

舌機能も含めて評価することで、舌を中心とした口腔機能と高齢者の PEM との関係を明らかにすることである。

## 2 研究対象と方法

### 1. 被験者

被験者は、東京都内ならびに静岡県内にある 3 ヶ所の特別養護老人ホームの入所者 83 名（男性 27 名，女性 56 名，平均年齢 82.0 歳）とした。なお，定期的に体重測定が行えなかった者，半年間に新たに脳血管障害を引き起こした者や肺炎に罹患した者ならびに意識障害や失語などにより簡単な質問に答えることができなかった者などは調査から除外した。

### 2. 評価項目

#### 1) 身体および精神機能の評価

身体機能の評価には Barthel index を，精神機能の評価には MMS を用いた。

#### 2) 食事状況の評価

食事状況については，食事時のむせ，食べこぼし，流涎の有無などを評価した。

#### 3) 食事形態の評価

摂取している食事形態を『常食』およびキザミ食やミキサー食などの『調整食』の 2 群に分類した。

#### 4) 口腔機能の評価

口腔機能の評価では，咬合状態および舌の機能の評価を行った。

##### ①咬合状態の評価

咬合状態の評価は，残存歯数および残存歯ならびに義歯を含めた咬合状態が最低でも両側の小臼歯部での咬合が維持されている維持群とそれ以外の崩壊群に分けて評価した。

##### ②舌の運動機能

舌の運動機能の評価は，口蓋に対する舌の最大押し付け圧（以降、舌圧とする）を運動の力とし評価した。さらに、運動範囲や運動速度についても評価した。すなわち、

運動範囲に関して、左右口角を超えて側方突出でき、口唇を超えて前方突出できる者を良好、できない者を不良とした。運動速度は、舌尖を左右口角につける交互運動を最大の速さで行うよう指示し、これにより 5 秒間に 5 回以上往復の交互運動が行えたものを良好、5 回未満のものを不良とした。

### ③舌圧の測定方法

舌圧は新しく開発された簡易型舌圧測定装置を用いて最大舌圧を測定し、評価した<sup>3)</sup>。本研究では、7 秒間最大の力で受圧部を押しつぶすように指示し、3 回の施行により得られた平均値を個人の舌圧として評価した。

### 5) 栄養状態の評価

栄養状態の評価は、栄養スクリーニングとして最もよく利用されている血清アルブミン値と体重減少率を用いて行った。血清アルブミン値 3.5 g/dl 以下もしくは過去 6 ヶ月間の体重減少率が 5 %以上であった者を低栄養リスク群（以下、PEM リスク群とする）とし、それ以外を対照群とした。

### 6) 統計方法

舌圧と他の舌運動機能、食事状況の評価、食事形態、PEM リスクの関係は Welch' s t-test を用いて検討し、舌の運動範囲と速度の間、舌の運動機能と食事状況の評価および食事形態との関係は  $\chi^2$  検定を用いて検討した。また、舌圧と身体機能および精神機能の関係については、ピアソンの相関係数の検定を用いた。

## 3 結果

### 1. 舌の運動機能について

#### 1) 各運動要素の関係について

舌圧は運動範囲が良好なもの ( $21.2 \pm 8.7$  kPa) は、不良なもの ( $15.6 \pm 7.2$  kPa) に比較して、有意に高い値を示した ( $p < 0.05$ ) (図 1)。また、運動速度が良好なものの舌圧は  $22.9 \pm 8.3$  kPa であり、不良なもの  $16.7 \pm 8.0$  kPa に比較して、有意に高かった ( $p < 0.001$ ) (図 2)。さらに、運動範囲と運動速度の間にも有意な関係が認められた ( $p < 0.05$ ) (表 1)。

## 2) 舌の運動機能と食事状況の評価について

### (1) 舌圧と食事状況の評価について

『むせ』のある者はない者に比べて、舌圧は有意に低い値であった(なし:28.8±8.3kPa、あり:15.2±7.2kPa、 $p<0.001$ ) (図3)。『食べこぼし』のある者はない者に比べて、舌圧は有意に低い値であった(なし:23.7±8.5kPa、あり:17.9±8.0kPa、 $p<0.01$ ) (図4)。『流涎』のある者はない者に比べて、舌圧は有意に低い値であった(なし:22.2±8.6kPa、あり:15.6±7.2kPa、 $p<0.001$ ) (図5)。

### (2) 舌の運動範囲と食事状況の評価について

舌の運動範囲と『むせ』および『食べこぼし』の有無の間には有意な関係が認められた(むせ: $p<0.05$ 、食べこぼし: $p<0.001$ ) (表2~3)。また、『流涎』の有無の間には有意な関係が認められなかった(表4)。

### (3) 舌の運動速度と食事状況の評価について

舌の運動速度と『むせ』、『食べこぼし』、『流涎』の有無の間には有意な関係が認められた(むせ: $p<0.001$ 、食べこぼし: $p<0.01$ 、流涎: $p<0.05$ ) (表5~7)。

## 3) 舌機能と食事形態について

### (1) 舌圧と食事形態について

『常食』を摂取している者は『調整食』を摂取している者に比較して、舌圧は有意に高い値であった(『常食』:22.1±9.3kPa、『調整食』:18.3±7.6kPa、 $p<0.05$ ) (図6)。

### (2) 舌の運動範囲と食事形態について (表8)

『常食』を摂取している者は舌の運動範囲が良好である者が多く、『調整食』を摂取している者は不良を示す者が多かった( $p<0.001$ )。

### (3) 舌の運動速度と食事形態について (表9)

『常食』を摂取している者は舌の運動速度が良好である者が多く、『調整食』を摂取している者は不良を示す者が多かった( $p<0.05$ )。

## 4) 舌圧と身体および精神機能について

### (1) 舌圧と身体機能について

舌圧と身体機能 (Barthel index) は有意な相関関係が認められた (相関係数  $r=0.10$  ( $p<0.01$ )) (図7)。

## (2) 舌圧と精神機能について

舌圧と認知機能 (MMS) の間には有意な相関は認められなかった (図 8)。

## 2. PEM について

### 1) PEM リスク群について

PEM リスク群は 32 名 (男性 13 名, 女性 19 名), 対照群は 51 名 (男性 14 名, 女性 37 名) であった。PEM リスク群の平均年齢は  $82.8 \pm 7.5$  歳, 対照群は  $81.5 \pm 7.8$  歳, 両者の性別や年齢に有意差は認められなかった。身体機能を示す Barthel index はリスク群において  $38.0 \pm 27.9$ , 対照群においては  $57.3 \pm 31.6$  であり、リスク群で有意に低い値を示した ( $p < 0.05$ )。認知機能を示す MMS はリスク群において  $15.8 \pm 7.5$ 、対照群においては  $15.0 \pm 7.9$  であり、両群間に有意差は認められなかった。

### 2) PEM と評価項目との関係

#### (1) 口腔機能と PEM との関係

##### ① 残存歯数および咬合状態と PEM との関係

PEM リスク群の残存歯数は  $5.6 \pm 7.1$  歯、対照群は  $7.6 \pm 9.5$  歯であり、有意差を認めなかった。咬合の状態と PEM との間にも有意な関係は認められなかった (表 10)。

##### ② 舌の機能と PEM との関係

舌の運動範囲および運動速度と PEM との関係は明らかではなかった。一方、舌圧はリスク群において有意に低い値を示した (リスク群:  $17.8 \pm 8.5$  kPa、対照群:  $21.9 \pm 8.5$  kPa、 $p < 0.05$ )。

#### (2) 食事形態と PEM との関係について

食事形態と PEM との関係は明らかではなかった。

#### (3) 食事状況の評価と PEM との関係について

PEM と有意な関係を認めた食事状況の評価項目はなかった。

## 4 考察

### 1. 舌の運動機能について

本研究では、口腔機能の評価するにあたり舌の機能に注目した。舌の運動機能を圧力に

より評価しようとする試みは古くから行われていたものの、従来の方法は、個々人で複雑な装置を要したり、大きな分析装置が必要であったりしたため、臨床現場において十分普及しているとはいえない。今回用いた舌圧測定装置は、受圧部である風船上のプロープはディスプレイとなり、さらに、記録装置は大きさ縦 90 mm×横 135 mm ×高さ 35 mm、重量が 253 g と、持ち運びに便利となっており、ベッドサイドやその他臨床場面で使いやすいように考案されている。

さらに、舌圧はこれまで舌の運動機能を評価するために用いられてきた運動範囲や運動速度と有意な関係があったことから、舌運動を客観的に評価できる方法であるといえる。これらのことから、臨床場面における本装置の使用は有用であると考えられる。また、今回示された運動範囲や運動速度との有意な関係を示したことは、舌の運動機能を評価するにあたり、舌圧を代表値として扱うことの妥当性を示したともいえる。

## 2. 舌の運動機能と食事状況の評価および食事形態との関係について

食事の際に見られるむせは嚥下障害を疑う代表的な臨床症状である。すなわち、むせは誤嚥や喉頭流入を示唆するものであり、喉頭閉鎖と食塊流入のタイミングのずれや食塊の咽頭残留などがその原因となる。嚥下口腔期における食塊の咽頭への送り込みや食塊の食道に向けての駆出力はそれぞれ舌の搾送運動と舌根部がいわゆる舌咽頭筋の一部として働く咽頭収縮によって行われる。同様に食事の際に見られる食べこぼしは一般に口唇閉鎖機能の低下が疑われるが、咀嚼時や嚥下時に起こる食べこぼしは、咀嚼や嚥下の際の舌を含めた口腔諸器官の協調運動の低下と捉えるべきである。流涎は唾液分泌の亢進や口唇閉鎖不全によっても起こるが、一般に嚥下障害によって唾液を処理できないことが原因となる場合が多い。つまり、これらの食事状況の評価項目はいずれも舌の運動機能の低下と深い関係がある。食事形態の選択は咀嚼機能や嚥下機能をもとに決定される。特に咀嚼能力は咬合の有無の他に舌の運動機能、とくに協調運動との関係が深い。以上のことから、これらの食事状況の評価項目の有無や摂取している食事形態が舌の運動機能の各項目が関係を示したことは妥当な結果といえる。

## 3. 舌の運動機能と栄養状態の関係について

本研究の結果は、従来の一部の研究結果と同じく、残存歯数や義歯による咬合回復と低栄養との間には有意な関係が見られないことを支持する一方で、舌運動機能の代表値とし

て扱った舌圧と低栄養状態との間に有意な関係が認められた。これは、栄養摂取における舌の運動機能の重要性を示唆するものである。

残存歯数や義歯の存在が高齢者の栄養状態に影響を与えるか否かについて報告されている論文は、それぞれ対象者の年齢が比較的若かったり、ADL が自立している者などで検討しているものもある。

本研究は、ADL、認知機能とも低下した要介護高齢者を対象とした検討であり、これらの対象者における歯や義歯の存在は高齢者の栄養摂取に直接与える影響が相対的に低下したのかもしれない。以前の介護老人福祉施設における咬合支持の保持とBMI (Body Mass Index) を指標にした栄養状態の関係の検討においても<sup>4)</sup>、これらの関係は認めていない。

先にも述べたように舌の運動は咀嚼をするうえでも、嚥下するうえでも重要な要素を占める。そこで、本研究の結果から、食事の摂取さらには栄養の摂取をするうえでも、舌運動の重要性を強調できる。

#### 4. 身体機能、口腔機能と PEM

身体機能の評価である Barthel index と PEM との間に有意な関係があった。血清アルブミン値と身体機能や ADL との関係を示した論文は多い<sup>5)</sup>。栄養状態の悪化は筋タンパクや内臓タンパクの低下をきたす。ADL の低下は全身の筋肉量や筋力の低下とあいまって起こることが想像され、低栄養は ADL 低下のリスク因子であると考えられる。

栄養状態の悪化が全身の筋肉量の低下を促し、舌の筋肉量にも何らかの影響を与える。これが、舌圧などの舌の運動機能の低下を引き起こすとすれば、さらに、食べる機能の低下を導き、低栄養に拍車をかけることになる。しかしながら、本研究は横断的調査であり、舌の運動機能の低下が低栄養を招いたのか、それとも、低栄養による全身の衰弱が全身の筋力および舌の運動機能の低下を招いたのかについては、今後の検討を待たなければならない。

高齢者においても筋力の向上のためには適当なレジスタンス運動を加えることが適しているといわれている。舌に対して運動機能訓練を処方することで、舌の筋力を増加させることができ、これが、栄養改善に寄与するならば、舌機能が栄養管理にもたらす重要性がさらに明らかになるものと確信する。

以上より、口腔機能と栄養との関係性を評価する際には、従来の歯や咬合の有無といった

形態的要因にのみに注目するのではなく、舌の運動機能を中心とした評価が必要であることが示され、今後の研究に向けて大きな示唆を得ることができたと考える。

## 5 まとめ

1. 舌圧は運動速度や運動範囲と強い関連を示した。
2. 舌圧や運動速度、運動範囲などが示す舌の運動機能は摂取している食事形態や『むせ』などの食事状況の評価項目と関連を示した。
3. 舌圧において PEM リスク群は対照群に比べて有意に低い値を示した。
4. 身体機能と PEM との関係に有意な相関を認めた。

本研究の結果から、口腔機能とくに舌の機能は要介護高齢者の栄養状態と関連があることが明らかとなり、低栄養の予防のためには、全身の筋力強化と同様、口腔ならびに舌に対するリハビリテーションの必要性を示唆している。

## 6 文献

- 1) 杉山みち子、：高齢者の栄養管理サービス。栄養緑書(細谷憲政監修)，日本医療企画，東京，2003，p139-152.
- 2) 杉山みち子、小山秀夫：高齢者の栄養管理サービスに関する研究—高齢者の栄養状態の評価・判定—老人保健事業推進等補助金研究。老人にふさわしい医療サービスの開発と評価に関する研究—在宅老人患者の栄養管理に関する研究—報告書（主任研究者 松田朗）国立医療・病院管理研究所 医療経済研究部、国立健康・栄養研究所 成人健康栄養部 成人病予防研究室 1996.
- 3) Hayashi R, Tsuga K, Hosokawa R, Yoshida M, Sato Y, Akagawa Y: A novel handy probe for tongue pressure measurement. *Int J Prosthodont* 2002; 15: 385-388.
- 4) 菊谷 武，児玉実穂，西脇恵子，福井智子，稲葉 繁，米山武義：要介護高齢者の栄養摂取状況と口腔機能，身体・精神機能との関連について。老年歯学 2003；18：10-16.
- 5) Corti MC, Guralnik JM, Salive ME, et al.: Serum albumin level and physical disability

as predictors of mortality in older persons.JAMA 272:1036-1042.1994.

## 7 発表

1. 西脇 恵子・菊谷 武・児玉 実穂・福井 智子・萱中 寿恵・米山 武義：舌機能の簡易評価と摂食機能との関連について、第 22 回日本障害者歯科学会総会、2003, 11 月、東京。
2. 菊谷 武・米山 武義・足立 三枝子・児玉 実穂・福井 智子・西脇 恵子・須田 牧夫・沖 義一：介護老人福祉施設利用者に対する機能的口腔ケアの効果に関する検討、第 22 回日本障害者歯科学会総会、2003, 11 月、東京。



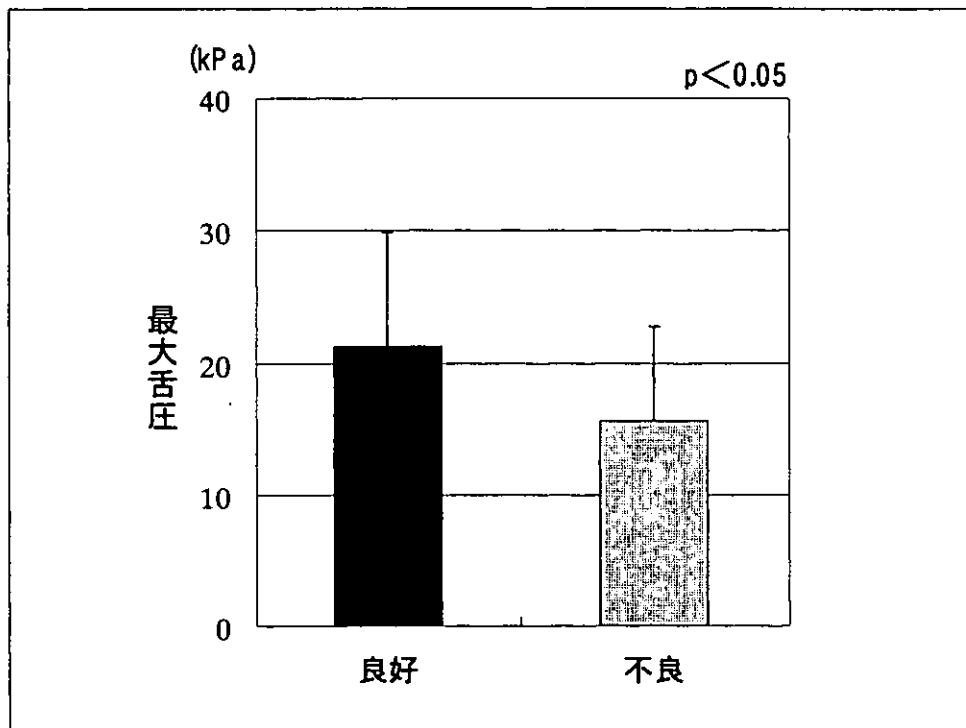


図1 運動範囲と舌圧の関係

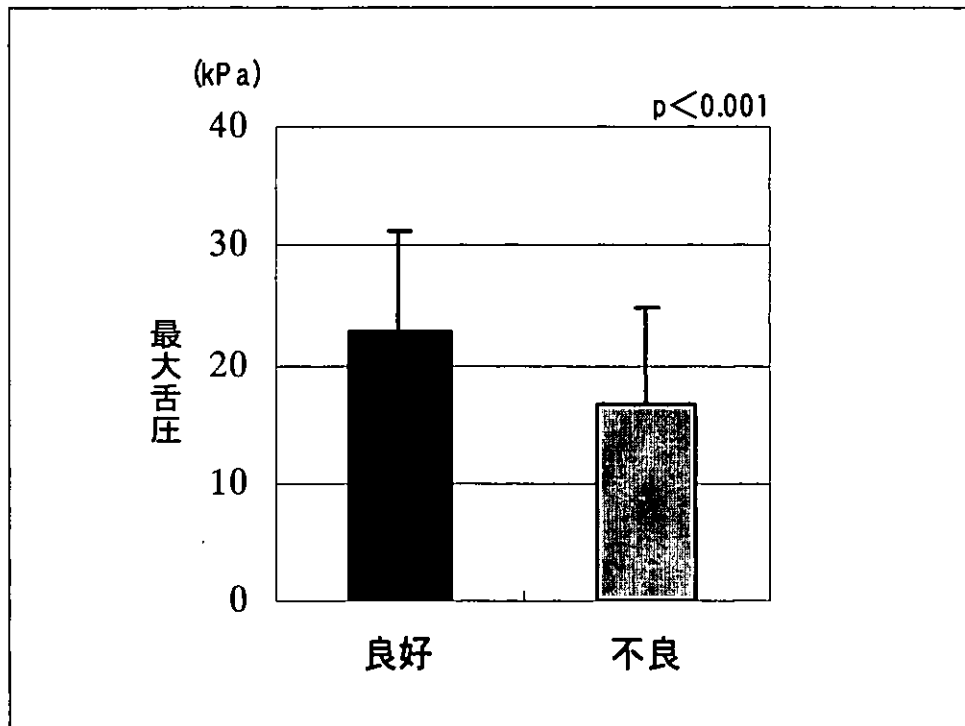


図2 運動速度と舌圧の関係

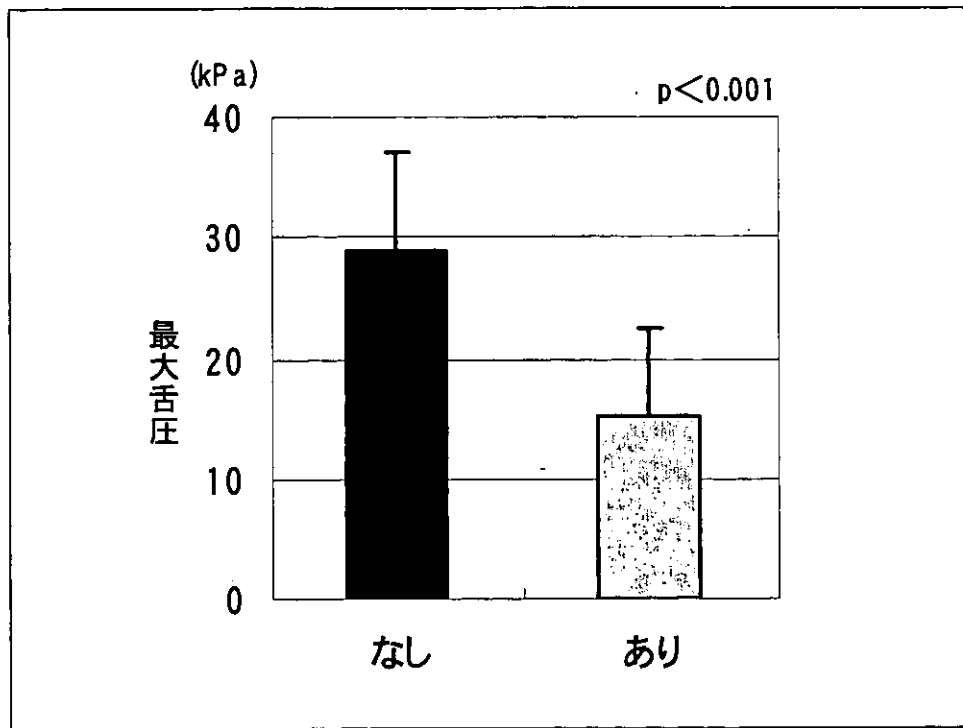


図3 『むせ』と舌圧の関係

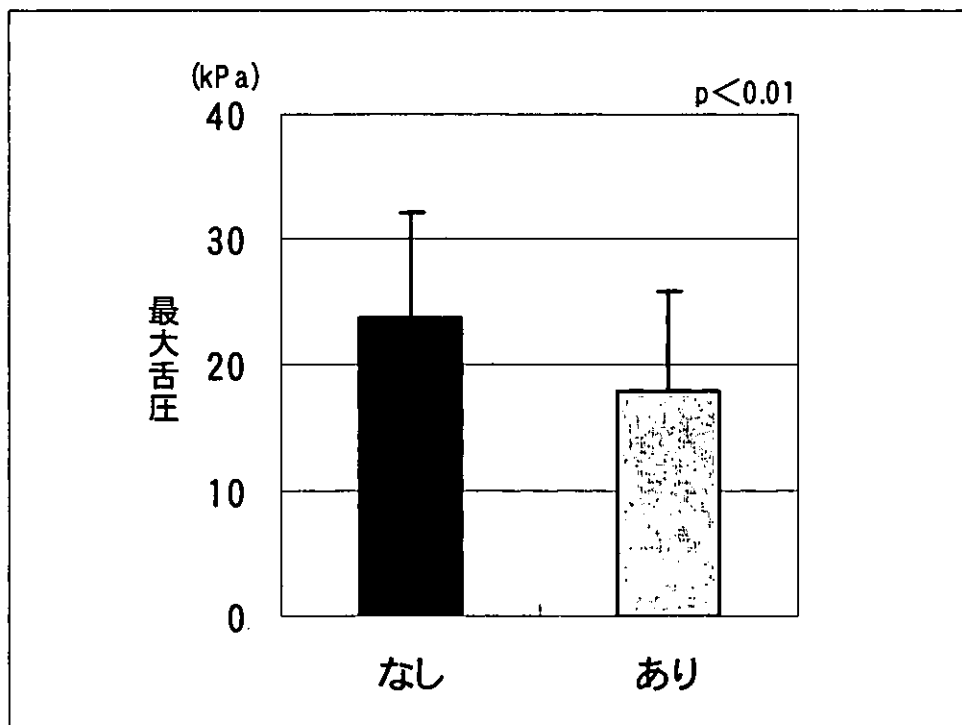


図4 『食べこぼし』と舌圧の関係

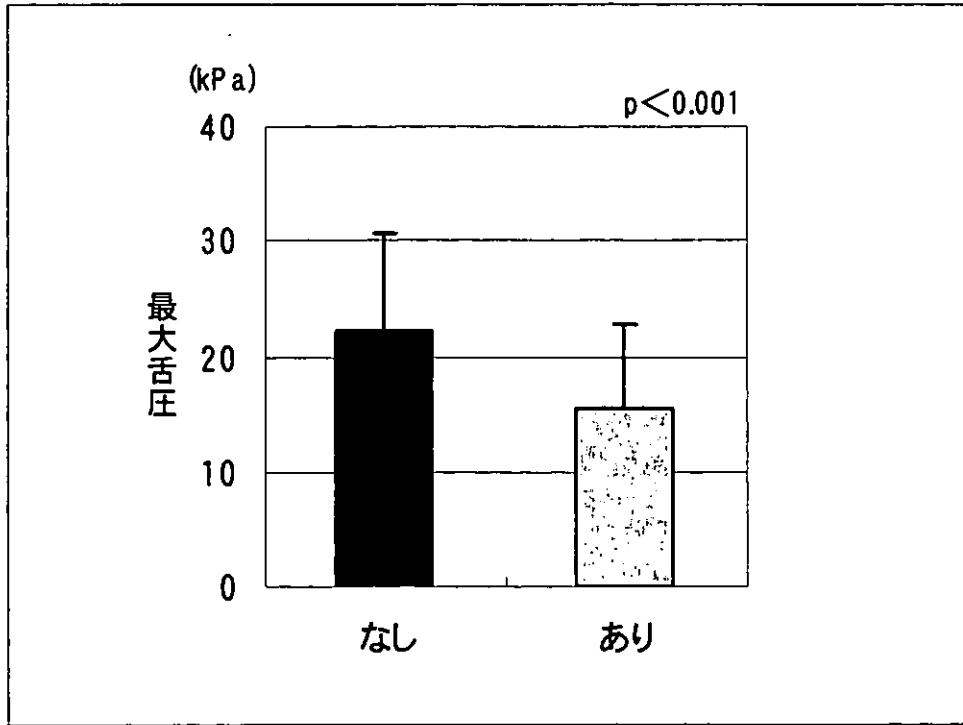


図5 『流唾』と舌圧の関係

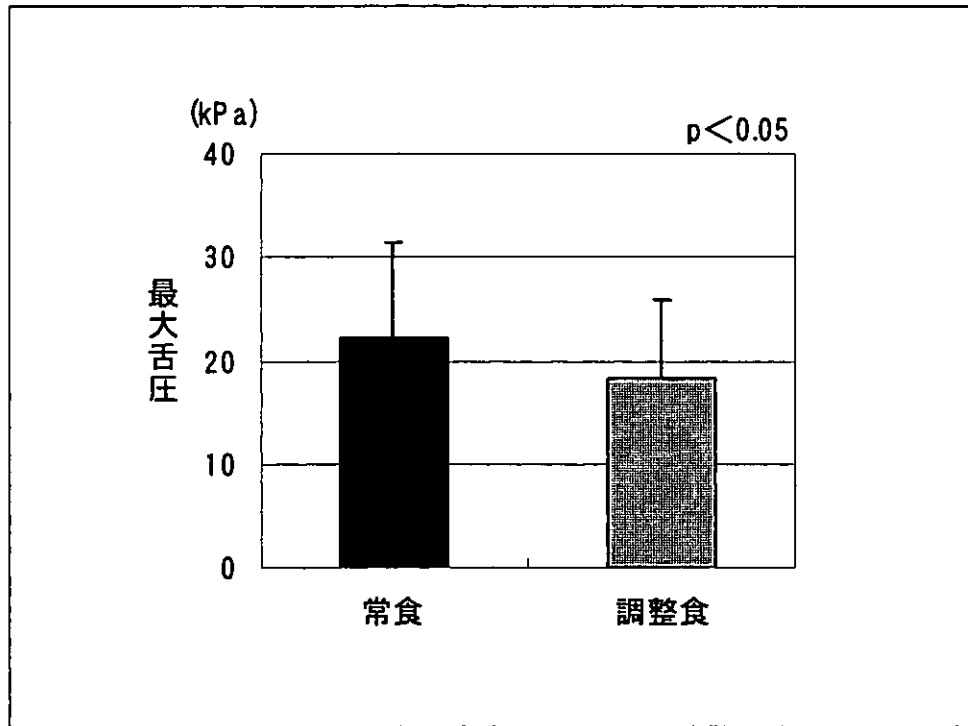


図6 食事形態と舌圧の関係

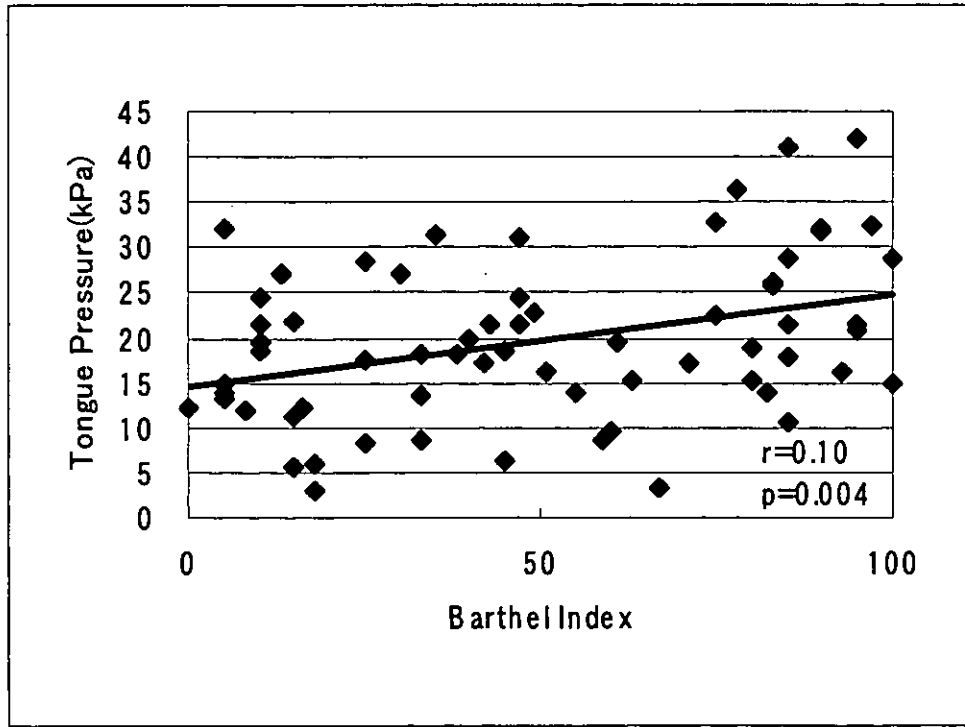


図7 舌圧と身体機能の関係

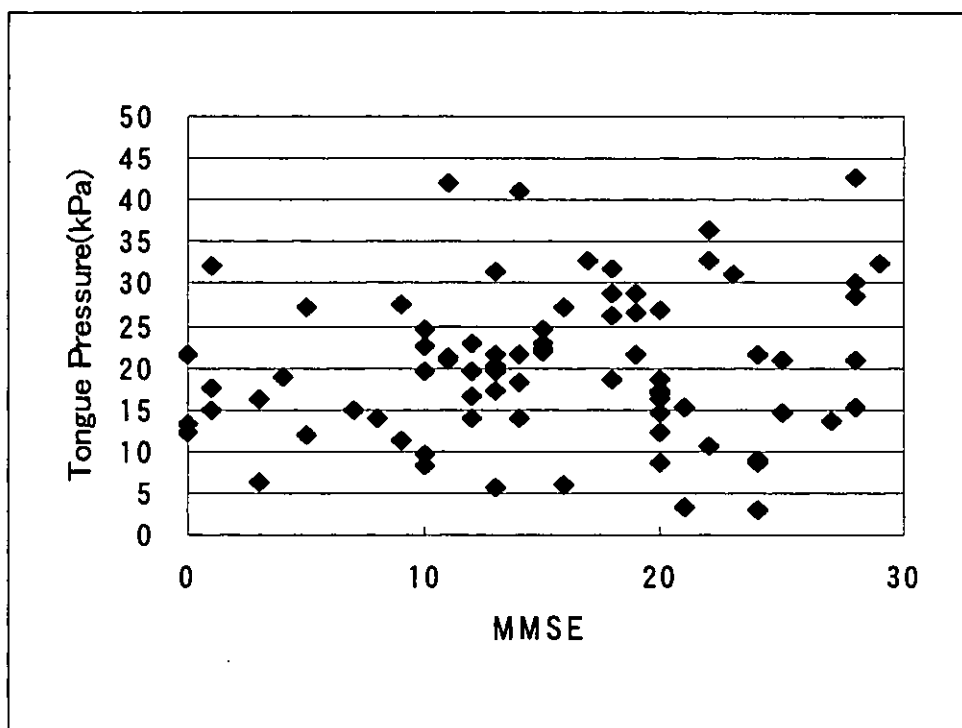


図8 舌圧と精神機能の関係



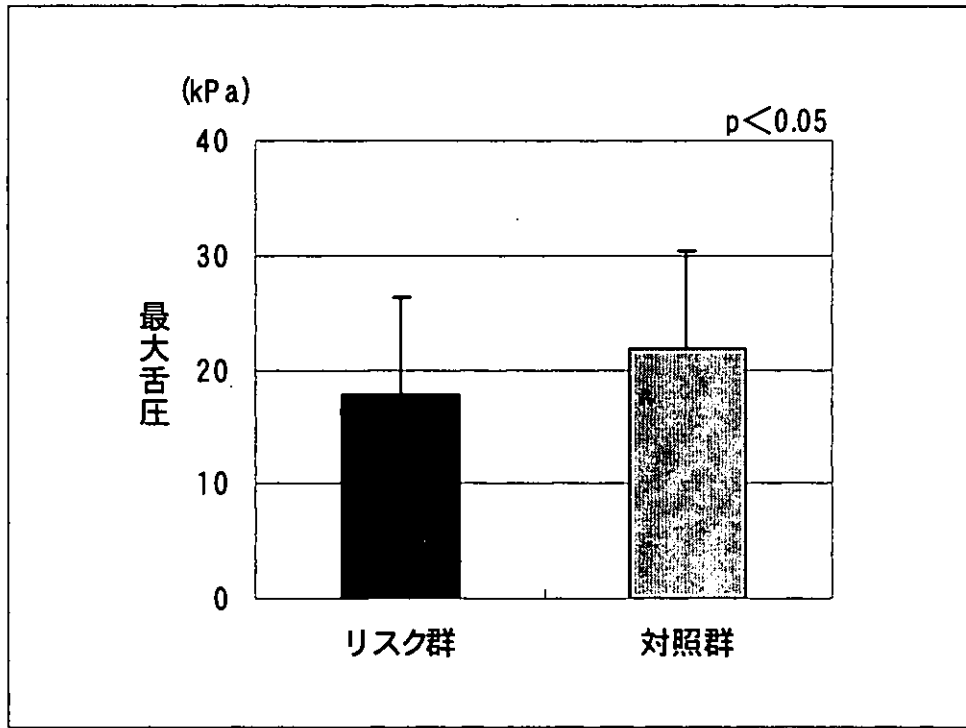


図9 舌圧とPEMの関係

表 1 運動範囲と運動速度の関係

運動範囲		良好	不良
運動速度	良好	50	5
	不良	20	8

表 2 『むせ』と運動速度の関係

		良好	不良
むせ	なし	50	5
	あり	20	8

p<0.05

表 3 『食べこぼし』と運動速度の関係

		良好	不良
食べこぼし	なし	36	0
	あり	34	13

p<0.001