

## 運動習慣を実施している成人の唾液分泌速度と sIgA 濃度について

### Salivary secretion rate and sIgA output in subjects with habitual sports

内藤 祐子\*, 松本 高明\*, 只野 ちがや\*\*  
与那 正栄\*\*\*, 室 増 男\*\*

Yuko NAITO\*, Takaai MATSUMOTO\*, Chigaya TADANO\*\*  
Masae YONA\*\*\* and Masuo MURO\*\*

唾液は3つの大唾液腺と小唾液腺から分泌され、口腔機能や口腔内環境の維持に重要な役割を果たしている。シェーグレン症候群などで著しく唾液分泌速度が激減すると、ウ蝕をはじめとする感染症が増加することが知られている。したがって、口腔粘膜領域での感染防禦における唾液の果たす役割は重要である。その作用としては物理的な洗浄作用とともに、ラクトフェリンなどの抗菌物質を含むことや局所免疫の主役である分泌型IgA (sIgA) の働きを挙げることができる。特に、sIgAは血中から唾液に移行して口腔内の粘膜を覆うことで、ウ蝕原因菌や歯周病原細菌の付着を抑制する。同様に、口腔内局所免疫の主要因子として上気道感染を引き起こすウイルスの粘膜への侵入を防禦すると考えられている。

一般に高齢者は若年成人と比較して免疫機能が低下するため、感

染症に罹患しやすい。先行研究では運動習慣のある高齢者は運動習慣のない高齢者と比較して唾液sIgAの分泌量が多いことが報告されている。さらに、継続的な運動習慣は唾液sIgAの分泌量を増加させたとの報告も見られる。そこで、日頃から運動を積極的に実施している成人の安静時の唾液分泌速度およびsIgA分泌量を測定し、運動効果以外の要因について検討した。

平均週1回以上の運動を長期にわたり継続的に運動習慣としている健康な男女28名(年齢44±15歳)を被験者とした(表1)。事前に問診を行い、

Table. 1 Physical characteristics of subjects

	All	20~30	40~50	50~60	60~70
Number(n)	28	8	5	9	6
Age(ys)	44.5±15.4	22.5±0.9	44.0±1.2	52.6±2.7	62.3±0.5
Height(cm)	160.6±8.1	169.3±8.5	157.6±5.6	156.4±6.2	157.8±1.8
Weight(kg)	60.5±9.5	66.3±12.0	60.2±11.6	56.4±5.1	59.1±7.2
Body fat (%)	27.8±8.2	25.0±7.0	29.6±6.0	32.0±3.0	33.8±2.2

\* 国士舘大学体育学部 (Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

\*\* 東邦大学医学部 (Medical School, Toho University)

\*\*\* 東京薬科大学薬学部 (The School of Pharmacy, Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences)

現在、歯科治療を継続して受診していないことや生活習慣病の既往歴を持たないこと、常用薬の無いことを確認した。被験者にはあらかじめ実験内容、実験に伴う危険性などを十分に説明した後、実験参加に対する同意を得た。さらに、実験内容に関しては国士舘大学体育学部研究倫理委員会での承認を得た。

唾液採取にはサリベッティ®を使用した。予め、口腔内を蒸留水で洗浄したのち、安静座位で5分間保持し、唾液採取用容器に付属した滅菌コットンを口に含ませ、メトロノームにあわせて1分間に60回咀嚼させた。1分後に唾液のしみ込んだコットンを採取し、3000回転、5分間の遠心をかけて唾液のみ回収した。採取した唾液は96穴のマイクロプレートに抗sIgA抗体(Sigma)を結合させて、EIA法によりsIgA濃度を測定した。唾液タンパク濃度はBio-Rad法による染色によって測定した。

咬合状態のパラメータとしては上下顎における咬合力、咬合接触面積、平均咬合圧力および咬合バランスを測定した。すなわち、デンタルプレスケール30HのタイプRを各被検者に随意性最大咬合力で噛ませた。咬合状態が記録されたデンタルプレスケールはOCCUZER(富士写真フィルム社製, FPD703)によって読み取った。デンタルプレスケールに加わった咬合力の計測範囲はマイクロカプセルの非破壊力によって決定されている。

得られた結果は平均値±標準偏差で示した。統計的処理には統計ソフトStatviewを用い、有意水準は5%未満とした。

本実験での唾液分泌速度の平均は $1.4 \pm 0.4\text{ml}/\text{min}$ で、1分間当たりの唾液分泌速度は20代が最も速く、加齢とともに低下する傾向が観察された( $F=4.917, p<0.05$ ) (図1)。

次に、年代別の1分間当たりの唾液タンパク分泌量ならびにsIgA分泌量を測定したところ、いずれも20代が最も高い値であり、加齢と共に低下傾向を示した。特に、タンパク分泌量ではその違いは明らかであった( $F=8.294, p<0.05$ )。図2は全被験者を対象とした年齢と1分間当たりの唾

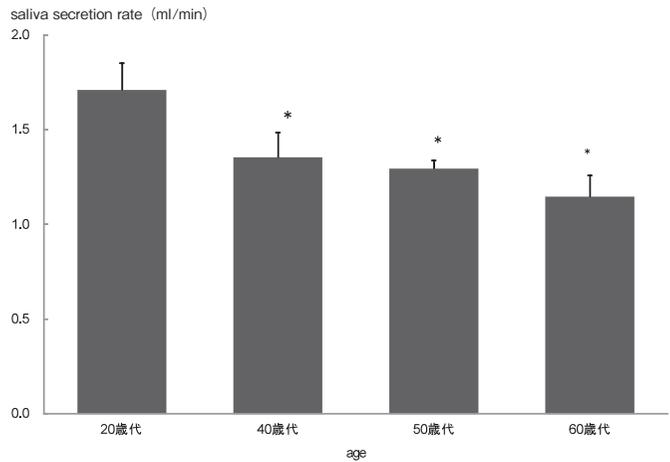


Fig. 1 Salivary secretion rate at rest in the ages

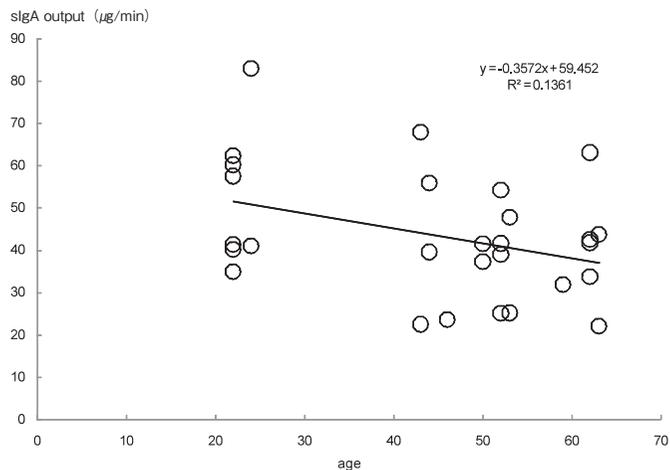


Fig. 2 Relationship between salivary sIgA output and age in subjects with habitual sports

液sIgA分泌量の関係を示している。年齢が増すほどsIgA分泌量は低下する傾向が観察され、両者には弱いながら有意な負の相関関係が認められた ( $p<0.05$ )。この傾向は唾液タンパク分泌量と年齢との間にも観察された ( $Y = -0.079X + 7.256$ ,  $R^2 = 0.488$ ,  $p<0.05$ )。

次に、被験者の中で50歳以上の15名に着目し、唾液の分泌速度の違いから2つのグループに分類した。本実験における全被験者の平均唾液分泌速度は $1.4 \pm 0.4$ mg/mlであることから、これを基準に唾液分泌速度の速いグループと遅いグループに分類した。両者の身体的特性に統計学的違いは認められなかった。両群における唾液総タンパク質およびsIgA抗体の分泌量をそれぞれ求めたところ、両物質とも唾液の分泌速度の高いグループの方が分泌量も有意に高かった ( $p<0.05$ ) (表2)。

さらに、両群の咬合力と咬合面積を比較したところ、唾液分泌速度の高い群の方が咬合力、咬合接触面積とも高い傾向が示されたが、統計学的な違いまでには至らなかった (図3)。

本実験から積極的な運動習慣を実施していても加齢と共に唾液中の免疫物質の分泌量は低下する傾向にあることがわかった。実験では滅菌コットンをリズミカルに噛むことで唾液を採取した。この刺激

性の混合唾液は耳下腺と顎下腺からの分泌が多く、機械的あるいは化学的刺激によって促進される。また、唾液分泌は自律神経系の関与によっても調整される。一般に、交感神経が賦活されると

Table. 2 Salivary secretion rate, protein and sIgA output of elder subjects ( $\geq 50$  years old) with high saliva flow rate and with low saliva flow rate.

	high	low	p
Number (n)	6	9	
Age (years)	59.3 $\pm$ 7.7	58.0 $\pm$ 5.5	
Height (cm)	154.8 $\pm$ 0.9	154.6 $\pm$ 0.1	
weight (kg)	54.5 $\pm$ 7.8	55.4 $\pm$ 6.7	
Body fat (%)	29.6 $\pm$ 5.6	31.2 $\pm$ 4.4	
Salivary secretion rate (ml/min)	2.0 $\pm$ 0.4	1.2 $\pm$ 0.1	0.0001
salivary protein output(mg/min)	4.7 $\pm$ 2.2	2.8 $\pm$ 0.6	0.015
salivary sIgA output( $\mu$ g/min)	46 $\pm$ 20	35 $\pm$ 15	0.019
salivary sIgA conc. ( $\mu$ g/ml)	23 $\pm$ 12	28 $\pm$ 12	0.411

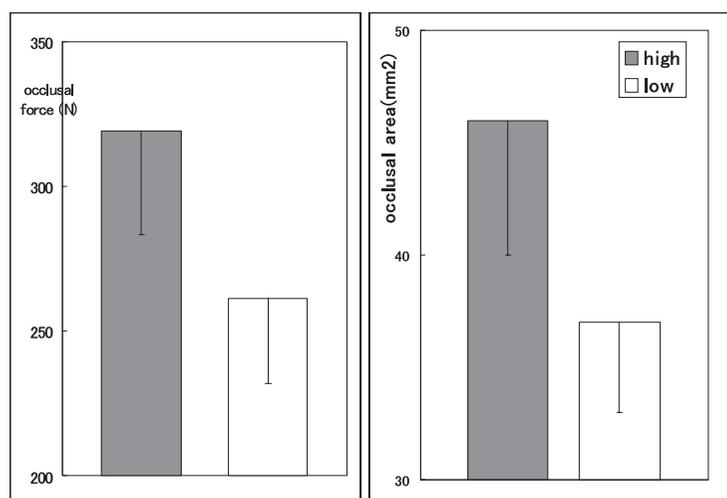


Fig. 3 Dental occlusal force and occlusal area in elder groups ( $\geq 50$  years old) with high saliva flow rate and with low saliva flow rate

タンパク合成が亢進し、唾液中にタンパク質が分泌される。唾液中の感染予防物質としては粘膜防禦抗体である分泌型IgA物質が挙げられるが、それ以外にも唾液タンパク質にはリゾチームやラクトフェリンといった抗菌物質が含まれている。同年齢の中においては積極的な運動習慣を実施している被験者らは自律神経系の活動が比較的活発であると予想される。しかし、それ以上に加齢による自律神経活動の低下が唾液分泌能力にも影響をもたらしたと考えられる。その一方で、高年者でも咬合力や接触面積の高い、すなわち咀嚼能力の備わった方が、唾液分泌能力も良好であり、口腔感染防禦作用も高い事が示唆された。

咀嚼は顔面・口腔領域の多くの筋活動によってなされる複雑な運動である。咀嚼運動時の歯根膜、

咬筋の筋紡錘などの感覚刺激は脳血流を増加させる。加齢と共に脳血流は低下し、脳萎縮との関連性も取りざたされている。したがって、咀嚼運動の低下は脳への刺激が減少し、神経細胞死をもたらすとともに、生化学的成分やホルモン分泌による液性機能へも影響すると推察される。これより、運動習慣を継続していても加齢による唾液分泌能力の低下は避けられないが、口腔感染防禦作用ばかりでなく、体力の維持や脳機能の活性化という観点からも咀嚼能力を保持していくことは重要であると考えられる。

本研究は体育学部附属体育研究所の平成19年度研究助成によって実施した。