

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 笹川 祐輝
学位 博士(歯学)
学位記番号 新大院博(歯)第471号
学位授与の日付 令和3年3月23日
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
博士論文名 Lip closing pressure related to the food capturing with spoon in normal children
(健康な小児のスプーンを用いた摂食における捕食時口唇圧について)

論文審査委員 主査 教授 小野 高裕
副査 教授 山村 健介
副査 教授 早崎 治明

博士論文の要旨

正常な摂食動作には、顎、口唇、舌などの口腔周囲の構造の適切な動きが必要であり、摂食動作の習得を円滑に進めるためには発達段階に合わせて正しい順序を踏むことが重要とされている。摂食機能の発達段階を理解しそれに合わせた支援のため、小児の捕食機能の発達変化を解明することが臨床ニーズのひとつとして挙げられる。本研究では、食品の種類やその量の違いが小児の捕食時の口唇機能に与える影響について、口唇圧と捕食動作との同時計測することにより総合的に解析を行った。また、成人を対象とした過去の研究と比較検討から小児期の特徴について考察した。

Hellman の歯齢 II A - II C の健康な小児 15 名 (平均年齢 6 歳 5 か月) を対象とした。被験動作はスプーンを使用した自由摂食とし、被験食品はクリームチーズとヨーグルトをそれぞれ 2、3、5 g、および水 2 g とし、1 試行あたり 2 回ずつの計測をランダムな順序で行った。スプーンおよび口唇の動作は顔面・体幹・上肢・スプーンに反射マーカを貼付し、モーションキャプチャシステムにて計測・記録した。捕食時の口唇圧は小型圧力センサを埋入したステンレス製スプーンを用いて計測し、AD コンバータにて記録した。分析区間はスプーン先端が口腔内に挿入されている区間とし、この区間における口唇圧波形の解析を行った。解析項目は陽圧と陰圧の最大値および積分値、口唇圧作用時間、スプーン挿入時間、また分析区間における圧力事象のタイミングとした。

捕食時口唇圧の波形については、食品の種類によらず陽圧のみみられるパターンが最多、次いで陰圧が先行しその後に陽圧が発生するというパターンが多かった。陰圧のみがみられるパターンや陽圧が先に発生しその後に陰圧が発生するというパターンは 5% 未満と僅かであった。陽圧の最大値および積分値は食品間における有意差を認め、クリームチーズ摂取における値はヨーグルト摂取における値よりも有意に高かった。一方で、摂取量間における有意差は認められなかった。また、口唇圧作用時間およびスプーン挿入時間において食品間における有意差を認め、クリームチーズ摂取の方がヨーグルト摂取よりも優位に延長した。スプーン操作における挿入相と引抜き相の割合においても食品間で有意に異なり、クリームチーズ摂取時の引き抜き時間の割合はヨーグルトの場合よりも有意に延長した。分析区間における口唇圧のオンセットは、スプーンの挿入

相から引抜き相への転換付近もしくは引抜き相の早期に出現し、オンセットのタイミングは食品による違いがあった。

今回用いた2種類の被験食品の摂取において、口唇圧波形は陽圧のみを認めるパターンが最多であり、多くの場合スプーンの表面を吸引もしくは圧搾することなく上唇をスプーンの表面に押し当てて食品を口腔内に取り込んでいると考えられた。一方、成人では見られなかった口唇圧波形が小児においては観察された。陰圧のみが生じるパターンでは、食品を吸引もしくは圧搾によって捕食しており、上口唇をスプーンに押し当てることがないまま口腔内への取り込みが終了していると考えられた。陽圧が陰圧に先立って生じるパターンでは、上唇をスプーン表面もしくはスプーンの上の食品に押し当てた後に、吸引もしくは圧搾していると考えられた。どちらも成人では見られなかったことから、未熟な捕食動作に起因している可能性があるかと推察された。クリームチーズなどの粘着性の高い食品の摂取において口唇圧の陽圧最大値や積分値が有意に大きかったことから、食品の粘着性は捕食時の口唇機能に影響を及ぼしており、捕食機能の発達を評価する際に食品の粘着性を考慮する必要があることが示唆された。また、口唇圧の発生からその後の事象は、主にスプーンの引抜き相において認められたことから、捕食機能の評価においてはスプーンの引抜き動作に併せた口唇閉鎖の観察が必要であると考えられた。過去の成人における結果と比較して、スプーンの使用時間は延長していたが口唇圧の最大値および積分値は小さかった。これは、小児では関連する筋力が弱いことに加え、捕食時の口唇閉鎖とスプーン操作との協調運動が未熟で学習途上である可能性を示唆していると考えられた。

今回の対象年齢における小児において、捕食時口唇圧とスプーン操作は食品の種類による違いを認めた。捕食時の口唇機能の評価においては、食品の性状による違いを考慮するとともに、スプーンの引抜き相における口唇閉鎖に注意を払う必要があることが示唆された。

審査結果の要旨

摂食行動における口唇機能の重要性はよく知られているが、こと人における捕食行動については口唇そのものの機能に加え、食具を持つ上肢の運動と口唇をはじめとする頭部顔面運動の連動性が重要であり、この機能は発達に伴い獲得される機能である。本研究では、発達段階にある小児における上肢と頭部顔面運動を動作学的に解析可能なセットアップで捕食時の口唇圧を計測し、定量評価を行っている。

4.9歳から9.8歳（平均年齢6.5歳）の健康小児15名を対象として、スプーンによる2種類の異なる食品の捕食動作について解析を行っている。上肢および頭部顔面の動作計測には光学三次元動作解析装置を、口唇圧計測には小型圧センサを埋入したステンレス製スプーンをそれぞれ用い、口唇圧波形の解析およびスプーン動作と口唇圧発生の時系列解析を行っている。また、先行研究として同様の計測システムを用いて成人を対象に実施された結果と比較検討している。

口唇圧波形は4種類に分類されたが、最も頻度が高かった波形は陽圧のみを認めるパターンであり、粘着性の高い食品の摂取において口唇圧の陽圧最大値や積分値が有意に高い結果であった。また、計測された最大口唇圧はいずれもスプーンの引抜き動作中に認められた。成人を対象とした過去の研究報告との比較より、小児の方が捕食における口唇圧は小さくスプーンの使用時間は延長したこと、口唇圧波形のパターン変化が多様であったことについて、発達過程にあるが故の未成熟な運動と考察している。

本研究では、捕食時の口唇圧と上肢および頭部顔面運動の同時計測可能なシステムを構築し、発達段階にある小児を対象に、捕食における上肢と口腔周囲の運動の関連について定量的解析および評価を行った点において、学術的価値があると評価する。また、発達段階における摂食動作の評価や指導の臨床の場への一助となることも期待される。本研究におけるリミテーションやそれを踏まえた今後の研究の展開についても十分な考察がなされている。以上の点から、学位論文としての価値を認める。また、論文内容に関する試問に対しても十分な回答を得たため、博士（歯学）の学位を授与するにふさわしいと判断した。