

ネコの視床枕核群の皮質投射に関する 実験解剖学的研究

岡山大学医学部第三解剖学教室（指導：新見教授）

岡山大学医学部神経精神医学教室（主任：大月教授）

門 田 正 枝

（昭和48年9月28日受稿）

諸 言

視床枕が頭頂および側頭後頭皮質に広く投射することは以前から知られており、またこれらの連合皮質の発育が視床枕の発育と哺乳類の進化過程において平行関係を有することも先人によってすでに指摘されたところである。ネコの視床枕の皮質投射は逆行性変性によって Waller と Barris, 1937 ; Akimoto et al., 1950らによって研究され、Nauta 法およびその変法によって Clüver と Campos-Ortega, 1969 ; Heath, 1970 ; Graybiel, 1970, 1972, 1973 ; Heath と Jones, 1971 ; Burrows と Hayhow, 1971によって追求された。しかしこれらの研究にはかなりの意見の相違があり、またネコの視床枕の皮質投射と霊長類のそれとの比較が非常に困難である。これに関連して、ネコと霊長類の視床枕の相同について考慮することがきわめて重要である。従来ネコの視床枕は単一の核と考えられ (Rioch, 1929), これに反し霊長類の視床枕は発育がよく、さらに内側、外側および下枕核によって構成されると言われて来た。最近 Niimi と Kuwahara (1973) はネコの背側視床を比較細胞構築学的に研究し、ネコの視床枕も霊長類におけると同様に内側、外側および下枕核からなり、ネコにおける Rioch の視床枕は霊長類における外側枕核に、外側核後部は内側枕核に、後核は下枕核に相当することを明らかにした。

この研究は Niimi と Kuwahara (1973) のネコにおける視床枕分類を基礎として、視床枕核群、すなわち内側、外側および下枕核ならびに膝上核の皮質投射を Nauta-Gygax 法 (1954)によって研究し、特にこれらの核の皮質投射の局在性と投射様式の解

明に重点を置いた。

材料と方法

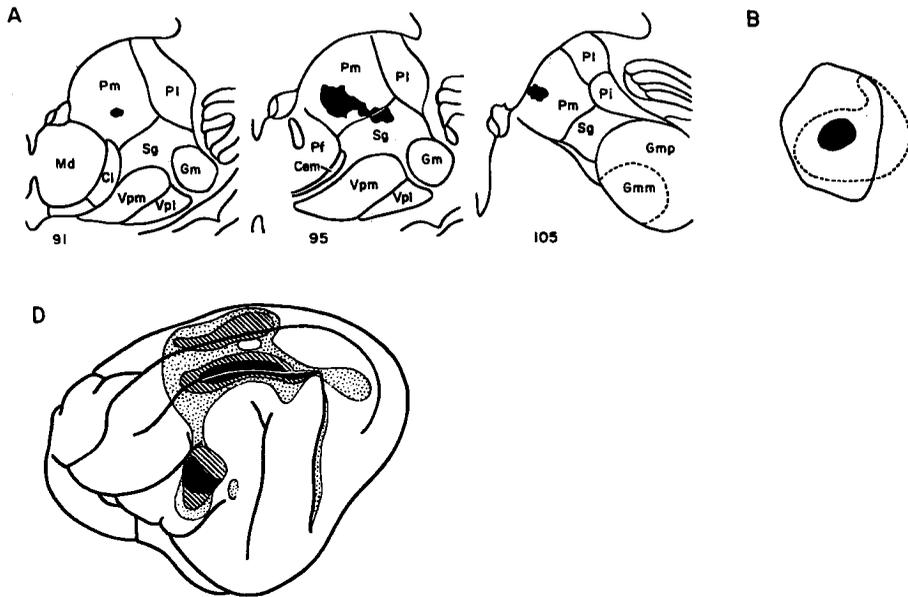
この研究には73匹の成熟したネコを用い、視床枕核群を定位的脳固定装置 (脳研式)を用いて Nembutal または Ketalar (三共) 麻酔のもとで電氣的に破壊した。この論文ではこれらの諸例のうち、傷が視床枕核群の諸核に比較的限局した17例について記載した。多くの例では電極を反対側 (右側) の大脳半球を通して前頭面で斜めに挿入し (20°~45°), 左側の枕核群を破壊したが、一部の例 (Cats 13, 16) では電極を同側 (左側) の大脳半球を通して垂直に挿入した。

これらの動物は手術後7日生存ののち、過量の Nembutal によって麻酔し、まず生理的食塩水で頸動脈を通じて灌流し、さらに10%中性フォルマリン液で灌流して殺した。ついで頭蓋腔から脳を摘出し、10%中性フォルマリン液で固定した。一週間固定ののち、これを3つの横断粗大ブロックに切断し、10%中性フォルマリン液で再固定した。さらに1か月間固定後、厚さ40 μ の横断氷結連続切片を作り、4枚おきに Nauta-Gygax (1954) の変性軸索鍍銀法で染色した。大部分の例では鍍銀した切片の5枚に1枚を Kawamura-Niimi 法 (1972) によって、さらにクレシール・バイオレットで後染色した。枕核群の傷を含む他の一連の切片はクレシール・バイオレットで染色し、枕核群における傷の位置と大きさを決定するのに用いた。また傷の矢状方面の拡がりにはグラフ式複製法で画いた。電極針の全経路は組織的に検査し、傷の背側視床における広がり Niimi および Kuwahara (1973) の研究を参考にして決定した。

皮質投射の検索には6枚に1枚の鍍銀標本を万能投影器（日本光学）で5倍に拡大し、各切片の像をケント紙にとり、その上に皮質における変性終末を顕微鏡を用いて記入し、変性の程度によって軽度、中等度、強度の3段階に分かった。一方外側面皮質の溝を含む輪廓図は外側から撮った写真から、内側面皮質の図は鍍銀切片から複製法によって作った。

これらの図の上にそれぞれの高さに相当した切片の変性を記入して皮質投影図を作った。

なお視床枕核群の定的手術のための図譜としては Jasper と Ajmone-Marsan (1954) のそれを用いたが、視床核の分類、命名に関しては Niimi と Kuwahara (1973) の細胞構築学的研究に従った。



CAT 70

第1図 Cat 70における視床枕核群の傷 (A, B) と皮質変性 (D) を示す。この図ではC図を欠くが、この図および以下のすべての図においては一般に傷 (黒) は3つの横断面 (A) ならびに枕核群の矢状方向への投影図に記入されている (B)。Bでは実線が視床枕核群、点線が背側外側膝状体を表わし、左が前方に、右が後方に相当する。皮質変性は大脳皮質の表面に投射されたもの (D) と、Dに記入された高さにおける横断面に書き入れられた図 (C) で示される。Dでは強い変性は黒で、中等度の変性は斜線で、弱い変性は点々で示されている。

所 見

Cat 70 (第1図)

この例の傷は左側の内側枕核の前後径の中央部にあり、横断面ではその腹側部にあり、腹外側方に延びて、膝上核を一部傷つけている。この電極針は反対側から斜めに挿入され (25°)、途中で右側の脳梁を傷つけている。

傷の前端部から出た変性線維の一部は腹内側方に走り、髄板内核に分布し、さらに腹側方に向かうが、傷から出た線維の大部分は多少前方に走りつつ、外側方に向かい、外側膝状体の背側を通過して、またはそれを通過して内包に入り、側頭葉に向かう。なお、

途中で内側枕核の内部、外側枕核、膝上核などに線維を送っている。

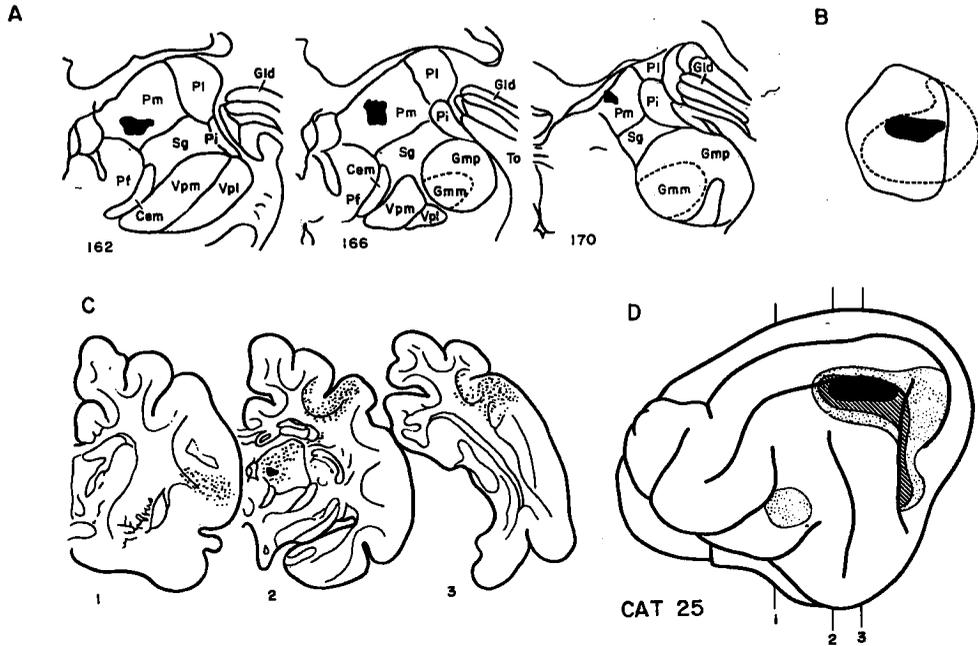
強い皮質変性は中 Sylvius 上溝の両堤および底にあり、一部はこの溝の唇部にも拡がり、後方は中 Sylvius 上溝の後端部に及んでいる。他の一つの強い変性域は前 Sylvius 回の背側部に見られる。中等度の変性はこれらの強い変性域のまわりにあり、また外側溝の両堤および底に認められる。疎な変性は以上の著明な変性のまわりおよびそれらの間に見られ、一部は後 Sylvius 上溝の背側部にも延び、また後 Sylvius 上溝の後堤にも拡がる。

この例では脳梁が傷害され、皮質変性が一般に強く、広範囲に拡がるが、強い変性の少なくとも大部

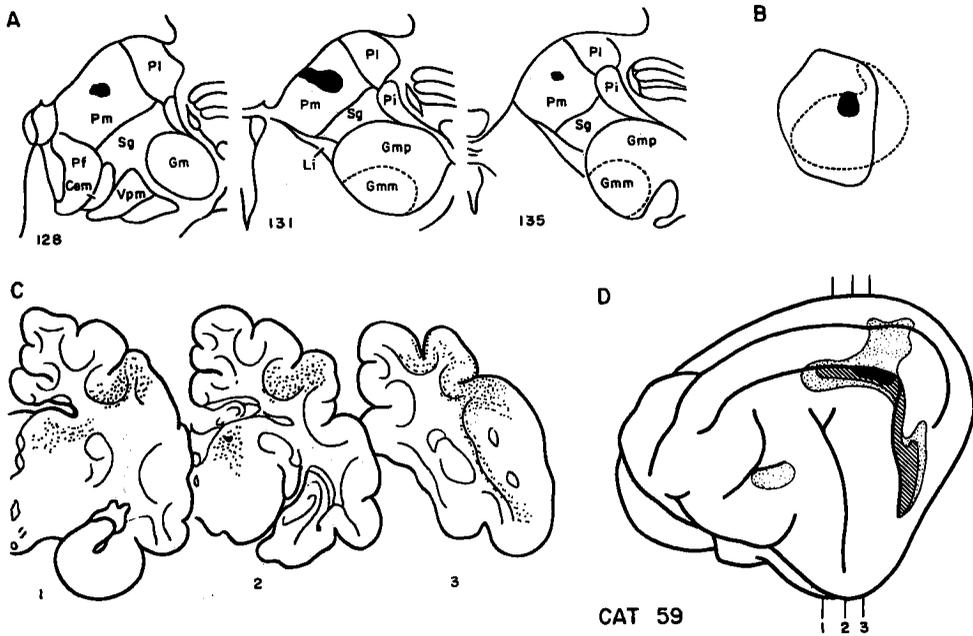
分は内側枕核および膝上核の傷害によるものと思われる。

Cat 25 (第2図)

傷は左側の内側枕核の後部に見られ、前方の断面



第2図 Cat 25における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。



第3図 Cat 59における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。

では内側枕核の腹内側部、中央部の断面ではそのほぼ中央部、後部の断面では内側枕核の背内側部に限局している。電極は右側の脳半球を斜めに貫ぬき(27°)、左側の内側枕核に達している。他の視床核は傷ついていない。また脳梁は傷害されていないが、海馬は電極通過のため多少とも破壊されている。

皮質における変性線維の分布を見ると、最も強い変性は中 Sylvius 上溝の後部の下堤およびそれに続く Sylvius 外回の背側端部に認められ、さらに中等度の変性は中 Sylvius 上溝の底、および強い変性が見られる皮質部の周辺部ならびに後 Sylvius 上溝の後堤に見られる。特にその腹側端部では変性はやや後方に拡がっている。散在性の変性は中等度ないし強い変性域の周囲に認められるが、特に後 Sylvius 上回に拡がる。なお散在性の変性は前 Sylvius 回の最後背側部にも見られる。この変性域は前 Sylvius 外溝の後堤まで強く延びている。

Cat 59 (第3図)

この例における傷は Cat 25と同様に左側内側枕核の後部にあり、横断面ではほぼその核の中央にある。電極の方向は25°で、脳梁はわずかに傷害されている。海馬も両側とも電極の通過によって多少傷害されている。他の視床核には傷は及んでいない。

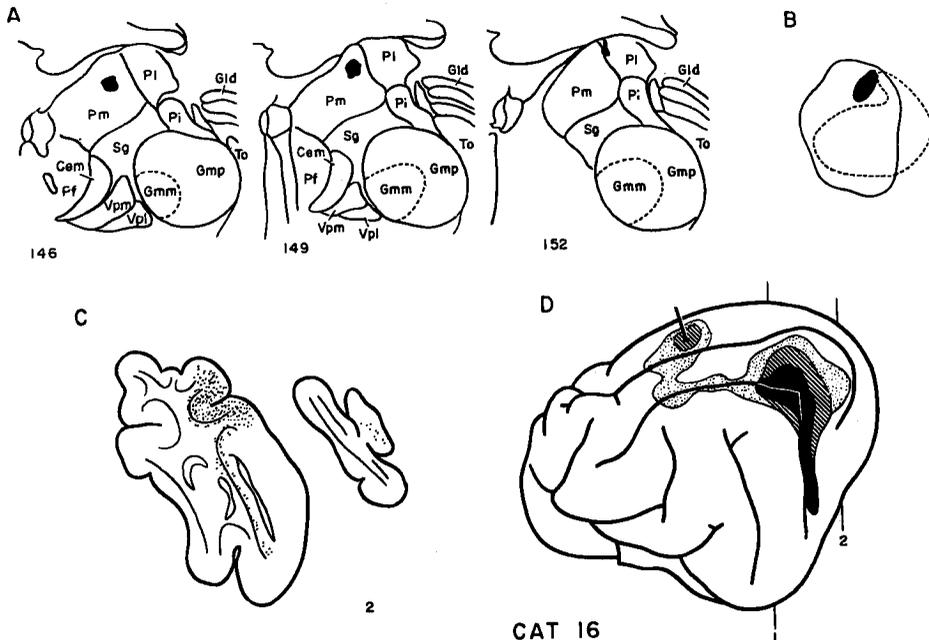
皮質における変性線維の分布は原則的には Cat 25

と同様である。強い変性域は中 Sylvius 上溝の後端部の外側堤にあり、一部はこの溝の底に拡がり、また後 Sylvius 外回の背側端にも及ぶ。中等度の変性は強い変性域の周囲、ことに後 Sylvius 外回の背側端部および中 Sylvius 上溝の上堤に認められ、また後 Sylvius 上溝の後堤およびその腹側部に近接した後 Sylvius 上回の一部に見られる。散在性の変性は後 Sylvius 外回の背側端部における著明な変性域の腹側および中および後 Sylvius 上回の一部に見られ、さらにごく一部は外側回の皮質にも拡がる。また Cat 25と同様に前 Sylvius 回の最後背側部に軽い変性域が見られる。

Cat 16 (第4図)

傷は左側の内側枕核の後部にあり、横断面ではこの核の背外側部にあり、比較的限局性であるが、その後端は一部外側枕核に延びている。電極針は同側の脳半球を垂直に貫き脳梁を通して内側枕核に入る。

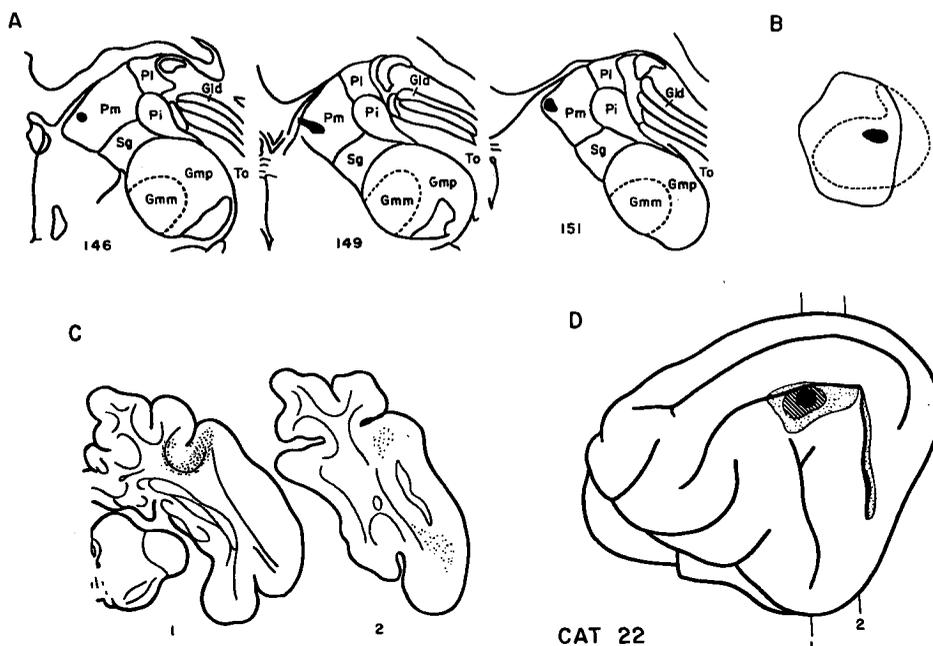
強い変性は後 Sylvius 外回の後背側端部にあり、この変性は中 Sylvius 上溝の後部の両堤および底からそれに近い中 Sylvius 上回の後端部に及んでいる。この変性域はさらに後 Sylvius 上回の前部から腹側方に延びるが、後 Sylvius 上溝の後堤に止まり、前堤には及ばない。中等度ないし散在性の



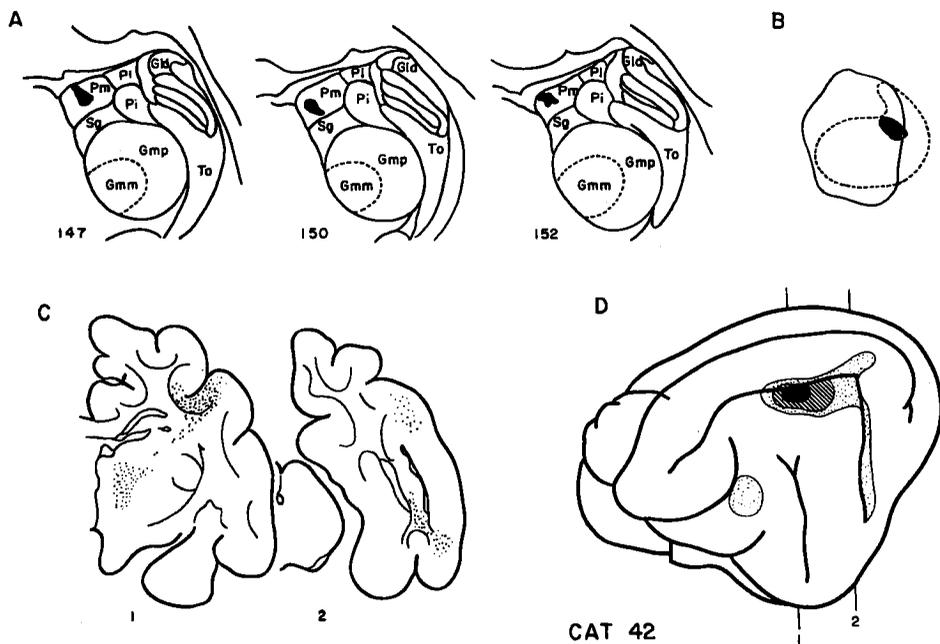
第4図 Cat 16における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。

変性は強い変性域の前方、背側および後方に拡がる。
 なお電極針の皮質通過部にはやや強い変性が見られ、
 その周辺ならびにそれに近接した中 Sylvius 上回

の部分ならびにその腹側における中 Sylvius 上溝
 の前部の両堤および底に散在性の変性が認められる。
 この例における強い変性域の変性の大部分はおそら



第5図 Cat 22における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。



第6図 Cat 42における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。

く内側枕核の傷に起因するものと思われるが、その他の変性は電極針の皮質と白質の通過および脳梁の通過による影響と考えられる。

Cat 22 (第5図)

この例の傷は内側枕核の後部にあり、横断面では内側枕核の内側部に位置し、比較的小さい。電極針は反対側から斜めに挿入され(25°)、脳梁は障害されていない。また傷の他の視床核への波及はない。

著明な皮質変性は後 Sylvius 外回の前部の背側端部に比較的限局性に見られる。この変性域は中 Sylvius 上溝の下堤から底に達しているが、上堤にはごく散在性的変性線維が認められるのみである。なお軽い変性は著明な変性域の周囲に見られ、特に後 Sylvius 外回の背側部および後 Sylvius 上溝の後堤にある。

Cat 42 (第6図)

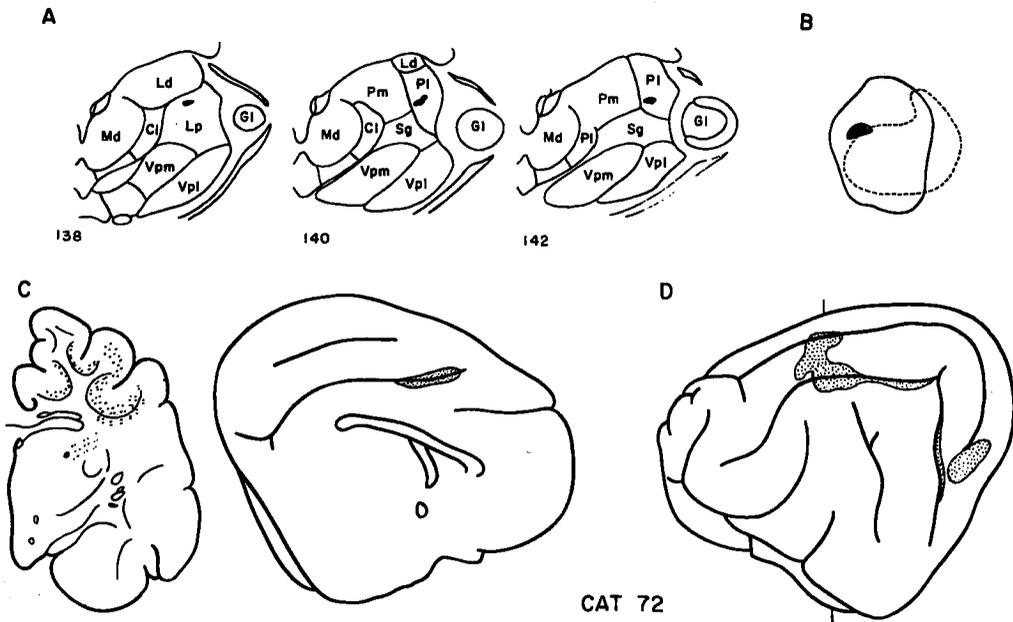
この例の傷は内側枕核の後端部にあり、横断面ではその核のほぼ中央にあるが、多少内側ないし腹内側にかたよっている。この例においても前の例と同様に脳梁および他の視床核の損傷はない。電極の刺入角度は30°である。皮質変性は Cat 22と原則的に同様である。しかし著明な変性は多少それよりも前方に認められる。すなわち強い変性は中 Sylvius 外

回と後 Sylvius 外回の境界部の背側端部にあり、その周辺に中等度の変性域が認められる。それに接した中 Sylvius 上溝の下堤にはやや強い変性が見られるが、底では変性線維が少なく、上堤では一部散在性的変性線維が認められるのみである。

Cat 72 (第7図)

傷はかなり小さく、左側の外側枕核の前端部にあり、横断面ではその核の中央ないし腹側部にあり、前方は一部後外側核に及んでいるが、下枕核、膝上核には波及していない。電極針は斜めに内側枕核を貫いている(25°)。

傷から出た変性線維の一部は周囲に放散し、他の枕核群、ことに内側枕核に入るが、大部分は外側膝状体前部の背側を通して外側方に進み、内包に入る。皮質変性は比較的軽微で、主な変性は中 Sylvius 上溝の前端部の冠部に見られるが、後方に行くに従って徐々に外側溝および中 Sylvius 上溝のまわりの皮質に延びようになり、冠部では変性線維が少なくなる。外側溝のまわりの皮質では変性は大部分その溝の外側の唇部および堤部に限局し、底では少なくなり、内側堤(分野19)では少数の変性線維が認められる。しかしこれらの変性も後交連より後方の高さではほとんど認められなくなる。一方中 Sylvius



第7図 Cat 72における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。

上溝のまわりの皮質ではこの溝の内側および外側の唇部および堤部ならびに底に見られるが、後交連より後方の高さでは中 Sylvius 上溝の上唇と上堤では変性線維は認められなくなり、もっぱら下堤とそれに続く唇部に限局するようになり、この変性は中 Sylvius 上溝のほとんど後端部まで拡がっている。また散在性的変性は後 Sylvius 上回の後堤に拡がり、その溝の下端部まで及んでいる。中 Sylvius 上溝の下堤と下唇および後 Sylvius 上溝の後堤における変性はおそらく電極針の内側枕核通過によるものと思われる。なお散在性的変性は後外側回と後 Sylvius 上回との融合部に拡がっている。この部分の変性ならびに中 Sylvius 上回の冠部、外側溝の両堤および中 Sylvius 上溝の上堤の変性は外側枕核の傷に起因するものと思われる。

内側面皮質では膨大溝の前部のまわりの皮質に軽い変性が見られる。変性線維はこの溝の底と上下の両堤に認められるが、唇部には及ばない。この溝の前端部ではその上堤に変性線維が比較的多いが、後方に行くに従って底および下堤に変性線維がやや増加し、ほとんど上堤と同じ程度の、次いでやや多い変性を示すようになる。ここで注目すべきことは常に溝の底、すなわち分野19に変性が認められること

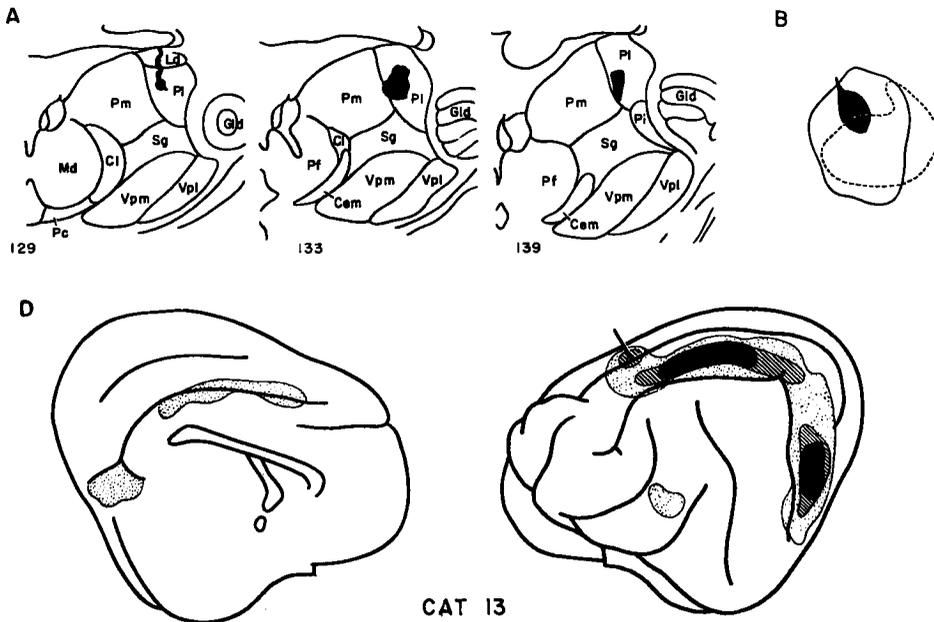
である。

Cat 13 (第8図)

この例における傷は左側の外側枕核の前部から中央部にかけてあり、Cat 72の傷よりわずか後方にあり、それよりもかなり大きい。前方は後外側核に波及していない。傷の最も大きい断面では内側枕核にわずかに波及している。電極針は同側の大脳半球に垂直に挿入され、脳梁を通過して背外側核の後端部を貫いて外側枕核に達している。

著明な皮質変性は中 Sylvius 上回の冠部にあり、一部は後外側回と後 Sylvius 上回の融合部に見られる。軽い変性はこれらの変性域の間および周囲に認められる。なお外側回前部の電極針挿入部のまわりの皮質には変性線維が見られる。なお中 Sylvius 上回の変性は中 Sylvius 上溝の上堤および底に変性が拡がるが、下堤にはほとんど見られない。しかしこの溝の前端部の下堤には変性線維が散在する。なおこの例でも前 Sylvius 回の後背側部に散在性的変性線維の分布が見られる。

内側面皮質においては変性は Cat 72と同様に膨大溝の両堤および底に見られるが、この例では Cat 72よりも後方に認められる。またこの変性域に続いて背側方に膨大回に拡がり、一部は膨大上回に及ん



第8図 Cat 13における視床枕核群における傷 (A, B) とそれによって起こった皮質変性 (D) を示す。

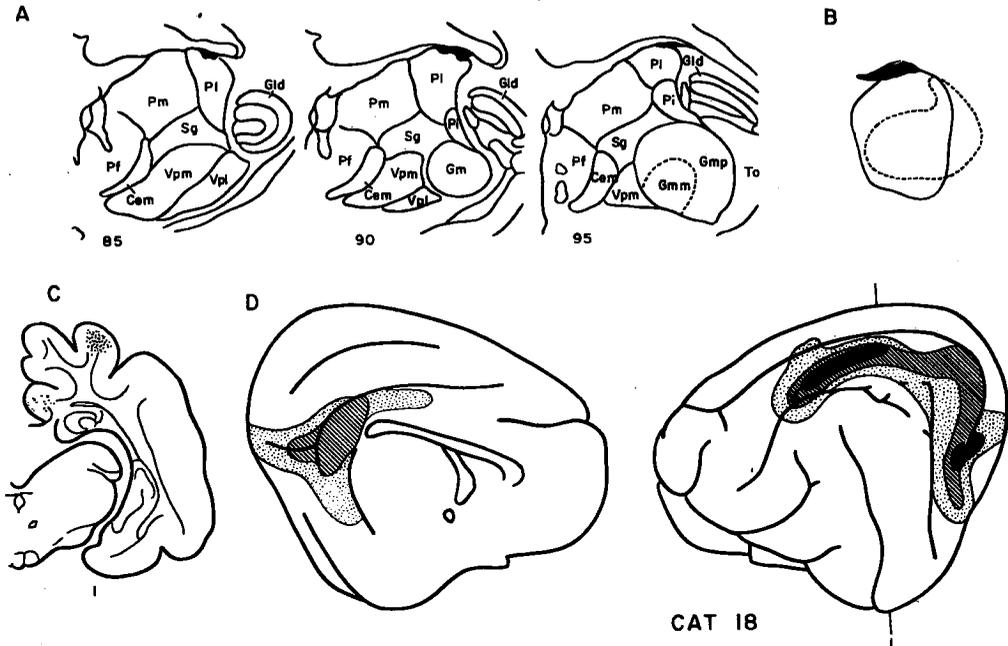
でいる。しかしこの変性は電極針が同側の脳半球を垂直に通ったためであろうと思われる。

Cat 18 (第9図)

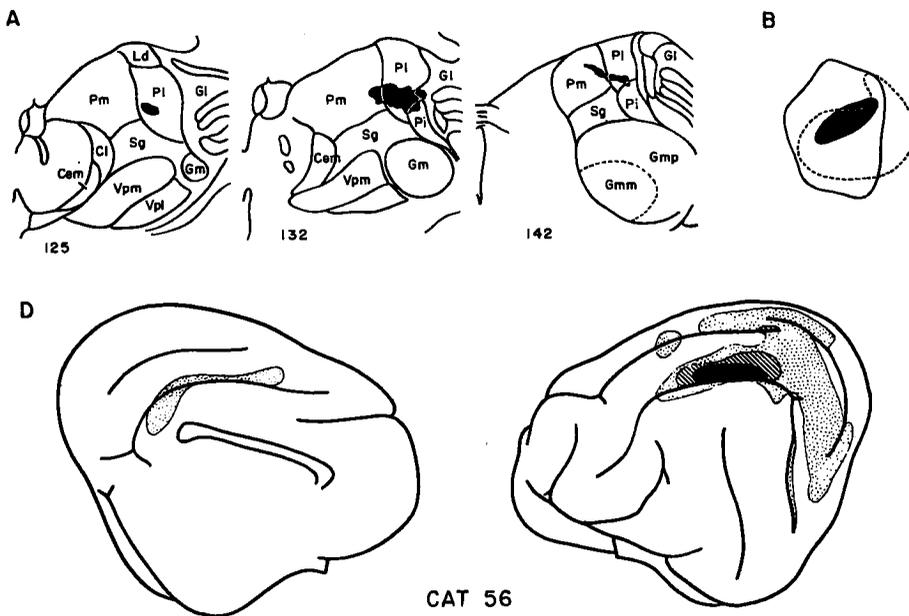
この例における傷は左側の外側枕核の前後径の中

央部にあり、横断面ではその核の背側部に局限している。電極針は斜めに反対側から挿入され(25°)、脳梁を通過し、さらに海馬と脳弓を傷害している。

皮質変性の分布は Cat 13とほとんど同様である。



第9図 Cat 18における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。



第10図 Cat 56における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(D)を示す。

すなわち中 Sylvius 上回および後外側回と後 Sylvius 上回の融合部に強い変性域が見られるが、両変性域の間の皮質部にはかなり多くの変性線維が見られる。しかしこの部位における後外側回の前堤には変性線維は多くはない。なお中 Sylvius 外回の背側端部およびそれに続く中 Sylvius 上溝の両堤と底には散在性的変性が認められる。また後 Sylvius 上溝の後堤にも散在性的変性が認められる。前 Sylvius 回には変性が見られない。

この例における内側面皮質の変性はほぼ Cat 13 のそれと一致する。しかしこの例においてはやや強い変性が帯状回の後部から膨大後野、さらに海馬台後野に及んでいる。軽い変性はこの変性域より前方および後方に拡がり、前方は帯状回の中央部に及んでいる。なお内側面の大部分の領域では変性が Area 19 に及んでいる。内側面の変性域の後端は外側面の変性域のそれと続く。

Cat 56 (第10図)

この例の傷は比較的大きく、特に前後に伸び、左側の外側枕核の前部から後端部に拡がっている。横断面では傷はその核の腹側部にあるが、その中央部ないし後部の高さでは内側方および腹外側方に伸び、それぞれ内側枕核および下枕核に波及している。電

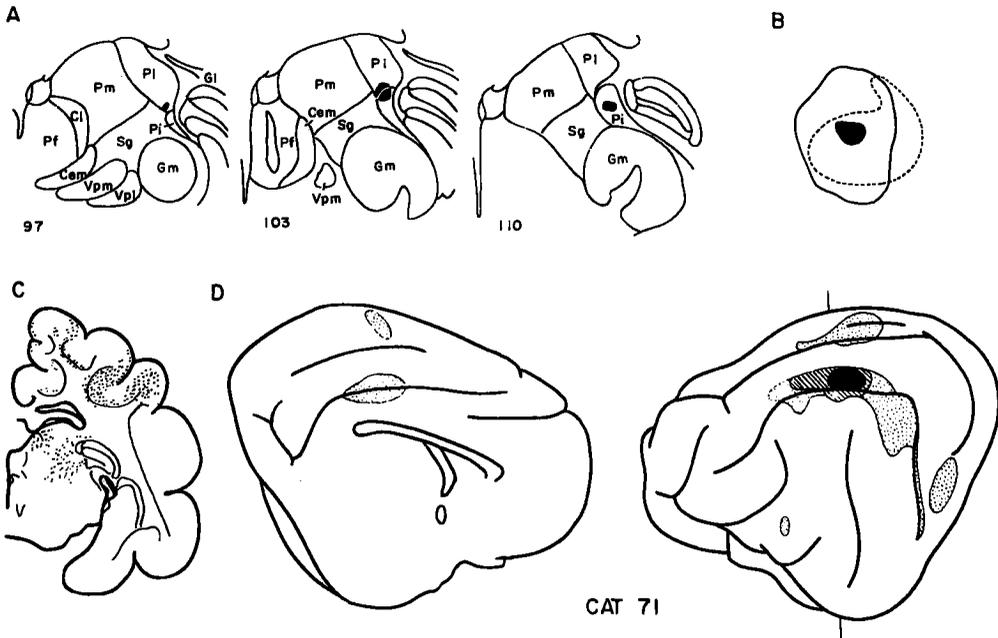
極針は反対側から斜めに挿入され(22°)、脳梁を避け、内側枕核を貫いて外側枕核に入る。

著明な皮質変性は主として中 Sylvius 上回、ことにその峰の部分から外側部にかけて見られ、さらに中 Sylvius 上溝の上堤に及ぶが、その底および下堤では変性が弱い。なお中 Sylvius 上回におけるこの著明な変性域の前方、内側方および後方にも疎な変性が拡がり、特に後方では後 Sylvius 上回の大部分に及び、さらに後外側回と後 Sylvius 上回との融合部に拡がる。また散在性的変性は後 Sylvius 上溝の後堤に見られる。なお外側溝の後部の内側堤(分野19)にはやや弱い変性が見られ、その内側に続く外側回の冠部、すなわち分野18にもごく軽い変性が認められる。これらの変性はおそらく下枕核への傷の波及によるものと思われる。

内側面皮質では変性は軽く、膨大溝の中央部の上堤に変性線維がやや多く見られ、底(分野19)では少ない。膨大溝の後部では変性は上堤のみならず下堤およびそれに続いた帯状回の皮質に軽い変性を認める。

Cat 71 (第11図)

この例では傷は左側の外側枕核の前後径の中央部にあり、横断面ではその核の腹側端部にあり、腹側



第11図 Cat 71における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。

方は下枕核に波及している。電極針は反対側の大脳半球を斜めに貫き(28°),内側枕核を通過して外側枕核に達する。脳梁はわずかに傷害されている。

外側面皮質では中 Sylvius 上回の外側部にやや強い変性が見られる。この変性は中 Sylvius 上溝の上堤およびさらに底から下堤に拡がる。溝の底および下堤では変性線維はやや少なくなり、さらに中 Sylvius 外回の背側端部に及んでいる。この変性域から変性が前方および一部後方に拡がり、しだいに散在性となる。前方では変性は中 Sylvius 上溝前端部まで達し、後方では変性はしだいに Sylvius 上溝の上堤に見られなくなり、下堤および後 Sylvius 外回の後背側部に拡がるようになる。また後 Sylvius 上溝の後堤には少量の変性線維が認められる。なお後外側回と後 Sylvius 上回の融合部の皮質に散在性の変性が見られる。また外側溝の後部の内側堤(分野19)およびそれに接した外側回の冠部(分野18)にも変性が認められる。

内側面皮質では膨大溝の後部の上下の両堤および底に散在性の変性が認められるが、上堤に変性が比較的に多い。

Cat 49 (第12図)

この例における傷は左側の下枕核の後端部にあり、

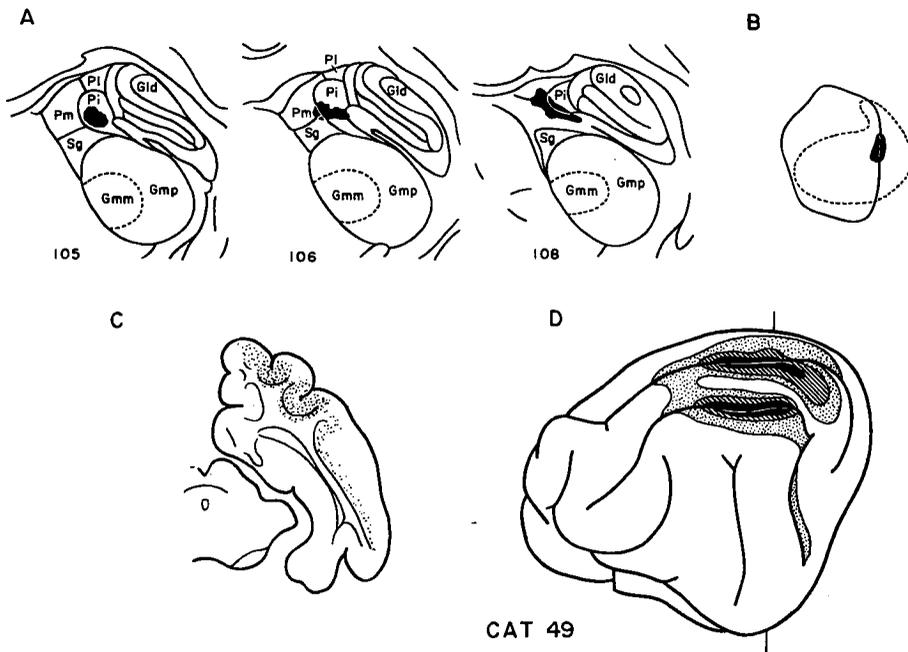
横断面ではほぼ下枕核に限局し、その中央部よりやや腹側の部分を占める。その傷の中央部では内側方は内側枕核をわずかに傷害しているが、膝上核はほとんど傷ついていない。電極針は反対側から斜めに挿入され(40°),脳梁を通過している。

傷から出た線維は一部は外側枕核を通り、一部は背側外側膝状核を通過して内包に入る。強い皮質変性は外側溝の後部の内側堤(分野19),外側堤および底にあり、外側溝と後外側溝の境界部ではその内側堤に限局する。また強い変性は中 Sylvius 上溝の両堤および底にも見られる。中等度の変性は強い変性域の周囲にあり、特に外側回の後部の峰の部分(分野18)に見られる。疎な変性は上述の著明な変性域の周辺を取り囲む。

Cat 69 (第13図)

傷は枕核群の前部の高さで膝上核と内側枕核の境界部にある。傷の前部は膝上核に限局するが、傷の後部で内側枕核に延びる。電極針は反対側の大脳半球を斜めに貫いている(33°)。脳梁は傷害されていない。

外側面皮質では3つの部位に変性が見られる。それらのうち、最も著明な変性は中 Sylvius 上溝の前部を取り囲む両堤および底に見られ、上堤は下堤



第12図 Cat 49における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。

より多少変性が強く、特に後方に著明となり、しかも多少中 Sylvius 上回の露出面の外側部に拡がる。第2の変性域は散在性で、前 Sylvius 回の冠部に認められ、前 Sylvius 外溝に達しない。第3の変性域も散在性で、後 Sylvius 外回の背側端部の後部に見られ、この変性は中 Sylvius 上溝の下堤に拡がるが、上堤には拡がらない。この変性は内側枕核の傷害によるものと思われる。なおこの例では後 Sylvius 上溝の後堤には変性がほとんど見られない。

Cat 63 (第14図)

この例では傷は左側の膝上核の前部にあり、横断面では大部分膝上核に限局するが、傷の最も大きい高さでは背内側方に多少延び、内側枕核に波及しており、さらに電極針の挿入による傷に続いている(電極針の挿入角度27°)。

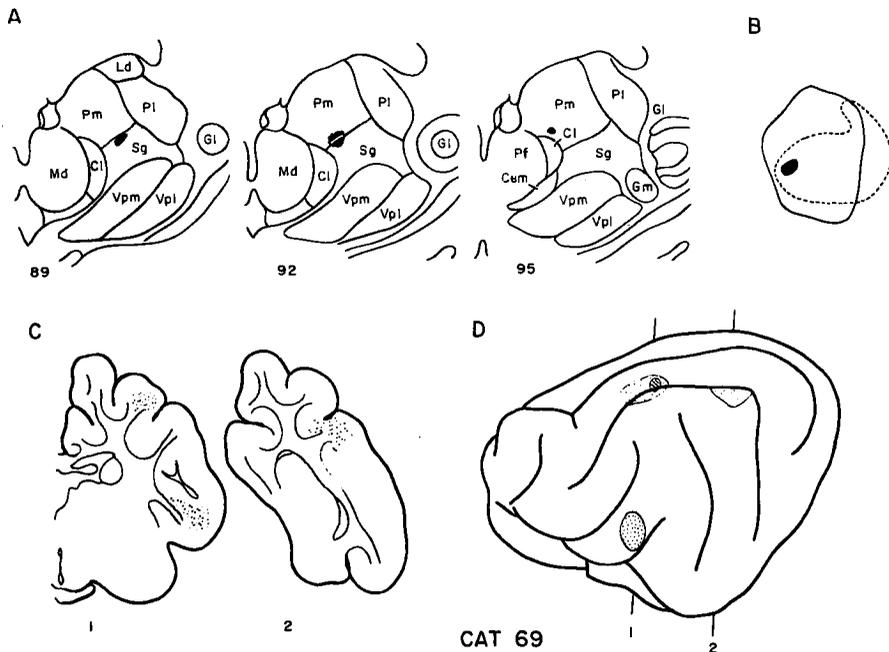
傷から出た線維は周囲に放散するが、皮質に向かうものは背側外側膝状核の背側またはその内部を通して内包に入る。皮質変性は原則的には前の例と同様であるが、一般にそれよりも強い。中等度の変性域は中 Sylvius 上溝の前部の両堤および底に認められる。この例では変性はこの溝の唇部へはあまり拡がらない。この変性域は後方に行くに従って変性線維を減じ、中 Sylvius 上溝の上堤にはほとんど

変性線維がなくなり、下堤のみに認められるようになり、さらに後 Sylvius 外回の背側端部にも見られるようになる。また少数の変性線維が後 Sylvius 上溝の後堤に散在する。この変性は後 Sylvius 上回の腹側部に拡がる。この例では中等度の変性が前 Sylvius 回の背側部に見られる。これはさらに前 Sylvius 外溝の後堤、底および前堤に拡がる。なお外側回の前部ではほぼ分野19に相当して変性が見られる。この変性は後方に行くに従って外側溝の内側堤に拡がるが、まもなく変性線維が認められなくなる。内側面皮質でも膨大回の前部およびその下方にある膨大溝の部分の上堤および底(分野19)に散在性の変性が見られる。

Cat 43 (第15図)

この例の傷は左側の膝上核の前後径の中央部の高さであり、横断面ではその核の中央よりやや外側にある。電極針は反対側の大脳半球を斜めに貫き(45°)、脳梁を通して内側枕核に入り、膝上核に至る。内側枕核の障害はやや顕著である。

皮質変性は Cat 63 と原則的に同様であるが、全体としてそれよりも変性線維が多い。すなわち最も著明な変性は中 Sylvius 上溝の周囲の皮質にあり、そのほか後 Sylvius 外回の後背側端部および前



第13図 Cat 69における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。

Sylvius 回の後背側部に見られる。この例においても外側回の前部における分野19および内側面皮質における膨大溝のまわりの皮質(分野19を含む)にも散在性的変性が見られる。この例では膨大溝の下堤および底に変性線維が比較的多く、上堤に少ない傾向がある。また後 Sylvius 上溝の後堤とそれに続く後外側回と後 Sylvius 上回の融合部に変性線維が拡がる。

Cat 46 (第16図)

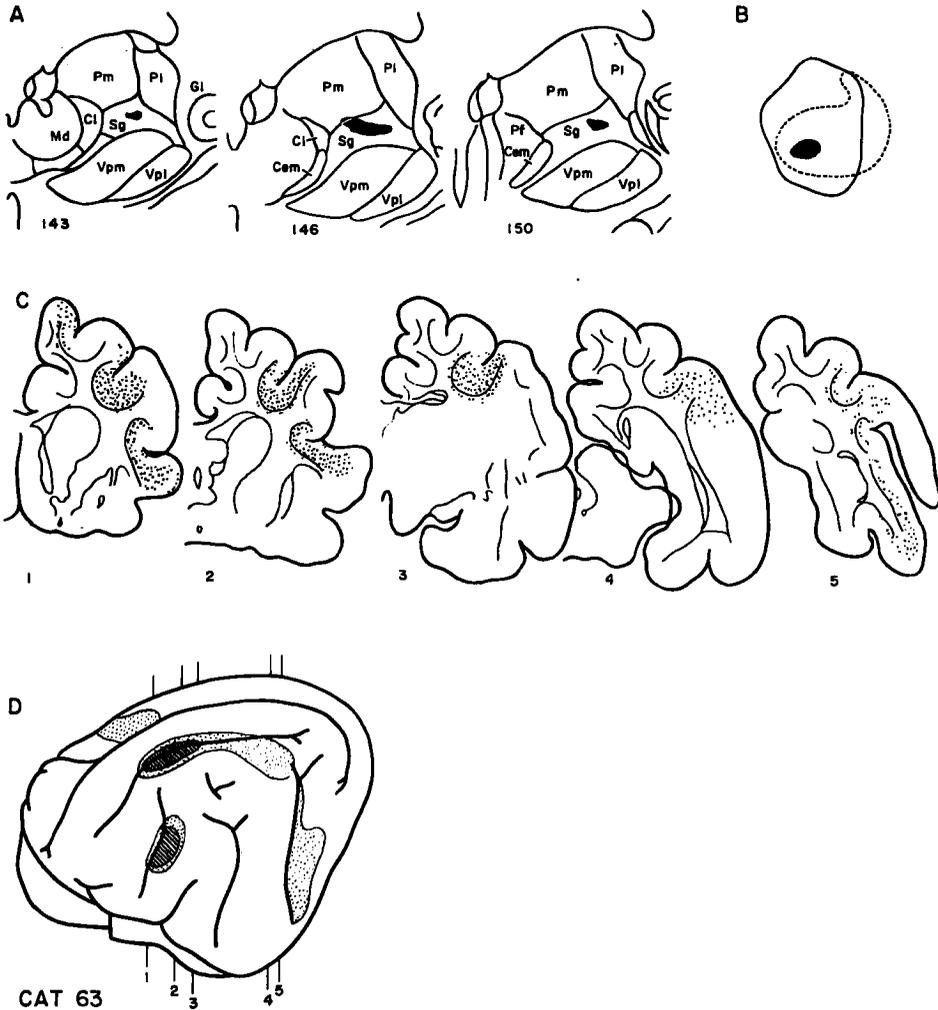
この例では傷は左側の膝上核の後端部に見られ、横断面ではその核の背側部にある。傷が最も大きい断面では内側枕核に波及している。電極針は反対側から斜めに挿入され(36°), 脳梁は貫かれていない。

皮質変性は中 Sylvius 上溝の前部のまわりの皮

質に見られ、その溝の下堤で強く、上堤では弱い。この変性域は前方は中 Sylvius 外回の背側部に多少拡がる。また中 Sylvius 上溝の後部の附近では変性線維が減少し、その溝の下堤および後 Sylvius 外回の背側端部に認められる。なお後 Sylvius 上溝の後堤には散在性的変性が認められる。さらに中等度の変性は前 Sylvius 回の後背側端部に見られる。この変性は前 Sylvius 外溝の後堤に拡がっているが、前堤にはほとんど及ばない。この点は Cat 63および Cat 43と異なる。

Cat 48 (第17図)

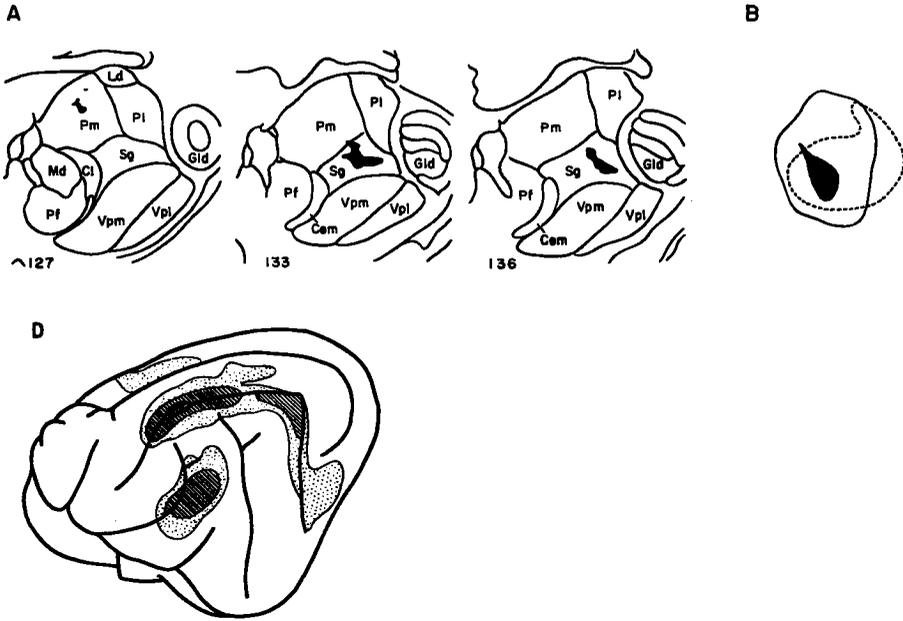
この例における傷は膝上核の後端部にあり、横断面では大部分膝上核の背内側部ないし中央部にあるが、傷の前部は内側枕核にわずかに波及している。



第14図 Cat 63における視床枕核群における傷(A, B)とそれによって起こった皮質変性(C, D)を示す。

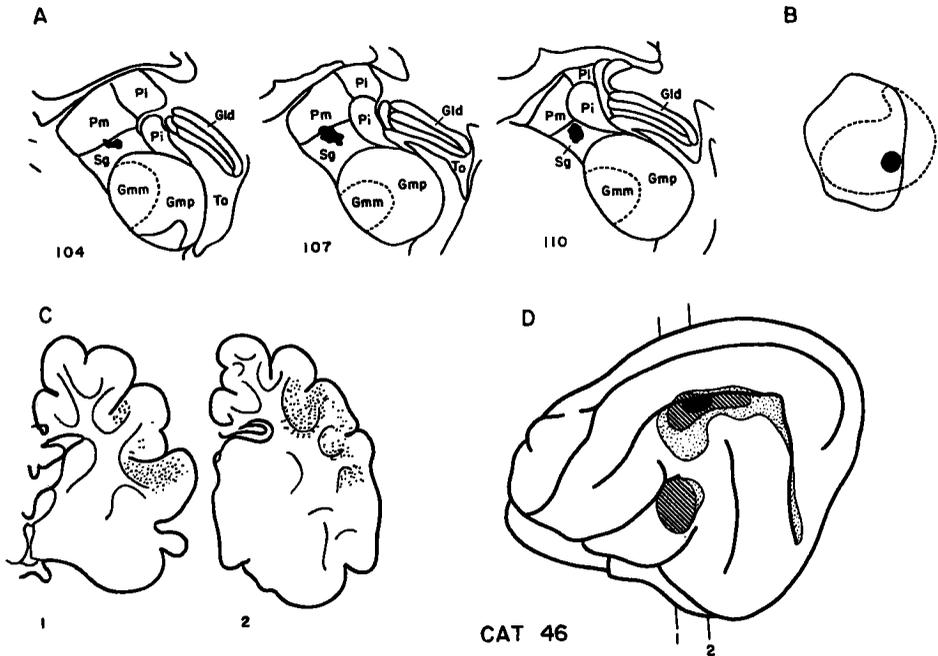
電極針は反対側から斜めに (35°) 挿入され、脳梁を貫通して内側枕核の後端を通して膝上核に入る。

著明な皮質変性は2か所に見られ、第1は中 Sylvius 上溝の中央よりわずか前方の周辺皮質に見られ、そ



CAT 43

第15図 Cat 43における視床枕核群における傷 (A, B) とそれによって起こった皮質変性 (D) を示す。



第16図 Cat 46における視床枕核群における傷 (A, B) とそれによって起こった皮質変性 (C, D) を示す。

の溝の上堤、底および下堤から一部は中 Sylvius 外回の背側端部に及んでいる。他の著明な皮質変性は前 Sylvius 回の後背側端から Sylvius 回にかけて見られ、変性は前 Sylvius 外溝の後枝の後堤に及ぶ。散在性の変性はこれらの著明な変性域の周囲とそれらの間に認められる。また後 Sylvius 外回の背側端部および後 Sylvius 上溝の後堤にも見られるが、これは内側枕核の傷害によると思われる。軽い変性はさらに中 Sylvius 上回から中 Sylvius 上溝の両堤および底に拡がり、一部は外側溝の後部の両堤および底ならびにそれに続く外側回の冠部にまで及ぶ。この変性の大部分は電極針の脳梁通過によるものではないかと考えられる。

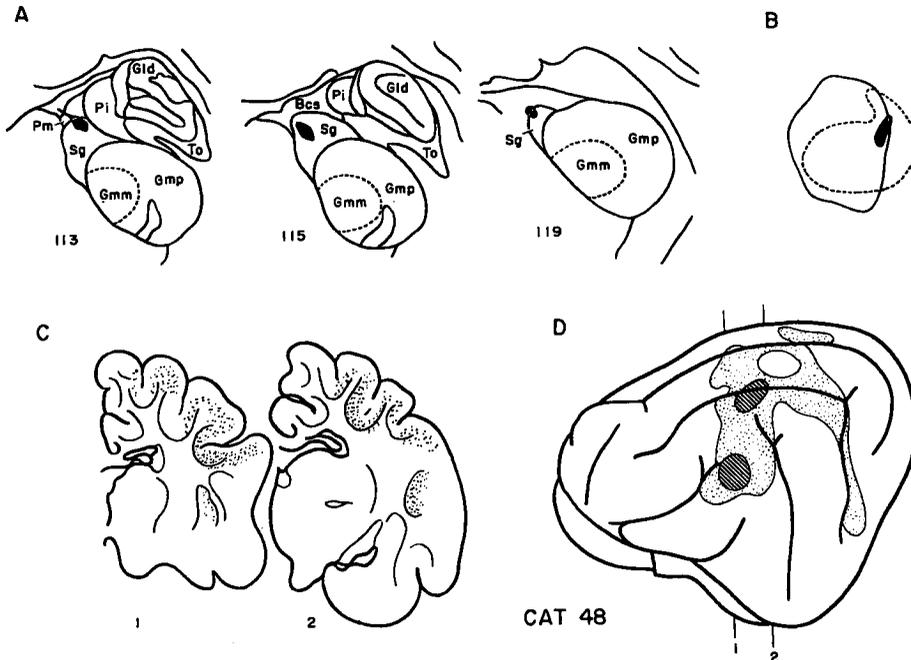
総括と批判

内側枕核

内側枕核の破壊によって起こる皮質変性はいずれの例においても中 Sylvius 上溝の中央部と後部の底と下堤およびそれに続く後 Sylvius 外回の背側端部ならびに後 Sylvius 上溝の後堤に広く拡がる (Cats 70, 25, 59, 16, 22, 24)。しかし強い皮質変性域はこの変性域の範囲内で内側枕核における傷の部位によって変動する。すなわち内側枕核の後部の

傷の例では強い変性は中 Sylvius 上溝の中央部の底と下堤およびそれに続く後 Sylvius 外回の背側端部に見られる (Cats 42, 22)。これに反し内側枕核の内部でより前方に傷を有する例では、強い変性は中 Sylvius 上溝の後部の底および下堤およびこれに続く後 Sylvius 外回の背側端部に認められる (Cats 69, 70, 25, 59, 16)。このことは内側枕核の主な投射は前後の方向に逆の局在関係を有することを示唆する。なお内側枕核の腹側部傷害例では前 Sylvius 回の後背側部に軽い変性が見られる。この皮質部位への内側枕核の投射の局在については明らかでないが、内側枕核の前部の傷では変性はその投射域の前腹側部に見られ、後部の傷ではその後背側部に認められる傾向があるように思われる。

従来多くの研究者は内側枕核を外側核の一部と考え、後外側核または外側核後部の名のもとに取り扱われてきたが、最近 Niimi と Kuwahara (1973) は比較解剖学的にこの核は霊長類の内側枕核に相当し、細胞構築的には後外側核または外側核中間部は外側枕核に続き、内側枕核とは連続しないことを明らかにした。この論文の結果でも後外側核および外側枕核は頭頂葉、すなわち Sylvius 上回に投射するに反し、内側枕核は大部分側頭葉、すなわち Sylvius



第17図 Cat 48における視床枕核群における傷 (A, B) とそれによって起こった皮質変性 (C, D) を示す。

外回およびそれに続く中 Sylvius 上溝の下堤にその主な投射を有することが明らかにされた。サルでは従来視床核の皮質投射は多数の研究者によって報告された (Clark, 1930; Clark と Northfield, 1937; Rundle と Papez, 1938; Walker, 1938; Crouch, 1940; Chow, 1950; Simpson, 1952; Locke, 1960; Siqueira, 1965, 1968)。初期の研究者は内側枕核の側頭葉への投射を記載していないが、Chow (1950)は逆行性変性法を用いて枕核の投射を詳しく研究し、内側枕核の前半は不明であるが、後半は側頭葉の外側表面の前部に投射することを見出し、しかも視床枕の前後軸は皮質の背腹軸に沿って投射し、その背腹軸は皮質の側頭後頭軸に垂直に投射すると考え、また内側枕核の前半の投射域は上側頭回の中央ないし後部であろうと示唆した。しかしその後 Simpson (1952)はこの示唆を確認できなかった。Locke (1964)も内側枕核の前半の投射域を決定できなかったが、Chowの示した内側枕核の皮質投射の局在性について注目し、この核は投射皮質に対して前後方には180°の廻転をなし、内側方には90°の廻転をしていると言う。これは著者のネコの例で内側枕核皮質投射、特に中 Sylvius 上溝の下堤およびそれに続く Sylvius 外回の背側端部への投射には前後の方向に逆の局在関係があるという所見と比較して興味がある。また Niimi と Naito (1973)によると、内側膝状体の主部の後部は後 Sylvius 外回の背側部に投射し、内側枕核の投射域とかなりの重なり合いが見られる。しかし内側膝状体後部の皮質投射は前後の方向に局在性が認められている。

ネコでは従来内側枕核の皮質投射についてはほとんど不明であった。Waller と Barris (1937)はネコで逆行性細胞変性法を用いて研究し、外側核は中 Sylvius 上回の前部へ、枕核はその後部へ投射すると言っているが、彼らの枕核は大部分外側枕核に、一部は内側枕核に相当するもので、著者の所見と正確に比較し難い。最近 Graybiel (1970, 1972)は Nauta 法を用いて研究し、内側枕核 (膝上核を一部含む) は主として外側溝、Sylvius 上溝および前 Sylvius 外溝の内部の皮質および一部は膨大溝の内部の皮質に投射し、また前 Sylvius 回、後外側回と後 Sylvius 上回の融合部、分野5と7の一部などにも線維を送ると言っている。

上述のように著者の例では内側枕核に傷が限局すると、外側溝の周辺皮質には変性が見られず、また中 Sylvius 上溝の上堤の変性もわずかであるが (Cats

22, 42)、傷が膝上核に及ぶと、Sylvius 上溝の上堤にも変性が多くなる (Cats 70, 69)。Graybiel (1972)の内側枕核破壊例で、Sylvius 外溝の上堤および外側溝の周囲に見られたのは傷が膝上核、外側枕核または下枕核に及んでいるものと考えられる。著者は上述のように内側枕核の腹側部の傷害例で前 Sylvius 回に変性を見たが、Graybielも後外側核、すなわち内側枕核からこの回への投射は除外できないと言っている。また彼女は内側枕核に傷を有する例で帯状回の内部に一部変性を見ているが、これは傷が外側枕核に波及したためではないかと思われる。

外側枕核

外側枕核に傷がある例では皮質変性はいずれの例においても Sylvius 上溝の上堤を含む中および後 Sylvius 上回ならびに後者と後外側回の融合部に見られる。しかし著明な変性は二つの領域、すなわち中 Sylvius 上回、および後 Sylvius 上回と後外側回との融合部に見られる (Cats 13, 18, 56, 71)。傷が小さいときには変性はこれらの2つの領域のみに限局する (Cat 72)。傷が外側枕核に限局しているときは、外側面における分野19には大部分の例において変性がほとんど見られない。なお外側枕核傷害時には内側面皮質の膨大溝のまわりの皮質に弱い変性が見られ、しかもその底の分野19にも変性が見られる。中 Sylvius 上回における強い変性は外側枕核における傷の部位によって多少異なる。すなわちその核の後部ないし中央部の傷の例では、より前方の傷の場合よりもこの変性域は多少とも後方にかたよる傾向がある (Cats 18, 56, 71)。また外側枕核の腹内側部の傷がある例では背外側部に傷がある例よりも中 Sylvius 上溝に近い部分に多く変性が見られ、傷が膝上核、内側枕核に及ぶと、変性は中 Sylvius 上溝の底を越えてその下堤、さらに Sylvius 外回に及ぶ。外側枕核破壊例で内側枕核への傷の波及が軽微であるのに内側枕核の投射域と思われる皮質にかなりの変性が見られることがある (Cat 71)。これは内側枕核から出た線維が外側枕核通過時にその傷によって傷害されたことによると考えられる可能性がある。

ネコの外側枕核の皮質投射については内側枕核のそれよりは多少多くの報告がある。Waller と Barris (1937)は逆行性変性法による研究から、視床枕(外側枕核のほか内側枕核の一部を含む)は中 Sylvius 上回の後部に投射すると言う。それ以来、外側枕核の投射野は Sylvius 上回であるという考えが一般

的である (Akimototo ら, 1956 ; Sprague, 1966 ; Niimi と Sprague, 1970 ; Wilson と Cragg, 1967 ; Clüver と Campos-Ortega, 1969 ; Heath, 1970 ; Heath と Jones, 1971). Clüver と Campos-Ortega は Nauta 法を用いてネコの視床枕の皮質投射を詳しく研究し, この核は後および中 Sylvius 上回, 後外側溝の外側堤, 中 Sylvius 外回ならびに前 Sylvius 回に投射すると言っている. しかし彼らの中 Sylvius 外回と前 Sylvius 回への投射については著者は外側枕核からのものとは考え難い. 彼らは外側回および後外側回への投射については否定するに傾いているが, 外側枕核の腹側部からこれらの回への投射については除外しがたいと述べている. 最近 Graybiel (1972) は視床枕, すなわち外側枕核が後 Sylvius 上回の冠部と内側肩ならびに一部は膨大溝の内部に投射すると言う. 著者はしかし多くの例で内側肩よりもむしろ外側堤に変性を認めている. 膨大溝のまわりの皮質における変性は Graybiel が認めたが, Clüver と Campos-Ortega はこの変性は視床枕から来たものでなく, 背外側核の傷害によるものであろうと考えている. 背外側核は帯状回に投射することはすでに Locke ら (1964), Niimi と Inoshita (1971) らが記載している. 著者はしかし Graybiel と同様, 膨大溝のまわりの皮質の変性は外側枕核の傷によるものと考えたい. 上述のように外側枕核は前方は後外側核に直接連続するもので, 後外側核が膨大溝のまわりの皮質に投射するという Niimi と Inoshita の所見とよく符合する.

Clüver と Campos-Ortega (1969) は視床枕 (外側枕核) の皮質投射に前後の方向に局在があることを示唆した. すなわち外側枕核の後部は後 Sylvius 上回の最尾部に投射し, 外側枕核の前部の投射はもっと前方であると言っている. 著者の所見でも外側枕核の前後の局在関係がほぼ認められる.

下枕核

下枕核の皮質投射については, その実験例が少ないので決定的なことが言えないが, Cat 49 の所見では外側溝の内側堤 (分野19) および外側堤ならびに中 Sylvius 上溝の上堤に著明な変性が見られるが, そのほか分野18, Sylvius 上回の冠部の一部などに多少とも変性が認められる. 中 Sylvius 上溝の下堤および Sylvius 外回に見られる変性は傷の内側枕核への波及ないしは電極針の通過によるものと考えられる. なお分野18の変性は下枕核に傷が及んだすべての例で認められるので (Cats 49, 71, 56),

下枕核は分野19のみならず, 分野18にも線維を多少とも送るものと考えられる.

下枕核の皮質投射についてはすでに Clark と Northfield (1937) がサルで記載し, ネコでは Niimi と Sprague (Sprague, 1966), Niimi と Sprague (1970) が逆行性変性法を用いて分野18—19に投射することを見出している. その後 Burrows と Hayhow (1971) が Nauta 法を用いてネコの下枕核の分野19と Sylvius 上溝の上堤への投射を認めている. さらに Niimi と Sprague (1970) によると, Sylvius 上回の剝離で下枕核の内側部に変性が見られるが, 分野18—19の剝離では下枕核の外側部に変性が認められると言う. 最近 Niimi ら (1971) が Nauta 法を用いてネコの皮質視床線維を研究し, 分野19のみならず, 分野18, 17からも下枕核へ投射すると言っているのは下枕核の皮質投射と関連して興味がある.

膝上核

膝上核に傷が認められるすべての例において中 Sylvius 上溝の前半の周囲の皮質および前 Sylvius 回に変性が見られる (Cats 69, 63, 43, 46, 48). 大部分の例では前 Sylvius 回における変性は前 Sylvius 外溝の後堤に及ぶ (Cats 63, 43, 46, 48). 中 Sylvius 上溝の上下の両堤および底における強い変性は例によって異なり, 膝上核の前部の傷の例では皮質変性も前部にかたよってあり (Cats 49, 63, 43), 後部に傷のある例ではより後方に変性が認められる (Cats 46, 48). このことは膝上核の Sylvius 上溝周囲の皮質への投射には前後の方向に局在関係があることを暗示する. 傷の特に小さい例では変性域は限局性となる (Cat 69). 膝上核の前 Sylvius 回への投射にも前後の局在関係が示唆される. すなわち膝上核の前部の傷ではこの回における変性域は比較的前下部にかたよるが (Cats 69, 63, 43), 後部に傷を有する例ではより後上方にある (Cats 46, 48).

Mettler (1943) はサルの大脳皮質の広汎な剝離例で膝上核に変性を認めているが, Akimoto ら (1956) はネコにおいては種々の部位の皮質剝離例で膝上核に変性を見出していない. また Droogleever Fortuyn と Minderhoud (1965) らはウサギで逆行性変性法を用いて研究し, 皮質の剝離では本核に変性を認めなかった. しかし, 金谷 (1960) は幼若犬の広汎な大脳皮質の剝離で本核に逆行性変性を証明している. Heath (1970), Heath と Jones (1971) は

膝上核と大細胞性内側膝状体は皮質に投射し、特に第三次聴覚野を含む帯域、島皮質、前 Sylvius 外溝、前 Sylvius 外回の上回における Carreras と Andersson (1963) の A と B 帯、前庭神経投射野、Sylvius 上縁部などに投射するという。彼らの例では完全に膝上核に限局した例はないが、大部分この核に傷のある例では前 Sylvius 回などに著明な変性が見られる。Graybiel (1970, 1972, 1973) は膝上核の皮質投射域は主として前 Sylvius 回に限局すると言っている。著者の結果では上述のようにこの領域のほか、中 Sylvius 上溝の前半の周囲の皮質に見られる。多くの例では電極針が内側枕核を通過しているため、この変性がこの核の傷害に起因する可能性は完全には除外できないが、内側枕核の傷害の軽微な例でもこの変性が認められるので、中 Sylvius 上溝の前半の周囲の皮質における変性はおそらく膝上核の傷害によるものと思われる。

投射様式と層分布

著者の所見によると、枕核群における傷が一定の大きさ以上であれば、枕核群の各核はそれぞれの投射域全体に広く散在性の変性を起こすが、そのほかその核における傷の部位に応じてその投射域の範囲内においてその一部に強い局在性の変性を来す。このような傾向は内側および外側枕核で強く、下枕核および膝上核でやや弱い。すでに他の視床核においてもこのような二つの投射様式が報告されている。すなわち視床外側核 (Niimi と Inoshita, 1971)、背内側核 (田中, 1969)、内側膝状体 (Niimi と Naito, 1973) などではこれらの両方の投射様式を示す。これに反して局在投射のみを示すのは後腹側核 (Niimi ら, 1973)、外側膝状体 (Shomura, 1973) などである。

変性皮質における変性線維の層分布については従来から注目されていたが、著者の所見によると、変性線維はまず第 6 および 5 層を通過し、そこで一部終わり、大部分は第 4 層および第 3 層に分布するが、特に第 4 層に終わるものが多い。第 2 層には通過線維が認められるのみで、これに終わるものはない。第 1 層の表層部には、特に強い変性を示す皮質部では少数の変性線維が認められる。多くの例では溝の深部において深層から第 2 層を通過して第 1 層に入る変性線維がかなり多く見られる。内側枕核の傷害例では第 1 層における変性線維は後 Sylvius 外回の背側端部および中 Sylvius 上溝の深部ならびに後 Sylvius 上溝の後堤で認められる。外側枕核に傷を

有する例では第 1 層の変性は主として中 Sylvius 上回の冠部に見られ、また後 Sylvius 上回および膨大溝のまわりの皮質にも認められる。下枕核の傷害例では第 1 層の変性は外側溝および中 Sylvius 上溝のまわりの皮質に見られる。膝上核を傷つけた場合には、第 1 層の変性は中 Sylvius 上溝のまわりの皮質で特に強く変性を起こした部分に認められ、稀には前 Sylvius 回にも遭遇する。上述の所見は Graybiel (1972) の結果とよく一致する。彼女は比較的少数の線維を第一層の外半に認め、このような線維は特に溝の底とその近くの皮質部に著明であると言っている。Clüver と Campos-Ortega (1969) は外側枕核破壊例で第 1 層における変性を詳しく記載し、後 Sylvius 上回に見られると述べている。

結 語

この論文において著者はネコの視床枕核群、すなわち内側枕核、外側枕核、下枕核および膝上核に定位的に傷を作り、それによって起こる大脳皮質の軸索変性を Nauta-Gygax 法によって研究した。内側枕核の傷害によって中 Sylvius 上溝の中央部と後部の底と下堤およびそれに続く後 Sylvius 外回の背側端部ならびに後 Sylvius 上溝の後堤に広く拡がる。しかし強い変性域はこの変性域の範囲で内側枕核内における傷の部位によって変動する。すなわちこの核の後部の傷の例では変性は中 Sylvius 上溝の中央部の底と下堤およびそれに続く Sylvius 外回の部分に見られる。これに反し、この核の後部に傷を有する例では強い変性は中 Sylvius 上溝の後部の底と下堤およびそれに続く後 Sylvius 外回の部分に認められる。このことは内側枕核の主な投射は前後の方向に逆の局在関係を有することを示唆する。なお内側枕核の腹側部の傷害時では変性は前 Sylvius 回にも軽い変性が見られる。外側枕核に傷を有する例では中および後 Sylvius 上回ならびに後者と後外側回の融合部に広く皮質変性が見られる。しかし著明な変性は中 Sylvius 上回および後 Sylvius 上回と後外側回の融合部に見られる。外側面皮質の分野 19 には大部分の例でほとんど変性が見られないが、内側面皮質では分野 19 を含む膨大溝の周囲の皮質に弱い変性が見られる。中 Sylvius 上回における強い変性は外側枕核における傷の部位によって多少異なり、この投射には前後の方向に局在関係があるように思われる。下枕核の障害によって主として外側溝の内側堤 (分野 19) および外側堤ならび

に中 Sylvius 上溝の上堤に著明な変性が見られるが、そのほか分野18の一部にも軽い変性が見られる。膝上核に傷がある例では変性は中 Sylvius 上溝の

前半の周囲の皮質および前 Sylvius 回とそれに続く前 Sylvius 外溝の後堤に変性が見られる。膝上核の皮質投射にも前後の局在関係が示唆される。

稿を終えるにあたって懇切な御指導と御校閲を賜りました恩師新見教授に心から感謝します。

略 字 説 明

Bcs	Brachium colliculi superioris	上丘腕
Cem	Nucleus centromedianus	中心正中核
Cl	Nucleus centralis lateralis	外側中心核
Gl	Nucleus geniculatus lateralis	外側膝状核
Gld	Nucleus geniculatus lateralis dorsalis	背側外側膝状核
Gm	Nucleus geniculatus medialis	内側膝状核
Gmm	Pars magnocellularis	大細胞部
Gmp	Pars principalis	主部
Ld	Nucleus lateralis dorsalis	背外側核
Lp	Nucleus lateralis posterior	後外側核
Md	Nucleus medialis dorsalis	背内側核
Pc	Nucleus paracentralis	中心旁核
Pf	Nucleus parafascicularis	束旁核
Pi	Nucleus pulvinaris inferior	下枕核
Pl	Nucleus pulvinaris lateralis	外側枕核
Pm	Nucleus pulvinaris medialis	内側枕核
Sg	Nucleus suprageniculatus	膝上核
To	Tractus opticus	視索
Vpl	Nucleus ventralis posterolateralis	後外腹側核
Vpm	Nucleus ventralis posteromedialis	後内腹側核

文 献

- 1) Akimoto, H., Negishi, K. and Yamada, K.: Studies on thalamo-cortical connection in cat by means of retrograde degeneration method. *Fol. psychiat. jap.*, **10**: 39-82, 1956.
- 2) Burrows, G. R. and Hayhow, W. R.: The organization of the thalamo-cortical visual pathways in the cat. An experimental degeneration study. *Brain Behav. Evol.*, **4**: 220-272, 1971.
- 3) Carreas, M. and Andersson, S. A.: Functional properties of neurons of the anterior ectosylvian gyrus of the cat. *J. Neurophysiol.*, **26**: 100-126, 1963.
- 4) Chow, K. L.: A retrograde cell degeneration study of the cortical projection field of the pulvinar in the monkey. *J. Comp. Neur.*, **93**: 313-340, 1950.
- 5) Clark, W. E. Le Gros: The thalamic connexions of the temporal lobe of the brain in the monkey. *J. Anat.*, **70**: 447-464, 1936.
- 6) Clark, W. E. Le Gros and Northfield, D. W. C.: The cortical projection of the pulvinar in the macaque monkey. *Brain*, **60**: 126-142, 1937.
- 7) Clüver, P. F. de V. and Campos-Ortega, J. A.: The cortical projection of the pulvinar in the cat. *J. Comp. Neur.*, **137**: 295-308, 1969.

- 8) Crouch, R. L. : The efferent fibers of the thalamus of *Macacus rhesus*. II. The anterior nuclei, medial nuclei, pulvinar, and additional studies on the ventral nuclei. *J. Comp. Neur.*, **72** : 177-186, 1940.
- 9) Droogleever Fortuyn, J. and Minderhoud, J. M. : Efferent connections of the suprageniculate nucleus in the albino rat. *J. Comp. Neur.*, **124** : 203-213, 1965.
- 10) Graybiel, A. M. : Some thalamocortical projections of the pulvinar-posterior system of the thalamus in the cat. *Brain Res.*, **22** : 131-136, 1970.
- 11) Graybiel, A. M. : Some ascending connections of the pulvinar and nucleus lateralis posterior of the thalamus in the cat. *Brain Res.*, **44** : 99-125, 1972.
- 12) Graybiel, A. M. : The thalamo-cortical projection of the so-called posterior nuclear group: A study with anterograde degeneration methods in the cat. *Brain Res.*, **49** : 229-244, 1973.
- 13) Heath, C. J. : Distribution of axonal degeneration following lesions of the posterior group of thalamic nuclei in the cat. *Brain Res.*, **21** : 435-438, 1970.
- 14) Heath, C. J. and Jones, E. G. : An experimental study of ascending connections from the posterior group of thalamic nuclei in the cat. *J. Comp. Neur.*, **141** : 397-426, 1971.
- 15) Jasper, H. H. and Ajmone-Marsan, C. : A stereotaxic atlas of the diencephalon of the cat. Nat. Res. Council of Canada, Ottawa, 1954.
- 16) 金谷哲夫 : 幼若犬の大腦半球外側面皮質剝離による間腦の変化について. 徳島大学医学部第二解剖学教室論文集, **8** : 57-98, 1960.
- 17) Kawamura, S. and Niimi, K. : Counterstaining of Nauta-Gygax impregnated sections with cresyl violet. *Stain Technol.*, **47** : 1-6, 1972.
- 18) Locke, S. : The projection of the medial pulvinar of the macaque. *J. Comp. Neur.*, **115** : 155-170, 1960.
- 19) Locke, S., Angevine, J. B., Jr. and Yakovlev, P. I. : Limbic nuclei of thalamus and connections of limbic cortex. VI. Thalamocortical projection of lateral dorsal nucleus in cat and monkey. *Arch. Neur.*, **11** : 1-12, 1964.
- 20) Mettler, F. A. : Extensive unilateral cerebral removals in the primate : Physiologic effects and resultant degeneration. *J. Comp. Neur.*, **79** : 185-245, 1943.
- 21) Nauta, W. J. H. and Gygax, P. A. : Silver impregnation of degenerating axons in the central nervous system : a modified technic. *Stain Technol.*, **29** : 91-93, 1954.
- 22) Niimi, K. and Inoshita, H. : Cortical projections of the lateral thalamic nuclei in the cat. *Proc. Jap. Acad.*, **47** : 664-669, 1971.
- 23) Niimi, K. and Kuwahara, E. : The dorsal thalamus of the cat and comparison with monkey and man. *J. Hirnforsch.*, **14** : 303-325, 1973.
- 24) Niimi, K. and Naito, F. : Cortical projection of the medial geniculate body in the cat. *Exp. Brain Res.*, in press, 1973.
- 25) Niimi, K. and Sprague, J. M. : Thalamo-cortical organization of the visual system in the cat. *J. Comp. Neur.*, **138** : 219-249, 1970.
- 26) Niimi, K., Kawamura, S. and Ishimaru, S. : Projections of the visual cortex to the lateral geniculate and posterior thalamic nuclei in the cat. *J. Comp. Neur.*, **143** : 279-312, 1971.
- 27) Niimi, K., Wada, Y. and Tomonari, M. : Cortical projections of the posterior ventral nuclei of the thalamus in the cat. *J. Hirnforsch.*, in press, 1973.
- 28) Poggio, G. F. and Mountcastle, V. B. : A study of the functional contributions of the lemniscal and spinothalamic systems to somatic sensibility. *Bull. Johns Hopk. Hosp.*, **106** : 266-316, 1960.

- 29) Rioch, D. McK. : Studies on the diencephalon of carnivora. I. The nuclear configuration of the thalamus, epithalamus and hypothalamus of the dog and cat. *J. Comp. Neur.*, **49** : 1-119, 1929.
 - 30) Rundles, R. W. and Papez, J. W. : Fiber and cellular degeneration following temporal lobectomy in the monkey. *J. Comp. Neur.*, **68** : 267-296, 1938.
 - 31) Shomura, K. : Pathway from dorsal lateral geniculate nucleus to visual cortex (visual radiation) in cats. *Brain Res.*, **49** : 277-290, 1973.
 - 32) Simpson, D. A. : The projection of the pulvinar to the temporal lobe. *J. Anat.*, **86** : 20-28, 1952.
 - 33) Siqueira, E. B. : The temporo-pulvinar connections in the rhesus monkey. *Arch. Neur.*, **13** : 321-330, 1965.
 - 34) Siqueira, E. B. : The cortical connections of the nucleus pulvinaris of the dorsal thalamus in the rhesus monkey. *J. Hirnforsch.*, **10** : 487-498, 1968.
 - 35) Sprague, J. M. : Visual, acoustic and somesthetic deficits in the cat after cortical and midbrain lesions. In : *The thalamus*. D. P. Purpura and M. D. Yahr, eds. Columbia Univ. Press, New York, 391-417, 1966.
 - 36) 田中収 : ネコの視床背内側核の遠心路に関する実験解剖学的研究. *岡山医学会雑誌*, **81** : 369-383, 1969.
 - 37) Walker, A. E. : *The primate thalamus*. Univ. of Chicago Press, Chicago, 1938.
 - 38) Waller, W. H. and Barris, R. W. : Relationship of thalamic nuclei to the cerebral cortex in the cat. *J. Comp. Neur.*, **67** : 317-342, 1937.
 - 39) Wilson, M. E. and Cragg, B. G. : Projections from the lateral geniculate nucleus in the cat and monkey. *J. Anat.*, **101** : 677-692, 1967.
-

**An Experimental-Anatomical Study on the Cortical
Projections of the Pulvinar Nuclear Group of the Thalamus in the Cat**

By
Masae KADOTA

Departments of Anatomy and Neuropsychiatry, Okayama University Medical School

Localized stereotaxic lesions were placed in the pulvinar nuclear group of the thalamus, viz., the medial, lateral and inferior pulvinar nuclei and the suprageniculate nucleus, and the ensuing fiber degeneration was traced to the cerebral cortex by the method of Nauta and Gyax (1954).

Following lesions of the medial pulvinar nucleus, cortical degeneration is found diffusely in the middle and posterior portions of the lower bank and fundus of the middle suprasylvian sulcus and the adjacent part of the posterior ectosylvian gyrus as well as in the posterior bank of the posterior suprasylvian sulcus. However, the severely degenerated portion in these cortical areas varies with the site of the lesion in the medial pulvinar nucleus. In the heavy cortical projection of this nucleus, there appears to be a reversal in the anteroposterior dimension; the rostral part of the nucleus projecting to the posterior portion of the inferior bank of the middle suprasylvian sulcus and the adjacent part of the posterior ectosylvian gyrus, and the caudal part projecting more rostrally in these cortical areas. In cases with lesions in the ventral part of the medial pulvinar nucleus, light degeneration is found in the anterior sylvian gyrus.

The lesions in the lateral pulvinar nucleus produce cortical degeneration in the middle and posterior suprasylvian gyri with its lateral sulcal wall and in the zone of confluence of the posterolateral and posterior suprasylvian gyri. Severe degeneration is, however, confined to the middle suprasylvian gyrus and the zone of confluence of the posterolateral and posterior suprasylvian gyri. Scarcely any degeneration is found in area 19 in the lateral cortex in most of our cases with lesions in the lateral pulvinar nucleus, but scattered degeneration is seen in the medial cortex around the splenic sulcus, including area 19. There appears to be an anteroposterior organization in the heavy cortical projection of the lateral pulvinar nucleus.

After lesions in the inferior pulvinar nucleus, degeneration is seen in the medial (area 19) and lateral banks of the lateral sulcus and the upper bank of the middle suprasylvian sulcus. In addition, light degeneration is found in parts of area 18 and the crown of the suprasylvian gyrus.

The lesions of the suprageniculate nucleus lead degeneration to the cortex around the anterior half of the middle suprasylvian sulcus and in the anterior sylvian gyrus and the adjacent posterior bank of the anterior ectosylvian sulcus. The suprageniculate nucleus appears to project to these cortical regions in a topical manner in the anteroposterior dimension.
