The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	咀嚼筋筋紡錘求心線維の機能と形態
Author(s)	岸本, 博人
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40094
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

【12】

氏　　名	岸本博人（きしもとひろと）
博士の専攻分野の名称	博　士（歯　学）
学位記番号	第　13078　号
学位授与年月日	平成9年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科歯学臨床系専攻
学位論文名	**咀嚼筋筋紡錘求心線維の機能と形態**
論文審査委員	（主査） 教授　和田　健 （副査） 教授　重永　凱男　　助教授　脇坂　聡　　講師　井上　富雄

論文内容の要旨

【研究目的】

一般に筋紡錘求心線維は，軸索直径や伝導速度及び筋伸張に対する応答性の違いからIa群線維とII群線維に分類される。しかし，咀嚼筋筋紡錘求心線維は軸索直径や伝導速度が二峰性の分布を示さないことから，2群に分類することが困難である。最近Taylorら（1992）は，succinylcholine（SCh）による伸張応答の変化を利用し，錘内筋線維への分布様式から咀嚼筋筋紡錘線維を4型に区分したが，この分類に関しては不確定な点が多い。一方，Shigenagaら（1990）は，咀嚼筋筋紡錘線維を中枢投射様態の違いから，主に三叉神経運動核（Vmo）の背外側亜核全域に投射するもの（typeI）と三叉神経上核（Vsup）と主にVmo背外側亜核の背外側部に投射するもの（typeII）の2型に分類し，Yabutaら（1996）は，咀嚼筋α運動ニューロンの樹状突起に対するシナプスの分布様式には，形態学的に2型に区分された筋紡錘線維（typeIとtypeII）によって違いがあることを明らかにした。しかし，形態の違いと機能との関連性については明らかではない。したがって，本研究の目的は，SChの作用を利用して咀嚼筋筋紡錘線維を機能的に分類したのち，筋紡錘線維の中枢投射様態と運動ニューロンにおけるシナプス接合の配列様式を，光学ならびに電子顕微鏡学的に検討することである。

【実験方法】

実験は成猫（80匹）を用い，すべてネンブタール深麻酔下（50mg／kg）にておこなった。動物を脳定位固定装置に固定後，0.3MのKClを含む0.05Mトリス緩衝液（pH7.6）に溶解した3～5％HRPを封入したガラス管微小電極を，三叉神経中脳路にて咬筋筋紡錘線維内に刺入し，SCh投与（静注）前，後の伸張応答を記録した後，13～15nAの直流電流を3～7分間通電してHRPを注入した。咬筋伸張刺激は電子自動制御機械刺激装置を用い，下顎を1秒間に10mm下制し1.5秒間保持した後，同じ速度で元の位置に戻すramp－and－hold stretchを6秒間隔で5回おこなった。求める値は5回刺激の平均値より算出した。HRP注入後，15～20時間動物を生存させ，通例の方法により灌流固定した。脳幹を摘出後，厚さ100μmまたは80μmの連続切片を作製しDAB反応を施した。電子顕微鏡観察用にはHRP標識軸索瘤が集積する部位を取り出し，2％オスミウム酸にて処理後，エポン包埋し試料を作製した。

【実験結果】

Ⅰ．SCh 投与による筋紡錘線維の分類

ramp－and－hold stretch に対する応答様式は，伸張前の放電頻度（initial frequency, IF），刺激時の最高頻度（peak frequency, PF），伸張0.5秒後の静的要素（static index, SI）及び動的要素（dynamic index, DI＝PF－SI）を指標として求めた。

SCh 投与後のDI値の分布は，65 impulses／sec を境に二峰性を示した。119個の咬筋筋紡錘線維のうち58個は DI 値が66～204 impulses／sec であり，61個は DI 値が 4 ～64 impulses ／sec の間に分布した。前者は Ⅰa 群線維に後者は Ⅱ群線維に属すると判断した。また，分類の妥当性を示す結果が，両群における各指標の有意差として認められた。

Ⅱ．咬筋筋紡錘線維 Ⅰa 群と Ⅱ群線維の中枢投射

咬筋筋紡錘線維は Ⅰa 群，Ⅱ群線維ともに単極型細胞に属し，その幹線維は三叉神経中脳路を下行し，Vmo の背側にて Probst 路を下行する線維と運動根に加わる線維に分岐した。側副枝はそれぞれの線維から分岐し，Vmo，Vsup または region h に終止した。側副枝の投射は Ⅰa 群と Ⅱ群線維で異なった。すなわち，Ⅰa 群線維は Vsup より Vmo に有意に分布頻度が高いのに対し，Ⅱ群線維は Vmo より Vsup に有意に分布頻度が高かった。また Vmo では，Ⅰa 群が中心部に投射したのに対し，Ⅱ群は辺縁部に終止した。

Ⅲ．咬筋筋紡錘 Ⅰa 群と Ⅱ群線維終末の超微構造

HRP 標識軸索瘤の超微構造を，Ⅰa 群線維63個，Ⅱ群線維72個について電子顕微鏡学的に観察した。両群線維ともに約50 nm の球形芯なしシナプス小胞を含有し，運動ニューロンに axosomatic，axodendritic 及び axospinoes synapse を形成した。また，円形，楕円形及び平らな多形シナプス小胞を含有する軸索終末と axoaxonic synapse も認められた。それぞれのシナプス接合の分布頻度は Ⅰa 群と Ⅱ群終末で異なった。すなわち，Ⅰa 群線維については幹樹状突起と遠位樹状突起に分布する頻度が同程度であったが（0.52±0.56と0.46±0.64），Ⅱ群線維の大部分は遠位樹状突起に分布した（0.29±0.46と0.72±0.72）。

【結論】

1．咀嚼筋（咬筋）筋紡錘求心線維は，SCh 投与後の伸張応答を分析することより 2 群（Ⅰa 群線維と Ⅱ群線維）に分けることができた。

2．両群の筋紡錘線維は，中枢投射様態と咀嚼筋運動ニューロンにおけるシナプス接合の配列様式に違いが認められた。

論文審査の結果の要旨

本研究は，succinylcholine（SCh）の錘内線維に対する作用を利用し，咀嚼筋筋紡錘線維を Ⅰa 群線維と Ⅱ群線維に分類した後，両群線維の中枢投射及び運動ニューロンに対するシナプス接合様式の違いを光学及び電子顕微鏡学的に解析したものである。

その結果，両群線維は三叉神経上核（Vsup），三叉神経運動核（Vmo）とその周囲（region h）に分布するが，Vsup と Vmo における分布頻度が両群間で異なること，また，運動ニューロンとのシナプス接合様式も両群間で異なることを明らかにした。

以上より，本研究は顎運動の制御機構を解明する上で極めて重要な指針を与えたものであり，博士（歯学）の学位を得る資格があるものと認める。