

摂食嚥下リハ支援機器に関する研究開発

Development of Assistive Devices for Dysphagia Rehabilitation

前田 悟 大森清博 杉本義己

MAEDA Satoru, OMORI Kiyohiro, SUGIMOTO Yoshimi

服部 託夢 (奈良先端科学技術大学院大学)

HATTORI Takumu (Nara Institute of Science and Technology)

キーワード :

摂食嚥下リハ、嚥下障害、クッション、背上げ角度

Keywords:

dysphagia rehabilitation, dysphagia, cushion, backrest elevation angle

Abstract:

The aim of this study is to develop of assistive devices for dysphagia rehabilitation.

Dysphagia is to choking or aspiration pneumonia, dehydration, malnutrition as well as decreased the enjoyment of eating.

Clinically, a few attitude adjustment methods were often adopted by which throat and trachea make a certain angle to ease dysphasia. However, there is no way to adjust the position clear indicators, health care workers using different methods.

These methods were depending on caregivers experiences, and have poor reproducibility of the position.

Therefore, the development of equipment that can be easy and safe to use anyone that does not have a specialized knowledge is required.

In this year, we measured the bed position for new cushion and developed the new measure system of swallowing position when contrast inspection.

1 はじめに¹⁾²⁾

水分や食物を口に取り込む動作の障害を摂食嚥下障害という。摂食嚥下障害は、誤嚥性肺炎や窒息を招くだけでなく、食べる楽しみを奪いQOLを低下

させる。嚥下機能の診断にVF（嚥下造影）検査がある。VF検査は運動学的見地から機能的診断を行うという重要な検査であり、この検査結果を基に食形態・摂食方法・体位を調節している。しかし、ベッド上の姿勢調節は介助者が経験的におこなっており、個々の介助者がそれぞれ異なる方法を用いている。つまりこれら姿勢調節に関して明確な指標はなく、医療従事者の経験による差が生じている。そこで、VF検査時の姿勢を定量的に計測し、病棟などで再現できるようなシステムが必要である。

摂食嚥下障害は多くの疾患と関係しており、その治療には各専門職種が連携している。しかし、病院での治療後、施設、在宅へと障害者の生活の場が移るにつれ摂食嚥下の知識・技術を持つ介助者が周りに少なくなっていくケアの医療格差が生じる。そのため、摂食嚥下障害者が地域で生活するためには、専門知識を持たない介助者でも簡単かつ安全に使用できる機器が必要である。

ギャッチ位によるベッドでの姿勢保持において、ベッドの足上げ機能により、いわゆるずり落ちを低減させる事ができる。しかし現在病院で使用されているベッドの多くが患者の体型に合っておらず、その機能が生かされていないという現状がある。これらの現状を改善するためには、病院で普段使用されているベッドを想定し、誰にでも使えて同じ効果が得られる新たなクッションが必要であるといえる。

そこで本研究では、摂食嚥下リハを支援する機器の研究開発を目的とし、特にベッドでの食事介助を支援する機器について開発する。

本研究における研究期間は平成23年度から2年間である。本研究では、VF検査時の頭頸部姿勢を定量的に計測し再現するシステム開発、ベッド上で安定した食事姿勢を可能とする新しいクッション開発と検証をおこなったので報告する。研究開発におい

ては、兵庫リハ中央病院摂食嚥下研究会、浜松市リハハビリテーション病院と協力し行った。

2 VF検査時の頭頸部姿勢を定量的に計測し再現するシステムの開発

摂食嚥下障害者は、食事を摂る際に食形態と姿勢を調整する必要がある。その理由として、嚥下機能が低下しているために、気道へ食物が入り込み窒息や肺炎が誘発されるためである。病棟で食事のさいには嚥下造影検査において決定された食形態と背上げ角度が主に考慮され、姿勢として重要である頸部角度においては、現場の経験に任されているのが現状である。しかし、頸部の角度は、嚥下造影検査時の姿勢として、医師により調節されるものであり、この時の姿勢が決められた食形態を飲み込める良い状態であるといえる。そこで、検査時の頸部角度を定量的に測定し、病棟のベッドで再現する装置の開発を行った。本装置は、現在特許申請中である。本システムは、イージースワロー計測器として頸部姿勢を計測後、患者個人に合わせたオーダーメイド嚥下枕イージースワローとして患者に提供するものであり、25年度には(株)甲南医療器研究所による販売を目指し、本装置の臨床評価を行う予定である。

3 摂食・嚥下時のベッドポジショニング用姿勢保持クッションの開発

ベッドでの姿勢保持において、ベッドの膝上げ機能により、いわゆるずり落ちを低減させる事ができる。しかし、現在病院で使用されているベッドの多くが患者の体型に合致せず、その機能が活かされていないという現状がある。二羽らにより、背上げ角度が60°から70°の時膝上げ20°であるとずり落ちが少ないことが示されている³⁾。しかし、病院などの備品で使用されているベッドでは患者の体格が合わない場合が多く、ずり下がりが生じる。そのため、長時間にわたり食事姿勢が保てず、患者の摂食能力を低下させている。さらに、ずり下がりにより呼吸筋に負担が生じると言われている⁴⁾。アイ・ソネックス(株)が販売しているクッションにナーセントパッドがあり、それをベッドの膝上げの代わりに大腿部に設置して姿勢調節する方法がある。本研究では、この方法にさらに、褥瘡の生じやすい坐骨部の圧が分散するような大腿部と下腿部側面も保持できるクッションを開発し、従来の足上げ機構を用いた姿勢保持方法との比較検証をした。

3.1 方法

被験者は、研究の趣旨に同意を得た健常成人男性5名(平均年齢28歳・身長174cm・体重59±3.1kg)である。なお、姿勢調節は実験内容を熟知した医療従事者が行った。使用したベッドは、医療用3モーターベッドとし、マットレスは病院で標準的に使用

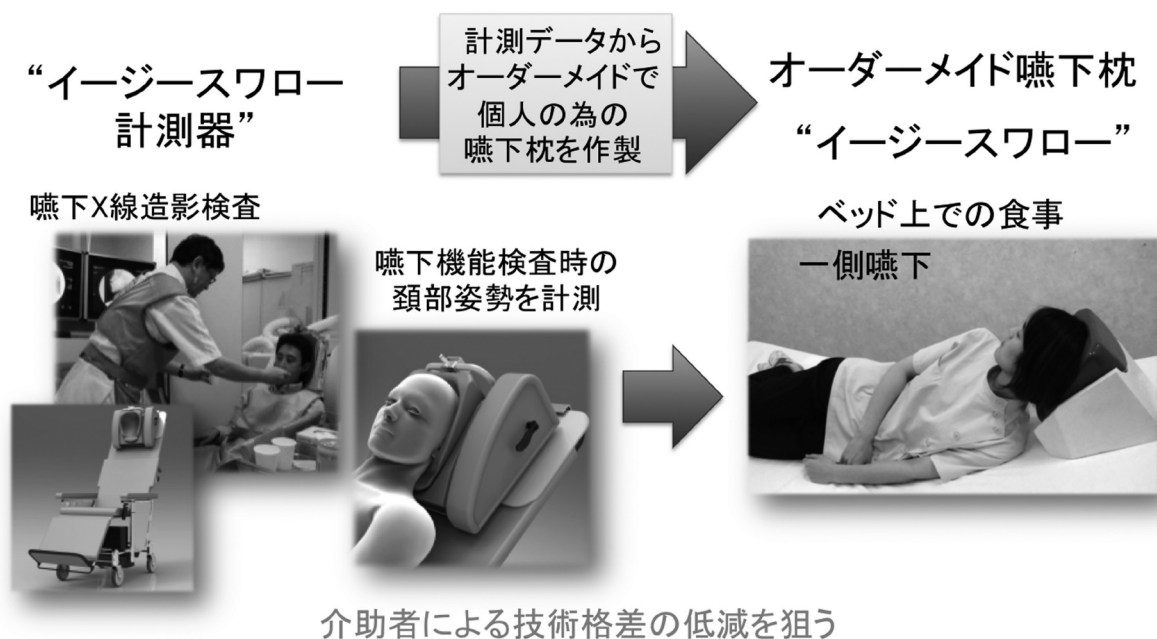


図1 VF検査時の姿勢を定量的に計測・再現する機器の概要

Fig.1 Quantitative measurement system of the attitude of swallowing of contrast inspection

しているものを用いた。ベッド上に面圧測定装置 XSENSOR 2枚を、背部と大腿部へ加わる圧力を測定できるように配置した。圧力センサの測定上限は、220mmHgである。圧力センサはシーツの下に固定した。サンプリング周波数は10Hzとした。検証した姿勢は、図2上部に示すように a) ベッドの膝上げ機能のみを使用、b) 膝上げ機能に加えタオルを使用、c) 開発したクッションのみを使用の3姿勢とした。a) の膝上げ高さは、二羽らを参考に大腿部が20°持ち上がるようにした姿勢である。b) は a) の設定にさらに、ずれを防ぐためのタオルを大腿部とベッドの間に挿入した姿勢である。c) はベッドの膝上げを使用せずに開発したクッションのみを用いた姿勢である。

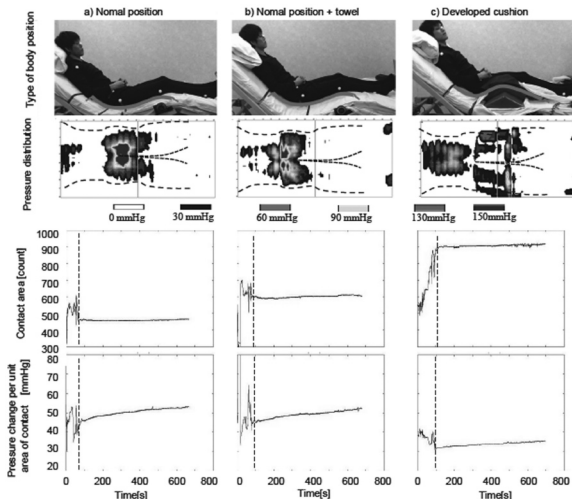


図2 実験条件と座圧分布の結果。a)通常の姿勢、b)通常の姿勢+タオル、c)開発したクッション。
Fig. 2 A state of a posture validation experiments and results of displacement value from seat pressure. (a)Normal position, (b) Normal position + towel, (c) Developed cushion.

3.2 検証項目

圧力センサから得られた値のうち検証に使用するデータは、測定終了時から手前の10秒とした。検証項目は、VAS値による被験者のすわり心地の良さという主観的な感覚、圧分散能力をセンサマットで得られた値から0以外の値が出力されているセンサ数を接触面数、各時刻における総圧力を接触面数で割った数を単位接触面当たりの圧力、測定終了時に調べた坐骨のずれである。これらを姿勢毎に算出し評価した。有意水準は $p=0.01$ とした。

3.3 結果

各姿勢の計測結果の一例を図2に示す。図2は、上から、測定した姿勢、背部から大腿部までの圧力

分布、接触面数の総和の時間的な変化、総圧力を総接触面数で除した値の時間的な変化を表す。また、接触面数と単位接触面当たりの圧力変化それぞれのグラフ上に示す縦破線は、仰臥位から、背上げ角度が45°になり背抜き後の姿勢調節が終了したタイミングを示す。図2の上から2段目に示す圧力分布図に被験者の外形を破線で示す。同図から、ベッドの膝上げ機能を使用した姿勢では、仙骨付近の圧力分布が大きく広がっていた。開発したクッションにおいては、仙骨部分の圧力は小さく、大腿部後面のクッションと接している部分に大きく圧力が加わっていた。また、他の姿勢と比べて、背部への圧力の分布が大きくなっていた。接触面数の変化は、図2上から3段目に示すように、各姿勢において全被験者共に、姿勢調整後の接触面積に大きな変動はなかった。図3は全ての被験者の接触面数を姿勢毎に箱ひげ図で示したものである。つまり、真ん中の線は中央値を示し、はこの両端が四分位、さらにその外側のひげは外れ値を除いた最大最小を示す。図3に示すように、開発したクッションの接触面数の中央値は815で、通常姿勢であるベッドの膝上げのみでは466となり約2倍に増加していた。また、クッションの接触面数は他の手法よりも有意に増加していた。図4は、測定後VAS検査によって得られた、被験者のすわり心地を姿勢毎に箱ひげ図で示したものである。VAS値は100に近いほどすわり心地が良く、0に近いほど、悪くなる。図4に示すように、開発したクッションにおけるすわり心地の中央値は50.7で、通常姿勢であるベッドの膝上げのみは24.6であった。50を超えたのは、開発したクッションによる評価のみであった。また、他の従来手法に比べて、有意に座り心地の値が高かった。

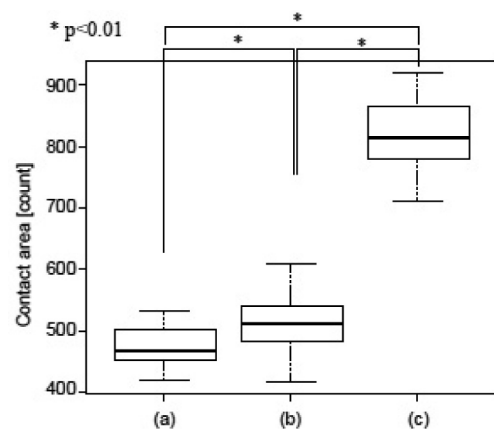


図3 接触面数の箱ひげ図。(a)通常の姿勢、(b)通常の姿勢+タオル、(c)開発したクッション。
Fig. 3 Boxplot of data from Contact area. (a)Normal position, (b) Normal position + towel, (c) Developed cushion.

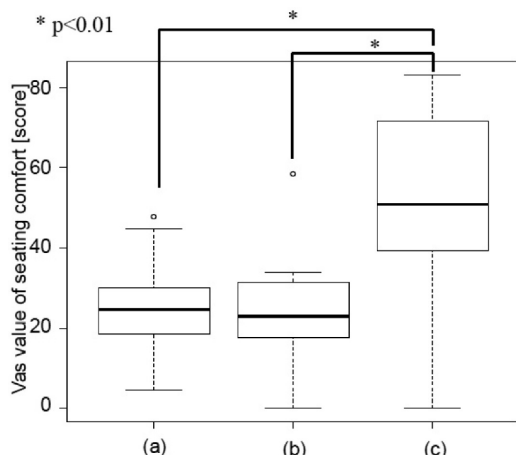


図4 すわり心地のVAS値の箱ひげ図。(a)通常の姿勢、(b)通常の姿勢+タオル、(c)開発したクッション。
Fig. 4 Boxplot of data from Vas value of seat-ing comfort. (a)Normal position, (b) Normal position + towel, (c) Developed cushion.

3.4 考察

本研究で開発したクッションは、大腿部後面のみでなく、側面および、下腿も同時に支えるものであった。これにより、単位接触面あたりの圧力が減少し、除圧効果が高まったことが示された。さらに、図2に示すように、仙骨部分の圧力分布が、他の方法に比べ大きく減少していることが示された。また、本クッションを試用したセラピストによる、主観的な意見と坐骨触診時により坐骨が宙吊り状態になっているという所見が得られた。これは、大腿部後面で広く支持しすることで、いわゆるずりおちが軽減され、背部と大腿部後面による体重支持を可能とし、坐骨が宙に浮いている状態ではないかと考えられる。また、大腿部と下腿部の側面が固定されることで安心感が高いとの感想が得られた。これは体を支持する面積が増えることにより安定した姿勢保持が可能になったためだと思われる。今回、膝上げ機能に加え、大腿部後面にタオルを追加する方法との比較も行った。この方法は、従来摂食嚥下時の姿勢調節においてよく用いられる方法である。坐骨のずれに関して、図2の結果が示すように、膝上げ機能のみを用いるよりも坐骨のずれが少なかった。これより、タオルを用いた方法であってもいわゆるずり落ちに対しては少なからず効果があることを確認した。

4 おわりに

本研究では、摂食嚥下リハを支援する機器の研究開発を目的とし、特にベッドでの食事介助を支援する機器について開発した。本研究では、VF検査時の頭頸部姿勢を定量的に計測し再現するシステム開発、ベッド上で安定した食事姿勢の検証、をおこなった。以下成果をまとめる。

1. VF検査時の頭頸部姿勢を定量的に計測し再現するシステムとして、新たな計測方法を提案し、それを実現する機器を開発して特許の申請をした。また、新たなサービスとして医師により決定された姿勢を患者のベッドへ再現するシステムを提案した。
2. 身体に合わないベッド使用時に圧分散を高める事ができるように、大腿部及び下腿部の側面を固定することで、坐骨部の圧分散が向上するような、クッションを開発した。結果、開発したクッションでは従来方法にくらべ、圧分散能力が有意に高いことが示された。また、被験者による主観的評価においても有意な差が得られた。今後は実用化に向けて、実際の患者さんに使用してもらい、効果を検証していく予定である。

謝辞

本研究を遂行するに当たり、リハビリテーション西播磨病院副院長加藤先生及び、リハビリテーション中央病院摂食嚥下研究会の皆様にご協力いただきました。ここに謝意を表します。

文献

- 1) 嚥下障害の臨床リハビリテーションの考え方と実際第2版. 日本嚥下障害臨床研究会編. 医歯薬出版. 2008
- 2) 才藤栄一, 向井美恵監修: 摂食・嚥下リハビリテーション第2版. 医歯薬出版. 2007
- 3) 二羽幸子: ギャッチアップ70°におけるズレのない膝上げ角度の検討. 青森労災病院医誌. 16 (1), pp.17-19, 2006.
- 4) 松本浩美, 池田匡, : ギャッチアップ座位のずり下がり姿勢が呼吸筋活動とエネルギー消費に与える影響. 理学療法科学, 23 (5), pp.659-663, 2008.