

## 咀嚼機能の発達と保健指導に関する研究

小椋 正<sup>1)</sup>，井上 直彦<sup>2)</sup>，伊藤 学而<sup>1)</sup>  
亀谷 哲也<sup>3)</sup>，玉置 敬一<sup>4)</sup>，吉田 定宏<sup>5)</sup>

要約：健全な咀嚼機能の育成には、授乳期からの注意が重要である。そこで、井上らは、従来の哺乳ビン乳首の内側に一種の半月弁を取り付け、嘔む運動によって射乳が起こるが、吸啜によっては乳汁が出ない測定用乳首を試作し、これを用いて母乳哺育児と哺乳ビン哺育児との機能の比較を行った。その結果は、母乳哺育児では咀嚼筋の活発な活動を伴う哺乳パターンであること、哺乳ビン哺育児では吸引主体の哺乳パターンの多いことが最確認された。さらに、試作乳首を継続使用した乳児群では固形食移行がきわめて順調に進み、生後1年で普通食に移行し良好な発育を示した。

小椋らは、硬度と大きさの違うゼリーを数個使用すれば、各個人の実際の食事の咀嚼状況を簡単に把握出来ることを報告した。本年度はゼリーA、C、Dを使って3才児、6才児、12才児、15才児の咀嚼時間と回数を計測することで、子供たちの咀嚼能力の発達過程を適正に評価出来るかを検討した。その結果、咀嚼時間、回数ともに年齢の増加とともに減少し、歯列弓の発達の機能状況をこのゼリー法よって的確に評価出来ることが解った。さらに、亀谷らは、ゼリー法を用いて成人の咀嚼機能を測定した。測定に用いたゼリーはA～Eの5種類である。今回は歯と顎骨の不調和であるdiscrepancy保有者とdiscrepancyの無い者の比較検討を行った。その結果によるとdiscrepancy保有者は咀嚼時間、回数ともdiscrepancyの無い者より高い値を示していた。以上のことから、著者らの開発したゼリー法を使用して咀嚼機能の測定を行えば、子供から成人までの咀嚼機能の発達状況や異常状態を正確に評価出来、保健指導に有効であることが解った。

伊藤らは咀嚼能力の測定法であるガム法とゼリー法を比較し、両法がよく相関することを報告した。本年は学童と成人の咀嚼能力の高い者と低い者の顔面骨格を比較した結果、咀嚼能力の低い者では、学童で下顎下縁平面角の開大、成人で上顎骨の発育と下顎枝の幅と高さの発育が劣っていた。このことから、日常の咀嚼様式の改善により、咀嚼能力を高めることが重要であると示唆された。

玉置らは、咬合の不調和と側弯症を疑う姿勢との関連を調査した結果、咬合に関与している歯の左右差が大きいほど側弯症を疑う姿勢異常の発現率が有意に高かった。また、側弯症と判定した者について咬合との関連を調べた結果、咬合の不調和あり群の方が側弯症の発現率が有意に高かった。

見出し語：咀嚼機能、ゼラチンゼリー、発達、哺乳

1) 鹿児島大学歯学部、 2) 東京大学医学部、 3) 岩手医科大学歯学部、 4) 和歌山県開業  
5) 朝日大学歯学部

## 【研究方法】

### ①乳児期から咀嚼運動の開始期について

哺乳動物の生後発達における摂食行動の基本的特徴は、出生直後には母乳を吸い、その後固形食物を摂取する咀嚼へと転換していくことである。

井上らは、咀嚼機能の初期発達に関して、昨年度までに母乳哺育児と哺乳ビン哺育児との哺乳パターンの違いおよび新生児の哺乳パターンの検討について報告した。そして、母乳哺育児では、従来考えられていたのとは異なり、吸引運動は起こらず、出生直後から嘔むのと共通する哺乳運動がみられることを明らかにした。

本年度も継続してこの問題を取り上げ、従来の哺乳ビン乳首の内側に一種の半月弁を取り付け、嘔む運動によって射乳が起こるが、吸うことによっては乳汁が出ない測定用乳首を試作し、これを用いて母乳哺育児と哺乳ビン哺育児との機能の比較を行った。

吉田らは、吸啜から咀嚼への移行についてイヌを使って乳歯の萌出による健全な歯根膜からの刺戟が吸啜から咀嚼への役割を末梢・中枢両面からの役割を報告した。昨年度は、出生時にすでに永久歯列が完成しているにもかかわらず生後一定期間吸啜を行った後、咀嚼へと転換していくモルモットを使用した。何故ならば、モルモットは歯の萌出による吸啜から咀嚼への移行に歯根膜の影響を殆ど無視でき、歯の萌出以外の唾液線の役割についての検討に適していたからである。結果の詳細はすでに報告したが、現在も唾液の物理的・化学的要因と咀嚼運動との関係の検討を継続して行っている。

### ②幼児から成人の咀嚼機能の測定について

#### (a)咀嚼機能の発達について

咀嚼能力の測定には、従来生米や人工試料などを一定の回数噛ませ、全ての粉碎粒をうがいによって吐き出させ、篩分けして乾燥してから粉碎粒の重さを測定していた。その他の方法としては、咬合力の測定やポリエチレンフィルムを噛ませる方法およびチューインガムを噛む方法などである。しかし、これらはいずれも食塊の嚥下までをも含めた咀嚼の全過程を評価することが出来ない欠点があった。そこで、小椋らは硬度と大きさの違うゼラチンゼリーを数個食べさせ、その咀嚼から嚥下までの咀嚼時間と咀嚼回数を測定することで、各個人の実際の食事状況の咀嚼様式を簡単に把握することが出来ることを過去2年間で報告した。

本年度はゼラチンゼリーA、C、Dの3個を使って3才児、6才児、12才児、15才児の子供たちの咀嚼時間と咀嚼回数を測定することで、子供たちの咀嚼能力の発達過程を適正に評価出来るかを香港の子供たちで検討した。ゼラチンゼリーの種類の硬度と大きさは表1に示した。調査した被検者は表4に示したように男子73名、女子90名である。なお、そのうち正常咬合であった対照者を表4に示したように男子45名、女子44名である。

#### (b)成人の咀嚼機能の測定について

亀谷らは、小椋らが開発したゼリー法を用いて成人の咀嚼機能量を測定した。測定に用いたゼラチンゼリーは表1に示したA～Eの5種類である。被検者は男子19才～54才までの68名で女子は19才～51才までの61名である。そのうち

表 1 測定に使用したゼリーの番号と硬度、重量

形状 大きさ 硬度	立方体		
	大	中	小
超硬 Brix(%) 重(g)		E 83.8 3.51	
硬 Brix(%) 重(g)	D 75.8 7.78	C 76.2 3.74	B 76.8 1.65
中 Brix(%) 重(g)			
軟 Brix(%) 重(g)		A 71.0 3.36	

対照者である正常咬合者は男子37名、女子32名で、その他は反対咬合、上顎前突、開咬などの不正咬合者であった。これら各不正咬合者の咀嚼能力を同じとは考え難いので、各不正咬合者別に分類すると症例数が極端に少なくなるため各不正咬合者群としては検討せず、不正咬合のうち歯と顎骨の不調和であるdiscrepancy保有者とdiscrepancyの無い者のみを比較検討の対照とした。なお、discrepancyの保有者は男子21名、女子26名であった。(表8参照)

(c)咀嚼能力と顔面骨格の関連性について

伊藤らは、咀嚼能力の測定法であるチューインガム法とゼリー法を比較し、よく相関することを昨年度報告した。咀嚼器官の発達には、日常の咀嚼に費やす仕事量が関わっていると考えられる。そこで、本年度は咀嚼能力の大きさと顔面骨格の関連を検討することにした。

被検者は7才～11才までの学童男子45名と22才～39才までの男子93名である。被検者にはチューインガム(ロッテ社、ジュシーフレッシュガム)1枚を自由に70回咀嚼させ、咀嚼前後の重量差を咀嚼時間で除した時間あたり溶出糖量(mg/sec)を求めた。測定は3回行い、その平均を咀嚼能力の値とした。そして、学童と成人について咀嚼能力の低い者と高い者を各々15名ずつ選び対照とした。

対照の側貌頭部X線規格写真の透写図を用いて、上顎骨の大きさと形を表す5項目(S-N, N-ANS, ANS-PNS,  $\angle$ SN-palatal plane,  $\angle$ SN-ANS)と下顎骨の大きさと形を表す8項目(Ar-Go, Go-Pog', Go-X, S-Ar', Ar-Ar',  $\angle$ SN-WP,  $\angle$ SN-PN, Gonial angle)を計測した。(図1参照)

咀嚼能力の低い者と高い者の顔面骨格の違いについて平均値の差の検定をおこなった。母分散の等しい場合にはStudentのt-testを母分散の異なる場合はWelchのt-testを用いた。

(d)咬合と姿勢の関連性について

玉置らは、平成元年度にはTemplateが運動機能におよぼす影響について、平成2年度には咬合挙上が全身に及ぼす影響について報告した。

本年度は咬合と姿勢の関係について中学生912名を被検者とし、その内訳を表2に示した。姿勢異常を有する者は、hump高の測定を行い、側弯を疑わせる姿勢異常を判定した。これらの者に対して、立位でX線撮影を行った。歯科検診では、従来の検診の他に口腔模型を採得した。

X線写真の分析は、側弯度についてはCobb法により測定し、側弯度5°以上を側弯症と判定

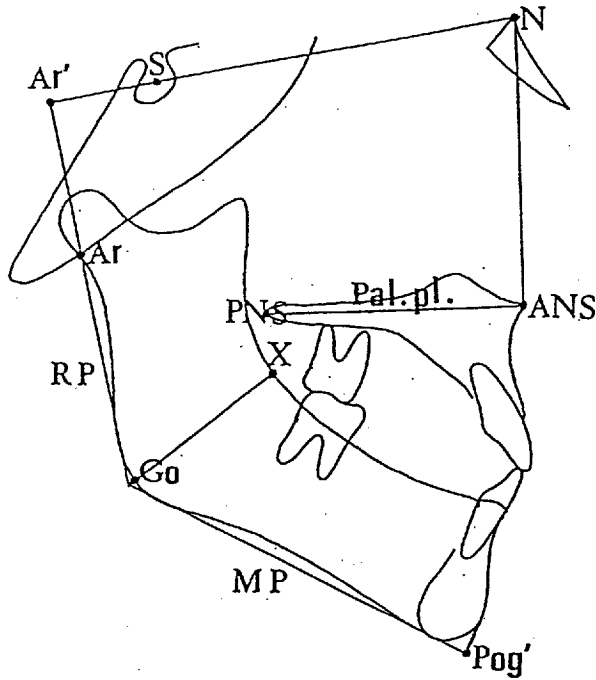


図 1 側貌頭部X線規格写真の計測点と計測項目

表 2 検診受診者性別学年別内訳

	男	女	計
1年	170	160	330
2年	136	146	282
3年	152	148	300
計	458	454	912

した。咬合については、口腔模型より臼歯数と歯冠崩壊している齲蝕歯や歯の欠損、歯列不正などで咬頭嵌合位で咬合に関与していない歯が存在しているものを不調和ありと判定した。なお、有意性の検定では $X^2$ 検定を使用した。

【結果】

①乳児期から咀嚼運動の開始期について

新生児の哺乳状況を継続的に調査すると、日齢がすすむにつれて変化が見られた。その結果は、母乳哺育型と混合母乳哺育型（母乳哺育が主体）では明瞭な瓶内圧の低下が見られた者はなかった。一方、哺乳ビン哺育児では日齢が進むとともに瓶内圧が低下する傾向にあり、哺乳ビン哺育型、混合哺乳ビン哺育型（母乳哺育より哺乳ビン哺育が主体）および混合哺育型（母乳と哺乳ビン哺育が半々）では、圧変化が-であった児の平均日齢が12.3日に対し、+は29.2日、+は41.5日であった。

表3 哺乳様式別瓶内圧の低下状況

	瓶内圧低下										合計	
	+		±		-		NO					
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
母乳哺育	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2(1)	66.7	1	33.3	3	100.0
混合母乳哺育	0	0.0	0	0.0	1(1)	20.0	3(1)	60.0	1	20.0	5	100.0
混合哺育	0	0.0	3	20.0	6(1)	40.0	6(2)	40.0	0	0.0	15	100.0
混合哺乳瓶哺育	2	28.6	2	28.6	3(2)	42.8	0	0.0	0	0.0	7	100.0
哺乳瓶哺育	0	0.0	0	0.0	2	40.0	3(3)	60.0	0	0.0	5	100.0
合計(平均日齢)	2	(41.5)	5	(29.2)	12	(19.9)	14	(13.3)	2	(32.5)	35	

N( )内は生後1週以内の児の数

表4 各年齢正常咬合者のゼリーの咀嚼時間平均値

年齢	3歳児		6歳児		12歳児		15歳児		
	男	女	男	女	男	女	男	女	
被検者数	18	26	20	20	18	26	17	18	
対象者数	13	14	13	12	8	13	11	5	
咀嚼時間	ゼリーA	22.5 (8.7)	23.5 (11.8)	10.2 (4.8)	14.2 (6.6)	9.8 (4.5)	12.7 (4.2)	7.8 (3.5)	9.8 (3.7)
	ゼリーC	37.5 (17.9)	45.4 (16.3)	18.9 (7.9)	26.4 (11.0)	22.9 (10.3)	24.9 (9.6)	13.0 (5.7)	24.4 (11.2)
	ゼリーD	59.5 (29.6)	72.4 (34.4)	29.4 (9.7)	40.3 (17.3)	34.1 (18.6)	34.5 (11.6)	19.6 (7.9)	33.0 (12.6)

( )内は標準偏差

筋運動（咬筋，側頭筋前腹）は殆どの者に認められたが，日齢52日の混合哺乳ビン哺育型の児1名にはほとんど認められなかった。筋活動の程度と瓶内圧低下との関連は，表3に見られるように，筋運動が良好なものの80.1%では圧低下がほとんど認められなかった。筋活動が殆ど認められなかった1名は瓶内圧の低下が著名であった。

## ②幼児から成人の咀嚼機能の測定について

### (a)咀嚼機能の発達について

各年代群の男子と女子の平均咀嚼時間を表4に，男子の折線グラフにしたものを図2に，女子のグラフを図3に示した。咀嚼回数の各年代群の男子と女子の各ゼリー-の平均値を表5に示した。それらの男子の値の折線グラフを図4に，女子を図5に示した。

総ての年代群の総てのゼラチンゼリー-において，男子に比較して女子の咀嚼時間は延長し，咀嚼回数は多かった。各年代群の平均咀嚼時間は各ゼリー-の女子においては，3才，6才，12才，15才と年齢が増加するに従って時間は減少していた。男子も基本的には女子と同じ減少傾向を示したが，6才と12才では値が逆転していた。

平均咀嚼回数も女子の各ゼリー-値は年代の増加とともに減少していた。男子では12才と6才で逆の値を示していたのは，咀嚼時間と同様であった。

### (b)成人の咀嚼機能の測定について

各ゼリー-の正常咬合者群の咀嚼時間と咀嚼回数の平均値は表6，7に示した。ゼラチンゼリー-の形状と硬度によってA～Eまで男子，女子

ともに咀嚼時間と咀嚼回数の両者が増加していた。大きさと硬度で比較すると，大きさは中等度で等しいが硬度の低いAと超硬のEとの間では，男子では咀嚼時間および咀嚼回数は，それぞれ2.1倍，2.2倍でともに2倍強の開きがあった。これを女子についてみると2.4倍，2.5倍の差となっていた。また，形態が等しく硬度がEより低い硬であるCと比較すると，男子，女子ともに咀嚼回数と咀嚼時間は1.5倍であった。

Discrepancyの有無による平均値の咀嚼時間の値を表8，男子の折線グラフを図6，女子のグラフを図7，咀嚼回数の値を表9に折線グラフを図8，女子を図9に示した。

Discrepancyの有無では，男子，女子ともにdiscrepancy保有者群は，咀嚼時間および咀嚼回数の両者ともdiscrepancyの無い群より大きい値を示していた。男子におけるA～Eまでの5種類の咀嚼時間の差は0.44，1.81，1.31，3.55，2.68秒で咀嚼回数の差は1.9，3.2，3.3，7.0，4.1回であった。この傾向は女子ではさらに大きくなって現れており，咀嚼時間の差はA～Eまでは5.05，8.30，8.21，10.73，9.28秒であった。この差は咀嚼回数にも現れており，それらは3.6，7.4，7.4，11.0，10.6回であった。

このdiscrepancy保有者群に見られる咀嚼時間と回数の差の最も大きいのはゼリー-Dであった。ゼリー-Dを咀嚼した女子の咀嚼時間には10.73秒の差が生じており，t検定の結果5%の危険率で有意差が認められた。

### (c)咀嚼能力と顔面骨格の関連性について

頭部X線規格写真の計測結果は表10に示した。

学童の咀嚼能力の低い群では $\angle$ SN-MPが有意に大きく、顔面骨格の上辺(SN)と下辺(MP, 下顎下縁平面)の角度が $3^\circ$ 開いていた。しかし、それ以外の項目には有意差がなかった。

成人の咀嚼能力の低い群では $\angle$ SN-ANSとGo-Xが有意に小さく、gonial angleが有意に大きく、上顎骨の発育と下顎枝の幅と高さの発育が劣っていた。

(d)咬合と姿勢の関連性について

Hump高測定と写真判定の結果、56名が側弯の疑いでX線撮影を指示されたが、撮影が出来た

のは36名であった。側弯度 $5^\circ$ 以上のものは33名で、その内訳は表11に示した。

側弯と診断された者の72.7%が女子で、側弯度 $15^\circ$ 以上の9例は全て女子であった。治療が必要といわれる $20^\circ$ 以上の者は3名だった。

歯科検診受信者で模型が採得出来たのは881名であった。咬合に不調和がない者が268名であり、不調和保有者は618名であった。咬合に不調和無し群の側弯症の発現頻度は1.2%で、不調和保有者群の発現率は5.3%と有意に高率に認められた。

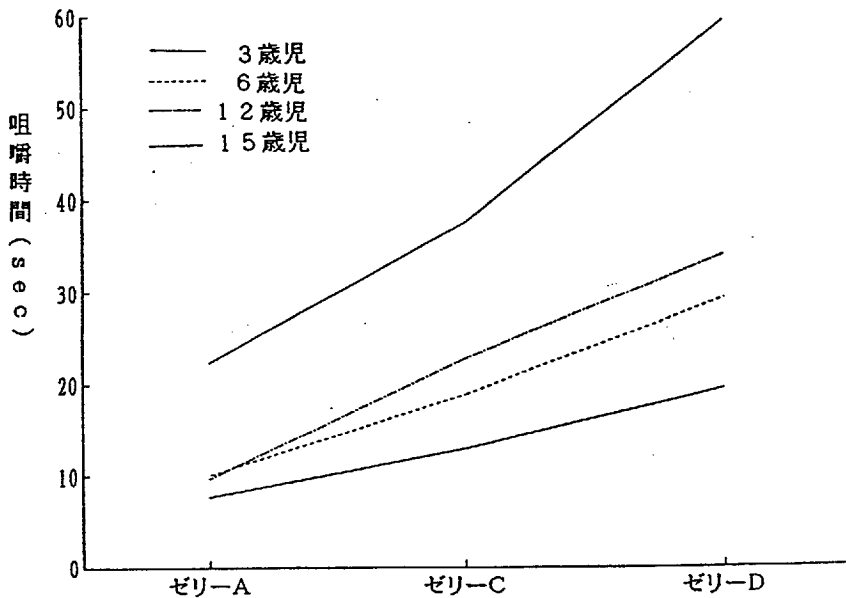


図2 正常咬合者各年齢の咀嚼時間(男子)

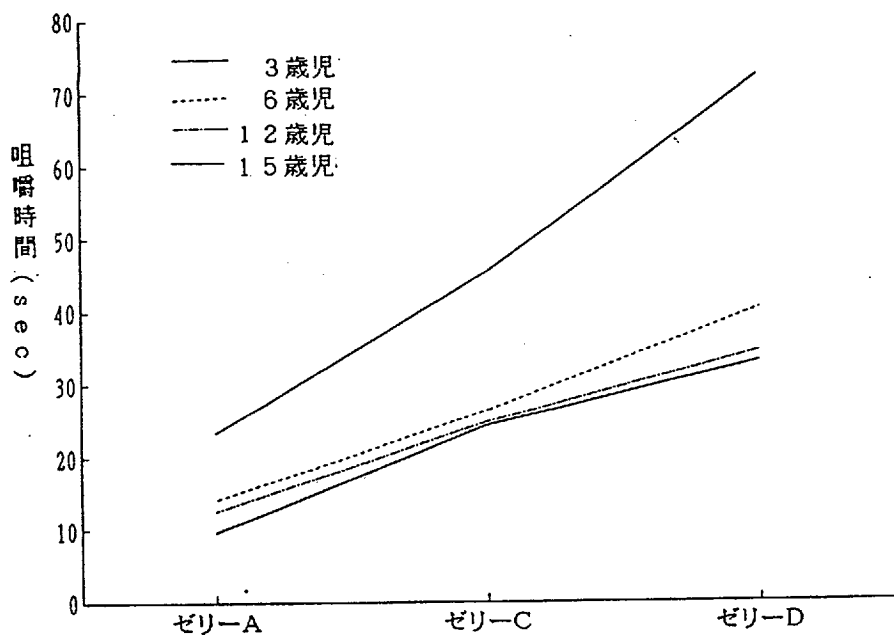


図3 正常咬合者各年齢の咀嚼時間(女子)

表5 各年齢正常咬合者のゼリーの咀嚼回数平均値

年齢		3歳児		6歳児		12歳児		15歳児	
性別		男	女	男	女	男	女	男	女
被検者数		18	26	20	20	18	26	17	18
対象者数		13	14	13	12	8	13	11	5
咀嚼回数	ゼリー-A	31.0 (12.9)	34.1 (18.5)	17.2 (7.5)	25.5 (13.0)	18.0 (7.0)	20.6 (6.5)	16.1 (7.4)	16.0 (8.0)
	ゼリー-C	50.9 (28.4)	64.3 (24.8)	32.4 (13.6)	45.3 (21.6)	39.0 (15.8)	40.9 (13.3)	25.4 (11.3)	37.8 (20.7)
	ゼリー-D	77.7 (45.7)	96.8 (51.0)	47.1 (19.6)	67.3 (33.5)	56.6 (27.1)	55.9 (16.8)	38.4 (17.3)	47.0 (21.1)

( )内は標準偏差



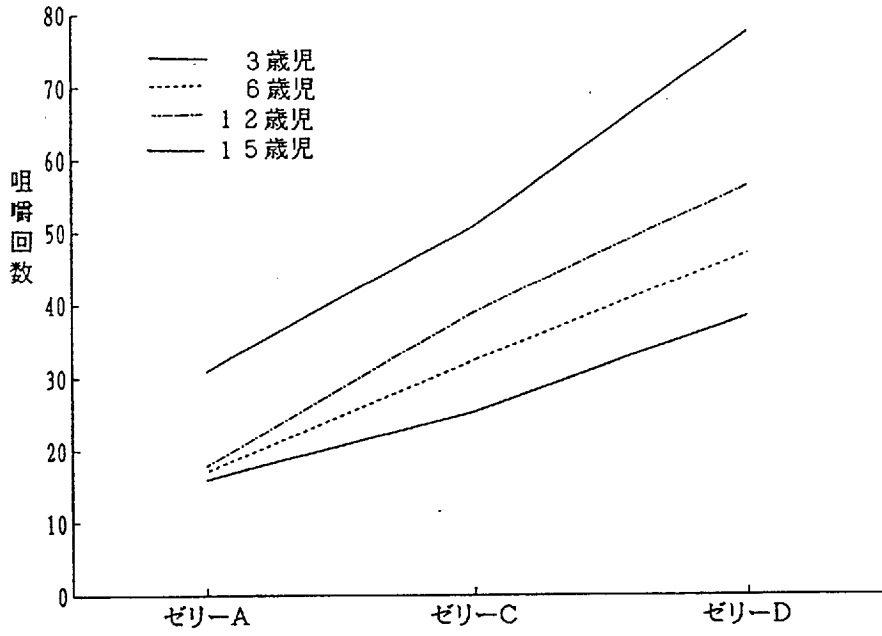


図4 正常咬合者各年齢の咀嚼回数 (男子)

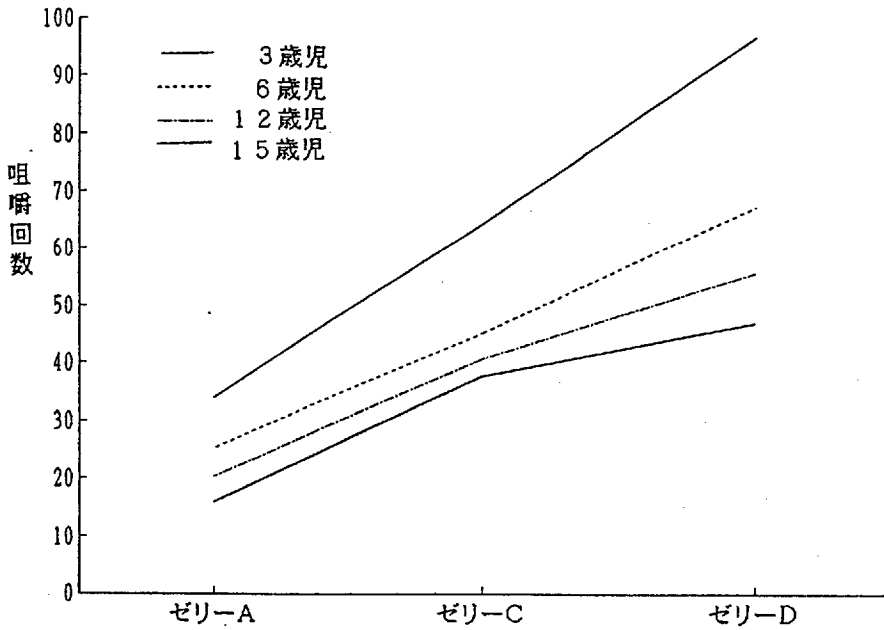


図5 正常咬合者各年齢の咀嚼回数 (女子)

表 6 成人正常咬合者の各ゼリーの咀嚼時間平均値

咬 合		正常咬合者	
性 別		男	女
対象者数		37	32
咀 嚼 時 間	ゼリー-A	25.68 (13.57)	25.56 (10.57)
	ゼリー-B	33.00 (13.33)	39.55 (12.21)
	ゼリー-C	34.79 (12.61)	40.49 (9.45)
	ゼリー-D	37.94 (12.76)	42.64 (9.82)
	ゼリー-E	53.15 (19.41)	64.74 (16.88)

( )内は標準差

表 8 成人のDiscrepancy保有者とDiscrepancyの無い者の各ゼリーの咀嚼時間平均値

咬 合		Disc. (-)		Disc. (+)	
性 別		男	女	男	女
対象者数		46	33	21	26
咀 嚼 時 間	ゼリー-A	24.57 (12.82)	26.20 (10.91)	25.01 (16.24)	31.25 (17.59)
	ゼリー-B	32.10 (12.52)	39.60 (12.02)	33.91 (15.51)	47.90 (17.03)
	ゼリー-C	33.74 (11.77)	40.56 (9.31)	35.05 (13.00)	48.77 (18.81)
	ゼリー-D	37.26 (12.49)	43.23 (10.24)	40.81 (14.92)	53.96 (25.31)
	ゼリー-E	51.34 (18.52)	65.19 (16.82)	54.02 (21.29)	74.47 (30.09)

( )内は標準差

表 7 成人正常咬合者の各ゼリーの咀嚼回数平均値

咬 合		正常咬合者	
性 別		男	女
対象者数		37	32
咀 嚼 回 数	ゼリー-A	31.3 (14.9)	32.2 (11.4)
	ゼリー-B	39.8 (15.9)	46.2 (14.2)
	ゼリー-C	44.2 (14.8)	51.3 (13.0)
	ゼリー-D	51.7 (16.6)	57.3 (17.5)
	ゼリー-E	67.3 (24.8)	78.7 (19.9)

( )内は標準差

表 9 成人のDiscrepancy保有者とDiscrepancyの無い者の各ゼリーの咀嚼回数平均値

咬 合		Disc. (-)		Disc. (+)	
性 別		男	女	男	女
対象者数		46	33	21	26
咀 嚼 回 数	ゼリー-A	30.4 (14.0)	31.9 (11.3)	32.2 (19.0)	35.5 (18.1)
	ゼリー-B	38.8 (14.7)	45.8 (14.2)	42.0 (20.2)	53.2 (21.0)
	ゼリー-C	43.7 (14.0)	50.7 (13.3)	47.0 (18.7)	58.1 (25.6)
	ゼリー-D	51.7 (16.9)	57.4 (17.3)	58.7 (23.3)	68.4 (32.5)
	ゼリー-E	66.0 (23.6)	78.2 (19.8)	70.1 (29.4)	88.9 (39.4)

( )内は標準差

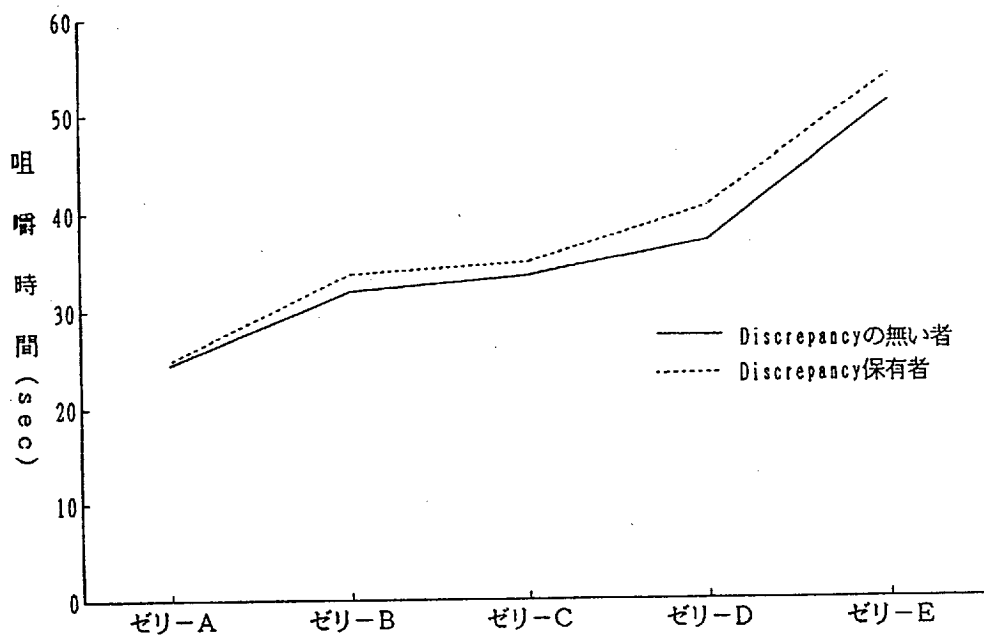


図6 成人のDiscrepancy保有者とDiscrepancyの無い者の咀嚼時間(男子)

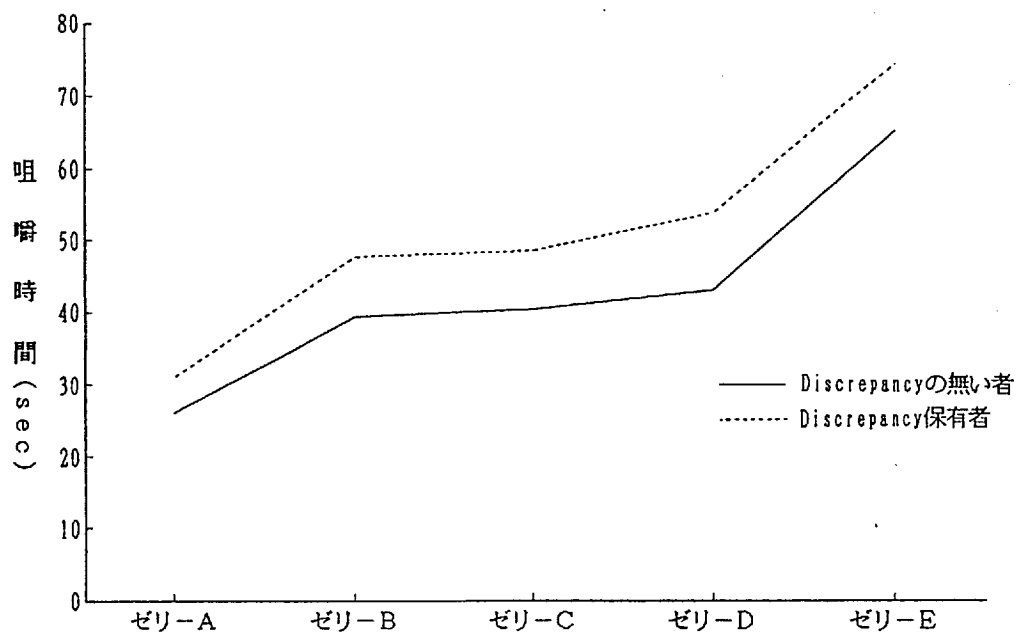


図7 成人のDiscrepancy保有者とDiscrepancyの無い者の咀嚼時間(女子)

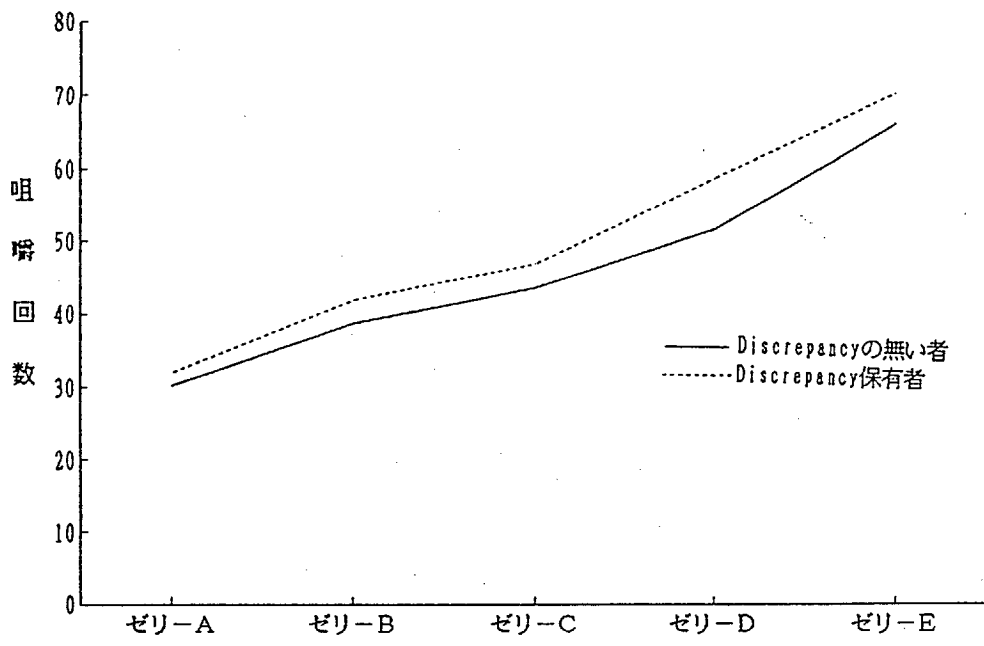


図8 成人のDiscrepancy保有者とDiscrepancyの無い者の咀嚼回数(男子)

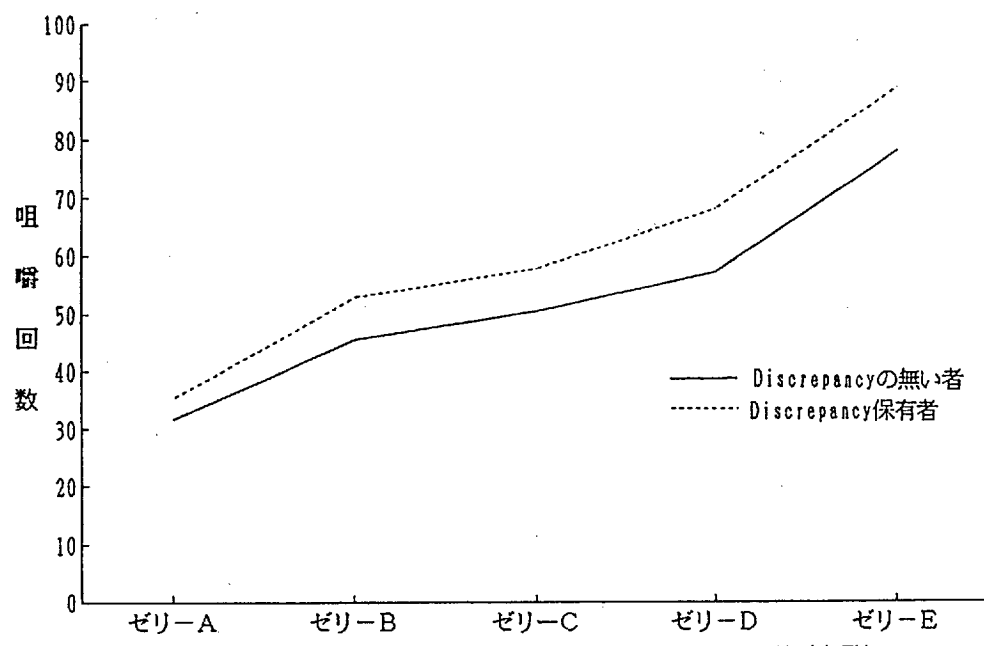


図9 成人のDiscrepancy保有者とDiscrepancyの無い者の咀嚼回数(女子)

表 1 0 咀嚼能力の大きさと顎骨形態

	学童		成人	
	低いもの	高いもの	低いもの	高いもの
咀嚼能力(mg/sec)	17.2±1.4 ***	28.7±5.1	20.7±1.1 ***	32.9±2.9
人数	15	15	15	15
上顎骨				
S-N(mm)	66.7±2.9	66.7±5.0	72.9±2.4	73.9±3.0
N-ANS(mm)	52.2±3.6	53.1±4.4	61.0±2.5	61.1±3.0
ANS-PNS(mm)	47.0±2.8	47.2±2.7	53.2±2.9	54.1±2.0
∠SN-Pa1.P.(°)	8.3±2.8	11.1±2.0	10.2±3.8	10.2±2.7
∠SN-ANS(°)	83.5±3.9	83.0±2.5	84.5±2.7	* 86.6±3.4
下顎骨				
Ar-Go(mm)	43.0±4.6	42.0±3.6	53.9±6.0	54.9±5.9
Go-Pog'(mm)	70.7±4.5	72.8±3.6	81.4±4.7	83.3±5.2
Go-X(mm)	33.3±5.8	34.0±2.5	34.5±3.7 **	40.2±4.2
S-Ar'(mm)	19.2±2.6	19.5±3.5	23.8±4.9	23.3±4.7
Ar-Ar'(mm)	27.5±4.5	29.1±2.4	32.0±4.8	33.0±3.0
∠SN-MP(°)	37.8±4.9 *	34.8±4.2	35.3±5.0	31.7±7.2
∠SN-RP(°)	88.8±4.9	92.5±6.9	90.0±6.4	92.7±6.2
Gonial ang.(°)	128.9±6.2	125.8±5.0	125.0±6.1 **	118.6±7.8

\*\*\* p<0.001, \*\* P<0.01, \* P<0.01

表 1 1 側弯度 5° 以上の男女別  
カーブパターン別内訳

	男	女	計
胸椎型	6	13	19
胸腰椎型	2	2	4
腰椎型	1	1	2
2重カーブ	—	8	8
合計	9	24	33

## 【考察】

### ①乳児期から咀嚼運動の開始期について

乳児の歯科保健の真の目的は、咀嚼器官の健全な発達に向かって、母と子のそれぞれの動機を誘発し、その持続を図り、そのための能力を開発することにある。そのような観点から、母乳哺育児と哺乳ビン哺育児の研究を行って来たが、本年度の研究の概要は次の通りである。すなわち、母乳哺育児では、咬合型の咀嚼筋の活発な活動を伴う哺乳パターンであること、哺乳ビン哺育児では、吸引主体の哺乳パターンのものが多いことが最確認された。以上のことより、新生児が出生時にもっている哺乳パターンは咬合型であり、母乳哺育児はその後も咬合型主体の哺乳パターンを持つことも認められた。さらに、試作乳首を継続使用した乳児群では、固形食移行がきわめて順調に進み、殆ど全ての乳児が、生後1年で普通食に移行し、良好な発育を示した。

### ②幼児から成人の咀嚼機能の測定について

#### (a)咀嚼機能の発達について

##### (1)年齢の選択について

咀嚼機能の発達を検討するためには、出来るだけ多くの子供を沢山調査すればよいのだが、限られた時間と予算内で一定の解答を出すためには、最も効率のよい方法として4つの年齢群を選択した。咀嚼機能の発達としては歴年齢よりも歯牙年齢を使用すべきであると考え、学校の学年単位でしか資料を採得出来ないため、その最もよい年齢とした。すなわち、3才児は乳歯列の代表とし、6才児は混合歯列前期の代表値、12才児は混合歯列後期の代表値、15才児

は永久歯列完成初期の代表値と考え選択した。

##### (2)男女差について

咀嚼時間の男女差は総ての年齢と総てのゼリーにおいて、男子よりも女子の時間が延長していた。咀嚼回数では12才児群のゼリーDと15才児群のゼリーAを除いて、他は総て男子と比較して女子の方が回数が多かった。従来の咀嚼機能の筋電図学的研究によると、男女には差がないといわれているため、男女を区別せずに機能は研究されているものが多かった。しかし、今回の我々の研究では男子よりも女子の方が咀嚼時間、咀嚼回数ともにより時間をかけよく咀嚼しているためなのか、瞬発的な筋力差によるものかは明確ではないが、男女を同一として研究することには問題があることが最確認された。

(表4、5参照)

##### (2)年齢差について

各ゼリーの咀嚼時間と咀嚼回数は、男子の12才児群を除いて年齢の増加とともに減少していた。(表4、5、図2、3、4、5参照)

12才児群において男女差が出現した理由は、男女のmaturationの差が出たためと考えられる。今までに咀嚼機能を調査した研究によると、混合歯列の末期(乳臼歯の交換期)には、咬合機能が一時的に低下することが指摘されていた。すなわち、女子の12才児群は総ての子供がすでに乳臼歯が交換していたのに対し、男子では乳臼歯の残存している子供が多かったためである。従って、咀嚼能力は発達に伴って早くなっていくことが確認された。さらに、その内容を検討すると乳歯列完成期である3才児を100としたとき、6才児で約1/3減少し、永久歯列弓

完成初期である15才児で約1/2の減少となり、12才児では15才児より2割程度時間、回数とも多くなっていた。

以上の結果から、乳歯列、混合歯列前期、混合歯列後期および永久歯列の機能的発達状況をこのゼリー法によつて的確に表現出来ることが解った。よつて、これらの基準を極端にはずれるような子供は咀嚼に問題があると考えられる。例えば、総ての歯が齧蝕で咀嚼不可能な状況であれば、硬いゼリーでは咀嚼して粉碎することを忌避し、大きなまま飲み込んでしまつたりするため、咀嚼時間、咀嚼回数とも極端に早くなる。そのような子供たちの咀嚼機能をゼリー法を使用することで簡単に精査可能になり、各個人にあった保健指導が出来るようになったと考えられる。

#### (b) 成人の咀嚼機能の測定について

##### (i) 男女差について

成人の正常咬合者群のゼリーAの咀嚼時間で女子よりも男子の咀嚼時間が延長している以外は、総ての咀嚼時間、咀嚼回数ともに男子より女子の方が延長していた。また、discrepancy保有者群もdiscrepancyの無い群も総てのゼリーで男子と比較して女子の咀嚼時間が延長し、咀嚼回数も多かった。成人の男女差については子供と同一の傾向を示していた。このことは、男性よりも女性の方が食物摂取をするときに、ゆっくりよく味わうためなのかも知れない。

##### (ii) 不正咬合者について

不正咬合者の検討は、前述したようにdiscrepancyの保有者のみとした。Discrepancy保有者群は、総てのゼラチンゼリーで咀嚼時間

および咀嚼回数の両者ともdiscrepancyの無い群より大きい値を示していた。このことは、discrepancy保有者群の咀嚼能力が、正常咬合者群と比較して劣っていることを示唆していると考えられる。Discrepancyを保有する子供たちと正常咬合者の子供たちの咀嚼機能を比較した研究報告によると、discrepancyの保有者は正常咬合者と比較して咀嚼筋機能が幼児型で未成熟だといわれている。さらに、discrepancyの保有者の咬合状態は、正常咬合者と比較して歯の咬合接触個所が極めて少ないことも判明している。このゼリー法の測定結果からdiscrepancy保有者で咀嚼機能量の低下は成人においても残っていることが示された。

以上、著者らが開発したゼラチンゼリーを使用して咀嚼機能測定を行えば、子供の咀嚼機能の発達状況や子供たちの異常状態を判定出来るのみならず、成人の機能状態をも適正に判定出来、指導を行うことが出来ることが解った。

##### (c) 咀嚼能力と顔面骨格の関連性について

従来から咀嚼筋の発育が悪いと顔面骨格の後方部の発育が悪く、SN平面は後傾し、MP平面は前傾して顔面は凸型を示すと述べられている。学童の咀嚼能力の低い群では $\angle$ SN-MPが開いていたことや、成人の咀嚼能力の低い群では、上顎骨や下顎枝の発育が遅れていたことが報告されているのと、この研究は合致していた。

咀嚼能力の発達不全は脆弱な咀嚼器官を作り出すと考えられる。伊藤らの報告によると、マウスを液状食で飼育すると、固形食で飼育したものに比べて上顎では前方への発育不全、下顎では後方部の高さや深さの発育が低下し、その

差は成長につれて大きくなる。また、本研究結果からも、咀嚼能力が低いと顔面骨格の発育が悪く、その影響は成人で強く認められた。

学童と成人について、チューインガム法による咀嚼能力の高い群と低い群、それぞれ15名について顔面骨格の違いを比較した。その結果、咀嚼能力が低い群は、学童で下顎下縁平面角の開大、成人で上顎骨の発育と下顎枝の幅と高さの発育が劣っていた。(表10, 図2参照) このことから、日常の咀嚼様式の改善により、咀嚼能力を適正にすることが重要であることが示唆された。

#### (d)咬合と姿勢の関連性について

咬合は咀嚼や発育のみならず頭位や姿勢を決定する重要な要素である。左右の咬合の不調和は、頭位のみならず姿勢異常を招くことをラットやビーグル犬で報告した。本年度は、咬合の不調和と側弯症を疑う姿勢異常との関連を調べた結果、咬合の関与している歯の左右差が大きいほど側弯症を疑う姿勢異常の発現率が有意に高率 ( $P < 0.05$ ) であった。また、側弯症と判定したものについて咬合との関連を調べた結果咬合の不調和有りの群の方が側弯症の発現が有意に高率 ( $P < 0.02$ ) であった。

#### 【文献】

1) 生野伸一：吸啜から咀嚼への移行期におけるイヌの咀嚼中枢の発達について；小児歯学誌，27(3)，595～606，1989。

2) Teruaki Sumioka : Systemic effects of the peripheral disturbance of the trigeminal system : Influence of the

occusal destruction in dogs ; 京都府立医大誌，98(10)，1077～1085，1989。

3) 広瀬寿秀，吉田礼子，伊藤学而，井上昌一：咀嚼能力の発達経過に関する研究 - チューインガム法による検討 - ；小児保健研究，49(5)，521～527，1990。

4) 小笠原修子，小椋幹記，上村健太郎，伊藤学而：矯正患者にみられた食習癖；西日矯歯誌，35(1)，12～20，1990。

5) 塩野幸一，清水久喜，小椋正，規工川浩：咀嚼ゼリーの物性と咀嚼筋活動との関連；小児歯学誌，28(4)，1036～1047，1990。

6) 福田文彦，永沼国男，井上充博，住岡輝明，玉置敬一，上田龍哉，前原 潔：慢性リューマチの鍼灸，運動およびTemplate療法の試み；日歯東洋医学誌，8，14～20，1990。

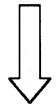
7) 坂下玲子：母乳哺育児と哺乳瓶哺育児の吸啜パターンの検討；小児保健研究，50(4)，51～520，1991。

8) M. Iinuma, S. Yosida, and M. Funakoshi : Development of Masticatory Muscle and Oral Behavior from Suckling to Chewing in Dogs ; Comp. Biochem. Physiol., Vol. 100A(4), 789～794, 1991.

9) 上田龍哉：ラットの咬合破壊が姿勢に及ぼす影響；岐阜歯学誌，18(1)，192～202，1991。

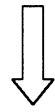
10) 井上直彦，坂下玲子，亀谷哲也，砂川恵栄：新生児における吸啜パターンの検討；小児保健研究（投稿中）





## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:健全な咀嚼機能の育成には,授乳期からの注意が重要である。そこで,井上らは,従来の哺乳ビン乳首の内側に一種の半月弁を取り付け,噛む運動によって射乳が起こるが,吸啜によっては乳汁が出ない測定用乳首を試作し,これを用いて母乳哺育児と哺乳ビン哺育児との機能の比較を行った。その結果は,母乳哺育児では咀嚼筋の活発な活動を伴う哺乳パターンであること,哺乳ビン哺育児では吸引主体の哺乳パターンの多いことが最確認された。さらに,試作乳首を継続使用した乳児群では固形食移行がきわめて順調に進み,生後1年で普通食に移行し良好な発育を示した。

小椋らは,硬度と大きさの違うゼリーを数個使用すれば,各個人の実際の食事の咀嚼状況を簡単に把握出来ることを報告した。本年度はゼリーA,C,Dを使って3才児6才児12才児15才児の咀嚼時間と回数を計測することで,子供たちの咀嚼能力の発達過程を適正に評価出来るかを検討した。その結果,咀嚼時間,回数ともに年齢の増加とともに減少し,歯列弓の発達の機能状況をてのゼリー法によつて的確に評価出来ることが解った。さらに,亀谷らは,ゼリー法を用いて成人の咀嚼機能を測定した。測定に用いたゼリーはA~Eの5種類である。今回は歯と顎骨の不調和である discrepancy 保有者と discrepancy の無い者の比較検討を行った。その結果によると discrepancy 保有者は咀嚼時間,回数とも discrepancy の無い者より高い値を示していた。以上のことから,著者らの開発したゼリー法を使用して咀嚼機能の測定を行えば,子供から成人までの咀嚼機能の発達状況や異常状態を正確に評価出来,保健指導に有効であることが解った。

伊藤らは咀嚼能力の測定法であるガム法とゼリー法を比較し,両法がよく相関することを報告した。本年は学童と成人の咀嚼能力の高い者と低い者の顔面骨格を比較した結果,咀嚼能力の低い者では,学童で下顎下縁平面角の開大,成人で上顎骨の発育と下顎枝の幅と高さの発育が劣っていた。このことから日常の咀嚼様式の改善により咀嚼能力を高めることが重要であると示唆された。

玉置らは,咬合の不調和と側弯症を疑う姿勢との関連を調査した結果,咬合に關与している歯の左右差が大きいほど側弯症を疑う姿勢異常の発現率が有意に高かった。また,側弯症と判定した者について咬合との関連を調べた結果,咬合の不調和あり群の方が側弯症の発現率が有意に高かった。