,86 M : 0,60	404
17 jours	160	7,39	0,22 TN 0,95 M : 0,58	400
21 jours	166	10,01	0,20 TN 0,98 M : 0,61	410
28 jours	161	10,07	0,21 TN 0,91 M : 0,57	428
adultes	150	10,70	0,22 TN 0,98 M : 0,60	556



DISCUSSION

L'observation de ces différents stades permet de constater à une évolution plus ou moins progressive des différents éléments constituant l'éminence médiane du foetus de 14 jours. (date à laquelle apparaissent les fibres et les terminaisons nerveuses).

Les capillaires

Les modifications qui surviennent dans les premiers stades sont surtout relatifs à la structure de l'endothélium et de l'espace péricapillaire.

On observe en effet à partir du 16^e jour foetal une diminution de l'épaisseur de cet endothélium et dès le 18^e jour l'apparition des pores diaphragmés.

Parallèlement la largeur de l'espace péricapillaire a diminué.

Mais si le nombre de capillaires du plexus intercalaire augmente jusqu'au 18^e jour foetal ce n'est qu'au moment de l'apparition des véritables anses intrainfundibulaires courtes c'est à dire 5 jours après la naissance que nous assistons à une très forte augmentation de la surface des capillaires.

Ces résultats sont en accord avec ceux d'ENEMAR et JASKAR.

Les anses intrainfundibulaires longues sont d'apparition plus tardive

puisqu'elles ne sont visibles que vers le 13^e jour.

Les éléments névrogliaux

Les éléments névrogliaux sont les constituants uniques de l'éminence médiane au 12^e jour foetal et leur surface va diminuer au cours de la différenciation de la région infundibulaire surtout après le 16^e jour foetal.

Au début cette diminution n'intéresse pas la zone épendymaire.

Il apparaît impossible de différencier les prolongements gliaux et de déterminer s'ils proviennent des épendymocytes bordant le recessus infundibulaire ou s'ils proviennent des cellules gliales situées dans l'épaisseur de l'éminence médiane.

En effet s'il existe du glycogène dans certains prolongements gliaux et non dans d'autres, il n'en est pas de même au niveau des corps cellulaires car ni les épendymocytes ni les autres cellules gliales ne renferment du glycogène en quantité notable.

Dans la zone infundibulaire externe la surface des prolongements gliaux diminue surtout du 16^e jour foetal à la naissance.

Parallèlement alors qu'ils formaient une "limitante" continue entre les terminaisons nerveuses et les capillaires, dès le 18^e jour foetal cette "couche gliale" devient discontinue.

Le fait que l'on observe dans la zone infundibulaire externe de souris une augmentation de la surface névroglie après le 13^e jour peut être due en partie à la croissance de l'éminence médiane.

Les éléments nerveux

Nous avons observé la pénétration des fibres nerveuses au sein de l'éminence médiane dès le 14^e jour foetal alors qu'EURENIUS et JARSKAR n'ont décrit des terminaisons nerveuses qu'au 16^e jour foetal.

L'augmentation du nombre de ces éléments nerveux est très rapide aussi bien dans la région infundibulaire interne que dans la région infundibulaire externe du 16^e jour foetal à la naissance.

Alors qu'EURENIUS et JARSKAR ont étudié la mise en place des terminaisons nerveuses nous avons surtout voulu observer après leur pénétration dans l'éminence médiane l'apparition de contacts neuro-vasculaires.

C'est au 18^e jour foetal que nous avons pu mettre en évidence l'arrivée de terminaisons nerveuses au voisinage immédiat de l'espace péricapillaire.

A ce stade certaines terminaisons nerveuses sont très riches en vésicules synaptiques et en vésicules granuleuses.

Le nombre de vésicules granuleuses croît du foetus de 16 jours à l'âge adulte, d'abord rapidement jusqu'au nouveau né de 1 jour puis plus progressivement jusqu'à l'âge adulte.

Nos résultats sont assez comparables à ceux de MONROE qui constate également une augmentation importante du nombre de vésicules granuleuses pendant l'ontogénèse de l'éminence médiane de Rat et qui dénombre 252 vésicules granuleuses chez le nouveau né de 1 jour et 544 chez l'adulte.

Nous n'avons observé : ni de modifications morphologiques,

ni l'apparition d'un type particulier de terminaisons nerveuses vers le 5^e jour de la vie extra utérine pouvant correspondre aux fibres monoaminergiques décrites par BJORKLUND par les techniques de fluorescence.

Nous pouvons alors envisager deux hypothèses :

- ou aucune des terminaisons nerveuses observées avant 5 jours n'est monoaminergique et dans ce cas elles ne contiendraient que des facteurs préhypophysiotropes.

- ou les quantités de monoamines sont trop faibles avant le 5^e jour de la vie et ne peuvent pas être mises en évidence par la technique de FALCK et HILLARP.

Il faut enfin noter que nous avons constaté une diminution du diamètre des terminaisons nerveuses du 16^e jour foetal à la naissance qui peut être due à une arborisation des axones qui vont se terminer dans la zone infundibulaire externe.

Ces dernières observations concordent avec celles de HALASZ & Coll.

(1972)

qui notent également une diminution de la taille des terminaisons nerveuses au cours de l'ontogénèse de l'éminence médiane du Rat.

CONCLUSION

- Quatre étapes apparaissent importantes au cours de la différenciation de l'éminence médiane de la souris.

- Le 14^e jour foetal, où il y a apparition des terminaisons nerveuses.

- Le 18^e jour foetal où ces terminaisons nerveuses viennent au contact de capillaires présentant un endothélium à pores diaphragmés.

- Le 1^{er} jour de la vie extra utérine où on constate sur le plan quantitatif une très forte augmentation des terminaisons nerveuses et parallèlement des vésicules granuleuses qu'elles contiennent
de plus à ce stade apparaissent les ébauches d'anses intrainfundibulaires.

- Le 5^e jour où on observe de véritables anses intra infundibulaires courtes.

Dès le 18^e jour foetal tous les éléments de la charnière neurohémale nécessaires pour qu'un contrôle hypothalamique de l'adénohypophyse puisse s'envisager sont donc en place, mais il n'est pas possible de dire si ce contrôle existe effectivement.

Ces résultats permettent cependant d'étayer les résultats de JOST et DUPOUY (1969) qui envisagent l'existence d'un contrôle de l'hypothalamus de l'adénohypophyse avant la naissance.

CONCLUSION GENERALE

Ce travail nous a permis d'étudier dans une première partie l'éminence médiane de Souris en dioestrus I.

Nous avons voulu en pratiquant des comptages de terminaisons nerveuses et de vésicules granuleuses établir une base de référence qui nous servira pour nos observations à venir.

Cependant ces résultats restent purement descriptifs et ne permettent pas d'attribuer dans l'immédiat, un rôle précis aux trois types de terminaisons nerveuses que nous avons décrits.

Dans une deuxième étape, nous nous sommes consacrés à l'étude de l'ontogénèse de l'éminence médiane.

Le but essentiel était de voir s'il existait des arguments morphologiques permettant de voir à quel moment s'établissait le contrôle hypothalamique de l'adénohypophyse.

Nous avons montré, que les éléments nécessaires à la constitution de la charnière neurohémale étaient en place dès le 18^e jour foetal, ce qui nous permet d'envisager comme hypothèse que dès ce stade l'hypothalamus peut contrôler l'adénohypophyse.

Le fait qu'en fluorescence il n'a pas été possible d'observer de fibres monoaminergiques avant le 5^e jour de la vie, alors qu'en microscopie électronique nous pouvons décrire un grand nombre de terminaisons nerveuses semblables à celles de l'adulte peut laisser supposer que chez le foetus toutes les vésicules granuleuses que nous décrivons sont les supports des facteurs préhypophysiotropes.

Il serait cependant intéressant de vérifier, en microscopie électronique, grâce à des méthodes spécifiques, si réellement il n'y a pas de monoamines avant le 5^e jour de la vie.

Nous avons pu observer l'apparition de véritables axes intrainfundibulaires que 5 jours après la naissance, résultats qui concordent avec les travaux de GLYDON et d'ENEMAR.

Notre étude quantitative dans la zone infundibulaire externe tend à montrer que les variations les plus importantes se font du 18^e jour foetal à la naissance et qu'ensuite l'évolution est beaucoup plus progressive.

BIBLIOGRAPHIE

ADAMO N.J.

Ultrastructural features of the lateral préoptic area,
Median eminence and arcuate nucleus of the rat.
Z. Zellforsch. 1972, 127, 483-491

AKMAYEV I.G., RETHELYI M., MAJOROSSY K.

Changes induced by adrenalectomy in nerve endings of the hypothalamic median eminence (zona palissa) in the albino rat.
Acta Biol., Hung, 1967, 18, 187-200

AKMAYEV I.G.

Morphological aspects of the hypothalamic hypophyseal system.
Fibers terminating in the neurohypophysis in Mammals.
Z. Zellforsch., 1969, 96, 609-625

ALLEN E.

The oestrous cycle in the mouse.
Amer. J. Anat., 1922, 30, 297

ATWELL W.J.

The development of the hypophysis cerebri of the rabbit (lepus cuniculus L)
Amer J. Anat., 1918, 24, 271-337

BARRY J.

Recherches sur l'innervation hypothalamique de l'émence médiane chez le cobaye
Arch. Anat. Histo. Embryo. 1960, 43, 187-194

BARRY J.

Mise en évidence par imprégnation argentique des terminaisons nerveuses péricapillaires au niveau de l'émence médiane du cobaye.
C.R. Soc. Biol. 1960, 154, 2247-2249

BARRY J. & LENYS D.

Recherches sur les relations hypothalamo-préhypophysaires chez quelques mammifères.
Anat. Auz. 1960-61, 109, 456-467

BARRY J. & COTTE G.,

Etude préliminaire au microscope électronique de l'émence médiane du cobaye.
Z. Zellforsch., 1961, 53, 714-724

- BARRY J. & LEONARDELLI J.
Variations de l'activité acétylcholinestérasique de l'hypothalamus chez le cobaye mâle, castré ou soumis à l'action d'androgènes.
C.R. Soc. Biol. 1966, 160, 1608-1610
- BARRY J.,
Morphologie et structure de l'infundibulum chez les Mammifères
Revue Européenne d'Endocrinologie 1967, 4, 267-304
- BARRY J.,
Etude en fluorescence U.V. des monoamines tubéro-infundibulaires chez le cobaye mâle normal ou castré après injections de réserpine ou de α -méthyl - m - tyrosine.
C.R. Soc. Biol., 1968, 162, 449-452
- BARRY J.
Recherches sur l'origine et les sites de terminaisons des fibres monoaminergiques du tractus hypothalamo-hypophysaire.
C.R. Soc. Biol., 1968 b, 162, 1946-1948
- BARRY J.
Le contrôle neuro endocrine de la sécrétion gonadotrope préhypophysaire.
III - Role des monoamines hypothalamiques.
Lille Médical 1969, 14, 1074-1085
- BARRY J.
Etude en technique de Golgi du mode de division et de terminaisons des fibres du tractus hypothalamo infundibulaire des Mammifères
C.R. Soc. Biol., Juin 1972 (à paraître)
- BATRA B.K., SIDHAR A.P.
Vaginal smear in mice as an indicator of ova in oviduct
Indian Journal of Experimental Biology , 1969, 7, 2
- BEAUVILLAIN J-C
Influence de divers fixateurs sur la structure fine de l'éminence médiane de souris.
C.R. Soc. Biol., 1970, 164, 1032-1034
- BERGLAND R.M., TORACK R.M.
An electron microscopic study of the human infundibulum
Z. Zellforsch., 1969, 99, 1-12
- BJORKLUND A., ENEMAR A., FALCK B.
Monoamines in the hypothalamo hypophyseal system of the mouse with special reference to the ontogenetic aspects.
Z. Zellforsch., 1968, 89, 590-607

BLEIER R.

Structural relationship of ependymal cells and their processes with the hypothalamus.

Brain endocrine interaction. Median eminence, structure and function
Int. Symp. Munich 1971, Karger Basel 1972

CALAS A., ASSENMACHER J.

Ultrastructure de l'émence médiane du canard
Z. Zellforsch., 1970, 109, N° 1

CAMPBELL N.J.

The development of the primary portal plexus in the median eminence of the rabbit.

J. Anat. Lond., 1966, 100, 381-387

CLEMENTI F., CECCARELLI B., CERATI E., DEMONTE M.L., FELICI M., MOTTA M.
PECILE A.

Subcellular localization of neurotransmitters and releasing factors in the rat median eminence.

J. of Endo., 1970, 48, 205-213

CORBIN A., DANIELS E.L.

Changes in concentration of female rat pituitary FSH and stalk median eminence follicle stimulating hormone releasing factor with age.

Neuroendocrinology 1967, 2, 304-314

DAIKOKU S., MORISHITA H., MASHIMOTO T., TAKAMASHI A.

Light microscopic studies on the development of the interrelationship between the neurosecretory pathway and the portal system in rats

Endocrinol. Jap. 1967, 14, 209-224

DAIKOKU S., SATO T.J.A., MASHIMOTO T., MORISHITA H.

Development of the ultrastructure of the median eminence and supra-optic nuclei in rats.

The Tokushima Journal of Exp. Med., 1968, 15, 1-15

DELLMANN H.D.

Beitrag zur Kenntnis des hypothalamus hypophyseem system beim Rind
Anat. Auz. 1959, 106, 203-253

DELLMANN H.D., RODRIGUEZ E.M.

Herring bodies, an electron microscopic study of local degeneration and regeneration of neurosecretory axons.

Z. Zellforsch 1970, 111, 293-316

DIEPEN R.

Der Hypothalamus

Habch.d. mikr. Anat. d. Menschen IV/7/ Springer Verlag 1962 , 525 p.

DOERR-SCHOTT J., FOLLENIUS E.

Identification et localisation des fibres aminergiques de l'éminence médiane de la grenouille verte par autoradiographie au microscope électronique.

Z. Zellforsch., 1970, 111, n°3

DUFFY P.E., MENEFEE M.

Electron microscopic observations of neurosecretion granules, nerve and glial fibers, and blood vessels in the median eminence of the rabbit

Amer. J. Anat., 1965, 117, 251-286

ENEMAR A.

The structure and development of the hypophyseal portal system in the laboratory mouse, with particular regard to the primary plexus

Arch. Zool. 1961, 13, 203-252

ENGELHARDT F.

Über die angioarchitektonie des hypophysär hypothalamischen systems.

Acta Neuroveg. 1956, 13, 129-170

ESPINISSE P.G.

The development of the hypophysio portal system in man

J. Anat. Lond. 1933, 68, 11-18

EURENIUS L., JARSKÄR R.

Electron microscopic studies on the development of the external zone of the mouse median eminence.

Z. Zellforsch., 1971, 122, 408-502

FALCK B., HILLARP N.A., THIEME G., THORP A.

Fluorescence of catecholamines and related compounds condensed with formaldehyde.

J. Histochem. Cytochem. 1962, 10, 348-354

FINK G., SMITH G.C.

Ultrastructural features of the prenatal development of the hypothalamo pituitary axis in the rat.

J. Anat. Lond. 1971, 108, 207

FINK G., SMITH G.C.

Ultrastructural features of the developing hypothalamo-hypophysial axis in the rat. A correlative study.

Z. Zellforsch., 1971, 119, 208-226

FLORSHEIM W.H., RUDKO P.

The development of portal system function in the rat.

Neuroendocrinology 1968, 3, 89-98

FUXE K.

Cellular localization of monoamines in the median eminence and infundibular stem of some mammal.
Z. Zellforsch., 1964, 61, 710-724

FUXE K., HOKFELT T., NILLSON O.

Castration, sex hormones and tubero infundibular dopamine neurons.
Neuroendocrinology 1969, 5, 107-120

FUXE K., HOKFELT T., NILLSON O.

Factors involved in the control of the activity of the tubero infundibular dopamine neurons during pregnancy and lactations.
Neuroendocrinology 1969, 5, 257-270

GLYDON R. S^t J

The development of the blood supply of the pituitary in the albino rat with special reference to the portal vessels.
J. Anat. Lond., 1957, 91, 237-244

GREEN J.D., HARRIS G.W.

The neurovascular link between the neurohypophysis and adenohypophysis.
J. Endocr. 1947, 5, 136-146

HALASZ B., KOSARAS B., LENGVARI I.

Ontogenesis of the neurovascular link between the hypothalamus and the anterior pituitary in the rat.
Brain endocrine interactions. Median eminence, structure and function
Int. Symp. Munich 1971 Karger Basel 1972, p. 27-34

HARRIS G.W.

Discussion of structure and function of the median eminence.
American journal of Anat. 1970, 129, 245

HERLANT M., de BUSSCHER A., LALOUX G.

Etude au microscope électronique de l'action de la réserpine sur le système tubéro-hypophysaire chez la souris.
C. Rend. Sc. N. 1970, 270; n°22

HOKFELT T.

The possible ultrastructural identification of tubero infundibular dopamine containing nerve endings in the median eminence of the rat.
Brain Research 1967, 5, 121-123

HORROBIN D.F.

The female sex cycle.
J. of Theoretical biology 1969, 22, N°1

HYYPPÄ M.

A histochemical study of the primary catecholamines in the hypothalamic neurons of the rat in relation to the ontogenic and sexual differentiation.

Z. Zellforsch. 1969, 98, 550-560

ISHII S.

Association of luteinizing hormone releasing factor with granules separated from equine hypophysial stalk

Endocr. 1970, 86, N°2

ISHII S.

Classification and identification of neurosecretory granules in the median eminence.

Brain endocrine interaction median eminence structure and function
Int. Symp. Munich 1971, Karger Basel 1972, 119-141

JOST A., DUPOUY J.P., GELASO-MEYER A.

Hypothalamo hypophyseal relationships in the fetus.

In: Martini, Motta, Fraschini "The hypothalamus"

Acad. Press N.Y. 1970 p. 605-615

KOBAYASHI T., KOBAYASHI T., YAMAMOTO K., INATOMI M.

Electron microscopic observation of the hypothalamo-hypophyseal system of the rat.

End. Japonica 1963, 10, 63-80

KOBAYASHI H., OOTA Y., VEMERA H., HIRANO T.

Electron microscopic and pharmacological studies on the rat median eminence.

Z. Zellforsch., 1966, 71, 387-404

KOBAYASHI T., KOBAYASHI T., YAMAMOTO K., KAIBARA M.

Electron microscopic observations on the hypothalamo-hypophyseal system in the rat.

II - Ultrafine structure of the median eminence and of the nerve cell of the arcuate nucleus.

Endoc. Japon. 1967, 14, 158-177

KOBAYASHI T., KOBAYASHI T., YAMAMOTO K., KAIBARA M., AJIKA K.

Electron microscopic observation on the hypothalamo hypophyseal system in rats.

Ultrafine structure of the developing median eminence

Endoc. Japon. 1968, 15, 337-363

KOBAYASHI T., KOBAYASHI K., YAMAMOTO K., KAIBARA M., AJIKA K.

Electron microscopic observations of the axonal inclusions in rat median eminence.

Endocr. Japon. 1969, suppl I

- KOBAYASHI H., MATSUI T., ISHII S.
Functional electron microscopy of the hypothalamic median eminence.
Int. Rev. Cytol. Academic Press. 1970, 29, 281-381
- KOBAYASHI H., WADA M., UERMURA M.
Uptake of peroxidase from the third ventricle by ependymal cells
of the median eminence.
Z. Zellforsch., 1972, 127, 545-551
- KARNOVSKY M.
A formaldehyde glutaraldehyde fixative of high osmolarity for use
in electron microscopy.
J. Cell. Biol., 1965, 27- 137 A
- LARUELLE L.
Le système végétatif mésodiencéphalique.
Les centres végétatifs du diencéphale médian.
Rev. Neurol. 1934, 809-842
- LAWZEWITSCH I. von., SARRAT R.
Comparative anatomy and the evolution of the neurosecretory hypo-
thalamic hypophyseal system.
Acta Anat. 1972, 81, 13-22
- LEFRANC G.
Recherches morphologiques et expérimentales sur les relations hypo-
thalamo préhypophysaires (étude neurohistologique chez le cobaye
et le singe).
Thèse Médecine Alger 1961
- LEFRANC G.
Etude du noyau infundibulaire et de l'éminence médiane du cobaye
par la technique de triple imprégnation de Golgi.
C.R. Acad. Sci. 1965, 260, 4087-4090
- LENYS D.
Recherches sur le tractus tubéro hypophysaire du cobaye par la
méthode de Golgi Rio Hortega
Arch. Anat. Histol. Embryol. 1960, 43, 281-287
- LOIZOU L.A.
The post natal development of monoamine containing structures in
the hypothalamo hypophyseal system of the albino rat.
Z. Zellforsch. 1971, 114, 234-252
- MARTINEZ P.M.
The structure of pituitary stalk and the innervation of the neuro-
hypophysis in the cat.
Thèse Médecine Leiden 158 p.

- MATSUI T., KOBAYASHI H.
Histochemical demonstration of monoamine oxidase in the hypothalamo hypophysial system of the tree sparrow and the rat.
Z. Zellforsch 1965, 68, 172-182
- MATSUI T.
Fine structure of the median eminence of the rat.
J. Fac. Sci. Univ. Tokyo , 1966, 4, 71-96
- MATSUI T.
Effect of reserpine on the distribution of granulated vesicles in the mouse median eminence
Neuroendocrinology 1967, 2, 99-106
- MAZZUCA M.
Structure fine de l'éminence médiane du cobaye.
J. Microscopie 1965, 4, 225-238
- MAZZUCA M.
Action de la réserpine sur les terminaisons nerveuses péricapillaires infundibulaires chez le cobaye.
Colloque Nation. SFME, J. Microsc. 1966, 5, 63a-64a
- MAZZUCA M.
Contribution à l'étude en microscopie électronique de la région infundibulaire chez quelques mammifères.
Thèse de Doctorat de l'Université de Lille 1968
- MAZZUCA M.
Structure fine des cellules du noyau infundibulaire et de leurs afférences chez le cobaye.
J. Microscopie 1968, 7, N°1
- MAZZUCA M.
Structure fine de l'éminence médiane et fonction gonadotrope chez le cobaye mâle. Etude préliminaire.
Entretiens de Chizé 1969
- MAZZUCA M.
Rétroactions hormonales et variations ultrastructurales des terminaisons périportales de l'éminence médiane.
In Neuroendocrinologie Benoit, & Kordon 1970, Colloque CNRS sept 69
- MAZZUCA M., POULAIN P.
Mise en évidence en microscopie électronique des terminaisons monoaminergiques dans l'éminence médiane du cobaye à l'aide de la 5 hydroxydopamine.
C.R. Acad. Sci. 1971, 273, 1044-1047

MONROE B.G.

A comparative study of the ultrastructure of the median eminence infundibular STEM and neural lobe of the hypophysis of the rat.
Z. Zellforsch. 1967, 76, 405-432

MONROE B.G., NEWMAN B.L., SCHAPIRO S.

Ultrastructure of the median eminence of neonatal and adult rats. Brain endocrine interaction. Median eminence structure and function.
Int. Symp. Munich 1971 Karger basel 1972 P. 7 - 26

MULDER A.H., GEUZE J.J., de WIED D.

Studies on the subcellular localization of corticotrophin releasing factor and vasopressin in the median eminence of the rat.
Endocrinology 1970, 87, n°1

NOWAKOWSKI H.

Infundibulum und Tuber cinereum des Katz.
Ein Beitrag zur Frage der Verknüpfung von Adenohypophyse und hypothalamus bezüglich der regulation der Sexual funktionen
Dtsch. Z. Nevenheilk 1951, 165, 261-340

OOTA Y., KOBAYASHI H.

Fine structure of the median eminence and pars nervosa of the pigeon
Annot. Zool. Jap. 1962, 35, 128-138

OOTA Y.

Fine structure of the median eminence and the pars Nervosa of the Mouse.
J. Fac. Scien. Tokyo 1963, 10, 155-168

OOTA Y., KAWABATA I., KUROSUMI K.

Electron microscopic studies on the rat hypothalamo hypophyseal neurosecretory system.
Jap. J. Exp. Morph. 1966, 20, 65-83

OTTO K.B. LIERSE W.

The capillaries of various parts of the human brain in the fetal period and during the first years of life.
Acta Anatomica 1970, 77, n°1

PECZELY P., CALAS A.

Ultrastructure de l'émence médiane du pigeon dans diverses conditions expérimentales.
Z. Zellforsch. 1970, 111, 293-316

POPA G.T., FIELDING V.

A portal circulation from the pituitary to the hypothalamus.
J. Anat. Lond. 1930, 65, 88-91

PORTER J.C., KAMBERI I.A., ONDO J.G.

Role of biogenic amines and cerebrospinal fluid in the neurovascular transmittal of hypophysiotrophic substances.

Brain endocrine interactions, Median eminence, structure and function.

Int. Symp. Munich 1971, Karger Basel 1972 p. 245-253

RAISMAN G.

A second look at the parvicellular neurosecretory system.

Brain endocrine interaction, Median eminence, structure and function.

Int. Symp. Munich 1971, Karger Basel 1972 p.109-118

RETHELYI M., HALASZ B.

Origin of the nerve endings in the surface zone of the median eminence of the rat hypothalamus.

Exp. Brain Research. 1970, 11, n°2

RICHARDSON K.C., JARETT L., FINKE E.H.

Note on the use of araldite epoxy resins for ultrathin sectioning in electron microscopy.

Stain technol. 1960, 35, 313-323

RINNE U.K.

Ultrastructure of the median eminence of the rat.

Z. Zellforsch., 1966, 74, 98-122

RINNE U.K., ARSTILA A.U.

Electron microscopic evidence on the significance of the granular and vesicular inclusions of the neurosecretory nerve endings in the median eminence of the rat.

I - Ultrastructural alteration after reserpine injection
Med. Pharmacol. Exp., 1966, 15, 357-369

RODRIGUEZ E.M.

Comparative and functional morphology of the median eminence
Brain endocrine interaction, Median eminence, structure and function.

Int. Symp. Munich 1971, Karger Basel 1972 p. 319-334

ROHLICH P., VIGH B., TEICHMANN and AROS B.

Electron microscopy of the median eminence of the rat.

Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 1965, 15, 431-457

SCHAPIRO, NORMAN,

Thyroxine : effects of neonatal administration on maturation, development and behavior.

Science 1967, 155, 1279-1281

SCHECHTER J.

A light and electron microscopic study of Rathke's pouch in fetal rabbits.

Gen. Comp. Endocr., 1970, 14, 53-67

SCHECHTER J.

The cyto differentiation of the rabbit par distalis : an electron microscopic study.

Gen. Comp. Endocr. 1971, 16, 1-20

SCOTT D.E., KNIGGE K.M.

Ultrastructural changes in the median eminence of the rat following deafferentiation of the basal hypothalamus.

Z. Zellforsch. 1970, 105 - 1-33

SCOTT D.E., KROBISCH G., DUDLEY, F.P. GIBBS, BROWN G.M.

The mammalian median eminence .

A comparative and experimental model.

Brain endocrine interaction Median eminence structure and function.

Int. Symp. Munich 1971, Karger Basel 1972, 33-49

SMITH G.C., SIMPSON R.W.

Monoamine fluorescence in the median eminence of the fetal, neonatal and adult rats.

Z. Zellforsch. 1970, 104, 541-556

SMITH G.C.

Ultrastructural studies on the median eminence of neonatal rats.

J. Anat. Lond. 1970, 106, 200

SPACEK J.

Three dimensional reconstructions of astroglia and oligodendroglia cells.

Z. Zellforsch., 1971, 112, 430-443

TERNEBY U.K.

The development of the hypophysial vascular system in the rabbit with particular regard to the primary plexus and portal vessels.

J. of Neuro visceral relations 1972, 32, 311-346

TRAMU G.

Contribution à l'étude des fonctions gonadotropes antéhypophysaires (recherches chez le cobaye).

Thèse de 3^e cycle Université de Lille 1971

VENABLE J.H., COGGESHALL R.

A simplified lead citrate stain for use in electron microscopy.

J. Cell.Biol. 1965, 25, 407-408

WEINDL A., JOYNT R.J.

The median eminence as a circumventricular organ.
Brain endocrine interaction. Median eminence, structure and
function.
Int. Symp. Munich 1971, Karger Basel 1972, 280-297

WITTKOWSKI W.

Ependymokrinie und receptories in der Wand des Recessus infundibularis der Maus und thre Beziehung zum kleinzelligen Hypothalamus.
Z. Zellforsch. 1969, 93, 560-570

WORTHINGTON W.C.

Some observations on the hypophyseal system in the living mouse.
Bull. Johns. Hopk. Hosp. 1955, 87, 343-357

YAGINUMA T., KIGAWA T., KOBAYASHI T., KOBAYASHI T.

Further studies on the hypothalamo-pituitary testicular axis of
the rat in the neonatal period.
J. of End. 1969, 45, n°3

ZAMBRANO D.

On the presence of neurons with granulated vesicles in the median
eminence of rat and dog.
Neuroendocrinology 1968, 3, 141-155

ZAMBRANO D., DE ROBERTIS E.

The effect of castration upon the ultrastructure of the rat hypothalamus.
II. Arcuate nucleus and outer zone of the median eminence.
Z. Zellforsch., 1968, 87, 409-421

ZAMBRANO D.

The arcuate complex of the female rat during the sexual cycle.
An electron microscopic study.
Z. Zellforsch. 1969, 93, N°3

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

Ière PARTIE

STRUCTURE FINE DE L'EMINENCE MEDIANE CHEZ LA SOURIS ADULTE

A) RAPPEL ANATOMIQUE ET GENERALITES	5
1) Limites	5
2) Topographie	5
3) Vascularisation	6
4) Innervation	7
5) Les éléments névrogliques	8
6) Données histologiques	8
7) Données Histochimiques	10
B) TRAVAUX ANTERIEURS RELATIFS A LA STRUCTURE FINE DE L'EMINENCE MEDIANE	12
C) TRAVAUX PERSONNELS	20
1) MATERIEL et METHODE	20
a/ Materiel	20
b/ Methode	20
α) la fixation	20
β) les fixateurs	22
γ) deshydratation. Inclusion	22
δ) coupes	23

2) RESULTATS	24
a/ La zone épendymaire	24
b/ La zone fibrillaire	25
α) les éléments névrogliaux	25
β) les anses capillaires longues	26
γ) les fibres myéliniques	26
δ) les fibres amyéliniques	27
ω) les corps de Herring	28
c) La zone infundibulaire externe	29
α) les capillaires	29
β) les éléments névrogliaux	31
γ) les terminaisons nerveuses	32
3) DISCUSSION	36
a/ La zone épendymaire	36
b/ La zone fibrillaire	36
c/ La zone infundibulaire externe	37
CONCLUSION	40

IIIème PARTIE

L'ONTOGENESE DE L'EMINENCE MEDIANE DE SOURIS

A) TRAVAUX ANTERIEURS	42
1) La mise en place du plexus porte primaire	43

2) Apparition des monoamines au cours de l'ontogénèse de l'éminence médiane	45
3) Apparition des éléments nerveux dans l'éminence médiane	46
4) Les travaux d'ordre physiologique	47
B) TRAVAUX PERSONNELS	50
1) MATERIEL et METHODE	50
a) Matériel	50
b) Méthode	50
2) RESULTATS	53
a) date d'apparition de l'éminence médiane	53
b) Structure fine de l'éminence médiane de foetus de 12 jours	53
c) Apparition des éléments nerveux	54
α) dans la région moyenne	55
β) dans la zone périphérique	55
d) Evolution de l'éminence médiane au cours des différents stades étudiés	56
- 16è jour foetal	56
- 18è jour foetal	57
- Nouveaux nés de 1 jour	58
- Nouveaux nés de 3 jours	59
- Nouveaux nés de 5 jours	60

- Nouveaux nés de 7 à 10 jours	60
- Nouveaux nés de 13 à 17 jours	60
- Souris de 21 à 28 jours	61
e) Etude quantitative des éléments de la zone infundibulaire externe au cours de sa différenciation	61
3) DISCUSSION	64
a) Les capillaires	64
b) Les éléments névrogliaux	65
c) Les éléments nerveux	66
CONCLUSION	69
CONCLUSION GÉNÉRALE	71
BIBLIOGRAPHIE	I à XII

