口蓋裂音声二次修正法としての SPEECH AID と 咽頭弁手術の比較に関する研究

九州歯科大学大学院歯学研究科口腔外科学専攻 (指導: 池尻 茂教授)

今 里 洋 一

(本論文の一部は, 第30回九州歯科学会総会, 第26回口腔科学会総会, 第3回口蓋裂研究会, 第17回日本口腔外科学会総会, 第4回口蓋裂研究会において発表したものである)

A Comparative Study of Speech Aid Appliance and Pharyngeal Flap Operation as Secondary Correction of Cleft Palate Speech

By

Youichi Imazato

Second Department of Oral Surgery (Director : Prof. Shigeru Ikejiri) ,
Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan.

Four dimensional clinical studies, chiefly by hearing test of nasality, articulation, and intelligibility, were presented in order to compare and discuss the efficacy of speech aid appliance and pharyngeal flap operation. Analysis by soundspectrograph and respiratory leak value by manometer were observed as the objective evaluations of hearing test. And the muscle stimulation of speech aid appliance was investigated by radiocephalometric measurements. These studies employed 26 subjects who had been treated by speech aid appliance, and 26 subjects who had been treated by pharyngeal flap operation. 15 subjects in these were operated after the speech aid application for a period of time. The observational period was 1 week to 5 months after speech aid application, and 1 week to 3 months after pharyngeal flap operation. The long term follow up observation was made of 15 subjects for 6 to 12 months after pharyngeal flap operation.

The results were as follows;

1. The pharyngeal flap operation was more effective than speech aid appliance in comparison of hearing test, of analysis by soundspectrograph, and of respiratory leak values by manometer. Nasality and nasal emission persisted in more than half of the subjects with speech aid appliance, while in the majority of the subjects who had pharyngeal flap operation, nasality and nasal emission were eliminated in 1 week to 12 months after the operation.
2. The improvements were most remarkable in 1 week to 1 month after speech aid application or pharyngeal flap operation. Thereafter, the improvements by speech aid appliance were unstable for deterioration after amelioration. However, the improvements by pharyngeal flap operation were stable or further improved.
3. Normal speech without nasality or articulatory error could not be achieved by

speech aid application. On the other hand, 8 subjects with pharyngeal flap operation acquired normal speech.

4. Analysis by soundspectrograph confirmed the above results and showed better ameliorated pattern by pharyngeal flap operation than by speech aid application.

5. Nasality reduction was related to age and function of velopharyngeal muscle. The subjects, who were younger than 15 or able to move the muscle during phonation, were improved sufficiently by speech aid application or pharyngeal flap operation. Especially, the function of lateral pharyngeal wall is most related to nasality reduction. In all subjects who had the mobility of lateral wall during phonation, nasality disappeared after pharyngeal flap operation. The other subjects did not acquired desirable amelioration by speech aid appliance, but some of these were ameliorated by pharyngeal flap operation.

6. The efficacy of speech aid appliance was mainly related to its pharyngeal section and factors involving the subjects, and the efficacy of pharyngeal flap operation was thought to be related chiefly to operator's technique. Therefore, proper selection of subjects is thought the most important factor for speech aid application. Pharyngeal flap operation does not require any criteria for subjects, except for the problem of general contraindication for surgical operation.

7. Muscle stimulation of speech aid appliance was observed by radiocephalometric measurements in several subjects whom the speech aid appliance was applied over 2 months. On the bases of these results and training for articulatory correction and removability feature of the speech aid appliance, it is thought that the temporary use of speech aid appliance before pharyngeal flap operation is better procedure to ameliorate the efficacy after operation. When this procedure is employed, the selection of subjects is an important factor for its success.

目 次

I 緒言

II 聴覚的研究

A. 研究目的および方法

1. 研究目的
2. 研究対象
3. 研究装置
4. 研究方法

B. 研究成績

1. 開放性鼻声聴取成績
 - 1) Speech aid 装着前後の変化
 - 2) 咽頭弁手術前後の変化
 - 3) Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変化の比較
 - 4) 開放性鼻声の改善要因
 - a. 年令

b. 軟口蓋の挙上運動

c. 咽頭後壁の前方突出運動

d. 咽頭側壁の正中近接運動

e. Speech aid の装着期間

- i) Speech aid 装着群
- ii) 咽頭弁手術群

2. 語音発語明瞭度成績

1) 単音節発語明瞭度

- a. Speech aid 装着前後の変化
 - b. 咽頭弁手術前後の変化
 - c. Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変化の比較
- ##### 2) 3音節発語明瞭度
- a. Speech aid 装着前後の変化
 - b. 咽頭弁手術前後の変化
 - c. Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の

変化の比較

3. 語音発語理解度成績

1) 2音節発語理解度

a. Speech aid 装着前後の変化

b. 咽頭弁手術前後の変化

c. Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の
変化の比較

2) 3音節発語理解度

a. Speech aid 装着前後の変化

b. 咽頭弁手術前後の変化

c. Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の
変化の比較

C. 小括

Ⅲ 電気音響学的研究

A. 研究目的および方法

1. 研究目的
2. 研究対象
3. 研究装置
4. 研究方法

B. 研究成績

1. 有声破裂音
2. 無声摩擦音
3. 無声破裂音

C. 小括

Ⅳ 鼻腔漏出の変化に関する研究

A. 研究目的および方法

1. 研究目的
2. 研究対象
3. 研究装置
4. 研究方法

B. 研究成績

1. 最少鼻腔漏出量率

- 1) Speech aid 装着前後の変化
- 2) 咽頭弁手術前後の変化
- 3) Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変
化の比較

2. 3秒後鼻腔漏出量率

- 1) Speech aid 装着前後の変化
- 2) 咽頭弁手術前後の変化
- 3) Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変
化の比較

3. 鼻腔漏出量率と開放性鼻声の関係

C. 小括

Ⅴ 鼻咽腔の機能形態の変化に関するX線学的研究

A. 研究目的および方法

1. 研究目的
2. 研究対象
3. 研究装置
4. 研究方法

B. 研究成績

1. 軟口蓋の位置の変化
2. 口蓋咽頭間距離の変化

C. 小括

Ⅵ 総括ならびに考察

Ⅶ 結論

引用文献

I 緒言

口蓋裂の最大の機能障害は発音障害である。裂の存在は発声時の鼻咽腔を必要に応じて閉鎖遮断することができず、開放性鼻声（以下、開鼻声）を生じる。さらに発音の異常習慣である構音障害が加わり、口蓋裂特有の異常音声が出現する^{73,134)}。

従って口蓋裂に対する形成手術は、鼻咽腔の閉鎖機能の付与を主な目的とする。近年、全身麻酔の発達や抗生物質の開発に伴って、早期に適確な手術が行い得るようになり、その成績は非常に向上した。藤野（1966）²⁹⁾、Jolley（1954）⁵²⁾、Lindsay（1962）⁵⁷⁾、高原ら（1966）¹²¹⁾、および辻ら（1972）¹²⁴⁾の調査に明らかなように、2才または3才前の適期に手術された症例の大部分は正常または正常に近い発音を得ることが確認されている。

しかし一方不適確な手術手技や、不注意な術後処置、また手術時期の遷延などのために十分な機能の改善が得られない場合も少なくない。その結果、術後になお発音障害に苦しめられることとなる。McEvitt（1971）⁶⁵⁾の調査によれば、初回の形成手術法の種類によって異なるが、10～55%（平均23%）の症例に開鼻声の残遺を認めている。また田縁ら（1967）¹¹³⁾は、162例の異常音声患者中53例（32.9%）が形成手術歴を有する口蓋裂患者であったと報告している。

このような症例に対しては二次的な修正処置が必要となる。その二次的修正法は、Yules（1970, 1971）^{142, 143)}の分類を用いると、外科手術、咽頭壁移植、補綴装置、および言語治療の4種に分けられる。外科手術はさらに、口蓋後方移動、咽頭弁形成、咽頭形成、および筋肉移動（Muscle Transfers）の4種の方法に分類できる。また補綴装置は、閉塞装置（Dental Obturator Prostheses, いわゆる Speech aid）と口蓋挙上装置

(Palatal Lift Prostheses) の 2 種類に分類できる。

さて一旦外科的侵襲の加えられた口蓋組織は癒痕化して、再手術の困難な場合が多い。また再度の外科的侵襲は組織をさらに癒痕化して、運動機能を低下させる場合がある。特に口蓋咽頭空隙が広大な症例では、十分な改善効果を得ることはより困難である。

そこで広い口蓋咽頭空隙の補填法として従来より、Speech aid (以下、S.A.) または咽頭弁手術 (以下、咽頭弁術) が行なわれてきた。この 2 方法は未手術の晩期口蓋裂症例に対しても適用されることが多い。

これらのそれぞれの有効性に関しては、後述するように非常に多くの報告がなされている。しかし両者の比較検討に関しては著書の過去の報告⁴³⁻⁴⁹⁾ 以外には、Bzoch (1964)¹⁴⁾ および重松 (1973)¹⁰¹⁾ の 2 編を見るに過ぎない。Bzoch は S.A. 装着後または咽頭弁術後の長期経過例の開鼻声の程度を比較検討して報告している。しかし各症例の具体的な内容は不明で、詳細な検討はなされていない。また重松は S.A. 装着前後および咽頭弁術前後の 40 例について、主として発音時の呼気消費の面から比較検討して報告している。その結果、呼気の鼻腔漏出および発語明瞭度成績において、S.A. 装着後よりも咽頭弁術後の方が良好な改善であったと述べている。さらに Blakeley (1964)⁸⁾ および著者ら^{45, 48, 49)} が指摘したように、咽頭弁術前の S.A. の暫間的使用の有用性についても言及している。

S.A. が異物である可撤式装置を用いる非観血処置であるのに対し、咽頭弁術は生体組織を用いる移植手術という観血処置である。従って、その臨床効果および適用選択には何らかの差異が存在するものと考えられる。しかしながら実際の临床上、これらの適用選択は担当医の経験と好みで判断されている現状であるといっても過言ではない。Bzoch および重松の研究においても、これらの選択基準は決定されるに至らず、報告されていない。

以上のことから見て、S.A. と咽頭弁術の比較は甚だ興味深い問題である。今回、著者の過去の報告にさらに症例を増加して、この問題に関して各方面から検索し興味ある知見を得たので報告する。

II 聴覚的研究

A. 研究目的および方法

1. 研究目的

S.A. も咽頭弁術も発声時の口蓋咽頭空隙の閉塞補助を目的とする。すなわち口腔と鼻腔を遮断し、発声時の呼気鼻腔漏出を減少して、同時に十分な口腔内圧を得る

ことである。その結果、開鼻声の減少または消失と、発音の聴覚的改善が得られることとなる。

そこで本研究は、S.A. および咽頭弁術の聴覚的な改善効果について検討することを目的として行った。S.A. 装着前後および咽頭弁術前後の開鼻声、ならびに個々の発音の情報伝達度および会話了解度の変化について比較検討した。発音の情報伝達度を評価する方法としては語音発語明瞭度 (以下、語明瞭度) 検査を用いた。会話了解度を評価する方法としては語音発語理解度 (以下、語了度) 検査を用いた。

以上の検査成績について、S.A. 装着前後および咽頭弁術前後の変化を検討することが第一の目的である。第二の目的として、これら両者の変化を比較検討した。また理論上、適合良好な S.A. または手技適確な咽頭弁術が施行されれば、鼻咽腔閉鎖機能は改善され開鼻声は消失することになる。しかし実際の临床上では必ずしも全症例に良好な改善は認められず、症例による効果の差異は著しい。そこで第三の目的として、これらの改善効果の要因に関して検討した。

2. 研究対象

九州歯科大学第 2 口腔外科および熊本大学医学部附属病院歯科口腔外科を訪れた口蓋裂患者で S.A. または咽頭弁術を施行された症例中、諸検査の行い得た 37 例を対象とした。

各症例の年齢、性、裂形態、既手術歴、施行処置、ならびに S.A. の装着期間については表 1 に示すようであった。37 例中 28 例は過去に 1～3 回の口蓋形成手術歴を有し、他の 9 例は所謂晩期症例で口蓋形成手術歴は有していなかった。症例 1～11 の 11 例には S.A. を装着させ、症例 27～37 の 11 例には咽頭弁術を施行した。残る症例 12～26 の 15 例に対しては、S.A. を装着させて一定期間観察した後、咽頭弁術を施行した。これらの選択基準は特になく、症例 9 と症例 10、および症例 11 と症例 12 はそれぞれ同一患者であるが、これらの症例は S.A. 装着後に装置の破損を来し再製再装着を行ったので、延べ症例として取扱った。

本研究に用いた S.A. は今日最も頻用されている口蓋床部分と咽頭閉塞球部分 (以下、Bulb) を連結した型のもの^{17, 35, 44, 45, 48, 56, 63, 92, 95, 101, 104)} である。Bulb は歯科用 Modeling Compound と合成 Rubber の二重印象採得後、Resin に置換重合した。Bulb の位置は鼻咽腔中央部で、その下縁が Passavant 隆起に接するようにした。これらの決定および割合調整は X 線 TV を参考に行った^{44, 45, 48)}。咽頭弁術は上茎法咽頭弁と

口蓋後方移動を併用した術式 11, 45, 48, 77, 84, 85, 101, 102, 141, 144) で行った.

26例のS.A.装着期間は1週間から5カ月間であった. その内訳は1週間のもの4例, 1カ月間のもの4例, 2

カ月間のもの5例, 3カ月間のもの8例, 4カ月間のもの2例, 5カ月間のもの3例であった. このS.A.装着1週間の4例を除いた他の症例に対しては, S.A.装着後1週目または咽頭弁術後10日目より言語訓練を行っ

Table 1. List of Cases

No.	Age	Sex	Cleft Type at Birth	Palatoplasty before Admission	Therapeutic Procedure	Duration of Speech Aid in Use
1	13	F	L.J.P. *	2 times	S.A. ***	5 months
2	13	M	"	1 time	"	3 months
3	27	F	"	"	"	5 months
4	13	M	Palate only	"	"	3 months
5	13	M	"	none	"	"
6	23	M	L.J.P.	1 time	"	"
7	21	M	"	2 times	"	"
8	17	M	"	1 time	"	4 months
9	20	F	Palate only	"	"	2 months
10	20	F	"	"	"	1 month
11	17	M	L.J.P.	"	"	5 months
12	18	M	"	"	S.A. and Op. ****	2 months
13	17	F	Palate only	2 times	"	"
14	20	F	L.J.P.	1 time	"	3 months
15	17	M	"	"	"	1 month
16	13	M	"	"	"	4 months
17	13	F	Palate only	"	"	3 months
18	22	M	"	"	"	2 months
19	7	F	"	"	"	1 week
20	20	F	L.J.P.	"	"	"
21	47	M	"	none	"	1 month
22	5	F	"	2 times	"	1 week
23	6	F	"	1 time	"	3 months
24	37	F	Palate only	none	"	2 months
25	10	F	L.J.P.	1 time	"	1 month
26	13	F	Palate only	none	"	1 week
27	17	M	L.J.P.	1 time	Op.	
28	6	M	"	"	"	
29	19	F	Palate only	none	"	
30	13	F	S M C P **	"	"	
31	12	M	L.J.P.	"	"	
32	11	M	"	"	"	
33	11	M	Palate only	1 time	"	
34	13	F	"	"	"	
35	15	F	"	none	"	
36	16	M	"	1 time	"	
37	16	M	"	3 times	"	

* Cleft Lip, Jaw and Palate

** Submucousal Cleft Palate

*** Speech Aid

**** Pharyngeal Flap Operation

た。その内容は **Blowing** を中心に構音習慣の正常化訓練とした。

以上の37症例の知能、聴力、音感には特に異常を認めなかった。

3. 研究装置

本研究では次の装置を使用した。

録音装置：Microphone	E C M21	(Sony製)
磁気録音機	T C 350	(")
再生装置：磁気再生機	T C 250 A	(")
	T C 666 D	(")
音声増巾機	T A 1166	(")
音声拡声機	S S 500	(")
防音装置：聴力検査室	A T 4 C	(Rion製)

4. 研究方法

開鼻声の測定方法は決定的な定量計測法がないため⁷⁾ (9, 18, 53, 55, 120, 135), 聴覚的印象を基準にして段階的に評価した。

すなわち、

全音に高度開鼻声が著明な場合……………「4」
高度開鼻声は著明だが、母音や子音の判別可能な場合……………「3」

中等度、または一部に高度開鼻声を認める場合「2」

軽度、または一部に中等度開鼻声を認める場合「1」

全く開鼻声を認めない場合……………「0」

と5段階点数方式で評価した。

語明度検査は、日本語構成音のうち拗音と促音を除く67音について、単音節および3音節の語明度検査を行った。単音節語明度の場合は67音を1音ずつ無作意に配列したカードとし、3音節語明度の場合は67音中の異なる3音を日本語として無意味な連続音に組み合わせて、67個の無意味3音節語を配列したカードとした。また1組の検査カード中に67音が第1音節、第2音節、第3音節ごとに必ず1回出現するようにし、かつ同一語が2回以上重複して出現しないようなものとした。検査カードは単音節および3音節とも40組作製し、検者ならびに被検者の記憶や馴れによる誤差発生を防止した。このようにして製作されたカードの中の任意の1組を被検者に読ませ、被検者の前方30cmに位置された **Microphone** を通して録音した。録音された音声は言語治療に3年以上の経験を有する著者が聴取し、検査カードと照合して合致した語数の百分率を語明度の値とした。3音節語明度の場合、3連続音中1音にでも誤りがある場合は合致しないものとして取扱った。

語了度の検査用語としては日本音響学会(1961年)の

選定用語をもとに、日常会話で使用頻度の高い2音節および3音節の700単語を選択し、それぞれ50単語を1群とした。各群間の音節構成、先行子音の種類に著差がないよう平衡的に分布配列した。このようにして製作した検査カードを用いて、語明度検査時と同様の要領で検査し、語了度を算定した。

池尻ら(1967)⁴²⁾ および田縁(1970)¹¹⁷⁾ が明らかにしたように、雑音は聴覚的検査成績にかなりの影響を与えるため、これらの検査を行うに際して防音室を用いた。

以上の検査はS.A.の装着前と装着後1週目より5ヵ月目まで経時的に、また咽頭弁術前と術後1週目より3ヵ月目までを経時的に行い、さらに咽頭弁術後の6ヵ月以上経過の追跡を行った。

B. 研究成績

1. 開放性鼻声聴取成績

1) Speech aid 装着前後の変化

Speech aid 装着群(以下、S A群)26例の開鼻声成績の変化は表2、4に示すようであった。

装着前では26例全例が高度開鼻声を有していた。そのうち12例は評価「4」で全音に著明な高度開鼻声を認めた。他の14例は評価「3」の高度開鼻声であった。26例の評価の平均は「3.5」であった。

装着後1週目では、26例中23例に開鼻声の減少を認めた。他の3例は装着前と同程度で変化はなかった。また開鼻声の消失した例はなかった。26例の評価の平均は「1.7」であった。

装着後1ヵ月目では、装着前に較べて22例中20例に開鼻声の減少を認めた。装着後1週目と較べると、22例中12例がさらに開鼻声を減少した。そのうちの8例は開鼻声を消失した。残る10例中7例は装着後1週目と変化なく、3例は1週目よりも開鼻声の増大を示した。22例の評価の平均は「1.2」であった。

装着後2ヵ月目では装着前に較べて、18例全例に開鼻声の減少を認めた。装着後1ヵ月目に較べて、18例中3例がさらに開鼻声を減少した。残る15例中13例は変化なく、2例は増大を認めた。この2例中の1例は装着後1ヵ月目に開鼻声の消失を認めたが、2ヵ月目には軽度開鼻声となった(症例14)。18例の評価の平均は「1.0」であった。

装着後3ヵ月目では装着前に較べて、13例中12例に開鼻声の減少を認めた。残る1例は装着前と同程度の開鼻声であった(症例8)。装着後2ヵ月目に較べると、13例中11例は変化なく、2例は増大を認めた。13例中開鼻声の消失したもの5例、軽度開鼻声のもの5例、中等度

Table 2. Variation of nasality ratio before and after speech aid application.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
1	3	1	0	0	0	0	0
2	3	1	0	0	0		
3	4	2	2	1	1	1	1
4	3	1	1	1	1		
5	3	1	0	0	0		
6	3	2	1	0	0		
7	3	1	1	1	1		
8	3	1	2	2	3	2	
9	3	1	0	0			
10	3	1	0				
11	4	3	2	2	2	3	4
12	4	3	4	3			
13	3	2	2	2			
14	3	1	0	1	1		
15	4	2	4				
16	4	1	0	0	0	0	
17	4	1	1	1	1		
18	4	2	1	2			
19	3	3					
20	4	2					
21	4	4	3				
22	4	2					
23	3	1	1	1	2		
24	4	1	1	1			
25	3	1	0				
26	4	4					
Average	3.5	1.7	1.2	1.0	0.9	1.2	2.0

Note : 4-most severe 3-severe 2-moderate
1-slight 0-non

開鼻声のもの2例, 高度開鼻声のもの1例であった。18例の評価の平均は「0.9」であった。

装着後4カ月目および5カ月目では対象症例が非常に少ないが, 1例(症例11)に開鼻声の増大を認めた。

以上の症例中正常発音獲得例は1例もなかった。

2) 咽頭弁手術前後の変化

咽頭弁手術施行群(以下, Op群)26例の開鼻声成績の変化は表3, 5に示すようであった。

術前では, 26例全例が高度の開鼻声を有していた。そのうち17例は評価「4」で, 9例は評価「3」であった。26例の評価の平均は「3.7」であった。

術後1週目では, 26例中24例に開鼻声の減少を認め

Table 3. Variation of nasality ratio before and after pharyngeal flap operation.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
12	4	3	4	2	2	2 (6)
13	3	2	1	1	1	1 (7)
14	3	1	0	0	0	0 (9)
15	4	3	2	1		1 (7)
16	4	1	1			0* (12)
17	4	0*	0*	0*	0*	0* (12)
18	4	1	0		0	0 (12)
19	3	1	1			
20	4	0	0			
21	4	1	1	0		
22	4	1	0			
23	3	0	0	0	0*	0* (6)
24	4	1	0	0*	0*	0* (12)
25	3	0	0			
26	4	4	2	1	0*	0* (12)
27	4	1	0		0	0 (6)
28	3	0	0			0* (6)
29	4	4	1	1	1	0* (12)
30	3	1	0	0*		0* (8)
31	4	1	1			
32	4	1	1	1	0	0* (12)
33	4	1	1	0		
34	4	2	1			
35	3	1	1	0		
36	3	0	0	0		
37	4	1	0	0		
Average	3.7	1.2	0.7	0.5	0.4	0.2

Parenthesized figures indicate the time in month after operation.

* normal speech

た。そのうちの6例は開鼻声を消失した。残る2例は変化を認めなかった。26例の評価の平均は「1.2」であった。

術後1カ月目では, 術前に較べて26例中25例に開鼻声の減少を認めた。他の1例(症例12)は術前と同程度の開鼻声であった。術後1週目に較べて, 26例中12例がさらに開鼻声を減少した。残る14例中13例は変化がなく, 1例(症例12)は開鼻声を増大し術前と同様の高度開鼻声を示した。26例の評価の平均は「0.7」であった。

術後2カ月目では術前に較べて, 16例全例に開鼻声の減少を認めた。術後1カ月目に較べて, 16例中5例がさらに開鼻声を減少した。この5例中の1例は1カ月目に

増大を示した症例（症例12）で、評価「2」の中等度の開鼻声に改善された。16例中10例は開鼻声を消失し、5例は軽度の開鼻声であった。16例の評価の平均は「0.5」であった。

術後3カ月目では術前に較べて11例全例に開鼻声の減少を認めた。2カ月目に較べて11例中9例は変化なく、2例はさらに改善されて開鼻声を消失した。その結果11例中8例は開鼻声を消失し、2例は軽度の開鼻声で、1例は中等度の開鼻声であった。11例の評価の平均は「0.4」であった。

術後6カ月以上経過して追跡できた15例中12例は開鼻声の消失を認めた。そのうち9例は構音障害もない正常発音であった。他の3例（症例14, 18, 27）は軽度の構音障害（主に歪み）が存在して、正常発音とは判定できなかった。残る3例には、軽度または中等度の開鼻声を認めた。

以上の26例において、一旦開鼻声が消失した場合は再び開鼻声が出現することはなかった。26例の各最終計測時での評価では、20例は開鼻声の消失を、5例は軽度の開鼻声を、1例はなお中等度の開鼻声が残存した。

3) Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変化の比較

SA群ならびにOp群について開鼻声の評価を計測時点別に集計した結果は、表4および表5のようであった。

処置前では評価「4」の例数は、SA群26例中12例（46.2%）に対し、Op群26例中17例（65.4%）であった。SA群26例の評価の平均は「3.5」で、Op群26例の平均は「3.7」であった。

処置後1週目では、SA群には開鼻声消失例を認めなかったのに対し、Op群には6例の消失例を認めた。この改善の差は5%の危険率で有意であった。さらに軽度開鼻声および消失例の合計では、SA群26例中14例（53.9%）で、Op群26例中20例（76.9%）で、10%の危険率で有意の差が認められた。SA群26例の評価の平均は「1.7」で、Op群26例の平均は「1.2」であった。

処置後1カ月目では開鼻声消失例は、SA群の22例中8例、Op群の26例中13例で50%の危険率で有意の差が認められた。軽度開鼻声および消失例の合計では、SA群22例中15例に対し、Op群の26例中24例で、5%の危険率で有意の差が認められた。SA群22例の評価の平均

Table 4. Nasality ratio before and after speech aid application.

Nasality ratio	Before	After : 1 week	1 month	2 months	3 months	4-5 months
4	12 (46.2)	2 (7.7)	2 (9.1)			1 (20.0)
3	14 (53.8)	3 (11.5)	1 (4.5)	1 (5.6)	1 (7.7)	
2		7 (26.9)	4 (18.2)	4 (22.2)	2 (15.3)	1 (20.0)
1		14 (53.9)	7 (31.8)	7 (38.9)	5 (38.5)	1 (20.0)
0			8 (36.4)	6 (33.3)	5 (38.5)	2 (40.0)
Total	26	26	22	18	13	5
Average	3.5	1.7	1.2	1.0	0.9	

Parenthesized figures indicate percentage.

Table 5. Nasality ratio before and after pharyngeal flap operation.

Nasality ratio	Before	After : 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
4	17 (65.4)	2 (7.7)	1 (3.8)			
3	9 (34.6)	2 (7.7)				
2		2 (7.7)	1 (3.8)	1 (5.1)	1 (9.1)	1 (6.7)
1		14 (53.8)	11 (42.4)	5 (31.3)	2 (18.2)	2 (13.3)
0		6 (23.1)	13 (50.0)	10 (62.5)	8 (72.9)	12 (80.0)
Total	26	26	26	16	11	15
Average	3.7	1.2	0.7	0.5	0.4	0.2

Parenthesized figures indicate percentage.

は「1.2」で、Op群26例では「0.7」であった。

処置後2カ月目では開鼻声消失例は、SA群の18例中6例、Op群の16例中10例で、10%の危険率で有意の差が認められた。軽度開鼻声および消失例の合計では、SA群18例中13例、Op群16例中15例で、20%の危険率で有意の差が認められた。SA群18例の平均は「1.0」、Op群の16例では「0.5」であった。

処置後3カ月目では開鼻声消失例は、SA群13例中5例、Op群の11例中8例で、10%の危険率で有意の差が認められた。軽度開鼻声および消失例の合計では、SA群13例中10例、Op群11例中10例で、50%の危険率で有意の差が認められた。SA群13例の評価の平均は「0.9」、Op群11例では「0.4」であった。

SA群の装着後4カ月目ないし5カ月目に観察できた5例中2例は開鼻声の消失を認めた。残る3例中1例は軽度開鼻声で、1例は中等度開鼻声であった。他の1例は評価「4」の高度開鼻声であった。

咽頭弁術後6カ月以上経過して追跡できた15例中12例は開鼻声消失例で、残る3例中2例は軽度開鼻声例で、他の1例は中等度開鼻声例であった。15例の評価の平均は「0.2」であった。

SA群においては、一旦開鼻声が消失した後に再現した症例（症例14）が認められたのに対し、Op群では一

旦開鼻声の消失した症例はその後も消失の持続が認められた。またSA群では正常発音獲得例は認められなかったのに対し、Op群では9例の正常発音獲得例を認めた。

次に、S.A.装着後に咽頭弁術を施行した15例の成績を比較検討した。その結果は表6に示すようであった。

S.A.装着前および最終観察時のS.A.撤去後（すなわち術前）の開鼻声については、全例にその差を認めなかった。15例の評価の平均は「3.7」であった。

S.A.装着後および咽頭弁術後のそれぞれの1週目については次のようであった。S.A.装着後では15例中12例に、咽頭弁術後では15例中14例に開鼻声の減少を認め、残るS.A.装着後の2例および咽頭弁術後の1例は処置前と同様の開鼻声で変化を認めなかった。S.A.装着後改善の認められた12例中6例は咽頭弁術後も同程度の改善が認められた。残る6例は咽頭弁術後の方がさらに良好な改善で、このうち4例は開鼻声の消失が認められた。S.A.装着後に開鼻声を消失した症例は認められなかった。

S.A.装着後および咽頭弁術後のそれぞれの1カ月目については次のようであった。S.A.装着後1カ月目の11例中9例に開鼻声の減少を認め、このうち3例は開鼻声消失例であった。咽頭弁術後では15例中14例に開鼻声の減少を認め、このうちの8例は開鼻声消失例であった。S.A.装着後では3例に、咽頭弁術後では1例に高度開鼻声の残遺を認めた。比較のなしかつた11例において7例は咽頭弁術後の方がより良好な改善で、残る4例中3例は差を認めなかった。他の1例はS.A.装着後には開鼻声を消失し、咽頭弁術後には軽度開鼻声を認めた。S.A.装着後の11例の評価の平均は「1.5」で、咽頭弁術後の15例では「0.7」であった。

S.A.装着後および咽頭弁術後のそれぞれの2カ月目では、観察のできた全例に開鼻声の減少を認めた。この結果、S.A.装着後の8例中1例は開鼻声を消失し、4例は軽度、2例は中等度開鼻声で、1例は評価「3」の高度開鼻声となった。この高度開鼻声例（症例12）は咽頭弁術後では中等度開鼻声であった。咽頭弁術後の残る8例中3例は軽度開鼻声で、5例は開鼻声消失例であった。比較のなしかつた6例において、5例は咽頭弁術後の方がより良好な改善で、残る1例はS.A.装着後および咽頭弁術後のいずれにおいても評価「0」で差を認めなかった。S.A.装着後の8例の評価の平均は「1.4」で、咽頭弁術後の9例では「0.6」であった。

処置後3カ月目以降では十分な症例の観察がなしかつ、満足な比較検討はできなかった。比較のなしかつた3

Table 6. Comparison of nasality variation in 15 cases treated by two procedures.

Case No.	Before	After: 1 week		1 month		2 months		3 months	
		S.A.	Op.	S.A.	Op.	S.A.	Op.	S.A.	Op.
12	4	3	3	4	4	3	<u>2</u>		2
13	3	2	2	2	<u>1</u>	2	<u>1</u>		1
14	3	1	1	0	0	1	<u>0</u>	1	<u>0</u>
15	4	2	2	4	<u>1</u>		1		
16	4	1	1	<u>0</u>	1	0	0	0	
17	4	1	<u>0</u>	1	<u>0</u>	1		1	<u>0</u>
18	4	2	<u>1</u>	1	<u>0</u>	2			0
19	3	3	<u>1</u>		1				
20	4	2	<u>0</u>		0				
21	4	4	<u>1</u>	3	<u>1</u>		0		
22	4	2	<u>1</u>		0				
23	3	1	<u>0</u>	1	<u>0</u>	1	<u>0</u>	2	<u>0</u>
24	4	1	1	1	<u>0</u>	1	<u>0</u>		0
25	3	1	<u>0</u>	0	0				
26	4	4	4		2		1		0
Average	3.7	2.0	1.2	1.5	0.7	1.4	0.6	1.4	0.4

Underlined figures indicate better result.

例では、3例とも咽頭弁術後の方が良好な改善で、S.A. 装着後には軽度ないし中等度の開鼻声が認められたのに対して、咽頭弁術後ではいずれも開鼻声を消失した。

以上のように各観察時点での比較において、常に半数以上の症例はS.A. 装着後よりも咽頭弁術後の方がより良好な改善であった。ただ例外的に1例（症例16）のS.A. 装着後1カ月目では開鼻声の消失を認め、咽頭弁術後の1カ月目では軽度開鼻声が認められた。しかし咽頭弁術後の2カ月目には開鼻声の消失を認めた。

4) 開放性鼻声の改善要因

S.A. または咽頭弁術の施行後の開鼻声改善に関わる要因は種々の事項が考えられる。すなわち患者自身やその環境の他に、治療の種類、方法、時期、さらに治療担当者の知識と熟練度などである。

本研究の対象患者の知能、聴力、音感は前述したように特に異常を認めなかった。S.A. の型および咽頭弁術の術式も統一した方法を用いた。S.A. の製作調整は著者自身が行い、咽頭弁術は口蓋形成手術に12～35年の経験を持つ口腔外科医が執刀した。S.A. および咽頭弁術施行後の言語訓練の影響については、本研究の観察が比較的短期間であったため省略する。また患者の意欲、協力態度、および家族の協力、生活態度、家族構成も落とすことの出来ない要因と思われるが、十分に正確な調査を行い得なかった。

以上のことから、残された要因のうち患者の年齢、軟口蓋および咽頭壁の運動性、S.A. の装着期間について検討した。

年齢については、口蓋裂音声の治療効果が15才前後を境にして成績を異にすると報告されているため^{50, 81)} 15才未満の群と15才以上の群に分けて検討した。

軟口蓋および咽頭壁の運動性については、観察の容易な「ア」発声時の状態により、その有無を肉眼的に判定した。すなわち「ア」発声中の軟口蓋の挙上運動、咽頭後壁の前方突出運動、咽頭側壁の正中近接運動の有無別に分けて、改善の差を検討した。

S.A. の装着期間については、SA群では1週間より5カ月間の各装着期間群別に検討した。またOp群では、非装着群、1週間装着の群、1カ月間装着の群、2カ月間装着の群、3～4カ月間装着の群に分けて、その改善の差を検討した。

年齢、軟口蓋および咽頭壁の運動性については処置前、処置後1週目、1カ月目、2カ月目の成績を比較した。SA群のS.A. 装着期間別では各群の最終観察時までの成績の経時的変化を、Op群のS.A. 装着期間別では術

前、術後1週目、1カ月目の成績を比較検討した。

a. 年齢

SA群では26例中11例は5～13才で（15才未満の群）、15例は15～47才（15才以上の群）であった。Op群では26例中13例が5～13才で（15才未満の群）、13例が15～47才（15才以上の群）であった。これらの各群について検討した結果は図1に示すようであった。

Fig. 1. Comparison of nasality reduction by age.
— Average of cases under 15 — — Average of cases 15 and over
○ before treatment ● 1 week after
× 1 month after △ 2 months after

SA群の検討において、S.A. 装着前および装着後1週目の両群の成績間には著差は認められなかった。

装着後1カ月目では、15才以上の群は開鼻声消失例も認められたが高度開鼻声例も認められ、評価の平均は「1.6」であった。15才未満の群には開鼻声消失例または軽度開鼻声例しか認められず、その平均は「0.3」であった。

装着後2カ月目においても1カ月目とほぼ同様の成績であった。すなわち15才以上の群には開鼻声消失例から高度開鼻声例までが認められ、評価の平均は「1.4」であった。これに対し15才未満の群では開鼻声消失例または軽度開鼻声例しか認められず、その平均は「0.4」であった。

一方、咽頭弁術の前後における比較においては著差は認められなかった。ただし、15才以上の群には術後1カ月目まで高度開鼻声例が、術後2カ月目に中等度開鼻声例が認められた。15才未満の群では術後1カ月目に中等度以下、術後2カ月目に軽度開鼻声例と開鼻声消失例しか認められなかった。両群とも開鼻声消失例は術後1週目より認められた。

b. 軟口蓋の挙上運動

「ア」発声時の軟口蓋の挙上運動が認められた症例は、SA群26例中20例、Op群26例中19例であった（挙上群）。残るSA群の6例およびOp群の7例にはこの挙上運動は認められなかった（不動群）。挙上群と不動群の比較の結果は図2に示すようであった。

Fig. 2. Comparison of nasality reduction by velar mobility

—— Average of movable cases — — — Average of immovable cases

S.A. 装着前および咽頭弁術では両群の成績に特に差は認められなかった。

S.A. 装着後では挙上群に良好な改善が認められ、その差は経時的に増大し、装着後2カ月目に最も著明であった。2カ月目では、挙上群に高度開鼻声例も認められたが大部分は軽度開鼻声例または消失例で、評価の平均は「0.9」であった。これに対し不動群では中等度または高度開鼻声例で、軽度開鼻声または消失例は認められず、その平均は「2.3」であった。

咽頭弁術後においても挙上群は良好な改善を示したが、その差はSA群におけるように著明ではなかった。すなわち術後1週目では殆んど差はなく、1カ月目および2カ月目にある程度の差が認められた。1カ月目では挙上群には高度開鼻声例はなく、中等度または軽度開鼻声例および消失例を認めた。不動群においても開鼻声消失例を認めたが、高度開鼻声例も認められた。挙上群の評価の平均は「0.6」で、不動群では「0.9」であった。2カ月目の挙上群には軽度開鼻声例および消失例しか認められず、評価の平均は「0.4」であった。これに対し不動群では軽度開鼻声例および消失例に加えて、中等度開鼻声例が認められ、評価の平均は「1.0」であった。

c. 咽頭後壁の前方突出運動

「ア」発声時の咽頭後壁の前方突出運動が認められた症例は、SA群の26例中17例、Op群の26例中18例であった（突出群）。残るSA群の9例およびOp群の8例にはこの前方突出運動を認めなかった（不動群）。これらの各群について検討した結果は図3に示すようであった。

Fig. 3. Comparison of nasality reduction by mobility of posterior pharyngeal wall.

—— Average of movable cases — — — Average of immovable cases

S.A. 装着前および咽頭弁術前では突出群と不動群の成績の差は認められなかった。またそれぞれの1週目においても著差は認められなかった。

S.A. 装着後1カ月目では、突出群の評価の平均は「0.8」で、不動群では「2.2」であった。しかし両群ともに高度開鼻声例から消失例まで認められた。2カ月目では両群とも消失例を認めたが、突出群における開鼻声例は軽度または中等度であるのに対し、不動群ではさらに高度開鼻声例が認められた。突出群の評価の平均は「0.7」で、不動群では「1.7」であった。

咽頭弁術後1カ月目では、突出群は中等度以下の開鼻声例または消失例で、評価の平均は「0.6」であった。不動群においても消失例も認められたが、なお高度開鼻声例も認められ、評価の平均は「1.0」であった。術後2カ月目では突出群には軽度開鼻声例および消失例しか認められず、評価の平均は「0.3」であった。不動群では消失例、軽度開鼻声例に加えて中等度開鼻声例も認められ、評価の平均は「1.0」であった。

d. 咽頭側壁の正中近接運動

「ア」発声時の咽頭側壁の正中近接運動が認められた症例は、SA群の26例中13例、Op群の26例中11例であった（近接群）。残るSA群の13例およびOp群の15例にはこの運動は認められなかった（不動群）。これらについ

て検討した結果は図4に示すようであった。

Fig. 4. Comparison of nasality reduction by mobility of lateral pharyngeal wall.
 — Average of movable cases — — Average of immovable cases

S.A. 装着前および咽頭弁術前では、近接群の評価の平均値は不動群のそれよりも小さかったが、全例が高度開鼻声例で著差は認められなかった。

S.A. 装着後1週目では、近接群は軽度または中等度開鼻声例で、高度開鼻声例は認められず、評価の平均は「1.1」であった。不動群は軽度および中等度開鼻声例も認められたが、さらに高度開鼻声例が認められ、評価の平均は「2.4」であった。

装着後1カ月目では、近接群は軽度開鼻声例および消失例のみで、評価の平均は「0.4」であった。不動群では消失例はなく、軽度ないし高度の開鼻声例が認められ、評価の平均は「2.3」であった。

2カ月目においても1カ月目と同様に、近接群では軽度開鼻声例および消失例を認めるのみで、評価の平均は「0.4」であった。これに対し不動群では軽度ないし高度開鼻声例で、開鼻声消失例はなく、評価の平均は「1.9」であった。

咽頭弁術後においても近接群は良好な改善が認められた。しかし不動群においても開鼻声消失例が認められた。

術後1週目では近接群は軽度開鼻声例または消失例のみで、評価の平均は「0.5」であった。不動群では、消失例および軽度開鼻声例も認められたが、なお中等度および高度の開鼻声例が認められた。評価の平均は「1.7」であった。

1カ月目においても1週目と同様に、近接群には中等度または高度開鼻声例は認められないのに対し、不動群

では中等度および高度の開鼻声例も認められた。近接群の評価の平均は「0.3」で、不動群では「1.0」であった。

2カ月目では近接群は全例が開鼻声消失例であった。不動群では消失例も認められたが、さらに軽度および中等度開鼻声例が認められ、評価の平均は「0.8」であった。

e. Speech aidの装着期間

i) Speech aid装着群

SA群26例を装着期間別に、1週間の群（4例）、1カ月間の群（4例）、2カ月間の群（5例）、3カ月間の群（8例）、4カ月間の群（2例）、5カ月間の群（3例）の6群として、各群の経時的変化を検討した。その結果は図5に示すようであった。

Fig. 5. Nasality variation by length of speech aid application.

全群が装着後1週目にかなりの開鼻声の減少を示し、さらに装着3カ月間の群と4カ月間の群は装着後1週目に開鼻声の減少を示した。装着1カ月間の群および2カ月間の群においても減少が認められたが、その程度は僅かであった。装着後2カ月目では、装着5カ月間の群に僅かな開鼻声の減少を認めた以外、他の3群は1カ月目と同様の成績であった。3カ月目では装着3カ月間の群および4カ月間の群には開鼻声の増大が認められた。5カ月間の群では2カ月目と同様の成績であった。4カ月目では装着4カ月間の群に開鼻声の減少を認め、同群の2カ月目とはほぼ同様の成績に復した。5カ月間の群は開鼻声の増大が認められ、装着後5カ月目においてはさらに増大が認められた。

ii) 咽頭弁手術群

症例12～26の15例について、術前のS.A. 装着期間別に1週間装着の群（4例）、1カ月間装着の群（3例）、2カ月間装着の群（4例）、3～4カ月間装着の群（4

例) の 4 群に分け, さらに術前に S.A. を装着しなかった群 (非装着群=11例) を加えて, これら 5 群の術前, 術後 1 週目, 1 カ月目の成績を比較検討した. その結果は図 6 に示すようであった.

Fig. 6. Nasality variation by length of speech aid application before pharyngeal flap operation.

○ before operation ● 1 week after operation × 1 month after operation

すなわち非装着群と 3~4 カ月間装着の群が最も良好な改善で, 2 カ月間装着の群が最も不良な成績であった. つまり咽頭弁術前の S.A. の装着の有無ならびに S.A. の装着期間と術後 1 カ月目までの開鼻声の改善との間には一定の関係や述べるべき成績の差は認められなかった. 術後 2 カ月目以降の成績の比較は観察症例数が少ないため行い得なかった.

2. 語音発語明瞭度成績

本検査は症例 22 の 1 例を除く 36 症例に施行した. すなわち SA 群 25 例, Op 群 25 例に対して検査施行した.

1) 単音節発語明瞭度

a. Speech aid 装着前後の変化

SA 群 25 例の単音節語明度の装着前後における変化は表 7, 9 に示すようであった.

装着前では 25 例中 24 例は 80% 以下の成績で, 1 例のみ 90% の成績を示した. 最高 90%, 最低 30% で, 平均 57.8% であった.

装着後 1 週目では 25 例中 17 例に改善を認め, このうち 7 例は装着前よりも 10% 以上の改善であった. 残る 8 例中 1 例は変化なく, 7 例は装着前よりも不良な成績であった. しかし 10% 以上の低下を示した症例はなかった.

Table 7. Variation of mono-syllable articulation before and after speech aid application.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
1	39%	39%	54%	64%	61%	66%	64%
2	57	67	76	70	79		
3	30	37	39	45	42	42	39
4	67	81	84	79	88		
5	66	60	70	66	66		
6	75	84	88	79	94		
7	61	60	61	63	66		
8	67	69	66	78	69	67	
9	54	84	91	94			
10	51	93	93				
11	45	37	30	36	30	27	28
12	33	42	31	37			
13	63	66	64	63			
14	70	61	61	63	66		
15	66	67	69				
16	70	79	72	78	84	80	
17	45	64	81	87	78		
18	54	51	57	54			
19	57	48					
20	58	63					
21	58	61	69				
23	30	48	49	51	57		
24	79	90	94	94			
25	60	66	79				
26	90	81					
Average	57.8	63.9	67.2	62.3	67.7	56.4	43.7

最高 93%, 最低 35% で, 平均 63.9% であった.

装着後 1 カ月目では, 装着前に較べて 22 例中 17 例に 1~42% の改善を認め, このうち 11 例は 10% 以上の改善であった. 残る 5 例中 1 例は変化なく, 4 例は装着前よりも不良な成績であった. このうち 1 例は 10% 以上の低下で, 装着前と 15% の差が認められた. 最高 94%, 最低 30% で, 平均 67.2% であった.

装着後 2 カ月目では, 18 例中 13 例は 2~42% の改善のうち 9 例は 10% 以上の改善であった. 残る 5 例中 3 例は変化なく, 2 例は 7% または 9% の低下が認められた. 最高 94%, 最低 36% で, 平均 62.3% であった.

装着後 3 カ月目では, 13 例中 10 例は 2~33% の改善で, うち 8 例は 10% 以上の改善であった. 残る 3 例中 1 例は変化なく, 2 例は 15% または 4% の成績の低下が認められた. 最高 94%, 最低 30% で, 平均 67.7% であった.

装着後 4 カ月目では, 5 例中 3 例は 10~27% の改善で,

残る 2 例中 1 例は変化なく、1 例は装着前に較べて 18% の低下が認められた。最高 80%，最低 27% で、平均 56.4 % であった。

装着後 5 カ月目では、観察できた 3 例中 2 例に 25% または 9 % の改善を認め、1 例に 17% の低下を認めた。

以上の 25 例中 1 週間装着の 3 例を除く 22 例の経時的変化について検討してみると、22 例中 12 例は常に改善が認められた。残る 10 例中 8 例では殆んど変化はなく、2 例 (症例 11, 14) は常に装着前よりも不良な成績であった。

b. 咽頭弁手術前後の変化

Op 群 25 例の単音節語明度の手術前後における変化は表 8, 10 に示すようであった。

術前では 25 例中 23 例は 80% 以下の成績で、2 例は 90% および 84% の成績であった。最高 90%，最低 33% で、平

Table 8. Variation of mono-syllable articulation before and after pharyngeal flap operation.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
12	33%	22%	28%	30%	42%	52%
13	51	52	64	63	64	75
14	48	54	63	66	76	85
15	66	63	66	70		76
16	64	85	85			100
17	58	93	97	94	96	98
18	52	60	67		84	94
19	57	76	76			
20	58	81	87			
21	58	70	75	85		
23	30	61	60	64	87	98
24	79	85	87	93	93	97
25	60	79	84			
26	90	84	91	99	99	100
27	70	71	73		73	79
28	67	62	68			88
29	64	72	79	79	84	98
30	31	67	70	84		94
31	52	63	67			
32	48	58	60	61	70	79
33	45	48	55	64		
34	34	32	43			
35	43	28	39	48		
36	84	60	85	87		
37	46	58	76	81		
Average	55.5	63.4	69.8	73.0	78.9	87.5

均 55.5% であった。

術後 1 週目では 25 例中 18 例は 1 ~ 36% の改善で、うち 11 例は 10% 以上の改善であった。残る 7 例には 2 ~ 24% の低下が認められ、うち 3 例は 10% 以上の低下であった。最高 93%，最低 22% で、平均 63.4% であった。

術後 1 カ月目では 25 例中 22 例は装着前よりも 1 ~ 39% の改善で、うち 16 例は 10% 以上の改善であった。残る 3 例中 1 例は変化なく、2 例は 4 % または 5 % の低下が認められた。最高 97%，最低 28% で、平均 69.8% であった。

術後 2 カ月目では、16 例中 15 例は 3 ~ 53% の改善で、うち 11 例は 10% 以上の改善であった。残る 1 例において 5 % の成績の低下が認められた。最高 99%，最低 30% で、平均 78.0% であった。

術後 3 カ月目では 11 例全例が 3 ~ 57% の改善で、うち 8 例は 10% 以上の改善であった。最高 99%，最低 42% で、平均 76.9% であった。

術後 6 カ月以上経過の追跡例 15 例では、術前に較べて全例が 9 ~ 68% の改善で、うち 14 例は 10% 以上の改善であった。また 15 例中 8 例が 91% 以上の成績であった。2 例は 81 ~ 90% で、残る 5 例は 51 ~ 80% の成績であった。最高 100%，最低 52% で、平均 87.5% であった。

以上の 25 例の経時的変化について検討してみると、25 例中 20 例は常に成績の改善が認められ、残る 5 例は 10% 未満の変化であった。一時的な成績の低下が認められた症例も漸次改善が認められ、最終的に成績の低下した症例は 1 例も認められなかった。

c. Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変化の比較

SA 群の単音節語明度について成績別ならびに計測時点別に集計した結果は表 9 のようであった。Op 群については表 10 のようであった。

処置前では、SA 群 25 例中 1 例が 81% 以上で、Op 群では 25 例中 2 例が 81% 以上であった。51 ~ 80% の症例数は SA 群の 25 例中 18 例で、Op 群の 25 例中 14 例であった。50 % 以下の症例数は SA 群では 25 例中 6 例で、Op 群では 25 例中 9 例であった。

処置後 1 週目では、SA 群 25 例中 6 例が 81% 以上で、6 例中 1 例は 91% 以上であった。Op 群では 25 例中 5 例が 81% 以上で、うち 1 例が 91% 以上であった。51 ~ 80% の症例数は SA 群の 25 例中 13 例で、Op 群では 25 例中 16 例であった。50% 以下の症例数は SA 群では 25 例中 6 例で、Op 群では 25 例中 4 例であった。また表 7, 8 に示されるように、Op 群の 3 例に 10% 以上の成績の低下が認め

Table 9. Mono-syllable articulation before and after speech aid application.

Articulation Percentage	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
91~100%		1	3	2	1		
81~ 90	1	5	3	1	2	1	
71~ 80	2	1	3	4	2		
61~ 70	8	9	7	6	5	2	1
51~ 60	8	3	2	2	1		
41~ 50	2	3	1	1	1	1	
31~ 40	2	3	2	2	1		1
21~ 30	2		1			1	1
11~ 20							
1~ 10							
Total	25	25	22	18	13	5	3

Table 10. Mono-syllable articulation before and after pharyngeal flap operation.

Articulation Percentage	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
91~100%		1	2	3	3	8
81~ 90	2	4	5	4	3	2
71~ 80	1	4	5	1	2	4
61~ 70	5	6	7	6	2	
51~ 60	8	6	3			1
41~ 50	5	1	1	1	1	
31~ 40	3	1	1			
21~ 30	1	2	1	1		
11~ 20						
1~ 10						
Total	25	25	25	16	11	15

られたのに対し、SA 群では10%以上の低下例は認められなかった。

処置後1カ月目では、SA 群22例中6例が81%以上で、6例中3例は91%以上であった。Op 群25例中7例は81%以上で、うち2例は91%以上であった。51~80%の症例数はSA群では22例中12例で、Op 群では25例中15例であった。50%以下の症例数はSA 群では22例中4例で、Op群では25例中3例であった。またSA 群の22例中11例は10%以上の改善で、Op 群では25例中16例が10%以上の改善であった。さらにSA 群の1例に10%以上の低下が認められたが、Op群では認められなかった。

処置後2カ月目ではSA群の18例中3例が81%以上で、うち2例は91%以上であった。Op 群では16例中7例が

81%以上で、うち3例は91%以上であった。51~80%の症例数はSA群では18例中12例で、Op 群では16例中7例であった。50%以下の症例数はSA群では18例中3例で、Op 群では16例中2例であった。SA群の18例中9例は10%以上の改善で、Op 群では16例中11例が10%以上の改善であった。SA群およびOp群ともに10%以上の成績の低下を示した症例は認められなかった。

処置後3カ月目ではSA 群13例中3例が81%以上で、そのうちの1例は91%以上であった。Op 群では11例中6例が81%以上で、そのうちの3例は91%以上であった。51~80%の症例数はSA群では13例中8例で、Op群では11例中4例であった。50%以下の症例数はSA群では13例中2例で、Op 群では11例中1例であった。またSA群13例中の8例、Op 群11例中の8例には10%以上の改善が認められた。SA 群の13例中1例には10%以上の低下が認められた。

S.A. 装着後に咽頭弁術を施行した15例で本検査を施行できた14例における比較の結果は図7のようであった。

Fig. 7. Comparison of mono-syllable articulation in the cases treated by speech aid application and pharyngeal flap operation.

S.A. 装着後または咽頭弁術後の1週目では、14例中9例は咽頭弁術後の方が良好な成績で、このうちの5例には10%以上の差が認められた。残る5例はS.A. 装着後の方が良好な成績で、うち2例は10%以上の差が認められた。S.A. 装着後または咽頭弁術後の1カ月目では、比較のなしかつた11例中7例は咽頭弁術後の方が良好な成績で、このうちの4例には10%以上の差が認められた。残りのうち1例は差がなく、他の3例はS.A. 装着後の

Table 11. Comparative variation of mono-syllable articulation after speech aid application and after pharyngeal flap operation in 14 cases treated by two procedures.

Case No.	1 week		1 month		2 months		3 months	
	S. A.	Op.	S. A.	Op.	S. A.	Op.	S. A.	Op.
12	0	—	0	0	0	0		0
13	0	0	0	+	0	+		+
14	0	0	0	+	0	+	0	+
15	0	0	0	0	0	0		
16	0	+	0	+	0		+	
17	+	+	+	+	+	+	+	+
18	0	0	0	+	0			
19	0	+		0				
20	0	+		+				
21	0	+	0	+		+		
23	+	+	+	+	+	+	+	+
24	+	0	+	0	+	+		+
25	0	+	+	+				
26	0	0		0		0		+

+ indicates amelioration more than 10% over pre-treatment.

— indicates deterioration more than 10% over pre-treatment.

0 indicates small variation within 10%.

方が高い成績であったが、その成績の差は10%未満にとどまっていた。

またこれらの14例について処置前との改善の差を検討した結果は表11のようであった。S.A. 装着後では3例が1週目に、1例が1カ月目に、1例が3カ月目に10%以上の改善を示した。これらの5例中4例は咽頭弁術後1週目に、1例が2カ月目に10%以上の改善を示した。残る9例はS.A. 装着後では10%未満の変化であった。この9例中3例は咽頭弁術後1週目より10%以上の改善を示した。さらに次の3例は1カ月目より、1例は3カ月目より10%以上の改善を示した。残る2例では術後3カ月までの変化には1例が10%未満の変化を、1例に10%以上の低下を認めたが、術後6カ月以降に10%以上の改善を認めた。

2) 3音節発語明瞭度

a. Speech aid 装着前後の変化

SA 群25例の3音節語明度の装着前後における変化は表12, 14に示すようであった。

装着前では25例全例が70%以下の成績で、うち22例は40%以下であった。最高69%、最低1%で、平均22.6%

Table 12. Variation of 3-syllable articulation before and after speech aid application.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
1	27%	25%	33%	41%	40%	42%	39%
2	34	31	46	39	45		
3	6	9	7	13	12	7	9
4	24	51	54	55	54		
5	22	22	34	33	25		
6	60	58	79	64	66		
7	15	10	12	18	18		
8	22	39	28	34	31	34	
9	10	48	72	70			
10	12	58	67				
11	1	4	1	9	6	3	6
12	7	7	3	3			
13	33	25	19	16			
14	22	25	31	27	27		
15	9	27	24				
16	24	27	34	39	43	42	
17	9	21	25	52	78		
18	15	13	15	16			
19	31	21					
20	24	33					
21	18	16	28				
23	4	13	16	19	21		
24	54	60	66	64			
25	12	25	42				
26	69	54					
Average	22.6	28.9	34.3	34.0	35.8	25.6	18.0

であった。

装着後1週目では、25例中14例に改善を認め、うち7例は10%以上の改善であった。残る11例中2例は変化なく、9例は2~15%の低下で、さらにこの9例中2例は10%以上の低下であった。最高60%、最低4%で、平均28.9%であった。

装着後1カ月目では、装着前に較べて22例中17例に1~62%の改善を認め、うち13例は10%以上の改善であった。残る5例中2例は変化なく、3例は3~14%の低下であった。22例中5例は51~80%の成績で、17例は50%以下であった。最高79%、最低1%で、平均34.3%であった。

装着後2カ月目では、18例中16例は1~60%の改善で、うち9例は10%以上の改善であった。残る2例は4%および17%の低下が認められた。18例中5例は51~70%で、13例は50%以下であった。最高70%、最低3%で

平均34.0%であった。

装着後3カ月目では、13例全例が3～69%の改善で、うち6例は10%以上の改善であった。13例中3例が51～80%で、10例は50%以下の成績であった。最高78%、最低6%で、平均35.8%であった。

装着後4カ月目では、5例全例に1～18%の改善を認め、うち3例は10%以上の改善であったが、5例全例が50%以下の語明度にとどまっていた。最高42%、最低3%で、平均25.6%であった。

装着後5カ月目では、3例に3～12%の改善を認めたが、10%以上の改善は1例のみであった。最高39%、最低6%であった。

以上の25例中装着1週間の3例を除く22例についてその経時的変化を検討した結果は次のようであった。すなわちこの22例中15例はS.A. 装着後に10%以上の改善が認められた。しかし15例の変化は一様でなく、1例（症例4）は装着後1週目に27%の改善を示した後は殆んど変化なく、2例（症例6、21）は1週目にはやや低下を示したがその後に成績の改善を認めた。また症例4、9、10のように1週目よりかなりの改善が認められた症例や、症例17、23、25のように漸次改善の認められた症例も見られた。15例中5例（症例10、17、21、23、25）を除く10例は改善が頂点に達した後は変化がないか、または僅かに低下して、山型または高原状の変化であった。他の7例中6例（症例3、7、11、12、14、18）は10%以内の変化で殆んど見るべき改善はなかった。残る1例（症例13）は8～17%の成績の低下が認められた。

25例の全経過中最高の語明度は79%で、80%以上の成績は認められなかった。

b. 咽頭弁手術前後の変化

Op 群25例の3音節語明度の手術前後における変化は表13、15に示すようであった。

術前では25例全例が70%以下で、そのうち23例は50%以下であった。最高69%、最低4%で、平均20.3%であった。

術後1週目では、25例中18例が1～77%の改善で、うち11例は10%以上の改善であった。他の7例中1例は変化なく、6例は2～15%の成績の低下を示した。この6例中3例は10%以上の低下であった。25例中1例が83%で、3例は51～60%で、21例は50%以下であった。最高83%、最低3%で、平均30.5%であった。

術後1カ月目では、術前に較べて25例中24例は1～72%の改善で、うち18例は10%以上の改善であった。他の1例は6%の低下を認めた。25例中に81%以上の成績の

Table 13. Variation of 3-syllable articulation before and after pharyngeal flap operation.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
12	7%	3%	9%	7%	15%	22%
13	18	29	31	40	37	40
14	12	12	22	24	31	81
15	9	22	24	27		42
16	42	43	49			85
17	6	83	78	85	88	98
18	22	18	16		34	83
19	31	45	51			
20	24	58	60			
21	18	40	42	45		
23	4	33	27	60	67	84
24	54	52	70	75	76	88
25	12	31	34			
26	69	54	79	88	88	96
27	13	25	24		40	51
28	23	27	45			74
29	45	34	54	52	60	91
30	6	39	46	67		83
31	12	22	31			
32	3	15	27	31	33	69
33	18	21	19	24		
34	4	9	16			
35	4	7	9	15		
36	42	28	45	51		
37	9	13	22	31		
Average	20.3	30.5	37.2	45.1	51.8	72.5

症例はなく、6例は51～80%で、19例は50%以下であった。最高79%、最低9%で、平均37.2%であった。

術後2カ月目では、16例中15例は6～79%の改善で、うち12例は10%以上の改善であった。他の1例は術前と同様の成績で差を認めなかった。16例中2例は81～90%で、5例は51～80%、9例は50%以下であった。最高88%、最低7%で、平均45.1%であった。

術後3カ月目では、11例全例に8～82%の改善が認められ、うち10例は10%以上の改善であった。11例中2例は81～90%で、3例は51～80%、6例は50%以下であった。最高88%、最低15%で、平均51.8%であった。

術後6カ月以上の経過追跡例15例では、全例に15～92%の改善が認められた。15例中9例は81%以上で、そのうち3例は91%以上であった。残る6例中3例は51～80

%で、3例は50%以下であった。最高98%、最低22%で、平均72.5%であった。

以上の25例の経時的変化については次のようであった。すなわち25例中16例は、術後1週目または1カ月目に10%以上の改善を示した。この16例中4例（症例13, 17, 23, 27）は成績の改善後に1～6%の一時的低下を示したが、その後に成績の回復またはより以上の改善を示した。残る12例は経時的な成績の向上を認めた。他の9例中6例（症例12, 18, 24, 26, 29, 36）は術後1週目または1カ月目に成績の低下を示したが、その後に15～61%の改善が認められた。残る3例中1例（症例35）は術後2カ月目に、1例（症例16）は術後1年目に11%または43%の改善が認められた。他の1例（症例33）では術後2カ月以内の観察で10%未満の改善であった。このように咽頭弁術後の25例全例に改善が認められ、そのうちの23例は著明な改善であった。また術後1週目に1例、2カ月目に2例が81%以上の成績となった。

c. Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変化の比較

3音節語明度の成績別ならびに計測時点別に集計した結果、SA群については表14、Op群については表15のようであった。

処置前ではSA群およびOp群とも25例全例が70%以下であった。

処置後1週目では、SA群は全例が60%以下であった。Op群では25例中1例が83%で、24例は60%以下であった。またSA群の25例中7例に10%以上の改善が認められ、Op群では25例中12例であった。10%以上の低下は

Table 14. 3-syllable articulation before and after speech aid application.

Articulation percentage	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
91～100%							
81～90							
71～80			2		1		
61～70	1		2	3	1		
51～60	2	5	1	2	1		
41～50		1	2	1	2	2	
31～40	3	3	4	4	2	1	1
21～30	7	9	4	1	3		
11～20	5	3	4	5	2		
1～10	7	4	3	2	1	2	2
Total	25	25	22	18	13	5	3

Table 15. 3-syllable articulation before and after pharyngeal flap operation.

Articulation Percentage	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
91～100%						3
81～90		1		2	2	6
71～80			2	1	1	1
61～70	1		1	1	1	1
51～60	1	3	3	3	1	1
41～50	3	2	5	1		1
31～40	1	5	3	3	5	1
21～30	3	7	6	3		1
11～20	7	4	3	1	1	
1～10	9	3	2	1		
Total	25	25	25	16	11	15

SA群25例中2例、Op群では25例中3例であった。

処置後1カ月目では、SA群22例中5例は51～80%で、17例は50%以下であった。Op群では25例中6例が51～80%で、19例は50%以下であった。SA群の22例中13例は10%以上の改善で、Op群では25例中18例であった。またSA群の1例に14%の低下を認めたが、Op群では10%以上の低下を示した例はなかった。

処置後2カ月目では、SA群18例中5例は51～70%で、13例は50%以下であった。Op群では16例中2例は81～90%で、5例は51～80%、9例は50%以下であった。SA群の18例中9例は10%以上の改善であった。Op群の16例中12例は10%以上の改善であった。またSA群の18例中1例に10%以上の低下が認められたが、Op群では成績の低下を示した例はなかった。

処置後3カ月目では、SA群13例中3例が51～80%で、10%は50%以下であった。Op群では11例中2例が81～90%で、3例が51～80%、6例は40%以下であった。SA群の13例中10例は10%以上の改善で、Op群では11例中10例であった。SA群およびOp群とも成績の低下した症例は認めなかった。

SA群において、5カ月間の観察期間内に81%までに改善された症例は1例もなかったが、Op群では術後1週目より認められた。またSA群25例の変化には様々な型式が見られた。S.A. 装着期間が1週間の3例を除く22例中15例に10%以上の改善が認められたが、そのうちの10例には改善後に成績の低下か不変を示す山型または高原状の変化が見られた。その他の7例中1例は成績の低下が、6例には大きな変化は認められなかった。一方Op群では25例中23例に10%以上の改善が認められた。

その変化は一時的な成績の低下を示す場合もあったが、23例全例が最終的には改善の傾向を示した。残る2例は10%未満の改善で、大きな変化は認めなかった。

次に S.A. 装着後に咽頭弁術を施行した15例中で本検査を行なった14例の比較の結果は図8のようであった。

Fig. 8. Comparison of 3-syllable articulation in the cases treated by two procedures.

S.A. 装着後または咽頭弁術後の1週目では、14例中9例は咽頭弁術後の方が高い成績であった。このうちの6例は10%以上の差を認めた。14例中1例は差がなく、4例はS.A. 装着後の方が高い成績であった。このうちの1例に10%以上の差が認められた。S.A. 装着後および咽頭弁術後の1カ月目では、11例中8例は咽頭弁術後の方が高い成績であった。このうちの5例は10%以上の差を認めた。11例中1例は差がなく、2例はS.A. 装着後の方が高い成績であった。このうちの1例は10%以上の差が認められた。

またこれら14例の処置前に比較した成績の差を検討した結果は表16のようであった。S.A. 装着後1週目で3例に、1カ月目にさらに4例に10%以上の改善が認められた。この7例中5例は咽頭弁術後1週目より、1例は1カ月目より10%以上の改善が認められ、残る1例は術後3カ月間には10%以上の変化はなく、術後1年目には10%以上の改善が認められた。14例中3例はS.A. 装着後1週目または1カ月目以降に10%以上の成績の低下を示した。この3例中1例は咽頭弁術後1週目より、2例は術後1カ月目より10%以上の改善を認めた。但しこの2例中の1例（症例26）はS.A. 装着後と同様に、術後

Table 16. Comparative variation of 3-syllable articulation after speech aid application and after pharyngeal flap operation in 14 cases treated by two procedures.

Case No.	1 week		1 month		2 months		3 months	
	S. A.	Op.	S. A.	Op.	S. A.	Op.	S. A.	Op.
12	0	0	0	0	0	0		0
13	0	0	—	+	—	+		+
14	0	0	0	+	0	+	0	+
15	+	+	+	+		+		
16	0	0	+	0	+		+	
17	+	+	+	+	+	+	+	+
18	0	+	0	+	0			
19	—	+		+				
20	0	+		+				
21	0	+	+	+				
23	0	+	+	+	+	+	+	+
24	0	0	+	+	+	+		+
25	+	+	+	+				
26	—	—		+		+		+

1週目では10%以上の低下が認められた。14例中の残る4例においてはS.A. 装着後は10%未満の変化であった。この4例中1例（症例12）は咽頭弁術後3カ月間は同様に10%未満の変化であった。残る3例は咽頭弁術後1週目または1カ月目に10%以上の改善を認めた。

3. 語音発語理解度成績

語明度と同様に、症例22を除く36症例、すなわちSA群の25例、Op群の25例に対して検査施行した。

1) 2音節発語理解度

a. Speech aid 装着前後の変化

SA群25例の2音節理解度の装着前後における変化は表17、19に示すようであった。

装着前では、25例中2例は81~90%で、19例は51~80%、4例は50%以下であった。最高90%、最低24%で、平均64.4%であった。

装着後1週目では、25例中21例は2~44%の改善で、うち9例は10%以上の改善であった。他の4例は2~18%の成績の低下を認めた。このうちの2例は10%以上の低下であった。25例中9例は81%以上で、うち3例は91%以上であった。13例は51~80%で、3例は50%以下であった。最高96%、最低40%で、平均71.3%であった。

装着後1カ月目では、22例中21例は2~42%の改善で、うち11例は10%以上であった。他の1例は14%の低下が認められた。22例中5例は91%以上で、3例は81~

Table 17. Variation of 2-syllable intelligibility before and after speech aid application.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
1	56%	62%	64%	78%	76%	80%	76%
2	72	82	82	78	84		
3	48	50	54	62	58	60	60
4	70	78	86	88	80		
5	74	56	78	80	68		
6	80	92	96	90	94		
7	58	60	60	68	64		
8	74	86	80	82	84	82	
9	58	62	94	98			
10	52	96	94				
11	44	46	54	52	42	34	28
12	24	40	34	40			
13	76	82	78	84			
14	78	86	64	72	70		
15	78	80	80				
16	62	82	92	74	74	72	
17	48	62	88	74			
18	54	58	56	62			
19	72	60					
20	66	80					
21	68	70	80				
23	70	68	74	72	76		
24	86	92	92	90			
25	52	64	72				
26	90	88					
Average	64.4	71.3	75.1	74.7	74.0	65.6	54.7

90%, 13例が51~80%で, 残る1例は34%であった。最高96%, 最低34%で, 平均75.1%であった。

装着後2カ月目では, 18例中17例は2~40%の改善で, うち8例が10%以上であった。残る1例には6%の低下が認められた。18例中1例は98%で, 5例は81~90%, 11例は51~80%で, 1例は40%であった。18例の平均は74.7%であった。

装着後3カ月目では, 13例中11例は6~38%の改善で, うち8例が10%以上であった。他の2例には2%および8%の低下が認められた。13例中4例が81%以上で, うち1例は91%以上であった。残る9例中8例は51~80%で, 1例は42%であった。最高94%, 最低42%で, 平均74.0%であった。

装着後4カ月目および5カ月目では, 症例11の1例を除いた他は8~24%の改善が認められた。症例11では4カ月目に10%, 5カ月目に16%の成績の低下が認められ

た。

以上の25例中15例には10%以上の改善が認められた。その改善の型式は語明度と同様に, 山型または高原状であった。他の10例中6例は10%未満の変化で, 4例は10%以上の低下が認められた。

b. 咽頭弁手術前後の変化

Op 群25例の2音節了解度の手術前後における変化は表18, 20に示すようであった。

術前では25例中3例は81~90%で, 18例は51~80%であった。他の4例は50%以下であった。最高90%, 最低24%で, 平均62.2%であった。

術後1週目では25例中21例は2~47%の改善で, うち14例は10%以上であった。他の4例中2例は変化なく, 残る2例は6%または24%の低下が認められた。25

Table 18. Variation of 2-syllable intelligibility before and after pharyngeal flap operation.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
12	24%	38%	46%	48%	50%	54%
13	62	76	78	78	78	80
14	76	70	84	84	92	96
15	78	54	88	90		92
16	74	86	86			94
17	50	97	97	94	98	100
18	58	58	60		74	88
19	72	74	78			
20	66	88	92			
21	68	82	72	84		
23	70	84	86	88	88	92
24	86	88	96	92	96	98
25	52	76	86			
26	90	94	98	100	96	100
27	52	62	68		72	80
28	62	64	68			82
29	86	90	92	94	98	98
30	56	58	72	84		90
31	62	64	66			
32	54	68	70	76	82	88
33	44	60	72	82		
34	46	58	62			
35	52	62	76	82		
36	60	60	80	90		
37	56	68	84	84		
Average	62.2	71.2	78.3	83.8	84.0	88.1

例中 2 例は91%以上で, 6 例は81~90%, 16例は51~80%で, 1 例は38%であった。最高97%, 最低38%で, 平均71.2%であった。

術後 1 カ月目では, 25例全例に 4~47%の改善が認められ, うち17例は10%以上の改善であった。25例中 5 例は91%以上で, 6 例は81~90%, 13例は51~80%で, 1 例は46%であった。最高98%, 最低46%で, 平均78.3%であった。

術後 2 カ月目では, 16例全例が 6~44%の改善で, うち13例は10%以上であった。16例中 4 例は91%以上で, 9 例は81~90%, 2 例は71~80%で, 1 例は48%であった。最高100%, 最低48%で, 平均83.8%であった。

術後 3 カ月目では, 11例全例が 6~48%の改善で, うち10例は10%以上であった。11例中 5 例は91%以上で, 2 例は81~90%, 3 例は61~80%, 残る 1 例は50%であった。最高98%, 最低50%で, 平均84.0%であった。

術後 6 カ月以上経過の15例では, 全例に10~50%の改善が認められた。15例中 8 例は91%以上で, 4 例は81~90%で, 残る 2 例は 71~80%, 他の 1 例は54%であった。最高100%, 最低54%で, 平均88.8%であった。

以上の25例中 1 例(症例19,)を除く24例は10%以上の改善が認められた。この24例中14例は術後 1 週目より10%以上の改善で, 特に 1 例(症例17)では 1 週目より47%の改善でその成績は97%となった。症例19, においても改善を認めたが, 10%未満の変化であった。

c. Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変化の比較

2 音節語了度の成績別ならびに計測時点別に集計した

Table 19. 2-syllable intelligibility before and after speech aid application.

Intelligibility Percentage	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
91—100%		3	5	1	1		
81— 90	2	6	3	5	3	1	1
71— 80	8	3	7	7	4	2	1
61— 70	5	6	2	3	3		
51— 60	6	4	4	1	1	1	1
41— 50	3	2			1		
31— 40		1	1	1		1	
21— 30	1						1
11— 20							
1— 10							
Total	25	25	22	18	13	5	3

Table 20. 2-syllable intelligibility before and after pharyngeal flap operation.

Intelligibility percentage	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
91—100%		2	5	4	5	7
81— 90	3	6	6	9	2	5
71— 80	4	3	7	2	2	2
61— 70	6	7	5		1	
51— 60	8	6	1			1
41— 50	3		1	1	1	
31— 40		1				
21— 30	1					
11— 20						
1— 10						
Total	25	25	25	16	11	15

結果, SA群については表19, Op群については表20のようであった。

処置前では, SA群25例中 2 例が81~90%で, Op 群25例中では 3 例であった。51~80%の症例数は, SA 群の25例中19例で, Op 群の25例中18例であった。50%以下の症例数は, SA 群および Op 群とも 25例中 4 例であった。SA群25例の平均は64.4%, Op 群では62.2%で, 処置前の成績には大差は認められなかった。

処置後 1 週目では, SA 群25例中 9 例が81%以上で, そのうち 3 例は91%以上であった。Op 群では25例中 8 例が81%以上で, そのうち 2 例が91%以上であった。51~80%の症例は SA群25例中13例で, Op群25例中16例であった。また50%以下の症例はSA群25例中 3 例に対し, Op 群25例中 1 例であった。SA群では25例中 9 例に10%以上の改善が認められたが, Op 群では25例中14例であった。またSA群の 2 例, Op 群の 1 例に10%以上の低下が認められた。

処置後 1 カ月目では, SA 群の22例中 8 例が81%以上で, うち 5 例は91%以上であった。Op 群では25例中11例が81%以上で, うち 5 例は91%以上であった。51~80%の症例はSA群では22例中13例, Op 群の25例中13例であった。残るSA群の 1 例は34%で, Op 群の 1 例は46%であった。SA群22例中11例, またOp 群の25例中17例には10%以上の改善が認められた。さらに SA 群の 1 例には14%の低下が認められたが, Op 群では全例が改善を示し, 低下した例は認められなかった。

処置後 2 カ月目では, SA 群の18例中 6 例が81%以上で, うち 1 例は91%以上であった。Op 群では16例中13例が81%以上で, うち 4 例が91%以上であった。51~80

%の症例はSA群の18例中11例で、Op群では16例中2例であった。残るSA群の1例は40%で、Op群の1例は48%であった。SA群の18例中8例、Op群の16例中13例には10%以上の改善が認められた。またSA群では1例に6%の低下が認められたが、Op群では低下の症例は認められなかった。

処置後3カ月目では、SA群13例中4例は81%以上で、うち1例は91%以上であった。Op群では11例中7例は81%以上で、うち5例が91%以上であった。SA群の13例中9例、Op群の11例中4例は41~80%であった。SA群の13例中8例、Op群の11例中10例には10%以上の改善が認められた。またSA群の2例に2%および8%の低下が認められたが、Op群では全例が改善を示し低下した例は認められなかった。

SA群25例の5カ月間の観察において、10%以上の改善が認められた症例は15例であった。残る10例中6例は10%未満の変化で、4例は10%以上の低下を示した。これに対しOp群では25例中24例が10%以上の改善で、残る1例は10%未満の改善であった。また語明度と同様に、SA群の改善の型式は山型または高原状で、一旦改善を示した後に成績の低下または無変化な状態がみられた。Op群においては、多くの症例が成績の経時的増加改善を示した。

次にS.A.装着後に咽頭弁術を施行した15例中で、2音節語明度検査ができた14例について検討した。その結果は図9および表21に示すようであった。図9はS.A.

および咽頭弁術の処置後の成績を比較したものである。

処置後1週目の比較では14例中6例はS.A.装着後の方が高い成績で、うち2例には10%以上の差が認められた。他の8例では咽頭弁術後の方が高い成績で、うち5例には10%以上の差が認められた。

処置後1カ月目では、比較のなしかた11例中2例はS.A.装着後の方が高い成績で、うち1例は10%以上の差が認められた。残る9例中1例は差がなく、8例は咽頭弁術後の方が高い成績で、うち5例は10%以上の差が認められた。

表21は処置前と処置後の成績の差を10%以上の改善(+), 10%以上の低下(-), 10%未満の変化(0)として示したものである。

S.A.装着後に10%以上の改善が認められた8例は、全例が咽頭弁手術後に10%以上の改善を認めた。またS.A.装着後に10%未満の変化であった症例(症例13, 23, 24, 26)や10%以上の低下を示した症例(症例14)においても、咽頭弁術後では10%以上の改善を示した症例もみられた。14例中13例は咽頭弁術後3カ月以内に10%以上の改善が認められた。他の1例(症例19)はS.A.装着後では10%以上の低下を、咽頭弁術後では10%未満の変化を認めた。

Table 21. Comparative variation of 2-syllable intelligibility after speech aid application and after pharyngeal flap operation in 14 cases treated by two procedures.

Case No.	1 week		1 month		2 months		3 months	
	S. A.	Op.	S. A.	Op.	S. A.	Op.	S. A.	Op.
12	+	+	+	+	+	+		+
13	0	+	0	+	0	+		+
14	0	0	-	0	0	0	0	+
15	0	-	0	+		+		
16	+	+	+	+	+		+	
17	+	+	+	+	+	+	+	+
18	0	0	0	0	0			+
19	-	0		0				
20	+	+		+				
21	-	+	+	0		+		
23	0	+	0	+	0	+	0	+
24	0	0	0	+	0	0		+
25	+	+	+	+				
26	0	0		0		+		0

Fig. 9. Comparison of 2-syllable intelligibility in the cases treated by two procedures.

2) 3 音節発語理解度

a. Speech aid 装着前後の変化

SA 群25例の装着前後における3音節語了度の変化は表22, 24に示すようであった。

装着前では, 25例中9例は81%以上で, 15例は51~80%, 1例は50%以下であった。最高94%, 最低48%で, 平均74.6%であった。

装着後1週目では, 25例中18例は2~20%の改善で, うち7例は10%以上の改善であった。残る7例中3例は変化なく, 4例は2~6%の低下を示した。最高96%, 最低58%で, 平均79.8%であった。

装着後1カ月目では, 観察できた22例中20例は2~32%の改善で, うち13例は10%以上の改善であった。残る2例には4%の低下が認められた。22例中14例は81%以上で, 8例は61~80%であった。最高98%, 最低62%で, 平均84.7%であった。

Table 22. Variation of 3-syllable intelligibility before and after speech aid application.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
1	64%	72%	88%	88%	92%	94%	90%
2	78	80	90	92	88		
3	52	64	62	66	76	78	78
4	82	86	88	92	86		
5	78	78	82	82	70		
6	82	90	96	100	92		
7	66	64	62	68	72		
8	90	94	98	96	96	98	
9	78	80	98	98			
10	78	96	98				
11	58	58	62	64	50	48	42
12	48	68	72	58			
13	74	88	96	86			
14	94	96	96	94	94		
15	84	82	80				
16	84	96	98	96	96	94	
17	56	76	88	92	92		
18	60	62	70	78			
19	84	70					
20	80	94					
21	78	78	88				
23	72	74	80	80	78		
24	86	92	98	92			
25	68	70	74				
26	92	88					
Average	74.6	79.8	84.7	84.6	80.0	78.7	66.0

装着後2カ月目では, 観察できた18例中17例は2~36%の改善で, うち11例は10%以上であった。他の1例は装着前と同様で差を認めなかった。18例中9例は91%以上で, 3例は81~90%, 6例は51~80%であった。最高100%, 最低58%で, 平均84.6%であった。

装着後3カ月目では, 13例中10例は4~36%の改善で, うち6例は10%以上であった。残る3例中1例は変化なく, 2例は8%の低下が認められた。13例中6例は91%以上で, 2例は81~90%, 4例は61~80%で, 1例は50%以下であった。最高96%, 最低50%で, 平均80.0%であった。

装着後4カ月目では, 観察のできた5例中4例は8~30%の改善で, うち3例は10%以上であった。他の1例には10%の成績の低下が認められた。5例中3例は91%以上で, 1例は78%, 1例は48%であった。最高98%, 最低48%, 平均78.7%であった。

装着後5カ月目では, 観察できた3例中2例は21%の改善で, 残る1例は16%の低下が認められた。3例の成績は90%, 78%, 42%であった。

以上の25例中15例では10%以上の改善が装着後2カ月目以内に認められた。このうちの8例はその後最高成績よりも4~14%の低下が認められた。15例中の残る5例において, 3例は最高成績と同様に変化なく, 2例に2%または8%の改善が認められた。残る2例(症例20, 21)は装着期間が短く検討できなかった。25例中の残る10例においては, 9例は10%未満の変化で, 1例は装着後4カ月目より10%以上の低下が認められた。

b. 咽頭弁手術前後の変化

Op 群25例の手術前後における3音節語了度の変化は表23, 25のようであった。

術前では, 25例中7例は81%以上で, 16例は51~80%, 2例は50%以下であった。最高92%, 最低48%で, 平均70.6%であった。

術後1週目では, 25例中18例は2~44%の改善で, うち13例は10%以上であった。残る7例中2例は変化なく, 5例は2~6%の低下が認められた。25例中6例は91%以上で, 7例は81~90%, 12例は61~80%であった。最高100%, 最低62%で, 平均80.1%であった。

術後1カ月目では, 25例中24例は2~43%の改善で, うち17例は10%以上の改善であった。他の1例は術前と同様で差を認めなかった。25例中9例は91%以上で, 9例は81~90%, 7例は61~80%であった。最高100%, 最低64%で, 平均87.6%であった。

術後2カ月目では, 観察のできた16例全例に2~43%

Table 23. Variation of 3-syllable intelligibility before and after pharyngeal flap operation.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
12	48%	72%	74%	78%	80%	84%
13	76	98	86	78	88	94
14	92	90	98	100	92	100
15	84	70	88	96		96
16	86	88	88			94
17	56	100	99	99	100	100
18	58	64	78		86	92
19	84	84	88			
20	80	94	100			
21	78	88	94	96		
23	72	92	98	94	100	98
24	86	92	94	96	96	100
25	68	84	94			
26	92	90	100	100	98	100
27	60	64	76		88	92
28	72	70	78			96
29	86	98	100	98	100	100
30	62	66	78	92		98
31	68	68	68			
32	64	78	84	84	88	94
33	58	68	84	88		
34	50	62	64			
35	56	78	88	92		
36	64	62	82	92		
37	64	82	88	96		
Average	70.6	80.1	87.6	91.9	93.5	95.7

の改善が認められ、うち13例は10%以上であった。16例中12例は91%以上で、2例は81~90%、残る2例はともに78%であった。最高100%、最低78%で、平均91.9%であった。

術後3カ月目では、観察できた11例中10例は6~44%の改善で、うち9例は10%以上であった。他の1例は術前と同様の成績で差を認めなかった。11例中6例は91%以上で、4例は81~90%、残る1例は80%であった。最高100%、最低80%で、平均93.5%であった。

術後6カ月以上経過して追跡できた15例においては、全例に8~44%の改善が認められ、うち12例は10%以上の改善であった。15例全例が81%以上で、このうち14例は91%以上であった。最高100%、最低84%で、平均95.7%であった。

以上の25例の各観察期間内での変化について検討してみると、25例中20例は10%以上の改善で、5例は10%未満の変化であった。この10%以上の改善の20例中17例は術後1週目または1カ月目に10~44%の改善を示し、2例は術後2カ月目に、1例（症例28）は術後6カ月目に10%以上の改善を示した。10%未満の変化の5例中4例（症例14, 16, 19, 26）は術前成績が84~92%と高く、術後のわずかな改善で良好な成績が得られた。

c. Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変化の比較

3音節語了度の成績別ならびに計測時点別の集計の結果、SA群については表24、Op群については表25のようであった。

Table 24. 3-syllable intelligibility before and after speech aid application.

Intelligibility Percentage	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
91—100%	2	6	8	9	6	3	
81— 90	7	5	6	3	2		1
71— 80	8	7	4	2	3	1	1
61— 70	3	6	4	3	1		
51— 60	4	1		1			
41— 50	1				1	1	1
31— 40							
21— 30							
11— 20							
1— 10							
Total	25	25	22	18	13	5	3

Table 25. 3-syllable intelligibility before and after pharyngeal flap operation.

Intelligibility Percentage	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
91—100%	2	6	9	12	6	14
81— 90	5	7	9	2	4	1
71— 80	5	3	5	2	1	
61— 70	6	9	2			
51— 60	5					
41— 50	2					
31— 40						
21— 30						
11— 20						
1— 10						
Total	25	25	25	16	11	15

処置前では、SA 群の25例中 9 例は81%以上で、15例は51~80%、1 例は50%以下であった。Op 群では25例中 7 例が81%以上で、16例は51~80%、2 例は50%以下であった。SA群25例の平均は74.6%で、Op 群25例では70.6%で、両群の成績に大差は認められなかった。

処置後 1 週目では、SA群の25例中 6 例、Op 群の25例中 6 例は91%以上であった。SA群の 5 例、Op 群の 7 例は81~90%であった。SA群の14例、Op群の12例は51~80%であった。10%以上の改善例は SA 群の25例中 7 例に対し、Op 群では25例中13例であった。

処置後 1 カ月目では、SA群の22例中 8 例、Op 群の25例中 9 例は91%以上で、SA群の 6 例、Op 群の 9 例は81~90%であった。残るSA群の 8 例および Op群の 7 例は61~80%であった。10%以上の改善例は SA群の22例中13例に対し、Op群では25例中17例であった。

処置後 2 カ月目では、SA群の18例中 9 例、Op 群の16例中12例が91%以上で、SA群の 3 例および Op群の 2 例は81~90%であった。残る症例の中 SA 群の 2 例および Op 群の 2 例は71~80%であった。SA群の他の 4 例は70%以下であった。10%以上の改善例は SA 群の18例中11例に対し、Op群では16例中13例であった。

処置後 3 カ月目では、SA群の13例中 6 例、Op 群の11例中 6 例が91%以上で、SA群の 2 例および Op 群の 4 例は81~90%であった。SA 群の残る 5 例は41~80%で、Op 群の残る 1 例は80%であった。10%以上の改善例は SA群の13例中 6 例に対し、Op 群では11例中 9 例であった。またSA群13例の平均は80.0%で、Op 群では93.5%で10%以上の差が認められた。

SA群、Op 群の25例中で処置後に10%以上の改善を示した症例数は、SA群25例中15例で、Op 群25例中20例であった。さらに一旦改善後に成績の低下や無変化な例が SA群に多く見られたのに対し、Op 群では漸次改善の向上を示す例が多くみられた。また SA 群では装着後 5 カ月目まで成績の低下を示した症例が認められ、1 例は10%以上の低下であった。一方Op 群では術後 1 週目に 2~6%の低下が 5 例に認められたが、1 カ月目以降では低下を示す症例はなかった。

S.A. 装着後に咽頭弁術を施行した 15 例中 3 音節語了度検査を行なった14例における比較は図10および表26のようであった。

図10は S.A. 装着後および咽頭弁術後の成績を比較したものである。

処置後 1 週目では、14例中 3 例は S.A. 装着後の方が高い成績で、うち 1 例には10%以上の差が認められた。

残る11例中 2 例は差がなく、9 例は咽頭弁術後の方が高い成績で、この 9 例中 4 例には10%以上の差が認められた。処置後 1 カ月目では、比較のなしかつた11例中 3 例は S.A. 装着後の方が高い成績で、うち 2 例には10%以上の差が認められた。8 例は咽頭弁術後の方が高い成績で、うち 5 例には10%以上の差が認められた。

Fig. 10. Comparison of 3-syllable intelligibility in the cases treated by two procedures.

Table 26. Comparative variation of 3-syllable intelligibility after speech aid application and after pharyngeal flap operation in 14 cases treated by two procedures.

Case No.	1 week		1 month		2 months		3 months	
	S. A.	Op.	S. A.	Op.	S. A.	Op.	S. A.	Op.
12	+	+	+	+	+	+		+
13	+	+	+	+	+	0		+
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0		0		
16	+	0	+	0	+		+	
17	+	+	+	+	+	+	+	+
18	0	0	+	+	+			+
19	0	0		0				
20	+	+		+				
21	0	+	+	+		+		
23	0	+	0	+	0	+	0	+
24	0	0	+	0	0	+		+
25	0	+	0	+				
26	0	0		0		0		0

表26は処置前と処置後の成績の差が、10%以上の改善の場合（+）、10%以上の低下の場合（-）、10%未満の変化の場合（0）として表わしたものである。

S.A. 装着後に10%以上の改善を示した症例は14例中8例で、咽頭弁術後では14例中9例であった。S.A. 装着後に10%以上の改善を示した8例中7例は、咽頭弁術後においても10%以上の改善が示された。残る1例（症例16）は咽頭弁術後では10%未満の改善であった。14例中6例はS.A. 装着後に10%未満の変化で、そのうち4例は咽頭弁術後も10%未満の変化であった。ただしこのうちの2例（症例14, 16）は処置前の成績が92~94%と高く、必然的に小さな改善しか示されなかった。

c. 小 括

S.A. 装着前後および咽頭弁術前後の開鼻声、語明度、語了度の聴覚的検査成績の変化について比較検討した。また開鼻声の改善要因の一部についても検討した。

S.A. 装着前および咽頭弁術前では、対象の全例が高度開鼻声を有していた。

S.A. 装着後では、多くの症例が装着後1週目または1カ月目に開鼻声の減少を示し、1カ月目には開鼻声消失例が認められた。しかし2カ月目以後では殆んど変化はなく、一部症例には開鼻声の増大が認められた。また一旦開鼻声の消失後に再び開鼻声を示した症例も認められた。

これに対して咽頭弁術後では、S.A. 装着後よりもさらに良好な改善が認められた。開鼻声の消失例は術後1週目より認められ、最終的には26例中20例が消失例となった。一旦消失を示した症例において開鼻声が再現することはなかった。開鼻声の消失を得られなかった6例中5例は軽度開鼻声に改善され、1例は中等度開鼻声に改善された。術後6カ月以上1年以内の追跡例15例中12例は開鼻声消失例であった。

このような開鼻声の改善要因として、年令、軟口蓋および咽頭壁の運動性、S.A. の装着期間について検討した。その結果、咽頭側壁の運動性の有無が特に強い関係を有していた。咽頭側壁の正中近接運動を有する症例はS.A. または咽頭弁術のいずれによっても良好な改善で、特に咽頭弁術後では全例に開鼻声の消失が認められた。咽頭側壁の運動性を有しない症例においてはS.A. 装着後の改善は不良で開鼻声の消失例はなく軽度ないし高度の開鼻声が認められた。しかし咽頭弁術後では、側壁の運動性を有しない症例においても開鼻声消失例が認められた。次いで年令、軟口蓋および咽頭後壁の運動性と、S.A. 装着後の開鼻声の改善とにおいて関係のある

ことが認められた。すなわち15才以上、軟口蓋挙上運動または咽頭後壁前方突出運動を有しない症例のS.A. 装着後の改善は不良であった。咽頭弁術後では特に著差は認められなかった。咽頭弁術前のS.A. 装着期間の有無およびその装着期間別には一定の関係や改善の差は認められなかった。

語明度および語了度の検査成績においても、咽頭弁術後の改善はS.A. 装着後よりも良好であった。S.A. 装着後の改善では多くの症例が一旦改善を示した後、殆んど変化がないか、またはわずかに低下を示す高原状態が認められた。その頂点は装着後2カ月目以内のものが多く、3カ月目以降では著明な改善は認められなかった。これに対し咽頭弁術後では多くの症例がS.A. 装着後を上回る改善で、さらに経時的な向上が認められた。

S.A. 装着後に開鼻声も構音障害もない正常発音獲得例は1例も認められなかった。これに対して咽頭弁術後では、1週目より正常発音獲得例が認められ、6カ月以上経過の追跡例15例中9例は正常発音と判定された。

Ⅲ 電気音響学的研究

A. 研究目的および方法

1. 研究目的

音声は周波数、Energy 量、時間的変化の物理的特徴を有する連続または断続した空気振動波で、一定の規則性を有するものである。これらの物理的特徴を電気音響学的に分析することによって、個々の音声に特有のPattern を得ることができる²⁸⁾。この方法を用いて時間的に変化している音声を固定し、聴覚的な評価に対する客観的な検討を行なうことが本研究の目的である。すなわちS.A. 装着後と咽頭弁術後の聴覚的变化を電気音響学的に検討し、聴覚的改善の比較検討を客観的に評価することが目的である。

2. 研究対象

S.A. 装着後に咽頭弁術を施行した15例のうち、S.A. の装着期間が2カ月間のもの1例（症例13）、3カ月間のもの2例（症例14, 17）、4カ月間のもの1例（症例16）の4例を対象とした。これらそれぞれの最終S.A. 装着時（S.A. 装着時）および咽頭弁術後1週目（咽頭弁術後）と、対照として最終観察時でS.A. 撤去後の術前（術前）の音声を分析した。各症例の聴覚的検査成績は症例13, 14ではS.A. 装着時と咽頭弁術後に大差は認められず、症例16は開鼻声成績においてはS.A. 装着時の方が良好な改善であった。症例17はS.A. 装着時に

なりの改善が認められたが、咽頭弁術後はさらに良好な改善で術後1週目より正常発音と判定された症例である。

3. 研究装置

録音装置：聴覚的研究において使用した装置と同一のものである。

分析装置：Soundspectrograph SG-O 4 A 1 (Rion製)
(本分析装置は、熊本大学医学部耳鼻咽喉科学教室のものを借用した。)

4. 研究方法

分析用音声は聴覚的研究と同様に防音室内で録音した。この音声进行分析装置の磁気円盤に再録音して記憶させた後、反復再生して分析 Pattern を得た。分析範囲

は85~8,000%で、再生分析時の Filter には広帯域の300%巾のものを使用した。以上の方法で得られた Soundspectrogram について、先行波および子音波の出現の有無とその程度、後続母音の Formant の Pattern を検討した。

B. 研究成績

聴覚的変化の著明であった子音のうち、有声破裂音（ガ行音）、無声摩擦音（サ行音）、一部摩擦音の無声破裂音（タ行音）について検討した。

1. 有声破裂音

有声破裂音（ガ行音）の Soundspectrogram は症例13, 16, 17において著明な変化が認められた。その Pattern は図11~13に示すようであった。

Fig. 11 (a) after removal (b) during speech aid application (c) after pharyngeal flap operation of speech aid

症例13（図11）では、術前および S.A. 装着時とも5音全音に先行波が出現し、その差は認められなかった。咽頭弁術後の先行波は非常に著明で、術前および S.A. 装着時に較べて明らかな改善の差が認められた。

子音波については、術前の5音全音に出現し、特にガ、ギ、グにおいて著明で、Spike 様の明瞭な子音波が認められた。S.A. 装着時の子音波は不明瞭で、ギにのみ Spike 様子音波を認め、他の4音の子音波は殆んど認められなかった。術後は5音全音に明瞭な Spike 様子音波が出現した。

後続母音については術前に比較して、S.A. 装着時に各 Formant の明瞭化が認められた。術後はさらに明瞭なものとなり、特にギ、グ、ゲの各 Formant の強調が認められた。

本症例は聴覚的には術前に比較して S.A. 装着時および咽頭弁術後にわずかな改善が認められたが、S.A. 装着時と咽頭弁術後では著差を認めていない。しかし Soundspectrogram の所見においては、S.A. 装着時の改善は不良で、咽頭弁術後に良好な改善が認められた。

Fig. 12. (a) after removal (b) during speech aid application (c) after pharyngeal flap operation of speech aid

症例16（図12）における先行波は、術前ではガ、ギ、ゴに明瞭で、グ、ゲは不明瞭であった。S.A. 装着時で

はゲ以外の4音に非常に明瞭な先行波が認められた。術後では S.A. 装着時にわずかに劣るが、明瞭な先行波が

全音に認められた。

子音波については、術前ではグ、ギにやや明瞭に、他の音に不明瞭な子音波を認めた。S.A. 装着時で全音は子音波様のものを認めたが、後続母音との移行が不明確であった。術後ではギ、グ、ゲに **Spike** 様子音波が出現し、ガ、ゲには不明瞭な子音波が認められた。

Fig. 13 (a) after removal of speech aid (b) during speech aid application (c) after pharyngeal flap operation

症例17 (図13) では、術前の先行波は5音全音に明瞭であった。S.A. 装着時では、ギおよびゲに明瞭で、ガ、グ、ゴには不明瞭であった。術後では全音に明瞭な先行波が出現した。

子音波については、術前ではガおよびギに認められ、特にガにおいて明瞭であった。S.A. 装着時ではガ、ギに明瞭な子音波を、グに不明瞭な子音波を認めた。術後はガ、ギに明瞭な **Spike** 様子音波が認められた。S.A. 装着時に比較して、ガの子音波はより明瞭な **Spike** となり、ギでは周波数の低い部分がより明瞭に強調された。

本症例の聴覚的成績は、S.A. 装着時では開鼻声は消失し、咽頭弁術後では軽度の開鼻声が認められた。また語明度、語了度の成績においては著差は認められなかった。Soundspectrogram では上述のように、咽頭弁術後に良好な改善所見が認められた。

後続母音については術前に比較して、S.A. 装着時では周波数の低い部分の **Formant** (F_1 , F_2) の明瞭化が認められた。術後では更に明瞭となり、ガ、ギ、ゲでは高い部分 (F_3 , F_4) の強調も認められた。

すなわち電気音響学的分析所見ではS.A. 装着時にかなりの改善が認められ、咽頭弁術後ではさらに良好な改善であった。この所見は聴覚的成績とよく一致した。

2. 無声摩擦音

無声摩擦音 (サ行音) の Soundspectrogram は症例16, 17に著明な変化が認められた。その Pattern は図14, 15に示すようであった。

Fig. 14. (a) after removal of speech aid (b) during speech aid application (c) after pharyngeal flap operation

症例16 (図14) の先行波は、術前、S.A. 装着時、および術後の全音に認められたが、その所見は不明瞭で各所見に程度の差は認められなかった。

子音波については、術前ではサ以外の4音にやや明瞭であった。サの子音波は不明瞭であった。S.A. 装着時には5音全音に子音波が認められたが、低い周波数の部分は術前よりも不明瞭で、一部に消失が認められた。術後では非常に明瞭な子音波が出現し、低い周波数の部分

に強調が認められた。

後続母音の **Pattern** については、S.A. 装着時および術後に **Formant** の明瞭化が認められ、特に術後に強調された。

症例17 (図15) では術前、S.A. 装着時、術後の先行波は全音に認められたが、その程度はわずかで差は認められなかった。

子音波については、術前ではサ以外の4音にやや明瞭

Fig. 15. (a) after removal of speech aid (b) during speech aid application (c) after pharyngeal flap operation

に認められた。S.A. 装着時では5音全音に、術前よりもやや明瞭な子音波を認めた。咽頭弁術後では、非常に明瞭な子音波が全音に出現した。特に低い周波数部分での強調が著明であった。

後続母音の Pattern の変化については有声破裂音(図

13)と同様の所見であった。

3. 無声破裂音

無声破裂音(タ行音)の Soundspectrogram は症例17に著明な変化が認められた。その pattern は図16に示すようであった。

Fig. 16. (a) after removal of speech aid (b) during speech aid application (c) after pharyngeal flap operation

先行波は術前、S.A. 装着時、術後ともに認められたが、その程度はわずかで、差は認められなかった。

子音波は術前では、トに Spike 様子音波を、ツにやや巾のある子音波を認めた。しかしツの子音波は後続母音との移行境界が不明確で、また低い周波数の部分が不明瞭であった。タおよびテに子音波様のものを認めたが、不明瞭な像であった。チでは認められなかった。

S.A. 装着時ではタ、テ、トに Spike 様子音波が認められた。破擦音のチ、ツにおいても不明瞭な子音波が認められた。

咽頭弁術後では全音に明瞭な子音波が出現した。特にテ、トでは Spike 様子音波が出現し、その程度は術前および S.A. 装着時に比較して非常に明瞭であった。破擦音のチ、ツでは巾を有する子音波が出現した。

c. 小 括

S.A. 装着後に咽頭弁術を施行した15例中4例の音声電気音響学的に分析して、最終 S.A. 装着時、咽頭弁術後1週目と、対照として S.A. 撤去後で術前の変化を比較検討した。またこの結果と聴覚的検査成績を対比照

合して、聴覚的成績の客観的評価を行った。

その結果、有声破裂音(ガ行音)、無声摩擦音(サ行音)、無声破裂音(タ行音)の先行波、子音波、および後続母音の Pattern の改善は咽頭弁術後に最も著明であった。S.A. 装着時では咽頭弁術後よりも不良で、一部子音波の消失も認められた。

S.A. 装着時ならびに咽頭弁術後の聴覚的成績に著差の認められなかった2例中1例は、電気音響学的にも著差を認めなかった。残る1例では、S.A. 装着時の有声破裂音の子音波は対照の S.A. 撤去後術前のものよりも不明瞭であった。咽頭弁術後では明瞭な Pattern に改善された所見を認めた。

S.A. 装着時ならびに咽頭弁術後の聴覚的成績において、語明度および語了度には著差はなく、開鼻声では S.A. 装着時の方がより良好な改善であった1例では、電気音響学的には咽頭弁術後の方が良好な改善所見であった。S.A. 装着時の分析所見は不良で、無声摩擦音の子音波の一部に消失が見られた。

S.A. 装着時および咽頭弁術後の聴覚的改善が良好で、

特に咽頭弁術後では正常発音と判定された1例では、電気音響学的にも同様の所見が認められた。有声破裂音、無声破裂音、無声摩擦音のいずれにおいても、S.A. 装着時はかなりの改善所見を認めたが、咽頭弁術後ではさらに良好な改善であった。

以上のように聴覚的改善の明らかな症例では電気音響学的にも同様に明瞭な Pattern の所見であった。また聴覚的には S.A. 装着後の方が良好な改善を認めた症例においても電気音響学的には咽頭弁術後の方がより良好な改善所見であった。

IV 鼻腔漏出の変化に関する研究

A. 研究目的および方法

1. 研究目的

開鼻声は発声時の鼻咽腔閉鎖不全による呼気の鼻腔漏出の結果出現する。従来より、この呼気漏出を指標に開鼻声の定量的計測が試みられている^{7,12,13,16,18,21,22,33,40,41,50,53,54,58,60,64,68,69,74,79,80,81,90,91,96,101,104,110,115~120,125~127,129,130,132}。しかし現在までに決定的な方法は確立されていない。種々の計測法のうち肺活量計を用いる方法は古くから行われ、今日臨床的に頻用されているものの一つである。本法は簡単な装置で簡便に行うことができ、測定値が安定していて再現性が高いなどの利点を有する。しかし努力性呼気を用いた計測法であるために、発声時の呼気状態と異なり、必ずしも聴覚的評価と一致しない点が指摘されている^{12,13,15,16,33,54,64,67,70,96,104,110,129}。田縁は経時記録式肺活量計を用いて、呼気漏出の時間的変化を検討して、本法の臨床応用価値を高めた^{115,116,118~120}。

そこで田縁の方法に従って鼻腔漏出気量を計測し、S.A. 装着前後および咽頭弁術前後の変化を比較検討した。また第二の目的として、鼻腔漏出の成績と開鼻声の評価との関係を検討した。

2. 研究対象

聴覚的研究の対象とした37症例、すなわち SA 群26例（症例1~26）および Op 群26例（症例12~37）に対して本検査を施行した。

3. 研究装置

記録式肺活量計：メラ E V Spirometer（泉工医科工業製）

本装置は呼気量を最小300ccより最大4,500ccにわたる範囲について記録可能で、5秒間の経時的呼気曲線を記録しうる。

4. 研究方法

鼻閉時 および 鼻閉時の 最大努力呼気量を 5 秒間記録し、3 回行わせた中の最大値を計測値とした。その計測値を下記の田縁の数式に従って計算し、最少鼻腔漏出率（以下、最少漏出率）および3秒後漏出率（以下、3秒後漏出率）を算定した。

最少漏出率＝

$$\frac{\text{最大鼻閉時呼気量} - \text{最大鼻開時呼気量}}{\text{最大鼻閉時呼気量}} \times 100(\%)$$

3 秒後漏出率＝

$$\frac{\text{最大鼻閉時呼気量} - 3 \text{ 秒後鼻開時呼気量}}{\text{最大鼻閉時呼気量}} \times 100(\%)$$

本法は聴覚的研究と同様に、S.A. または咽頭弁術の施行前、施行後1週目、1カ月目と以後経時的ならびに咽頭弁術後6カ月以降の遠隔追跡を行った。

B. 研究成績

1. 最少鼻腔漏出率

1) Speech aid 装着前後の変化

SA 群26例の装着前後における最少漏出率の変化は表27、29に示すようであった。

装着前では、26例中18例は31%以上の漏出率で、うち3例は51%以上であった。最高71%、最低8%で、平均34.8%であった。

装着後1週目では、26例中22例に6~43%の改善が認められた。残る4例中3例は変化なく、1例は1%の漏出増大が認められた。これらの改善の差は0.1%以下の危険率で有意であった。この結果、26例全例が50%以下となり、うち23例は30%以下であった。また8例は0%で無漏出を示した。最高45%、最低0%で、平均15.1%であった。

装着後1カ月目では、観察できた22例中21例に5~44%の改善が認められた。残る1例は装着前と同様の漏出率であった。これらの変化は0.1%以下の危険率で有意の改善であった。1週目との比較では、10例に1~20%の改善を、4例に4~29%の漏出増大が認められ、残る8例には差を認めなかった。23例全例が40%以下で、うち20例は30%以下であった。また0%の無漏出例は10例であった。最高40%、最低0%で、平均12.1%であった。

装着後2カ月目では、観察できた18例中17例に6~41%の改善が認められ、残る1例には1%の漏出増大が認められた。この改善は0.1%以下の危険率で有意であった。1カ月目との比較では18例中5例は3~12%の改善で、9例は変化なく、4例は1~10%の漏出増大を認め

Table 27. Variation of minimal rate of nasal air escape before and after speech aid application.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
	%	%	%	%	%	%	%
1	8	0	0	0	0	0	0
2	25	0	0	0	0		
3	31	31	23	17	12	12	13
4	22	5	0	0	0		
5	10	0	0	0	0		
6	32	17	12	0	0		
7	11	5	0	3	0		
8	38	18	30	26	30	18	
9	41	0	0	0			
10	41	4	0				
11	42	25	20	20	26	25	25
12	36	29	24	30			
13	45	28	40	30			
14	34	0	0	0	0		
15	43	9	38				
16	33	0	0	0	0	0	
17	59	17	15	25	21		
18	13	14	13	14			
19	38	38					
20	46	25					
21	51	45	25				
22	71	28					
23	36	0	2	2	10		
24	42	25	25	18			
25	28	0	0				
26	30	30					
Average	34.8	15.1	12.1	10.3	7.6	11.0	12.7

た。18例全例が40%以下で、うち14例は30%以下であった。0%の無漏出例は8例であった。

装着後3カ月目では、観察できた13例全例に8~34%の改善が認められ、0.1%以下の危険率で有意であった。2カ月目との比較では、13例中3例は3~5%の改善で、7例は変化なく、3例は3~8%の漏出増大を認めた。13例全例が30%以下で、うち9例は10%以下であった。また0%の無漏出例は8例であった。

装着後4カ月目では、観察できた5例全例に8~33%の改善が認められた。3カ月目との比較では5例中2例が1%または12%の改善で3例は変化がなかった。5例中3例は11~30%の漏出率で、2例は0%の無漏出であった。

装着後5カ月目では、観察できた3例に8~18%の改

善が認められた。4カ月目との比較では、2例は変化なく、1例は1%の漏出増大を認めた。3例の漏出率は0%、13%、25%であった。

以上の26例の各観察期間におけるそれぞれの経時的変化についてみると、3例(症例18, 19, 26)では全く改善を認めなかった。7例(症例1, 2, 5, 9, 14, 16, 25)では装着後1週目より0%に改善され、以後漏出の再現は認められなかった。1例(症例23)は装着後1週目に0%の無漏出に改善されたが、1カ月目以降には2~10%の漏出の再現が認められた。また3例(症例4, 7, 10)は装着後1カ月目に無漏出に改善されたが、そのうち1例(症例7)は2カ月目に3%の漏出率を示した。その他の症例においては無漏出例は認められず、またその変化も2カ月目または3カ月目以降では著明な変化は認められなかった。

2) 咽頭弁手術前後の変化

Op群26例の手術前後における最少漏出率の変化は表28, 30に示すようであった。

術前では、26例中19例が31%以上の漏出率で、うち6例は51~90%であった。最高84%、最低10%で、平均40.9%であった。

術後1週目では、26例中24例に2~71%の改善が認められた。残る2例には17%および5%の漏出増大が認められた。この変化は0.1%以下の危険率で有意であった。26例中4例は31~60%で、22例は30%以下であった。また0%の無漏出例は10例であった。最高52%、最低0%で、平均12.5%であった。

術後1カ月目では、26例全例に4~78%の改善が認められ、0.1%以下の危険率で有意であった。術後1週目との比較では、26例中13例に3~52%の改善を、12例に変化なく、1例に2%の漏出量大を認めた。この結果、26例全例が30%以下となり、15例は0%の無漏出例であった。最高26%、最低0%で、平均5.0%であった。

術後2カ月目では、観察できた16例全例に8~54%の改善が認められ、0.1%以下の危険率で有意であった。

1カ月目との比較では、16例中5例に2~20%の改善を、10例に変化なく、1例に2%の漏出増大を認めた。16例中2例が21~30%で、3例は1~10%、11例は0%であった。最高23%、最低0%で、平均4.1%であった。

術後3カ月目では、観察できた11例全例に9~57%の改善が認められ、0.1%以下の危険率で有意であった。

2カ月目との比較では、3例に1~7%の改善を認め、8例は変化がなかった。11例中2例は20%、23%の漏出率で、9例は0%であった。

Table 28. Variation of minimal rate of nasal air escape before and after pharyngeal flap operation.

Case No.	Before	After: 1 week	1 mo-nth	2 mo-nths	3 mo-nths	Over 6 mo-nths
	%	%	%	%	%	%
12	29	19	21	21	20	18
13	44	27	21	23	23	23
14	35	0	0	0	0	0
15	39	41	12	9		0
16	40	4	4			0
17	54	0	0	0	0	0
18	11	0	0		0	0
19	38	8	4			
20	46	0	0			
21	51	18	15	0		
22	71	0	0			
23	35	0	0	0	0	0
24	43	15	0	0	0	0
25	25	0	0			
26	30	47	26	6	0	0
27	57	0	0		0	0
28	19	0	0			0
29	47	52	0	0	0	0
30	33	7	0	0		0
31	41	15	7			
32	50	12	9	7	0	0
33	10	5	0	0		
34	84	32	6			
35	36	14	5	0		
36	22	0	0	0		
37	74	8	0	0		
Average	40.9	12.5	5.0	4.1	3.9	2.7

術後6カ月以上経過の15例においては、全例に11～57%の改善が認められ、0.1%以下の危険率で有意であった。また各症例の術後3カ月以内の成績と比較して、漏出増大を示した症例は1例もみられなかった。15例中2例は18%、23%の漏出率で、残る13例は0%の無漏出例であった。

3) Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変化の比較

SA群26例の装着前では、最高71%、最低8%で、平均34.8%であった。26例中8例は1～30%、15例は31～50%で、3例は51～80%であった。Op群26例の術前では、最高84%、最低10%で、平均40.9%であった。26例中7例は1～30%、13例は31～50%で、6例は51～90%

Table 29. Minimal rate of nasal air escape before and after speech aid application.

Rate of nasal air escape	Before	After: 1 week	1 mo-nth	2 mo-nths	3 mo-nths	4 mo-nths	5 mo-nths
91—100%							
81— 90							
71— 80	1						
61— 70							
51— 60	2						
41— 50	7	1					
31— 40	8	2	2				
21— 30	4	7	5	4	3	1	1
11— 20	2	4	4	4	1	2	1
1— 10	2	4	1	2	1		
0		8	10	8	8	2	1
Total	26	26	22	18	13	5	3

Table 30. Minimal rate of nasal air escape before and after pharyngeal flap operation.

Rate of nasal air escape	Before	After: 1 week	1 mo-nth	2 mo-nths	3 mo-nths	Over 6 mo-nths
91—100%						
81— 90	1					
71— 80	2					
61— 70						
51— 60	3	1				
41— 50	6	2				
31— 40	7	1				
21— 30	4	1	3	2	1	1
11— 20	2	6	2		1	1
1— 10	1	5	6	3		
0		10	15	11	9	13
Total	26	26	26	16	11	15

であった。すなわち処置前では、SA群に比較してOp群はわずかながら高い漏出率であった。

処置後の1週目では、Op群はSA群よりもさらに良好な改善であった。すなわちSA群の26例中3例は31～50%、15例は1～30%で、8例が0%であったのに対し、Op群では26例中1例が52%で、3例は31～50%、12例は1～30%で、10例が0%であった。SA群26例の平均は15.1%で、Op群26例では12.5%であった。この改善の差は5%の危険率で有意であった。

処置後1カ月目では、SA群の22例中2例が31～40%で、10例が1～30%、10例が0%であった。Op群では

26例中11例が1～30%で、15例は0%であった。SA群22例の平均は12.1%で、Op群26例では5.0%であった。この改善の差は0.5%の危険率で有意であった。

処置後2カ月目では、SA群の18例中10例が1～30%で、8例が0%であった。Op群では16例中5例が1～30%で、11例が0%であった。SA群18例の平均は10.3%で、Op群16例では4.1%であった。この改善の差は危険率1%で有意であった。

処置後3カ月目では、SA群の13例中5例が1～30%で、8例が0%であった。Op群では11例中2例が11～30%で、9例は0%であった。SA群13例の平均は7.6%で、Op群では3.9%であった。この改善の差は危険率10%で有意であった。

SA群26例の各最終観察時における成績を集計すると、26例中11例は0%で、残る15例には10～38%の漏出率が認められた。これに対してOp群では26例中21例が0%で、5例に4～23%の漏出率が認められた。この改善の差は1%の危険率で有意であった。またSA群では0%の無漏出に改善された後、2～10%の漏出の再現を示す2例が認められた。咽頭弁術後に0%に改善された症例ではこのような漏出の再現は認められなかった。

次に、S.A. 装着後に咽頭弁術を施行した15例のそれぞれの成績を比較検討した結果、図17に示すようであった。図17は15例の処置前の成績と処置後1週目ならびに1カ月目の成績の差を比較したものである。

Fig. 17. Comparison of differences in minimal rate of nasal air escape, in the cases treated by two procedures.

処置後1週目では、15例中3例はS.A. 装着後の方が良好な改善で、1例は差がなく、11例は咽頭弁術後の方が良好な改善であった。

処置後1カ月目では、比較のなしかつた11例中2例はS.A. 装着後の方が、9例は咽頭弁術後の方が良好な改善であった。

処置後1週目または1カ月目にS.A. 装着後の方が良好な改善であった症例は、咽頭弁術後2カ月目以降により良好な改善が認められ、全例0%の無漏出となった。

2. 3秒後鼻腔漏出量率

1) Speech aid 装着前後の変化

SA群26例の装着前後における3秒後漏出率の変化は

Table 31. Variation of 3-second rate* of nasal air escape before and after speech aid application.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months
	%	%	%	%	%	%	%
1	40	0	0	0	0	0	0
2	35	0	0	0	0		
3	55	31	23	17	12	12	13
4	35	9	0	0	0		
5	17	0	0	0	0		
6	39	22	12	0	0		
7	14	6	0	3	0		
8	38	26	30	30	30	18	
9	48	0	0	0			
10	48	8	0				
11	61	33	29	26	34	48	61
12	61	35	53	30			
13	45	28	40	30			
14	43	0	0	0	0		
15	43	9	40				
16	58	0	0	0	0	0	
17	64	17	15	30	23		
18	100	28	13	23			
19	38	38					
20	75	33					
21	71	61	25				
22	74	28					
23	45	5	5	2	25		
24	42	25	25	20			
25	31	0	0				
26	55	55					
Average	48.6	19.1	14.1	11.7	9.5	15.6	24.7

*The term indicates the rate of nasal air escape at 3 seconds after blowing.

表31, 33に示すようであった。

装着前では, 26例中10例は51~100%で, 14例は31~50%, 2例は11~20%の漏出率であった。51~100%の10例中9例は51~80%で, 1例は100%の漏出率であった。最高100%, 最低14%で, 平均48.6%であった。

装着後1週目では, 26例中24例に8~72%の改善が認められ, 残る2例には変化を認めなかった。この改善は0.1%以下の危険率で有意であった。26例中2例は51~70%で, 5例は31~40%, 12例は1~30%で, 7例は0%の無漏出となった。最高61%, 最低0%で, 平均19.1%であった。

装着後1カ月目では, 観察できた22例全例に3~87%の改善が認められ, 0.1%以下の危険率で有意であった。1週目との比較では, 22例中9例に2~36%の改善を, 4例に4~31%の漏出増大を認めた。他の9例には差を認めなかった。22例中1例は53%で, 2例は31~40%, 9例は1~30%で, 10例は0%であった。最高53%, 最低0%で, 平均14.1%であった。

装着後2カ月目では, 観察できた18例全例に8~77%の改善が認められ, 0.1%以下の危険率で有意であった。1カ月目との比較では, 18例中7例に3~23%の改善を, 3例に3~10%の漏出増大を認め, 8例には差を認めなかった。18例中10例は1~30%で, 8例は0%であった。最高30%, 最低0%で, 平均11.7%であった。

装着後3カ月目では, 観察できた13例全例に8~58%の改善が認められ, 0.1%以下の危険率で有意であった。2カ月目との比較では, 13例中3例に3~7%の改善を, 2例に8%または23%の漏出増大を認め, 8例には差を認めなかった。13例中1例は34%の漏出率で, 4例は21~30%, 8例は0%であった。13例の平均は9.5%であった。

装着後4カ月目では, 観察できた5例全例に13~58%の改善が認められた。3カ月目との比較では, 1例に12%の改善を, 1例に14%の漏出増大を認め, 残る3例には差を認めなかった。最高48%, 最低0% (5例中2例) で, 平均15.6%であった。

装着後5カ月目では, 観察できた3例中2例に40%および42%の改善を認めた。残る1例は装着前と同様の漏出率であった。4カ月目との比較では, 1例は変化なく, 2例に1%または13%の漏出増大を認めた。最高61%, 最低0% (1例) で, 平均24.7%であった。

以上の26例中7例は装着後1週目より, 3例は1カ月目より0%の無漏出に改善された。この無漏出例10例中9例は最終観察時に至るまで0%であったが, 1例 (症

例7) は一時的に3%の漏出の再現を示し, その後に再び0%に改善された。残る16例には13~61%の漏出率が認められた。

2) 咽頭弁手術前後の変化

Op 群26例の手術前後における3秒後漏出率の変化は表32, 34に示すようであった。

咽頭弁術前では, 26例中15例は51~100%で, 8例は31~50%, 3例は21~30%であった。51~100%の15例中11例は51~80%で, 4例は81~100%であった。最高98%, 最低22%で, 平均54.0%であった。

術後1週目では, 26例中23例に17~98%の改善が認められた。1例は変化なく, 2例に3%または11%の漏出増大が認められた。これらの改善は0.1%以下の危険率

Table 32. Variation of 3-second rate of nasal air escape before and after pharyngeal flap operation.

Case No.	Before	After: 1 week	1 month	2 months	3 months	Over 6 months
	%	%	%	%	%	%
12	59	41	53	34	28	24
13	44	27	21	23	23	23
14	38	0	0	0	0	0
15	41	41	12	9		0
16	54	4	4			0
17	54	0	0	0	0	0
18	98	0	0		0	0
19	38	12	4			
20	75	0	0			
21	74	18	15	0		
22	74	0	0			
23	40	0	0	0	0	0
24	43	8	0	0	0	0
25	30	0	0			
26	55	58	40	6	0	0
27	60	0	0		0	0
28	28	0	0			0
29	63	74	0	0	0	0
30	33	7	0	0		0
31	62	17	8			
32	91	13	9	7	0	0
33	78	5	0	0		
34	95	32	6			
35	40	14	5	0		
36	22	0	0	0		
37	88	0	0	0		
Average	54.0	14.3	7.9	4.9	4.5	3.1

で有意であった。26例中2例は51～80%，3例は31～50%で，10例は1～30%，11例は0%であった。最高74%，最低0%で，平均14.3%であった。

術後1カ月目では，26例全例に6～98%の改善が認められ，0.1%以下の危険率で有意であった。1週目との比較では，26例中13例に4～74%の改善が，1例に12%の漏出増大が認められた。12例は1週目と同様の漏出率で差を認めなかった。26例中1例は53%で，1例は40%，9例は1～30%で，15例は0%であった。26例の平均は7.9%であった。

術後2カ月目では，観察できた16例全例に21～88%の改善が認められ，0.1%以下の危険率で有意であった。

1カ月目との比較では，16例中5例に2～19%の改善が，1例に2%の漏出増大が認められ，10例は差を認めなかった。16例中1例は34%で，4例は1～30%，11例は0%であった。16例の平均は4.9%であった。

術後3カ月目では，観察できた11例全例に21～98%の改善が認められ，0.1%以下の危険率で有意であった。

2カ月目との比較では，11例中3例に6%および7%の改善が認められ，8例は差がなかった。11例中9例は0%で，2例に28%または23%の漏出が認められた。11例の平均は4.5%であった。

術後6カ月以上経過の15例においては，全例に21～98%の改善が認められ，0.1%以下の危険率で有意であった。術後3カ月目までの成績と比較して漏出増大を示した症例は認められなかった。15例中13例は0%で，2例は24%または23%の漏出が認められた。15例の平均は3.1%であった。

以上の26例中11例は術後1週目より，4例は1カ月目より，2例は2カ月目に，2例は3カ月目に，さらに2例は術後6カ月以上経過して0%の無漏出に改善された。すなわち26例中21例は0%の無漏出となった。この21例において再び漏出は認められなかった。他の5例では最終的に4～24%の漏出が認められた。

3) Speech aid 装着前後と咽頭弁手術前後の変化の比較

SA群26例の装着前では，最高100%，最低14%で，平均48.6%であった。26例中10例は51～100%，14例は31～50%で，2例は11～20%であった。Op群26例の術前では，最高98%，最低22%で，平均54.0%であった。26例中15例は51～100%で，8例は31～50%，3例は21～30%であった。すなわちOp群の漏出率はSA群よりもわずかに大であった。

処置後1週目では，SA群26例に平均33.8%の改善が

Table 33. 3-second rate of nasal air escape before and after speech aid application.

Rate of nasal air escape	Before	After: 1 week	1mo-nth	2mo-nths	3mo-nths	4mo-nths	5mo-nths
91—100%	1						
81— 90							
71— 80	3						
61— 70	3	1					1
51— 60	3	1	1				
41— 50	7					1	
31— 40	7	5	2		1		
21— 30		6	5	6	3		
11— 20	2	1	3	2	1	2	1
1— 10		5	1	2			
0		7	10	8	8	2	1
Total	26	26	22	18	13	5	3

Table 34. 3-second rate of nasal air escape before and after pharyngeal flap operation.

Rate of nasal air escape	Before	After: 1 week	1 mo-nth	2 mo-nths	3 mo-nths	Over 6 mo-nths
91—100%	3					
81— 90	1					
71— 80	4	1				
61— 70	2					
51— 60	5	1	1			
41— 50	3	2				
31— 40	5	1	1	1		
21— 30	3	1	1	1	2	2
11— 20		5	2			
1— 10		4	6	3		
0		11	15	11	9	13
Total	26	26	26	16	11	15

認められたのに対し，Op群26例には平均42.2%の改善が認められた，また0%の無漏出例は，SA群の26例中7例に対し，Op群の26例中11例であった。これらの改善の差は30%の危険率で有意であった。SA群26例の漏出率の平均は19.1%で，Op群26例では14.3%であった。

処置後1カ月目では，SA群22例に平均32.9%の改善が，Op群26例には平均50.0%の改善が認められた。0%の無漏出例はSA群の22例中10例に対し，Op群の26例中15例であった。この改善の差は2%の危険率で有意であった。SA群22例の平均漏出率は14.1%で，Op群26例では7.9%であった。

処置後2カ月目では、SA群18例の平均改善率は34.9%で、Op群16例で49.0%であった。0%の無漏出例は、SA群の18例中8例で、Op群の16例中11例であった。この改善の差は5%の危険率で有意であった。SA群の平均漏出率は11.7%で、Op群では4.9%であった。

処置後3カ月目では、SA群13例の平均改善率は32.4%で、Op群11例では54.0%であった。0%の無漏出例は、SA群の13例中8例に対し、Op群の11例中9例であった。この改善の差は2%の危険率で有意であった。SA群の平均漏出率は9.5%で、Op群では4.5%であった。

SA群26例およびOp群26例のそれぞれの最終観察時での成績を集計すると、0%の無漏出例はSA群の26例中11例およびOp群の26例中21例であった。このうちSA群の1例では無漏出に改善された後に漏出の再現が認められた。SA群の残る16例では13~61%の漏出が、Op群の5例では4~24%の漏出が認められた。これらの改善の差は1%の危険率で有意であった。

S.A. 装着後に咽頭弁術を施行した15例の、処置後1週目および1カ月目における処置前との成績の差を比較した結果は図18に示すようであった。

Fig. 18. Comparison of differences in 3-second rate of nasal air escape, in the cases treated by two procedures.

1週目では、15例中5例はS.A. 装着後の方が良好な改善で、8例では咽頭弁術後の方が良好な改善であった。残る2例では差を認めなかった。

1カ月目では、比較のなしかつた11例中4例はS.A. 装着後の方が、6例は咽頭弁術後の方が良好な改善であっ

た。残る1例では差を認めなかった。

S.A. 装着後の方が改善良好であった症例中1例を除いて他は、全例が咽頭弁術後1週日以降1年以内に0%の無漏出に改善された。1例には最終的に24%の漏出が認められたが、S.A. 装着後の成績(症例11, 12)よりは少ない漏出率に改善された。

これらの15例中12例はS.A. 装着後における20%以上の漏出が認められたが、このうち9例は咽頭弁術後に0%の無漏出に改善され、残る3例においてもS.A. 装着後よりも低い漏出率に改善された。他の3例はS.A. 装着後および咽頭弁術後ともに0%の無漏出に改善された。

3. 鼻腔漏出量率と開放性鼻声の関係

鼻腔漏出量率と開鼻声の関係について、SA群およびOp群の延べ52症例の得られた全成績を用いて検討した。その結果は図19, 20に示すようであった。

すなわち最少漏出率および3秒後漏出率のいずれにおいても、漏出率が大きい程開鼻声は著明で、漏出率が小さい程開鼻声も低い傾向がみられた。この傾向は3秒後漏出率と開鼻声の関係においてより明らかであった。3秒後漏出率と開鼻声の関係において、開鼻声度「4」の場合は漏出率は39~100%、開鼻声度「3」では14~48%、開鼻声度「2」では8~41%、開鼻声度「1」では0~34%、開鼻声度「0」では0%であった。最少漏出率とにおいてもほぼ同様の傾向が認められたが、一定の相関関係は得られなかった。

このように鼻腔漏出量率と開鼻声の程度はかなり密接な関係を有し、特に3秒後漏出率とにおいて明らかであった。また最少漏出率および3秒後漏出率とも、50%以上の漏出率の場合は開鼻声度は「4」で全音に著明で、逆に開鼻声度が「0」で消失している場合には漏出率は0%であった。

c. 小 括

SA群26例およびOp群26例の処置前後の鼻腔漏出量率を比較検討して次の結果を得た。

SA群26例の装着前では、最少漏出率は最高71%、最低8%で、平均34.8%で、3秒後漏出率は最高100%、最低14%で、平均48.6%であった。

S.A. 装着後では、最少漏出率において26例中11例、3秒後漏出率において26例中10例が0%の無漏出に改善された。その他の症例には最少漏出率において10~38%、3秒後漏出率において13~61%の漏出が認められた。また最少漏出率および3秒後漏出率とも、26例中10例は一旦改善を得た後に漏出増大して、そのうちの1例

Fig. 19. Correlation between nasality and nasal air escape. (minimal rate)

Fig. 20. Correlation between nasality and nasal air escape. (3-second rate)

は装着前と同様の漏出率となった。これらの漏出の改善は S.A. 装着後 1 週目または 1 カ月目において最も著明で、2 カ月目以降では著しい改善は認められなかった。

Op 群 26 例の術前では、最少漏出率は最高 84%、最低 10% で、平均 40.9% であった。3 秒後漏出率は最高 98%、最低 22% で、平均 54.0% であった。

咽頭弁術後では最少漏出率および 3 秒後漏出率とも 26 例中 21 例は 0% の無漏出に改善された。残る 5 例には最少漏出率で 3~23%、3 秒後漏出率で 3~24% の漏出が認められた。26 例中 3 例は術後 1 週目に術前よりも漏出増大したが、その後に 0% に改善された。最終的に漏出の残遺が認められた 5 例も、術前よりはるかに低い漏出率に改善された。

以上のように、S.A. 装着後の改善に比較して咽頭弁術後はさらに良好な改善が得られた。

S.A. 装着後に咽頭弁術を施行した 15 例の比較においても同様の改善の差が認められた。

すなわち、S.A. 装着後に 0% の無漏出に改善された症例は咽頭弁術後も 0% に改善され、S.A. 装着後に無漏出となり得なかった症例においても、咽頭弁術後には 0% または S.A. 装着後よりも低い漏出率に改善された。

これらの漏出率と開鼻声の聴覚的評価の程度とにはかなり密接な関係が認められ、漏出率が大きくある程、開鼻声も高い傾向にあった。この傾向は 3 秒後漏出率とにおいて特に著明であった。また最少漏出率および 3 秒後漏出率とも、50% 以上の漏出率の場合は開鼻声は全音に著明で、開鼻声を全く認めない場合には漏出率は 0% であった。

V 鼻咽腔の機能形態の変化に関する X 線学的研究

A. 研究目的および方法

1. 研究目的

1948 年、Harkins³⁴⁾ は S.A. 装着によって改善された言語を損なうことなく Bulb を削減して、最終的に S.A. を撤去しても正常な発音機能をいとなむことのできた 1 例を報告した。以来、同様の報告がなされている^{8, 25, 63, 95, 133, 137)}。その説明として Bzoch (1964)¹⁴⁾、Fletcher (1960)²⁵⁾、および Rosen ら (1958)⁹⁵⁾ は、口蓋咽頭筋の代償能力を指摘している。すなわち Bulb の刺激によって周囲咽頭括約筋の運動が増大し、その結果鼻咽腔の閉鎖機能が向上すると述べている。著者の自験例においても、S.A. の撤去はなしえなかったが、咽頭括約筋の運動増大が認められた症例を経験し、その 1 例については既に報告した^{45, 48)}、

しかし Shelton ら (1971)^{99, 100)} は種々大きさの Bulb を用いて X 線学的に検討した結果、口蓋咽頭代償能力を認めておらず、上述のような治療法の適用は非常に限定されると述べている。この問題について本邦では著者の報告以外は全く検討されていない。

そこで、このような S.A. 撤去の可能性について検索する目的で本研究を行った。

2. 研究対象

聴覚的研究における S.A. 装着例 26 例中 23 例を対象とした。23 例の S.A. 装着期間は 1 週間~5 カ月間であった。

3. 研究装置

撮影装置：X 線 TV 透視装置 X-TD150L3 (島津製)

本装置は軟組織透視用 X 線 TV 装置で管球焦点距離は 0.5/1.5mm である。

現像装置：サクラ QX-1000 (小西六製)

Film : フジ KX, サクラ New Y type

増感紙 : 極光 MS

Blende : Lisfolm Blende (10:1)

(撮影装置および現像装置は門司労災病院放射線科のものを借用した。)

4. 研究方法

対象被験者を水平にした透視台上に側臥位にして、頭蓋の右正側方撮影を行った。撮影時の上顎左右歯列ならびに下顎枝後縁、下顎下縁の左右像が一致するようにして頭蓋を固定し、下顎の開閉運動は自由に行いうるようにした。被験者に「ウ」を発声させ、軟口蓋および咽頭後壁の最大運動時に下記の条件で撮影した。撮影に際して一部症例には造影剤 (85v/w% 硫酸 Barium) を使用した。

撮影条件：電圧……………90kVp

電流……………150mA

時間……………0.6秒

距離……………1000mm

現象条件：温度……………33℃

時間……………3分30秒

これらの撮影を S.A. の装着前および一定期間装着後の最終観察時で S.A. を撤去した状態時に行い、図 21 に示す方法で計測した。計測は口蓋平面に対する軟口蓋の位置と、口蓋咽頭壁間最短距離について行った。軟口蓋の位置は、軟口蓋の最大挙上部分の中央点 (厚径の 1/2) より口蓋平面への垂直距離で表わし、この点が口蓋平面より下方に存在する場合は (一) を付した。また口蓋咽頭壁間最短距離は、軟口蓋の鼻腔側面から咽頭後壁まで

Fig. 21. Method of measurement on X-ray photograph.

ANS : anterior nasal spine

PNS : posterior nasal spine

PP : palatal plane

VP : Velar position ; distance between the median point of velar and palatal plane

VPD : Velopharyngeal distance ; distance of the shortest gap between velar and posterior pharyngeal wall

Note : X-ray photograph was exposed during phonation of /U/.

の最も近接した部分を計測した。

発声時の軟口蓋および咽頭後壁の運動を認めない症例では、軟口蓋矢状径 $\frac{1}{2}$ の中央点と口蓋平面の垂直距離、および口蓋咽頭壁間の最短距離を計測した。

なお、上記撮影法による像は実像の1.2倍であることを確認したので、計測値は1:1.2で実長に換算して検討した。

B. 研究成績

1. 軟口蓋の位置の変化

S.A. 装着前および撤去後の軟口蓋位置の計測成績については、表35に示すようであった。

S.A. 装着前では $-13.3 \sim 0 \text{ mm}$ で、23例中20例の軟口蓋位置は口蓋平面の下方にあった。

S.A. 撤去後では、23例中7例に $0.2 \sim 4.2 \text{ mm}$ (平均 1.6 mm) の位置の上昇が認められた。残る16例中13例は変化なく、3例に $1.2 \sim 7.5 \text{ mm}$ (平均 3.3 mm) の位置の下降が認められた。上昇または下降の変化が認められた10例は全例が「ア」発声時の軟口蓋の挙上運動を有する症例であった。また、これら10例のS.A. 装着期間は2～5カ月間であった。

2. 口蓋咽頭間距離の変化

S.A. 装着前および撤去後の口蓋咽頭間距離の計測成績については、表36に示すようであった。

Table 35. Variation of velar position before application and after removal speech aid.

Case No.	Before	After	Difference	Velar mobility	Duration of speech aid
1	-2.1	-1.7	0.4	+	5 months
2	0	0	0	+	3 months
3	-5.0	-5.0	0	+	5 months
4	0	-1.3	-1.3	+	3 months
5	-1.3	-2.5	-1.2	+	"
6	-2.3	2.5	4.8	+	"
7	2.5	-5.0	-2.5	+	"
8	-5.0	-0.8	4.2	+	4 months
9	-1.7	-0.8	0.9	+	2 months
10	-0.8	-0.8	0	+	1 month
11	-13.3	-13.3	0	-	5 months
12	-10.8	-10.8	0	-	2 months
13	-4.5	-4.2	0	+	"
14	0	0	0	+	3 months
15	-7.5	-7.5	0	+	1 month
16	-1.7	0	1.7	+	4 months
17	-3.3	0	3.3	+	3 months
18	-9.2	-9.2	0.3	-	2 months
19	-10.0	-10.0	0	-	1 week
20	-6.7	-6.7	0	+	"
23	-2.7	-2.7	0	+	3 months
25	-2.5	-2.5	0	-	1 month
26	-2.5	-2.5	0	+	1 week

(measured in mm)

S.A. 装着前では、23例中1例は 1.7 mm で、15例は $3.3 \sim 9.2 \text{ mm}$ 、7例は $10.0 \sim 18.3 \text{ mm}$ であった。

S.A. 撤去後では、23例中8例に $0.8 \sim 7.0 \text{ mm}$ (平均 1.7 mm) の距離の短縮が認められた。このうち5例は軟口蓋の位置の上昇が認められた症例であった。また6例は「ア」発声時の咽頭後壁の前方突出運動を有する症例で、残る2例はこの運動を有しない症例であった。8例のS.A. 装着期間は2～5カ月間であった。

他の15例には何ら変化を認めなかった。

c. 小 括

S.A. の一定装着期間前後における軟口蓋位置および口蓋咽頭間距離の変化についてX線学的に検討した結果、次のようであった。

S.A. 装着前では、計測のできた23例中20例の軟口蓋位置は口蓋平面の下方にあり、3例では口蓋平面上に存在していた。また口蓋咽頭間距離は1例が 1.7 mm で、15例は $3.3 \sim 9.2 \text{ mm}$ 、7例は $10.0 \sim 18.3 \text{ mm}$ であった。

Table 36. Variation of velopharyngeal distance before application and after removal of speech aid.

Case No.	Before	After	Difference	Mobility of lateral wall	Duration of speech aid
1	4.2	3.3	-0.9	+	5 months
2	3.3	2.1	-1.2	+	3 months
3	6.7	6.7	0	—	5 months
4	4.6	4.6	0	+	3 months
5	1.7	1.7	0	+	"
6	4.2	4.2	0	+	"
7	6.7	6.7	0	+	"
8	5.0	4.2	-0.8	—	4 months
9	11.7	10.8	-0.9	+	2 months
10	10.0	10.0	0	+	1 month
11	18.3	18.3	0	—	5 months
12	18.3	18.3	0	—	2 months
13	17.3	17.3	0	—	"
14	5.0	4.2	-0.8	+	3 months
15	9.2	9.2	0	—	1 month
16	5.0	4.2	-0.8	+	4 months
17	9.2	2.5	-7.0	+	3 months
18	5.0	5.0	0	—	2 months
19	14.2	14.2	0	—	1 week
20	10.8	10.8	0	—	"
23	5.4	4.5	-0.9	+	3 months
25	5.8	5.8	0	+	1 month
26	8.3	8.3	0	—	1 week

(measured in mm)

S. A. 撤去後では、23例中2例に軟口蓋の位置の上昇を、3例に位置の下降を、他の3例に口蓋咽頭間距離の短縮を認めた。さらに他の5例に軟口蓋位置の上昇と口蓋咽頭間距離の両方の変化を認めた。軟口蓋位置の上昇範囲(7例)は0.2~4.2mmで、口蓋咽頭間距離の短縮範囲(8例)は0.8~7.0mmであった。また3例の軟口蓋位置の下降は1.2~7.5mmの範囲であった。これら軟口蓋位置の変化を認めた10例は発声時の軟口蓋挙上運動を有する症例で、口蓋咽頭間距離の短縮を認めた8例中6例は発声時の咽頭後壁前方突出運動を有する症例であった。さらにこれらの変化を認めた13例のS. A. 装着期間は2~5カ月間であった。

VI 総括ならびに考察

A. 研究方法について

S. A. または咽頭弁術は開鼻声の消失を主目的とする。

構音障害に対しては、これらの施行のみでは改善は十分な場合がしばしばで多くは言語訓練の併用を必要とする。従ってS. A. および咽頭弁術の比較にあたっては開鼻声ならびに鼻腔漏出の改善効果がまず比較検討されることになる。

開鼻声の評価方法は前述したように、種々の方法が用いられている。すなわち聴覚的な判定法^{7,9,12,14,16,18,37,38,50,53,55,64,65,68,69,74,79,81,96,104,115,116,118~120,135}、呼気漏出による判定法^{7,12,13,16,18,21,22,23,33,40,41,50,53,54,58,60,64,68,69,74,79,80,90,91,96,101,104,110,115,116,118~120,125,127,129,130,132}、電気音響学的な分析法^{28,37,39,60,93,94,97,120}、X線計測による判定法^{1,3,6,7,15,30,31,39,59,67,70,76,82,89,93,94,97,98,108,109,112,120,139,140}、さらに鼻咽腔の肉眼観察による方法^{87,88,122,138}などである。

Kantner (1937, 1947, 1948)^{53~55}、田縁 (1972)¹²⁰、Westlake ら (1970)¹³⁵ は聴覚的印象によって、開鼻声を段階的に分類し評価している。その分類は開鼻声の著明なものから認めないものまで「高度」、「中等度」、「軽度」、および「正常」の4段階としている。本研究においては「高度」の開鼻声をさらに全音に著明な場合とそうでない場合に細分した。音声に関する研究では聴覚的判定は不可欠で、また最も実際的な方法であるが、再現性客観性に乏しく、検者による評価の差異が考えられる。さらに池尻ら (1967)⁴²、一色 (1969)⁵⁰、および田縁 (1970)¹¹⁷ が述べているように、周囲雑音の影響や構音障害による異常言語との鑑別が困難で正確な判定をなし難いこともある。

そのため客観性を有し、定性的または定量的に計測する試みがなされている。

呼気漏出を計測する方法は古くから行われ、その文献的考察は永井ら (1967)⁷⁸ の報告に詳述されている。この計測方法は Blowing 時の漏出を計測する方法^{7,12,13,16,18,53,54,64,74,79,80,104,115,116,118~120}と、発声時の漏出を計測する方法^{21,22,33,40,41,50,58,60,68,69,90,91,96,101,110,125~127,129,130,132}とに大別される。Blackfield ら (1962)⁶、Chase (1960)¹⁸、中田 (1959, 1965)^{79,81}、Spriesterbach ら (1959)¹⁰⁴、田縁 (1972)¹²⁰ は Blowing 時の漏出と聴覚的成績との関係を認めている。しかし McWilliams (1965)⁶⁷、Moll (1965)⁷⁰ によって明らかにされたように、Blowing 時と発声時の鼻咽腔閉鎖状態は異なるために、これらの関係を疑問視する意見も多い。^{12,15,16,33,54,}

58, 64, 96, 110, 115, 129) 本研究では田縁¹²⁰⁾に従って鼻閉時と鼻開時の呼気量の差について最少漏出率, 3秒後漏出率を算定し, これらと開鼻声の聴覚的評価との関係を検討した。その結果, 個々の測定値間の差が大きく統計学的な相関関係は見出せなかったが, かなりの密接な関係は認めることができ, 特に3秒後漏出率とにおいて著明であった。さらに漏出率が50%以上の場合は全音に著明な開鼻声が認められ, また開鼻声を全く認めない場合には漏出率は0%であった。このことは中田^{80, 81)}が述べているように **Blowing** の能力は発声時の閉鎖能力の基礎で両者の関係は切離しては考えられないことを支持し, また本計測法の有用性を示すものと思われる。

電気音響学的分析は, 音声の物理的特徴を固定して聴覚的に分析する方法である。Rolnick (1968)⁹³⁾ および Rolnickら (1971)⁹⁴⁾ は S.A. 装着時, 非装着時の音声を電気音響学的に分析し, 開鼻声および語了度との相関関係を検討している。また平野 (1956)³³⁾, 松矢 (1968)⁶⁰⁾, 宮崎 (1959)⁶⁹⁾, Schwarz (1971)⁹⁷⁾ は口蓋裂音声を電気音響学的に分析し, 聴覚的判定の客観的評価法として検討した。本研究においては, 一部症例の電気音響学的分析を行って, 聴覚的判定の客観的評価とした。この成績と聴覚的成績, 特に語明度および語了度の成績とはよく一致した関係が認められた。

本研究は聴覚的判定を中心に, 電気音響学的分析ならびに呼気漏出量を計測して客観的評価を行い, S.A. および咽頭弁術の効果の比較を行った。この研究方法は前述した理由により十分の妥当性を有し, 客観的判定がなされ得たものと考えられる。

B. 観察期間について

S.A. または咽頭弁手術の効果に関する研究の多くは, その効果が安定したと考えられる処置後6カ月以降をもって行われている。本研究の観察期間は処置後1週目より3カ月間のものが大部分で, S.A. 装着後の4カ月目または5カ月目を観察できた症例はわずかであった。このことは次の理由による。

- 1) 同一症例における S.A. と咽頭弁術の効果と比較することを原則としたために, 術前長期間の S.A. 装着が困難で, かつ S.A. および S.A. の装着期間中の言語訓練の影響を可及的最小とするようにした。
- 2) Warren (1965)¹²⁸⁾ は鼻腔, 口腔内圧, 音声, 経鼻気量を測定した結果, S.A. 装着後4カ月で正常発音に近く回復すると報告している。また中田 (1959)⁸⁰⁾ は, 言語訓練の最適時期は口蓋形成手術後10～15日以後の3カ月間であると主張している。

- 3) Curtis (1964)²³⁾ は咽頭弁術後の効果予測のために, 術前の S.A. の短期間装着による観察が有用であると報告した。

以上の理由により S.A. の装着期間は3カ月間を原則とした。また S.A. に対応させて, 咽頭弁術後の観察期間も同様に3カ月とした。

さらに多くの報告において, S.A. または咽頭弁術後の観察は1回のみのもので大部分で, 経時的变化を検討した報告は非常に少ない。そこで本研究では上述の観察期間内での経時的变化についても検討した。

その結果, S.A. 装着後では1週目または1カ月目において最も良好な改善が認められた。2カ月目以降では開鼻声および鼻腔漏出気量の増大や, 語明度および語了度成績の低下を示す症例が認められた。また2カ月目以降に改善を認めた症例においてもその程度はわずかで, 著変は認められなかった。長期間の観察が行われていないので断定はし難いが, これらの変化は S.A. 装着後の改善の様式を示唆するものと考えられる。

咽頭弁術後では改善の定着ならびに変化を観察するために, 術後6カ月以降の追跡を行った。

対象37例中でほぼ原則通りの観察を行えたのは15例であった。11例は S.A. 装着後, 手術を拒否し, その後の追跡も行い得なかった。また他の11例は異物感, 不安, 非協力などのために S.A. 装着を拒否し, 手術を率先して行わざるを得なかった。

C. Speech aid について

既報^{44, 45, 48)} で述べたように, S.A. の効果は Bulb の適合如何に影響される。特に Bulb の位置, 容量, 形状は最大の要点である。

Bulb の位置については多くの報告^{1, 23, 35, 56, 63, 92, 95, 128, 137)} が環椎前方すなわち Passavant 隆起のやや上方部分を主張している。口蓋咽頭壁間で閉鎖運動の最も大きな部分は Passavant 隆起の前方である。^{1, 48, 59, 63, 95)} しかしながらこの部分での鼻咽腔閉鎖運動度は発音の種類や **Blowing**, 嚥下など各状態によって異なる。^{1, 3, 6, 30, 31, 48, 51, 59, 82, 87-89, 98, 112, 122)} 最も運動の大きいのは嚥下時で, 著者も X線 TV でこの事実を確認している。それゆえ Passavant 隆起前方部分での Bulb の適合は困難で, 嚥下, **Blowing** などの運動を妨害する。Torn (1952)¹²³⁾ は Passavant 隆起の下方を Bulb の位置として主張しているが, その根拠は明らかでない。この部分は閉鎖運動に関与せず, むしろ Bulb が位置された場合には舌運動などを妨害し新たな構音異常を発生させると考えられる。^{44, 48, 63)} Passavant

隆起のさらに上方で口蓋平面よりも上方部分は閉鎖運動と関係なく、もし Bulb が位置された場合には無効であるか、あるいは閉鼻声と苦痛を生むと考えられる。⁶³⁾ Passavant 隆起の上方で、おおよそ口蓋平面の高さの部分では、軟口蓋の運動も良好でその運動度の差も少ない。この部分での Bulb の適合は比較的容易で、また患者の苦痛も少ないために十分な閉鎖効果が期待される。

Bulb の容量および形状は機能印象採得法、^{17, 35, 63, 101, 104)} X線による確認^{23, 44, 45, 48)}、聴覚的な確認⁸⁾などによって決定されているようである。本研究に用いた S.A. は発声および嚥下などの運動時の機能的二重印象を採得し、重合 Resin に置換後は X線TV下にその適合を査照した。すなわち Bulb の中心位置は Passavant 隆起の上方で口蓋平面近くとし、後面および側面は咽頭壁に、下面は Passavant 隆起および側壁の筋隆起に接するよう製作した。

この結果、前項に述べたように比較的良好な改善を得ることができた。しかし高年者、軟口蓋や咽頭壁の運動性が認められない患者においてはその効果は不良であった。高年者については定着化した構音障害の影響が強いためと考えられる。さらに軟口蓋や咽頭壁の閉鎖運動様式も固定して、装置への馴れが得られ難いことも考えられる。軟口蓋や咽頭壁の運動性が認められなかった症例が効果不良であったことは Subtelney ら (1966)¹⁰⁷⁾ の報告とも一致する。またさらに S.A. の製作方法および構造上から次のように理解される。すなわち Bulb の下面および前面での周囲組織との密着適合が得られないために、開鼻声および鼻腔漏出の減少は得られなかったのであろう。もし完全な閉鎖効果を得ようとすれば、Bulb は過大なものとなり、閉鼻声や呼吸障害が出現し、良好な発音改善は期待できない。

これらの成績は S.A. の適応を考える指針になるものと思われる。高年者、軟口蓋や咽頭壁の運動性を有しない症例に対しては S.A. 以外の有効な治療が行われることが望ましく、もしも S.A. を適用する場合には強力な機能訓練など何らかの併用処置が必要であろう。

S.A. 装着による咽頭括約筋の運動増進については既に報告されているところである。Weiss (1971)¹³³⁾ および Wong ら (1971)¹³⁷⁾ はこの運動増進の要因を検討して、装着前の咽頭筋機能の良好な場合には良好な増進効果が認められたことを報告している。本研究において X線計測により検討した結果、23例中 7 例に軟口蓋運動の増進を、また 8 例に口蓋咽頭間距離の短縮を認めた。距離の短縮が咽頭後壁の運動増進を示すかどうかは明ら

かでなかった。短縮の認められた 8 例中 2 例は発声時の咽頭後壁の運動性を認めなかった症例で、S.A. を一定期間装着させた後に撤去させて観察してもその運動性を認めることはできなかった。他の 6 例中 1 例 (症例 17) には発声時の軟口蓋および咽頭壁の著明な運動増進が認められ、S.A. の Bulb は最終的に 1/2 量以下に削減することができた^{45, 48)}。しかし残る 5 例においてはこのような運動増進を認めなかった。従って症例 17 の 1 例を除いて 7 例の口蓋咽頭間距離の短縮は軟口蓋の後方挙上運動による変化とも解釈できるようである。

Blakeley (1964)⁸⁾、Harkins (1948)³⁴⁾、Weiss (1971)¹³³⁾、Wong ら (1971)¹³⁷⁾ が報告したような S.A. を撤去しても改善された発音機能をいとなむことのできた症例はなかった。またこれらの変化を認めた症例の S.A. 装着期間は 2 カ月以上であった。

咽頭弁術前の S.A. の暫間的装着の有用性は Blakeley (1964)⁸⁾、重松 (1973)¹⁰¹⁾ および著者^{45, 47-50)} が既に指摘したところであり、また広瀬 (1967)³⁸⁾ は一次口蓋形成手術 (Push back 法) 前に S.A. を暫間的に装着させて構音訓練を行なう治療法を紹介している。上述の X線学的検討の成績はこのような治療法を行なう場合の適応と S.A. の装着期間の基準の一つを示すものと思われる。すなわち軟口蓋および咽頭壁の運動性を有する症例に対しては、咽頭弁術前の最低 2 カ月間に S.A. を装着して咽頭筋機能の増進を計ることも意義あるものといえる。

D. 咽頭弁手術について

咽頭弁術の有効性については多くの報告^{2, 5, 8, 11, 14, 19, 20, 24, 26, 27, 32, 36, 43, 45-49, 62, 65, 71, 75-85, 101, 102, 105, 106, 108, 109, 111, 115, 116, 118-120, 131, 139-144)} において認められているとおりである。本手術は種々の術式が行われているが、弁の起始部を上方とする上茎法^{5, 11, 32, 35, 36, 75, 77, 84, 85, 101, 131, 141, 144)} が最も広く適用されている。この他に弁の起始部を下方とする下茎法^{19, 20, 105, 106)} や種々の変法^{2, 24, 26, 27, 62, 71, 83, 111)} が行われている。下茎法は上茎法に比較して、確実な手術操作が容易に行い得る点で優れるとされている。^{19, 20, 86, 105, 106, 136, 142, 143)} しかしながら Bernstein (1967)⁴⁾、Broadbent ら (1959)¹⁰⁾、McEvvitt (1971)⁶⁶⁾、Moran (1951)⁷²⁾、Smith ら (1963)¹⁰³⁾ および Whitaker ら (1972)¹³⁶⁾ が述べるように、下茎法では十分な長さの弁は得られず、軟口蓋の著しく短小な症例には不適である。また弁採取部分の止血が困難で後出血を来し易い。さらに軟口蓋の挙上運動方向と弁

の位置方向とは相反し一致していない。

上茎法は永井の方法（軟口蓋正中分割法）⁷⁷⁾を用いれば、良好な術野が得られ確実な手術操作を行い得る。本研究の対象26例は全例この方法に準じて施術した。その結果26例中24例に良好な改善が得られ、さらに21例では開鼻声の消失を得た。他の2例においてもかなりの改善が得られたことは前述のとおりである。

咽頭弁術後の成績は Buchholz ら (1967)¹¹⁾, Bzoch (1964)¹⁴⁾, Hamlen (1970)³²⁾, Morris (1967)⁷⁵⁾, Musgrave (1971)⁷⁶⁾, Owsley ら (1965, 1966, 1972)⁸⁴⁻⁸⁶⁾, Skoog (1965)¹⁰²⁾, 田縁 (1970, 1971)^{118, 119)}, および Webber ら (1970)¹³¹⁾の指摘するところによると、年令、術前の口蓋咽頭の機能と形態、弁の幅、付着移置、手術手技、および術後の言語訓練によって左右されると報告されている。

これらの報告において14~17才以上の患者の成績は不良であるとされている。その理由としては S.A. の場合と同様に定着化した構音障害の存在のために、開鼻声が消失してもなお発音障害が残るためであると思われる。本研究においては年令による著差は認められなかったが、若年者の方がより良好な改善を認めたことは同様に解釈してよいと思われる。

田縁 (1972)¹²⁰⁾は非口蓋裂性鼻咽腔閉鎖機能不全を有する軟口蓋麻痺患者に咽頭弁術を施行して良好な機能改善を得たと報告している。本研究においても、軟口蓋の運動性が不良な症例の多くは咽頭弁術後に良好な改善を得ている。すなわち咽頭弁術は軟口蓋の運動不良な口蓋裂患者に対して有効な治療法であることが確認された。Morris ら (1967)⁷⁵⁾, Owsley ら (1972)⁸⁶⁾, Subtelny ら (1969, 1970)^{108, 109)}によれば咽頭壁、特に咽頭側壁の筋機能は咽頭弁術の成績を左右する要因であるとされている。本研究において咽頭側壁の運動性を有する11例は咽頭弁術後に非常に良好な改善を得ており、全例に開鼻声の消失が認められた。しかしまたこれらの運動を有しない15例中5例にも開鼻声の消失が認められ、残る10例にもかなりの改善が得られた。このように諸家の見解と異なる成績を得られた一因として、咽頭弁の有効な幅、弁の予想外の機能効果、および弁採取部分（咽頭後壁）の閉鎖縫合による咽頭側壁間隙の縮小などの好影響が考えられる。以上のことより咽頭弁術は適確な手術術式と手術手技が施されるならば、軟口蓋および咽頭壁の筋機能不良な症例に対しても良好な改善効果が期待できる治療法である。

弁の幅および付着位置に関しては種々論議のあるとこ

ろである。Bzoch (1964)¹⁴⁾が指摘するように広幅径の弁を用いれば閉鼻声が出現し、狭い弁を用いれば十分な改善効果が得られないで、閉鼻声の出現か開鼻声の再現かの二者択一の問題が挙げられている。さらにこの問題には弁の厚さも関連し、術後の弁の収縮についても検討を要する。弁の付着位置については近年、Owsley ら (1965, 1966)^{84, 85)}が提唱した高位弁付着法が普及しているようである。本研究では弁の幅および付着位置は全例統一した方法で行い、弁の幅はできるだけ咽頭後壁の全幅にわたるようにし、その付着位置は軟口蓋のほぼ中央部とした。

咽頭弁術の成績をさらに向上させるためには上述のような諸問題が解決されなければならないが、そのためには弁の閉鎖機構の解明が必要である。

咽頭弁の閉鎖機構については諸説が主張され、未だ見解は一致していない。それらの説の主なものとしては①静的または受動的筋肉線維束とする説^{86, 108, 109)}、②動的または調節性を有する神経筋肉単位とする説^{10, 86, 137)}、③単なる閉塞組織とする説^{86, 136)}の3とおりの解釈が挙げられる。著者は自験例中1例(症例17)のX線TV観察において咽頭弁の自発的調節運動を認めた⁴⁵⁾。Owsley ら (1972)⁸⁶⁾, Subtelny ら (1969, 1970)^{108, 109)}が述べているように弁の運動と術後の改善効果とは何らかの密接な関係を有するものと思われる。これらの解明は今後の重要な課題である。

E. Speech aid と咽頭弁手術の比較について

緒言に述べたように、S.A. と咽頭弁術の比較に関する研究は著者の過去の報告以外では、Bzoch (1964)¹⁴⁾および重松 (1973)¹⁰¹⁾の2編を認めるのみである。また Blakeley (1964)⁸⁾はS.A. 装着後に咽頭弁術を施行した3例の症例報告を行っている。

Bzoch は10年間255名の口蓋裂患者についてS.A. または咽頭弁術の施行後の効果を比較している。ただし処置前との比較はなされていず、また同一症例における比較検討もなされていない。S.A. 装着例163例中151例に鼻咽腔閉鎖機能の改善を認め、12例には全く改善を認めなかったと述べている。開鼻声については147例に改善を認めているが、66例(40.5%)には何らかの構音障害が残存していたとある。咽頭弁手術例40例中では40例全例に鼻腔漏出の消失を、38例に開鼻声の消失を認めている。S.A. 装着後にみられた障害として、歯科的矯正治療の妨害、頻回な Bulb の調整、口腔内の不衛生化による齦歯や歯周炎の発症、歯列の変化による再製の必要性、破損などを挙げている。また咽頭弁術後の障害とし

ては、閉鼻声の出現 (72.5%)、弁の縮少、口呼吸、鼻を挙げているが、弁の縮少を除いた他の障害は経時的に漸次改善されたと述べている。弁の縮少については、手術時の弁幅径が狭小であることを指摘し、また縮少のみられた22例中21例は下茎法であったと述べている。S.A.の利点として装着直後の効果判定が可能なこと、咽頭筋機能増進効果への期待、硬口蓋欠損例に対しても適用できることを挙げ、咽頭弁術の利点としては、無修正、永久的処置で、無歯顎例にも適用でき、さらに生体組織を用いることによる精神的な好影響を挙げている。両者の選択基準については単に、患者の肉体的条件と患者の希望選択を条件としているのみである。

重松 (1973)¹⁰⁾ は、咽頭弁術およびS.A.の効果について主に呼吸消費の面より検討し、咽頭弁術の改善はS.A.による改善よりも優り、術後約70%の症例に正常または正常に近い発音を認めたことを報告している。さらにこれらの成績により、咽頭弁術前のS.A.装着の有用性について言及している。

Blakeley (1964)⁸⁾ はS.A.および咽頭弁術のそれぞれの特性を活用する方法として、S.A.装着下に言語訓練を行なった後に咽頭弁術を施行する治療法を紹介し、この方法によって良好な改善を得た3例の臨床経過を報告している。これはS.A.の咽頭筋機能の増進効果を応用して一定の効果を得た後に咽頭弁手術を施行する治療法である。本法施行の理由として、S.A.装着後の口腔の不衛生化、定期的な調整適合の困難、成長にあわせた複雑な修正、歯列への悪影響、患者の破棄および装着拒否などの諸点を挙げている。さらに積極的理由としてS.A.装着下に十分な口腔内圧が得られれば構音障害の改善が容易で、その後の咽頭弁術による改善効果が高められることを指摘している。この際のS.A.の装着期間としてBulbの削減量が最大値に達し、咽頭筋の機能増進が最高になるまでの期間と述べているが、具体的に3例の装着期間は2年、3年6カ月、5年とかなりの長期間である。咽頭弁術は3例とも上茎法で行われ、術後の成績はS.A.装着時よりも良好で正常発音を得たと述べている。

本研究における成績もこれらの報告とほぼ同様で、S.A.の装着によりかなりの改善が得られたが、咽頭弁術後はさらに良好な改善であった。すなわちS.A.装着後では26例中14例に軽度ないし高度開鼻声が残遺したのに対し、咽頭弁術後では26例中20例は開鼻声を消失し、5例に軽度開鼻声を、1例に中等度開鼻声を認めた。またS.A.装着例には正常発音獲得例は認められなかったが、咽頭弁術施行の26例中9例は正常発音を獲得できた。S.

A.装着後にさらに咽頭弁術を施行した15例の比較においても同様に、咽頭弁術後の改善はS.A.装着時の改善よりも明らかに良好であった。この改善の差は、Blakeley⁸⁾が述べたように術前のS.A.装着による好影響も考えられたが、15例のS.A.装着期間前後で非装着時の開鼻声の程度は全く変化なく、語明度、語了度、および呼吸漏出量においてもS.A.の影響と判定されるような変化は認められなかった。また咽頭弁術施行例26例について、術前のS.A.装着の有無ならびに装着期間別に術後の改善差を検討した結果、一定の差異は認められなかった。ただX線計測上、S.A.装着によって数例に軟口蓋挙上運動および口蓋咽頭距離の短縮が認められた。これらの事実をあわせ考えてみるに、本研究開始の際もくろんだように、S.A.の装着期間が短期間であったため、その影響は殆んどなかったものと思われる。さらに長期間S.A.を装着させて、より積極的な言語訓練が行われていれば、異なる成績が得られたであろうが、S.A.と咽頭弁術の比較という本研究の性質上、混乱を避けるためにそのような方法は行い得なかった。

さて、症例12～26の15例において、11例は咽頭弁術後3カ月以内に開鼻声を消失し、残る4例には軽度または中等度の開鼻声を認めた。この4例中3例は術後6カ月以降の追跡調査でも開鼻声の残遺が認められた。これら4例のS.A.装着時の改善は不良で、中等度または高度の開鼻声が認められた。4例のS.A.装着期間は1週間～2カ月間と短期間であったが、このうちの1例(症例12)はそれ以前に5カ月間のS.A.装着を行っている(症例11)。その際の成績も著しく不良で、語明度、語了度はむしろ低下して、S.A.は全く無効であった。本症例の咽頭弁術後の成績も良好とは言い難く、手術施行例26例中最低の成績であった。このような成績の類似性はCurtis (1964)²³⁾ および著者⁴⁾が指摘したように、咽頭弁術後の効果予測法としてのS.A.の有用性を示唆するものと考えられる。

聴覚的検査ならびに漏出気量計測成績の比較検討の結果、S.A.に対して咽頭弁術の優位性が確認されたが、これらの選応選択の決定に際しては、さらに両者の利点欠点などの特性も考慮されなければならない。

S.A.の利点は、可撤性、容易な再製修正、生体組織の無損傷、咽頭筋機能増進効果への期待がその主なものと思われる。^{1, 8, 14, 23, 101, 107, 114, 123, 137, 142, 143)} 欠点としては、複雑な調整、歯列、顎成長変化への悪影響とこの回避のための適合修正、口腔衛生の不良化、不適合時の構音運動への妨害、破損およびこれらを含めた

精神的負担が挙げられる。^{8,14,23,101,114,142,143)} 本研究の対象においても殆んど全例が度々の修正を必要とし、調整不良な場合には成績の低下と異物感、疼痛などの不快症状が認められた。さらに本研究の対象外の症例において S.A. 装着後に上顎の発育抑制を認めた 1 例を経験した。このような欠点や障害は S.A. の装着期間が長期間にわたる程さらに顕著なものになることが予測される。従って生涯 S.A. を装着することは困難であり、また咽頭筋機能増進効果の問題を別にすれば、一般に S.A. の装着期間は短期間であることが望ましい。

咽頭弁術の利点としては、第一に永久的処置であるために修正を必要としない点が挙げられる。また生体組織を用いるために術後創の治癒した後は異物感もなく、患者の精神的負担はない。咽頭弁術後に性格の好転を認めた 1 例（症例 17）については既に報告したが、他の症例においても同様の精神的影響が認められた。術後の成績がやや不良であった 1 例（症例 12）においても、術後は言語訓練に対して積極的な態度を示すようになった。また S.A. 装着後にさらに咽頭弁術を施行された症例の全例が異和感の消失と S.A. よりの解放に満足感を示した。

しかしながら咽頭弁術は観血処置であるために、他の外科手術と同様の障害は当然予想され、一般的な手術禁忌症に対しては適用できない。さらに手術失敗例に対する再修正はやや困難である。閉鼻声、呼吸障害、鼻の出現もある。Yules (1970)¹⁴²⁾ は咽頭弁術施行例 1149 例の障害を検討して弁の哆開 37 例、後出血 36 例、呼吸障害 19 例、閉鼻声 10 例の出現を認めたと報告している。本研究の対象 26 例中 1 例に弁の哆開、2 例に後出血、2 例に術直後の呼吸障害、9 例に鼻を認めた。弁の哆開（症例 16）は術後の過大運動によるもので、1 週間後に再手術を行ない、他の症例と同等以上の改善が得られた。出血（症例 12, 29）は手術手技によるもので軟口蓋鼻腔側面の弁付着部位に認められたが、特に止血処置は必要としなかった。また呼吸障害は口呼吸への不馴れの結果生じたもので、麻酔の完全覚醒とともに消失した。鼻に対しては特に処置はせず放置したが、経時的に減少し、最終的には 2 例に軽度が認められた。その他、全例に共通した障害として術後数日間の創部痛と軽度の頸部伸展痛が認められた。

以上のことより、咽頭弁術は手術手技が適確であれば、一般的な手術禁忌症は別として、あらゆる症例に良好な鼻咽腔閉鎖機能の改善効果が期待できる。S.A. の改善効果は咽頭弁術よりも劣るものであったが、S.A.

の可撤性、容易な再製調整、生体組織の無損傷、および咽頭筋機能増進効果への期待、ならびに構音治療の面より咽頭弁術前の暫間的使用は有効な治療法と思われる。ただしこの方法は 15 才以下の低年齢で軟口蓋や咽頭壁の運動性の良好なものに対して、特にその効果が期待される。その際の S.A. の装着期間は、咽頭筋機能増進効果への期待の面から最低 2 カ月以上で Bulb の著明な削減をなしうる時点までが考えられ、構音治療の面からは一定の治療効果を得る時点までが考えられる。高年齢者および軟口蓋や咽頭壁の運動性のない症例に対しては強力な機能訓練が必要であり、この術前暫間的 S.A. 使用法が特に有効とは思われない。

咽頭弁術には厳密な症例の選択は必要でないが、S.A. を適用する際には慎重な症例の選択が必要である。いずれの治療を行うにしても患者の希望選択も考慮されるべきである。しかしながら言語障害という負担を持つ患者に対して効果の期待され難い治療を行なうことは、患者の負担をさらに増加するもので、適切な臨床処置とは言えない。

VII 結 論

Speech aid および咽頭弁手術の改善効果について、主に開放性鼻声の成績より検討し、さらに語音発語明瞭度、語音発語理解度をもあわせて比較検討した。またこれらの成績の客観的評価として電気音響学的分析、呼気鼻腔漏出気量を計測した。呼気鼻腔漏出気量は最少漏出率および 3 秒後漏出率を算出し、またこれらと開放性鼻声の聴覚的評価との関係について検討した。さらに X 線規格撮影により、発声時の軟口蓋の位置と口蓋咽頭間距離を計測し、Speech aid 装着による咽頭筋機能増進効果について検討した。

以上の観察は Speech aid 装着例 26 例、咽頭弁手術施行例 26 例に対して行った。これらの処置前と Speech aid 装着後 5 カ月目まで、または咽頭弁手術後 3 カ月目までの経時的变化を観察し、さらに咽頭弁手術後 6 カ月～1 年を経過した 15 例の追跡調査を行った。さらにそれぞれの 26 例中 15 例に対しては Speech aid を装着させて一定期間観察した後、咽頭弁手術を施行した。

以上の検討の結果は次のようであった。

1. Speech aid および咽頭弁手術の施行によって明らかな開放性鼻声、呼気鼻腔漏出の減少と語音発語明瞭度、語音発語理解度の向上が認められた。この改善は咽頭弁手術後においてより良好で、術後 1 週目より 1 年以内に 26 例中 21 例に開放性鼻声と呼気鼻腔漏出の完全な消

失が得られた。

2. これらの成績の総合判定の結果、咽頭弁手術後9例が正常発音と判定された。Speech aidの装着によって正常発音と判定された症例は認められなかった。

3. 咽頭弁手術による改善効果は安定していて経時的にも成績の向上が認められた。これに対しSpeech aid装着後の改善は1週目または1カ月目に最も著明で、2カ月目以降では成績の低下を示す症例も認められた。

4. 電気音響学的分析の結果、咽頭弁手術後では先行子音部、後続母音とも明らかな改善所見が認められた。Speech aid装着時の分析所見は咽頭弁手術後の所見よりも不良で、先行子音部、後続母音およびその移行部分の一部に欠如または不明瞭化が認められた。

5. 呼吸鼻腔漏出率と開放性鼻声との間にはかなりの密接な関係が認められ、特に3秒後漏出率とにおいて著明で、漏出率が高い程開放性鼻声も高度の傾向にあった。また漏出率が50%以上の場合全音に高度開放性鼻声が著明で、開放性鼻声を認めない場合は漏出率も0%であった。

6. 開放性鼻声の改善と年齢、軟口蓋および咽頭壁の運動性の有無との間には明らかな関係が認められた。この関係はSpeech aidの場合に特に著明で15才以上または軟口蓋や咽頭壁の運動性のない症例の改善は不良であった。この改善の差は咽頭側壁の運動性の有無において最も著明であった。咽頭弁手術の場合にも咽頭側壁の運動性を有する症例は全例開放性鼻声の消失が認められた。しかしこれらの運動性を有しない症例や15才以上の症例においても良好な改善が得られた。

7. 咽頭弁手術前のSpeech aid装着の有無およびその装着期間別に術後の改善の差を検討した結果、一定の差異は認められなかった。

8. Speech aidの装着による咽頭筋機能増進効果についてX線学的に検討した結果、数例に軟口蓋挙上運動の増進を思わせる所見が得られ、1例に軟口蓋および咽頭壁の運動増進が確認された。これらの変化を認めた症例のSpeech aidの装着期間は2～5カ月間であった。

9. Speech aidの成績は咽頭閉塞球部と患者側条件に大部分左右され、咽頭弁手術の成績は多くは術者の手術手技によって左右されると考えられた。従って咽頭弁手術は適確な手術手技が施行されるならば、一般的な手術禁忌症を別にして厳密な症例の選択は必要でなく、第一義的処置として十分良好な改善を期待できる方法である。一方、Speech aidの適用に際しては慎重な症例の選択が必要である。

10. Speech aidの可撤性、容易な再製修正、生体組織の無損傷、咽頭筋機能増進効果への期待、および構音治療の観点から、咽頭弁手術前のSpeech aidの使用は術後の効果を高める有用な方法であると言え得る。この方法を行う場合のSpeech aidの装着期間は筋機能増進効果の面からは最低2カ月より咽頭球の著明な削減をなし得る時点まで、構音治療の面からは一定の治療効果を得られるまでが考えられる。またこの方法を行う場合にも症例の選択は重要である。

(稿を終るに臨み、本研究を命じられ、御指導、御校閲を賜わった恩師池尻茂教授に謹しんで、敬意と感謝の意を捧げます。また種々御助言をいただいた故野代平治教授(生理学教室)、佐藤信正教授(歯科放射線学教室)、中原敏教授(生理学教室)、ならびに古本克磨助教授に深甚なる謝意を表します。また御懇篤なる御援助と御助言をいただいた田縁昭助教授(熊本大学口腔外科)に謹しんで感謝の意を表します。さらに本研究に適切な御助言をいただいた堤直文博士に謝意を表します。また研究装置をお借りいただいた熊本大学耳鼻咽喉科学教室および門司労災病院放射線科、本研究に多くの御協力をいただいた白萩学園上西創造園長、熊本大学口腔外科諸先生、本学第二口腔外科諸先生に感謝いたします。さらに種々御便宜と御援助をいただいた草場威俊夫教授(外科学教室)に感謝の意を表します。)

引用文献

1. Aram, A., et al : Velopharyngeal function and cleft palate prosthesis, J Prosth Dent 9 : 149—158, 1959.
2. 浅井良三 : 晩期口蓋裂に対する咽頭形成, 日耳鼻 71 : 615—616, 1968.
3. Ashley, F. L., et al : Cinefluorographic study of palatal incompetency case during deglutition and phonation, Plast Reconstr Surg. 27 : 397—412, 1960.
4. Bernstein, L. : Treatment of velopharyngeal incompetence, Arch Otolaryngo. 85 : 67—74, 1967.
5. Bingham, H. G., et al : Should the pharyngeal flap used primarily with palatoplasty, Cleft Palate J. 9 : 319—325, 1972.
6. Blackfield, H. M. : Cinefluorographic evaluation of patients with velopharyngeal dysfunction.

- ction in the absence of overt cleft palate, *Plast Reconstr Surg* 30 : 441—452, 1962.
7. Blackfield, H. M., et al : Comparative evaluation of diagnostic technique in patients with cleft palate speech, a preliminary report, *Plast Reconstr Surg*. 29 : 153—158, 1962.
 8. Blakeley, R. W. : The complementary use of speech prostheses and pharyngeal flaps in palatal insufficiency, *Cleft Palate J.* 1 : 194—198, 1964.
 9. Brandt, S. D., et al : The linearity of the relationship between articulation errors and velopharyngeal incompetence, *Cleft Palate J.* 2 : 176—183, 1965.
 10. Broadbent, J. R., et al : The dynamic pharyngeal flap, *Plast Reconstr Surg*. 23 : 301—312, 1959.
 11. Buchholz, R. B., et al : The use of the combined palatal pushback and pharyngeal flap operation, a progress report, *Plast Reconstr Surg*. 39 : 554—561, 1967.
 12. Buncke, H. J. Jr. ; Manometric evaluation of palatal function in cleft palate patients, *Plast Reconstr Surg*. 23 : 148—158, 1959.
 13. Buncke, H. T., et al : The evaluation and management of velopharyngeal insufficiency, *Cleft Palate J.* 3 : 171—180, 1966.
 14. Bzoch, K. R. : Clinical studies of the efficacy of speech appliance compared to pharyngeal flap surgery. *Cleft Palate J.* 1 : 275—286, 1964.
 15. Calnan, J. S. : Movements of the soft palate, *Brit J Plast Surg*. 5 : 286—296, 1953.
 16. Calnan, J. S., et al ; Blowing test and speech, *Brit J Plast Surg*. 13 : 340—346, 1960.
 17. Chalian, V. A., et al : Maxillofacial prosthetics, I, Williams & Wilkins Co, Baltimore, 1971.
 18. Chase, R. A. : An objective evaluation of palato pharyngeal competence, *Plast Reconstr Surg*. 26 : 23—29, 1960.
 19. Conway, H. : Combined use of the pushback and pharyngeal flap procedures in the management of complicated cases of cleft palate, *Plast Reconstr Surg*. 7 : 214—224, 1954.
 20. Conway, H., et al : Experiences with the pharyngeal flaps in cleft palate surgery, *Plast Reconstr Surg*. 126 : 590—595, 1960.
 21. Counihan, D. T. : Oral and nasal airflow and air pressure measures ; in Grabb, W. C., *Cleft lip and palate*, 782—789, Little Brown Co., Boston, 1971.
 22. Counihan, D. T. : Oral and nasal sound pressure measures ; in Grabb, W. C., *Cleft lip and Palate*, 790—797, Little Brown Co. Boston, 1971.
 23. Curtis, T. A., et al : Prosthetics as a diagnostic aid in pharyngeal flap surgery, *Cleft Palate J.* 1 : 95—98, 1964.
 24. Edgerton, M. T. : The island flap push-back and suspensory pharyngeal flaps in surgical treatment of the cleft palate patient, *Plast Reconstr Surg*. 36 : 591—603, 1965.
 25. Fletcher, S. G., et al : A movable bulb appliance to assist in palatopharyngeal closure, *J Speech Hear Disord.* 25 : 249—258, 1960.
 26. 深谷昌彦・他：成人口蓋裂患者を対象とした口蓋形成法，両側咽頭弁による鼻腔粘膜後方延長術，*日口外誌* 18 : 671, 1972.
 27. 深谷昌彦・他：成人口蓋裂患者を対象とした口蓋形成法，両側咽頭弁による鼻腔粘膜後方延長術，*形成外科* 16 : 189—191, 1973.
 28. 藤村靖：音声の分析；大泉充郎監修，*音声科学*，15 9—250，東京大学出版会，東京，1972.
 29. 藤野博：口蓋裂の早期手術；後藤敏郎編，*兔唇口蓋裂の治療*，111—139，金原出版，東京，1966.
 30. Hagerty, R. F., et al : Velopharyngeal closure, an index of speech, *Plast Reconstr Surg*. 13 : 290—298, 1954.
 31. Hagerty, R. F., et al : Pharyngeal wall and palatal movement in postoperative cleft palates and normal palates, *J Speech Research.* 3 : 59—66, 1960.
 32. Hamlen, M. : Speech changes after pharyngeal flap surgery, *Plast Reconstr Surg*. 46 : 437—444, 1970.
 33. Hanson, M. L. : A study of velopharyngeal competence in children with repaired cleft palate, *Cleft Palate J.* 1 : 217—231, 1964.

34. Harkins, C. S., et al : Twenty-five years of cleft palate prosthesis, *J Speech Hear Disord.* 13 : 23—30, 1948.
35. Harkins, C. S. : Modern concepts in the prosthetic rehabilitation of cleft palate patients, *J Oral Surg.* 10 : 298—312, 1952.
36. Herln, K. E., usw : Allgemeine und spezielle chirurgische Operation Lehre, 320—323, Springer-Verlag, Berlin, 1956.
37. 平野実 : 口蓋裂音声の音声学的研究, *耳鼻臨床* 56 : 124—168, 1956.
38. 広瀬毅・他 : 術前に obturator を使用する口蓋裂治療の一方式, *手術* 22 : 1141—1142, 1967.
39. 本庄厳・他 : 口蓋裂音声のレ線学的, 音響学的研究, *音声言語医学* 5 : 71—72, 1964.
40. 本庄厳 : 口蓋裂音声における鼻咽腔閉鎖度の意義, *耳鼻臨床*, 60 : 865—881, 1967.
41. Honjyo I., et al : Aerodynamic pattern of cleft palate speech, *Plast Reconstr Surg.* 42 : 465—471, 1968.
42. 池尻茂・他 : 口蓋裂患者の発語明瞭度と各種の条件について, *口科誌* 16 : 159, 1967.
43. 今里洋一 : 口蓋形成術後尚発音不全症の残存する患者の検討, *九州歯会誌* 25 : 168, 1971.
44. 今里洋一・他 : 口蓋裂手術後の二次的修正に関する研究, *口科誌* 21 : 349, 1972.
45. 今里洋一・他 : 咽頭弁形成手術により言語改善を得た1例 ; 口蓋裂二次修正法としてのスピーチエイドと咽頭弁形成手術の効果の検討, 第3回口蓋裂研究会会報 : 21—24, 1972.
46. 今里洋一・他 : 咽頭弁形成手術により正常な発音を獲得した1例, *九州歯会誌* 26 : 2, 1972.
47. 今里洋一・他 : 口蓋裂音声の二次修正に関する研究, *日口外誌* 18 : 99, 1972.
48. 今里洋一・他 : 咽頭弁形成手術後正常発音を獲得した1例 ; 口蓋裂音声二次修正法としての SPEECH AID と咽頭弁形成手術の効果の比較に関する研究, *日口外誌* 19 : 166—173, 1973.
49. 今里洋一・他 : 口蓋裂音声二次修正法としての SPEECH AID と咽頭弁形成手術の効果の比較に関する研究, 第4回口蓋裂研究会会報 (投稿中)
50. 一色信彦 : 鼻咽腔閉鎖不全の診断と予后, *音声言語医学* 10 : 8—13, 1969.
51. Jacobson, B. N. : A radiographic cephalometric study of functioning of the velopharyngeal mechanism in operated cleft palates individuals as compared to that of non cleft individuals, *Amer J Orthodont.* 48 : 390—391, 1962.
52. Jolley, A. : A review of the results of operations on cleft palate with reference to maxillary growth and speech function, *Brit J Plast Surg.* 7 : 229—241, 1954.
53. Kantner, C. E. : Four devices in the treatment of rhinolalia aperta, *J Speech Hear Disord.* 2 : 73—76, 1937.
54. Kantner, C. E. : The rationale of blowing exercise for patients with repaired cleft palates, *J Speech Hear Disord.* 12 : 281—286, 1947.
55. Kantner, C. E. : Diagnosis and prognosis in cleft palate speech, *J Speech Hear Disord.* 13 : 211—222, 1948.
56. Kobes, L. : Die Versorgung von Kiefer-Gaumendefekten auf Prothetischem Wege und deren Auswirkung auf die Bildung der Sprachlaute, 33, Carl Hanser Verlag, München, 1968.
57. Lindsay, W. K., et al : A study of the speech results of a large series of cleft palate patients, *Plast Reconstr Surg.* 29 : 273—288, 1962.
58. Machida, J. : Air flow rate and articulatory movement during speech, *Cleft Palate J.* 4 : 240—248, 1967.
59. Massengill, R., et al : Characteristics of patients with a Passavant's pad, *Plast Reconstr Surg.* 44 : 268—270, 1969.
60. 松矢篤三・他 : 口蓋裂患者の異常音声の発声機序に関する基礎的研究, *阪大歯誌* 13 : 45—57, 1968.
61. Mazaheri, M. : Indications and contraindications for prosthetic speech appliance in cleft palate, *Plast Reconstr Surg.* 30 : 662—669, 1962.
62. McCoy, F. T., et al : A new approach to the elusive dynamic pharyngeal flap, preliminary report, *Plast Reconstr Surg.* 49 : 160—164, 1972.
63. McDonald, E. T. : Speech considerations in cleft palate prosthesis, *J Prosth Dent.* 1 : 629—637, 1951.
64. McDonald, E. T., et al : Cleft palate speech,

- an intergration of reseach and clinical obser-
vation, J Speech Hear Disord. 16 : 9—20, 1951.
65. McEvitt, W. G. : The incidence of persistent rhinolalia following cleft palate repair, analysis of 439 patints, Plast Reconstr Surg. 47 : 258—261, 1971.
 66. McEvitt, W. G. : Conversion of an inferioly based pharyngeal flap to a superiorly based position, Plast Reconstr Surg. 48 : 36—39, 1971.
 67. McWilliams, B. J., et al : Ratings of velopharyngeal closure during blowing and speech, Cleft Palate J. 2 : 46—55, 1965.
 68. 三木一布 : 口蓋裂の発音回復に関する基礎的研究, 阪大歯誌 5 : 161—189, 1960.
 69. 宮崎正 : 口蓋裂患者の異常音声に関する研究, 阪大歯誌 4 : 21—58, 1959.
 70. Moll, K. L. : A cinefluorographic study of velopharyngeal function in normals during various activities, Cleft Palate J. 2 : 112—122, 1965.
 71. Moore, F. T. : A new operation to cure nasopharyngeal incompetence, Brit J Surg. 47 : 424—428, 1960.
 72. Moran, R. E. : The pharyngeal flap operation as a speech aid, Plast Reconst Surg. 7 : 202—213, 1951.
 73. Morley, M. E. : Cleft Palate and speech, 51, E S Livingstone, London, 1970.
 74. Morris, H. L., et al : An articulation test for assessing compentency of velopharyngeal closure, J Speech Research. 4 : 48—55, 1961.
 75. Morris, H. L., et al : The pharyngeal flap as a speech mechanism, Plast Reconstr Surg, 39 : 66—70, 1967.
 76. Musgrave, K. S. : A cephalometric radiographic evaluation of pharyngeal flap surgery for correction of palatopharyngeal incompetence, Cleft Palate J. 8 : 118—143, 1971.
 77. 永井巖 : 口蓋裂手術, 第16回日本医学会総会講演集 V : 589—602, 1963.
 78. 永井巖・他 : 口蓋裂音声の物理的研究についての文献的考察, 口科誌 16 : 259—266, 1967.
 79. 中田幸代 : 口蓋裂患者の言語障害と言語治療に関する研究, 口病誌 26 : 592—615, 1959.
 80. 中田幸代・他 : 口蓋裂患者の構音検査法とその評価法について, 音声言語医学 6 : 10, 1965.
 81. 中田幸代 : 口蓋裂の言語治療, 耳鼻咽喉科 38 : 1417—1425, 1966.
 82. 成毛二郎 : 頭部X線規格写真による術後口蓋裂患者の言語障害に関する研究, 歯科学報 67 : 180—221, 1967.
 83. Neuner, O. : A new method for the velopharyngeal operation, Plast Reconstr Surg. 37 : 111—116, 1966.
 84. Owsley, J. Q., et al : The technique and complications of pharyngeal flap surgery, A continuing report, Plast Reconstr Surg. 35 : 531—539, : 965.
 85. Owsley, J. Q., et al : Experience with the high attached pharyngeal flap, Plast Reconstr Surg. 38 : 232—242, 1966.
 86. Owsley, J. Q., et al : Poor speech following the pharyngeal flap operation, etiology and treatment, Cleft Palate J. 9 : 312—318, 1972.
 87. Pigott, R. W. : The nasendoscopic appearance of the normal pharyngeal valve, Plast Reconstr Surg. 43 : 19—24, 1969.
 88. Pigott, R. W., et al : Nasendoscopy in the diagnosis of velopharyngeal incompetence, Plast Reconstr Surg, 43 : 141—147, 1969.
 89. Powers, G. R. : Cinefluorographic investigation of articulatory movements of selected individuals with cleft palates, J Speech Research 5 : 59—69, 1962.
 90. Quigley, L. F., et al : Medicoelectronic instrumentation for evaluation of palatopharyngeal competence in the normal and cleft palate patients, Plast Reconstr Surg. 35 : 599—612, 1965.
 91. Quigley, L. F., et al : Nasality ratings and airflow measures during speech, Plast Reconstr Surg. 43 : 292—299, 1969.
 92. Rahn, A. O., et al : Maxillofacial prosthetics, 3, W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1970.
 93. Rolnick, M. I. : A suggested method of assessing velopharyngeal function by means of spectrographic analysis, J Communi Patho. 1 : 16—18, 1968.
 94. Rolnick, M. I., et al : Plosive phoneme

- duration as a function of palatopharyngeal adequacy, *Cleft Palate J.* 8 : 65—76, 1971.
95. Rosen, M. S., et al : The prosthetic speech appliance in rehabilitation of patients with cleft palate, *J Amer Dent Ass.* 57 : 203—210, 1958.
 96. 沢島政行 : 口蓋裂の Speech Rehabilitation と術後の言語機能, *日耳鼻* 64 : 563—565, 1961.
 97. Schwarz, M. F. : Acoustic measures of nasalization and nasality; in Grabb, W. C., *Cleft lip and palate*, 798—804, Little Brown Co., Boston. 1971.
 98. Shelton, R. L., et al : Articulation and pattern of palatopharyngeal closure, *J Speech Hear Disord.* 29 : 390—408, 1964.
 99. Shelton, R. L., et al : Effect of speech bulb reduction on management of the posterior wall of the pharynx and posture of the tongue, *Cleft Palate J.* 8 : 10—17, 1971.
 100. Shelton, R. L., et al : The relationship between pharyngeal wall movements and exchangeable speech appliance sections, *Cleft Palate J.* 8 : 145—158, 1971.
 101. 重松知寛 : 咽頭弁移植手術ならびに SPEECH AID による口蓋裂患者の言語改善に関する研究, *歯科学報* 73 : 637—674, 1973.
 102. Skoog, T. : The pharyngeal flap operation in cleft palate, a clinical study of eighty two cases, *Brit J Plast Surg.* 18 : 265—282, 1965.
 103. Smith, J. K., et al : Results of pharyngeal flap surgery in patients with velopharyngeal incompetence, *Plast Reconstr Surg.* 32 : 493—529, 1963.
 104. Spriesterbach, D. C., et al : Articulation skills, velopharyngeal closure, and oral breath pressure of children with cleft palate, *J Speech Research.* 2 : 318—325, 1959.
 105. Stark, R. B., et al : The addition of a pharyngeal flap to primary palatoplasty, *Plast Reconstr Surg.* 26 : 378—387, 1960.
 106. Stark, R. B., et al : Primary pharyngeal flap and palatorrhaphy; in Grabb, W. C., *Cleft lip and palate*, 404—409, Little Brown Co., Boston, 1971.
 107. Subtelny J. D. et al : Prosthetic treatment for palatopharyngeal incompetence, research and clinical implications, *Cleft Palate J.* 3 : 130—158, 1966.
 108. Subtelny, T. D., et al : Cineradiographic and pressureflow analysis of speech before and after pharyngeal flap surgery, *Plast Reconstr Surg.* 44 : 336—344, 1969.
 109. Subtelny, J. D., et al : Pre and post analysis of velar and pharyngeal flap mobility, *Cleft Palate J.* 7 : 748—762, 1970.
 110. 杉浦茂・他 : 口蓋裂成形手術後患者の発声時における鼻腔漏出気量に関する研究, *日耳鼻* 67 : 124—129, 1964.
 111. Sullivan, D. A. : Bilateral pharyngoplasty as an aid to velopharyngeal closure, *Plast Reconstr Surg.* 27 : 31—39, 1961.
 112. 鈴木篤郎 : 発声時軟口蓋運動, 特に鼻咽腔閉鎖の観察, *耳鼻咽喉* 20 : 34—36, 1948.
 113. 田縁昭・他 : 我教室における過去2年間の異常音声の臨床について, *九州歯会誌* 21 : 290—292, 1967.
 114. 田縁昭・他 : Speech aid によって著明なる発音の回復をみた晩期口蓋形成の一例, *九州歯会誌* 21 : 406—409, 1968.
 115. 田縁昭・他 : 前後5回にわたり形成手術が行なわれた口蓋裂の1例について, *九州歯会誌* 23 : 163—167, 1969.
 116. 田縁昭・他 : 先天性口蓋機能不全症の1例, *九州歯会誌* 23 : 304—309, 1969.
 117. 田縁昭・他 : 口蓋裂患者の語音発語明瞭度に及ぼす雑音の影響に関する研究, *日口外誌* 16 : 8—14, 1970.
 118. 田縁昭・他 : 非口蓋裂性口蓋機能不全症の外科的療法について, *日口外誌* 16 : 22—26, 1970.
 119. 田縁昭・他 : 口蓋機能不全に対する pharyngeal flap operation とその効果に関する研究, *九州歯会誌* 24 : 812—821, 1971.
 120. 田縁昭 : 非口蓋裂性口蓋咽頭機能不全症の異常音声に関する音声言語学的研究, *九州歯会誌* 25 : 13—38, 1972.
 121. 高原滋男・他 : 兎唇口蓋裂手術後の遠隔成績, 後藤敏郎編, 兎唇口蓋裂の治療, 9—23, 金原出版, 東京, 1966.
 122. Taub, S. : The Taub oral panendoscope, a

- new technique, *Cleft Palate J* 3 : 1—6, 1966.
123. Torn, D. B. : Speech and cleft palate partial denture prosthesis, *J Prosth Dent.* 2 : 413—417, 1952.
 124. 辻忠良・他 : 口蓋裂言語治療の経過ならびに予後に関する統計学的観察, *日口外誌* 18 : 560—563, 1972.
 125. 氏家英峰・他 : 熱線風速計を利用した呼気消費量計による口蓋裂患者の言語障害に関する研究, *歯科学報* 67 : 1015—1111, 1967.
 126. Warren, D. W., et al : Velopharyngeal orifice size and upper pharyngeal pressure-flow patterns in cleft palate speech, a preliminary study, *Plast Reconstr Surg.* 34 : 15—26, 1964.
 127. Warren, D. W., et al : A pressure-flow technique for measuring velopharyngeal orifice area during continuous speech, *Cleft Palate J.* 1 : 52—71, 1964.
 128. Warren, D. W. : A physiologic approach to cleft palate prosthesis, *J Prosth Dent.* 15 : 770—778, 1965
 129. 渡辺甚一 : 口蓋裂患者の言語障害に関する臨床的研究, *歯科学報* 63 : 141—166, 1963.
 130. Weatherley-White, R. C. A., et al : The objective measurement of nasality in cleft palate patients, *Plast Reconstr Surg.* 35 : 588—598, 1965.
 131. Webber, J., et al : The restrictive pharyngeal flap, *Brit J Plast Surg.* 23 : 347—351, 1970.
 132. Weinberg, B., et al : The relationship between three oral breath pressure ratio and ratings of severity of nasality for talkers with cleft palate, *Cleft Palate J.* 8 : 251—256, 1971.
 133. Weiss, C. E. : Success of an obturator reduction program, *Cleft Palate J.* 8 : 291—297, 1971.
 134. Westlake, H., et al : *Cleft palate* ; 中田幸代・他訳, 口蓋裂, 28, 日本文化社, 東京, 1970.
 135. Westlake, H., et al : *Cleft palate* ; 中田幸代・他訳, 口蓋裂, 97, 日本文化社, 東京, 1970.
 136. Whitaker, L. A. et al : A prospective and randomized series of comparing superiorly and inferiorly based posterior pharyngeal flap, *Cleft Palate J* 9 : 304—311, 1972.
 137. Wong, L. P., et al : A clinical assessment of obturator wearing cleft palate patients, *J Prosth Dent.* 27 : 632—639, 1971.
 138. 山岡稔・他 : ファイバースコープによる鼻咽腔閉鎖運動様式の観察, 第2回口蓋裂研究会会報 : 15—18, 1971.
 139. Yules, R. B., et al : Quantitative cine evaluation of palate and pharyngeal mobility in normal palates, in cleft palates and in velopharyngeal incompetency, *Plast Reconstr Surg.* 41 : 58—64, 1968.
 140. Yules, R. B., et al : Quantitative cineradiographic evaluation of velopharyngeal incompetence, *Plast Reconstr Surg.* 42 : 58—64, 1968.
 141. Yules, R. B. : Pharyngeal flap surgery, a review of the literature, *Cleft Palate J.* 6 : 303—308, 1969.
 142. Yules, R. B. : Secondary correction of velopharyngeal incompeteme, *Plast Reconstr Surg.* 45 : 234—246, 1970.
 143. Yules, R. B., et al : Secondary techniques for correction of palatophayngeal incompetence; in Grabb, W. C., *Cleft lip and palate*, 451—489, Little Brown Co., Boston, 1971.
 144. Yules, R. B. : *Atlas for surgical repair of cleft lip, cleft palate, and non cleft velopharyngeal incompetence*, 155, Charles, Springfield, 1971.