

論文審査の要旨および担当者

愛知学院大学

報告番号	① 乙 第 号	論文提出者名	黒木 梢
論文審査 委員氏名	主査 後藤 滋巳 副査 平場 勝成 栗田 賢一 宮澤 健		
論文題名	液状飼料飼育がウサギ内側翼突筋筋線維の 成長に与える影響		

インターネットの利用による公表用

I. 緒言

軟食化傾向や不正咬合による咀嚼機能の低下は、顎口腔機能や顎骨形態の成長発育に悪影響を及ぼすとされる。そこで本研究では、機能的負荷の低下モデルとして液状飼料飼育を行なったウサギの内側翼突筋と、固形飼料にて正常な機能的負荷を与えた内側翼突筋との成長発育変化をそれぞれ比較し、機能的負荷の低下が咀嚼筋に及ぼす影響を検討した。

II. 飼料ならびに方法

1. 飼料

日本白色種ウサギの雄を生後 4、9、12、18、33 週齢の 5 群で各群 6 羽を用い、機能的負荷低下モデルとして離乳後の生後 5 週齢より液状飼料飼育（液状飼料群）し、正常な機能的負荷モデルは固形飼料飼育（固形飼料群）を行なった。また、飼料は体重の増加に合わせて調節し、10 週齢以降は 1 日 100g となるよう制限給餌を行い、予定週齢に達したウサギの内側翼突筋を摘出した。

2. 研究方法

1) 組織化学的解析

筋中央部横断面の厚さ $7\mu\text{m}$ の連続切片を作製し、mATPase 染色法、マウスモノクローナル抗 MHC slow 抗体と抗 MHC fast 抗体にて免疫組織染色を行い、筋線維タイプを I、IC、IIC、IIA、IIAB、IIB に分類した。

2) 計測方法

解剖学的層構造を考慮して10箇所を計測部位とし、各部位毎に70本の筋線維を測定し筋線維タイプを判別し、本数、直径を計測した。統計処理は、一元配置分散分析と多重比較(Tukey-Kramer)にて群内比較、群間比較を行った。また、固形飼料飼育のデータと比較検討を行った。

III. 結果

1. 体重の成長発育

固形飼料群、液状飼料群とも体重は33週齢時まで増加し続け、いずれの週齢においても有意差は認めなかった。

2. 内側翼突筋筋線維直径の変化

1) 筋線維直径の液状飼料による経時的変化

18週齢から33週齢の期間でタイプIIBのみ有意に増大した。タイプIIA、IIABは18週齢まで、タイプIICは9週齢までしか直径が増大せず、I、IC線維は有意な増大を認めなかった。

2) 筋線維直径の固形飼料群と液状飼料群の比較

9週齢時にはタイプIとタイプIC線維が12、18週齢ではタイプI線維に有意差を認め、液状飼料群の直径が小さくなっていた。そして、33週齢時には全ての筋線維タイプで液状飼料群の筋線維直径が有意に小さくなった。

3. 内側翼突筋筋線維タイプ構成比率の変化

1) 液状飼料群の筋線維タイプ構成比率の経時的変化

4週から9週齢時の期間のタイプI線維に有意な減少を認めた。また、タイプIIAB線維とIIB線維は18週齢から33週齢時に有意に増加した。

2) 筋線維タイプ構成比率の固形飼料群と液状飼料群の比較

固形飼料群と比較し液状飼料群は、9週齢時にタイプI、IC線維の割合の有意な減少、タイプIIC、IIAB線維の有意な増加を認めた。また、12週齢時ではタイプI線維の減少とタイプIIC線維の増加、18週齢時では、タイプI、IC線維の有意な減少を認めた。そして、33週齢時ではタイプI線維のみ有意に減少し、全ての週齢で液状飼料群はタイプI線維の比率が固形飼料群より減少していた。

IV. 考察

1. 体重の変化について

固形飼料群と液状飼料群の体重は有意な違いを認めなかった。したがって、本実験で認められた筋線維直径の減少は発育状態の違いではなく、食物性状の違いと考えられた。

2. 筋線維直径の変化

33週齢時に全筋線維タイプにおいて液状飼料群の直径が小さくなっていた。骨格筋への機能的負荷の低下は筋線維の直径を減少させることが知られている。また、液状飼料は固形飼料のように食物の粉碎に強い力を必要とせず、また、固形飼料の咀嚼時にみられるグラインド運動ではなく、主にリッキング運動となり下顎の側方運動が減少する。したがって本結果は、下

顎の側方運動に強く関与する内側翼突筋に対して機能的負荷の低下が起こり、液状飼料群の筋線維直径が小さくなったと考えられた。そして、内側翼突筋は遅筋が活動の主体であることから、特にタイプ I 線維の活動を減少させ、強い萎縮を引き起こしたと考えられた。

3. 筋線維タイプ構成比率の変化

機能的負荷の減少は筋線維を速筋化させる。本研究でも 4 週齢から 9 週齢にタイプ I 線維の減少が顕著にみられ、機能的負荷の減少は成長初期に強い速筋化を引き起こしていた。液状飼育は側方運動を伴わないリッキングが主体であるため、離乳直後から強い速筋化を引き起こしたと推察された。

V. 結論

液状飼料による機能的負荷の低下は、内側翼突筋を速筋化させ全ての筋線維タイプに廃用性萎縮を引き起こしていた。咀嚼筋と顎顔面形態の成長発育には強い関連がみられるとされることから、成長発育期における機能的負荷の低下は顎顔面ならびに口腔領域の正常な成長発育を阻害する可能性が示唆された。

本研究は、食物性状の違いによる咀嚼筋に対する機能的負荷の低下が、口腔領域の正常な成長発育に及ぼす影響を解明していく上で重要な情報を提供しており、歯科矯正学のみならず関連諸学科に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（歯学）の学位授与に値するものと判定した。