



Title	三叉神経感覚核ならびに大脳皮質一次および二次体性感覚野から背側視床への投射に関する研究
Author(s)	武田, 理恵子
Citation	大阪大学, 2013, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/59990
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【29】

氏 名	たけ だ り え こ 武 田 理 恵 子
博士の専攻分野の名称	博 士（歯学）
学 位 記 番 号	第 2 5 7 9 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 25 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科分子病態口腔科学専攻
学 位 論 文 名	三叉神経感覚核ならびに大脳皮質一次および二次体性感覚野から背側視床への投射に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 吉 田 篤 (副査) 教 授 姜 英男 准教授 松本 憲 准教授 社 浩太郎

論 文 内 容 の 要 旨

[背景と目的]

口腔顔面の感覚は三叉神経一次求心神経によって三叉神経感覚核に伝えられた後、反対側の背側視床を経て、反対側の大脳皮質一次体性感覚野（S1）と二次体性感覚野（S2）に体部位局在性を持って伝達される。このうち、三叉神経感覚核から背側視床全体への投射の様態とその体部位局在性には未だ不明な点が多い。一方、S1 と S2 の口腔顔面領域は体部位局在性をもって配列し、これらから三叉神経感覚核への下行投射は、S1 と S2 に至る上行路が持っていた体部位局在性を保持し、上行路の feedback 回路となっている（Haque et al., 2012; Tomita et al., 2012）。しかし、S1 と S2 の口腔顔面領域から背側視床への下行投射の様態とその体部位局在性には未だ不明な点が多い。

そこで本研究では、末梢受容野を同定した三叉神経主感覚核/吻側亜核（Vp/Vo）の5部位から背側視床への上行投射と、末梢受容野を同定したS1 と S2 の5領域から背側視床への下行投射の様態と体部位局在性を明らかにし、さらに、これら上行投射と下行投射が背側視床内で示す体部位局在性配列の相違を明らかにし、口腔顔面の感覚情報の脳内での伝達および統御の神経機構の解明をめざした。

[方法]

雄ラットをペントバルビタール麻酔下で用いた。右側の舌神経、オトガイ神経、眼窩下神経、前頭神経を剖出して電極を装着後、ラットを脳定位固定装置に固定した。

実験 1：Vp/Vo へのトレーサー注入：頭頂部の皮膚を切開後、頭蓋骨を除去し、露出した脳硬膜を小さく切開し、開窓部からVp または Vo に、順行性トレーサーである4% biotinylated dextranamine (BDA) を封入したガラス管微小電極を刺入した。末梢神経の電気刺激で大きな誘発電位が記録された部位に電気泳動でBDA を注入した。

実験 2：S1 へのトレーサー注入：Tomita et al. (2012)で示された S1 内の口腔顔面領域を被覆する皮膚を切開後、頭蓋骨を除去し、脳硬膜を露出させた。脳硬膜に接触させた単極銀球電極から、末梢神経の電気刺激で大きな誘発電位が記録された領域を同定し、その部の脳硬膜を小さく開窓し、BDA を封入したガラス管微小電極を S1 の第 V 層と第 VI 層を狙って刺入し、BDA を電気泳動で注入した。

実験 3：S2 へのトレーサー注入：Haque et al. (2012)で示された S2 内の口腔顔面領域を被覆する皮膚を切開後、実験 2 と同様に皮質表面電位を記録し、S2 の第 V 層と第 VI 層に BDA を電気泳動で注入した。

切片の作成と観察：注入の 5 日後または 7 日後に、麻酔薬の過剰投与下で動物を灌流固定した。脳を摘出し、連続冠状切片を作成した。BDA 標識神経は、ABC 反応と DAB 反応で呈色した。

[結果]

標識軸索と終末のほぼ全ては、Vp/Vo への注入では注入と反対側の、S1 と S2 への注入では注入と同側の背側視床に認められた。

Vp/Vo への注入：標識軸索と終末は、後内側腹側核 (VPM) 内に最も多く認められた。核の吻尾的全レベルで背腹内外的広範囲に明瞭な体部位局在性を持って分布した。後核群の吻側部 (Po) 内には、わずかな標識軸索と終末が、核の吻尾の中央から尾側のレベルの内側縁に体部位局在性を持って分布した。後核群の尾側部 (PoT) 内には、核の吻尾の中央レベルに少数の標識軸索と終末が不明瞭な体部位局在性を持って分布した。束傍核 (Pf) の腹外側部にもわずかに認められる注入例もあった。

S1 の口腔顔面領域への注入：標識軸索と終末は、VPM 内に最も多かったが、Po 内にも多数認められた。これらは、両核の吻尾的全レベルで、背腹内外的広範囲にやや不明瞭な体部位局在性を持って分布した。Pf にも少数の標識が認められ、Pf の吻側から吻尾の中央レベルで背腹内外的な小領域にやや不明瞭な体部位局在性を持って分布した。PoT には標識はほとんど認められなかった。

S2 の口腔顔面領域への注入：標識軸索と終末の分布は、S1 への注入の結果 (上記) と近似していた。しかし、VPM と Po 内の体部位局在性はかなり不明瞭であった。

S1、S2 の口腔顔面領域への注入の比較：標識軸索と終末は、S1 と S2 のいずれも、主に VPM、Po、Pf に認められたが、VPM に最も多く、Pf に最も少なかった。これらの核内での分布 (体部位局在性) は近似していた。しかし、VPM と Po では、S2 への注入の方が、より尾側レベルでより広範囲に散在し、体部位局在性はより不明瞭であった。

Vp/Vo と S1 または S2 の口腔顔面領域への注入の比較：Vp/Vo と S1、S2 への注入のいずれにおいても、VPM 内に最も多くの標識軸索と終末が認められ、これらは、近似した領域に近似した体部位局在性をもって分布した。しかし、S1 と S2 への注入の方が吻尾的全レベルのより広範囲に分布し、Vp/Vo への注入での吻尾の中央レベルから尾側レベルの分布をほぼ包含していた。体部位局在性は、Vp/Vo への注入が最も明瞭で、S2 への注入が最も不明瞭であった。PoT には、Vp/Vo への注入で少数の標識軸索と終末が認められたが、S1 と S2 への注入でほとんど認められなかった。Pf には、Vp/Vo への注入ではその大半の注入例で認められなかったが、S1 と S2 への注入ではその全例で少数認められた。

[結論および考察]

本研究によって、Vp/Vo ならびに S1 の口腔顔面領域と S2 の口腔顔面領域から背側視床への投射の

様態 (投射の部位と強さ、体部位局在性) が初めて詳細に示された。Vp/Vo からの上行路は、主に VPM、Po、PoT に投射したが、Pf にはほとんど投射しなかった。一方、S1 と S2 の口腔顔面領域は、VPM、Po、Pf に投射したが、PoT にはほとんど投射しなかった。この S1 と S2 の口腔顔面領域からの投射は、吻尾的な投射の強弱に差が有るものの、投射の様態は近似していることが明らかになった。さらに、これらの上行投射と下行投射を比較した所、Vp/Vo から VPM や Po に伝達される口腔顔面感覚は、S1 と S2 の口腔顔面領域からこれらの核への体部位局在性を維持した強い投射によって、feedback コントロールを受けている可能性が示された。一方、Vp/Vo から PoT に伝達される口腔顔面感覚は、S1 と S2 の口腔顔面領域からこの視床部位への feedback コントロールは受けていないことが示された。以上の様に、本研究によって、口腔顔面感覚の上行性の伝達機構とそれに対する大脳皮質体性感覚野からの下行性制御の機構の一端が明らかになった。

論文審査の結果の要旨

本研究は、口腔顔面の感覚の伝達とその制御にかかわる脳内機構の解明を目的とした。順行性トレーサーによる神経回路追跡法を用いて三叉神経主感覚核/吻側亜核 (Vp/Vo) から背側視床への上行投射と、大脳皮質一次体性感覚野 (S1) と二次体性感覚野 (S2) から背側視床への下行投射の様態と体部位局在性を明らかにし、さらにこれら上行投射と下行投射が背側視床内で示す体部位局在性配列の相違の解明を試みたものである。

その結果、Vp/Vo から視床の後内側腹側核や後核群の吻側部に伝達される口腔顔面感覚は、S1 と S2 の口腔顔面領域からこれらの視床部位への体部位局在性を維持した強い投射によって、feedback コントロールを受けている可能性が示された。一方、Vp/Vo から後核群の尾側部に伝達される口腔顔面感覚は、S1 と S2 の口腔顔面領域からこの視床部位への feedback コントロールは受けていないことが示された。

以上の結果は、口腔顔面の感覚の伝達とその制御にかかわる脳内機構の解明に貢献するものであり、博士 (歯学) の学位に値するものと認める。