

## - 原著 -

## 電子式関節可動域計測装置の要介護度評価への応用

大久保 義 信<sup>1)2)</sup>, 平 野 秀 利<sup>1)</sup>, 山 田 好 秋<sup>1)</sup><sup>1)</sup>新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生理学分野<sup>2)</sup>(NPO) HHC ホームヘルプクラブApplication of an electric joint motion measurement system to evaluation of  
“ Youkaigodo ” ( care-needed grade )Yoshinobu ohkubo<sup>1)2)</sup>, Hidetoshi hirano<sup>1)</sup>, Yoshiaki yamada<sup>1)</sup>*Div. of Oral Physiology, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, <sup>1)</sup>**(NPO) HHC Home Help Club, Saitama <sup>2)</sup>*

平成 18 年 10 月 13 日受付 10 月 13 日受理

Key words : Range of motion ( 関節可動域 ), Motor function ( 運動機能 ), Carpi ( 手根 ), Care-need grade ( 要介護度 ), Evaluation tool ( 評価法 )

## 要旨

高齢社会を迎え歯科医師も介護の現場に往診に出かけ、要介護者に接する機会が増えている。この中において、口腔ケアや口腔機能向上の必要性が社会に認知され、口腔環境の改善による全身機能改善も期待されているが、運動機能や感覚機能を客観的に評価する手法が確立されていない。本研究は小型・軽量の関節可動域計測装置で寝たきり者の上腕部の運動を計測し、要介護度と比較することで運動能力を評価する方法を検討した。研究には HHC で担当する要介護者のうち、本人または家族の同意が得られた 24 名 (平均年齢 80.2 ± 6.9) の参加を得た。対照群として健康者 5 名を選別した。関節可動域の計測には加速度センサーを応用した計測システムを使用した。手に加速度センサーを握らせて固定し、屈曲・伸展および回転運動を行わせ関節可動域を計測した。要介護者にも部分的な介助から全面的な介助が必要な者まで、さまざまである。そこでいずれの介護度にも対応でき課題運動を検討した結果、手根の運動が適切であるとの結論を得た。記録が完全な左手根の屈曲・伸展角の平均は要支援者 (4 名) で 116.1 度、要介護度 1 (4 名) で 68.7 度、要介護度 2 (3 名) で 72.3 度、要介護度 3 (3 名) で 74.6 度、要介護度 4 (5 名) で 60.3 度、要介護度 5 (2 名) で 34.4 度であり、介護度と平均可動域に相関係数 0.579 (p = 0.007) で負の相関が得られた。一方、手根の回転運動を記録し、屈曲・伸展相当の角度を算出した結果、限界運動の 66.5% と有意に小さな値であり、かつ要介護度との間に有意な相関係数は見いだせなかった (0.327, p = 0.152)。

## Abstract

With the advent of an aging society, dentists are more frequently required to visit nursing care facilities to treat patients requiring long-term care (care-receivers). Society recognizes the importance of oral care and oral function and the role of a healthy oral environment in the improvement of physical function. Nevertheless, as yet there are no methods for objectively evaluating physical and sensory functions. In this study, we measured the upper arm movement of bed ridden subjects using a joint motion recording system. We then examined the relationship between these results and the patient's care-need grade to establish an evaluation of the patient's physical abilities. Twenty-four (80.2 ± 6.9 year old) subjects or their families consented to participate in this study. They were selected from care-receivers covered by HHC. Five healthy, non-handicapped people were selected as a control group. To measure the range of joint motion, a system applying an accelerometer was used. The patients stabilized the accelerometer by holding it with their hands, and the range of joint motion was measured during bending, stretching and rotating the wrist. There are various levels of care-receivers ranging from partial to full

care. We evaluated various tasks to see which could be related to a particular care-need grade. Carpal movement was found to be the most appropriate evaluative tool. We found that the average angles of bending and stretching were 116.1° for "Youshienshya" (people requiring support) (n = 4) 68.7° for care-need grade 1 (n = 4) 72.3° for care-need grade 2 (n = 3) 74.6° for care-need grade 3 (n = 3) 60.3° for care-need grade 4 (n = 5) and 34.4° for care need grade 5 (n = 2). Thus, a negative correlation was observed between the care-need grade and average range of motion (correlation coefficient 0.579; p = 0.007). On the other hand, we calculated how the angle of rotation of the carpus corresponded to the angles of bending and stretching. Nevertheless, they were only 66.5% of the border movement and no significant correlation was found with the care-need grads (correlation coefficient 0.327; p = 0.152).

## ． 緒 言

高齢社会を迎え介護を必要とする患者さんが増えると同時に歯科医師も介護の現場に往診に出かけ、要介護者に直接接する機会が増えている<sup>1)</sup>。この中にあって、口腔ケアや口腔機能向上の必要性が社会に認知され<sup>2) 3)</sup>、口腔環境の改善による全身機能改善<sup>4)</sup>や栄養状態の改善<sup>5)</sup>も期待されている。また、介護予防やリハビリを目的とした運動療法も介護の現場で取り入れられている<sup>6) 7) 8)</sup>。

一方、食事摂取の困難者や嚥下困難者は介護も困難であり、要介護度も高く評価される。しかし、要介護度は調査員が作成した調査票ならびに調査結果をコンピュータに入力して得られた一次判定結果、調査員の特記事項、さらに主治医意見書を加えた3点を資料として、医療・保健・福祉の専門職で構成される合議体で実施する二次審査を経て決定される。田中(2000)<sup>9)</sup>は「介護保険における要介護度認定審査をめぐる諸問題について」と題し、“介護認定で重要なことは、調査票から浮かび上がる状態像が主治医意見書で裏付けられるかどうかである。このため異なった立場を補う共通の尺度として、特別な医療や生活自立度判定が設定されているが、現実問題として生活自立度評価での一致率の低さは、要支援高齢者の評価の困難性、特に調査員による断面調査の欠点と、医師の在宅医療に対する見方の甘さを露呈するところとなり、今後改善が望まれる。”と述べている。このような状況を打開するためには運動機能や感覚機能を客観的に評価できる簡便な機器・手法の開発が強く望まれる。そこで、我々は研究室で開発した小型・軽量の関節可動域計測装置<sup>10) 11) 12)</sup>で寝たきり者の上腕部の運動を計測し、要介護度と比較することで運動能力を客観的に評価する実用的な方法を検討した。

## ． 方 法

研究にはさいたま市にある(NPO)HHC ホームヘルプクラブで担当する要支援者・要介護者のうち、本人ま

たは家族の同意が得られた24名(52～95歳、平均80.2 ± 6.9、男性10名、女性14名)の参加を得た。コントロール群として新潟大学の教職員5名(55～66歳、平均58.4 ± 4.3歳、右利き男性)の協力を得た。関節可動域の計測には加速度センサーを応用した電子式関節可動域計測システムを使用した。関節の動きは小型の加速度センサーで鉛直軸との角度情報として計測される。通常、加速度センサーは運動そのものを計測する際に応用されることが多い。たとえば、山田・平田(2005)<sup>3)</sup>は加速度計を用いて動的加速度を計測することで変形性股関節症患者の歩容を記録している。しかし、最近の加速度センサーは静的な重力加速度も計測できる。我々はこの原理を使って関節運動を鉛直軸に対する角度変化として経時的に記録し、関節可動域を計測する手法を考案した。しかし、この手法は関節運動が鉛直軸と直交する平面内で実行された場合には計測できない。本研究ではこの点を十分に考慮した上で、要支援・要介護者の運動機能を評価するために手根の屈曲・伸展運動と手根の回転運動を計測することとした。

課題運動に伴う関節角度変化情報は加速度センサーで検出され、インターフェースを介してパソコンに取り込まれ、経時的データとして格納される。このとき、研究室で開発した専用の波形処理ソフトを使用した。現在、この計測システムには計測対象に合わせて4種類のオプションセンサーユニットが用意され、前肢・頸部・体幹の運動が経時的に計測可能である。本研究では手根運動を記録するために、センサー内臓タイプの記録ユニットを選択し、図1Cに示すように手で握らせる方法をとった。

健常者の左手根の単純屈曲・伸展運動ならびに右回転運動の記録例を図1A, Bに示す。パソコン画面には関節角度変化を時系列に表示する窓と、運動軌跡を2次元表示する窓が用意されている。後者では直交する2方向の運動、すなわち屈曲・伸展方向と外転・内転方向の運動を平面に投影した運動軌跡がリアルタイムで表示される。単純な伸展・屈曲運動の場合、図1Aに示すように時系列表示では伸展・屈曲方向の運動成分は正弦波として記録されるが、外転・内転方向の運動には変化が少ない。この時の2次元投影図には、少し湾曲した直線運