

# Clinical Studies on Bell's Palsy: Evaluation by 99mTc-Pertechnetate Salivary Gland Scintigraphy

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/7783">http://hdl.handle.net/2297/7783</a>

## ベル麻痺の臨床的研究：<sup>99m</sup>Tc-pertechnetate 唾液腺シンチグラフィによる検討

金沢大学医学部耳鼻咽喉科学講座（主任：梅田 良三教授）

山 田 善 夫

（昭和60年2月13日受付）

この研究は、<sup>99m</sup>Tc-pertechnetate を用いた唾液腺シンチグラフィのベル麻痺の予後診断における有用性を検討するために行った。ベル麻痺症例 40 例と正常者 15 名を対象とし、<sup>99m</sup>Tc-pertechnetate 10 mCi 静注後、シンチカメラを用いて、1 分間隔で 25 分間撮影を行った。静注 15 分後に唾液分泌を促進させるために、シナール®（ビタミン C 含有）を服用させた。両側耳下腺、顎下腺およびバックグラウンドを関心領域とした動態曲線を作成し検討した。正常者では、耳下腺および顎下腺への<sup>99m</sup>Tc-pertechnetate の集積と耳下腺および顎下腺からの<sup>99m</sup>Tc-pertechnetate の排泄の左右比は、80%以上であった。ベル麻痺の動態曲線の分析では、患側耳下腺の集積比や排泄比が健側に比べ 80%未満に減少している症例がしばしばみられたことから、顔面神経が耳下腺分泌にも影響を及ぼしていることが示唆された。ベル麻痺発症 10 日以内の検査では、完全回復した 31 例は、患側顎下腺の集積比と排泄比の両方あるいはいずれか一方が健側に比べ 80%以上の値を示した。しかし、患側顎下腺の集積比と排泄比の両方が健側に比べ 80%未満の値を示した 9 例は、不完全回復に終わり、このような症例には、顔面神経減荷手術などのより積極的な治療法が早期に必要であると考えられた。この<sup>99m</sup>Tc-pertechnetate を用いた唾液腺シンチグラフィは、他の予後診断法である眼瞼振動検査、アプミ骨筋反射、電気味覚検査、神経興奮性検査、誘発筋電図検査と比較して、ベル麻痺の早期予後診断法として、非常に有用であると考えられた。

---

**Key words** <sup>99m</sup>Tc-pertechnetate, salivary gland scintigraphy, Bell's palsy, prognosis.

---

末梢性顔面神経麻痺のうち最も頻度の高いベル麻痺において、これまでの報告の多くは、50~70%が完全に治癒するとし、比較的予後良好な疾患とされており、従来から保存的療法が一般的である。

一方、保存的療法が奏功せず、予後不良の傾向のある症例に対して、顔面神経減荷手術などの手術療法も試みられているが<sup>1)~4)</sup>、神経圧迫が持続し、変性に陥つてからでは、この手術の効果は著しく減少するため、治療法の選択に際しても、ベル麻痺の早期予後診断が必要となる。

顔面神経麻痺の予後診断法として、現在まで神経興奮性検査、誘発筋電図検査などの電氣的検査法が行われているが、従来から顔面神経麻痺の障害部位診断と

して利用されてきた顎下腺唾液流量検査<sup>5)~7)</sup>も予後の早期診断法として有用であるとの報告がみられる。この顎下腺唾液流量検査は、両側のワルトン氏管にチューブを挿入し、唾液流量を測定する方法であるが、操作が複雑な上に検査誤差が生じやすく、患者に苦痛を与えることがあるなどの制約も兼ね備えている。

近年、唾液腺機能検査法として唾液流量検査の他に、<sup>99m</sup>Tc-pertechnetate 唾液腺シンチグラフィ（<sup>99m</sup>Tc 唾液腺シンチ）が行われつつある。<sup>99m</sup>Tc-pertechnetate（<sup>99m</sup>Tc）を静注後、唾液腺上におけるカウント数の経時的な推移を観察することにより、<sup>99m</sup>Tc の唾液腺への集積やさらに唾液腺分泌刺激前後のカウント数の変化から<sup>99m</sup>Tc の唾液への排泄などについて検討さ

---

Abbreviations: EGM, electrogustometry; EMG, electromyography; LVT, lid vibration test; NET, nerve excitability test; PC5, parotid gland concentration at 5 min; PC 10, parotid gland concentration at 10 min; PC 15, parotid gland concentration at 15 min; PER,

れている。しかし、その検査方法や得られたデータの評価については、いまだ統一された段階にはいたっておらず、また正常者のデータについての報告も少ない。そこで著者は、 $^{99m}\text{Tc}$  唾液腺シンチのベル麻痺の予後判定における有用性を検討することを目的として、この方法をまず正常者に施行し、さらにベル麻痺症例に応用して予後との関係を検討した。

なお、これまで末梢性顔面神経麻痺の障害部位診断や予後診断としての唾液腺機能検査では、顔面神経が分泌を支配する顎下腺について主に検討されているが、この $^{99m}\text{Tc}$  唾液腺シンチでは、顎下腺と同時に耳下腺の動態も観察することが可能であり、またベル麻痺症例の $^{99m}\text{Tc}$  唾液腺シンチを観察中、顎下腺とともに耳下腺の $^{99m}\text{Tc}$  の集積が低下する症例を経験したので、正常者およびベル麻痺症例の顎下腺の動態に加えて、耳下腺の動態についても検討を加えた。

さらに $^{99m}\text{Tc}$  唾液腺シンチの結果と従来から顔面神経麻痺の予後診断法として用いられている眼瞼振動検査、アブミ骨筋反射、電気味覚検査、神経興奮性検査、誘発筋電図検査の結果について比較検討を行った。

ベル麻痺の予後判定について検討するにあたり、最近のベル麻痺症例の受診動向ならびにその予後を把握する目的でまず当科におけるベル麻痺症例の統計的観察も行った。

#### 対象および方法

##### I. ベル麻痺の統計的観察

昭和 55 年 1 月から昭和 59 年 5 月までの 4 年 5 カ月間に、金沢大学医学部付属病院耳鼻咽喉科を受診したベル麻痺症例を対象として、男女別頻度、左右別頻度、年齢分布、予後について統計的観察を行った。

##### 予後判定法

表情運動からみた回復過程の指標として、顔面運動 10 項目 3 段階評価法を用いた(表 1)。顔面運動は、1) 安静時緊張、2) 額のしわ寄せ、3) 軽く閉眼、4) 強く閉眼、5) 瞬目運動、6) 鼻根しわ寄せ、7) 頬をふくらませる、8) イーと歯をみせる、9) 口笛運動、10) 口をへ字に曲げるの 10 項目とし、健側と比べて同程度を 4 点、減弱を 2 点、消失を 0 点とした。麻痺治癒状態の判定については、麻痺発症後 6 カ月以内に顔面運動スコアが 40 点満点中 36 点以上で、異常共同運動、けいれん、わきの涙などの後遺症がみられない症例を完全回復とした。また 6 カ月を経過しても、

顔面運動スコアが 36 点に達しない症例や後遺症を生じた症例は不完全回復とした。

##### II. 正常者の $^{99m}\text{Tc}$ 唾液腺シンチ

顔面神経麻痺、慢性中耳炎、甲状腺疾患、口腔内乾燥などを認めない正常者 15 名 (20 歳代 8 名, 30 歳代 7 名) に $^{99m}\text{Tc}$  唾液腺シンチを施行した。

##### $^{99m}\text{Tc}$ 唾液腺シンチの検査方法

被検者を検査台上に仰臥位にして頭部を軽く固定した後、 $^{99m}\text{Tc}$  10 mCi を肘静脈から静注し、その直後から低エネルギーコリメーターを装着したシンチカメラ (Shimadzu PHO-Gamma V) を使用し、撮像条件を energy level 140 keV, window 20% で頭頸部を前面から撮影した(写真 1)。撮像は、1 分間隔で 25 分間行い、唾液分泌機能をみるために、 $^{99m}\text{Tc}$  静注 15 分

Table 1. The system to classify the degree of facial palsy

Facial movement	Normal	Weak	Absent
1. Asymmetry at rest	4	2	0
2. Wrinkle forehead	4	2	0
3. Close eyes loosely	4	2	0
4. Close eyes tightly	4	2	0
5. Blink	4	2	0
6. Wrinkle nose	4	2	0
7. Blow out cheeks	4	2	0
8. Grin	4	2	0
9. Whistle	4	2	0
10. Depress lower lip	4	2	0
Total	40	20	0

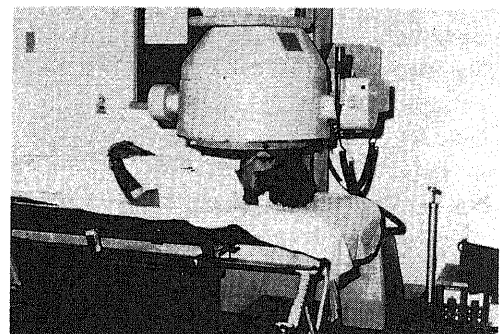


Photo 1. Appearance for salivary gland scintigraphic examination using scintillation camera.

parotid gland excretory ratio; SR, stapedial reflex; SC5, submandibular gland concentration at 5 min; SC 10, submandibular gland concentration at 10 min; SC 15, submandibular gland concentration at 15 min; SER, submandibular gland excretory ratio.

後に、唾液分泌を促進させるため酸味のあるシナール® (ビタミンC・パントテン酸Ca配合剤) 1錠を服用させた。唾液腺イメージ像を静注5, 10, 20分後に撮像し、また1分間隔で撮像した頭頸部前面像を、マイクロコンピュータ (ADAC DPS-2800) に入力した後、唾液腺が最も明瞭に描出される静注15分後の頭頸部前面像を再生し、これを用いて両側の耳下腺および顎下腺、さらにバックグラウンドに関心領域を設定し動態曲線を作成した。これらの関心領域の設定は、各唾液腺については、できるだけその集積像を示した部位のみを囲むようにし、また左右のバックグラウンドは、それぞれ左右の耳下腺と顎下腺の間に設定した (写真2)。各唾液腺のカウント数は、関心領域として計測されたカウント数からその背景となるバックグラウンドのカウント数を差し引いた値を用いた。すなわち、右の耳下腺および顎下腺では右のバックグラウンドのカウント数を、左の耳下腺および顎下腺では左のバックグラウンドのカウント数を計測されたカウント数から差し引いた値を各唾液腺のカウント数とした。この場合、各関心領域の面積は、それぞれ異なるため、バックグラウンドの面積を各唾液腺の面積と同一となるように面積補正し、それによって得られたバックグラウンドのカウント数の50%値を各唾液腺のカウント数から差し引いた。

正常者において、イメージ像、動態曲線、および<sup>99m</sup>Tc唾液腺シンチの再現性について検討した。

### Ⅲ. ベル麻痺症例の<sup>99m</sup>Tc唾液腺シンチ

麻痺発症から10日以内の早期に受診し、受診後直ちに星状神経節遮断を中心とした保存療法を行い、6か月以上経過観察ができた一側性ベル麻痺40例を対象とした。<sup>99m</sup>Tc唾液腺シンチは発症10日以内と発症3~4週後の2回施行した。

<sup>99m</sup>Tc唾液腺シンチの検査方法は、正常者の方法に準じて行い、ベル麻痺症例のイメージ像、動態曲線について検討した。

### Ⅳ. <sup>99m</sup>Tc唾液腺シンチのベル麻痺の予後診断法としての検討

ベル麻痺症例の<sup>99m</sup>Tc唾液腺シンチによる顎下腺についての検査結果とそれぞれの症例の予後との関係について検討した。次いで、その成績と従来から顔面神経麻痺の予後診断法として用いられている眼瞼振動検査、アブミ骨筋反射、電気味覚検査、神経興奮性検査、誘発筋電図検査の成績についても比較検討した。

#### 従来の予後診断法の方法と判定

##### 1. 眼瞼振動検査 (Lid vibration test, LVT)

被検者を静かに閉眼させ、検者は自分の拇指を被検者の上眼瞼中央、あるいはその外方に置き、上眼瞼

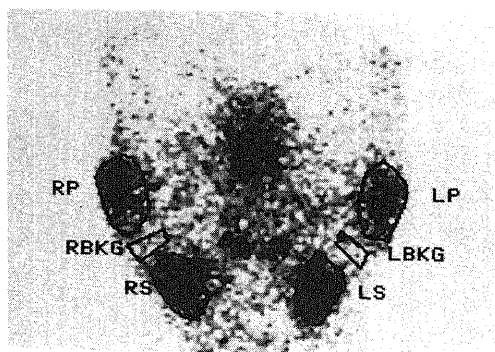


Photo 2. Regions of interest. RP, right parotid gland; LP, left parotid gland; RBKG, right background; LBKG, left background; RS, right submandibular gland; LS, left submandibular gland.

をそっと挙上したり、外側へ引っばるようにして眼瞼の振動を触診するものである。判定は、村田<sup>9)</sup>に準拠し、触診される振動の大きさから、眼瞼振動を4つのスコアに区分した。すなわち、全く触れない場合を0、わずかに触れる場合を1、健側より弱いがかかなり強く触れる場合を2、ほとんど左右差がみられない場合を3とした。

##### 2. アブミ骨筋反射 (Stapedial reflex, SR)

アブミ骨筋反射測定には、impedance meter (Madsen ZO 70) を使用し、対側耳刺激で、0.5, 1, 2, 4 kHzのいずれかの周波数で125 dB以下の音圧で反射波形を認めたものをアブミ骨筋反射陽性とした。

##### 3. 電気味覚検査 (Electrogustometry, EGM)

測定には、Rion TR-03型電気味覚計を使用し、舌正中線から2 cm離れた舌縁部 (鼓索神経支配領域) にプローベをあて、上昇法で金属味発現の域値測定を行った。判定は、左右の域値差6 dB以上を異常とした。

##### 4. 神経興奮性検査 (Nerve excitability test, NET)

測定には、日本光電製電気刺激装置 SEN-3201 を使用し、刺激頻度1秒に1回、持続時間1 msecの矩形波で刺激し、表情筋の収縮する域値を肉眼的に観察した。判定は、左右の域値差で行い、左右差6 V以上を異常とした。

##### 5. 誘発筋電図検査 (evoked electromyography, evoked EMG)

測定には、三栄測器製 Medelec MS 91 を使用した。陽極、陰極間隔1.5 cmの双極表面刺激電極を用いて、刺激は0.2 msecの矩形波で最大上刺激電圧とし、刺激頻度は1秒1回とした。導出電極は同心型針電極を

用い、口輪筋から導出した。得られた誘発反応波形からスパイク数を求め、スパイク数 10 個以上を正常とした。

## 成 績

### I. ベル麻痺の統計的観察

昭和 55 年 1 月から昭和 59 年 5 月までの 4 年 5 カ月間に、金沢大学医学部付属病院耳鼻咽喉科を受診したベル麻痺症例は、129 例であり、この期間に受診した末梢性顔面神経麻痺 209 例の 61.7% を占めている。末梢性顔面神経麻痺症例のその他の内訳は、ハント症候群 37 例 (17.7%)、頭部外傷や手術による損傷などの外傷性麻痺 26 例 (12.4%)、中耳炎性 5 例 (2.4%)、先天性 5 例 (2.4%)、中耳腫瘍 2 例、白血病 2 例、聴神経腫瘍 1 例、耳下腺腫瘍 1 例、側頸部腫瘍 1 例であった (表 2)。

#### 1. ベル麻痺の男女別、左右別頻度

男女別頻度は、男 64 例、女 65 例で男女差はみられなかった。左右別頻度は、右側 61 例、左側 68 例で左側にやや多くみられた。

#### 2. ベル麻痺の年齢分布

ベル麻痺症例 129 例の年齢分布は、0～9 歳が 9 例、10～19 歳が 8 例、20～29 歳が 17 例、30～39 歳が 21 例、40～49 歳が 29 例、50～59 歳が 16 例、60～69 歳が 23 例、70 歳以上が 6 例であり、年代別では 40 歳代にピークがみられた (図 1)。

#### 3. ベル麻痺の予後

対象とした症例は、麻痺発症 6 カ月以上経過観察のできたベル麻痺 64 例である。なお、当科初診後の治療は、星状神経節遮断、副腎皮質ホルモン剤、血管拡張剤、神経賦活剤、物理療法などによる一般的な保存療法を行ったが、種々の検査の結果、予後不良と推定された症例の中には、顔面神経減荷手術を施行した症例もある。

ベル麻痺 64 例中、完全回復は 47 例 (73%)、不完全回復は 17 例 (27%) であった。完全回復のうち発症 1 カ月以内に回復した症例は 25 例 (39%)、2～3 カ月で回復した症例は 18 例 (28%)、3 カ月以上かかって回復した症例は 4 例 (6%) であった (表 3)。

### II. 正常者の<sup>99m</sup>Tc 唾液腺シンチ

#### 1. イメージ像の観察

<sup>99m</sup>Tc 静注 5 分後のイメージ像で、すでに両側耳下腺および顎下腺への集積が認められ (写真 3a)、10 分後では集積像はさらに濃く明瞭に描出されている (写真 3b)。シナール投与のため 20 分後では各唾液腺から<sup>99m</sup>Tc が速やかに排出され、各唾液腺の集積像が不明瞭になるのが認められた (写真 3c)。

Table 2. Incidence of peripheral facial palsy during January 1980-May 1984

	Number of cases	Incidence (%)
Bell's palsy	129	61.7
Hunt syndrome	37	17.7
Traumatic palsy	26	12.4
Otogenic palsy	5	2.4
Congenital palsy	5	2.4
Others	7	3.3
Total	209	100

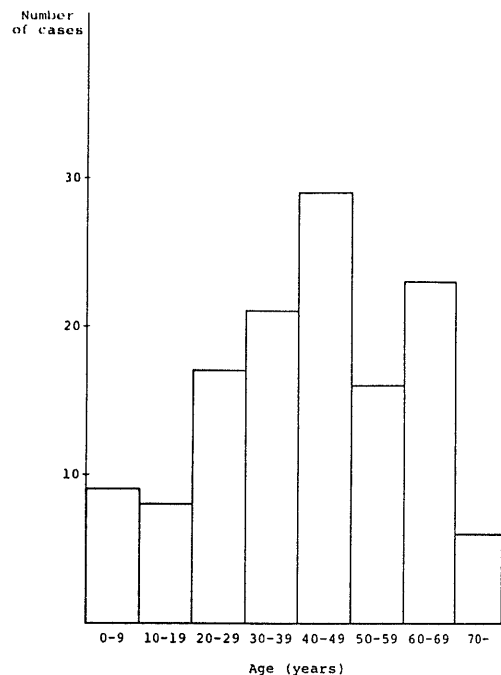


Fig. 1. Age distribution of Bell's palsy.

Table 3. Days for recovery from Bell's palsy

	Number of cases	Incidence (%)
Complete recovery	- 30 days	25
	31-90 days	18
	91 days-	4
Total	47	73
Incomplete recovery	17	27
Total	64	100

正常者のイメージ像の観察では、左右の耳下腺および顎下腺の集積像に明らかな左右差は認められなかった。

2. 動態曲線の検討

耳下腺および顎下腺の動態曲線は、<sup>99m</sup>Tc 静注直後から一時的に急激な上昇曲線を示し、次いで、経時的



Photo 3a. Scintigram of 5 min after injection of <sup>99m</sup>Tc.

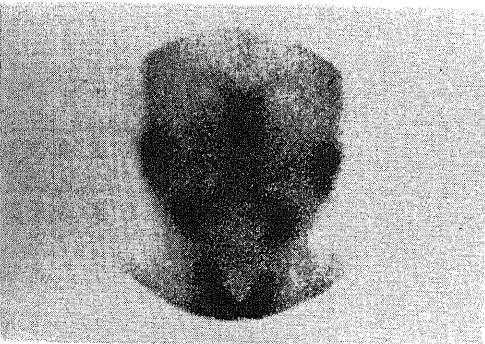


Photo 3b. Scintigram of 10 min after injection of <sup>99m</sup>Tc.

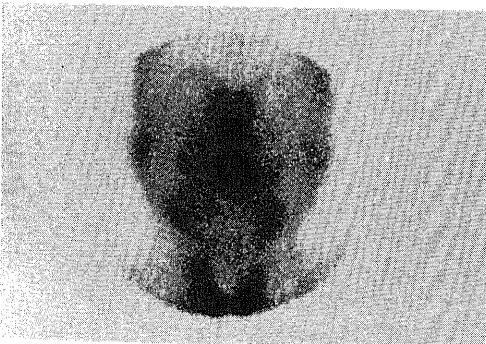


Photo 3c. Scintigram of 20 min after injection of <sup>99m</sup>Tc.

Photo 3. Salivary gland scintigrams of a normal case.

な緩徐な上昇曲線を描く。<sup>99m</sup>Tc 静注 15 分後にシナールを投与すると、その直後から急激な下降線を描き最低値に達する。全経過を通じ、両側耳下腺および顎下腺では、<sup>99m</sup>Tc のカウント数に左右差はほとんどみられない。また、両側のバックグラウンドの動態曲線は、全経過を通じ、ほぼ平衡状態を示し、シナール投与後でも、カウント数の変化はほとんどみられなかった。さらに、バックグラウンドのカウント数は、耳下腺や顎下腺のカウント数に比べ、かなり低い値を示した(図 2)。

正常者の唾液腺の動態曲線の模式図を図 3 に示した。両側の耳下腺および顎下腺の動態曲線を検討する際、以下のパラメーターを設定した。

- 1) 耳下腺の<sup>99m</sup>Tc 静注 5 分後の集積数 (Parotid gland concentration at 5 min, PC5)
- 2) 耳下腺の<sup>99m</sup>Tc 静注 10 分後の集積数 (Parotid gland concentration at 10 min, PC10)

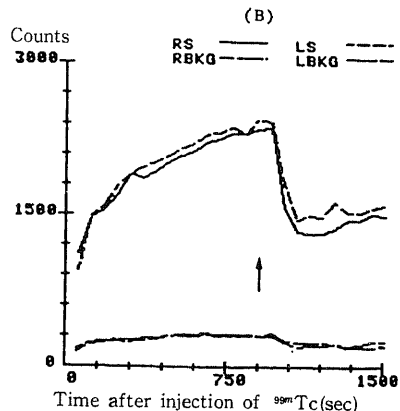
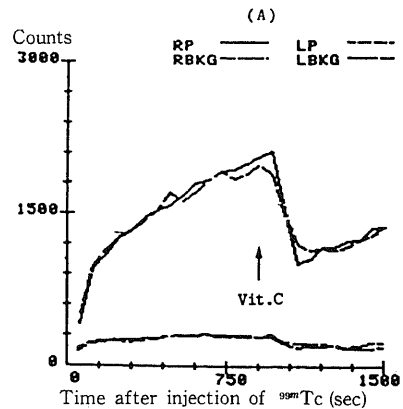


Fig. 2. Time activity curves of parotid glands(A) and submandibular glands(B) in a normal case.

Table 4. Values of parameters in normal cases

Case	PC5			PC10			PC15			PER			SC5			SC10			SC15			SER		
	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)
1	1999	2139	107	2863	2581	97	2856	2940	103	2.16	2.21	102	1944	2185	112	2031	2032	100	1792	1924	107	1.90	1.63	86
2	2041	1832	90	2814	2780	99	3159	3160	100	3.80	3.52	93	3166	2818	89	3328	2903	87	3566	3187	89	2.23	2.20	99
3	1133	1054	93	1737	2048	118	2140	2522	118	3.20	3.25	102	1511	1761	117	1289	1505	117	1792	1991	111	1.75	1.97	113
4	2689	2282	85	3332	2814	85	3632	3245	89	1.98	1.85	93	4194	3386	81	5230	4386	84	5175	4636	90	2.41	2.19	91
5	752	725	96	1315	1091	83	1644	1480	90	2.99	2.54	85	1100	1176	107	1502	1627	108	1534	1719	112	2.39	1.99	83
6	1815	1482	82	2383	1954	82	2712	2248	83	2.66	2.34	88	2582	2564	99	3213	3002	93	3382	3118	92	2.40	2.14	89
7	2591	2699	104	3705	3920	106	4175	4744	114	2.38	2.94	124	2439	2508	103	2450	2353	96	2519	2508	100	1.47	1.26	86
8	1748	1835	105	2242	2549	114	2418	2815	116	2.44	2.43	100	1085	1115	103	1166	1031	88	1186	1055	89	1.42	1.22	86
9	1724	1727	100	1939	2020	104	2139	2182	102	2.12	1.69	80	2356	1874	80	2785	2352	84	3145	2699	86	2.28	2.04	89
10	3122	3194	102	4244	4996	118	5539	5029	91	1.82	2.07	114	3555	3862	109	4499	4972	111	4955	5726	116	2.35	2.47	105
11	1829	2240	122	2617	3137	120	3012	3712	123	2.02	1.97	98	2536	2731	108	2434	2770	114	3034	3568	118	1.95	2.01	103
12	2273	2344	103	2988	2977	100	3489	3462	99	2.23	2.04	91	3327	3400	102	3782	4082	108	3574	4000	112	1.80	2.10	117
13	2254	2088	93	2266	2182	96	2177	2186	100	2.12	1.75	83	2250	2223	99	1929	2156	112	1806	1893	105	1.41	1.51	107
14	2594	3081	119	3518	4246	121	3992	4923	123	2.39	2.34	98	2196	2533	115	2375	2659	112	2359	2659	113	1.60	1.54	96
15	1844	1850	100	2809	2491	89	3489	3152	90	4.30	3.56	83	4239	4581	108	5006	5646	113	5562	6474	116	2.06	2.27	110
Mean	2027	2038	100.1	2704	2786	102.1	3038	3187	102.7	2.57	2.43	95.6	2565	2581	102.1	2868	2898	101.8	3025	3144	103.7	1.96	1.90	97.3
SD	604	670	11.1	778	990	13.8	995	1057	13.2	0.71	0.62	12.0	982	950	11.2	1294	1323	12.0	1372	1524	11.6	0.37	0.38	11.2

PC5, parotid gland concentration at 5 min; PC10, parotid gland concentration at 10 min; PC15, parotid gland concentration at 15 min; PER, parotid gland excretory ratio; SC5, submandibular gland concentration at 5 min; SC10, submandibular gland concentration at 10 min; SC15, submandibular gland concentration at 15 min; SER, submandibular gland excretory ratio; R, right; L, left.

Table 5. Reproducibility of parameters at 1st and 2nd study

case study	PC5			PC10			PC15			PER			SC5			SC10			SC15			SER		
	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)	R	L	L/R(%)
1	1990	2139	107	2663	2581	97	2856	2940	103	2.16	2.21	102	1944	2185	112	2031	2032	100	1792	1924	107	1.90	1.63	86
	3702	4072	110	4667	4627	99	5519	5216	95	2.11	2.02	96	3211	3555	111	2870	3056	106	2828	3111	110	1.65	1.48	90
2	2041	1832	90	2814	2780	99	3159	3160	100	3.80	3.52	93	3166	2818	89	3328	2903	87	3566	3187	89	2.23	2.20	99
	1002	867	87	1377	1274	93	1785	1839	103	2.94	2.77	94	1771	1734	98	1476	1286	87	2063	1762	85	2.36	2.26	96
3	1133	1054	93	1737	2048	118	2140	2522	118	3.20	3.25	102	1511	1761	117	1289	1505	117	1792	1991	111	1.75	1.97	113
	2363	2365	100	3812	4340	114	4612	5534	120	3.00	3.53	118	4161	5159	124	2978	3710	125	2776	3098	112	1.54	1.76	114
4	2689	2282	85	3317	2814	85	3632	3245	89	1.98	1.85	93	4194	3386	81	5230	4386	84	5175	4636	90	2.41	2.19	91
	2550	2538	100	3164	3305	104	3419	3594	105	2.11	2.25	107	6654	6297	95	5433	5014	92	7433	6830	92	2.84	2.76	97
5	752	725	96	1315	1091	83	1644	1480	90	2.99	2.54	85	1100	1176	107	1502	1627	108	1534	1719	112	2.39	1.99	83
	2063	1873	91	2632	2334	89	2806	2714	97	2.55	2.17	85	2139	2232	104	2744	2672	97	2710	2773	102	1.97	1.89	96

3) 耳下腺の<sup>99m</sup>Tc 静注 15 分後の集積数 (Parotid gland concentration at 15 min, PC15)

4) 耳下腺の排泄の比率: 耳下腺のシナール投与後の最低値に対する 15 分値の比率 (Parotid gland excretory ratio, PER)

5) 顎下腺の<sup>99m</sup>Tc 静注 5 分後の集積数 (Submandibular gland concentration at 5 min, SC5)

6) 顎下腺の<sup>99m</sup>Tc 静注 10 分後の集積数 (Submandibular gland concentration at 10 min, SC10)

7) 顎下腺の<sup>99m</sup>Tc 静注 15 分後の集積数 (Submandibular gland concentration at 15 min, SC15)

8) 顎下腺の排泄の比率: 顎下腺のシナール投与後の最低値に対する 15 分値の比率 (Submandibular gland excretory ratio, SER)

正常者 15 名について, 両側耳下腺および顎下腺の各パラメーターの計測値を表 4 に示した. なお各パラメーターの計測値は, 前述のごとく, あらかじめバックグラウンドのカウント数を差し引いて補正した値である.

耳下腺および顎下腺の各パラメーターの左右差を検討するため, 各パラメーターの右の値に対する左の値の比率 (左右比) を求めた (表 4).

各パラメーターの左右比の平均値  $\pm$  1 SD は, PC 5 比  $100.1 \pm 11.1$  (最小 82~最大 122), PC 10 比  $102.1 \pm 13.8$  (最小 82~最大 121), PC 15 比  $102.7 \pm 13.2$  (最小 83~最大 123), PER 比  $95.6 \pm 12.0$  (最小 80~最大 124), SC 5 比  $102.1 \pm 11.2$  (最小 80~最大 117), SC 10 比  $101.8 \pm 12.0$  (最小 84~最大 117), SC 15 比  $103.7 \pm 11.6$  (最小 86~最大 118), SER 比  $97.3 \pm 11.2$  (最小 83~最大 117) であり, 各パラメーターの右の値に対する左の値の比率は 80% 以上となった. また, 各パラメーターの左右の値での高値に対する低値の比率も 80% 以上であった.

### 3. <sup>99m</sup>Tc 唾液腺シンチの再現性の検討

<sup>99m</sup>Tc 唾液腺シンチの再現性を検討するために正常者 15 名から 5 名を選び, <sup>99m</sup>Tc 唾液腺シンチを 2 回施行した結果を表 5 に示した. なお 2 回目の検査は, 初回検査から数日をおいて施行したが, 初回検査とほぼ同じ時刻に行った.

各パラメーターのカウント数は, 1 回目, 2 回目の検査で, ばらつきの大きい症例もみられたが, 各パラメーターの左右比は, ほぼ 80~125% の範囲内にあり, 各パラメーターの左右比では, 再現性の良いことが確認された.

以上の結果から <sup>99m</sup>Tc 唾液腺シンチによる唾液腺機能検査法では, 耳下腺および顎下腺の集積や排泄を表わすパラメーターの計測値には, 各個人や施行日に

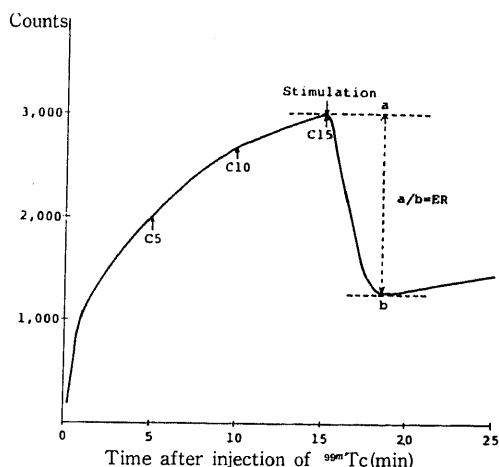


Fig. 3. Schematic drawing of time activity curve in normal salivary glands. C5, concentration at 5 min; C 10, concentration at 10 min; C 15, concentration at 15 min; ER, excretory ratio (a/b).

よってかなりばらつきがみられたが, 計測値の左右差は少なく, 各計測値の左右比は 80% 以上を示した. したがって集積のパラメーターとして C10, 排泄のパラメーターとして ER を計測し, その左右比を算出し, 80% を基準にして判定することにより, 一側性の唾液腺機能の低下の有無を <sup>99m</sup>Tc の集積, 排泄の両面から検討できる可能性があると考えられる.

## III. ベル麻痺の <sup>99m</sup>Tc 唾液腺シンチ

### 1. イメージ像の観察

ベル麻痺のイメージ像は, <sup>99m</sup>Tc 静注 10 分後の集積像からみると, 1) 耳下腺および顎下腺とも集積像に左右差がみられないもの (写真 4a), 2) 耳下腺の集積像に左右差はみられないが, 患側顎下腺の集積低下がみられるもの (写真 4b), 3) 患側耳下腺と患側顎下腺の両方に集積低下がみられるもの (写真 4c) などがあった.

また, シナール投与後の排泄の左右差は, イメージ像では正常と区別できない症例が多かったが, シナール投与後でも患側顎下腺の排泄低下が著明な症例もみられた (写真 4d).

### 2. 動態曲線の検討

ベル麻痺の典型的な耳下腺および顎下腺の動態曲線には, 正常者の動態曲線と同様で耳下腺および顎下腺の左右差がほとんどみられないもの (図 4a), 耳下腺の左右差はほとんどみられないが, 患側顎下腺の集積低



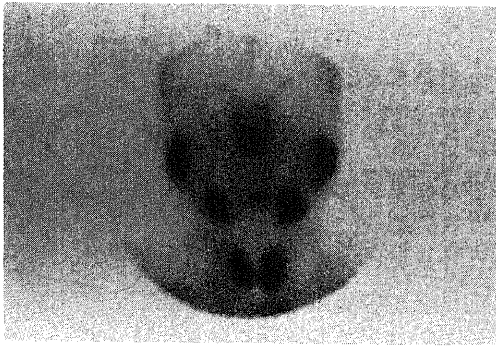


Photo 4a. Scintigram of 10 min after injection of <sup>99m</sup>Tc in right Bell's palsy.

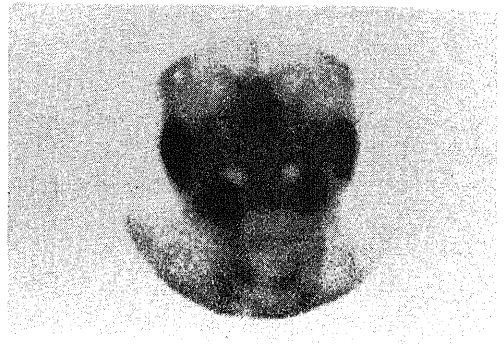


Photo 4c. Scintigram of 10 min after injection of <sup>99m</sup>Tc in left Bell's palsy.

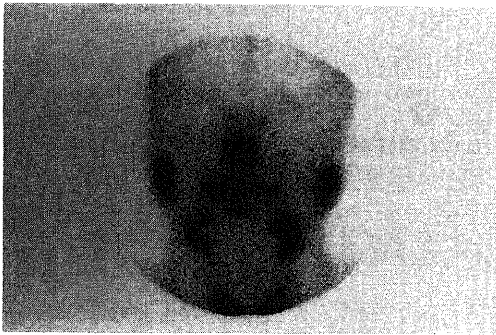


Photo 4b. Scintigram of 10 min after injection of <sup>99m</sup>Tc in right Bell's palsy.

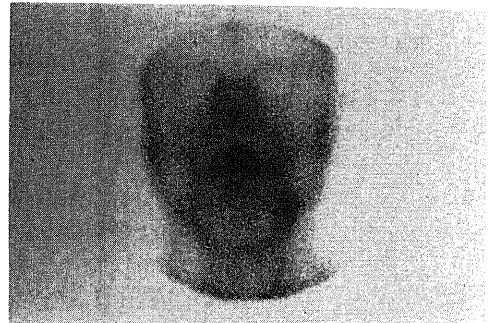


Photo 4d. Scintigram of 20 min after injection of <sup>99m</sup>Tc in left Bell's palsy.

Photo 4. Salivary gland scintigrams in patients with Bell's palsy.

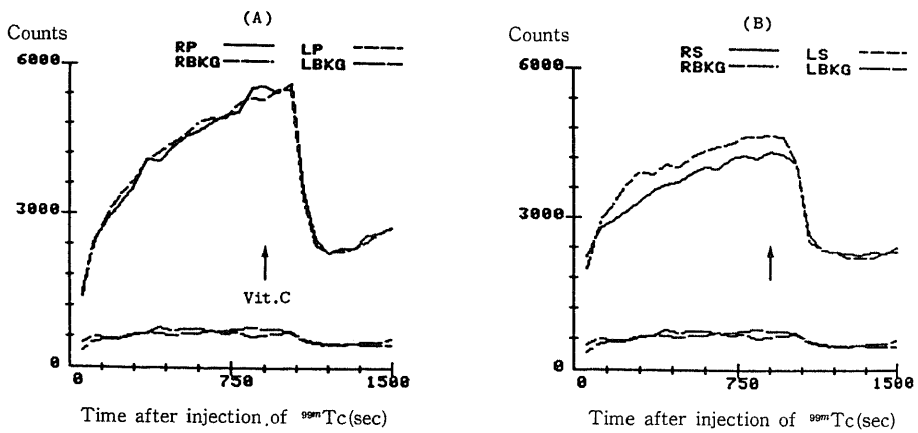


Fig. 4a. Time activity curves of parotid glands(A) and submandibular glands(B) in a patient with right Bell's palsy.

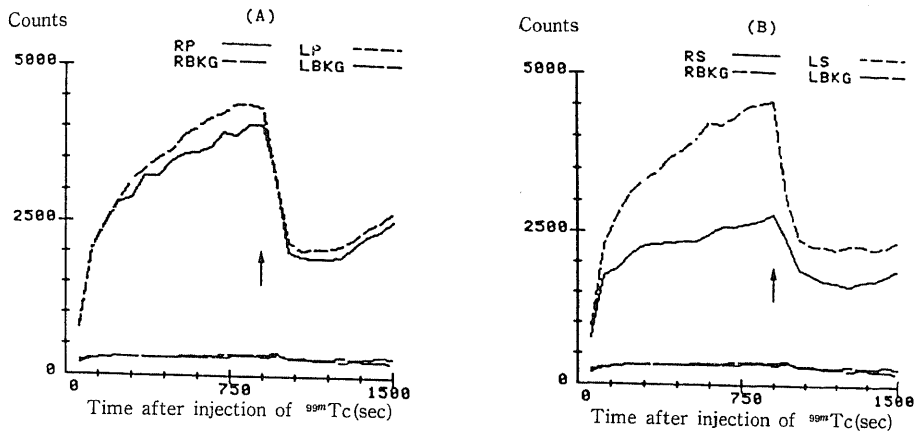


Fig. 4b. Time activity curves of parotid glands(A) and submandibular glands(B) in a patient with right Bell's palsy.

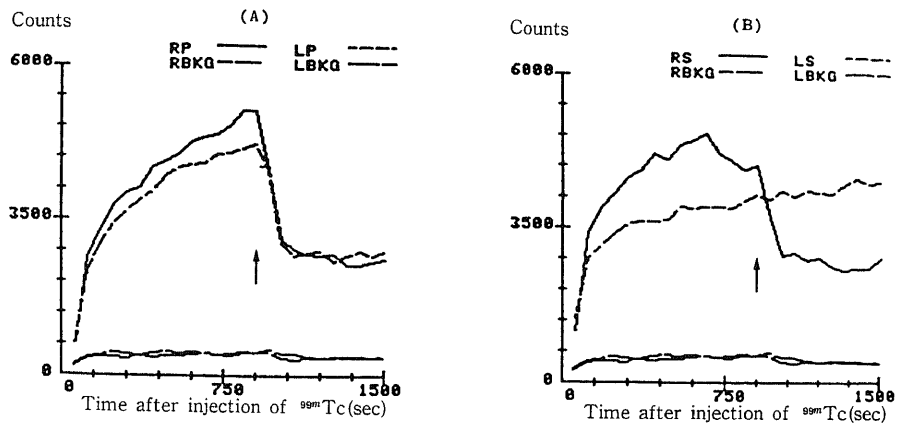


Fig. 4c. Time activity curves of parotid glands(A) and submandibular glands(B) in a patient with left Bell's palsy.

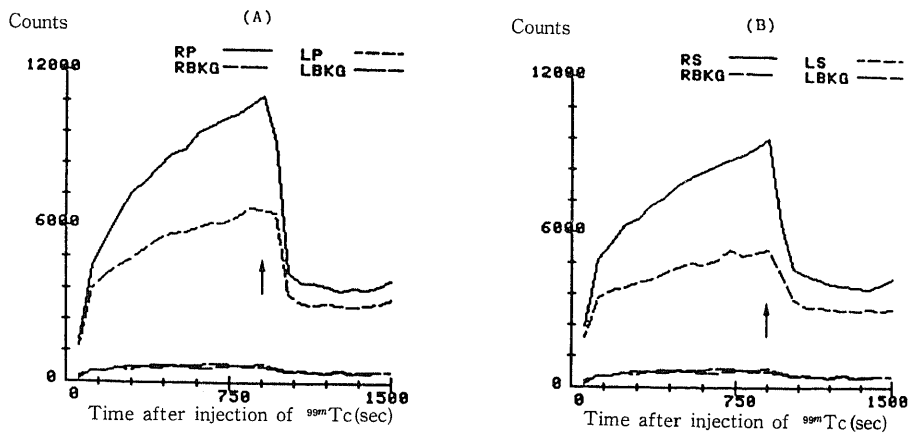


Fig. 4d. Time activity curves of parotid glands(A) and submandibular glands(B) in a patient with left Bell's palsy.

下と排泄低下がみられるもの(図4b), 耳下腺の左右差はほとんどみられないが, 患側顎下腺では集積低下がみられ, またシナール投与に反応を示さず排泄低下が著明であるもの(図4c), 患側耳下腺, 顎下腺の両方に集積低下と排泄低下がみられるもの(図4d)などがみられた。

一側性ベル麻痺の動態曲線から患側耳下腺および顎下腺の機能低下の有無を検討するにあたり, 正常者の<sup>99m</sup>Tc唾液腺シンチの結果から, 集積の左右差をみる指標としてC10比(集積比), 排泄の左右差をみる指

標としてER比(排泄比)を選んだ。この場合の比率は, 耳下腺および顎下腺ともそれぞれのパラメーターの計測値につき健側に対する患側の比率で求めた。

対象としたベル麻痺40例のPC10比, PER比, SC10比, SER比の値を表6に示した。

指標とした集積比および排泄比の値は, 80%を基準にして, 80%以上は左右差なし, 80%未満は左右差ありとして, 耳下腺および顎下腺の各指標の値を1回目検査, 2回目検査に分けて集計した結果は以下の如くである(表7)。

Table 6. Values of PC10 ratio, PER ratio, SC10 ratio and SER ratio in 40 patients with Bell's palsy

Case	Age (years)	Sex	Facial movement score at onset	1st study				2nd study			
				PC10 ratio	PER ratio	SC10 ratio	SER ratio	PC10 ratio	PER ratio	SC10 ratio	SER ratio
1	6	M	8	83	88	87	100	89	84	85	80
2	52	F	10	88	108	84	69	102	97	111	86
3	14	M	8	88	130	103	105	98	120	93	95
4	42	F	10	138	97	122	90	112	85	86	98
5	72	F	0	105	97	109	100	115	107	133	80
6	49	F	6	89	125	88	117	124	138	80	116
7	55	M	2	113	114	135	101	109	102	129	97
8	55	F	26	139	138	99	95	119	89	93	100
9	22	M	20	88	98	105	98	83	91	118	113
10	17	M	2	92	95	99	98	99	106	119	95
11	19	M	10	140	118	124	109	113	101	91	98
12	27	F	10	91	123	116	87	131	101	110	110
13	70	M	0	87	94	98	99	87	104	91	89
14	73	F	8	114	102	85	85	116	80	100	90
15	51	F	2	88	89	108	105	103	123	92	95
16	65	F	4	90	94	107	79	133	94	120	119
17	22	F	8	109	105	102	94	130	84	132	94
18	36	M	4	122	128	91	108	106	94	114	98
19	55	M	10	83	72	118	79	110	99	116	95
20	14	M	6	118	135	95	83	92	110	112	93
21	64	F	10	49	84	73	80	90	121	96	89
22	33	F	0	81	92	78	96	82	83	85	96
23	36	M	12	91	82	93	89	107	88	112	91
24	36	F	20	101	105	92	85	80	117	85	99
25	25	F	10	107	93	79	108	97	104	109	115
26	47	F	18	121	110	98	93	121	151	86	94
27	26	M	10	81	83	72	86	81	93	102	116
28	26	M	16	96	101	85	102	107	100	107	111
29	47	F	28	109	94	121	97	99	104	100	106
30	23	F	16	103	117	98	98	93	96	101	103
31	59	M	0	80	95	107	82	101	106	102	102
32	28	F	8	76	82	71	60	72	104	54	86
33	47	F	6	59	110	46	64	83	95	51	58
34	64	M	0	60	70	68	64	120	89	108	94
35	66	M	0	57	67	62	74	55	63	53	63
36	37	M	4	87	94	66	73	100	87	92	93
37	50	M	0	63	62	59	74	83	92	69	55
38	26	M	2	91	86	61	76	81	89	109	95
39	58	F	0	64	61	61	63	66	91	51	42
40	47	F	0	56	73	66	63	68	62	64	73

M, male; F, female

Table 7. Results of PC10 ratio, PER ratio, SC10 ratio and SER ratio in 40 patients with Bell's palsy

type of ratio	1st study		2nd study	
	80%≤	80%>	80%≤	80%>
PC10 ratio	32	8	36	4
PER ratio	34	6	38	2
SC10 ratio	27	13	34	6
SER ratio	28	12	35	5

Table 8. The relationship between PC10 ratio and PER ratio

	1st study	2nd study
both ≥ 80%	31	36
either ≥ 80%	4	2
both < 80%	5	2

Table 9. The relationship between SC10 ratio and SER ratio

	1st study	2nd study
both ≥ 80%	24	34
either ≥ 80%	7	1
both < 80%	9	5

1) 耳下腺の集積比 (PC 10 比)

1 回目検査で左右差なし 32 例 (80%), 左右差あり 8 例 (20%), 2 回目検査で左右差なし 36 例 (90%), 左右差あり 4 例 (10%) であった。

2) 耳下腺の排泄比 (PER 比)

1 回目検査で左右差なし 34 例 (85%), 左右差あり 6 例 (15%), 2 回目検査で左右差なし 38 例 (95%), 左右差あり 2 例 (5%) であった。

3) 顎下腺の集積比 (SC 10 比)

1 回目検査で左右差なし 27 例 (67.5%), 左右差あり 13 例 (32.5%), 2 回目検査で左右差なし 34 例 (85%), 左右差あり 6 例 (15%) であった。

4) 顎下腺の排泄比 (SER 比)

1 回目検査で左右差なし 28 例 (70%), 左右差あり 12 例 (30%), 2 回目検査で左右差なし 35 例 (87.5%), 左右差あり 5 例 (12.5%) であった。

いずれの指標でも, 1 回目検査で左右差のある症例が, 2 回目検査では左右差なしになる症例が多くみられた。

耳下腺と顎下腺の集積比の関係をみると, 1 回目検査で顎下腺の集積比で左右差のある症例 13 例中, 耳下腺の集積比にも左右差のある症例は 8 例 (62%) であった。2 回目検査では, 6 例中 4 例 (66.7%) であった。耳下腺と顎下腺の排泄比の関係をみると, 1 回目検査で顎下腺の排泄比で左右差のある症例 12 例中, 耳下腺の排泄比にも左右差のある症例は 6 例 (50%) であった。2 回目検査では, 5 例中 2 例 (40%) であった。

ベル麻痺症例において, 顎下腺機能に左右差のある症例の中かなりの頻度で耳下腺機能に左右差のある症例が含まれていることがわかった。

次に耳下腺の集積比と排泄比の関係をみると, 1 回目検査で両方とも左右差なしの症例は 31 例 (77.5%), いずれか一方が左右差なしの症例は 4 例 (10%), 両方とも左右差ありの症例は 5 例 (12.5%) であった。2 回目検査で両方とも左右差なしの症例は 36 例 (90%), いずれか一方が左右差なしの症例は 2 例 (5%), 両方とも左右差ありの症例は 2 例 (5%) であった (表 8)。

また, 顎下腺の集積比と排泄比の関係をみると, 1 回目検査で両方とも左右差なしの症例は 24 例 (60%), いずれか一方が左右差なしの症例は 7 例 (17.5%), 両方とも左右差ありの症例は 9 例 (22.5%) であった。2 回目検査で両方とも左右差なしの症例は 34 例 (85%), いずれか一方左右差なしの症例は 1 例 (2.5%), 両方とも左右差ありの症例は 5 例 (12.5%) であった (表 9)。

耳下腺の集積比と排泄比の関係, 顎下腺の集積比と排泄比の関係でも, 両方とも左右差なし, あるいは両方とも左右差ありの症例が多くみられたが, いずれか一方のみ左右差のある症例もあることから, <sup>99m</sup>Tc 唾液腺シンチを検討する際, 集積比と排泄比の両面から検討する必要があると考えられる。

IV. <sup>99m</sup>Tc 唾液腺シンチのベル麻痺の予後診断法としての検討

顎下腺の集積比および排泄比とベル麻痺症例の予後との関係について検討した。

対象としたベル麻痺 40 例の予後は, 完全回復 31 例, 不完全回復 9 例であった。(表 6 の No.1-No.31 は完全回復例, No.32-No.40 は不完全回復例)。

1) 顎下腺の集積比 (SC 10 比) と予後との関係

1 回目検査で左右差なしの症例 27 例全例が完全回復し, 左右差のある症例 13 例中 4 例は完全回復, 9 例が不完全回復であった。2 回目検査で左右差なしの

症例 34 例中 31 例が完全回復、3 例が不完全回復であった。左右差のある 6 例は全例不完全回復であった (表 10)。

2) 顎下腺の排泄比 (SER 比) と予後との関係

1 回目検査で左右差なしの症例 28 例全例が完全回復し、左右差のある症例 12 例中 3 例は完全回復、9 例が不完全回復であった。2 回目検査で左右差なしの症例 35 例中 31 例が完全回復、4 例が不完全回復であった。左右差のある 5 例は全例不完全回復であった (表 11)。

3) 顎下腺の集積比 (SC 10 比) と排泄比 (SER 比) の組み合わせと予後との関係

1 回目検査で両方とも左右差なしの症例 24 例全例といずれか一方左右差なしの症例 7 例全例は完全回復した。両方とも左右差のある症例 9 例全例は不完全回復であった。2 回目検査で両方とも左右差なしの症例 34 例中 31 例が完全回復し、3 例が不完全回復であった。いずれか一方左右差なしの症例 1 例と両方とも左右差のある 5 例は、不完全回復であった (表 12)。

1 回目検査で顎下腺の集積比で左右差のある症例

13 例中 4 例、排泄比で左右差のある症例 12 例中 3 例が完全回復しているが、集積比と排泄比を組み合わせると、対象としたベル麻痺 40 例全例の予後判定が可能であり、集積比と排泄比の組み合わせは、予後判定に有用であると考えられる。

2 回目検査では、集積比で不完全回復 9 例中 3 例、排泄比で 9 例中 4 例、集積比と排泄比の組み合わせでも 9 例中 4 例が左右差なしになっており、麻痺の回復に関係なく、1 回目で左右差のあった症例が 2 回目で左右差なしになる症例が多くみられた。

次に、1 回目検査の顎下腺の集積比 (SC 10 比) と排泄比 (SER 比) の組み合わせを次の 3 群に分類し、それらと従来の予後診断法との結果を比較した。

SC 10 比および SER 比の両方とも左右差なしの症例 (I 群)、いずれか一方が左右差なしの症例 (II 群)、両方とも左右差のある症例 (III 群) に分類した。I、II、III 群に属する症例は、それぞれ 24 例、7 例、9 例であり、I および II 群の症例は全例完全回復し、III 群の症例は全例不完全回復であった。

I、II、III 群の各群からみた従来の予後診断法の発

Table 10. The relationship between the results of SC10 ratio and prognosis of Bell's palsy

SC10 ratio	1st study		2nd study	
	Complete recovery	Incomplete recovery	Complete recovery	Incomplete recovery
80% ≤	27	0	31	3
80% >	4	9	0	6

Table 11. The relationship between the results of SER ratio and prognosis of Bell's palsy

SER ratio	1st study		2nd study	
	Complete recovery	Incomplete recovery	Complete recovery	Incomplete recovery
80% ≤	28	0	31	4
80% >	3	9	0	5

Table 12. The relationship between the combined results of SC10 ratio, SER ratio and prognosis of Bell's palsy

	1st study		2nd study	
	Complete recovery	Incomplete recovery	Complete recovery	Incomplete recovery
both ≥ 80%	24	0	31	3
either ≥ 80%	7	0	0	1
both < 80%	0	9	0	5

Table 13. Results of other prognostic tests within 10 days after onset of Bell's palsy

Group	LVT				SR		EGM		NET		evoked EMG (spikes)	
	0	1	2	3	-	+	≥6dB	<6dB	≥6V	<6V	0-9	10≤
I	14	7	1	2	13	11	12	12	4	19	12	10
II	1	5	1	0	4	3	4	3	2	5	5	2
III	8	1	0	0	8	0	7	1	4	4	8	0

Group I: Cases showing SC10 ratio and SER ratio more than 80%. Group II: Cases showing SC10 ratio or SER ratio more than 80%. Group III: Cases showing SC10 ratio and SER ratio less than 80%. LVT, Lid vibration test; SR, Stapedial reflex; EGM, Electrogustometry; NET, Nerveexcitability test; evoked EMG, evoked electromyography.

症10日以内の成績を表13に示した。なお、従来の予後診断法は、眼瞼振動検査以外は、施行できなかった症例があるため、眼瞼振動検査以外は症例数とは一致していない。

眼瞼振動検査では、I群の症例24例中10例、II群の症例7例中6例がスコア1以上であり、III群の症例9例中8例は、スコア0であった。

アブミ骨筋反射では、I群の症例24例中11例、II群の症例7例中3例が陽性であり、III群の症例8例中8例は、陰性であった。

電気味覚検査では、I群の症例24例中12例、II群の症例7例中3例が左右差6dB未満であったが、III群の症例8例中7例は、左右差6dB以上であった。

神経興奮性検査では、I群の症例23例中19例、II群の症例7例中5例は、左右差6V未満であり、III群の症例8例中4例は、左右差6V以上であった。

誘発筋電図検査では、I群の症例22例中10例、II群の症例7例中2例は、スパイク数10以上であったが、III群の症例8例中8例は、スパイク数9以下であった。

また、眼瞼振動検査で、スコア1以上で完全回復した症例は16例、スコア0で不完全回復の症例は8例であり、発症10日以内におけるこの検査の予後判定の適中率は60% (40例中24例)であった。

アブミ骨筋反射が陽性で完全回復した症例は14例、陰性で不完全回復の症例は8例であり、適中率は56% (39例中22例)であった。

電気味覚検査で左右差6dB未満で完全回復した症例は15例、左右差6dB以上で不完全回復の症例は7例であり、適中率は56% (39例中22例)であった。

神経興奮性検査で左右差6V未満で完全回復した症例は24例、左右差6V以上で不完全回復の症例は4例であり、適中率は74% (38例中28例)であった。

誘発筋電図検査でスパイク数10以上で完全回復した症例は12例、スパイク数9以下で不完全回復の症例

は8例であり、適中率は54% (37例中20例)であった。

発症10日以内の<sup>99m</sup>Tc唾液腺シンチでは、顎下腺の集積比と排泄比の両方、あるいはいずれか一方が80%以上で左右差なしの症例31例は全例完全回復し、両方が80%未満で左右差のある症例9例は全例不完全回復であった。したがって、顎下腺の集積比と排泄比の両方あるいはいずれか一方が80%以上と、両方が80%未満とに分けた場合の予後判定の適中率は100%であり、発症10日以内の時点では、従来の予後診断法に比べ、<sup>99m</sup>Tc唾液腺シンチの方が極めて有用な検査法と考えられる。

### 考 察

<sup>99m</sup>Tcは半減期が6時間と短かく、β線の放出がないため、内部被曝量が低く、さらにγ線エネルギーが140 keVと適当なため、測定器のコリメーションが容易であるなどの利点をもつ核種である。

Wolf<sup>9)</sup>により<sup>99m</sup>Tcが唾液腺に集積することが報告され、さらにHardenら<sup>10)</sup>により<sup>99m</sup>Tcが唾液中に排泄されることが報告されて以来、<sup>99m</sup>Tcは唾液腺機能検査法に臨床的に用いられている<sup>11)-13)</sup>。

従来、<sup>99m</sup>Tcを静注して、ある一定の時間における唾液腺のイメージ像による診断が行われていたが、近年、各唾液腺に関心領域を設定し、動態曲線を作成することにより、唾液腺機能を定量的に評価することが可能となっている。

隅田<sup>14)</sup>は放射線障害時の<sup>99m</sup>Tcの唾液腺への摂取能は、病理組織学的にみた腺機能の障害とほぼ一致すると述べ、またSchallら<sup>15)</sup>は、Sjögren症候群では唾液腺の<sup>99m</sup>Tcの集積が低下すると報告している。また木内ら<sup>16)</sup>は、Sjögren症候群を対象として、酒石酸刺激前後の唾液腺の<sup>99m</sup>Tcカウント数を比較し、患者の唾液分泌能を測定することを試み、正常との区別が可能であると述べている。

静注された $^{99m}\text{Tc}$ は血流により唾液腺まで運ばれ、導管の上皮細胞に能動的に集積した後、唾液中に排泄されることが知られており、Schallら<sup>11)</sup>によれば、この過程は正常な唾液腺の動態曲線のパターンでは、次の3期に分けて考えられている。

1) vascular flush:  $^{99m}\text{Tc}$  静注1~2分以内に起こる急激な上昇曲線で、血流による $^{99m}\text{Tc}$ の唾液腺への到達による。

2) concentration phase: 経時的に緩徐な上昇曲線を示し、最大値に達した後に平衡曲線に移行するものであり、唾液腺の $^{99m}\text{Tc}$ のとり込みによる変化である。

3) excretory phase: 集積期に連続して下降曲線を示すもので、 $^{99m}\text{Tc}$ の唾液への排泄による。この排泄期は、唾液腺刺激を加えることにより人工的に短縮可能であり、この唾液腺刺激には、シナールの他、レモン汁<sup>16)</sup>、酒石酸<sup>15)</sup>、過塩素酸塩<sup>17)</sup>などが用いられている。

関心領域とした各唾液腺のカウント数を求める場合には、まず関心領域の設定の方法が問題となる。一般には、各唾液腺の集積像を矩形を用いて囲む方法がとられているが、著者は、より正確に唾液腺の集積像を囲むため、できるだけその集積を示した部位のみを囲むようにした。

また関心領域とした唾液腺の背景となるバックグラウンドについても考慮する必要がある。木内ら<sup>15)</sup>は頸部正中に、Stephenら<sup>18)</sup>は、supraorbital regionにバックグラウンドを設定している。バックグラウンドの設定に関しては、部位的に唾液腺に近く、しかも唾液の流入などの影響を受けない部位が理想的である。また左右の唾液腺の背景となるバックグラウンドは、それぞれ左右で異なる可能性もあり、著者は左右の耳下腺と顎下腺の間にそれぞれ左右のバックグラウンドを設定した。これによって得られたバックグラウンドのカウント数の50%値を、関心領域とした唾液腺のカウント数から差し引くことにより、完全とはいえないまでも、ある程度のバックグラウンド除去を反映した、より正確な唾液腺のカウント数が得られると考えられる。バックグラウンドのカウント数の100%値を差し引かなかったのは、実際にはバックグラウンドではない、耳下腺および顎下腺の領域までも余分に差し引くことになるからである。

著者は、正常者15名に $^{99m}\text{Tc}$ 唾液腺シンチを施行し、その動態曲線の分析結果から、集積を表わすパラメーターとして $^{99m}\text{Tc}$ 静注10分後のカウント数、排泄を表わすパラメーターとしてシナール投与後の最低値に対する15分値の比率を計測し、その左右比を算出し、80%を基準にして判定することにより、一側性の唾液腺機能の低下の有無を $^{99m}\text{Tc}$ の集積、排泄の両面

から検討できると考えた。

顔面神経麻痺症例に関して、この $^{99m}\text{Tc}$ を用いた顎下腺シンチについての報告がいくつかみられる。Bernardら<sup>19)</sup>、Marsanら<sup>20)</sup>は、 $^{99m}\text{Tc}$ を用いた顎下腺シンチを顔面神経麻痺症例に応用し、従来の顎下腺唾液流量検査とほぼ同様の結果を得たと報告している。Rossiら<sup>21)</sup>は、副交感神経興奮剤である carbamoylcholine chloride 投与前後の顎下腺のカウント数を比較し、またRosenら<sup>22)</sup>は、 $^{99m}\text{Tc}$ の顎下腺集積率を検討し、健側と患側で左右差を認めない症例は予後良好であると報告している。井野ら<sup>23)</sup>は、 $^{99m}\text{Tc}$ の顎下腺への集積率と分泌能を検討し、両者はほぼ同様の傾向をとり両者とも顔面神経麻痺の良い指標になると報告した。

顔面神経麻痺症例における $^{99m}\text{Tc}$ を用いた唾液腺機能検査は、顎下腺についてのみ検討されており、耳下腺についての報告はみられない。

Diamantら<sup>24)</sup>、Vollrathら<sup>25)</sup>は、顔面神経麻痺症例に耳下腺唾液流量検査を施行し、患側の耳下腺唾液流量の低下がみられる症例があることを報告した。

唾液流量検査法では、耳下腺および顎下腺について同時に唾液流量を測定することは困難であるが、 $^{99m}\text{Tc}$ を用いる方法では唾液腺のイメージ像の観察に加え、関心領域を耳下腺および顎下腺に設定することにより、耳下腺機能および顎下腺機能を同時に測定することが可能である。

したがって著者は、ベル麻痺症例に対して $^{99m}\text{Tc}$ 唾液腺シンチを行い、ベル麻痺における耳下腺機能および顎下腺機能について検討した。まず唾液腺イメージ像の観察から、ベル麻痺症例において、患側顎下腺の $^{99m}\text{Tc}$ 集積低下に加え、患側耳下腺でも $^{99m}\text{Tc}$ の集積が低下している症例がみられた。

次に耳下腺および顎下腺の動態曲線における集積の左右差、排泄の左右差について検討した。集積については、 $^{99m}\text{Tc}$ 静注10分後のカウント数、排泄については、シナール投与後の最低値に対する15分値の比率を計測し、その健側に対する患側の比(集積比、排泄比)を求めた。

正常者15名の耳下腺および顎下腺の集積の左右比、排泄の左右比は80%以上を示すため、80%を基準として、80%以上は左右差なし、80%未満は左右差ありとして、対象としたベル麻痺40例について検討した。

$^{99m}\text{Tc}$ 唾液腺シンチの発症10日以内の検査で顎下腺の集積比で左右差のある症例13例中、耳下腺の集積比にも左右差のある症例は8例(62%)であった。また顎下腺の排泄比で左右差のある症例12例中、耳下腺の排泄比にも左右差のある症例は6例(50%)であり、ベル麻痺症例において、顎下腺機能低下がみられる症

例の中かなりの頻度で耳下腺機能にも低下がみられる症例が含まれていることがわかった。

$^{99m}\text{Tc}$ の唾液腺への集積機序や唾液中への排泄機序については、十分には明らかにされていないが、集積や排泄に関与する因子として、唾液腺への血流供給、腺細胞の活動性、分泌反射神経などが考えられている<sup>26)</sup>。ベル麻痺において、 $^{99m}\text{Tc}$ の顎下腺への集積や排泄が低下する原因は、顎下腺の分泌神経である鼓索神経の障害によるものと考えられる。一方、耳下腺の分泌神経は舌咽神経であるが、顎下腺の分泌神経である鼓索神経との吻合についての報告がみられる。Kulczynskiら<sup>27)</sup>は、79例の側頭骨の検索から、鼓索神経と小錐体神経の吻合が28例、鼓索神経と耳神経節での吻合が19例にみられたと述べている。またLang<sup>28)</sup>は、小錐体神経と顔面神経の吻合について50%に顔面神経鼓室部と、36%に膝神経節で吻合がみられたと報告している。

したがって対象としたベル麻痺症例でみられた耳下腺機能の低下する症例では、鼓索神経の障害が、耳下腺分泌にも影響を及ぼしている可能性があると思われる。

ベル麻痺症例における顎下腺の $^{99m}\text{Tc}$ の集積低下や、唾液中への排泄低下は、鼓索神経の障害によるものと考えられるが、この鼓索神経は細い神経線維に属し、太い神経線維である表情を司る運動線維よりも圧迫に対する抵抗が強いことが知られている<sup>29)30)</sup>。

著者の成績でもベル麻痺40例のうち発症10日以内の検査で、顎下腺の集積比と排泄比の両方とも左右差があり、顎下腺機能が低下していると思われる症例は9例と少なく、顎下腺の分泌神経である鼓索神経は、表情を司る運動線維に比べ圧迫に強いことが考えられる。

矢沢ら<sup>31)</sup>は、鼓索神経機能を用いた唾液分泌検査は、変性した運動線維の膨化圧による鼓索神経機能低下をみており、膨化圧が高く鼓索神経機能が低下する症例では、麻痺の回復も遅いことが想像されると述べている。

著者の成績でもベル麻痺40例のうち発症10日以内の検査で、顎下腺の集積比と排泄比の両方とも左右差のない症例24例といずれか一方左右差のない症例7例全例が完全回復したが、両方とも左右差のある症例9例全例が不完全回復であった。したがって、発症10日以内の検査で、顎下腺の集積比と排泄比の両方が左右差なしで顎下腺機能が正常と思われる症例や、いずれか一方左右差なしで顎下腺機能が正常に近いと思われる症例の予後は良好であり、これらの症例は、従来の保存的療法で完全回復が期待される。一方、顎下腺

の集積比と排泄比の両方に左右差があり、明らかに顎下腺機能低下があると思われる症例は、不完全回復に終わっており、これらの症例には、早期に顔面神経減荷手術などのより積極的な治療法が必要と考えられる。

また矢沢ら<sup>31)</sup>は、唾液分泌検査が有効性を示すのは、14日くらいが限度であり、その後は悪い値であれば病的共同運動の発現は避けられず、良い値であっても必ずしも良い予後とはいえないと述べている。

著者が施行した $^{99m}\text{Tc}$ 唾液腺シンチでも、2回目検査は、麻痺発症3~4週後に施行しており、2回目検査で顎下腺の集積比と排泄比の両方に左右差のある症例は不完全回復であったが、1回目検査で両方に左右差があった症例は、2回目検査で左右差がなくなっても不完全回復に終わっていた。

したがって、顎下腺機能が回復しても、ベル麻痺は不完全回復に終わっていることから、発症3~4週後に施行した $^{99m}\text{Tc}$ 唾液腺シンチ検査は、ベル麻痺の予後診断としての価値は少ないものと考えられる。

ベル麻痺の予後診断において、発症10日以内の時点で、 $^{99m}\text{Tc}$ 唾液腺シンチと従来の予後診断法を比較すると、明らかに $^{99m}\text{Tc}$ 唾液腺シンチの方が有用であった。

眼瞼振動検査は、村田<sup>32)</sup>によれば、麻痺発症早期に振動が残存するものは一般的に治癒良好であり、麻痺発症早期に振動の消失をみたものは治癒不良な症例が多いが、なかには治癒良好なものも含まれていると述べている。

アブミ骨筋反射は、近年、顔面神経麻痺の予後診断法として利用されており、小池ら<sup>33)</sup>は、アブミ骨筋反射が発症時陽性であれば予後良好、陰性である時は、再出現する時期が早ければ早い程麻痺の回復が良く、特に3週以内に出現した場合の完治率は81%と報告している。

電気味覚検査は、鼓索神経機能を利用した検査法であり、一般に味覚障害は顔面麻痺より早期に回復することが多く、また岸本ら<sup>34)</sup>は、運動神経の脱神経が高度で、しかも味覚障害の回復が遅延する場合は、麻痺の予後はきわめて不良であると述べている。

神経興奮性検査や誘発筋電図検査は、電氣的診断法として、顔面神経麻痺の予後判定に有用であるとの意見が多い。神経興奮性検査について、杉盛<sup>35)</sup>は、発症後2週の時点で、左右差10V以内ならば予後の良いものが多く、12V以上ならば予後の悪いものが多く、特に50V scale outの場合には、早期の顔面神経減荷手術が必要であると述べている。また誘発筋電図について、田中ら<sup>36)</sup>は、スパイク数10以上のものは、そのほとん



どが2カ月未満で治癒し、スパイク数9以下のものは、そのほとんどが治癒に3カ月以上の期間を要しており、スパイク数が良く予後を反映すると述べている。

しかし、現時点では、一つだけの検査で予後を決め得るものではなく、いくつかの検査を組み合わせで判断しているのが現状である。発症10日以内の著者の成績でも、従来の予後診断法の診断適中率は、眼瞼振動検査60%、アプミ骨筋反射56%、電気味覚検査56%、神経興奮性検査74%、誘発筋電図検査54%であり、それ単独では、十分といえる検査はなかった。

$^{99m}\text{Tc}$ 唾液腺シンチを行うには、コンピューター解析装置付シンチカメラと核医学の協力が必要であるが、この方法は、検査手技が簡単で、被検者の苦痛も少なく、小児を含め各年齢層に安全に実施が可能で、ベル麻痺における早期予後判定検査として非常に有用であると考えられた。

## 結 論

$^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate 唾液腺シンチグラフィを正常者およびベル麻痺症例に施行し、唾液腺のイメージ像の観察に加え、動態曲線の分析を行い、ベル麻痺の予後診断における有用性について検討した。また、ベル麻痺の統計的観察も合わせて行い、次の結果を得た。

1. 昭和55年1月から昭和59年5月までの4年5カ月間に、金沢大学医学部付属病院耳鼻咽喉科を受診したベル麻痺症例は129例であり、末梢性顔面神経麻痺の61.7%を占めていた。ベル麻痺の男女別頻度は、男64例、女65例であり、左右別頻度は、右側61例、左側68例であった。またベル麻痺の年齢分布では、40歳代にピークがみられた。麻痺発症後6カ月以上経過観察のできたベル麻痺64例中、完全回復は47例(73%)、不完全回復は17例(27%)であった。

2. 正常者のイメージ像の観察では、左右の耳下腺および顎下腺の集積像に明らかな左右差は認められなかった。また正常者の動態曲線では、耳下腺および顎下腺の集積の左右比、排泄の左右比は、80%以上であった。

3. ベル麻痺のイメージ像の観察では、患側顎下腺の集積低下がみられる症例や、同時に患側耳下腺にも集積低下がみられる症例があった。ベル麻痺の動態曲線から、耳下腺および顎下腺機能について検討すると、発症10日以内の検査では、耳下腺および顎下腺機能は正常または正常に近い症例が多く、明らかに機能低下と思われる症例は少なかった。発症3~4週後の検査では、さらにこの傾向は強かった。また、顎下腺機能低下のある症例の中には、かなりの頻度で耳下腺機能の低下する症例が含まれ、このことから顔面神経が耳

下腺の分泌にも影響を及ぼしていることが示唆された。

4.  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate 唾液腺シンチグラフィの発症10日以内の検査で、顎下腺機能が正常かまたは正常に近いと思われる症例の予後は良好であり、従来の保存的療法で完全回復が期待されるが、明らかに顎下腺機能低下があるとと思われる症例は、不完全回復に終っており、予後不良が示唆され、早期に顔面神経減荷手術などのより積極的な治療法が必要と考えられる。

5. ベル麻痺発症10日以内の時点では、従来の予後診断法である眼瞼振動検査、アプミ骨筋反射、電気味覚検査、神経興奮性検査、誘発筋電図検査よりも、 $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate 唾液腺シンチグラフィの方が予後診断法としてより有用であると考えられた。

## 謝 辞

稿を終えるに臨み、御指導、御校閲を賜った恩師梅田良三教授に心から感謝の意を表します。また終始、御指導、御教示を頂いた宮崎為夫助教授、金沢大学核医学講座の利波紀久助教授に深謝いたします。併せて、御助言、御協力を頂いた教室員各位に感謝いたします。

なお本論文の要旨は、第85回日耳鼻総会、第37回北陸医学会総会において発表した。

## 文 献

- 1) 柳原尚明：ベル麻痺の経乳突的減荷手術。耳鼻臨床，72，725-738 (1979)。
- 2) Fisch, U.: Surgery for Bell's palsy. Arch. otolaryngol., 107, 1-11 (1981)。
- 3) Mark May: Transmastoid total facial nerve exploration for acute facial paralysis. Disorders of the Facial Nerve, Raven Press, New York, 413-415 (1982)。
- 4) 小池吉郎・青柳 優・深瀬 滋：末梢性顔面神経麻痺に対する減荷手術の適用の問題点。耳展，27，15-23 (1984)。
- 5) Ekstrand, T.: Bell's Palsy: Prognostic accuracy of case history, sialometry and taste impairment. Clin. Otolaryngol., 4, 183-196 (1979)。
- 6) May, M., Blumenthal, F. & Taylor, F. H.: Bell's palsy: Surgery based upon prognostic indicators and results. Laryngoscope, 91, 2092-2105 (1981)。
- 7) 東辻一郎：顔面神経麻痺の予後診断における顎下腺唾液流量検査の有用性について—各種検査との対比において—。耳鼻臨床，74，657-697 (1981)。
- 8) 村田志朗：末梢性顔面神経麻痺の臨床的研究—

- 誘発(加算)筋電図検査, 眼瞼振動検査, 眼瞼微細振動測定による検討一. 耳鼻臨床, 74, 1459-1489 (1981).
- 9) Wolff, J.: Transport of iodine and other anions in the thyroid gland. *Physiol. Rev.*, 44, 45-90 (1964).
- 10) Harden, R. McG. & Alexander, W. D.: The relation between the clearance of iodine and pertechnetate in human parotid saliva and salivary flow rate. *Clinical Science*, 33, 425-431 (1967).
- 11) Schall, G. L. & Chiro, G. D.: Clinical usefulness of salivary gland scanning. *Seminars in Nuclear Medicine*, 2, 270-277 (1972).
- 12) Schall, G. L., Larson, S. M., Anderson, L. G. & Griffith, J. M.: Quantification of parotid gland uptake of pertechnetate using a gamma scintillation camera and a "region of interest" system. *Am. J. Roentgenol.*, 115, 689-697 (1972).
- 13) Fiori-Ratti, L., Campora, E. & Senin, U.: Sequenced scintigraphy: A morphological and functional study of the salivary gland. *Laryngoscope*, 87, 1086-1094 (1977).
- 14) 隅田能敬:  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate による唾液腺機能の研究—放射線障害時の唾液腺について—. 歯, 59, 1-12(1971).
- 15) 木内宗甫・大島統男:  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate による唾液腺機能検査—口腔内放射能活性の診断的価値—. 日耳鼻, 84, 618-626 (1981).
- 16) Sorsdahl O. A., Williams C. M. & Bruno F. P.: Scintillation camera scanning of the salivary glands. *Radiology*, 92, 1477-1480 (1969).
- 17) Harden, R. McG., Hilditch, T. E., Kennedy, I., Mason, D. K., Papadopoulos, S. & Alexander, W. D.: Uptake and scanning of the salivary glands in man using pertechnetate- $^{99m}\text{Tc}$ . *Clin. Sci.*, 32, 49-55 (1967).
- 18) Stephen, K. W., Robertson, J. W. K. & Harden, R. McG.: Quantitative aspects of pertechnetate concentration in human parotid and submandibular salivary glands. *British Journal of Radiology*, 49, 1028-1032 (1976).
- 19) Bernard, A. M., Duraffour, R., Mounier-Kuhn, P., & Gaillard, J.: Exploration radioisotopique des glandes salivaires par le Technetium $^{99m}$  au cours des paralysies faciales. *J. Français Otorhinolaryngologie*, 21, 417-419 (1972).
- 20) Marsan J. G., Forget G. & Levasseur A.: La scintiscintimétrie dans les atteintes du nerf facial. *J. Otolaryngol.*, 8, 138-144 (1979).
- 21) Rossi G., Galli G., Focacci C. & Troncone L.: Functional and morphological diagnosis of salivary gland disease by means of radioisotopic methods. *Rad. Diagn.*, 17, 409-419 (1976).
- 22) Rosen G., Vered I. Y. & Fedchteyn S. C.: Sub mandibular salivary gland scan: a prognostic indicator of Bell's palsy. *J. Laryngol. Otol.*, 94, 1021-1024 (1980).
- 23) 井野千代徳・山下敏夫・友田幸一・熊沢忠躬: 顔面神経麻痺に対する R. I. を用いた顎下腺機能検査について—早期予後診断への応用—. 耳鼻臨床, 76, 1545-1554 (1983).
- 24) Diamant H. & Wiberg A.: Does the chorda tympani in man contain secretory fibers for the parotid gland? *Acta Otolaryngol.*, 60, 255-264 (1965).
- 25) Vollrath M., Brünner M., Argelbe Ch. & Chillar R.: Der N. Facialis als Träger sekretorischer Parotisfasern. *Arch. Otorhinolaryngol.*, 228, 57-67 (1980).
- 26) F. S. Mishkin: Radionuclide salivary gland imaging. *Seminars in Nuclear Medicine*, 11, 4, 258-265 (1981).
- 27) Kulczynski B.: Loss of chorda tympani function and secretory efficiency of the parotid gland. *Otolaryngol. POL.*, 1, 17-25 (1981).
- 28) Lang J.: Neuroanatomie der Nn. opticus, trigeminus, facialis, glossopharyngeus, vagus, accessorius und hypoglossus. *Arch. Otorhinolaryngol.*, 231, 1-69 (1981).
- 29) 斉藤春雄: 顔面神経の運動成分と味覚・唾液分泌成分の受傷性差について. 耳鼻臨床, 65, 329-331 (1972).
- 30) Fisch U. & Felix H.: On the pathogenesis of Bell's palsy. *Acta Otolaryngol.*, 95, 532-538 (1983).
- 31) 矢沢代四郎・斉藤春雄: 顔面神経の変性と膨化. 耳鼻臨床, 76, 338-343 (1983).
- 32) 小池吉郎・青柳 優・鈴木八郎・渡辺 仁: 末梢性顔面神経麻痺の予後早期診断について. 耳鼻臨床, 74, 141-155 (1981).
- 33) 岸本正生・柳原尚明: ベル麻痺における味覚障害: 電気味覚検査の成績. 耳鼻臨床, 63, 694-697 (1970).
- 34) 杉盛 恵: 末梢性顔面神経麻痺の臨床的研究—側頭骨内顔面神経麻痺の早期予後判定に関する研究—. 十全医会誌, 81, 87-108 (1972).

- 35) 田中英和・奥野秀次・羽成敬一・仲 博美・大久保仁・渡辺 勲: 当科における末梢性顔面神経麻痺の予後判定法 (誘発筋電図について). *Facial N. Res. Jpn.*, **3**, 33-36 (1983).

**Clinical Studies on Bell's Palsy: Evaluation by  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate Salivary Gland Scintigraphy** Yoshio Yamada, Department of Otorhinolaryngology, School of Medicine, Kanazawa University, Kanazawa, 920 - *J. Juzen Med. Soc.*, **94**, 311-328 (1985)

**Key words:**  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate, salivary gland scintigraphy, Bell's palsy, prognosis

#### Abstract

The purpose of this study was to evaluate the diagnostic value of the salivary gland scintigraphy using  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate for the prognosis of Bell's palsy. The salivary gland scintigraphy was performed in 40 patients with Bell's palsy and 15 normal subjects. After intravenous injection of 10 mCi of  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate, sequential scintigrams were taken with a scintillation camera every one minute for 25 minutes. At 15 minutes after injection, both of normal subjects and patients were given ascorbic acid to stimulate the secretion of saliva. By the present method, the time activity curve was examined for the regions of interest over the parotid and submandibular glands and backgrounds. In normal subjects, values of the concentration and excretory ratio between the right and left sides of the parotid and submandibular glands were more than 80%. Some patients with Bell's palsy showed a decreased concentration and/or excretory ratio less than 80% between the normal and affected sides of the parotid glands. This suggests a functional involvement of the facial nerve in the salivary secretion from the parotid glands. On examination within 10 days of the onset of Bell's palsy, 31 cases with complete recovery showed values of the concentration ratio and/or excretory ratio more than 80% between the normal and affected sides of the submandibular glands. In contrast, 9 cases with incomplete recovery showed low values of the concentration ratio and excretory ratio less than 80%. In the latter, more active treatments such as decompression operation should be considered in the early stage of the palsy. The salivary scintigraphy using  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate is more valuable as an early prognostic indicator for Bell's palsy compared with other prognostic tests such as the lid vibration test, the stapedial reflex test, the electrogustometry, the nerve excitability test and the evoked electromyography.