

ラットにおける橋核を介して小脳前葉虫部へ 情報を送る脊髓視床路側副枝

— 順行性および逆行性軸索流法を用いた研究 —

東京医科大学外科学第四講座, 解剖学第二講座*

渡辺 睦 弥 北村 泰子* 田淵 崇文 相馬 哲夫

【要旨】 脊髓橋核線維の起始細胞の存在部位は、脊髓視床路の起始細胞の分布領域内にある。また、脊髓橋核線維は脊髓視床路と同様に内側毛帯と走行を共にし、尾方橋核内側部と外側部に終止する。これらの事実から、脊髓橋核線維の一部は独立した線維群ではなく、視床腹側基底核へ投射する脊髓視床路の側副枝の可能性はある。そこで、橋核に終止するのは脊髓視床路の側副枝であることを horseradish peroxidase (HRP) を用いて逆行性軸索流法で明らかにする。さらに、脊髓線維が終止する橋核に wheat germ agglutinin-conjugated HRP (WGA-HRP) を注入して、逆行性に標識される視床基底核細胞および順行性に標識される橋小脳線維を調べる。

本研究はラットの視床腹側基底核に局限して HRP を注入した。その結果、逆行性に HRP で標識された線維は視床腹側基底核から発して内側毛帯内を下行し、尾方橋核の内側部と外側部に終末を与えた。また、HRP 標識線維が終止した橋核領域に WGA-HRP を注入した結果、視床腹側基底核に逆行性に標識された細胞は出現しないことから、視床腹側基底核にある細胞から下行性線維は生じないことが明らかになった。これらの結果から橋核に終止した線維は脊髓視床路の逆行性に標識された側副枝であるといえる。さらに、逆行性に標識された脊髓橋核線維の起始細胞は脊髓視床路の起始細胞の存在領域の一部に認められた。また、WGA-HRP を注入した橋核から順行性に標識された線維は小脳虫部前葉および半球の一部に投射した。

以上のことから、脊髓橋核線維のかなりの部分は体性感覚に関与している脊髓視床路の側副枝であり、体性感覚情報は橋核を介して小脳虫部前葉へ送られていることが明らかになった。

はじめに

末梢からの種々の知覚情報が脊髓に入る。それらの異なった情報は、それぞれの情報に特有の線維によって脊髓から上位脳幹に運ばれる。一つあるいはそれ以上の中継核(領域)を経て、末梢の情報は大脳皮質に伝達され、それぞれの知覚情報が認知される。しかし、いまなお知覚情報の伝達機構に不明な点が多く残されている。これまで、脊髓小脳路は深部感覚、すなわち筋あるいは腱からの情報を小脳へ伝え、脊髓視床路は体性感覚を視床へ伝えるといわれ、通常教科書には両線維系が完全に独立していると書かれている。しかし、脊髓視床路と走行を共にする線維が橋核に終止する¹⁻⁶⁾。橋核からの情報はす

べて小脳に送られるから、小脳においては脊髓小脳路で直接伝えられる深部感覚情報に体性感覚情報が関与する可能性がある。脊髓橋核線維は橋核の内側部と外側部に終止する¹⁻⁶⁾。さらに、Yamada et al.⁷⁾ が同定した尾方橋核の内側部と外側部へ主に終止する脊髓橋核線維の起始細胞は脊髓視床路の起始細胞の分布領域⁸⁾の一部に存在した。これらの事実から脊髓橋核線維の中には、独立した線維群ではなく視床腹側基底核へ投射する脊髓視床路の側副枝が含まれている可能性がある。また、この側副枝を介して体性感覚情報が、筋感覚を伝える脊髓小脳路が直接終わる小脳虫部前葉へ伝えられる可能性が考えられる。そこで、これらの可能性を実証するために以下の実験を行った。

1996年8月16日受付, 1996年12月3日受理

キーワード: 脊髓視床路, 側副枝, 橋核, 視床腹側基底核, 小脳虫部。

(別刷請求先: 〒300-03 茨城県稲敷郡阿見町中央3-20-1 東京医科大学霞ヶ浦病院外科学第四講座 渡辺睦弥)

ラットの視床腹側基底核に局限して HRP を注入して逆行性軸索流法により、橋核に終末が標識されるかどうかを観察した。さらに、脊髓から投射のある橋核部位へ wheat germ agglutinin-conjugated HRP (WGA-HRP) を注入して、視床腹側基底核に標識細胞があるか、および小脳虫部前葉に投射する線維があるかどうかを検索した。また、脊髓視床路の起始細胞の存在領域と脊髓橋核線維の起始細胞の存在領域が一致するか否かを観察した。

研究材料および方法

Wistar 系雌ラット 13 匹 (体重 190~210 g) を sodium pentobarbital (45 mg/kg, ip) で麻酔して、無菌状態のもとで次のような実験を行った。Nanoliter pump (WPI Model 1400) の先端に外径 30 μm のガラス管を装着して、40% horseradish peroxidase (HRP: Toyobo I-C) 液 100~150 nl を視床腹側基底核の両側に注入した。両側に注入したのは脊髓橋核線維が完全に交叉性であるからである⁷⁾。2~3 日間生存後、深麻酔下にて心臓より生食で血液を洗浄し、ついで 1% paraformaldehyde-1.25% glutaraldehyde/phosphate buffer (pH 7.4) で灌流固定した。脳および脊髓を摘出後、5 時間同固定液に浸け、さらに 30% sucrose に一晩浸けた。脳および脊髓は前頭断の連続凍結切片 (厚さ: 脊髓 50 μm, 脳 100 μm) を万能ミクロトーム (Yamato) で作成した。一枚おきの切片を tetramethyl benzidine (TMB) で呈色反応⁹⁾させた。残りの切片を diaminobenzidine (DAB) で呈色反応¹⁰⁾させた後、cresyl violet で細胞染色をした。この細胞染色標本

を用いて、HRP の拡散範囲や脳幹領域の観察を行った。さらに、橋核尾方高の内側部と外側部に wheat germ agglutinin-conjugated HRP (WGA-HRP) を麻酔下で 5 匹のラットに注入した。その後、前例と同様に切片を処理した。なお、視床において、HRP の注入部位および逆行性に標識された細胞体の分布は Köing and Klippel の図譜¹¹⁾、小脳皮質の葉区分は Swanson の図譜¹²⁾にしたがった。

結 果

脳の前頭断切片について、HRP の注入部位が視床腹側基底核に局限している 3 例 (ラット 4, ラット 10, ラット 13) を図 1 に示した。ラット 13 (図 1:13) は、HRP が視床腹側基底核に広くなおかつ局限していた。

この例を本実験の代表例として所見を述べ (図 2)、他の例と比較検討した。

ラット 13 では背内側部のわずかな領域を除いて、前後にわたり充分視床腹側基底核に HRP が注入されていた (図 1:13, 3A)。本例において、標識線維は視床腹側髄板のほぼ全領域に出現した。そこから下行した標識線維は内側毛帯へ移行し、内側毛帯のほとんどの線維が標識された (図 3B; LM)。内側毛帯は橋核吻側高で大腦皮質からの下行性線維 (内包さらに大腦脚を通り抜けて下行してきた皮質橋路および錐体路) の背側に近接して位置した。尾方高に行くにしたがって皮質線維は橋核の深部に入り、内側毛帯の主部は橋核の背側に位置した。橋核尾方高において、内側毛帯の内側部にあった逆行性標識線維は皮質線維の内側を迂回するように腹方に進み、

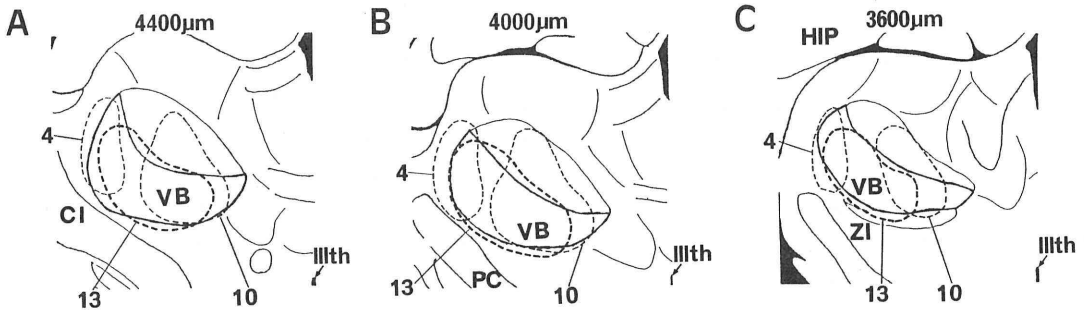


図 1 視床腹側基底核の HRP の拡散範囲。
 視床腹側基底核に拡散した HRP の拡散範囲を図示した (4, 10, 13: ラット 4, ラット 10, ラット 13)。図は interaural line より 4400, 4000, 3600 μm 前方高の前頭断切面である。CI: 内包, HIP: 海馬, PC: 大腦脚, VB: 視床腹側基底核, ZI: 不確帯, IIIth: 第三脳室。

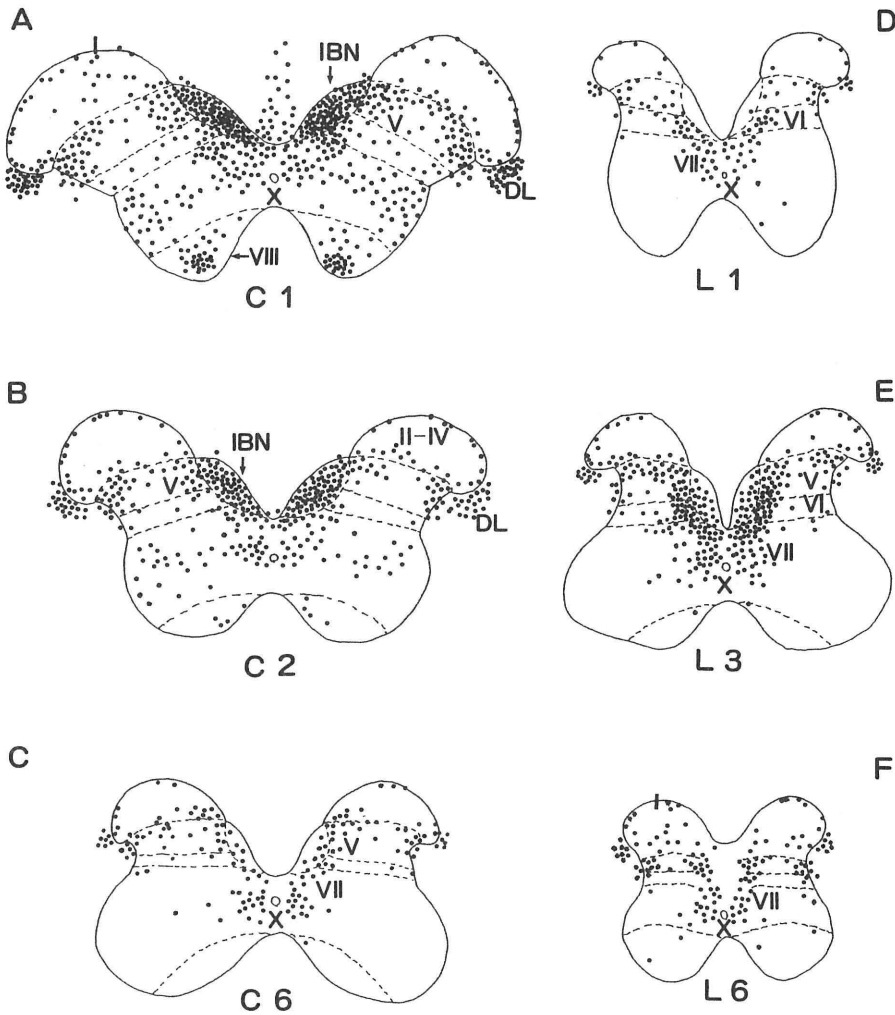


図 2 脊髓陽性細胞の分布.

ラット 13 の前頭断切面の各髄節 1mm あたりの細胞数を示している. C1 (A), C2 (B), C6 (C): 第 1, 2, 6 頸髄. L1 (D), L3 (E), L6 (F): 第 1, 3, 6 腰髄. DL: 側索背外側部, IBN: 内側基底核, I-VIII, X: I-VIII, X 層, 1 点: 1 陽性細胞.

橋内側部に瀰漫性に終止していた(図 3B, C). 一方, 内側毛帯の外側部を下行してきた線維の一部は皮質線維の外側を迂回するように腹方に走り, 橋核尾方高の外側部に瀰漫性に終止していた(図 3B, D). なお, 皮質線維はほとんど標識されなかったが, その中を貫通する内側毛帯から別れたわずかな標識線維が認められた. さらに標識線維は内側毛帯を交叉線維を放出しながら下行し, 三叉神経知覚核, 後索核に線維を与えて脊髓に至った. 脊髓においては, 主に中心管の腹側を交叉する線維が認められた. 逆行性標識細胞は(図 2), 頸髄 (C) において I, V, VI

~VIII および X 層, 内側基底核 (IBN) さらに側索背外側部 (DL) に比較的多く認められた. わずかなながら C1, C2 においては II~IV 層にも標識細胞が認められた. 標識細胞数は C1 および C2 で多いが, C3 ~C5 では少なく, 頸膨大ではやや多くなり, 第 1 胸髄 (T1)~T12 は少なく, また腰膨大 (T13~第 5 腰髄 (L5)) で再び増加するが, それ以下ではわずかであった. 標識細胞数は C1 と C2 でもっとも多く, ついで腰膨大で, 頸膨大では腰膨大よりも少なくなり, 他の髄節ではさらに少なかった.

ラット 10 (図 1: 10) は, 視床腹側基底核の内側部

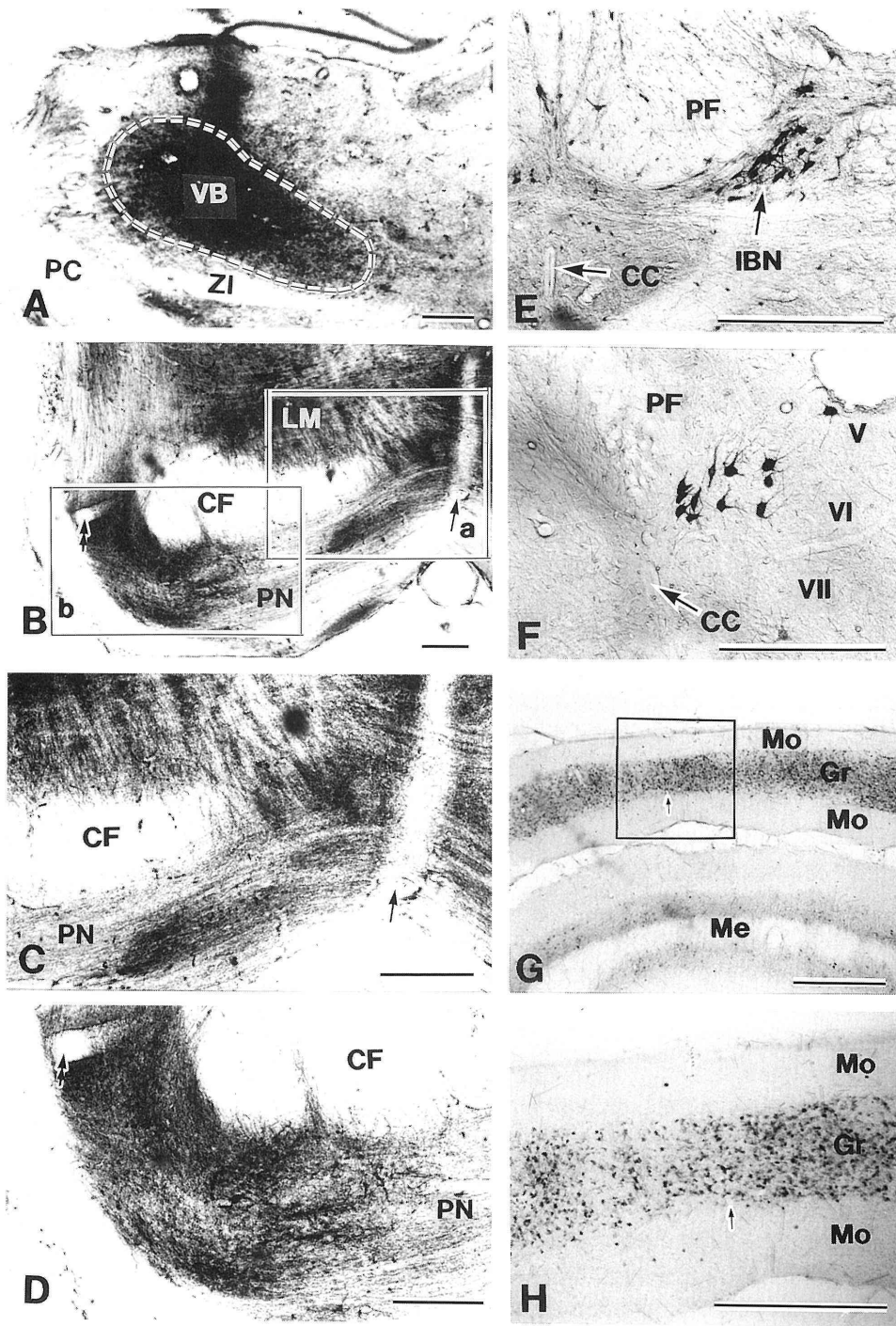


図 3 注入部位および標識細胞・線維の前頭断面写真。

A~D: ラット 13 (視床注入例), E~H: ラット 17 (橋核内側部注入例). A; 視床腹側基底核の HRP 注入部位. B: 尾方橋核に逆行性に標識された脊髓視床路側副枝. C, D; B-a, -b の拡大像. 矢印, 二頭矢印は B-a, -b の血管と同一血管. E; 第 1 頸髄陽性細胞. F; 第 3 腰髄陽性細胞. G; 小脳虫部前葉に順行性に標識された橋小脳線維. H; G の枠内を拡大. 矢印は G と同一血管. CC: 中心管, CF: 皮質遠心線維, Gr: 顆粒層, IBN: 内側基底核, LM: 内側毛帯, Me: 髄質, Mo: 分子層, PC: 大脳脚, PF: 後索, PN: 橋核, VB: 視床腹側基底核, ZI: 不確帯, V~VII: V~VII 層. スケール: 100 μm.

を中心に HRP が拡散しており、尾方橋核においては外側部より内側部で終末線維がはるかに多かった。また、ラット 4 (図 1:4) は視床腹側基底核の外側部に HRP が少量注入されており、主に尾方橋核外側部に終末線維が認められたが、内側部には認められなかった。ラット 10 およびラット 4 においては、脊髄陽性細胞の出現領域はラット 13 と同じ傾向であったが、全体的に陽性細胞数は減少していた。なお、ラット 10 は上位頸髄の内側基底核には比較的多かったが、腰膨大の第 V~VII 層では少なかった。ラット 4 は上位頸髄の内側基底核で細胞数が少なく、逆に腰膨大の第 V~VII 層に多かった。

以上の結果から、頸髄から発する線維は内側毛帯の内側部を主に上行して視床腹側基底核の内側部を中心に終止していた。その途中で尾方橋核内側部に側副枝を与えていた。一方、腰髄から発する線維は内側毛帯の外側部を主に上行して視床腹側基底核の外側部を中心に終わった。途中、主に尾方橋核外側部、さらにわずかながら内側部に側副枝を与えていた。なお、ラット 4、ラット 10、ラット 13 以外の例では、HRP の注入部位の中心が視床腹側基底核であれば、橋核の終末も脊髄での標識細胞も多く出現するが、その中心が視床腹側基底核から外れれば外れるほど終末および標識細胞は極めて少なかった。また、注入が皮質や内包にかかっている例では大脳脚や皮質橋路・錐体路に標識線維が出現する。この標識線維は内側毛帯を下行する標識線維と同様に橋核に終止するので、両者の橋核での終末を識別するのが困難になる。したがって、このような例は、たとえ視床腹側基底核に HRP が注入されていても所見からはずした。

脊髄橋核線維の終止部に注入した WGA-HRP が限局した (橋核背側網様体に拡散しない) 例をラット 14~ラット 18 で得られた。いずれの橋核注入例 (ラット 14~ラット 18) でも視床腹側基底核には逆行性に標識された細胞は出現しなかった。

橋核注入例において、逆行性に標識された脊髄細胞はすべて交叉性に出現し、出現部位は頸髄の内側基底核 (IBN) (図 2A~C 参照)、腰膨大での後索近傍の V~VII 層内側部 (図 2D~F 参照) に限局していた。注入が尾方橋核内側部に限局した例 (ラット 17) で、頸髄での標識細胞数は C1 (図 3E) で最も多く、下位に行くにしたがって少なかった。注入が尾方橋核外側部に限局していた例 (ラット 15) では、

標識細胞は上位頸髄の内側基底核にごくわずかであったが、腰膨大で V~VII 層は内側部注入例よりも多かった (図 3F)。腰膨大での陽性細胞は L2 および L3 にもっとも多く、他の髄節では減少していた。なお、内側注入例で IBN に出現する標識細胞数は外側注入例で腰髄 V~VII 層に出現するそれよりも多かった。

尾方橋核内側部注入例 (ラット 17) では、順行性に標識された橋小脳線維は小脳虫部前葉 (I~V 小葉) に達し、終末の多い領域と少ない領域が交互に出現する microzone を形成していた (図 3G, H)。さらに、半球前半部 (単小葉副小葉 a の尾半部および梨状小葉) にも終止していた。一方、外側部注入例 (ラット 15) では、虫部前葉および半球での終末様式はラット 17 と類似していた。ラット 15 の虫部前葉での終末量 (標識された糸球体の数) はラット 17 に比して若干少ないようにみえたが、半球での終末の範囲は若干広がった。終末の多い zones の巾が少ない zone より広がったことから両例の終末には zone の重なりがある。

考 察

本研究では視床腹側基底核 (後外側腹側核) へ体性感覚を伝える脊髄視床路が橋核へ側副枝を出すことによって、その感覚情報が筋感覚情報を受ける小脳虫部前葉へ伝えられるかどうかという問題を解決するのが目的である。脊髄から発し、脳幹を上行していく線維系については種々の動物で Mehler³⁾ が、ヒトでは久留¹³⁾ が詳細に記している。さらに、近年脊髄線維が視床や視床下部を越えて視交叉より前方に至ることが知られている^{14,15)}。同様な研究が他にも多数あるが、脊髄橋核線維についての報告は少ない。橋核に至る脊髄線維は内側毛帯を上行することを多くの研究で明らかにされている^{1,4-6,16)}。脊髄橋核線維の起始細胞が頸髄において内側基底核に限局して存在し、さらに腰膨大では後索近傍の第 V~VII 層内側部に限局して存在しており⁷⁾、本実験でも同様な所見を確認した。また、その起始細胞の存在領域は、Burstein et al.⁸⁾ が示した視床腹側基底核へ至る脊髄視床路の起始細胞の分布領域の一部、すなわち頸髄の内側基底核、腰膨大の V~VII 層内側部とよく合致していた。したがって、脊髄橋核線維および脊髄視床路を出す細胞の存在部位が同一である、のみならず、走行部位が同じであるということ

は前者が後者の側副枝の可能性が充分推測される。本研究において視床腹側基底核の外側部への HRP 注入例では、橋核の主に外側部に終末が認められ、その内側部に注入された場合は橋核の主に内側部に終末が認められた。さらに、逆行性に標識された線維が認められた橋核部位に WGA-HRP を注入した結果、視床腹側基底核には橋核に終わる順行性に標識される下行性線維を出す細胞は認められなかった。これらの結果より、橋核に終わる線維には脊髓視床路の側副枝が含まれていることが明らかになった。

橋核内側部・外側部に WGA-HRP を注入した本実験において、脊髓小脳路が直接終止する小脳虫部前葉に標識終末を認めた。したがって、腰髄からの線維の側副枝は主に橋核の外側部を介して頸髄からの線維の側副枝は主に橋核の内側部を介して橋核から小脳虫部前葉へ体性感覚情報を伝える可能性があることを明らかにした。なお、小脳虫部前葉に線維を送る脊髓細胞の存在部位は、Kitamura and Yamada¹⁷⁾の実験結果から頸髄内側基底核と腰膨大 V~VII 層内側部は含まれていない。このように起始細胞の存在領域の異なることから脊髓小脳路と脊髓視床路・脊髓橋核路が異なった情報を小脳虫部前葉に送っていることが考えられる。

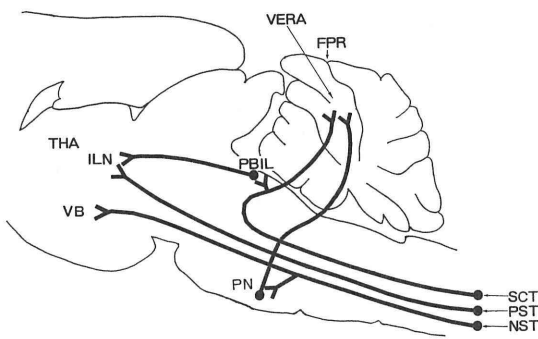


図 4 脊髓視床路と小脳虫部の関係。脊髓から上行する脊髓小脳路(SCT)、脊髓視床核内側核路(PST)、脊髓視床腹側基底核路(NST)を示している。NSTは橋核(PN)に側副枝を出し、そこからの線維は小脳虫部前葉(VERA)へ投射している。SCTの一部は結合腕傍核内側外側亜核(PBIL)に側副枝を与え、そこからの線維は視床髄板内核(ILN)へ投射している。これら二つの経路により体性感覚情報は小脳へ伝達される可能性がある。FPR: 第1裂, THA: 視床, VB: 視床腹側基底核。

脊髓から発し、視床の腹側基底核に(図4; VB)に至る線維を新脊髓視床路といい、視床髄板内核(ILN)へ至るものを旧脊髓視床路(図4; PST)という(Mehler⁹⁾)。両核は体性感覚情報を受け、ILNは非特殊核といわれ、VBよりも多種の情報を受ける。ILNは結合腕傍核内側外側亜核¹⁸⁾(図4; PBIL)から線維を受け、PBILは上小脳脚を通る脊髓小脳路(SCT)の側副枝を受けることが見出され¹⁹⁾、PBILに側副枝を出す脊髓細胞はSCTの起始細胞の存在部位よりはNSTやPSTと類似していることが明らかになった^{20,21)}。したがって図4に示したように、体性感覚情報が二つの脊髓視床路系により、小脳虫部前葉に伝えられる可能性がある。

結 論

尾方橋核に終止する線維は内側毛帯を上行する脊髓視床路と走行を共にする。また、脊髓橋核線維の起始細胞は脊髓視床路の起始細胞の存在領域の一部に一致していることから、前者は後者の側副枝の可能性がある。これを明確にするためにラットの視床腹側基底核に局限して、horseradish peroxidase (HRP) を注入した。逆行性軸索流法によって標識された線維は視床腹側基底核から発して内側毛帯を下行し、尾方橋核の内側部と外側部に終末を与えた。視床腹側基底核にある細胞から下行性線維は生じないから、これらの終末は脊髓視床路の逆行性に標識された側副枝であることが証明された。また、視床腹側基底核内側部に投射する線維は橋核内側部へ、視床腹側基底核外側部へ投射する線維は橋核外側部へ局在性をもって側副枝を出していた。脊髓橋核線維の終止部から順行性軸索流法によって小脳虫部前葉に終末が認められた。なお、脊髓橋核路と脊髓小脳路の起始細胞の存在位置が異なっている。したがって、体性感覚情報に関与している脊髓視床路の側副枝を介して橋核から小脳虫部前葉へその情報が送られる可能性を明らかにした。

謝 辞: 稿を終わるに臨み、本学解剖学第二講座山田仁三主任教授のご校閲および有意義なご助言に深謝いたします。また、終始協力を惜しまれなかった関景子技手に心より感謝します。

文 献

- 1) Kerr FWL: On questions of ascending fibers in

- the pyramidal tract: with observations on spinotrigeminal and spinopontine fibers. *Exp Neurol* **14**: 77~85, 1996
- 2) Kerr FWL: The ventral spinothalamic tract and other ascending system of the ventral funiculus of the spinal cord. *J Comp Neurol* **159**: 335~356, 1975
 - 3) Mehler WR: Some neurological species difference-a posteriori. *Ann N Y Acad Sci* **167**: 424~468, 1967
 - 4) Swanson RS, Koniski RJ, Castron AJ: Topography of spinal, dorsal column nuclear and spinal trigeminal projections to the pontine gray in the rat. *J Comp Neurol* **222**: 301~311, 1984
 - 5) Walberg F, Brodal A: Spinopontine fibers in the cat. *J Comp Neurol* **99**: 251~288.
 - 6) Yamada J, Kitamura T: Projection to the pontine nuclei from the medial lemniscal system in the rat: Antero- and retrograde axonal transport experiments with horseradish peroxidase. *Neurosci Lett Suppl* **17**: 154, 1984
 - 7) Yamada J, Kitamura T, Sato H, Shinsenji M, Shirao K, Nakamura I: Cells of origin of spinopontine fibers in the rat. *Neurosci Lett* **56**: 317~322, 1985
 - 8) Burstein R, Dado RJ, Giesler GJ Jr: The cells of origins of the spinothalamic tract of the rat: a quantitative reexamination. *Brain Res* **511**: 329~377, 1990
 - 9) Mesulam M-M, Hegarty E, Barbas H, Carson KA, Knapp AG, Moss MB, Mufson EJ: Additional factors influencing sensitivity in the tetramethyl benzidine method for horseradish peroxidase neurochemistry. *J Histochem Cytochem* **28**: 1225~1259, 1980
 - 10) Adams, JC: Heavy metal intensification of DAB-based HRP reaction product. *J Histchem Cytochem* **29**: 775, 1981
 - 11) König JFR, Klippel RA: THE BRAIN: A stereotaxic atlas of forebrain and lower parts of the brain stem. Robert K Krieger Publishing Co Inc, 1967
 - 12) Swanson LW: BRAIN MAP: Structure of the rat brain. Elsevier, 1992
 - 13) 久留 勝: 人体脊髄並びに脳幹に於ける知覚伝導路. 創元社, 1949
 - 14) Cliffer KD, Burstein R, Giesler GJ Jr: Distributions of spinothalamic, spinohypothalamic, and spinotelencephalic fibers revealed by anterograde transport of PHA-L in rats. *J Neurosci* **11**: 852~868, 1991
 - 15) Yamada J, Kitamura T: Spinal fibers terminating directly in the hypothalamus and telencephalon of the rat. *Neurosci Res Suppl* **16**: 138, 1991
 - 16) Rugg DG, Eldred E, Wiesendanger M: Spinal projections to the dorsolateral nucleus of the caudal basilar pons in the cat. *J Comp Neurol* **179**: 383~392, 1978
 - 17) Kitamura T, Yamada J: Spinocerebellar tract neurons with axons passing through the inferior or superior cerebellar peduncles. *Brain Behav Evol* **34**: 133~142, 1989
 - 18) Fulwiler CE, Saper CB: Subnuclear organization of the efferent connections of the parabrachial nucleus in the rat. *Brain Res Rev* **7**: 229~259, 1984
 - 19) Kitamura T, Yamada J, Sato H: Axon collaterals of spinocerebellar fibers terminate in the parabrachial nucleus of the rat. *Neurosci Lett* **99**: 24~29, 1989
 - 20) Yamada J, Kitamura T: Spinal cord cells innervating the bilateral parabrachial nuclei in the rat. *Neurosci Res* **15**: 273~280, 1992
 - 21) Kitamura T, Yamada J: Cells of origin of the spinoparabrachial fibers in the rat: A study with fast blue and WGA-HRP. *J Comp Neurol* **328**: 449~461, 1993

Somatosensory Information Is Transported into the Anterior Cerebellar Vermis via Spinothalamic Tract Collaterals Terminating in the Pontine Nuclei of the Rat

—A Study Using Anterograde and Retrograde Axonal Transport Methods—

Mutsuya WATANABE, Taiko KITAMURA*, Takafumi TABUCHI and Tetsuo SOMA

Departments of Surgery and Anatomy*, Tokyo Medical College

Spinal fibers terminate in the caudomedial and caudolateral parts of the pontine nuclei projecting fibers to the anterior cerebellar vermis. The cells of origin of the spinopontine fibers are located in the areas where the spinothalamic tract cells are distributed. Furthermore, spinopontine fibers and the spinothalamic tract run within the medial lemniscus. These facts suggest that some spinopontine fibers are collaterals of the spinothalamic tract which projects into the ventral basal nucleus (VB). The aim of the present study is to determine whether somatosensory information is transported into the anterior cerebellar vermis via spinothalamic tract collaterals terminating in the pontine nuclei of the rat by the horseradish peroxidase (HRP) and wheat germ agglutinin-conjugated HRP (WGA-HRP) anterograde and/or retrograde axonal transport methods.

When the site of HRP injection was limited to the VB, retrogradely labeled fibers were found to descend within the medial lemniscus and terminate in the caudomedial and caudolateral parts in the pontine nuclei. When WGA-HRP was injected into the caudomedial and caudolateral parts of the pontine nuclei, retrogradely labeled cells were not seen in the VB, but many anterogradely labeled fibers were seen in the anterior cerebellar vermis. Since descending fibers do not arise from the VB, it was concluded that some of the terminals in the pontine nuclei were collaterals of the spinothalamic tract. Since somatosensory information is transported via the spinothalamic tract, it is strongly suggested that somatosensory information is sent to the anterior cerebellar vermis via the pontine nuclei receiving axon collaterals of the spinothalamic tract.

<Key words> Spinothalamic tract, Collateral, Pontine nuclei, Thalamic ventral basal nucleus, Cerebellar vermis.
