

# 人口蓋扁桃の組織呼吸並びに T.C.A. 回路代謝 産物添加から見た慢性扁桃炎の新陳代謝

金沢大学大学院医学研究科耳鼻咽喉科学講座(主任 松田竜一教授)

紙 尾 健 二

(昭和38年1月22日受付)

## 緒言並びに文献的考察

扁桃に関する研究は、甚だ古く、18世紀初頭から今日にいたるまで、近代医学の発展に伴なつて病理形態学的に、また生理学的に、微に入り細を穿ち研究されているが、なお生理学的意義も確定せず、また扁桃の本質を把握する生化学的究明は、未だその途上にあり、近代酵素化学のめざましい進歩につれて、漸く曙光を見出しつつある。

1808年 **Stoehr** は扁桃実質から絶えずリンパ球が上皮細胞間隙を通過して表面に遊出することを見出し、これは上皮層に間隙を生じ、感染を容易ならしめるものであろうとし、生理学的創面説が生れた。

しかるに1902年 **Brieger** 及び1907年 **Goerke** は、**Stoehr** の発見した事実から全く反対の感染防禦説をとらえた。すなわち、リンパ球遊出は、能動的なものではなく、扁桃組織から受動的に運搬されたものであり、これはリンパ液灌流が行なわれている証拠であるとし、扁桃の表面は常にリンパ液の灌流により、細菌の侵入から防禦されているものであり、この機能の旺盛な結果として、扁桃は機能的に肥大するとした。

一方、1885年 **Flemming** はリンパ組織内に濾胞の存在を発見し、その中心部の明るい部分で、リンパ球は造られ、周辺部に集まると考え、これを芽中心と呼んだ。

しかるに、**Hellmann** は1921年に、**Flemming** の芽中心は、リンパ組織へ不断に侵入してくる有毒性または細菌性刺激に対する反応中心であるとし、これら外来刺激を無毒化せんとする闘争の表現と見做し、その刺激の強弱に従つて、リンパ組織が反応し、生理的範囲では如何ともしがたくなつたときに、病的反応が現われてくる。それで著明な病的性質、すなわち扁桃炎に達するまでには、種々の生理的反應段階があり、次

第に慢性扁桃炎に移りゆくものとし、濾胞の能力には一定の限界があり、外来刺激が生理的限界を逸脱すれば、病的状態すなわち炎症を起し、組織の損傷は避けられず、障碍された扁桃がその機能を従前のごとく發揮しえないのは当然で、始め個体にとって有益であつた扁桃も機能を障碍されると却つて危害をもたらすにいたるものと述べておる。

**Schütz** は扁桃のリンパ組織や芽中心が種々の刺激による線維血管系の反応や扁桃周囲の炎症などのくりかえしによつて肥大並びに増殖を呈したものを **chronisch-hypertrophische Tonsillitis** とし、さらに高度の炎症のくりかえしによつてリンパ組織や芽中心が萎縮あるいは荒廢にいたつたものを **chronisch-atrophische Tonsillitis** とし、後者にリウマチ性疾患や腎炎などの合併症が多く認められたと報告している。

かくのごとく、リンパ組織は扁桃機能の最も重要な主役を演じているものであるが、扁桃をあつかう際には、このリンパ組織の生理的發育、すなわち扁桃の生理的大きさが考慮されなければならない。

人間における扁桃は、胎生3～6カ月頃にその萌芽を生じ、新生児には未だリンパ濾胞はなく、大約の形態を整えるのは、母体をはなれて以後4～5カ月頃であり、2歳頃から肥大し始め、10歳乃至15歳頃まで發育をつづけて最大に達し、思春期に近づくに従つて萎縮する傾向を辿る。

この生理的退行変性の成立過程について **Serebijkoff** (1906) はまず扁桃内に結合織の増殖が起り、次いでリンパ組織の消滅を来たすといひ、**Goodale** (1902)、**Goerke** (1904)、**Levinstein** (1909)、**神尾** (1911)、**山末** (1941) らは、生理的退行変性はまずリンパ組織すなわち濾胞及び種子中心(芽中心)において始まり、2次的に結合織の増殖、次いで萎縮を来たすとしている。

Tissue Respiration of the Human Palatine Tonsil and Metabolism of Chronic Tonsillitis with reference to the Added Metabolites of T.C.A. Cycle. **Kenji Kamio**, Department of Oto-Rhino-Laryngology (Director: Prof. R. Matsuda), School of Medicine, University of Kanazawa.

この間に扁桃には種々の生理的範囲の、または生理的範囲をこえた刺激がたえず加わり、扁桃は病的状態をひき起し、その時期により、滲出性、退行性、増殖性変化が現われ、これと扁桃の生理的肥大から萎縮への過程とがからみあつて、種々の状態を呈する。

これらの過程についての病理形態学的、臨床的追求は極めて多いが、生化学的究明は極めて少なく、扁桃の物質代謝については、Warburg, Posener, Negelein が種々の臓器の組織呼吸を測定し、その中に咽頭扁桃及び炎症所見を呈しない小児の肥大口蓋扁桃 3 例について  $Q_{O_2}$ ,  $Q_{CO_2}^{O_2}$ , R.Q. を求め、 $Q_{CO_2}^{O_2}/Q_{O_2}=0$  なる物質代謝を営むものを正常とし、 $Q_{CO_2}^{O_2}/Q_{O_2}$  が大なる程悪性腫瘍に類似したものとし、その中間にあるものを良性腫瘍に類似したものとして、諸臓器組織を分類し、口蓋扁桃は、胎生期組織と良性腫瘍との中間に位置することを報告している。

Lüscher は、正常人扁桃 5 症例並びに肥大扁桃 50 症例について、 $Q_{O_2}$ ,  $Q_{CO_2}$ , R.Q. を求め、両者の組織呼吸を比較検討し、肥大扁桃は、呼吸作用、解糖作用共に増殖するも、解糖作用の増強が一層強く、肥大扁桃は機能亢進にして機能異常であるとし、16歳～20歳で年齢的退行現象を認め、R.Q. は他の正常臓器組織の中で最高を示したと述べておる。

我が国では、井出が慢性扁桃炎 4 症例につき組織呼吸を求め、炎症時の組織呼吸の特長を、その組織像の変化に求め、これらの組織は既にその發育機転において整調を失し、再び旧のごとき組織に復歸することは不可能で、このような組織が身体に存在することから起る各種病的状態は、対症療法では如何ともしがたく、手術的に剔出しない限り、根本的治癒は期待し難いとした。

下山はこのような少数例の組織呼吸係数を不満とし、正常家兎口蓋扁桃につき、種々の実験条件のもとにブドウ糖及び乳酸の影響を系統的に測定した。

橋本は人及び家兎の扁桃に対し無機呼吸毒及び細菌毒素を作用させ、扁桃の生理的特異性についてふれている。

以上のごとく口蓋扁桃の物質代謝については、呼吸と解糖作用について少数の報告があるだけで、慢性扁桃炎の物質代謝の特異性にはふれられていない。

口蓋扁桃は、たとえば完全な個体であつても、気道と食道との十字路において、その関門をなし、絶えず細菌や種々の外来刺激に曝らされており、その扁桃のリンパ組織を見れば、必ず外来刺激に対する反応が見られ、その程度と時期により、滲出性、増殖性、退

行性などの変化が見られるわけで、生化学的には、糖質、脂肪、蛋白質、無機塩類などの摂取物の分解、細胞構成物の合成、及びエネルギー転移などの代謝経路をえて、増殖、肥大、萎縮などの反応を示す。

糖質は、種々の活動及び合成過程に対する重要なエネルギー源であるのみならず、同時に他の細胞構成成分であるアミノ酸、脂質及び核酸などの生合成に対して素材を提供する役目をもっており、糖質の分解過程として、いくつかの重要な経路が明らかにされているが、量的にいつても最も優位をしめるものは、Embden-Meyerhof-parnas-Cori の解糖系である。嫌氣的条件下では、解糖系の最終産物は乳酸であるが、好氣的条件下では、焦性ブドウ酸は乳酸に還元されずに T.C.A. 回路に入つて組織呼吸で  $O_2$  摂取により  $CO_2$  と水に酸化される。この間の人口蓋扁桃の物質代謝を組織呼吸の観点から考察し、さらにブドウ糖が焦性ブドウ酸にまで分解され、次いで T.C.A. 回路に入つて分解される際に、T.C.A. 回路の円滑な回転が行なわれるために種々の脱水素酵素が関与しており、これらの酵素に対応する基質を添加して、組織呼吸に対する影響を観察して、間接的に慢性扁桃炎における酵素活性度の変化を推測し、慢性扁桃炎の物質代謝の特異性を知り、臨床所見との関連性を病理組織所見をも参考として考察を加え、いささかの知見をえたので報告する。

#### 実験材料並びに実験方法

臨床所見にて慢性扁桃炎または扁桃肥大と診断された 6 歳から 39 歳までの患者 62 例につき、口蓋扁桃剔出術を施行してえられた扁桃を実験材料とした。なお症例の選定にはできるだけ軽症から重症にいたる種々の反応過程のものを含めるように努力した。

実験材料は、扁桃剔出後直ちに氷室にて冷却された Krebs-Ringer-phosphate Buffer 中に入れ、実験開始まで氷室に保存した。剔出後 1～2 時間で実験にかかり、K.R.P. 緩衝液を浸した濾紙上にとり出し、新しい両刃のカミソリの刃をもつて free hand で 0.4 mm 以下の厚さの薄切片を作成した。

これは限界の厚み  $\alpha = \sqrt{8 Co \frac{D}{A}}$  という Warburg の

式から求めたものである。

$D=O_2$  の拡散恒数

$A$ =呼吸速度

$Co=O_2$  濃度

かくしてえられた薄切片 2～3 片で新鮮重量 100 mg になるように測定して使用。

ワールブルグ検圧計は夏目製作所製の孤運動型で、

振盪回数120回/分。

容器は 15ml 程度で測定，副室つきのものを使用。槽温 37.5°C。ガス腔は，空気を使用した。

組織呼吸測定には，pH 7.4 の K.R.P. 緩衝液を浮遊液として 2.0cc を用い，CO<sub>2</sub> 吸収には 20% KOH を 0.2cc，液槽中の CO<sub>2</sub> 追出しには 3N の H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> を 0.2cc 使用。

さらに中間代謝産物添加による組織呼吸測定には 0.01M のブドウ糖，焦性ブドウ酸，乳酸，クエン酸，αケトグルタル酸，コハク酸，リンゴ酸等を 0.2cc 添加し，各々の添加時の O<sub>2</sub> 消費量並びに CO<sub>2</sub> 発生量と無添加時の O<sub>2</sub> 消費量並びに CO<sub>2</sub> 発生量とを，同時に 1 時間測定し，Q<sub>O<sub>2</sub></sub>，Q<sub>CO<sub>2</sub></sub>，R.Q. を算出した。

またこれら組織呼吸の成績と臨床所見との比較考察に際しては次の事項に注目して観察した。すなわち，既往歴並びに合併症，殊に慢性扁桃炎が病巣感染源となる腎炎，リウマチ性関節炎，心疾患，微熱，膠原病等の有無。習慣性罹患の病歴に注意し，突出度は Mackenzie の分類に従い，I，II，III 度とし，形状は野坂の分類に従い，球状型，複葉型，上極型，懸垂型，扁平型とし，さらに露出性が埋没性かを手術所見並びに剔出扁桃の観察から検し，重量を測定し，栓子の存在を術前並びに術中鉗子をかけた際の所見から **++**，**+**，**-** とし，扁桃表面の凹凸不平，入口部網状角化の有無，腺窩の拡大並びに不明瞭化の有無，前口蓋弓の充血帯の色調並びに幅から **++**，**+**，**-** とし，手術所見から癒着の強度を **++**，**+**，**-** と分類，記載した。これらの所見から，ほぼ正常に近いか，またはごく軽度の所見を呈する I 群と突出度 II 度以上で 3.5g 以上の II 群（肥大扁桃群），並びに中等以上高度の炎症所見を呈する III 群（慢性扁桃炎群）の 3 群に分ち，その一部は，組織標本を作成して，その所属を確認し，

組織呼吸並びに中間代謝物添加における新陳代謝と臨床所見とを比較考察した。

### 実 験 成 績

第 I 群（ごく軽度または，ほぼ正常に近い扁桃群）

耳鼻咽喉科専門医以外の臨床医においては，非常に屢々，扁桃肥大という概念が一定せず，年長的に生理的肥大と見做される範囲の扁桃所見から屢々扁桃肥大と診断したり，また素人が単に露出性の扁桃で絞扼反射にて突出した咽頭を見て，専門医に扁桃剔出を希望して屢々来科する。これら患者に対し，剔除が必ずしも必要でないことを説明するものも，剔除を希望した 8 例について，測定した結果第 1 表のごとき結果をえた。

すなわち，Q<sub>O<sub>2</sub></sub>=2.72，最低値は 1.88，最高値は 3.14，Q<sub>CO<sub>2</sub></sub>=2.48，最低値は 1.88，最高値は 3.22，R.Q.=0.92，最低値は 0.81，最高値は 1.03 を示し，第 36 並びに 39 症例以外は，臨床的にほぼ正常に近い例であり，前記 2 症例は，ごく軽度の慢性炎像を認めたもので，第 39 症例以外は，すべて露出性で，球状型，上極型が多かつた。

中間代謝物添加による影響は，第 7～13 表に示すごとく，ブドウ糖添加で Q<sub>O<sub>2</sub></sub>，Q<sub>CO<sub>2</sub></sub> 共にごく軽度増大。乳酸添加でやや減少乃至不変。コハク酸添加でごく軽度増大の傾向。その他クエン酸，αケトグルタル酸，リンゴ酸添加では不変を示し，R.Q. はいずれも不変であつた。

第 II 群（肥大扁桃群）

肥大扁桃 12 症例については，第 2 表のごとき結果をえた。すなわち，Q<sub>O<sub>2</sub></sub>=2.90，最低値は 1.13，最高値は 4.13，Q<sub>CO<sub>2</sub></sub>=3.63，最低値は 2.09，最高値は 4.52，R.Q.=1.25，最低値は 0.98，最高値は 2.0 を示した。

第 1 表

症例	年齢	性	組 織 呼 吸			突出度	露出度	形 状	重 量	栓 子	癒 着	表 面	腺 窩	前口蓋弓の充血
			Q <sub>O<sub>2</sub></sub>	Q <sub>CO<sub>2</sub></sub>	R.Q.									
5	7	♂	3.14	2.85	0.91	II	露	球	3.2	—	—	—	—	—
16	6	♀	3.00	2.62	0.87	I	露	球	2.7	—	—	—	—	—
24	9	♂	3.53	3.22	0.91	II	露	上	3.4	—	—	—	—	—
28	6	♂	2.46	2.55	1.03	I	露	球	2.7	—	—	—	—	—
36	20	♀	3.11	2.54	0.82	I	露	上	3.1	—	—	+	+	+
39	20	♂	2.34	2.21	0.96	I	埋	球	2.5	—	—	+	+	+
58	16	♂	2.31	1.88	0.81	II	露	上	3.3	—	—	—	—	—
63	16	♀	1.88	1.94	1.03	II	露	球	2.8	—	—	—	—	+
平 均			2.72	2.48	0.92									

(第 1 群組織呼吸並びに臨床所見)

第 2 表

症例	年齢	性	組織呼吸			炎症程度	重量	突出度	露出度	形状
			QO <sub>2</sub>	QCo <sub>2</sub>	R.Q.					
3	9	♀	4.13	4.36	1.05	+	4.1	II	露	複
10	10	♂	3.74	4.15	1.11	+	4.3	II	露	複
13	12	♀	2.56	3.73	1.46	++	3.6	II	露	上
21	13	♂	2.88	3.85	1.34	+	3.5	II	露	上
32	13	♂	3.23	3.85	1.19	+	3.7	II	露	複
42	10	♂	3.36	4.52	1.35	+	4.7	III	露	球
47	21	♂	1.13	2.27	2.00	+++	5.1	II	埋	複
48	29	♂	2.88	3.22	1.12	+++	5.2	II	埋	懸
57	16	♂	2.99	4.27	1.42	+	8.4	III	露	複
60	22	♀	2.11	2.09	0.98	++	4.0	II	埋	上
61	16	♂	2.93	3.64	1.24	++	5.6	III	露	懸
64	20	♀	2.99	4.45	1.49	++	3.9	II	露	複
平	均		2.90	3.63	1.25					

(第 2 群組織呼吸並びに臨床所見)

これは、第 I 群に比し QO<sub>2</sub>, QCo<sub>2</sub>, R.Q. 共に非常に大きく、第 47 症例は、ごく最近まで急性炎症をくりかえし、上皮下に膿瘍形成を見た例で、QO<sub>2</sub> に比し QCo<sub>2</sub> が非常に増大している。また第 64 症例も同様最近まで急性炎症をくりかえしていたが、その間歇期に剔除したもので、第 47 症例と同様 QCo<sub>2</sub> が大きく、従つて R.Q. が大きくなっている。

QO<sub>2</sub> は、幼年者ほど大きく、12 歳頃から漸次減少の傾向にあり、I 群に比し QO<sub>2</sub> は 7% の増大を示すが、QCo<sub>2</sub> の増大はさらに大きく 44% の増大を示し、従つて R.Q. は 31% 増大となっている。

QCo<sub>2</sub> の増大は QO<sub>2</sub> と同じく、幼年者ほど大きい。炎症の程度が強いほど一層 QCo<sub>2</sub> の増大が強くなり、従つて R.Q. が一層大となっている。但し第 48 症例は、腎炎の病巣感染源となっていた例で、剔除術により尿中蛋白は消失した例で、腎炎の病巣感染源となっていた扁桃の R.Q. は小さい傾向を示すことは第 III 群でふれた。

また肥大扁桃は臨床的には、露出性、複葉型が多く、8.4g から 3.5g で、重量並びに形状と QO<sub>2</sub>, QCo<sub>2</sub>, R.Q. との間には、特殊の関係は認められなかつた。

中間代謝物添加による組織呼吸の影響は、ブドウ糖添加で、QO<sub>2</sub> は 4%、QCo<sub>2</sub> は 5% と軽度増大するも、R.Q. は不安定で、クエン酸添加で QO<sub>2</sub> は 32%、QCo<sub>2</sub> は 43%、R.Q. は 12% の増大を示すも、炎症の加わつた症例が多かつたため、炎症像の少ない第 57 症例では、QO<sub>2</sub> は 11%、QCo<sub>2</sub> は 2% に過ぎない。焦性ブドウ酸、α ケトグルタル酸、コハク酸などでは不定

で、炎症の程度により変化するようである。

### 第 III 群 (慢性扁桃炎群)

中等度以上の炎症所見を呈する 12 歳から 39 歳までの 44 例の組織呼吸は、第 3 表に示す結果をえた。すなわち、QO<sub>2</sub>=2.27, 最低値 0.98, 最高値 3.53, QCo<sub>2</sub>=2.71, 最低値 0.85, 最高値 4.53, R.Q.=1.2, 最低値 0.74, 最高値 2.14 を示している。これを I 群の値と比較すると、QO<sub>2</sub> は 15% 減少し、QCo<sub>2</sub> は 8% 増大しているため R.Q. は 0.9 が 1.2 と大きくなっている。

臨床所見との関連性については、腎炎の病巣感染源となつていた第 15, 20, 25, 48, 52, 62 症例の 6 例中、肥大扁桃を呈する 61 症例以外は、いずれも R.Q. は慢性扁桃炎の平均値 1.2 よりも小さく、I 群の 0.92 よりも大きい。また 6 例中 5 例までが埋没性であるが、露出部も大きく、すなわち重量も大で、3.2g を呈し、懸垂型が多く 4 例を占め、扁平型、球状型が各 1 例であつた。

形状別では、扁平型 14 例、球状型 13 例、懸垂型 8 例の順で、複葉型、上極型は比較的少ない。扁平型、懸垂型は QO<sub>2</sub>, QCo<sub>2</sub>, R.Q. 共に平均値を、球状型は QO<sub>2</sub>, QCo<sub>2</sub> 共にやや低いが、これは年齢的に 20 歳以上の症例が多かつたため、R.Q. は平均値を示している。複葉型は QO<sub>2</sub>, QCo<sub>2</sub>, R.Q. 共にやや大きい。例数も少なく若年者が多く、慢性扁桃炎であると同時に、肥大扁桃を示しているものが半数あるためと思われ、有意の差とは考えられない。上極型は症例が少なく炎症程度の軽いものが大部分であるためと考えられ、形状分類の 5 者間には、特に有意の差は認められなかつた。埋没性、露出性との関係は第 6 表に示すごとく、露出性扁桃の QO<sub>2</sub> 並びに QCo<sub>2</sub> は、埋没性に比し大きい。R.Q. は逆に小さくなっている。埋没性扁桃は露出性扁桃に比し、腺窩に膿汁、膿栓子を多数認めたものが多く、腺窩拡大し、あるいは不明瞭化が強く、癒着も高度のものが多かつた。扁桃表面の凹凸不平、入口部網状角化、前口蓋弓の充血などは、埋没性、露出性共に同様に認められたものが多い。

病理組織所見では、慢性扁桃炎に特有のものではなく、部位により多種多様の所見が混在し、急性炎症反応の治癒またはその修復過程と見做される古い反応のほかに、腺窩を中心とした新しい刺戟反応も共存する。その炎症程度も、軽度のものでは表面上皮及び腺窩上皮の肥厚、剝脱、不全角化、硝子様変性などを見、リンパ組織及び濾胞は多くは増大しているが、限界は明瞭で、部位により萎縮した部も混在し、隔壁及び被膜は軽度の増殖、細胞浸潤を見る程度であり、中等度以上高度となると、上皮の剝脱は亢進し、栓子を

第 3 表

症例	年齢	性	組織呼吸			合併症	突出度	露出度	形 状	重 量	栓 子	表 面	腺 窩	前口蓋 月の充 血	癒 着
			QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.										
4	18	♂	2.37	2.82	1.19	—	I	埋	扁	2.8	+	+	—	+	+
6	27	♂	2.21	2.71	1.23	—	I	埋	球	3.8	+	+	—	+	—
7	13	♀	2.82	3.25	1.15	—	II	露	複	3.3	+	+	+	+	+
8	25	♂	1.77	2.46	1.39	微熱	I	埋	扁	2.7	+	+	+	+	+
9	19	♂	2.28	2.78	1.22	—	II	露	球	2.9	+	—	+	+	+
11	22	♀	2.02	2.52	1.25	微熱	I	埋	扁	2.7	+	—	+	+	+
12	14	♀	3.03	3.59	1.19	—	II	露	複	3.2	+	+	+	+	+
14	21	♂	2.43	2.73	1.12	—	I	埋	球	2.6	+	+	—	+	+
15	18	♀	2.07	2.24	1.08	腎炎	II	埋	懸	3.0	+	+	+	+	+
17	23	♂	2.36	2.85	1.21	—	I	埋	扁	2.4	+	—	+	+	+
18	29	♂	2.31	2.93	1.26	—	I	露	球	2.6	+	+	+	+	+
19	15	♀	2.67	3.06	1.15	—	II	露	上	3.1	+	—	+	+	+
20	29	♂	2.37	2.51	1.06	腎炎	I	埋	懸	2.3	+	+	+	+	+
22	32	♂	1.98	2.82	1.42	—	I	埋	球	3.1	+	+	+	+	+
23	17	♀	2.51	2.93	1.16	—	II	露	複	2.9	+	—	+	+	+
25	20	♀	1.57	1.62	1.04	腎炎	II	埋	懸	3.1	+	—	+	+	+
26	28	♀	1.33	1.69	1.27	—	II	露	球	2.8	+	+	+	+	+
27	23	♀	1.13	1.78	1.57	—	I	露	上	2.7	—	+	—	+	—
29	24	♂	2.88	3.51	1.22	—	II	露	扁	3.2	+	+	+	+	+
30	12	♀	2.93	3.70	1.26	—	II	埋	扁	3.4	+	—	—	+	+
31	24	♂	2.22	2.49	1.12	—	I	埋	懸	2.5	+	+	+	+	+
33	21	♀	2.34	2.41	1.03	—	I	露	球	2.6	+	+	+	+	+
35	20	♀	1.98	1.47	0.74	—	I	埋	球	2.4	+	—	—	+	+
37	23	♂	2.16	2.42	1.12	微熱	II	露	球	2.8	—	+	—	+	+
38	14	♀	0.98	0.85	0.87	—	II	露	球	2.9	—	+	—	+	+
40	19	♂	1.87	2.03	1.09	—	I	露	扁	2.7	±	+	+	+	+
41	21	♀	1.53	2.31	1.51	—	I	埋	扁	2.0	+	+	+	+	+
45	29	♂	2.52	2.99	1.18	—	II	埋	懸	3.2	+	+	+	+	+
46	23	♂	2.16	2.29	1.06	腎炎	II	露	上	2.3	±	+	+	+	+
47	21	♂	1.13	2.27	2.00	—	II	埋	複	5.1	+	+	+	+	+
48	30	♂	2.88	3.22	1.12	—	II	埋	懸	5.2	+	+	+	+	+
49	24	♀	3.53	4.50	1.27	腎炎	I	露	扁	3.5	+	+	+	+	+
50	19	♀	2.56	2.93	1.14	—	I	露	球	2.4	±	+	+	+	+
51	23	♀	2.16	4.53	2.10	—	I	埋	懸	2.0	+	+	+	+	+
52	25	♂	3.41	3.85	1.12	微熱	I	露	扁	2.1	+	+	+	+	+
53	39	♂	2.07	2.39	1.15	膠原病	I	埋	扁	2.7	+	+	+	+	+
54	39	♂	1.43	1.55	1.08	腎炎	I	埋	扁	1.8	+	+	+	+	+
55	22	♂	2.09	2.44	1.15	膠原病 ペ ー ジ エ 病	I	埋	扁	3.5	±	±	+	+	+
56	19	♂	2.21	2.55	1.15	—	I	埋	球	4.5	+	+	+	+	+
59	19	♂	3.11	2.65	0.85	—	I	露	扁	4.7	+	+	+	+	+
60	22	♀	2.11	2.09	0.98	—	II	埋	上	4.0	+	+	+	+	+
61	16	♂	2.93	3.64	1.24	腎炎	III	露	懸	5.6	+	+	+	+	+
62	15	♀	2.46	2.63	1.07	—	II	埋	球	3.2	+	+	+	+	+
64	20	♀	2.99	4.45	1.45	—	II	露	複	3.9	+	+	+	+	—
平	均		2.27	2.71	1.20										

(第3群 組織呼吸並びに臨床所見)

第 4 表

症例	年齢	性	組 織 呼 吸		
			QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.
15	18	♀	2.07	2.24	1.08
20	29	♂	2.37	2.51	1.06
25	20	♀	1.57	1.62	1.04
45	29	♂	2.52	2.99	1.18
48	30	♂	2.88	3.22	1.12
52	25	♂	3.41	3.85	1.12
61	16	♂	2.93	3.64	1.24
平 均			2.54	2.85	1.11

(腎炎の病巣感染源となつていた扁桃の組織呼吸)

第 5 表

	扁平型	球状型	懸垂型	複葉型	上極型
QO <sub>2</sub>	2.38	2.09	2.31	2.49	2.31
QCO <sub>2</sub>	2.83	2.38	2.89	3.29	2.31
R.Q.	1.19	1.14	1.25	1.32	1.00

(形状別分類による組織呼吸)

第 6 表

	QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.
露出性	2.45	2.87	1.17
埋没性	2.10	2.56	1.22

第 7 表

症例	年齢	性	無 添 加 群			ブド-糖添加群			臨床診断
			QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.	QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.	
3	9	♀	4.15	4.36	1.05	4.31	4.52	1.04	扁桃肥大
10	10	♂	3.74	4.15	1.11	3.89	4.45	1.14	"
26	28	♀	1.33	1.69	1.29	1.48	1.82	1.23	慢性扁桃炎
29	24	♂	2.88	3.51	1.22	3.09	4.63	1.56	"
36	20	♀	3.11	2.54	0.82	3.26	3.11	0.95	ほぼ正常
37	23	♂	2.16	2.42	1.12	2.46	2.81	1.14	慢性扁桃炎
39	20	♂	2.34	2.21	0.96	2.56	2.93	1.14	ほぼ正常
45	29	♂	2.52	2.99	1.18	2.88	3.22	1.12	慢性扁桃炎
49	24	♀	3.53	4.50	1.27	3.31	3.94	1.19	"
52	25	♂	3.41	3.85	1.12	3.26	4.65	1.43	"
53	39	♂	2.07	2.39	1.15	2.78	3.53	1.27	"
55	22	♂	2.09	2.44	1.16	2.41	2.53	1.04	"
平 均			2.78	3.09	1.12	2.97	3.51	1.19	

第 8 表

症例	年齢	性	無 添 加 群			焦性ブド-酸添加群			臨床診断
			QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.	QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.	
21	13	♂	2.88	3.85	1.34	2.82	3.77	1.33	肥大扁桃
25	20	♀	1.57	1.62	1.04	1.88	2.09	1.11	慢性扁桃炎
28	6	♂	2.46	2.55	1.03	2.33	2.46	1.06	ほぼ正常
29	24	♂	2.88	3.51	1.22	2.52	2.99	1.18	慢性扁桃炎
32	13	♂	3.23	3.85	1.19	2.88	3.49	1.21	肥大扁桃
35	20	♀	1.98	1.47	0.74	2.14	2.09	0.97	慢性扁桃炎
37	23	♂	2.16	2.42	1.12	1.95	2.51	1.28	"
41	21	♀	1.53	2.31	1.51	1.69	2.43	1.43	"
49	24	♀	3.53	4.50	1.27	3.25	4.05	1.25	"
50	19	♀	2.56	2.93	1.14	2.46	2.81	1.14	"
51	23	♀	2.16	4.60	2.13	2.00	4.27	2.13	"
平 均			2.45	3.05	1.25	2.36	2.99	1.28	

第 9 表

症例	年齢	性	無 添 加 群			乳 酸 添 加 群			臨 床 診 断
			QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.	QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.	
24	17	♂	3.53	3.22	0.91	3.23	3.14	0.97	ほ ぼ 正 常
36	20	♀	3.11	2.54	0.82	2.88	2.28	0.79	"
37	23	♂	2.16	2.42	1.12	2.73	3.50	1.28	慢性扁桃炎
49	24	♀	3.53	4.50	1.27	2.40	2.67	1.11	"
50	19	♀	2.56	2.93	1.14	2.75	2.99	1.08	"
51	23	♀	2.16	4.53	2.10	2.23	4.23	1.89	"
平	均		2.84	3.36	1.23	2.70	3.14	1.19	

形成し、特に腺窩底においては、網状織化、濾胞のリンパ球の核崩壊、リポイド含有細胞、喰細胞、巨細胞、プラズマ細胞などが出現し、濾胞の崩壊、癒合、

胚中心の萎縮を来たし、表皮下並びに隔壁結合織の増殖、細胞浸潤、リンパ組織との境界不鮮明となり、結合織はリンパ組織内へ侵入してくる。またプラズマ細

第 10 表

症例	年齢	性	無 添 加 群			ク エ ン 酸 添 加 群			臨 床 診 断
			QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.	QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.	
25	20	♀	1.57	1.62	1.04	1.92	2.31	1.20	慢性扁桃炎
27	23	♀	1.13	1.78	1.57	1.32	2.16	1.63	"
28	6	♂	2.46	2.55	1.03	2.51	2.67	1.06	ほ ぼ 正 常
38	14	♀	0.98	0.85	0.87	1.42	1.25	0.88	慢性扁桃炎
52	25	♂	3.41	3.85	1.12	3.03	5.31	1.75	"
53	39	♂	2.07	2.39	1.15	2.99	4.25	1.42	"
54	39	♂	1.43	1.55	1.08	1.89	3.23	1.70	"
56	19	♂	2.21	2.55	1.15	3.23	4.62	1.43	"
57	16	♂	2.99	4.27	1.42	3.33	4.36	1.30	肥大扁桃
60	22	♀	2.11	2.09	0.98	2.97	3.93	1.32	慢性扁桃炎
61	16	♂	2.93	3.64	1.24	4.01	5.10	1.27	"
平	均		2.12	2.47	1.15	2.60	3.56	1.36	

第 11 表

症例	年齢	性	無 添 加 群			α-Keto G. 酸 添 加 群			臨 床 診 断
			QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.	QO <sub>2</sub>	QCO <sub>2</sub>	R.Q.	
25	20	♀	1.57	1.62	1.04	1.46	2.21	1.51	慢性扁桃炎
27	23	♀	1.13	1.78	1.57	1.27	1.85	1.45	"
39	20	♂	2.34	2.21	0.96	2.43	2.21	0.91	ほ ぼ 正 常
45	29	♂	2.52	2.99	1.18	2.18	2.41	1.10	慢性扁桃炎
48	30	♂	2.88	3.22	1.12	2.73	2.95	1.08	"
58	16	♂	2.31	1.88	0.81	2.77	2.21	0.80	ほ ぼ 正 常
59	19	♂	3.11	2.65	0.85	2.72	2.76	1.01	慢性扁桃炎
61	16	♂	2.93	3.64	1.24	3.05	3.73	1.22	"
62	15	♀	2.46	2.63	1.07	2.58	3.08	1.19	"
平	均		2.36	2.51	1.09	2.35	2.60	1.14	

胞の局在的集積も認められる。しかし、これらの変化は部位により軽重多種であるが、主変とする所見を標本作成した15例について検討するに、埋没性扁桃の病変が、露出性扁桃に比しかなり高度であり、殊に R.Q. の大きな第41, 49, 51症例では、濾胞は一部では強く増大し、一部では崩壊、細胞浸潤が強く、上皮殊に腺窩上皮の硝子様変性、剝脱も高度に認められ、臨床所見とほぼ一致した炎症程度を示し、炎症の高度なるほど R.Q. は大きく、陳旧な結合織化の強い、濾胞の萎縮傾向の強い第50, 56, 60症例では、 $Q_{O_2}$ ,  $Q_{CO_2}$ , R.Q. 共に小さい傾向にあつた。

中間代謝物添加が慢性扁桃炎の組織呼吸に及ぼす影響は第7表から第13表に示すごとくである。

すなわち、ブドウ糖添加によつて、炎症、肥大の有無を問わず第49症例を除き一様に  $Q_{O_2}$ ,  $Q_{CO_2}$  は増大し、 $Q_{O_2}$  は2.78から2.97へと7%増大し、 $Q_{CO_2}$  は3.09

から3.51へと13.5%増大し、R.Q. は増減相半ばし、ほぼ不変の傾向を示した。

焦性ブドウ酸添加によつて、 $Q_{O_2}$ ,  $Q_{CO_2}$ , R.Q. 共に増減相半ばするも、ほぼ不変の傾向を示した。

乳酸の添加によつて、 $Q_{O_2}$  は2.45から2.36と0.14減少を示し、 $Q_{CO_2}$  は3.05から2.99へとやや減少気味であるも、 $Q_{O_2}$ ,  $Q_{CO_2}$ , R.Q. 共に増減相半ばし、ごく軽度の減少傾向を示した。

クエン酸添加によつて、 $Q_{O_2}$  は2.12から2.60へと22.6%増大し、 $Q_{CO_2}$  は2.47から3.56へと44.1%増大し、R.Q. は1.15から1.36へと18.3%増大を示し、殊に炎症像の強い第52, 53, 54症例では、 $Q_{O_2}$ ,  $Q_{CO_2}$ , R.Q. 共に強い増大を示したが、第I群に属する第28症例では、組織呼吸に影響を来たしていない。軽度の炎症を示す第38症例及び肥大扁桃であるがほとんど炎症所見を認めなかつた第57症例では、 $Q_{O_2}$ ,  $Q_{CO_2}$  の増大

第 12 表

症例	年齢	性	無 添 加 群			コ ハ ク 酸 添 加 群			臨床診断
			$Q_{O_2}$	$Q_{CO_2}$	R.Q.	$Q_{O_2}$	$Q_{CO_2}$	R.Q.	
5	7	♂	3.14	2.85	0.91	3.35	3.38	1.01	ほぼ正常
41	21	♀	1.53	2.31	1.50	1.98	3.53	1.75	慢性扁桃炎
42	10	♂	3.36	4.52	1.35	3.32	3.98	1.20	肥大扁桃
45	29	♂	2.52	2.99	1.18	3.06	5.26	1.71	慢性扁桃炎
47	21	♂	1.13	2.27	2.00	1.91	4.08	2.13	"
48	30	♂	2.88	3.22	1.11	3.00	3.03	1.01	"
54	39	♂	1.43	1.55	1.08	1.98	2.46	1.24	"
55	22	♂	2.09	2.44	1.15	3.21	4.98	1.55	"
56	19	♂	2.21	2.55	1.15	2.38	3.04	1.27	"
57	16	♂	2.99	4.27	1.43	2.80	4.36	1.55	肥大扁桃
60	22	♀	2.11	2.09	0.99	2.56	2.68	1.05	慢性扁桃炎
61	16	♂	2.93	3.64	1.24	3.56	3.72	1.04	"
63	16	♀	1.88	1.94	1.03	1.97	2.11	1.07	ほぼ正常
平	均		2.32	2.82	1.24	2.70	3.59	1.35	

第 13 表

症例	年齢	性	無 添 加 群			リ ン ゴ 酸 添 加 群			臨床診断
			$Q_{O_2}$	$Q_{CO_2}$	R.Q.	$Q_{O_2}$	$Q_{CO_2}$	R.Q.	
28	6	♂	2.46	2.55	1.03	2.37	2.43	1.02	ほぼ正常
39	20	♂	2.34	2.21	0.96	2.46	2.27	0.92	"
47	21	♂	1.13	2.27	2.00	1.33	2.21	1.66	慢性扁桃炎
57	16	♂	2.99	4.27	1.42	2.85	3.81	1.34	肥大扁桃
59	19	♂	3.11	2.65	0.85	3.14	3.32	1.05	慢性扁桃炎
62	15	♀	2.46	2.63	1.07	2.08	2.39	1.15	"
平	均		2.42	2.76	1.22	2.37	2.74	1.19	



を認めるが、R.Q. はほとんど変化を認めなかつた。すなわちクエン酸添加による影響は、炎症像が強いほど大きかつた。

α ケトグルタル酸添加によつて、増減相半ばし、不定であるが、平均値では不変の傾向を示した。

コハク酸添加によつて、 $Q_{O_2}$ 、 $Q_{CO_2}$ 、R.Q. 共に増大し、 $Q_{O_2}$  は 2.32 が 2.70 へと 16.3%、 $Q_{CO_2}$  は 2.82 が 3.59 へと 27.3%、R.Q. は 1.24 が 1.35 へと 8.9% 増大を示し、I 群に属する第 5、63 症例でも軽度の組織呼吸の増大を見るも、III 群に属するうちでも殊に臨床並びに組織所見で炎症像の強かつた第 41、45、47、56、60 症例では、組織呼吸の増大が著しかつた。また露出性扁桃の第 5、42、57、61、63 症例では、添加による影響は少なく、埋没性扁桃では、添加による影響が、露出性扁桃に比し、はるかに大きい。臨床所見では、軽度乃至中等度の炎症像を呈する埋没性扁桃第 54、55 症例でも、組織像では、実質内にリンパ球、プラズマ細胞、細網細胞などが強く増殖、浸潤し、濾胞は一部では萎縮傾向も見られるが、全体としては強く増大し、上皮殊に腺窩上皮は、強く剥脱し、崩壊し、腺窩内部に剥脱した上皮成分や、リンパ球、プラズマ細胞が見られ、コハク酸添加による組織呼吸の増大は、炎症の程度に比例していることがわかつた。

リンゴ酸の添加によつて、 $Q_{O_2}$ 、 $Q_{CO_2}$ 、R.Q. 共ごく軽度の増減混合しているも、ほぼ不変で平均値でも添加による影響と認める程度の変化は、認められなかつた。

### 総括並びに考按

口蓋扁桃の組織呼吸は Warburg により検圧法が確立して以来、数篇の報告を見ており、正常人口蓋扁桃については、Lüscher が 3 歳から 12 歳にいたる 5 例の扁桃を、無麻酔のもと下甲介剪刀にて、試験切除したものについて、 $Q_{O_2}=4.0$ 、 $Q_{CO_2}^{O_2}=5.1$ 、R.Q.=1.3 との報告があるのみである。

第 14 表

正常扁桃 組織呼吸	$Q_{O_2}$			$Q_{CO_2}$			R.Q.		
	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高
Lüscher	3.0	4.0	4.8	4.2	5.1	6.4	1.2	1.3	1.4
著者	1.9	2.7	3.1	1.9	2.5	3.2	0.8	0.9	1.0

私は Novocain-adrenalin を扁桃被膜外へ浸潤麻酔をした上で、扁桃鉗子にて扁桃実質をつかみ、剝離、絞断して剔出したものを材料とし、臨床的には、ごく

軽度の炎症を有するか、またはほとんど正常と思われるものであるが、強く扁桃を希望した 8 例について測定した組織呼吸の結果は、 $Q_{O_2}=2.72$ 、 $Q_{CO_2}=2.48$ 、R.Q.=0.92 を示した。この両者を比較する際には、実験条件の差異を考慮すべきで、Lüscher はマノメーターのガス腔を酸素としたが、私は空気を使用した。従つて、 $Q_{O_2}$  は酸素気中にて行なつた値よりも小さく出るのは当然である。 $Q_{CO_2}$  測定には、彼は 0.2% ブドウ糖加リンゲル液を用いておるが、私は無添加の K.R.P. 緩衝液を用いて、pH の安定をはかつたので、 $Q_{CO_2}$  は小さく、私の実験値は無添加時の組織呼吸値であり、彼の値はブドウ糖添加時の組織呼吸値であり、 $Q_{CO_2}^{O_2}$  は大きく、従つて R.Q. は大きくなつていゝるものと思う。また年齢的にも、彼の材料はすべて幼年者からえられたもので、代謝の最も旺盛な年齢層であり、私の材料は半数が 16 歳を越えていることも考慮に入れるべきものと思う。

いずれにしても、ガス腔並びに浮遊液を何にするか、組織呼吸速度の維持に如何なる基質をどの程度添加するかにより、組織呼吸値が影響されるのは勿論のこと、組織切片の場合、当然組織を損傷することになり、その際局所興奮が起り、組織呼吸値に変動を来たすので、切片作成の際の組織の状態にも影響をうける。このように実験条件により、組織呼吸の値は大きく影響をうけるので、正常扁桃の組織呼吸の絶対値なるものは、決定すべきものではなく、以下に行なう肥大扁桃、慢性扁桃炎の組織呼吸並びに中間代謝物添加による影響を観察する際の比較基準と変えるのが妥当ではなからうか。

中間代謝物添加が正常人扁桃の組織呼吸に及ぼす影響を観察した報告には未だ接していないが、私はブドウ糖添加により  $Q_{O_2}$  並びに  $Q_{CO_2}$  の増大を認めた。下山は 0、0.1 から 0.5% ブドウ糖加リンゲル液にて、正常家兎組織呼吸を測定し、ブドウ糖添加は、 $Q_{O_2}$  の増大の時間的低下を阻止する傾向を示すが、各種添加ブドウ糖の濃度と  $Q_{O_2}$  との間には、特に関係を認めなかつたと報告している。これは resting cell の状態では、多少とも組織の代謝系に不可逆的侵襲を与えることになり、この場合エネルギー代謝に関連のない代謝系は、あまり損傷されず、糖代謝、T.C.A. 回路のような主代謝系が強く影響されるために、 $Q_{O_2}$  は低下するが、力源としてブドウ糖が与えられると、代謝系は侵襲からまぬがれ、2 乃至 3 時間は直線的に呼吸することが種々の組織で認められており、従つてこの差が  $Q_{O_2}$  の増大として現われたものと思われる。

$Q_{CO_2}$  の増大は、下山が家兎でも認めたごとく、0.1

から 0.5% の濃度では、濃度が高いほど有気性解糖作用が増大しており、正常人扁桃でも、同様の関係を示した。この際、R.Q. はほぼ 1.0 以下を呈し、肥大扁桃並びに慢性扁桃炎では、 $R.Q. > 1$  を呈することは、Warburg の指摘したごとく、正常臓器では、 $Q_{O_2} > Q_{CO_2}$ 、増生臓器では  $Q_{O_2} < Q_{CO_2}$ 、悪性腫瘍では  $Q_{O_2} \ll Q_{CO_2}$  という関係が、扁桃においても成立していることを示すものといえる。

扁桃の組織呼吸並びに解糖作用に及ぼす糖の影響については、下山の家兎扁桃についての文献以外に報告を知らないが、他の組織についての報告を見るに、ブドウ糖添加によつて、組織呼吸並びに解糖作用は、高められる傾向にあり、その時間的経過を永く一定に保つように作用している。しかしその影響の現われ方は、組織の種類と濃度とによつて程度の差があるようで、正常組織の中で脳及び網膜は、最も敏感に好影響をうけるらしい。しかし腎臓と肝臓は、Kisch によると影響をうけないか、またはすこしく抑制されるという結果を示しているが、一方山本は、濃度差はないが、無添加群よりも添加群において組織呼吸のごく軽度促進を見ると報告している。いずれにしても腎臓及び肝臓は、あまり影響をうけない組織に属し、下山並びに私の実験結果から見るに、正常人口蓋扁桃は、ブドウ糖添加によつて組織呼吸の促進を示すものと考えられる。

乳酸の添加によつて、正常人口蓋扁桃の  $Q_{O_2}$ 、 $Q_{CO_2}$  は共にごく軽度の減少を示しておる。下山は正常家兎扁桃において 50 mg% の乳酸添加で、著明な組織呼吸の増大を認めているが、0.2% ブドウ糖加リンゲル液に上記乳酸を添加した際には、無添加におけるものと差異を認めなかつた。Meyerhoff 一派の実験以来、呼吸と解糖作用とは、一定の関連性があり、解糖作用により糖は分解されて乳酸となるが、呼吸作用を営むときは、それによつてえたエネルギーにより、乳酸は再合成されて糖に還る一種の循環を営むものとされており、他種組織に関する研究は少なくとも、Meyerhoff 一派は筋肉、肝臓、横隔膜の呼吸に対する乳酸の影響を測定し、 $Q_{O_2}$  の著明な昂進を認め、同時に有気性解糖作用の減少を認めた。Laebel は脳灰白質、脊髄で観察し、乳酸の存在は呼吸を高め、同時に時間的保持も糖に劣らぬとした。一方 Gerard は蛙の神経では 0.1% 乳酸では無影響で、0.5% では抑制的であると報告し、出田は家兎暗網膜について観察し、10 mg% で呼吸増進し、解糖作用に変化なく、乳酸の濃度を 100 mg% に増量すると、呼吸、解糖共に濃度に反比例して減少すると報告している。一般に乳酸は、低濃

度では組織呼吸に促進的に作用し、高濃度では抑制的に作用するものと解してよいようである。

T.C.A. 回路中間代謝物添加による口蓋扁桃の組織呼吸に対する影響については、文献的に比較するものを知らないが、他の組織については、池尻が家兎骨髄について、 $10^{-2}$  モルコハク酸添加で組織呼吸の著明な増加を、 $10^{-2}$  モルクエン酸で軽度の増加、フマル酸で不変、リンゴ酸では  $10^{-2}$  モルで不変、 $10^{-3}$  モルでごく軽度の増加を認めており、橋爪は健康家兎皮膚について、 $10^{-2}$  モルのコハク酸並びにリンゴ酸の添加により軽度上昇を認め、クエン酸、 $\alpha$  ケトグルタル酸、フマル酸などでは不変であつたと報告している。

猿渡は正常家兎をブドウ糖並びに澱粉にて飼育し、その扁桃を組織化学的に検し、普通飼育によるものと差異を認めず、従つて扁桃リンパ組織は含水炭素代謝にほとんど関係しないとし、慢性炎症時には糖原代謝が存在すると述べている。

私はほぼ正常と見做される人口蓋扁桃に T.C.A. 回路代謝物を  $10^{-2}$  モルで添加して見たところ、コハク酸添加で組織呼吸の軽度の増大を認めるも、その他のクエン酸、 $\alpha$  ケトグルタル酸、リンゴ酸などの添加では、無添加時の組織呼吸との間に差異を認めなかつた。このことは、ほぼ正常扁桃とはいへ気道と食道との十字路において閥門をなし、絶えず種々の外来刺激に曝されているので、多少の反応状態にあると考えられ、そのため何らの助酵素をも要しないコハク酸脱水素酵素の活性がごく軽度亢進していたためにコハク酸添加で組織呼吸が増大したものと考えられ、他の基質に対する脱水素酵素は、DPN あるいは TPN を助酵素として要するためにコハク酸の場合ほど敏感に現われず、一般に全く正常人扁桃においては、T.C.A. 回路中の脱水素酵素の活性は極めて低いものと推測される。

第 15 表

肥大扁桃 組織呼吸	$Q_{O_2}$			$Q_{CO_2}$			R.Q.		
	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高
Warburg	6.8	10.6	14.7	6.1	10.3	15.9	0.89	0.97	1.08
Lüscher	3.0	6.2	13.6	2.2	10.1	17.3	0.5	1.5	3.1
著者	1.0	2.9	4.1	2.1	3.6	4.5	1.0	1.3	2.0

肥大扁桃については、Warburg が小児肥大扁桃 3 例につき、 $Q_{O_2} = 10.6$ 、 $Q_{CO_2}^{O_2} = 10.3$ 、 $R.Q. = 0.97$  を報告し、Lüscher は  $Q_{O_2} = 6.2$ 、 $Q_{CO_2}^{O_2} = 10.1$ 、 $R.Q. = 1.5$  を報告しているが、私の結果は、 $Q_{O_2} = 2.90$ 、 $Q_{CO_2} =$

3.63, R.Q.=1.25 と3者共にかなりの差異を認めるが、これは実験条件の差であることは前述の通りで、私が行なつた正常人扁桃群の値と比較すると、 $Q_{O_2}$  並びに  $Q_{CO_2}$  共に増大し、殊に  $Q_{CO_2}$  の増大が著しいので、従つて R.Q. が大になるている。このことは、私並びに Lüscher の結果からも認められるところである。

第 16 表

	Lüscher			著 者		
	$Q_{O_2}^{O_2}$	$Q_{CO_2}^{O_2}$	R.Q.	$Q_{O_2}$	$Q_{CO_2}$	R.Q.
正常扁桃	4.0	5.1	1.3	2.7	2.5	0.9
肥大扁桃	6.2	10.1	1.5	2.9	3.6	1.3

肥大扁桃においては、リンパ濾胞の肥大増殖が非常に強く、芽中心では盛んに細胞分裂が認められ、リンパ球の増生が認められ、扁桃実質の細胞成分が非常に密に増加していることと同時に、肥大扁桃では多少とも慢性炎症の傾向が認められ、上皮の変性とその直下に細網細胞の増殖、リンパ球、プラズマ細胞、時には多核白血球などの細胞浸潤も認められること、さらに井出は人扁桃についてリンパ球は主として呼吸作用に関与し、浸潤細胞は主として解糖作用に、幼若結合組織細胞は専ら解糖作用に関与するものであろうと論じ、また武内は、炎症巣におけるグリコーゲンの合成能の増強と共に脱水素酵素反応その他の酵素反応が同時に亢進しており、しかもこれはすべて浸潤細胞の代謝に関係するものであるとし、これを裏書きするとく肥大扁桃では、組織呼吸の増大を示し、炎症像の加わつたものでは基質添加、殊にブドウ糖、クエン酸、コハク酸の添加で著明な組織呼吸の増大を示していることなどの点から考えて、肥大扁桃の組織呼吸の増大は、これら細胞成分の増加に基因しているものではないか。

慢性扁桃炎群については、井出が4例について観測し、 $Q_{CO_2}^{O_2}=5.15$ ,  $Q_{CO_2}^N=13.63$  と報告し、組織所見との関係について言及し、扁桃は常に外来刺激に直面し、間断なき炎症をくりかえすので当然異常発育を余儀なくされ、その組織像は多種多様に分岐せざるをえない。あるいは細胞の遊走、浸潤となり、あるいは血管の拡張、新生となり、あるいは芽中心の細胞分裂となり、あるいは幼若結合組織細胞の出現、増殖となり、あるいは瘢痕形成となる。これらが組合わされて組織代謝に反映し、多岐多様の組織呼吸を呈する。しかも Warburg によつて確立された“発育あるところ、こ

とに異常発育のあるところ解糖作用が頓に旺盛なり”に従い、慢性扁桃炎においても解糖作用が非常に強くおし出されているとし、さらに幼若結合組織が盛んに増殖して、リンパ組織を侵略圧排する時期が解糖作用の最高潮期に一致し、幼若結合組織の優勢は呼吸作用の主体たるリンパ組織の劣勢を意味するが故に、この時期では呼吸作用はかえつて低下、幼若結合組織細胞は時の経過と共に陳旧結合組織に、さらには瘢痕性結合組織に退行するこの時期にいたれば、一旦上昇した解糖作用は低下し、呼吸並びに解糖系共に低い時期に到達すると推断している。しかし彼は、同条件下で正常扁桃の組織呼吸を測定していないので推論となつている。

私は病理組織学的に検索した15症例を含めて臨床的に慢性扁桃炎と診断された44症例について、 $Q_{O_2}=2.27$ ,  $Q_{CO_2}=2.70$ , R.Q.=1.2の値をえた。そこで私と同条件下で行なつた正常扁桃群並びに肥大扁桃群の値と比較するに、第17表のごとく、正常群では最高と

第 17 表

	$Q_{O_2}$			$Q_{CO_2}$			R.Q.		
	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高
正常扁桃	1.9	2.7	3.1	1.9	2.5	3.2	0.8	0.9	1.0
肥大扁桃	1.1	2.9	4.1	2.1	3.6	4.5	1.0	1.3	2.0
慢性扁桃炎	1.0	2.3	3.5	0.9	2.7	4.5	0.7	1.2	2.1

最小の幅が狭く、肥大群では炎症の併有のいかんによりやや幅広く、慢性炎症群になると、その組織像の多様と共に組織呼吸も多様性を示し、最高と最低の差が大きい。

慢性炎症群を正常扁桃群と比較するに、 $Q_{O_2}$  は15%の減少であり、これは井出が指摘しているごとく、慢性炎症では呼吸作用の主体たるリンパ組織の劣勢によるものであり、 $Q_{CO_2}$  は8%の増大を示し、 $Q_{CO_2}$  の増大があまり著明でなかつたのは、幼若結合組織の新生が陳旧結合組織へと退行した時期の症例が多かつたためであることが私の組織標本の検索からもうかがえた。従つて、R.Q. は0.7から2.1に及ぶ多様性を示し、平均1.2と正常群より大きな値を示し、炎症像の強いものほど R.Q. は大きい傾向にある。しかし、かなり陳旧な結合組織化の進んだものでは、R.Q. は小さい傾向にある。また形状による組織呼吸の差は認められないが、突出度の点から見るに、埋没性扁桃では  $Q_{O_2}=2.1$ ,  $Q_{CO_2}=2.6$  を示し、露出性扁桃では  $Q_{O_2}=2.5$ ,  $Q_{CO_2}=2.9$  と前者は後者に比しかなり小さく、R.Q. は両者間に差は認められない。これは埋没性扁桃の症例はかなり高度の炎症像を呈し、しかも一部にかなり陳

旧な結合繊維を示している例が多かつたためによるものと考えられる。

中間代謝物添加が慢性扁桃炎の組織呼吸に及ぼす影響は、ブドウ糖、コハク酸、クエン酸添加において強く見られ、そのほかの焦性ブドウ酸、乳酸、 $\alpha$  ケトグルタル酸、リンゴ酸などでは変化なく、さらにこれを炎症程度との関係から見ると、ブドウ糖添加では炎症の有無に関係なく増大を示したが、コハク酸並びにクエン酸では、炎症の強いものほど添加による組織呼吸への影響が大きかつた。このことは慢性扁桃炎においては、コハク酸並びにクエン酸脱水素酵素の活性が亢進しているものと考えてよいのではなからうか。

炎症組織特に虫垂炎の新陳代謝について滝野は、コハク酸脱水素酵素の活性度を Thunberg 管を用いて測定し、炎症程度の強いものほどコハク酸脱水素酵素の活性が亢進しているが、これは炎症修復作用としての組織の過形成に由来し、細胞増殖のためにミトコンドリアで行なわれる組織呼吸の程度を現わすものであろうとしている。また武内は、炎症病巣ではグリコーゲン合成能が増強し、同時に ATP-ase, 脱水素酵素, フォスファターゼなどの諸反応が増強しており、これは全く浸潤細胞代謝に関係していると述べている。

これらの点から考え、慢性扁桃炎のクエン酸並びにコハク酸脱水素酵素の活性亢進も、浸潤せるリンパ球、プラズマ細胞、細網細胞、多核白血球などの増加、過形成に由来するものではなからうかと考えることができる。猿渡は慢性扁桃炎において、組織化学的にグリコーゲンを検出し、糖代謝の存在を認めているが、私は中間代謝物添加による組織呼吸の増大から、慢性扁桃炎における糖代謝の特異性について一知見を加え、生化学的一断面を明らかにすることができたと思う。

## 結 論

1. Warburg 検圧計をもつて、人口蓋扁桃の組織呼吸を測定した結果、ほぼ正常群では  $Q_{O_2}=2.7$ ,  $Q_{CO_2}=2.5$ ,  $R.Q.=0.9$ , 肥大群では  $Q_{O_2}=2.9$ ,  $Q_{CO_2}=3.6$ ,  $R.Q.=1.3$ , 慢性炎症群では  $Q_{O_2}=2.3$ ,  $Q_{CO_2}=2.7$ ,  $R.Q.=1.2$  を示し、ほぼ正常群では最高と最低の幅が狭く、肥大群では炎症の併有のいかんによりやや幅広いが、慢性炎症群ではその組織像が多様性を示すように組織呼吸値も多様性を示し最高と最低との幅が極めて大きく、炎症が高度なるほど  $Q_{O_2}$  に比し  $Q_{CO_2}$  が大きく、従つて  $R.Q.$  が大きな値を示した。また、これら3者の組織呼吸値と臨床像並びに組織像との関連性について考察を加えた。

2. 糖中間代謝物添加が正常人扁桃の組織呼吸に及ぼす影響を観察したところ、正常人扁桃では T.C.A 回路中の脱水素酵素の活性度は極めて低い。

3. 糖中間代謝物添加が肥大扁桃の組織呼吸に及ぼす影響は、炎症の有無によつて一定しない。

4. 糖中間代謝物添加が慢性扁桃炎の組織呼吸に及ぼす影響を観察したところ、クエン酸、コハク酸添加において著明な組織呼吸の増大を示したことから慢性扁桃炎では、クエン酸並びにコハク酸脱水素酵素の活性度が亢進していることが推測され、さらにクエン酸並びにコハク酸の組織呼吸に及ぼす影響は、炎症の程度に平行して増強していることを認めた。一方、焦性ブドウ酸、乳酸、 $\alpha$  ケトグルタル酸、リンゴ酸などでは、認むべき影響を示さなかつた。

稿を終るに臨み終始御懇篤なる御指導御校閲を賜つた恩師松田教授に対し深甚の謝意を表します。

## 参 考 文 献

- 1) Stoehr, P. : Virchows Arch. path.anat., 97, 211 (1884).
- 2) Brieger, O. : Arch. Laryng. Rhinol., 12, 254 (1902).
- 3) Goerke, M. : Arch. Laryng. Rhinol., 12, 248 (1902).
- 4) Goerke, M. : Arch. Laryng. Rhinol., 16, 144 (1924).
- 5) Hellmann, T. I. : Beitr. path. anat., 68, 333 (1921).
- 6) Flemming, W. : Arch. mikrosk. anat., 24, 50 (1885).
- 7) Schütz, W. : Arch. Ohr-Nas.-Kehlk. hk., 139, 198 (1935).
- 8) Warburg, O., K. Posener u. E. Negelein : Biochem. Zschr., 152, 309 (1924).
- 9) Lüscher, E. : Zschr. Hals-Nas.-Ohr. hk., 17, 60 (1926).
- 10) 井出 弘 : 日耳鼻会報, 39, 5 (1933).
- 11) 下山刀士夫 : 熊本医会誌, 17, 1653 (1941).
- 12) 橋本祐四 : 日耳鼻会報, 60, 662 (1957).
- 13) 鈴木弘司 : 耳鼻臨, 48, 794 (1955).
- 14) 野坂保次 : 日耳鼻学会第62回学術講演会宿題報告, (1961).
- 15) 神尾友修 : 日耳鼻会報, 17, 407 (1911).
- 16) 山末一雄 : 日耳鼻会報, 47, 70 (1941).
- 17) Kisch, B. : Biochem. Zschr., 252, 346 (1923).
- 18) 山本 均 : Tohoku Jour. Exp. Med., 33, 454 (1938).
- 19) Laebel, R. O. : Biochem. Zschr., 161, 219 (1925).
- 20) Gerard, R. W. : Amer. Jour. Physiol., 82, 381 (1927).
- 21) 池田通夫 : 日生理誌, 18, 263 (1956).
- 22) 池田通夫 : 日生理誌, 18, 859 (1956).

- 23) 橋爪健二 : 日皮会誌, 68, 329 (1958).  
 24) 猿渡二郎 : 日耳鼻会報, 37, 873 (1931).  
 25) 吉川春寿 : 綜医学, 12, 809 (1955).  
 26) 武内忠男 : 医学のあゆみ, 39, 276, (1961).  
 27) 滝野昌典 : 東医大誌, 16, 871 (1958).  
 28) 耳鼻咽喉科全書, 3, 2, 51 (1953).  
 29) 柳金太郎他 : 代謝, 575 医学書院, (1958).  
 30) 山本 肇 : 日耳鼻会報, 36, 120 (1932).  
 31) 今井義雄 : 四国医誌, 5, 491 (1954).  
 32) 山本常市 : 耳鼻咽喉, 26, 734 (1954).  
 33) 河田真雄 : 日生理誌, 17, 680 (1955).  
 34) 河田真雄 : 日生理誌, 16, 237 (1954).

#### Abstract

The researches on the tonsil are very time-honoured and have been pursued so far in the fields of both pathology and physiology but very few researches have been made from the biochemical point of view.

A variety of external stimuli given to the tonsil bring about tonsillitis, and histologically speaking, alterations, exsudative, degenerative, or productive, take place, and biochemically speaking, they happen after going through the metabolic pathway of cellular synthesis, dissolution, transfer of energy, etc.

I measured tissue respiration as to the human palatine tonsil with Warburg's manometer and more over made indirect conjectures as to the activities of the enzymes concerned in intermediate metabolism from the changes in tissue respiration produced by the added metabolites of T.C.A. cycle with a view to making biochemical researches on chronic tonsillitis.

These researches on chronic tonsillitis were compared with and examined by, the clinical and patho-histological findings.

The 60 cases clinically diagnosed as chronic tonsillitis or tonsillar hypertrophy and tonsillectomized showed the following values :  $Q_{O_2} = 2.7$ , max. 4.53, min. 0.98,  $Q_{CO_2} = 2.7$ , max. 4.53, min. 0.85, R.Q. = 1.2, max. 2.1, and min. 0.7. As to  $Q_{O_2}$  and  $Q_{CO_2}$  they varied according to age while R.Q. did according to the extent of inflammation, showing the values less than 1.0 both in the normal state and in the mild cases but showing larger values according as the extent of inflammation grew larger.

As to the hypertrophied tonsil,  $Q_{O_2}$  and  $Q_{CO_2}$  alike increased whereas R.Q. corresponded to the extent of inflammation.

$Q_{O_2}$  and  $Q_{CO_2}$  increased by the addition of glucose to the base but R.Q. did not vary. None of these varied at all by the addition of pyruvic acid and lactic acid, but the addition of citric acid and succinic acid gave rise to the increase of  $Q_{O_2}$ ,  $Q_{CO_2}$  and R.Q. and that of  $\alpha$ -Ketoglutaric acid and malic acid caused no change to them.

In connection with the clinical findings some consideration was given to the tissue respiration of the human palatine tonsil and the effects on metabolism caused by the added metabolites of T.C.A. cycle.