



Title	Efferents of the rat medial prefrontal cortex to the lower brainstem, especially to the trigeminal brainstem sensory nuclear complex
Author(s)	Akhter, Mst Fatema
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34347
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。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

論文内容の要旨

氏 名 (M s t . F a t e m a A k h t e r)	
論文題名	Efferents of the rat medial prefrontal cortex to the lower brainstem, especially to the trigeminal brainstem sensory nuclear complex (ラット前頭前皮質内側部から三叉神経感覚核群を含む下位脳幹への投射)
論文内容の要旨 前頭前皮質は自律機能や味覚などの広義の内臓機能、情動、記憶などに関与している。前頭前皮質外側部（島皮質）のうちの顆粒性および不全顆粒性島皮質は、口腔顔面領域の感覚、特に痛覚を中継する三叉神経感覚核群の吻側亜核および尾側亜核の表層に局在性を持って直接投射し、また、下行性疼痛制御に関与している中脳中心灰白質や延髄吻腹内側部に直接投射する（Sato et al., 2013）。この結果は、顆粒性および不全顆粒性島皮質が、口腔顔面領域の感覚、特に痛覚の伝達を直接的または間接的に制御する可能性を示唆している。島皮質と前頭前皮質内側部とは双方向性の連絡を持つ（Sesack et al., 1989など）ので、前頭前皮質内側部も顆粒性および不全顆粒性島皮質と同様の下行路を持ち、同様の機能を有する可能性がある。しかし、前頭前皮質内側部から三叉神経感覚核群への直接投射の存在は未だ不明である。 そこで本研究は、神経回路追跡法を用い、前頭前皮質内側部から三叉神経感覚核群への直接投射の様態を明らかにし、さらにその投射を持つ前頭前皮質内側部の、三叉神経感覚核群を含む下位脳幹への投射の様態と顆粒性および不全顆粒性島皮質との神経連絡の様態を明らかにすることを目的とした。 【方法】 雄ラットを用いた。電気泳動によるトレーサーの微量注入は、深麻酔下で、動物を脳定位固定装置に固定後に行った。なお、本研究は大阪大学大学院歯学研究科動物実験専門委員会の承認を受け行った。 実験1：三叉神経尾側亜核への注入では延髄を露出し、三叉神経吻側亜核への注入では、頭蓋骨の一部を除去して小脳を露出させた。逆行性トレーサーであるFluorogold (FG) 1%を含む生理的食塩水を封入したガラス管微小電極を、露出部から尾側亜核表層の吻背内側部と尾外側部または吻側亜核に刺入し、FGを注入した。 実験2：頭蓋骨の一部を除去し前頭前皮質内側部の背側部を露出した。順行性トレーサーであるbiotinylated dextranamine (BDA) 4%を含む緩衝液を封入したガラス管微小電極を、露出部から前頭前皮質内側部に刺入し、BDAを注入した。 実験3：頭蓋骨の一部を除去して顆粒性および不全顆粒性島皮質を露出した。4% BDAを含む緩衝液を封入したガラス管微小電極を露出部から顆粒性および不全顆粒性島皮質に刺入し、BDAを注入した。 切片の作成と観察：各注入の7日後に、麻酔薬の過剰投与下でホルマリン溶液にて動物を灌流固定した。脳を摘出後、冠状切片を作成した。FG標識はFG抗体を用いてABC法で、BDA標識はABC法で可視化した。FG注入部位は蛍光顕微鏡で、他の標識は明視野で顕微鏡観察した。 【結果】 実験1：三叉神経尾側亜核表層の吻背内側部への注入で、FG標識細胞が、前頭前皮質内側部の中では、背側脚皮質の吻尾的中央部のみに認められた。三叉神経尾側亜核表層の尾外側部または吻側亜核への注入では、前頭前皮質内側部には標識細胞は認められなかった。 実験2：背側脚皮質吻尾的中央部への注入で、BDA標識された軸索と終末が、三叉神経感覚核群の中では、尾側亜核表層の吻背内側部のみに認められた。また、中脳中心灰白質と結合腕傍核、顆粒性および不全顆粒性島皮質の尾側部にも認められた。背側脚皮質吻尾的中央部を含まない前頭前皮質内側部への注入では、BDA標識は三叉神経感覚核群には認められなかった。 実験3：顆粒性および不全顆粒性島皮質の尾側部への注入で、BDA標識された軸索と終末が、背側脚皮質吻尾的中央部に認められた。顆粒性および不全顆粒性島皮質の吻側部への注入では、BDA標識は背	

側脚皮質吻尾的中央部にはほとんど認められなかった。

[結論および考察]

本研究により、前頭前皮質内側部のうちの背側脚皮質吻尾的中央部のみから、三叉神経感覚群のうちの三叉神経尾側亜核表層の吻背内側部のみへの直接投射が存在することが明らかになった。この背側脚皮質吻尾的中央部は、中脳中心灰白質と結合腕傍核に直接投射し、また顆粒性および不全顆粒性島皮質の尾側部と双方向性の直接投射を持つことが示された。以上の結果は、下顎神経が伝達する口腔内および口腔周囲の感覚、特に痛覚の伝達を、背側脚皮質吻尾的中央部のニューロンが直接的に、または中脳中心灰白質や結合腕傍核を介して間接的に制御している可能性を示唆している。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (Mst. Fatema Akhter)			
論文審査担当者	(職)		氏 名
	主 査	教 授	吉田 篤
	副 査	教 授	豊澤 悟
	副 査	准教授	波多賢二
	副 査	講 師	齋藤 充
論文審査の結果の要旨 本研究は、ラットにおいて、三叉神経感覚核群に投射する前頭前皮質内側部の同定と、その部位の下位脳幹への投射および前頭前皮質外側部との皮質内連絡の様態を調べた。前頭前皮質内側部の背側脚皮質の吻尾的中央部（mid-DP）が、三叉神経尾側亜核の第 I/II 層の吻背内側部に直接投射した。この mid-DP は、中脳水道周囲灰白質、結合腕傍核にも直接投射した。さらに、mid-DP は前頭前皮質外側部の顆粒性と不全顆粒性の島皮質の尾側部と双方向性の神経連絡を持っていた。これらの結果は、下顎神経支配の口腔内および口腔周囲の感覚、特に痛覚の伝達が、前頭前皮質内側部の中の mid-DP のみの直接的または間接的な修飾を受け、さらにその修飾は顆粒性と不全顆粒性の島皮質の尾側部の活動と影響しあっていることを示唆している。 以上の結果は、口腔顔面の感覚情報の脳内での伝達とその統御の機構を解明する上で極めて重要な知見を与えるものである。 よって、本研究論文は博士（歯学）の学位論文として価値のあるものと認める。			