



Fig. 3. Electron micrograph of the apical portion of a ciliated cell treated with heavy meromyosin showing arrowhead formations on microfilaments around the basal body (B) (compare with Figure 2).  $\times 110,000$ .

tion to dynein, other structures may be responsible for the coordination of ciliary movement. The morphology of the basal body, the opposition between basal foot and rootlet, the relation between microfilaments and these structures are highly suggestive of an actively mobile system at the ciliary base. Reinforcing this hypothesis is the fact that cilia beat in a plane perpendicular to that of the central microtubule pair<sup>16</sup>, i.e. in the 'basal foot-rootlet' axis. It appears likely that antagonistic forces are implicated in ciliary movement and in its coordination. Actin is an obvious candidate for participating in these phenomena<sup>17</sup>.

**Summary.** The presence of actin has been demonstrated in ciliated cells of the lower respiratory tract by means of immunological techniques and electron microscopy. This protein may play a part in ciliary movement and in its coordination.

N. REVERDIN, G. GABBIANI  
and Y. KAPANCI

*Département de Pathologie,  
Université de Genève, 40, boulevard de la Cluse,  
CH-1205 Genève (Switzerland), 24 June 1975.*

<sup>14</sup> I. R. GIBBONS, Archs. Biol., Liège 76, 317 (1965).

<sup>15</sup> P. SATIR, J. Cell Biol. 39, 77 (1968).

<sup>16</sup> I. R. GIBBONS, J. biophys. biochem. Cytol. 11, 179 (1961).

<sup>17</sup> This work was supported by the Fonds National Suisse pour la Recherche Scientifique (grants No. 3.0330.73 and 3.4060.74).

### Mise en évidence d'une projection directe des aires hypothalamiques vers le corps genouillé latéral et le cortex visuel chez le chat par la technique de peroxydase

### Evidence for Direct Projections from the Hypothalamus to the Lateral Geniculate and Occipital Cortex of the Cat as Demonstrated by Horseradish Peroxidase Technique

Les connexions afférentes et efférentes du corps genouillé latéral (CGL) et du cortex visuel (CxVis) ont été et sont l'objet de nombreuses études anatomiques et physiologiques. Nous avons démontré précédemment<sup>1,2</sup> par la technique de peroxydase ('horseradish peroxidase, HRP') les afférences extrarétiniennes du noyau dorsal du CGL (CGLd) ainsi que du CxVis, provenant de la formation réticulée ponto-mésencéphalique. Le but de cette note est de démontrer que les aires hypothalamiques envoient également des projections directes vers le CGLd et le CxVis, projections dont on n'avait pas, jusqu'alors, de preuve anatomique ni physiologique.

**Matériel et méthodes.** Chez 12 chats, des volumes allant de 0,1 à 1,0  $\mu$ l de HRP 33% (Sigma, Type VI) ont été injectés dans le CGLd avec une seringue Hamilton de 5  $\mu$ l. Chez 4 autres chats, une injection de 3  $\mu$ l de HRP 50% a été effectuée en trois points du gyrus latéral postérieur correspondant à l'aire 17 et à la partie postérieure de l'aire 18. Les temps de survie ont varié de 13 à 72 h. Les techniques employées pour le sacrifice des animaux et la mise en évidence de HRP ont été décrites dans un article précédent<sup>1</sup>.

**Résultats et discussion.** 1. Afférences du CGLd provenant des aires hypothalamiques. Des neurones marqués par HRP sont observés bilatéralement dans des aires hypothalamiques relativement restreintes situées immédiatement sous la surface basale du cerveau (Figure A). Dans le plan le plus rostral (A10), les neurones sont situés latéralement au fornix (Fx) et médialement à la capsule interne (CI), dans une région correspondant en

partie au faisceau médian du télencéphale ('medial forebrain bundle, MFB'). Plus caudalement (A9, A8), les neurones apparaissent dans l'aire hypothalamique latérale (HL) et dans le noyau du tuber, latéralement au corps mamillaire et médialement au pédoncule cérébral et au noyau subthalamique. Ainsi la topographie des neurones correspond-elle en partie au tractus optique basal décrit par GILLILAN<sup>3</sup>.

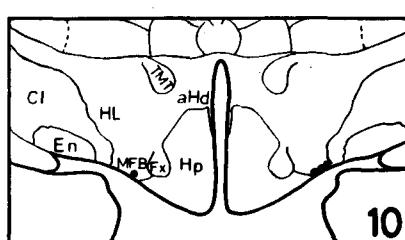
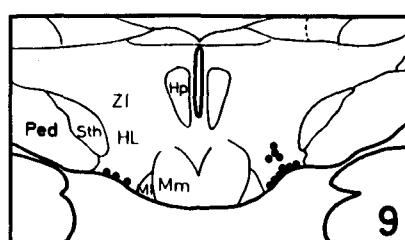
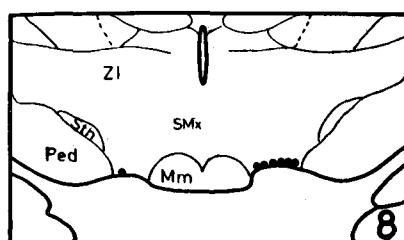
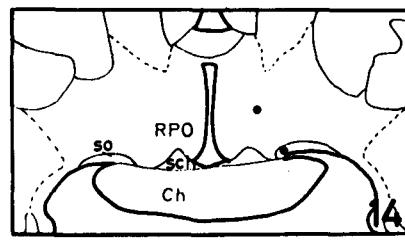
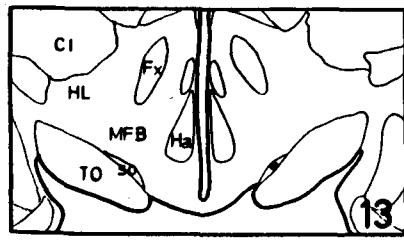
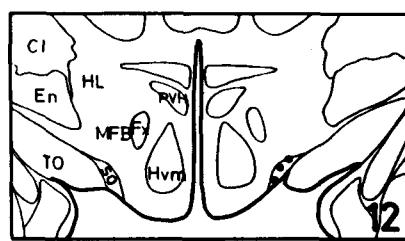
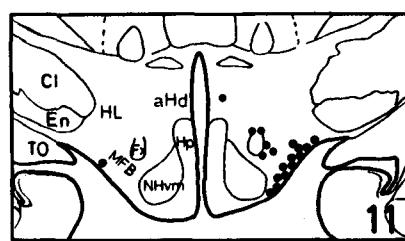
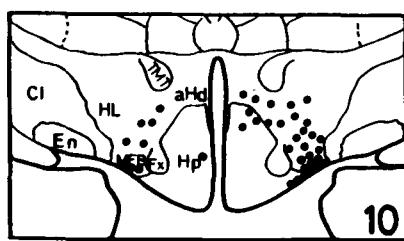
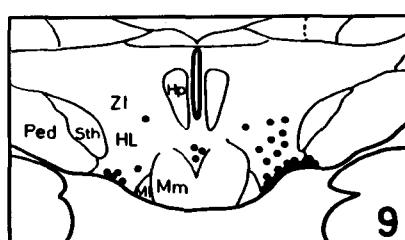
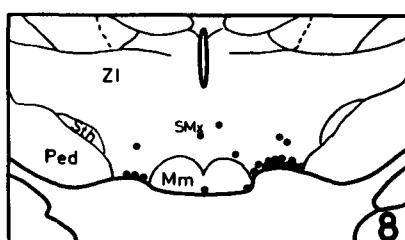
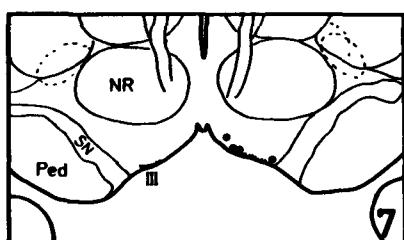
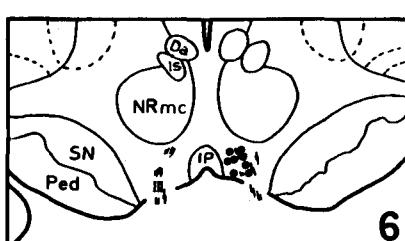
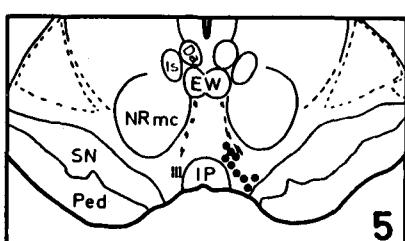
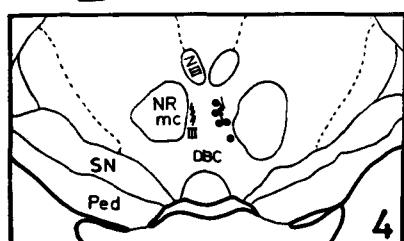
2. Afférences du CxVis provenant des aires hypothalamiques et du mésencéphale antéroventral adjacent. a) Projection des aires hypothalamiques vers le CxVis. Dans les plans les plus rostraux (A14, A13, A12), quelques neurones marqués sont observés dans la région préoptique (RPO) et dans le noyau supraoptique (SO). Dans les plans A11 et A10, de nombreux neurones sont situés dans l'aire hypothalamique latérale, le noyau tuberomamillaire et dans le noyau périfornical de CHRIST<sup>4</sup>. Quelques neurones des aires hypothalamiques dorsale et postérieure sont également marqués. Plus caudalement, de nombreux neurones continuent à apparaître dans l'aire hypothalamique latérale et dans le noyau tuberomamillaire. On

<sup>1</sup> L. LEGER, K. SAKAI, D. SALVERT, M. TOURET et M. JOUVET, Brain Res., 93, 490 (1975).

<sup>2</sup> L. LEGER, K. SAKAI, M. TOURET, D. SALVERT et M. JOUVET, C. R. Acad. Sci., Paris, in press (1975).

<sup>3</sup> L. A. GILLILAN, J. comp. Neurol. 74, 367 (1941).

<sup>4</sup> J. F. CHRIST, in *The Hypothalamus* (Thomas, Springfield 1969), p. 13.

**A****B**

A) Localisation des neurones marqués après injection de HRP (1,0 µl) dans le CGLd (Survie: 16 h). B) Localisation des neurones marqués après injection de HRP (3,0 µl) dans le CxVis (Survie: 13 h). Les cercles noirs indiquent les neurones marqués par HRP. Abbréviaction: aHd, area hypothalamica dorsalis; Ch, chiasma opticum; CI, capsula interna; Da, N. de Darkschewitsch; DBC, Decussatio brachii conjunctivum; En, N. entopeduncularis; EW, N. de Edinger Westphal; Fx, fornix; Ha, Hypothalamus anterior; HL, Hypothalamus lateralis; Hp, Hypothalamus posterior; Hvm, Hypothalamus ventromedialis; IP, N. interpeduncularis; Is, N. interstitialis; MFB, median forebrain bundle; M1, N. mamillaris lateralis; Mm, corpus mamillare; N III, N. du nerf oculomoteur; NHvm, N. hypothalami ventromedialis; NR, N. ruber; Ped, Pedunculus cerebralis; PVH, N. periventricularis hypothalami; RPO, Regio praeoptica; Sch, N. supra chiasmaticus; SMx, commissura supramamillaris; SN, Substantia nigra; SO, N. supraopticus; STh, N. subthalamus; TMT, tractus mamillo-thalamicus; TO, tractus opticus; ZI, Zona incerta; III, III<sup>e</sup> nerf. D'après l'atlas de JASPER et AJMONE-MARSAN<sup>12</sup>.

note également quelques neurones dans le corps mamiliaire (Mm) et au-dessus de ce noyau juste au niveau de la commissure supramamillaire ainsi que dans le pédoncule cérébral, particulièrement dans sa région médiolatérale (Figure B).

b) Projection du mésencéphale antéroventral vers le CxVis. Après injection de HRP dans le CxVis, nous avons observé un autre groupe de cellules marquées dans le mésencéphale antéroventral homolatéral (Figure B). Dans les plans antérieurs, les neurones sont observés dans une région située entre le nerf du noyau oculomoteur (N III), le noyau interpédonculaire (IP) et le noyau rouge (NR), qui correspond en partie au noyau du tractus optique basal et au noyau tegmentalis ventral de Tsai. Dans les plans postérieurs, les neurones s'étendent dorsalement jusqu'au niveau du noyau linéaire rostral du raphé; la région correspondrait au tractus optico-oculomoteur décrit par GILLILAN<sup>3</sup>.

Les régions dans lesquelles nous avons trouvé des neurones marqués après injection de HRP dans le CxVis et le CGLd font partie du système visuel accessoire<sup>3,5</sup>. Il serait donc intéressant de savoir si elles reçoivent des projections directes de la rétine. L'existence d'une projection de la rétine sur les aires hypothalamiques a en effet été démontrée par des études neurophysiologiques<sup>6,7</sup>, mais les études anatomiques réalisées jusqu'à présent n'ont pas permis de conclure si cette projection était directe ou non<sup>5,8-10</sup>.

D'autre part, KIEVIT et KUYPERS<sup>11</sup> ont récemment démontré chez le singe, par la technique de HRP, une projection directe des aires hypothalamiques et des aires basales du télencéphale ('basal forebrain areas') vers les cortex frontal et pariétal. La topographie des cellules

marquées telle qu'elle a été décrite dans leur travail est généralement différente de celle que nous avons trouvée. Il conviendrait donc d'examiner chez le chat les projections possibles des aires hypothalamiques vers d'autres aires corticales que vers l'aire visuelle primaire pour déterminer l'importance et la spécificité de la projection hypothalamo-CxVis que nous avons mise en évidence.

*Summary.* Using a retrograde tracer technique with horseradish peroxidase, we have revealed some afferent connections from the hypothalamic areas to the lateral geniculate nucleus and visual cortex.

K. SAKAI, L. LEGER, D. SALVERT,  
M. TOURET et M. JOUVET<sup>13</sup>

*Département de Médecine Expérimentale,  
Université Claude-Bernard, 8, avenue Rockefeller,  
F-69373 Lyon-Cedex 2 (France), 23 juillet 1975.*

- <sup>5</sup> W. R. HAYHOW, J. comp. Neurol. 113, 281 (1959).  
<sup>6</sup> S. FELDMAN, Ann. N. Y. Acad. Sci. 117, 53 (1964).  
<sup>7</sup> L. C. MASSOPUST, jr. et H. J. DAIGLE, Expl. Neurol. 3, 476 (1961).  
<sup>8</sup> R. Y. MOORE, Brain Res. 49, 403 (1973).  
<sup>9</sup> W. K. O'STEEN et G. M. VAUGLAN, Brain Res. 8, 209 (1968).  
<sup>10</sup> A. SOUSA-PINTO et J. CASTRO-CORREIA, Expl. Brain Res. 11, 515 (1970).  
<sup>11</sup> J. KIEVIT et H. J. M. KUYPERS, Science 187, 660 (1975).  
<sup>12</sup> H. JASPER et C. AJMON-MARSAN, *A Stereotaxic Atlas of the Diencephalon of the Cat* (The National Research Council of Canada, OTTAWA 1960).  
<sup>13</sup> Ce travail a bénéficié de l'aide de la DRME (contrat No. 74232), de l'INSERM (No. U 52) et du CNRS (No. LA 162).

## Quantitative Morphological Investigations on Smooth Muscle Cells in Vascular Surgical Specimens and Their Clinical Importance

Besides the typical smooth muscle cell (SMC) of the vessel wall with its well known functions<sup>1-5</sup>, there exists a morphologically different type<sup>6,7</sup> mainly described in animal experiments. This fibrocyte-like cell<sup>8</sup> was defined by us as modified or activated smooth muscle cell (ASMC) in investigations<sup>9</sup> analogous to the animal experiment<sup>10,11</sup>. As studies about the function and importance of this cell did not exist in man, we tried to get more detailed information using morphometrical parameter (distribution in %).

*Material and methods.* 82 freshly fixed surgical specimens of human arteries (splenic, lower extremities) were treated as previously described<sup>9</sup>. Selected histological and semithin sections (PAS, d-PAS, toluidineblue- and Goldner's trichromestaining) were used for quantitative evaluation. ASMC were separately counted. For differen-

tiation of both cell-types, the previously described criteria<sup>9</sup> such as chromophilia, cell shape and PAS-positive membrane were used. For localization, the atherosclerotic plaque (AP) was divided into 7 defined areas, and the media, lying under that plaque, into 18 areas (Figures 1 and 2).

*Results.* ASMC occurred in different numbers in the inner media, in the distinctly thickened intima and in the AP (Figure 3). The quantitative distribution showed that the greatest part of ASMC was found in the inner media (Figures 1 and 2). When the group of patients was

15						$\Sigma$
5	24	13	15	25	3	
9	16	8	6	20	10	69
2	6	2	-	6	6	22
1	3	-	-	2	3	9

Fig. 1. Classification of the intimal plaque into 7 areas, as well as of the bordering media lying underneath, in 18 areas; distribution in percent of activated smooth muscle cells (figures in percent of the total number), age group under 40 a,  $\Sigma$  total percentage of media cells.

- <sup>1</sup> S. BJÖRKERUD, Virchows Arch. path. Anat. 347, 197 (1969).  
<sup>2</sup> M. D. HAUST and R. H. MORE, in *The Pathogenesis of Atherosclerosis* (Eds. R. W. WISSLER and J. C. GEER, Williams and Wilkins, Baltimore 1972), p. 1.  
<sup>3</sup> K. P. BACKWINKEL, H. THEMANN, G. SCHMITT and W. H. HAUSS, Virchows Arch. path. Anat. 359, 171 (1973).  
<sup>4</sup> C. VELICAN, Revue Roum. Embryol. Cytol. 10, 175 (1973).  
<sup>5</sup> R. ROSS and J. A. GLOMSET, Science 180, 1332 (1973).  
<sup>6</sup> K. T. LEE, D. N. KIM and W. A. THOMAS, Circulation 42, 9 (1970).  
<sup>7</sup> C. VELICAN, in *Handbuch der Histochemie* (Eds. W. GRAUMANN and K. NEUMANN, Gustav Fischer, Stuttgart 1974), vol. 8, p. 2.  
<sup>8</sup> P. GENDRE and R. TINGAUD, J. cardiovasc. Surg. 15, 21 (1974).  
<sup>9</sup> W. FEIGL, H. SINZINGER, L. HOWANIEZ and CH. LEITHNER, Acta anat., in press (1975).  
<sup>10</sup> W. A. THOMAS, R. A. FLORENTIN, S. C. NAM, D. N. KIM, R. M. JONES and K. T. LEE, Arch. Path. 86, 621 (1968).  
<sup>11</sup> W. S. WEBSTER, S. P. BISHOP and J. C. GEER, Am. J. Path. 76, 245 (1974).