

Title	大脳皮質から閉口筋運動前ニューロンならびに開口筋運動前ニューロンへの投射
Author(s)	滝, 育郎
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/49772
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【24】

氏名	たき 滝	いく 育	ろう 郎
博士の専攻分野の名称	博士（歯学）		
学位記番号	第 22846 号		
学位授与年月日	平成21年3月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科統合機能口腔科学専攻		
学位論文名	大脳皮質から閉口筋運動前ニューロンならびに閉口筋運動前ニューロンへの投射		
論文審査委員	(主査) 教授 吉田 篤 (副査) 教授 丹羽 均 准教授 小野 高裕 准教授 和田孝一郎		

論文内容の要旨

[緒言および目的]

拮抗関係にある閉口筋と開口筋を支配する閉口筋および開口筋運動ニューロンが、最高次中枢である大脳皮質から受ける制御の機構の相違を明らかにする事は、顎運動の神経機構を解明する上で極めて重要である。霊長類を除く動物では、大脳皮質から閉口筋運動核と開口筋運動核への直接投射は存在しないので、脳幹に存在するそれぞれの運動前ニューロンを介した間接投射が主要な働

きをなすと考えられる。しかし、閉口筋運動前ニューロンと開口筋運動前ニューロンの分布の相違と、これらの三叉神経運動前ニューロンが大腦皮質から受ける投射の様態は良くわかっていない。

そこで本研究では、神経回路追跡法を用い、この大腦皮質からの直接投射の様態、特に運動前ニューロンによる様態の相違を形態学的に明らかにすることを目的とした。

[方法]

実験は、Wistar 系雄ラットを用い、ペントバルビタールによる深麻酔下で行った。

実験 1：閉口筋運動前ニューロンと開口筋運動前ニューロンの分布の解明

咬筋神経と顎舌骨筋神経の電気刺激で誘発される逆行性電位を指標にして閉口筋運動核と開口筋運動核をそれぞれ同定し、そこに逆行性トレーサーである Fluorogold (FG) を微量注入した。注入の 7 日後に、麻酔薬の過剰投与下で動物を灌流固定し脳幹を摘出した。連続切片を作成し、注入部位は蛍光顕微鏡を用い、標識細胞は FG 抗体で可視化後、光学顕微鏡を用いて観察した。

実験 2：両運動前ニューロンに投射する大腦皮質領域の解明

実験 1 で標識細胞が認められた脳幹部に、FG を微量注入した。実験 1 と同様に、切片を作成し光学顕微鏡にて観察した。

実験 3：大腦皮質から運動前ニューロンを含む脳幹への投射の様態の解明

実験 2 で明らかになった大腦皮質の投射部位に、順行性トレーサーである biotinylated dextranamine (BDA) を微量注入した。実験 1 と同様に切片を作成し、ABC 法にて注入部位と標識軸索を可視化し、光学顕微鏡にて観察した。

[結果]

実験 1：閉口筋運動前ニューロンと開口筋運動前ニューロンの分布の解明

閉口筋運動核への FG の微量注入では、標識細胞（閉口筋運動前ニューロン）は、結合腕傍核、三叉神経感覚核、三叉神経間域 (Vint)、三叉神経傍域 (Vjuxt) を含む橋・延髄の外側網様体、弧束核などに、注入側優位で両側性に認められた。三叉神経感覚核では、中脳路核、吻側核の背内側部 (Vor) や主感覚核の背内側部に存在した。開口筋運動核への注入では、標識細胞（開口筋運動前ニューロン）は、閉口筋運動核への注入時に似た分布を示したが、次の差異が認められた。1) 開口筋運動核の内側の外側網様体 (RmJ0) により多く認められたが、Vint には少なかった。2) 主感覚核にはより少なく、中脳路核には認められなかった。以上より、Vint などの閉口筋運動前ニューロンが主に存在する部位と RmJ0 などの開口筋運動前ニューロンが主に存在する部位、Vor や Vjuxt などの両運動前ニューロンが混在する部位が脳幹内に同定された。

実験 2：両運動前ニューロンに投射する大腦皮質領域の解明

実験 1 で運動前ニューロンが標識された 3 種 4 部位に FG を微量注入した。標識細胞は皮質第 V 層に認められた。Vint と RmJ0 への注入では、注入と同側優位で両側性に、無顆粒皮質の外側部 (Ag1) と内側部 (Agm) の吻側部に多数認められた。両注入による標識細胞の分布はオーバーラップし、Vint 注入の方が Ag1 により多く、RmJ0 注入の方が Agm により多かった。Vor と Vjuxt への注入では、注入と対側優位で両側性に、主に一次体性感覚野 (S1) の吻側部に、少数が Ag1 の吻側部に認められた。両注入による標識細胞の分布はオーバーラップし、これらは Vint 注入での分布とも一部オーバーラップした。

実験 3：大腦皮質から運動前ニューロンを含む脳幹への投射の様態の解明

実験 2 で明らかになった運動前ニューロンへ投射する大腦皮質の 3 領域に BDA を微量注入した。Ag1 内の Vint 投射領域への注入（一部 RmJ0、Vor、Vjuxt への投射領域を含む）では、標識終末が Vint、RmJ0、Vor、Vjuxt に両側性認められた。Agm 内の RmJ0 投射領域への注入では、標識終末が注入と同側優位で両側性に、主に RmJ0 に、一部 Vint に認められた。S1 内の Vor 投射領域と Vjuxt 投射領域への注入では、標識終末が注入と対側優位で両側性に、主に Vor と Vjuxt に認められた。

[考察と結論]

本研究によって、まず、脳幹内に、主に閉口筋運動前ニューロンが存在する部位、主に開口筋運動前ニューロンが存在する部位、両運動前ニューロンが混在する部位の 3 種の存在が示された。次に、大腦皮質から閉口筋および開口筋運動前ニューロンへの投射に、少なくとも 5 個の異なる経路 (Ag1 から閉口筋運動前ニューロン群への強い投射と開口筋運動前ニューロン群への弱い投射、Agm から開口筋運動前ニューロン群への強い投射と閉口筋運動前ニューロン群への弱い投射、S1 から閉口筋および開口筋運動前ニューロンの混在群への強い投射) が存在する事が示された。

本結果は、大腦皮質から運動前ニューロンを介して三叉神経運動ニューロンに至る複数の経路の存在が、異なる複雑な顎運動制御の発現に重要である事を示すと考えられる。

論文審査の結果の要旨

本研究は、逆行性神経トレーサーおよび順行性神経トレーサーの脳内注入により、大腦皮質から三叉神経運動核に至る神経回路を形態学的に調べたものである。その

結果、閉口筋運動前ニューロンと開口筋運動前ニューロンが存在する 3 種類の部位が脳幹内に同定できた。これらの脳幹部位に対し、外側無顆粒性皮質および内側無顆粒性皮質、一次体性感覚野から、特異的な投射があることが明らかになり、大脳皮質から三叉神経運動核に対し、閉口筋運動前ニューロンまたは開口筋運動前ニューロンを介する少なくとも 5 つの下行路が存在する事が示された。

以上より、本研究は、顎運動における中枢神経系の機能の解明に貢献するものであり、博士（歯学）の学位を授与するに値するものと認める。