

基準に作成した臨床診断分類を使用した(表1、図1、図2)。

唾液湿潤度検査紙は、唾液が検査紙に湿潤する程度をmm数で評価した。水分計は、上皮内に含まれる水分量を静電容量として測定することで評価するもので、水分量の程度をパーセント(%)として表示する。口腔内では、水分計先端部のセンサーが直接粘膜にふれるため、今回は、約10ミクロンの厚さのポリエチレンシートにより覆った状態で、測定した。測定部位は、口腔乾燥感の主訴として多い部位である点と測定が容易であることから、舌尖部から10mmの舌背部に10秒間垂直に保持して測定した。水分計は、検査紙と同じ部位および右口角部から10mmの頬粘膜部とし、センサー接触の約2秒後に測定結果が表示され、これを読みとった。

表1：口腔乾燥度の臨床分類

0度：1～3度の症状がみられず正常範囲と思われる。
1度：唾液の粘性が亢進している。
2度：唾液中に細かい泡がみられる。
3度：舌の上にほとんど唾液がみられず、乾いている。

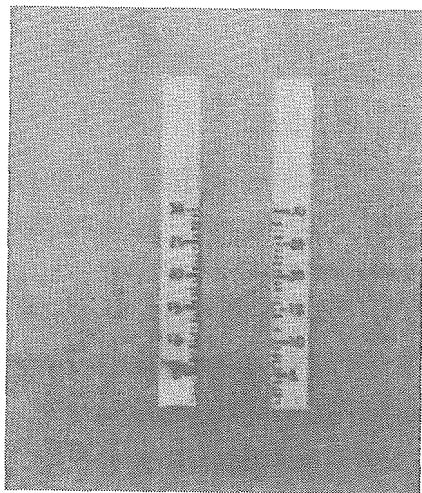


図1：唾液湿潤度検査紙

左側は、唾液吸湿後で6mmと評価された例、右側は未使用の状態。

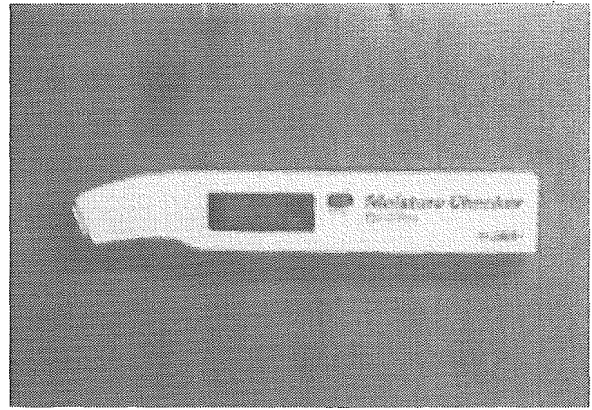


図2：水分計

C. 研究結果

1) 臨床診断基準

口腔乾燥患者における臨床分類は、2度が2名、3度が3名であった。健康成人では、いずれも臨床分類0度であった。これらの患者では、舌下部に唾液の貯留がある者も2名いたが、実際に乾燥感を自覚しており、舌上部の唾液はほとんどみられなかった。唾液湿潤度検査紙による評価では、口腔乾燥患者5例では、いずれも1mm以下であった。健康成人3例では、それぞれ3、5、6mmであった。水分計の評価については、口腔乾燥患者では、舌尖部が19.6～30.1、頬粘膜部が22.3～30.2であった。健康成人では、舌尖部が31.0～32.9、頬粘膜31.2～32.8であった(表2)。

口腔乾燥患者5例のうち、患者2、3、4の3例では、明らかな口呼吸を認めた。患者4については、ヒアルロン酸ナトリウムを含有した洗口液による塗布後の変化と口腔ケアによる改善度について検討したところ、塗布直後には、舌粘膜の検査値21.3が22.6に変化した。洗口液による口腔ケアの指示後1週間後には、乾燥感の改善がみられ、舌上では31.2、頬粘膜は31.6に増加した(表3)。

本研究結果から、診断基準の試案を作成した(表4)。

表2：対象者

	年齢	性	移動状態	備考
患者1	65	女	準寝たきり	唾液貯留
患者2	69	男	寝たきり	口呼吸
患者3	77	男	寝たきり	口呼吸 唾液貯留
患者4	79	女	寝たきり	口呼吸
患者5	83	女	寝たきり	人工呼吸
成人1	20	女	歩行可能	
成人2	44	女	歩行可能	
成人3	46	男	歩行可能	

表2：検査結果

	臨床分類	湿潤度検査紙	水分計(舌)	水分計(頬)
患者1	2	0.5	30.1	27.6
患者2	3	0	19.6	29.5
患者3	3	0	25.4	30.2
患者4	2	0	21.3	21.0
患者5	3	0	28.7	25.7
成人1	0	6	32.5	31.9
成人2	0	5	31.8	31.2
成人3	0	3	32.9	32.8

表3：水分計測定値の変化(患者4)

	初診時	塗布直後	1週間後
舌粘膜	21.3	22.6	31.2
頬粘膜	21.0	22.4	31.6

1週間後には、乾燥感の自覚はほとんど消失

表4：診断基準の試案

	正常範囲	境界値	乾燥症
検査紙	5以上	2-5	0-2
水分計	31以上	29-31	29未満

D. 考察

口腔乾燥に対する診断基準として、これまでは、臨床的に刺激時唾液の分泌状態を評価している場合が多かった。今回は、臨床分類による評価と、これまでの検査方法とは、全く異なる口腔粘膜における湿潤状態の評価を試みた。その結果、唾液湿潤度および水分計ともに、口腔乾燥症状と関連して、低くなっており、临床上応用可能と思われた。

唾液湿潤度検査紙は、局所における湿潤状態を評価する方法であるために、口腔全体の乾燥度を代表するわけではないが、その部分の唾液湿潤状態を客観的に評価できることから、有用であると思われた。また、寝たきりで、全身状態の不良な場合や口腔機能が低下した状態でも測定可能であることから、临床上有用であると思われた。

水分計による測定は、粘膜上皮内の静電容量を測定するセンサーを応用したもので、測定者の主観が入らない点で、より客観的な測定方法と思われた。感染予防の意味から、センサーカバーが必要であるが、製造メーカーの技術担当から、測定部とセンサー部との距離が10ミクロン増加することで、カバーのない状態の測定に比べて、測定値がやや低下するが、測定そのものには影響がないとの回答があった。

舌上部の測定値と頬粘膜の測定値が異なる者では、口呼吸による舌上部の乾燥が関連していると思われた。また、舌下部に唾液貯留がみられた者もいたが、口腔機能が低下している場合には、嚥下の回数低下や嚥下困難も考えられることから、これらの口腔機能の把握にも有用であると思われた。

本検討から、唾液湿潤度による口腔乾燥程度の評価基準として試案を作成したが、次年度以降の本研究事業で、検査対象例を増やして、検査基準を確定する予定である。

また、水分計は、本来皮膚用の測定器であるため、口蓋部など口腔内のあらゆる部分の測定が可能なように、測定器の形状変更とセンサー部の縮小化についても、今後検討していく必要があると思われた。

E. 結論

今回、新たな口腔乾燥度の診断方法として、唾液湿潤度検査紙と水分計の検討を行った。その結果、口腔乾燥症の程度をよく反映していると思われる、臨床上応用可能と思われた。

唾液湿潤度検査紙および水分計ともに、寝たきり患者などでも短時間での検査が可能で、スクリーニング検査法として極めて有効であると思われた。

参考文献

- 1)石川達也、高江州義矩監訳：唾液の科学 (Jorma Tenovuo : Human saliva- Clinical chemistry and microbiology). 一世出版、東京、1998.21-61.
- 2)柿木保明：口腔乾燥症の診断・評価と臨床対応—唾液分泌低下症としてとらえる—。歯界展望95-2、321-332、2000.
- 3)柿木保明編著：臨床オーラルケア。日総研 出版,2000.
- 4)柿木保明：口腔乾燥症の診断・評価と臨床 対応—唾液分泌低下症候群として考える—。 歯界展望95-2 : 321-332,2000.
- 5)柿木保明、西原達次：口腔内環境と全身との関係。唾液と全身状態（1）唾液分泌度 の評価方法。日本歯科評論697:17-19.2000.
- 6)柿木保明、西原達次：口腔内環境と全身との関係。唾液と全身状態（2）唾液の役割 と新しい人工唾液の開発。日本歯科評論 698:17-19.2000.

唾液湿潤度測定用具の開発に関する研究

研究協力者 渋谷 耕司 財団法人ライオン歯科衛生研究所
主任研究者 柿木 保明 国立療養所南福岡病院歯科

研究要旨

高齢者の増加、社会の複雑化の中で口腔の乾燥および口腔乾燥によるネバネバ感、口臭などの不快感を訴える人が増加している。これまで刺激唾液、安静唾液の分泌速度を測定する方法はあったが、口腔の乾燥状況を正確に評価し、客観的に表す方法はなかった。口腔乾燥に由来する口腔疾患を予防するためにも、口腔乾燥を簡易に評価することは重要であり、口腔乾燥を客観的にかつ簡易に測定する方法として唾液湿潤度試験紙を開発した。この試験紙を臨床の場で使い、口腔乾燥状況を検討した結果、視診結果と対応し口腔乾燥度合を測定する用具として有用であることが分かった。

1. ドライアイの検査に用いられている濾紙(シルメル試験紙)を使用し、歯科外来患者の口腔乾燥度との関係を検討した結果、臨床症状とほぼ相関することが分かった。濾紙試験紙が口腔乾燥度の測定に使用可能であることが示唆された。

2. 濾紙試験紙を口腔で使用しやすくするため、薄層クロマトグラフィーの支持体を参考にしてザルトリウスメンブランをポリエステルフィルムにキャストニング(製膜化)した唾液湿潤度試験紙を開発した。

3. 唾液湿潤度試験紙の水試験を行い、ウェットニングスピードは $11.2 \pm 0.4 \text{ mm}/10 \text{ 秒}$ 、 $20.7 \pm 0.5 \text{ mm}/30 \text{ 秒}$ ($n=6$) で安定していた。また、成人 15 名を対象に舌背上の湿潤度を測定したところ、 $5.0 \pm 1.5 \text{ mm}/10 \text{ 秒}$ 、 $9.0 \pm 2.2 \text{ mm}/30 \text{ 秒}$ であり、上昇速度は、水と同様 30 秒は 10 秒のほぼ 2 倍であった。また、10 秒間で測定可能であることが分かった。

研究目的

高齢者の増加に伴い口腔の乾燥を訴える人が増加している。口腔内の乾燥は、口臭や口腔の不快感および歯周疾患に関連しているといわれているが、その乾燥状況を客観的に評価する方法は一般化されていない。これまでの刺激唾液量、安静唾液量の測定だけでは、口腔の乾燥状況との相関が取れない場合もある¹⁾。唾液には、かたい唾液、柔らかい唾液があり、粘度などの物性が異なっている²⁾。口腔内には、貯留している唾液と粘膜に付着している唾液があるが、口腔を快適に保つためには、貯留唾液だけでなく、口腔全体に行き渡り粘膜に潤いを与える粘膜上の唾液も重要

であり、唾液の物性も影響してくる。唾液の測定には、ガム法、パラフィン法、ワッテ法などが使用されてきたが、口腔粘膜上の唾液、湿潤度を簡易に測定する手段は開発されていない。口腔乾燥による種々の口腔の不具合や口腔疾患を予防するためには、口腔粘膜上の湿潤度を客観的に評価することが重要であり、それにより適切な口腔ケアがなされなければならない。この粘膜の湿潤度の測定は、チェアサイド、口腔保健活動の場で使用されるものであり、口腔が乾燥しやすい要介護高齢者や障害者にも活用されなければならない。

以上の条件に対応するために客観性が高く使用が簡単な唾液湿潤度試験法の検討と用具の開

発を行った。

以下、唾液湿潤度試験紙の開発の経緯の添って

検討内容を報告する。

研究1. 濾紙を用いた口腔乾燥度評価法

A: 研究目的

これまでの口腔乾燥度評価法は、ガム法やパラフィン法などが主で、刺激唾液の測定である点と咀嚼機能を障害されている患者では評価不可能な点から臨床的な応用には問題が多かった。また、綿球法では、天秤や重量計が必要なため、歯科診療室以外の口腔ケアの現場での応用が困難であった。そのために、口腔乾燥感のある患者であっても検査値が臨床症状と一致せずに、多くの症例で、十分な対応ができていなかった。そこで、より簡便で客観的な口腔乾燥度の評価法について検討する目的で、濾紙を用いた評価法の有用性について検討した。

B: 対象と方法

臨床症状をもとに、口腔乾燥度の臨床診断基準を作成した(表1)。次に、より客観的な唾液分泌度および保湿度を評価する指標として、濾紙を用いた測定法を試作した。濾紙は、シルメル試分分泌度および保湿度を評価する指標として、濾紙を用いた測定法を試作した。濾紙は、シルメル試験紙(昭和薬品化工)を使用した。この試験紙は、本来涙液分泌度測定用の濾紙であるが、滅菌されている点、濾紙に目盛りが記されている点から採用した。口腔乾燥度の

評価として、口腔乾燥患者** **臨床症状から、最も症状の出やすい部位として、舌尖から約1センチの舌背部を選定した。5分以上水分摂取をしていない状態で、この部位に濾紙をピンセットで固定して、予備実験の結果から30秒間の測定をした。測定の対象患者は、慢性呼吸器疾患患者12名とした。

C: 研究結果

1. 臨床分類基準: 臨床診断基準では、0度は1名、1度が5名、2度が5名、3度が1名にみられた。
2. 粘膜湿潤度測定: 涙液測定紙による唾液浸潤度測定では、0~22までの間に分類された。また、これらの結果は、臨床診断基準とおおよその相関がみられた(表2, 図1)。
3. 測定方法の問題点: より簡便にするために濾紙が口腔粘膜に接触しないような保持方法あるいは濾紙の改良が必要と思われた。

今回の評価法は、臨床症状とほぼ、相関する傾向があり、より客観的な評価を行う上で、有用と思われた。濾紙を用いた測定法は、特別な機器を必要とせず、臨床の場での応用が容易であると思われた。

(表1): 口腔乾燥度の臨床診断基準

-
- 0度(正常): 1~3度の所見がみられず正常範囲と思われる。
- 1度(軽度): 唾液の粘性が元進している。
- 2度(中程度): 唾液中に細かい泡がみられる。
- 3度(重度): 舌の上にほとんど唾液がみられず、乾いている。
-

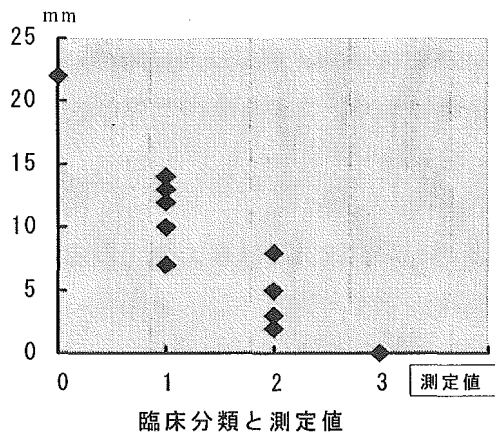


図 1：口腔乾燥度臨床分類と濾紙測定紙による唾液浸潤度の測定

研究 2. 唾液湿潤度試験紙の開発

濾紙（シルメル試験紙）により口腔の乾燥度合が測定できることが示唆されたので、口腔の場で使用するための試験用具の開発を進めた。

1) 開発の条件

種々の対象者に使用できる口腔用の試験用具とするため、下記の条件をあげた。

- ①客観的に評価でき、臨床所見との妥当性がある。
- ②簡易で短時間に誰にでも使用できる。
- ③高齢者、障害者などどのような対象にでも使用できる。

2) 濾紙（シルメル試験紙）の問題点

- ①持ちにくい。②柔らかすぎる。③唇に触れるとぬれる。④濡れるとへたる。

などの使用上の問題があり、濾紙試験紙の改良を進めた。

3) 濾紙試験紙の改善

ペーパークロマト用の種類の異なる濾紙を検討した。濾紙が厚いと水分が上がり、薄いと上記の問題は解決されなかった。次に、持ち易さ、柔らかさなどを改善するためにプラスチックなどのフィルムをろ紙に接着した。両面にフィルムを接着した試験紙を作製したが、唾液は上昇せず、濾紙の片面にプラスチックフィルムを接着した場合は、唾液の上昇が認められたが、接着剤により上昇速度が均一でなかった。唾液の上昇を保つために薄い濾紙を使用するとより影響が強くてた。以上のことから、濾紙試験紙の開発を断念した。

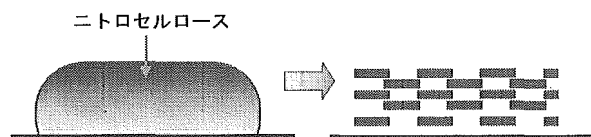
4) 唾液湿潤度試験紙の支持体の作製

接着剤を使用せずに、一定速度の上昇速度を確保するために調査し、薄層クロマトグラフィーに用いる支持体の原理を応用することにした。この支持体は接着剤を使用せずにガラスやポリエステルフィルムなどに製膜を形成しており、溶液を一定速度で上昇させている。

種々の塗布剤、支持体を検討した結果、精密濾過に使われているニトロセルロースメンブランを活用することにした。これは、細菌、ガス、溶剤の濾過、限外濾過などの膜として使用されており、ポアラスが均一であり、また、プロッティング、電気泳動にも使用され液の移動速度も安定している。

水を用いたときの移動速度（ウェットティングスピード）を 1mm/秒を目安としてメンブランフィルターを調査して、ポリエステルフィルムにザルトリウスメンブランフィルター CN140（ザルトリウス社：ドイツ）をキャスト（製膜化）したものが、適当であることがわかった。これは（図 2）のように、ポリエステルフィルム上に溶剤に溶かしたニトロセルロースをのせ、真空下で溶剤をとばしたものである。8 ミクロンのポアラスで連続多孔質体であることが分かる。この支持体を応用した唾液湿潤度試験紙の作製が可能になった（図 3）。

真空で溶媒を飛ばす



（図 2）唾液湿潤度試験紙のメンブランの製造

5) 試験紙上の唾液の可視化

唾液の上昇が見にくいという意見があり、唾液を可視化するために色素の検討を行った。唾液の上昇先端が見えること、安全性を考慮して食品添加物である食用青色 1 号をニトロセルロースメンブランに添加した。この色素は単一色素であり膜上で分離せず、また、口腔粘膜側に溶出せずにクロマトの原理で唾液の移動とともに上昇した。また、ポリエステ

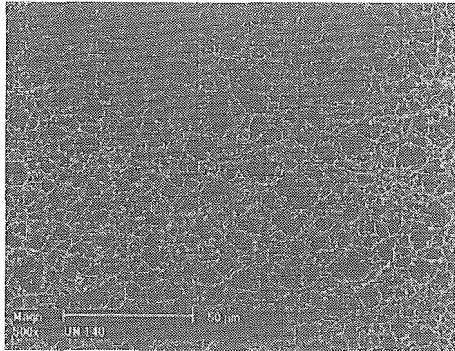
ルフィルム側に目盛りを印刷し読みとりやすくした。これにより、唾液上昇の測定が容易な唾液湿潤度試験紙が開発できた³⁾(図4)。なお、支持体の選択、唾液の可視化などは、丸石化成(株)(東京)の石田勝士氏の助言を得て行った。

*6). 唾液湿潤度試験紙の特徴

唾液湿潤度試験紙の特徴を記す。

1) ポーラスが一定でロット間の差が少なく(連続多孔質体)、ウェットングスピードが安定している

*



(図3) メンブランフィルターの電子顕微鏡写真

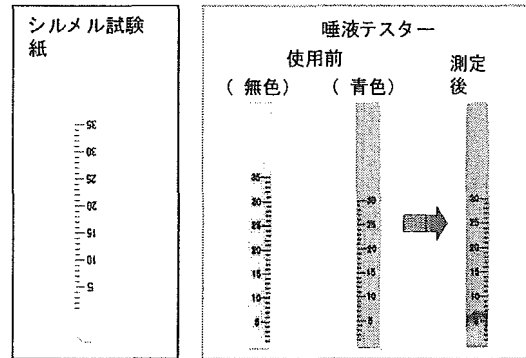
(水で約 10 mm/10 秒)。

2) 色素の移動で唾液上昇先端が見やすい。

3) 片面フィルムで唇によるぬれが防止され、使用時のへたりが無い。

4) 接着剤を使用していない。

5) 印刷はポリエステルフィルム側である。



(図4) 唾液湿潤度試験紙

研究3. 唾液湿潤度試験紙の品質確認

A: 研究目的

開発した唾液湿潤度試験紙の品質の確認を行った。

B: 研究方法

本唾液湿潤度試験紙 KS-3 のウェットングスピード試験は、現品をそのまま試験片として用い、測定方法はワットマン社の展開速度試験 (JIS P8141 に準拠) を参考に下記の方法で測定した。

試験片: 幅 5 mm、長さ 50 mm(唾液湿潤度試験紙)

測定方法: 短辺底部約 1~2 mmを 20±2°Cの水に浸漬し、10秒、30秒のとき水が上昇した先端の高さを測定すると共に、40 mmの高さまで上昇する秒数を測定する。

原材料の規格: ザルトリウス社製ニトロセルロースメンブラン CN140 を使用。Wicking Speed は水が 40 mm移行する秒数として表され Spec.では、110~165 秒とされている。**

**C: 試験結果:

試験結果は表2に示した。唾液湿潤度試験紙のウェットングスピードは、11.2±0.4mm/10秒、20.7±0.5mm/30秒(各 n=6)でばらつきは少なく安定していた。

本試験紙の上昇速度の目安は、水を使用した時、1mm/秒として開発したもので、表2のように上昇速度が 11.2mm/10秒であり、ほぼ目標どおりの値を示した。また、10秒と30秒のウェットングスピードを測定したところ、30秒では10秒の約2倍の値であった。このことは、単一成分である水では10秒の測定で評価できることを示している。試験紙の保存安定性を 5°C~50°Cで3ヶ月保存で試験したところ、上記の結果と変わらなかった。一方、湿度 75%で1ヶ月の保存試験ではウェットングスピードが減少(9.5mm/10秒、17.3mm/30秒、n=6)し、直射日光の

曝露試験では退色が認められた。

以上の結果は、唾液湿潤度試験紙は、通常の臨床現場、チェアサイドで口腔乾燥状況を 10 秒と* *

いう短時間で測定できること、通常の保管状況では安定して使用できることが示唆された。

表 2. 唾液湿潤度試験紙のウェットニングスピード

唾液試験紙	上昇の高さ (mm)		40 mm上昇秒数
	10 秒	30 秒	
1	11	21	116
2	11	21	115
3	12	21	115
4	11	20	117
5	11	21	115
6	11	20	115

研究 4. 唾液湿潤度試験紙の使用試験

A: 研究目的

実際の人唾液での使用可能性を確認するため、唾液湿潤度試験紙を健康成人に用いて試験した。

B: 研究方法

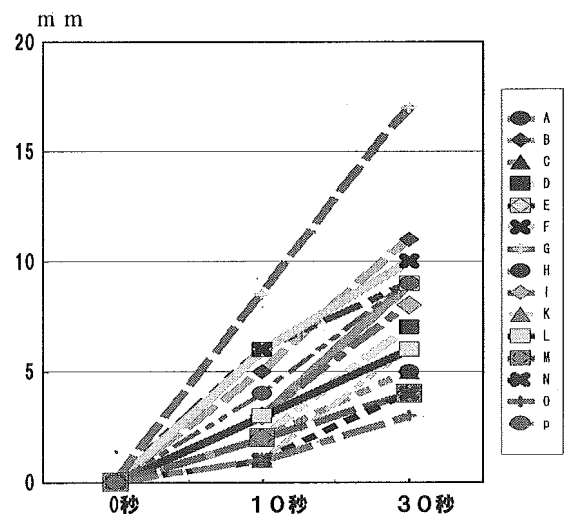
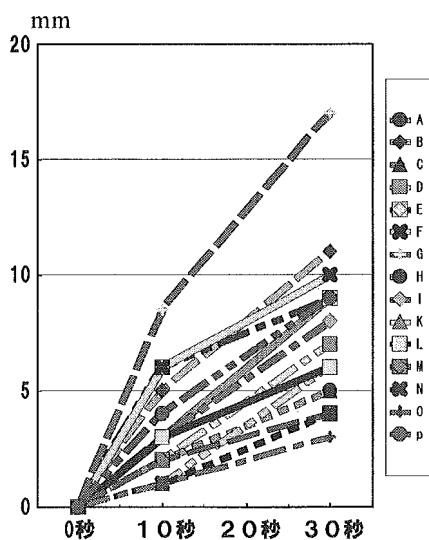
健康成人 15 名 (平均 25.7 才、21~38 才) を対象に、8 時 40 分~9 時 10 分の間に行った。薬物服用中の者、激しい運動を行った直後の者は除いた。試験前、5 分以内に水分を摂取していないことを確認している。測定部位は、舌尖から約 10mm の舌粘膜面とした。

C: 結果および考察

測定時間 10 秒と 30 秒を測定した 15 名の結果を示す (図 5)。**

**各個人でウェットニングスピードは異なっており、水を用いた試験に比べて 10 秒、30 秒共に上昇度合は減少していた。10 秒と 30 秒の測定値を比較すると、 $5.0 \pm 1.5\text{mm}$ 、 $9.0 \pm 2.2\text{mm}$ であり、水と同様に 30 秒は 10 秒の約 2 倍の値を示した。しかし、個々の値を見ると 10 秒と 30 秒でウェットニングスピードに変化が見られた。これは個々の唾液の質の違いを表していると考えられる。

以上の結果は、本唾液湿潤度試験紙が人口腔でも使用可能なこと、測定時間 10 秒で評価できることを示している。本研究は、鹿児島大学歯学部予防歯科学講座井上昌一教授の協力で実施した。



(図 5) 舌背の湿潤度の唾液湿潤度試験紙による測定 (成人 15 名) (30 秒を 20 秒値に変換)

以上、研究1-4の結論を総合すると、唾液湿潤度試験紙が口腔乾燥の状況を客観的に、かつ簡易に評

価できることが示された。本試験紙が、適切な口腔ケアを行うための診査用具として、広く利用されることが期待される。

文献

1) Sreebny L M, Valdini A. Xerostomia, Part 1: Relationship to other symptoms and salivary gland hypofunction. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 66:451-458, 1988

2) 渋谷耕司、石川正夫、西原達次、柿木保明：口腔環境の評価法としての唾液粘度、舌苔の口臭産生能の測定および口腔ケアによる口臭産生能の変化に関する研究、厚生科学研究， 歯科衛生士による長期療養患者の口腔ケアの効果に関する調査研究，平成9

年報告書、37-39,1998

3) 石川正夫、渋谷耕司、柿木保明：唾液検査用具、特開2000-329763

4) 柿木保明：口腔乾燥症の診断・評価と臨床対応．歯界展望95-2、321-332、2000．

5) 柿木保明、他：唾液と全身状態(1)唾液分泌度の評価方法．日本歯科評論 697,17-19、2000

口腔乾燥症と唾液の生物科学的研究—唾液曳糸性試験機の測定条件—

研究協力者 小関 健由 九州歯科大学予防歯科学講座
 分担研究者 西原 達次 九州歯科大学口腔微生物学講座
 主任研究者 柿木 保明 国立療養所南福岡病院歯科

研究要旨

口腔内環境を大きく作用する要因として唾液が挙げられるが、この唾液の物性を測定するために、唾液曳糸性試験機 NEVA METER を使用して曳糸性を測定する条件項目を設定した。これらの設定値は再現性のある測定を行うために重要であるために早急に確定する必要がある。

A. 研究目的

少子化高齢者社会に移行する日本に於いて、高齢者の Quality of Life (QOL) を高めるためにも、高齢者の口腔内環境の変化に関する研究は重要である。口腔環境の変化の中でも、唾液の作用は極めて重要で、分泌量が少なくなった事によって、口腔乾燥感や口腔清掃状態の悪化、口臭、さらには食欲減退や発声の障害等、様々に問題が生じてくる。特に口腔清掃状態が不全になると、多発性の根面齲蝕や高齢者の重大な死因の一つである誤嚥性肺炎の原因ともなり、QOL を大きく脅かす因子となる。これまでの唾液の研究は、分泌量の変化や唾液構成要素の分析等の研究が主であり、物性に関する研究は少なかった。しかしながら、高齢者の口腔内環境を考えて行く上で、唾液の役割を考える場合は、この粘度等の物性の評価がどうしても必要になってくる。本研究事業では、新しい唾液物性の評価方法の一つとして考案された曳糸性試験機について、その測定法方の確立と応用について詳細に検討し、新しい唾液診断項目として臨床応用に活用できる基盤を創設する事にある。

B. 研究方法

唾液曳糸性試験機 NEVA METER は株式会社石川鉄工所（北九州市）によって、実際のチェア・サイドでの測定を行うための実装が完了して製品版が製作されている（図1、2、3）。さらに実際に使用する唾液の測定プログラムは、基本プログラ

ムからいくつかの改良を終了した段階である。この唾液曳糸性試験機を用いて、唾液の実際の測定に関わる環境因子を設定し、全国のどの診療室でも再現性のある測定条件を検索する。実際に測定に関わる気象因子は、気温、湿度、風速が挙げられ、唾液曳糸性測定時の各気象条件の許容範囲を設定する。さらに、唾液曳糸性試験機自体の測定条件設定として、検体の搭載量、設置場所の問題としての装置の傾き・振動に関しても検討する。

もう一つの問題が、唾液の採取と保存条件である。採取した直後の唾液は均一ではなく、密度のばらついている不均一な状態である。よって、均一化処理を行う等の処置をするか数回の測定を行わないと、唾液の粘度の代表値を採ることは難しいと考えられる。さらに、唾液の保存状態は、唾液の物性を大きく左右させる。この保存に関しては、保存温度、保存時間、保存容器に関して考察して行く。

さらに、唾液曳糸性試験機の読み取り値の、一般に報告がある唾液の粘度の測定値との相関を検討する。ズリ速度と曳糸性の読み取り値は、物性の視点からは全く違う意味合いを持つが、実際の唾液での測定値を比較することによって、唾液の新たな物性の一面が明らかにされる。

C. 研究結果

実際に唾液曳糸性試験機の実機を使用テストして、さらに唾液曳糸性測定プログラムの改良を行っ

た。よって平成 13 年度の研究成果は、唾液の曳糸性が実際に測定できる段階までである。しかしながら、測定条件の決定は本研究事業を進めて行くに当たって最優先課題である為に、次年度を含めて早急に結果をまとめて行く。

D. 考察

唾液の粘度はムチン含有量に左右され、舌下腺では 13.4CP、顎下腺では 3.4CP、耳下腺では 1.5CP であるとの報告がある。曳糸性と粘度は物性的に違うものである事は前述したが、ある程度は相関すると思われる。混合唾液の曳糸性を左右する因子は、この三つの大唾液腺の唾液の混合比であると予想される。高齢者の口腔乾燥症では、問題となるのが安静時唾液の流出量と物性であり、これまでは安静時唾液流出量だけが検査の対象となってきた。しかしながら口腔内環境を考えるに、粘膜の保湿性や床義歯の安定性、機械的刺激からの口腔粘膜の保護等に関する課題は、唾液の物性を評価しないと説明できない問題が数多くある。これらの解明を行う測定器の一つとして、簡便に物性の一面である曳糸性を評価できる唾液曳糸性試験機の歯科医療への貢献は大きなものなると考えている。

E. 結論

口腔内環境を大きく作用する要因として唾液が挙げられるが、この唾液の物性を測定するために、唾液曳糸性試験機 NEVA METER を使用して曳糸性を測定する条件を考察した。実際の臨床の場での測定を行うための気象条件・機器設定・機器設置条件の決定項目を確定し、さらに唾液の保存に関する条件の決定項目を設定した。これらの設定値は再現性のある測定を行うために重要であるために早急に決定する必要がある。

図 1：唾液曳糸性試験機 NEVA METER の全体像

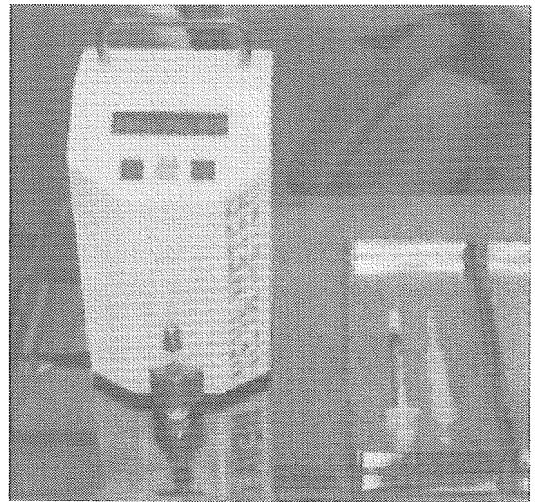
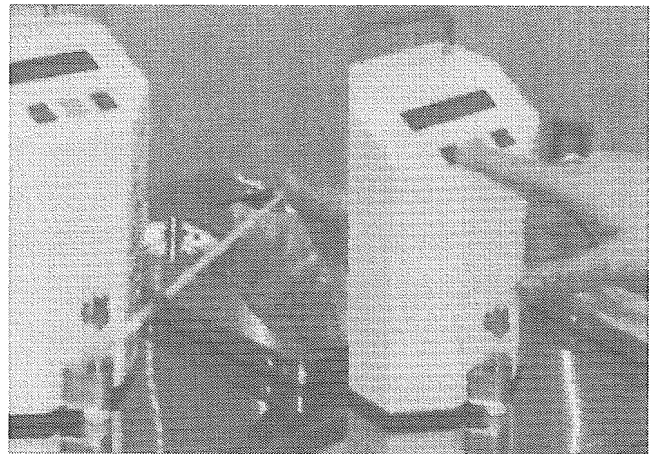
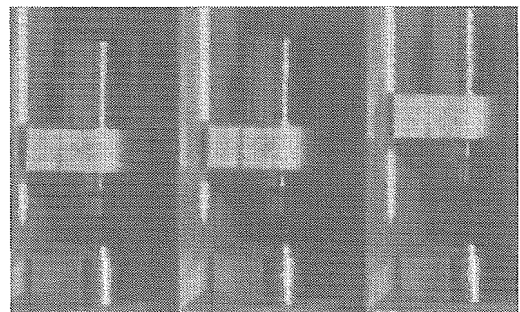


図 2：曳糸性測定手順



採取した唾液を測定皿に搭載し（左）、実行ボタンを押す（右）と測定がスタートし、正面の液晶パネルに曳糸性測定値が表示される。

図 3：曳糸性測定時の唾液の糸引き



測定皿に搭載された唾液に接触子が触れ、接触子が一定速度で上昇し（左・中）、唾液が切れたり（右）、一定量以上に細くなった時の接触子の移動距離を読みとる。

研究協力者 安細 敏弘 九州歯科大学予防歯科学講座
 分担研究者 西原 達次 九州歯科大学口腔微生物学講座
 主任研究者 柿木 保明 国立療養所南福岡病院歯科

研究要旨

ヒト唾液を検体として、今回新しく開発した唾液曳糸性試験機 NEVA METER を用いて曳糸性を測定した。口腔乾燥を訴えていない健常な男女20名を対象に、舌下唾液、安静時唾液および刺激時唾液中の3種類の唾液を採取し、測定に用いた。その結果、測定値が1-5 (mm) の幅を示すこと、および唾液の曳糸性は検体の種類によって異なることがわかった。今後、検体数を増やして唾液乾燥と測定値の関連を調べる必要がある。

A. 研究目的

ここでは、新しい唾液物性の評価方法の一つとして考案された唾液曳糸性試験機 NEVA METER を用いて、ヒト唾液における曳糸性の測定値および採取された検体の種類による測定値の違いを調べることを目的に実験を行った。

B. 研究方法

本研究に用いた唾液は、
 男：10名（24-39歳）
 女：10名（18-33歳）
 の計20名の口腔乾燥を主訴としない健常者から採取された。採取量は、分担研究者の小関の結果を基にして50 μ l とした。検体として、舌下部からピペットを用いて採取した舌下唾液（以下、舌下）、15 mlのディスポチューブを用いて5分間安静にした状態で採取した安静時唾液（以下、安静）、および同様のチューブを用いて5分間パラフィンガムを噛んで採取した刺激時唾液（以下、刺激）の3種類の唾液を用いた。いずれの検体においても気泡が認められないことを肉眼で確認した上で曳糸性試験機 NEVA METER（石川鉄工所、北九州市）にアプライした。

C. 研究結果

表1に各検体における NEVA METER の測定値を示す。各検体における平均値と標準偏差 (SD)、最大値、最小値、また、分布の正規性を示す指標として歪度と尖度を示した。測定値の平均値でみると、“安静”が最も高く、ついで“舌下”、“刺激”の順であった。

図1に各検体における測定値の散布図を示す。表1で示した歪度と尖度の値を反映して“舌下”と“安静”は“刺激”に比べて、平均値をはさんで左右対称かつ鋭く分布していた。Wilcoxon のノンパラメトリック検定を用いて解析を行った結果、“舌下”と“刺激”の間、および“安静”と“刺激”の測定値間に有意差が認められた。

表2に各検体における測定値間の相関係数を Spearman の順位相関を用いて解析した結果を示す。“舌下”と“安静”の間にのみ有意な相関が認められた。

D. 考察

今回の研究では、健常者の唾液を用いた NEVA METER の測定値に関する調査を行った。NEVA METER は元々希釈グリセロールを検体として開発された機器であるため、実際のヒト唾液を用いた場合、どのような測定値を示すのかについて明確ではなかった。したがって、本結果はヒト唾液の曳糸

性のおおよその目安を示しているといえる。今後、対象者数を増やして曳糸性の実態を調査する必要があるとともに、臨床応用を最終目標に掲げていることから、健常者のみならず、口腔乾燥などの病態を有している患者からの唾液を採取し、多角的に比較検討を行うことにより、曳糸性の正常値/異常値のカットオフ値を決めることが必要となろう。また、今回の研究により、“舌下”と“安静”の測定値の間に有意な相関性が認められたことから、チェア・サイドで唾液を採取する場合には、採取量が少なく、気泡が混入しやすい“舌下”よりも“安静”を検体として用いる方が簡便かつ効率的かもしれない。また、舌下から検体を採取する際、均一な唾液性状を持つ検体として採取しにくいいため測定値にバラツキが生じる傾向がみられた。寝たきりの患者などでは唾液分泌量が極端に少なく、舌下部からの検体採取以外に有効な方法がない場合もあることから、再現性の高い検体の採取方法についての検討も進める必要があると思われる。

E. 結論

NEVA METER を用いてヒト唾液の曳糸性を測定した。その結果、健常者では、測定値がおおよそ 1～5 mm の幅を示すことがわかった。また、検体間で測定値に差が認められたものの、舌下と安静の間には有意な相関性が認められた。今後、一定規模の対象者における曳糸性の実態調査、ならびに曳糸性と口腔乾燥の病態との関連性についての調査が必要と思われる。

表 2：各検体における測定値間の相関係数

VS	相関係数 [#]	P
舌下/安静	0.47	<0.05
舌下/刺激	0.06	NS
安静/刺激	0.12	NS

#:Spearman の順位相関
NS :not significant

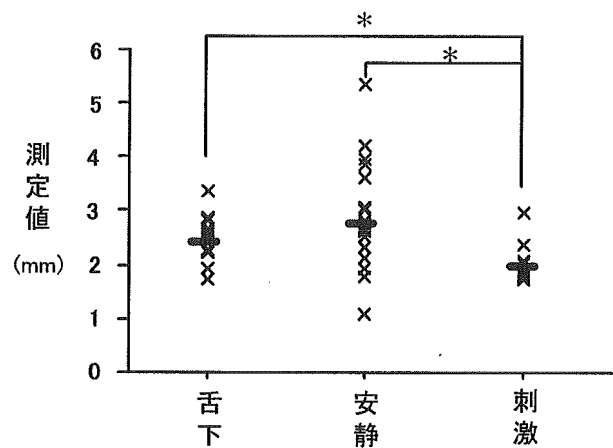


図 1：各検体における Neva Meter 測定値の散布図と Wilcoxon 検定による解析結果 (* P<0.001)

表 1：各検体における NEVA METER 測定値 (mm)

検体	平均値±SD	最大値	最小値	歪度	尖度
舌下	2.4±0.4	3.4	1.8	0.4	0.4
安静	2.8±1.0	5.4	1.1	0.7	0.5
刺激	2.0±0.3	3.0	1.7	2.4	5.9

研究協力者 米山 武義 米山歯科クリニック
主任研究者 柿木 保明 国立療養所南福岡病院歯科

研究要旨

要介護高齢者の口腔乾燥（症）の実態を把握し、口腔乾燥を適切に診断し、病因や病態に対応した治療法を確立するための第1段階として特別養護老人ホーム入所者14名を対象にSaliva Wet Tester を使用して口腔乾燥状態を調査した。なお健常な成人（女性）21名をコントロールとした。この結果Saliva Wet Testの再現性が高いことが判明した。また年齢が高くなるほど口腔乾燥が高まる傾向が示唆された。しかし常用薬剤数との関係は明確な結果は得られなかった。要介護度との関係は介護度が増すほど口腔乾燥が進行する傾向が認められた。今後の課題としては対象者数を十分増やし、より客観的な検討が必要と思われた。

A. 研究目的

唾液にはさまざまな働きがある。たとえば消化酵素としての働き、殺菌物質、免疫グロブリン等の分泌、口腔内を湿らせて食塊を飲みやすくする、食物残渣などを洗い流す自浄作用などである。これらの働きが阻害されると生理的にも口腔内の清潔という観点からも種々の問題を生ずる。

唾液が減少する原因としては、年齢による生理的な変化や疾病（シェーグレン症候群、唾液腺炎）やある種の薬剤（抗ヒスタミン剤、睡眠薬や利尿剤）の副作用、心因性の原因（極度の緊張や自律神経失調）などがあると言われている。それゆえ、対処法はその原因によってさまざまと考えられる。我が国においては人口の高齢化にともない、こうした唾液分泌の減少が高齢者とくに要介護高齢者の顕在的な問題として取り上げられている。しかし施設、在宅における口腔ケアを通して感ずることは潜在的に唾液分泌減少に伴う深刻な問題が横たわっていると推測される。高齢者においてこうした唾液分泌の減少は摂食を低下させ、感染に対する抵抗力を減退させ、QOLを著しく下げる可能性がある。

本研究の目的は、種々の原因による口腔乾燥への適切な対処法（口腔ケア）を確立することにある。初年度は長期的介入研究に入る前の予備的調査として、要介護高齢者の口腔乾燥の実態を探ることにある。

B. 研究方法

東京都下の某特別養護老人ホームに入所する14名（内訳：男性2名、女性12名、平均年齢82歳）の要介護高齢者（高齢者群）を対象に基礎疾患の状況およびSaliva Wet Testerを用い、舌上の唾液量を測定し、口腔乾燥の状態を調べた。一方、対照群として健康成人（平均年齢39歳）女性21名とした。また唾液分泌低下症の臨床分類との関係及びSaliva Wet Test10秒値と30秒値との整合性について検討した。さらにSaliva Wet Testerの結果と現在歯数、常用薬剤数、介護度との関係についても検討を加えた。

C. 研究結果

1 基礎疾患の内訳

図1にテスト群における基礎疾患の内訳（重複）を示す。筋骨格系疾患が36%、脳血管障害が19%、泌尿器系疾患10%、循環器系疾患8%という結果となり、これらを合わせると全体の3/4を占めることが判った。

2 Saliva Wet Testの結果および口腔乾燥者の割合

1) Saliva Wet Testの結果

図2にSaliva Wet Test10秒法の結果を年代別に示す。これによると40、50歳以降、年齢とともに値が減少する傾向が認められたが20、30歳においては相対的に低い値であった。

2) 口腔乾燥者の割合

今回、口腔乾燥者を Saliva Wet Test 値、1 および 2 mm と規定した。図 3 に口腔乾燥者の割合を高年齢群と対象群に分けて示した。これによると高年齢群ではおよそ 30% に口腔乾燥者が認められたのに対し、対象群では皆無であった。

3 臨床分類と Saliva Wet Test の関係

表 1 の唾液分泌低下症の臨床分類と Saliva Wet Test の結果を図 4 に示す。これによると臨床分類は Saliva Wet Test の結果と相対しており、Saliva Wet Test の有用性が認められた。

表 1 唾液分泌低下症の臨床分類

0度(正常): 1から3度の所見が見られず正常範囲と思われる
1度(軽度): 唾液の粘性が亢進している
2度(中等度): 唾液中に細かい泡が見られる
3度(重度): 舌の上にほとんど唾液が見られず、乾いている

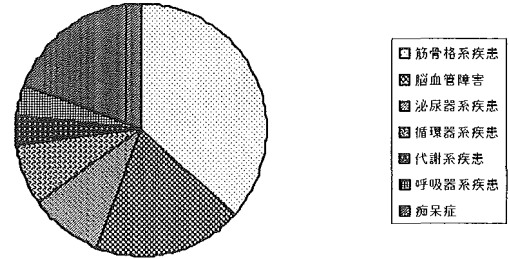
4 Saliva Wet Test 10 秒値と 30 秒値の合致性について

図 5 に 高齢者群における Saliva Wet Test 10 秒値の 30 秒値の相関を示す。30 秒値と 10 秒値の間に高い正の相関 ($r=0.93$) が認められた。一方、対象群でも同じく、正の相関 ($r=0.80$) が認められ、検査時間による測定値への影響は少なかった (図 6)。

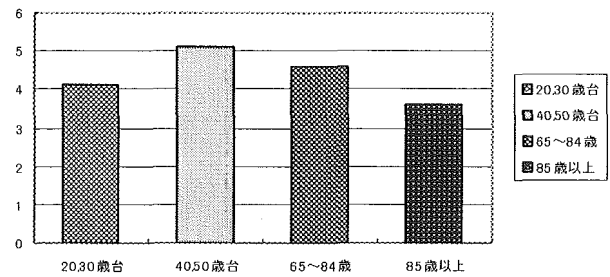
5 現在歯数と Saliva Wet Test 値との関係について

図 7 に現在歯数と Saliva Wet Test 10 秒値との相関を示す。これによると検査結果は歯数とほとんど相関が認められなかった ($r=0.19$)。

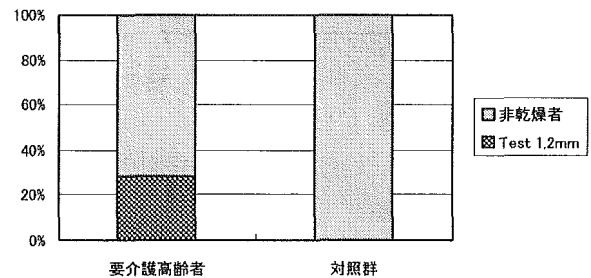
(図1) 基礎疾患(重複あり)



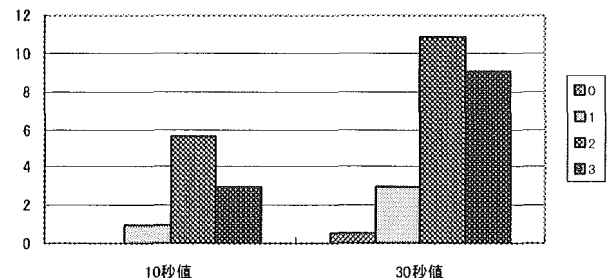
(図2) Saliva Wet Testの結果(10秒法)



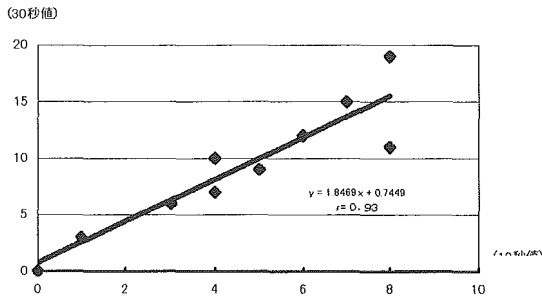
(図3) 口腔乾燥者の割合



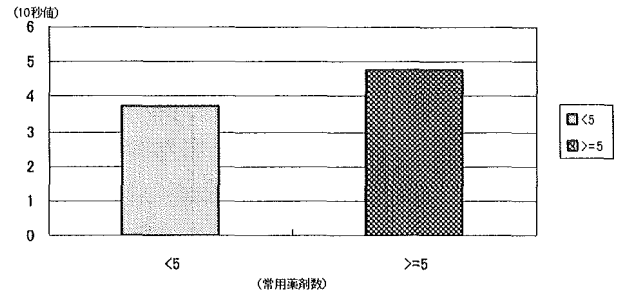
(図4) 臨床分類と Saliva Wet Testの結果



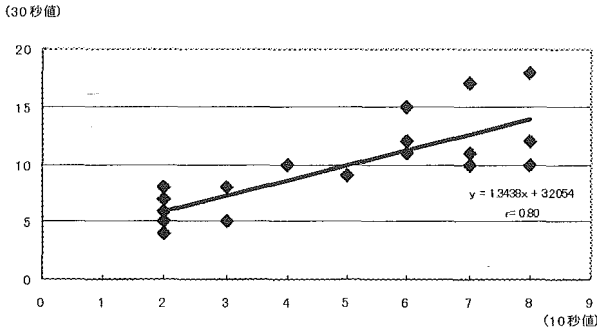
(図5) 高齢者群における10秒値と30秒値の相関



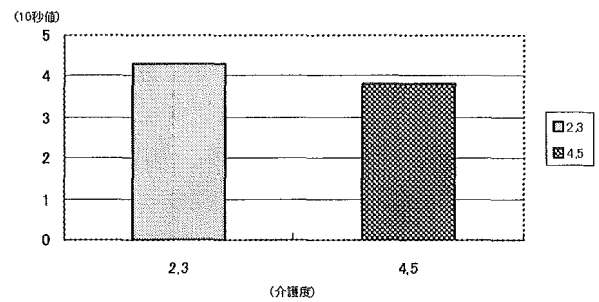
(図8) 常用薬剤数の影響



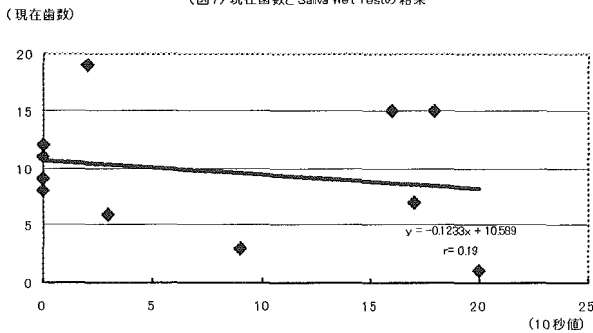
(図6) 対称群における10秒値と30秒値の相関



(図9) 介護度の影響



(図7) 現在歯数とSaliva Wet Testの結果



6 常用薬剤数とSaliva Wet Test値との関係について

図8に高齢者群におけるSaliva Wet Test10秒値と常用薬剤数(5剤を境界とした)の関係を示す。これによると多剤を服用している人のほうがむしろ値が大きい傾向を示した。

7 要介護度とSaliva Wet Test値との関係について

図9に要介護度とSaliva Wet Test10秒値との関係を示す。これによるとSaliva Wet Test10秒値は要介護度が高くなるほど低下する傾向が認められたが明確な傾向は認められなかった。

D. 考察

高齢者群の対象者数が限定されていたため、それぞれの検討項目について明らかな傾向を見出すには至らなかったが、今後、対象をひろげ、長期にわたる介入研究を行う上での課題のいくつかを得ることができた。

Saliva Wet Testの有用性は臨床分類との関係及び操作時間に関わらず再現性が高いことが判明したが、年齢によるSaliva Wet Test値が変動的であったことから、操作上の基準を明確にし、より客観的なものにする必要性を感じた。具体的には口を閉じ、唾液を一度飲み込んでから、舌を出してもらい測定するように規定する必要があると思われる。とくに要介護高齢者で、かつ痴呆が進んでいる場合唾液を飲み込む機能がうまく働いていないため、Saliva Wet Test値が高い値を示す可能性が考えられる。

現在歯数との関係はほとんど関係がないという結果になったが、咀嚼機能がうまく働き、かつよく噛む習慣があるかどうかによって測定値に影響が出てくるものと予測できる。

常用薬剤数との間には強い関係が認められな

かった。これは単なる対象数が少ないことによるものなのか、一般的にいわれている薬剤数との関係が成り立たないのか注意深く検討する必要がある。

介護度との関係においては要介護度が高くなるほど Saliva Wet Test 値が下がる傾向が認められたが、それほど強い傾向ではなかった。以上のことを考えるに個人差がかなり大きいように感じられた。また対象者数を増やす必要性を強く感じた。

一連の研究結果から唾液分泌量の低下＝口腔乾燥度が高いという表現が成り立つのかという点も課題として浮き彫りにされた。

E. 結論

特別養護老人ホームに入所する要介護高齢者を対象に Saliva Wet Test を行ったところ臨床分類との合致性が高いことがわかり、測定時間によるばらつきが比較的少なく再現性が高いことが判明した。しかし口腔乾燥について要介護高齢者はかなり個人差があるものと考えられる。服用薬剤数との間に明らかな傾向は認められなかったが、要介護度が高くなるほど口腔乾燥度が高まっていることが示唆された。

謝辞 本研究において多大なるご協力をいただいた、府中市民医療センターの歯科衛生士様方に感謝申し上げます。

研究協力者 有田正博 九州歯科大学歯科補綴学第1講座
主任研究者 柿木保明 国立療養所南福岡病院歯科

研究要旨

口腔乾燥すなわち唾液量や唾液の質的变化が全部床義歯の維持安定性にどのような影響を与えるかを検討する目的で、上顎無歯顎患者を対象として総義歯の維持力について計測した。本研究で用いた方法は、患者に対して時間的・精神的負担を強いることなく、臨床の場で簡便に上顎総義歯の維持力を計測することが可能であることがわかった。また、測定値の再現性も比較的良好であることから、患者間の比較を行うことも十分可能であると考えられた。

A. 研究目的

急速な高齢化社会への移行により、高齢者無歯顎患者に対する総義歯補綴の重要性は今後ますます高くなるであろう。いわゆる‘よく噛める入れ歯’を提供することは、高齢者のQOLの向上に大きく寄与すると考えられ、質の高い総義歯補綴が望まれている。現在の総義歯補綴は、材料学的にも、技術的にも大きな飛躍を遂げているにもかかわらず、噛めない入れ歯に苦しむ患者や義歯未装着者がかなり多いことも事実である。これは、高齢者の巧緻性や生理的機能の低下によるものと考えられるが、全身疾患の有病率が高く、複数の薬物を常用している高齢者が多いことから、その結果生じる口腔乾燥症も摂食・嚥下機能の低下の原因の一つであると推察される。

総義歯補綴の成否は、口腔内の形態的生理的因子、製作方法、材料、術者の技量、患者との信頼関係、コストなど様々な要因が複雑に関与するため、その質を科学的かつ客観的に評価する方法がないのが現状である。特に義歯の維持安定性についての臨床的評価法は確立されていない。そこで、口腔乾燥すなわち唾液量や唾液の質的变化が全部床義歯の維持安定性にどのような影響を与えるかを検討する目的で、上顎無歯顎患者を対象として、上顎総義歯の維持力を計測した。

B. 研究方法

被験者は九州歯科大学附属病院補綴科に新義歯製作を希望して来院した患者またはすでに新義歯を製作して follow-up 中の患者のうち、本研究への同意が得られた上顎無歯顎患者 41 名（男性 18 名、女性 23 名、年齢 71 ± 7.4 歳）である。上顎総義歯の維持力計測には、CORREX Tensile gauge（Haag-Streit AG、Switzerland、測定精度 $\pm 2\%$ ）のうち、計測範囲の異なる 500G（50～500 g）、1000G（100～1000 g）、2000G（1000～2000 g）の 3 種類を用いた。維持力の計測は 2 種類の方法で行った。ひとつは Tensile gauge の測定針先端で上顎中切歯部舌側面部に前方への回転力を加え、上顎総義歯が後縁から脱離したときの値を維持力（Forward Leverage Force；LF 値）とする方法、もう一つは、Tensile gauge の測定針の先端で上顎総義歯前方床翼上唇切痕部を下方向に牽引し、上顎総義歯が脱離したときの値を維持力（Downward Pull Force；PF 値）とする方法である。この 2 つの方法を用い、各被験者について維持力を 10 回ずつ計測して平均値と標準偏差を算出した。

C. 研究結果

図 1 に全症例の維持力計測結果を示す。LF 値は $299 \pm 257\text{g}$ （最大値 1351g、最小値 93g）であり、PF 値は $312 \pm 297\text{g}$ （最大値 1385g、最小値 46g）

であった。LF 値と PF 値との間には正の相関関係が認められた。また本計測方法によって各症例の維持力は、約 500×500g (LF×PF) のエリア内に収束する傾向が認められた。図 2 に測定値の典型的なケースを示す。LF 値および PF 値がともに大きい症例、LF 値および PL 値がともに小さい症例、LF 値>PF 値の症例、LF 値≒PF 値の症例、LF 値<PF 値の症例などの Type に分類された。

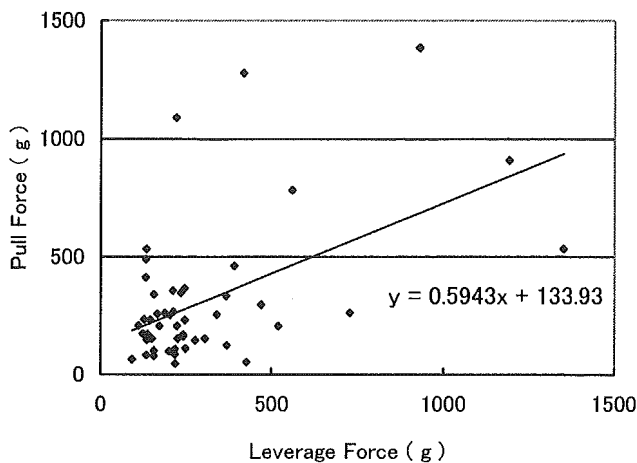


図 1 維持力分布

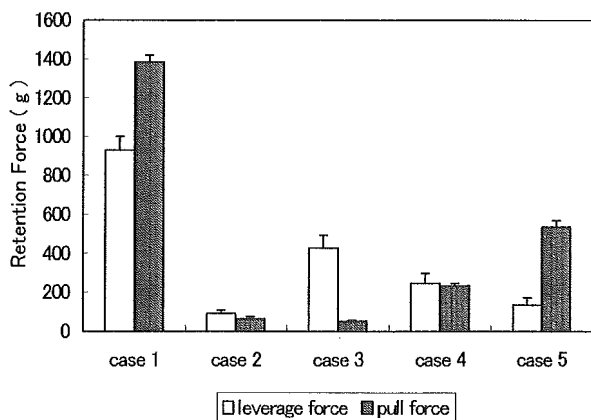


図 2 典型症例

患者の上顎全部床義歯の維持に対する主観的評価と実際の計測値との関係を図 3 に示す。満足と回答した患者の維持力は、不満と回答した患者の維持力に比較して高い傾向が認められた。図 4 に上顎全部床義歯リベース前後の Pull force 値の変化を示す。ほとんどの症例でリベース後の維持力が向上していたが、リベース前後で維持力に変化の認められ

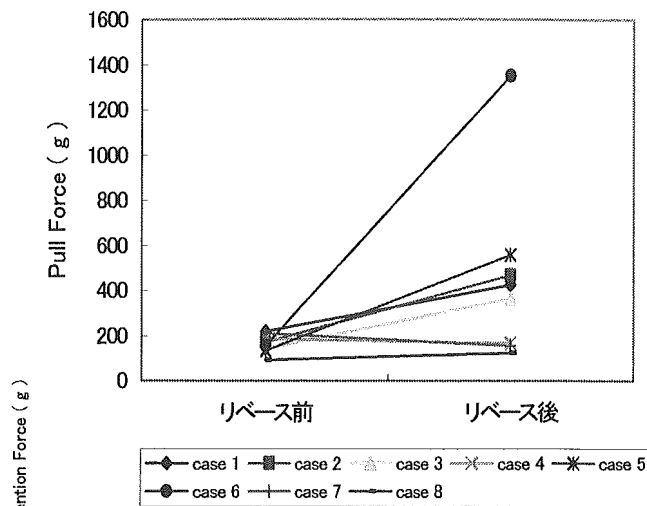


図 3 維持に対する患者満足度と維持力との関係

ない症例もあった。

D. 考察

上顎総義歯の維持安定性は患者の義歯に対する満足度を左右する因子の一つといわれ、上顎総義歯の維持安定性良否は、全部床義歯患者の咀嚼機能の回復に影響を与える。しかしながら、上顎総義歯の維持安定性に対しては様々な因子が複雑に関与するため、あいまいな criteria を用いた主観的な臨床評価法のみで、定量的評価や客観的評価は行われて

図 4 リベース前後の維持力 (Pull force) の変化

ない。総義歯の維持安定性を左右する因子としては、患者固有の解剖学的因子(顎堤の形状、顎堤の吸収状態、上下顎顎堤の位置関係、顎堤粘膜の厚さや被圧縮性など)、義歯製作上の因子(義歯床の適合性、印象採得方法(辺縁の形態)など)や生理的因子があるが、特に唾液の分泌量や粘稠性などの唾液性状は義歯の維持安定性に影響を及ぼす重要な因子である。実際、口腔乾燥症などで唾液分泌量の低下した患者では、義歯の維持安定性を図ることは困難であることから、機能回復も難しく、さらに義歯性潰瘍が難治化することも多い。

そこで、義歯の維持安定性に対する唾液の影響を臨床的に評価することを目的として、まず上顎総義歯の維持力に関して、Neidermeir の方法を改変し

て、定量的評価を行った。

本研究で用いた方法は、患者に対して時間的・精神的負担を強いることなく、臨床の場で簡便に維持力を計測することが可能であった。また測定値の再現性も比較的良好であり、患者群間の比較や同一患者における維持力の変化についての評価を行えることがわかった。

このことから、サリベートなどの口腔乾燥症治療薬による維持力の変化の検討や口腔乾燥症に伴う唾液の量や質の変化を義歯の維持力の変化として

捉えるで、口腔乾燥の重症度や改善度も評価することも可能であると考えられる。

E. 結論

本研究で用いた方法は、上顎総義歯の維持力に関して臨床的評価を行うことが可能であることがわかった。今後、唾液の性状との総義歯の維持安定性との関連性、口腔乾燥治療薬による維持安定性の改善効果について、基礎的研究とともに、臨床的検討を行うことが十分できると思われる。