最近のトピックス

新しい口腔機能測定器を用いたオーラルディアドコキネシスの測定
The Measurement of Oral Diadochokinesis with new measurement device

新潟大学医歯学総合病院　加齢歯科診療室
伊藤　加代子
Geriatric Dentistry, Niigata University Medical and Dental Hospital
Kayoko Ito

【はじめに】

2006年から介護予防として口腔機能向上が取り入れられた。評価項目のひとつであるオーラルディアドコキネシスは，/pa/ あるいは /ta/，/ka/ の音節の交互反復運動をできるだけ速く行わせて，1秒間に何回発音できるかカウントするものである。測定法には，IC レコーダーで録音し回数をカウントする方法（IC 法），電卓のメモリー機能を用いる方法（電卓法），ペンで点を打つ方法（ペン打ち法）などがある。IC 法は，ゴールドスタンダードとみなすことができるが，解析にパソコンを必要とするため，大規模な疫学調査では煩雑である。また，健康高齢者は発音が速いため，電卓法やペン打ち法では正確にカウントできない可能性がある。

今回，新潟県「健康関連ビジネスモデル推進事業」（http://www.kenko-biz.jp/about2/）の一環として，オーラルディアドコキネシス回数を自動的に測定することができる口腔機能測定器「健口くん」を開発した。健康高齢者におけるオーラルディアドコキネシス回数を，「健口くん」，従来の IC 法，電卓法の3種類の方法で比較したので報告する。

【方　　法】

Ⅰ．対象者

新潟市在住の79歳で，介護保険の認定申請を行っていない健康高齢者49名（男性26名，女性23名）を対象とした。なお，本研究は，新潟大学歯学部倫理委員会の承認を得て実施された。

Ⅱ．測定方法

対象者に，/pa/，/ta/，/ka/ の順番でそれぞれ5秒間できるだけ早く繰り返し発音するように指示した。以下に示す IC 法，電卓法，健口くん法の3種類の方法によって同時にカウントした。

1．IC 法

IC レコーダ（ステレオデジタルボイスレコーダ ICR-B181M，三洋電機）で録音後，パーソナルコンピュータ（HP Compaq DX7400 SFF Base DT PC, HP, USA）に接続し，音声編集変換フリーソフト audacity（The Audacity Team）を用いてその回数を記録した。

2．電卓法

電卓（JW-10LA，Casio）のメモリ機能を用い，対象者の発音に合わせて測定者がキーを叩いた。測定後，合計回数を記録した。

3．健口くん法

オーラルディアドコキネシス回数を自動的に測定するために開発された健口くん（竹井機器, 図1）を用いた。この測定器の大きさは190（W）×130（D）×50（H）mm で重量は約500 g である。①小型マイクから得た音声原波形をフィルタリング処理し1次処理波形を作成する，②1次処理波形の立ち上がりと下りの振幅および時間をサンプリング時間ごとに比較し，50 msec で1 V を超えたときに発声とみなしカウントする，③信号の積算回数と1秒あたりの平均値を表示する，ことによって，オーラルディアドコキネシス回数を測定するものである。この測定器健口くんを用いて記録した。



図1　オーラルディアドコキネシス測定器「健口くん」

Ⅲ．分析方法

記述統計を行った後，IC 法の値を独立変数，電卓法あるいは健口くん法の値を従属変数として Spearman の相関分析を行った。さらに IC 法と電卓法あるいは健口くん法の差をミスカウント数とし，IC 法での回数ごとのミスカウント数を分析した。検定には Mann Whitney の検定および Bonferroni の不等式を用いた。統計学的分析には SPSS 16.0 for Windows（エス・ピー・エス・エス）を使用した。

【結　　果】

オーラルディアドコキネシス回数は，IC 法，電卓法，健口くん法の順にそれぞれの /pa/ で 6.1 ± 0.9，5.5 ± 0.6，5.7 ± 0.8，/ta/ で 6.1 ± 0.8，5.4 ± 0.7，5.8 ± 0.8，/ka/ で 5.8 ± 0.9，5.4 ± 0.7，5.5 ± 0.8 回 / 秒であった。IC 法と電卓法との相関係数は，/pa/ で 0.38，/ta/ で 0.16，/ka/ で 0.42 であり，有意水準 1％で /pa/，/ka/ にのみ有意な正の相関が認められた。また，IC 法と健口くん法との相関係数は，/pa/ で 0.75，/ta/ で 0.91，/ka/ で 0.67 であり，いずれも，有意水準 1 ％で有意な正の相関が認められた。

分布図と単回帰直線を図 2 に示す。電卓法の単回帰式は，/pa/ で $y = 0.4x + 4.0 (R^2 = 0.12)$，/ta/ で $y = 0.2x + 4.3 (R^2 = 0.05)$，/ka/ で $y = 0.5x + 3.2 (R^2 = 0.24)$，健口くん法の単回帰式は，/pa/ で $y = 0.7x + 1.7$（$R^2 = 0.51$），/ta/ で $y = 0.9x + 0.2$（$R^2 = 0.81$），/ka/ で $y = 0.7x + 1.6$（$R^2 = 0.49$）であった。

相関が低かった理由を明らかにするために，IC 法の値から電卓法の値を引いたミスカウント数と，IC 法の値との関連について分析を行った。電卓法では /pa/，/ta/ では，IC 法で 7.0 回 / 秒を超えるとミスカウントが有意に多くなっていた（$p < 0.01$）。/ka/ でも同様に 7.0 回 / 秒を超えるとミスカウントが多くなっていた（$p < 0.05$）。健口くん法では /pa/ のみ，IC 法で 7.0 回 / 秒を超えるとミスカウントが有意に多くなっていた（$p < 0.01$）。

【考　　察】

IC 法を基準として健口くん法，電卓法との相関係数を求めると /pa/，/ta/，/ka/ のいずれも健口くん法の方が高かった。従って，オーラルディアドコキネシス回数は，健口くん法を用いると，より高い精度で測定することが可能といえる。

電卓法は，対象者の発音に合わせて測定者が電卓のキーを叩く方法である。しかしキーを叩く速度には限界がある。平均年齢 23.9 歳の健常成人 22 名における示指の最大タッピング時間間隔の平均値は 163.1 ± 16.6 ms であるという報告があり [1]，これを換算すると，1 秒間に 6.1 回となる。従って本調査でも 7.0 回 / 秒を越えるとミスカウント数が多くなったと思われる。また，大規模な疫学調査の場合は対象者が多いため，示指の疲労によってさらに正確さに欠ける可能性が考えられる。これらのことを考慮すると，オーラルディアドコキネシス回数測定は，誰にでも簡便に操作することができる健口くん法が最も優れていると考えられる。しかし，今回はコストや運搬利便性，簡便性などに関する検討を行っていない。今後，地域保健事業などでの使用に向けて検討する必要があると思われる。

現在，健口くんで測定できるのは回数のみである。構音障害患者のオーラルディアドコキネシスの評価にあたっては，回数のほか変動性を分析することが多い。Dysarthria 患者においては変動があり，1 秒目に比べて 3 秒目もしくは 5 秒目の音節数が有意に減少するという報告がある [2]。また，仮性球痺による構音障害患者で

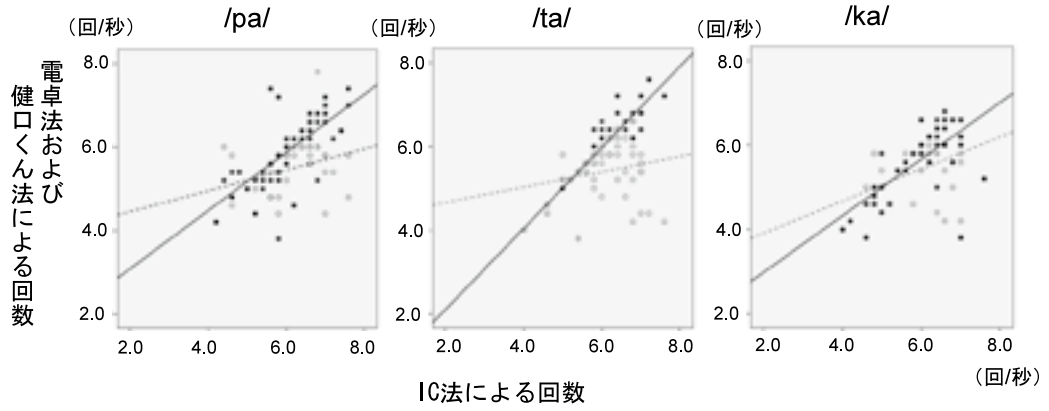


図２　IC 法と電卓法，健口くん法によるオーラルディアドコキネシス回数
○は電卓法を，●は健口くん法を示す
破線の回帰直線は電卓法を，実線の回帰直線は健口くん法を示す

は，オーラルディアドコキネシスの速度は遅いが反復リズムは規則的であるのに対して，小脳疾患による構音障害患者では速度も遅くリズムも不規則であるといわれている[3)]。従って，今後，回数のみでなく変動性も記録できるような改良が望まれる。また，今後，対象者を増やして測定することで，年齢別あるいは介護度別の基準値を作成することが必要であるといえる。

【文　　献】

1）斎藤琴子，丸山仁司：測定部位の差異による上肢の敏捷性および同調性への影響について．理学療法科学，23 (1)：139-143，2008.

2）小澤由嗣，城本修，武内和弘，綿森淑子：発声発語器官の交互運動能力における教示方法の違いの影響．広島県立保健福祉短期大学紀要，2 (1)：39-43, 1996.

3）小澤由嗣，城本修，武内和弘，綿森淑子：Dysarthria 患者のオーラルディアドコキネシスの定量的検討 第一報：疾患別の特徴について．聴覚言語障害，29 (4) : 111-120，2000.