HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Blood oxygenation of masseter muscle during sustained elevated muscle activity in healthy participants [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	鈴木, 峻一
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第12606号
Issue Date	2017-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/65851
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Shunichi_Suzuki_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　博士（歯学）　氏　名　鈴　木　峻　一

審査担当者
主査　教授　北　川　善　政
副査　教授　舩　橋　誠
副査　教授　山　口　泰　彦
副査　講師　有　馬　太　郎

学　位　論　文　題　名

Blood oxygenation of masseter muscle during sustained elevated muscle activity in healthy participants

（ 持続的なヒト閉口筋随意収縮時の筋内血液酸素動態 ）

審査は，審査担当者全員の出席の下，はじめに申請者より提出論文の概要の説明が行われ，審査担当者が提出論文の内容および関連した学問分野について口頭により試問する形式で行われた。申請者の論述内容は以下の通りである。

顎関節症に関連した咀嚼筋痛は主要な口腔顔面痛の一つであり，咀嚼筋の過緊張や異常収縮に関連すると考えられている。本研究では，異なる強度で，持続的に咬筋収縮を実験的に繰り返した場合の筋内血液酸素動態の変化および筋症状の有無を調べ，それらの関連性について検討した。

健常被験者の総数は 16 人で，その内訳は男性 7 人（25.9±4.1 歳，平均±標準偏差），女性 9 人（26.6±6.0 歳）であった。被験者に 0%（筋収縮なし），10%，40%最大随意咬合力で 1 分間の持続的咬筋収縮運動を 1 分間の休息をはさんで 30 回繰り返し行わせ，筋症状（筋痛，疲労感，不快感）を 11 点方式の数値評価スケール（numerical rating scale:NRS）を用いて評価した。また右咬筋の筋内血液酸素動態をレーザー組織血液酸素モニター（BOM-L1TRW, Omegawave, Japan）を用いて連続的に測定した。また，測定中の精神的ストレスを評価するために，上記とは別の健常被験者 6 人（30.2±1.9 歳）に対し，上述の筋収縮なしと同様のセッションを行わせ，血液酸素動態に加えて 15 分毎に血圧と脈拍の測定および NRS による不快感の評価を行った。統計学的解析として，安静時をベースラインとして比較する場合には，ANOVA または MANOVA を用いて分析し，多重比較には Tukey HSD テストを用いた。p 値が 0.05 未満の場合を有意差有りと判定した。

筋収縮開始後から筋痛，疲労感，不快感の発現を認め，いずれも評価数値は時間とともに上昇した（$p < 0.001$, MANOVA）。また，10%最大随意咬合力時と比較して 40%最大随意咬合力時に有意に高い数値を示した（$p < 0.001$, Tukey）。咬筋内の総ヘモグロビン量，10%最大随意咬合力時では筋収縮時と休息時では有意な差は認めなかったが（$p = 0.859$, Tukey），40%最大随意咬合力時では筋収縮時の方が有意に高い値を示した（$p = 0.015$, Tukey）。また筋収縮時において，40%最大随意咬合力時の方が 10%最大随意咬合力時よりも有意に高く（$p = 0.048$, Tukey），休息時においては有意な差を認めなかった（$p = 0.985$, Tukey）。血液酸素飽和度は筋収縮時に 10%，40%最大随意咬合力時いずれにおいても休息時と比較し有意に低い値を示した（$p < 0.011$, Tukey）。筋収縮時，休息時ともに 10%，40%最大随意咬合力時において有意な差は認めなかった（$p > 0.781$, Tukey）。また，総ヘモグロビン量，血液酸素飽和度ともに，筋収縮なしのセッションにおいても時間とともに有意な増加を認めた（$p < 0.001$, MANOVA）。

精神的ストレスの評価は，実験開始後 30，45，60 分において，開始前と比較して NRS スコアの有意な増加を認め（$p < 0.002$, Tukey），また，実験開始後 30，45，60 分の NRS スコアを比較すると，時間経過に比例して増加しており，3 群間に有意差を認めた（$p < 0.001$, ANOVA）。血圧，および脈

拍は開始前と比較して有意な差は認められなかった（$p > 0.163$, Tukey)。総ヘモグロビン量と血液酸素飽和度は，本実験と同様に時間とともに増加した（$p < 0.035$, ANOVA)。

本研究によって，異なる強度の持続的な筋収縮の繰り返しにより生じる血液酸素動態の変化とそれに伴う筋疼痛の有無に関する基礎的データを得ることができた。今後はさらに頻回の筋収縮時など多様な条件化での比較や，実際の口腔顔面痛患者との比較検討を行い，咀嚼筋痛発生メカニズムを推し量ることが必要と考えられる。

続いて，各審査担当者より論文内容およびその関連事項について，各審査担当者から口頭により質疑が行われた。主な質疑項目は以下の通りであった。

１）　顎関節症の概念について
２）　先行研究の内容について
３）　先行研究との実験系の違いについて
４）　実験的咬筋収縮の強度はどのように設定したのか
５）　本研究の仮説について
６）　筋内血液酸素動態の測定深度について
７）　先行研究の結果との類似点，相違点について
８）　本研究によって得られた新しい知見について
９）　本研究の限界点について
１０）　実験データの解釈について

これらの質疑に対して，申請者から的確かつ十分な回答と説明が得られた。これにより申請者が本研究について深く理解していること，および本研究の関連分野について幅広い知識も有していると判断された。申請者は提出された学位論文の掲載後も発展研究を行っており，今後の研究の展開についても具体的な回答が得られた。

以上のことから，申請者が本学位論文を以て博士（歯学）の学位を授与される資格を有するものと審査担当者一同判定した。