2 氏の実験成績によつても理解されるであろう。即ち斎藤は急性亜硫酸中毒、燐中毒の際における酸化部位の変化を Oxydase 反応, Peroxydase 反応に依つて組織学的に検索し、中毒時組織に依つて異なるが両反応の減退を認め、組織の著明なる酸化力の減退を見ている。又鈴木及び中村は燐、昇汞、硝酸ウラン等に依る中毒時に於ける組織呼吸と Oxydase 反応による組織学的所見との関係に就いて次の様にのべている。即ち退行性変化及び組織呼吸の間には密接な関係があり、退行性変化強き程組織呼吸減少し、Oxydase の減少と組織呼吸減少は一般に並行すると。

第5章 結 論

1) 従来の方法に依つては証明し得ない血管帯の細胞自体の微妙な機能的変化を組織呼吸の面から推察せんとした。

2) 正常海猿 25 例に就て内耳血管帯の酸素消費量を Warburg 氏検圧法旧法に依つて測定し、次の様な成績を得た。即ち観測 30 分 Q_{O_2} 値は平均 13.44 ± 0.31 であり、観測 60 分 Q_{O_2} 値は平均 12.17 ± 0.28 である。之を諸臓器の Q_{O_2} 値と比較すると中等値を示し、血管帯は割合活潑な呼吸代謝を営むことを知る。

3) 聴器薬剤中毒時に於ける酸素消費量を正常時に比較して呼吸の変動を推察すると、サリチル酸中毒の場合には、中毒初期に於て呼吸の増加を示し、中毒進行と共に呼吸低下の傾向をみる。又ヘノボジ油中毒の場合に於ては中毒初期及び中間期に於ては殆んど変化なく、中毒高度となつた場合において初めて呼吸低下の傾向をみる。斯る呼吸の変化よりして該中毒時に於ける血管帯の機能的様相を知り得る。

4) 聴器薬剤中毒時に於ける呼吸代謝障碍の要因として血管拡張による循環障碍及び組織細胞自体の酸化力の減退等が考えられる。

5) 聴器薬剤中毒時に於ける組織呼吸と、組織学的変化を比較検討すると、血管帯上皮細胞に組織学的変化を認めない場合においても、呼吸は亢進或は低下せるを認め、機能的変化は組織学的変化を認めない場合に於ても起り得ることを知る。

6) 聴器薬剤中毒時に於ける聴器障碍の本態は螺旋神経節細胞或はコルチ氏器の変性にのみあるのではなくして、血管帯の機能障碍も亦考慮の対象とななければならない。

(原稿到着 = 昭和 29. 6. 26 日)

N. HIBINO, M.D.: STUDIES ON TISSUE RESPIRATION OF VASCULAR REGION IN THE INTERNAL EAR (2)

内耳血管帯の組織呼吸に関する研究 (第2編)

聴器アレルギーに於ける血管帯の組織呼吸に関する研究

名古屋大学医学部耳鼻咽喉科教室 (主任 後藤修二教授)

医学士 日 比 野 典 男
ヒ ビ ノ ノリ オ

目 次

第1章 緒 言

第2章 実験材料並に実験方法

第3章 実験成績

第1節 卵白アレルギーに於ける組織呼吸の変動

第1項 初回注射後 5~7 日のもの

第2項 再注射後 6~8 日のもの

第3項 再注射後 14~16 日のもの

第4項 再注射後 21~22 日のもの

第5項 再注射後 4 週のもの

第6項 小 括

第2節 結核アレルギー時に於ける組織

呼吸の変動

- 第1項 BCG 初回注射後5～7日のもの
 第2項 BCG 初回注射後12～14日のもの
 第3項 BCG 再注射後6～8日のもの
 第4項 BCG 再注射後13～14日のもの
 第5項 小 括

第1章 緒 言

最近メニエール氏病がアレルギー学説の角度から論議され、又内耳性難聴と結核アレルギーとの関係が注目されるようになってから、聴器アレルギーに関する研究、就中内耳とアレルギーとの関係は今日の課題として大きく浮び上りつゝあり、病理組織学的に種々検索が行われている。而して蝸牛迷路に於けるアレルギー性病変の共通な所見として内外淋巴腔に於ける滲溜液の出現、迷路内圧の亢進等所謂迷路水腫の像が挙げられているが、此の様な内淋巴の動向に深い関係を生ずる病変に対しては血管帯の機能的変化が特に高く評価されなければならない。茲に於て私は卵白アレルギー及び結核アレルギーに就て組織呼吸を測定することにより、聴器アレルギー性変化に於ける血管帯の病態を生物学的立場から窺知せんとしたのが本編の目的である。

第2章 実験材料並に実験方法

第1編の第2章参照。

第3章 実験成績

第1節 卵白アレルギーに於ける組織呼吸の変動

実験動物海猿の感作方法としては、生理的食塩水にて10倍に稀釈した卵蛋白を抗原として用い、先ず海猿皮下にその0.2ccを注射し、2週後に1ccを腹腔内に注射した。酸素消費量測定は初回注射後5～7日目及び再注射後6～8日目、14～16日目、21～22日目、4週目に就て行つた。

第1項 初回注射後5～7日のもの

初回注射後5～7日のものに於ける血管帯組織呼吸は第10表に示す如くである。

即ち観測30分 Q_{O_2} 値は12.08乃至16.56で、平均 14.33 ± 1.04 であり、3例中2例は正常平均値より Q_{O_2} 値の増加をみる。即ち第1例に於ては23.2%の

第4章 総括並に考按

- (1) 卵白アレルギー時に就て
 (2) 結核アレルギー時に就て
 (3) 内耳液との関係

第5章 結 論

主要文献

第10表

実験例	酸 素 消 費 量 $\frac{cm^3}{mg}$						観測30分 Q_{O_2}	増減率%
	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
第1例	3.11	5.52	8.28	10.70	12.77	14.49	16.56	+23.2
第2例	2.65	5.04	7.17	9.02	10.62	11.94	14.34	+6.7
第3例	2.30	4.03	6.04	7.76	9.20	10.81	12.08	-10.12
平均値	2.69	4.86	7.16	9.16	10.86	12.41	14.33 ± 1.04	+6.6

増率を示し、呼吸上昇の傾向が明瞭であり、第2例に於ては増率僅か6.7%に過ぎないが増加の傾向は存在し得ない。然し第3例に於ては傾向を異にして10.12%の減少率を示し、結局平均値に於ては6.6%の増加を見るに過ぎない。

呼吸の時間的保持も亦良好であり、酸素消費量曲線は略直線の上向を示す（第7図参照）。

第2項 再注射後6～8日のもの

！再注射後6～8日のものに於ける血管帯酸素消費量は第11表の様である。

第11表

実験例	酸 素 消 費 量 $\frac{cm^3}{mg}$						観測30分 Q_{O_2}	増減率%
	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
第4例	1.97	3.45	4.93	6.56	7.79	8.77	9.86	-26.6
第5例	1.73	3.16	4.49	5.55	6.67	7.53	8.98	-33.2
第6例	2.42	4.49	6.21	7.59	8.63	9.66	12.42	-7.6
平均値	2.04	3.70	5.21	6.57	7.70	8.65	10.42 ± 0.84	-22.5

即ち観測30分 Q_{O_2} 値は8.98乃至12.42、平均 10.42 ± 0.84 であり、3例共に正常平均値より減少している。即ち減少率の最大は第5例の33.2%、最小は第6例の7.6%であり、平均値に於ては22.5%の減少率を示し、初回注射後に於て認めた増加の傾向は全く認められず、再注射に於ては明らかに低下の傾向を示している。

毎10分酸素消費量も亦時間的に減少の傾向を辿

り、酸素消費量曲線は曲線的向上を示す（第7図参照）。

第3項 再注射後14～16日のもの

再注射後2週のものに於ける血管帯の酸素消費量は第12表に示す通りである。

第12表

実験例	酸素消費量 cm^3/mg						観測 30' Q_{O_2}	増減率 %
	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
第7例	2.01	3.74	5.18	6.33	7.48	8.35	10.36	-22.9
第8例	2.01	4.03	5.75	7.36	8.80	9.95	11.50	-14.4
第9例	1.73	3.46	4.89	6.33	7.48	8.35	9.78	-27.2
平均値	1.92	3.74	5.27	6.67	7.92	8.88	10.55 ± 0.38	-21.5

即ち観測 30分 Q_{O_2} 値は 9.78 乃至 11.50 で、平均 10.55 ± 0.38 である。

之を正常平均値に比すると再注射1週目と同様3例共に減少し、最大減少率は第9例の 27.2% であるが、最小減少率を示す第8例に於ても 14.4% の減少率を示し、平均値に於ては 21.5% の減少を見る。即ち呼吸低下の傾向は依然として第2週に及ぶのである。時間的経過による酸素消費量も再注射1週後のものと略々同一の傾向を示す（第7図参照）。

第4項 再注射後21～22日のもの

再注射3週後の血管帯酸素消費量は第13表の如くであり、観測 30分 Q_{O_2} 値は 11.92 及び 14.64 で、平均 13.28 を示し、略々正常平均値と一致する。然し夫々の正常平均値に対する増減率をみると第10例に於ては 11.31% の減少、第11例に於ては 8.9% の増加を見、平均値に於ては僅か 1.2% の減少を見るのみである。呼吸の時間的保持も亦良好となり第7図の如く酸素消費量曲線は直線的向上を示す。

第13表

実験例	酸素消費量 cm^3/mg						観測 30' Q_{O_2}	増減率 %
	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
第10例	2.20	4.49	5.96	8.15	9.72	10.98	11.92	-11.31
第11例	3.01	4.94	7.32	9.18	11.04	12.63	14.64	+8.9
平均値	2.61	4.72	6.64	8.67	10.38	11.81	13.28	-1.2

第5項 再注射後4週のもの

再注射4週後のものは、実験例僅か1例であるが、

観測 30分 Q_{O_2} 値は 15.18 であり、正常平均値に比し 12.9% の増加を見る（第14表参照）。

呼吸の時間的保持も亦良好である。

第14表

実験例	酸素消費量 cm^3/mg						観測 30' Q_{O_2}	増減率 %
	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
第12例	2.76	5.18	7.59	9.66	11.39	13.11	15.18	+12.9

以上各病日の成績を解り易く一括すると、第6図、第7図に示す様である。

第6項 小括

正常海狸の Q_{O_2} と卵白アレルギー動物の各病日の Q_{O_2} とを一表にして示すと第15表の様である。

即ち正常動物の Q_{O_2} 平均値は 13.44 ± 0.31 であり、卵白アレルギー動物のそれは初回注射後 5～7 日目、再注射後 6～8 日目、14～16 日目、21～22 日目で夫々平均値 14.33 ± 1.04 , 10.42 ± 0.84 , 10.55 ± 0.38 , 13.28 , 15.18 である。今正常海狸と卵白アレルギー動物の

第6図

第7圖 卵白アレルギー時各病日の
酸素消費量曲線

第15表

		例数	Q _{O2} 平均値
正常動物		25	13.44 ± 0.31
卵白アレルギー動物	初回注射後5-7日目	3	14.33 ± 1.04
	再注射後6-8日目	3	10.42 ± 0.84
	再注射後14-16日目	3	10.55 ± 0.38
	再注射後21-22日目	2	13.28
	再注射後4週目	1	15.18

Q_{O2} 平均値に於て統計的に差の検定を行つと、初回

注射後、5-7日目に於ては $\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = 0.8 < 3$

となり殆ど有意の差を認めないが、3例の実験成績よりみて増加の傾向は否定し得ない。再注射後6-

8日目に於ては $\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = 3.4 > 3$ となり明ら

かに有意の差を以て正常時より呼吸低下の傾向を示す。再注射後14-16日目になると $\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} =$

5.9 > 3 となり明らかに有意の差を認め、呼吸低下の傾向はこの時期に至り最高に達する感がある。再注射後21-22日目になると前週に於て得た減少の傾

向も1例は増加、1例は減少し、平均値に於ては正常近似の値を示し、呼吸回復の傾向を認める。又再注射後4週目に於ては1例ではあるが増加の傾向を見る。即ち卵白アレルギー動物に於ては時日の経過と共に呼吸の低下を示し或時期になると回復の傾向を示す。

第2節 結核アレルギーに於ける組織呼吸の変動

感作には名大予防医学教室から分与を受けたBCGを使用した。之をリンゲル氏液にて稀釈 Prok 2mg を注射し第5-7日目、第12-14日目、及び3週間後同量再接種し、接種後第6-8日目、第13-14日目に於て酸素消費量を測定した。

第1項 BCG 初回注射後5-7日のもの

BCG 初回注射1週後の血管帯酸素消費量は第16表の如くである。

第16表

実験例	酸素消費量 ml/m²						観測30分 Q _{O2}	増減率 %
	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
第1例	2.42	4.69	6.97	9.04	11.11	13.04	13.94	+3.7
第2例	2.07	4.14	6.34	8.22	9.97	11.73	12.68	-5.7
第3例	2.01	3.91	5.92	7.65	9.26	10.87	11.84	-11.9
平均値	2.17	4.25	6.41	8.30	10.11	11.88	12.82 ± 0.50	-4.6

即ち観測30分 Q_{O2} 値は11.84乃至13.94、平均12.82 ± 0.50であり、之を正常値に対する増減率よりみれば第1例のみが3.7%の増率を占すのに対し、他の第2例及び第3例は夫々5.7乃至11.9%の減少を示し、平均値よりすれば4.6%の減少を見る。

測定時間内に於ける呼吸の保持も亦極めて良好である（第9図参照）。

第2項 BCG 初回注射後12-14日のもの

BCG 初回注射後2週のものに於ける血管帯酸素消費量は第17表の如くである。

即ち観測30分 Q_{O2} 値は11.46乃至13.06、平均12.2 ± 0.39である。実験例3例共に正常値に比し減少し、最大14.7%、最小2.8%の減少率を示し、平均9.8%の減少を見る。時間的経過に依る酸素消費量は正常動物と殆ど同一の傾向を示す（第9図参照）。

第 17 表

実験例	酸素消費量 cm^3/mg						観測 30分 Q_{O_2}	増減率 %
	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
第4例	2.28	4.41	6.53	8.39	10.14	11.89	13.06	-2.8
第5例	2.01	4.02	5.92	7.65	9.37	10.98	11.84	-11.9
第6例	2.07	4.00	5.73	7.31	8.69	10.42	11.46	-14.7
平均値	2.12	4.14	6.06	7.78	9.40	11.10	12.12 ± 0.39	-9.8

第3項 BCG 再注射後6～8日のもの

BCG 再注射1週後の血管帯酸素消費量は第18表の如くである。

第 18 表

実験例	酸素消費量 cm^3/mg						観測 30分 Q_{O_2}	増減率 %
	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
第7例	2.07	3.95	5.71	6.96	8.53	9.78	11.42	-15.0
第8例	1.92	3.68	5.21	6.59	7.97	9.35	10.42	-22.5
第9例	1.73	3.31	4.90	6.28	7.66	8.90	9.80	-27.1
平均値	1.91	3.65	5.27	6.61	8.05	9.34	10.55 ± 0.39	-21.5

即ち観測30分 Q_{O_2} 値は9.80乃至11.42, 平均10.55 ± 0.39 である。之を正常平均値に比較すると3例共に減少し, 第9例の27.1%を最大減少率として最少15%の減少, 平均21.5%の減少を見る。又1時間内に於ける呼吸保持能力は正常動物に比し少々低下の傾向にある(第9図参照)。

第4項 BCG 再注射後13～14日のもの

BCG 再注射2週後の血管帯酸素消費量は第19表に示す様である。

第 19 表

実験例	酸素消費量 cm^3/mg						観測 30分 Q_{O_2}	増減率 %
	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
第10例	1.59	3.18	4.77	6.10	7.52	8.39	9.54	-29.0
第11例	2.19	4.20	5.92	7.53	8.96	10.41	11.84	-11.9
平均値	1.89	3.69	5.35	6.82	8.14	9.40	10.69 ± 0.81	-20.5

即ち観測30分 Q_{O_2} 値は9.54乃至11.84, 平均10.69 ± 0.81 であり, 正常動物に比較すると何れも減少し, 第10例に於ては29.0%の減少率を示し, BCG 注射例中百分率に於ては最高の減少率を示してい

る。又平均値に於ては20.5%の減少であつて再注射6～8日目に於けると略々同様の減少率となり、酸素消費量曲線も亦同様の傾向を示す（第9図参照）。

以上各病日の成績を一括して明示すると第8図、第9図の様である。

第5項 小 括

正常海狸の Q_{O_2} と BCG 注射動物の各病日に於ける Q_{O_2} を一表にして比較対照の便とすると、第20表の如くである。

第 20 表

		例数	Q_{O_2} 平均値
正 常 動 物		25	13.44 ± 0.31
B.C.G.	初回注射後5～7日目	3	12.82 ± 0.50
	初回注射後12～14日目	3	12.12 ± 0.39
再注射動物	再注射後6～8日目	3	10.55 ± 0.39
	再注射後13～14日目	2	10.69

即ち正常動物の Q_{O_2} 平均値は 13.44 ± 0.31 であり、BCG 注射動物のそれは初回注射後5～7日目、12～14日目、再注射後6～8日目、13～14日目に於て夫々平均値 12.82 ± 0.50 , 12.12 ± 0.39 , 10.55 ± 0.39 , 10.69 を示す。今正常海狸 Q_{O_2} 平均値と BCG 注射動物の Q_{O_2} 平均値と統計的に差の検定を行うと、初回注射後第5～7日目に於ては

$$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = 1.1 < 3 \text{ となり、統計学的に有意の差を認めず、次の第12～14日目に於ける呼吸低下の傾向を証明するに過ぎないが、少々低下の傾向は否定し得ない。第12～14日目に於ては}$$

$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = 2.7 < 3$ であり、明らかに有意の差ありとは断定し難いが、或程度の有意の差を以て低下の傾向を認めている。再注射後、6～8日目になると

$$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = 5.9 > 3 \text{ となり、明らかに有意の差を認めることが出来る。再注射後13～14日目に於ては僅か2例ではあるが呼吸低下の傾向は依然として変らない。即ち BCG 注射動物に於ては呼吸は初回注射、再注射の如何に拘らず減少の傾向を示すが、再注射の場合に於てその傾向が強い。}$$

第4章 總括並に考按

(1) 卵白アレルギー時に就て

私の実験成績を顧る前に聴器アレルギーに於ける組織学的所見を従来の報告より摘録してみる。

即ち伊達は全身的に組織内アレルギー反応を病理組織学的に検討せんとして、卵白、馬血清を抗原として用い、蝸牛迷路の内外淋巴腔に於ける漿液性滲出液の出現せるを觸て迷路内圧の亢進像を認めた。其の際の血管帯に於ける変化としては上皮細胞の排列不整、血管の拡大充血或は出血象、エオジン嗜好性白血球の滲出等を認めている。一方固城は局所アレルギーとしてのアルサス現象の立場から馬血清を以て経鼓膜的に聴器アレルギーを惹起させ、中耳の病変激烈なる例に於て内耳の出血、化膿性並に漿液性の炎症性変化を認めている。香宗我部氏は同じく低温の聴器アレルギーに及ぼす影響に就て病理組織学的検索を試み、聴器アレルギーは滲出性炎症なりとして蝸牛迷路の内外淋巴腔に滲出液の滲溜を認めている。最近神岡は局所アレルギーの他の一つの形式であるシュワルツマン型組織反応を聴器に惹起させ、其実験成績に於て迷路組織中最も反応を示し強い印象を与えたものは血管帯の変化であり、全症例の83%に上皮細胞の腫脹及び螺旋靱帯に及ぶ著明な血管拡張及び滲出液滲溜及び滲出性出血を認めている。教室の大橋は卵蛋白を抗原として海狸に全身的過敏性現象を惹起せしめ、組織伸展法に拠り血管帯の毛細管の拡張の程度を実測して次の様に述べている。即ち血管帯の毛細管は一般に著明な拡張を示し、其の拡張は過敏症発作の時日に依つて程度を異にし、第5日目に最高となり、10日目には少々下降するが尙相当の時日は存在するものであると。以上諸学者の実験成績はいずれも蝸牛迷路に於ける滲溜液の出現、内耳圧の亢進の立証であり、血管帯の変化として上皮細胞の腫脹及び毛細管の拡張を認めている。斯る組織学的所見を呈する血管帯の組織呼吸を私の実験成績よりみると、初回注射例に於ては平均値に於て6.6%の増加を示すに過ぎず、誤差論的にも有意の差を認めないのであるが、3例の実験成績より推察すると増加の傾向は否定し得ない。武田氏は斯る初感染によるアレルギー病変に関して、初注射によつてもアレルギー反応像を掴むことが出来

るが反応は量的に少く、組織学的変化を生じ難い場合が多いと述べていることによつても呼吸代謝の変動が判然としないことも肯ける。換言すると組織学的変化の判然としない程度のアレルギー性反応に於ては血管帯は却つて刺激状態にあり、其の機能も亢進していると思考される。再注射後第1週及び第2週に於ては平均値に於て夫々22.5, 21.5%の減少を示し、大橋に依ると毛細管拡張の程度も著しい時期であり、呼吸代謝と組織学的所見とは略々一致するのである。第3週に於ては2例の内、1例は増加、1例は減少し、平均値に於て殆ど正常近似の値を示す。此の成績に対して私はアレルギー性変化が回復し呼吸も亦正常に復したと考えるよりは、アレルギー性変化が一週性のものであり第3週より回復に向いつゝあると解しておきたい。この事は第4週に於て1例ではあるが12.9%の増加を示していることによつても理解されるのである。私の実験成績より考えられるアレルギー性組織反応は、この時期に於ける上記諸家の組織学的変化に比して回復が早い様である。武田は抗原をショック死を起さない程度に再注射したのみでは著明な組織学的変化は起し得ないと述べているが、上記諸家の実験も組織学的所見を目的とするものであるために、静脈内注射を行つて重篤な過敏症状を起させたものであるが、私の場合は一度に多数耳を使用し且又時期を追つて観察する關係上、ショック死を恐れて腹腔内注射を採用したために、過敏性症状も惹起しないものであり、従つて当然組織学的所見も軽度であると考えられるのであり、私の場合アレルギー性反応が早期に回復しても何等不思議はないのである。

以上要するにアレルギー性組織反応が高度なる場合には呼吸代謝は障碍され、軽度なる場合には却つて亢進すると見做されるのである。即ちアレルギー時に於ける血管帯組織呼吸は組織学的変化に並行して低下或は増加するのであり、機能的変化と組織学的変化と略々並行していると思考される。

以上の私の実験成績を他臓器に就て行つた諸家の実験成績を比較考察してみよう。

Büngler は海蜆を用い、血清過敏症時に於ける肝臓、腎臓、脾臓等の組織呼吸に就て、完全に感作し充分なる抗原量を再注射する場合には組織呼吸は著

明に減少するも、過敏性の未だ享受されない時期に於ける再注射は組織呼吸の亢進を来すと云う。

佐々木は血清過敏症感作時並びに過敏症ショック時の組織呼吸を海蜆の肝臓、脳、腎臓、脾臓について検査し、その感作時期中及びショック時に健常海蜆の組織呼吸に比較し減少するを認めている。

山田並に伊藤は豚血清によるアレルギーに於ける肝臓の組織呼吸を検し、リングル氏液中に於ける同感作家兎肝臓組織呼吸係数は一般には著変はないが、時には軽度の亢進を示し、又静脈内、門脈内に再注射を行つた場合には軽度の亢進を来す場合もあるが、一般には減少し、肝臓実質内に纖維素様壊死の如き組織学的変化を来せるものは一層著明に低下することを認め、更にオキシダーゼ反応、ミトコンドリアの減少を認めることによつて、組織学的所見と細胞機能とは並行關係にあることを認めている。以上の過敏症時組織呼吸が低下するという結果に対し、川原は人血清に依つて感作した海蜆の諸臓器（小腸、子宮、肺臓、副肝、淋巴腺等）はRinger氏液への抗原の添加により著明に組織呼吸亢進するを認め、斯る組織呼吸亢進の本態は過敏症毒等による平滑筋臓器の攣縮及び酵素様物質の賦活によると述べている。中沢も亦家兎に於て血清過敏症ショックの際肝臓の酸素消費量の増加を見ている。

以上の実験成績を通覧すると過敏症時或は上昇或は低下すると云い定説はないのであるが、私の実験成績はアレルギー性組織反応が高度と思われる時期には呼吸代謝が減退しているのであつて、前者の見解を支持するものであり、中でも組織学的所見との關係を論じた伊藤、山田の成績と一致するのは興味ある結果である。従来メニエール氏病は病理組織学的に共通な所見として迷路内淋巴腔の拡張或は内淋巴水腫が挙げられその成立機転として自律神経系の不安定性に帰因し、アレルギー性に発生するという説が最も有力であるが、臨床的には本症特有の発作を繰返す重篤なものから極めて軽度なものに至る迄色々な段階があるのであつて、同じ内淋巴水腫の病理組織像を有するものでも、その発生機転の必ずしも単一でないことは想像に難くない。而してその場合内淋巴と密接な關係のある血管帯の占める位置は極めて大なることは論を俟たないのである。

茲に於て私の実験成績より内淋巴水腫の成立機転を推論してみると、本症の軽度なる場合には、血管帯の組織呼吸増進の点より考えて、アレルギー性反応による腺細胞分泌機能亢進或はアレルギー性炎症による淋巴交流の亢進が考えられ、中等度或は重症の場合には組織呼吸減退より考えて、アレルギーによる毛細血管拡張のために鬱血を来し、血管内被細胞並に周囲の組織細胞に栄養障害が起り、其の為に血管壁並に組織細胞の機能状態を変じて、一方には其の滲透性を増し、他方には組織液の吸収の度を減じ内淋巴液の滯溜を来すためと考えられるのである。何れにしても内淋巴腔への滲出液の滯溜に依る内淋巴の上昇は内淋巴の化学的組成の変化と相俟つてコルチ氏器の栄養に悪影響を与える筈であり血管帯の機能異常が聴覚機構に及ぼす影響は極めて大なるものと思ふ。

(2) 結核アレルギー時に就て

結核アレルギー時に於ける聴器の病理学的研究は当教室の仲村及び路次に依つて摘索されたのであるが、何れもその初期に於て蝸牛迷路の浮腫性変化を認めている。

即ち内外淋巴腔への滲出性物質の出現、血管帯上皮細胞の浮腫及び毛細管の拡張、コルチ氏器の浮腫、ライスネル氏膜の挙上等的変化を認め、再注射に依つては組織の病変は高度となると共にその変化の範囲も広くなり、時間的経過と共に退行性の病変に移行すると述べている。更に路次はフライエル氏反応と組織学的変化との関係について述べ、BCG少量1mg注射のものではその初期に於てフ氏反応は一時亢進するが、間もなく低下する。BCG 2mg注射及び再注射のものに於ては初期からフ氏反応は低下し、機能的所見と病理学的所見とは略々並行した相関関係にあることを認めている。而して私の血管帯組織呼吸に関する実験成績をみると2mg初回注射後第1週に於ては平均値に於いては4.6%の減少をみるに過ぎないが、第2週になると9.8%の減少を示し、呼吸低下の傾向が判然としている。

又再注射のものに於ては第1週及び第2週に於て夫々21.5%、20.5%の減少を示し、統計学的にも有意の差を認め、初回注射の場合に比べて呼吸低下の傾向は歴然としている。即ち血管帯の呼吸代謝は組

織学的所見と大体一致するのであり路次がフライエル氏反応と組織学的変化との間に於て認めたと同様な関係を血管帯の呼吸代謝にも認めるのである。従つて血管帯の機能低下しているときはコルチ氏器の機能も亦低下していると見做してよく、コルチ氏器と血管帯の機能との間の密接な関係を実証するものである。茲に私の実験成績の裏付けとして呼吸代謝と密接な関係のあるミトコンドリアの変化を比較考察してみよう。

即ち教室の大沢は私と同量の2mg注射を行い、初感染時に於いては血管帯の「ミ」は桿状、顆粒化し、長糸状のものは殆ど見ないが量的変化は比較的軽度である。再注射の場合には顆粒化は初感染のものより相当著明であり、減数染色性の低下を見ると述べている。斯るミトコンドリアの変化は私の実験成績を実証してくれるものであり、結核アレルギー時血管帯の呼吸の低下することは明らかである。

之を他臓器に就てみるとKellerは健康並びに結核海猿の肝臓、脾臓及び腎臓の組織呼吸に及ぼす結核菌エキスの影響を検し、肝臓に於ては呼吸の上昇を認め、脾臓及び腎臓には変動を認めないと述べている。又柳沢は人型結核菌水性抽出物質の少量は僅かに結核マウスの肝臓組織呼吸を稍々著明に促進せしめ、中等量にても促進を示すが、大量に於ては却つて抑制することを認め、結核菌毒が一定の範囲の分量に於ては組織の刺激素として働き、生体の酸化作用を促進せしめ、一定度以上に於ては細胞毒として働き、その機能を抑制遅滞せしむると述べている。又大林は毒力の強い人型結核菌H₂株の0.1mg皮下接種により結核に感染せしめた海猿に於て感染後第6週及び第10週目に於ける肝臓、脾臓及び肺臓の組織呼吸を検索し、肝臓に於ては結核病変の程度に比例して著しく増加するが、脾臓に於ては結核病変が進行するにつれて減少し肺臓の酸素消費量は著しい変動を来すことはないと述べている。中西等は結核菌の動注による鼻中隔及び喉頭粘膜の組織呼吸を検し、その酸素消費量の減少を認め、更に組織呼吸と組織病変との並行関係を認めている。

私の実験成績は弱毒であるBCGに依るものであつて、上記諸家の実験の如く毒力の強い生菌を使用した場合とは趣が異なるであろうが、結核アレルギー

一時の組織呼吸の或る臓器に於ては呼吸の上昇を示し、他の臓器に於ては却つて呼吸の減少を見ることは興味ある事実であり、結核菌毒素のみによつては到底説明し難き所であり、アレルギー個体の各種臓器の化学的研究に俟たなければ恐らくは結核アレルギー時に於ける組織呼吸変動の本態は究め得ないであろう。一般に血清アレルギーと細菌アレルギーと組織学的に比べると細菌アレルギーは遙かに反応は弱いのであり、又 BCG は人型結核菌に比べると尙アレルギー性反応は弱いのであるが、それにも拘らず組織呼吸の低下は前記卵白アレルギー時より明白であるという事は結核と内耳との関係は非常に親和性に富んでいて結核アレルギーにより内耳は相当に影響されるものと考えられる。而して先に後藤修二教授は臨床的に実験的研究により難聴と結核との関係に就て「原因不明の難聴の中には結核アレルギーに依るものがある」と述べて居られるが、私の実験成績は組織学的変化と相俟つて内耳性難聴の結核アレルギー説を裏付けるものである。

(3) 内耳液との関係

主任後藤修二教授は聴覚障碍時に於て内耳液の性状は色々に変化し得ること、内耳液の性状の変化は内耳振動圧を変ずるという事実からして内耳液の変化を主体とした疾患、更に此の変化に依つてコルチ氏器の変化を生ずる疾患としての内耳液疾患を提唱されたのであるが、更に髄液と内耳液との性状を比較検討して次の様に述べておられる。即ち

- (1) 内耳液と髄液とは相互に関係があつて無関係ではない、然しその関係は平行関係にあるとは限らない。
- (2) 内耳液と髄液とは夫々或る程度の自主性状を有し、全く同一のものではない。
- (3) 実験的聴覚障碍に於ける内耳液と髄液との変化の程度を比較するに内耳液の方が少しく顕著であると、

斯くの如く聴器障碍に於ける内耳液の変化が髄液にのみ原因を求めることが出来ないとするならば、その変動を規定する要因の一端は他に求めなければならない。其の変動機転として教室の加治は健康動物、塩現中毒動物、化膿性髄膜炎動物、過敏症動物の蜘蛛膜下腔に一定量の墨汁を注入し、蝸牛殻導水管の組織構造並びに墨汁顆粒の貪喰性状を検索し之等動物に於て顆粒が内耳に移行し易いことを認め、病的状態に於ては内耳液は蝸牛導水管に依つて変化し易いことを認めている。

而して従来信じられている如く内耳液の内外淋巴は髄液から、内淋巴は血管帯から生成されるものとするならば、血管帯の変化に由来する内耳液の変化も当然考えられるのである。この事は実験的聴覚障碍時内耳液の細胞数、屈折率、アミノ酸、酵素、電気伝導度、pH 沈降反応等の物理化学的性状に変動があるとき、内耳血管帯の組織呼吸も亦並行的に増減していることに依つても想像されるのである。

然らば果して血管帯の機能的変化が内耳液の性状を規定する因子となり得るであろうか、教室の二村は BCG による内耳液と髄液の沈降反応を検査し、健康家兎の内耳液に於ては BCG と沈降反応を呈する物質はないが、髄液には僅かに存在する。BCG 注射家兎に於ては内耳液、髄液共に2週間後より之を認め、5週後迄順次著明となり、12週に至つて之を認めなくなるが、何れの場合に於ても、髄液の方が程度は強いことを認めている。

一方 BCG 注射動物に於ける血管帯の組織呼吸は健康動物に比し明らかに障碍されているのであつて、BCG 注射によりその機能の低下していることは明らかである。而して血管帯の機能の面より二村の実験成績に対する推論を行つてみると、正常動物に於て内耳液に抗体の認められないのは、血管帯特有の異物阻止作用に依るものであり、BCG 注射に依つてその機能一度限界を破つて失調を来すとき、初めて抗体の出現を認め、茲に沈降反応を呈するに至り、時日と共に機能障碍が高度となるに従つてその程度も強くなるのであろう。

又常に髄液よりその程度の軽度であるのは BCG アレルギー時に於て異物阻止作用としての血管帯の機能が障碍されるとはいうものゝ或る程度はその機能が残存するためと考えられるのである。斯の如き推論は理論的に可能であり、内耳液の変化は必ずしも髄液の変動に原因を求めなくても、血管帯の機能的変化によつても変動し得ることを呈示するものである。

即ち内耳液の物理化学的变化の一大要因は勿論髄

液にあるとしても蝸牛殻導水管と同様、血管帯の機能的变化も欠く可からざる一要素であり内耳液と髄液とは全く同一のものでないと思ふ。斯る内耳液の物理化学的組成の変化はコルナ氏器に及ぼす影響極めて大なる管であつて血管帯の機能如何は聴覚機構に及ぼす影響極めて大なるものと思ふ。

第5章 結 論

1) 聴器アレルギー性変化に於ける血管帯の病態を窺知せんとして卵白アレルギー及び結核アレルギー時に就て酸素消費量を測定した。

2) 卵白アレルギー動物に於ては初回注射に依つて呼吸は稍々増加の傾向を認め、再注射によつて呼吸は低下の傾向を迎るが或時期になると恢復する傾向がある。

BCG 注射動物に於ては初回注射、再注射の何れにおいても呼吸は低下するが、再注射に依つて呼吸低下の傾向は一層判然とする。

3) 聴器アレルギー時に於ける組織学的変化と組織呼吸の変動とを比較検討すると組織学的変化に並行して呼吸障碍の程度も大となり、機能的变化と細胞の組織学的変化とは大体一致する。

4) 卵白アレルギー時における血管帯の組織呼吸の変動よりメニエール氏病に於ける内淋巴水腫の発生機転を推察すると、本症の軽度なる場合においてはアレルギー性反応による血管帯腺細胞の分泌機能亢進或はアレルギー性炎症による淋巴交流の亢進が考えられ、中等度或は重症の場合には血管内被細胞並に周囲の組織細胞の機能減退による淋巴交流の障碍が考えられる。

5) BCG 注射による内耳血管帯の機能的变化は組織学的変化、内耳液の物理化学的变化と相俟つて所謂内耳性難聴の結核アレルギー説を裏付ける。

6) 聴器障碍に於ける内耳液の変化は血管帯の機能的变化によつても起り得ることを知り、後藤修二教授提唱に依る内耳液疾患の立場からも血管帯の機能如何は聴覚機構に及ぼす影響極めて大なるものありと思ふ。

主 要 文 献

1) G.E. Schambaugh: Zeitschrift für Ohrenheilkunde. Bd. 53 (1907). 2) 倉田与志: 日

眼会誌, 第39巻, 中巻, (昭10). 3) M. Naskhina: Biochem. Zeitschrift. 204, 479 (1929). 4) Warburg u. Kubowitz: Biochem. Zeitschrift. 189, 242 (1927). 5) Warburg. Posener, u. Negelein: Biochem. Zeitschrift. 152, 309 (1924). 6) 尾銭二郎: 大日耳鼻, 第43巻, 8号. 7) 大橋和: 名古屋医学, 67巻, 6号, (昭28). 8) 坂元直夫: 十全会誌, 37巻, 臨時号, (昭7). 9) Rüedi & Sch tzerland: The Amsals of Otology, Rhinology Laryngology, Vol bo. Dec (1951). 10) T. Miyamoto: Arbeiten aus der Medizinischen Universität zu Okayama. Bd. 2 (1931). 11) Reiner, J.: Arch. Biochem 12, 327 (1947). 12) K. Wittmaack: Beitrage zur Anatomie, Rhinologie u. Thuapie des Ohres u. s. w. Bd. 12 (1917). 13) 中村博郷: 大日耳鼻, 41巻, 5号. 14) 渥美朗郎: 日耳鼻, 56巻, 4号. 15) W.P. Covell: Annals of Otologh, Rhinology and Laryngology Vol 47 (1938). 16) W. P. Covell: Archives of Otolaryngology Vol 23 (1936). 17) L. F. Werner: Das Lalyrieth. 18) 木下良順: 医学の進歩, 第7集. 19) 田中政治: 岡山医会誌, 394号, (大11). 20) 長沢芝郎: 耳鼻臨床, 31巻, 2月, 臨時号, (昭11). 21) 緒方周一: 台湾医会誌, 30巻, 12号, (昭6). 22) 上田茂重: 大日耳鼻, 55巻, 11号. 23) 大沢正人: 大日耳鼻, 56巻, 11号. 24) 赤松純一: 医中央誌, 12巻, 19号. 25) 和田徳次郎: 東北医会報, 77号. 26) 緒方周一: 熊本医会誌, 第1巻, 5号. 27) 岡信夫: 大日耳鼻, 33巻, 1号. 28) 尾崎朋晴: 大日耳鼻, 41巻, 9号. 29) 鍋島勉: 実験医誌, 15巻, (昭13). 30) 内藤備, 内木敏之: 大日耳鼻, 56巻, 3号, 総会号. 31) 鈴木健太郎, 中村盛雄: 日病理会誌, 21巻, (昭6). 32) 斎藤実: 京都医誌, 第27巻, 5号, (昭5). 33) 後藤修二: 大日本耳鼻咽喉科学会 53 回宿題報告. 34) 後藤修二: 耳喉, 第25巻, 4号. 35) 後藤修二: 耳喉, 第25巻, 6号. 36) 後藤修二: 難聴の診断と治療.

- 37) 伊達基：京府医大誌，43 卷，4 号。 38) 59) 加治俊信：日耳鼻，56 卷，9 号。 60) 藤
岡城秉賢：大日耳鼻，50 卷，6 号。 39) 香宗
我部明：日耳鼻，52 卷，11 号。 40) 神岡蘇
二：日耳鼻，55 卷，2 号。 41) 路次一彦：
日耳鼻，55 卷，7 号。 47) *Büngler, Z. f.*
d. ehp. med 75, 223, 287 (1931). 48) *Bün-*
geber, Z. f. d. ges. e p med. 90, 643 (1933).
49) 川原久秀：日放射線医学会誌，3 卷，(昭 10～
11). 50) 佐々木雄造：乳児医誌，29 卷，3 号。
(昭 16). 51) 山田実，伊藤長明：日病理会誌，
28 卷，(昭 13). 52) 大林容二：実験医誌，23
卷，(昭 14). 53) *Keller, W.: Zeitschr. f.*
d. ges med. 58, 115. 54) 柳沢康夫：結核，
第 11 卷。 55) 中西一郎，横田和夫，菅原孝子：
日耳鼻，55 卷，第 4 号，総会号，(昭 16). 56)
後藤修二，山本馨，仲村信夫，路次一彦：日耳鼻，
53 卷，3 号。 57) 路次一彦：日耳鼻，55 卷，7
号。 58) 二村司馬夫：日耳鼻，56 卷，4 号。

本論文の要旨は日本耳鼻咽喉科学会東海
地方会第 126 回例会，128 回例会，第 10 回
近畿耳鼻咽喉科学会に於て報告し，又日本
耳鼻咽喉科学会第 53 回総会に於て後藤修
二教授に依り宿題報告中に於て述べられた
ものである。

撰筆するに当つて終始御懇篤なる御指導
を賜わり，且つ御校閲を忝うした恩師後藤
修二教授に満腔の謝意を表するものである。

(原稿到着＝昭和 29. 6. 26 日)

T. HAYAKAWA, M.D.: ELECTROMYOGRAPHIC STUDIES OF THE
VESTIBULOOCULAR REFLEXES ON THE EXTERNAL
EYEBALL MUSCLES OF RABBITS

筋電図による迷路眼反射の実験的研究

前篇 眼球静止状態に於ける外眼筋の緊張と
体位変換及び頸反射の影響について

国立東京第二病院耳鼻咽喉科 (院長 西野忠次郎博士
指導 猪 初 男博士)

早 川 富 之 助
ハヤ カワ トミ ノ スケ

目 次

- I 緒 言
II 実験方法
III 実験成績
1. 眼球静止状態に於ける 6 眼筋の筋電図
2. 体位変換の影響
3. 頸反射の影響
IV 総括並に考按

I. 緒 言

迷路眼反射については古くから多くの研究がある
が，なお未解決な問題が少くない。近年に至つて筋
働作電流を誘導し，これによつて外眼筋の活動を究
明せんとする試みが行われ，幾多の興味ある報告が
なされているが (Köllner, H. u. Hoffmann, P. ⁴⁾ 5)
(1922, 1923), Perez-Cirera, R. ¹⁰⁾ (1932), Lorente
de Nô ⁶⁾ (1935), 森本等 ⁹⁾ (1949), Pulfrich, K. ¹¹⁾