

手術適応なる観点からみた重症肺結核患者の 心肺機能に関する研究

〔第2篇〕 重症肺結核患者の肺血行力学的諸値

京都大学結核研究所外科療法部（主任 教授 長石忠三）

平 野 政 夫

（受付 昭和33年8月27日）

（本論文の要旨は第10回日本胸部外科学会総会（昭.32.10）において発表した。）

目 次

緒 言	第2項 B群における肺血行力学的諸値
第1章 検査対象	第3項 C群における肺血行力学的諸値
第2章 検査方法	第2節 II群における肺血行力学的諸値
第3章 検査成績	第4章 綜括ならびに考按
第1節 I群における肺血行力学的諸値	結 論
第1項 A群における肺血行力学的諸値	

緒 言

近年心肺機能は換気、ガス交換および肺循環の三機能に大別して考察されている。著者もまた重症肺結核患者の心肺機能を論ずるに当り、このような分析法に従うことが妥当と考えるものであるが、これら三機能のうちガス交換は長石教授等の研究によると肺結核患者の場合にはまず問題にする必要が無いのでこれを省略することが出来る。

そこで、第1篇の換気機能に関する検討について本篇では重症肺結核の肺血行力学的諸値を検討し、併せて重症肺結核患者の手術適応を決定するに際し肺循環面からみた心肺機能について考察を加えてみたいと思う。

第1章 検査対象

検査対象は京都大学結核研究所およびその関係施設に入所中の著者の定義した重症肺結核患者34例で、その内訳は第1表に示す通りである。なおこれ等症例の成績を述べるに際し便宜上第1篇の換気機能の際と同様にレ線所見からみた病型に従って分類した。その分類を再掲す

ると以下の通りである。

I) 病巣の拡りからみた場合（切除療法を基準として）

A) 左右いずれか一側に肺全剔除術を要する病巣がある場合

B) 両側に夫々上葉切除またはそれ以上の範囲の切除を要する病巣がある場合

C) 一側に既に肺切除術や胸成術が行つてあり、新たに手術を行おうとする側に上葉切除またはそれ以上の範囲の切除を要する病巣がある場合

II) 膿胸、気管支瘻その他の場合

第1表 病型分類別にみた検査例数

検査項目		男	女	計
I	A	6	3	9
	B	15	2	17
	C	6	1	7
II		1	0	1
合 計		28	6	34

第2章 検査方法

1) 右心カテーテル法

心臓カテーテルはアメリカ製またはドイツ製のF.7, 或いはF.8のものを使用した。カテーテルの挿入は次の通りである。すなわち被検者をX線透視台上に仰臥せしめヘパリン加生理的食塩水をカテーテルを通じて加圧点滴しながら尺側皮静脈から透視下に肺動脈まで挿入しその先端を所謂“wedge”せしめて内圧を測定し、その後は先端を肺動脈分岐部におき内圧を記録するとともに混合静脈血を採取した。

2) 呼気ガスの採取および分析

被検者が“steady state”に達するのを待ち、ダグラスバッグに連結した弁を有するマスクにより、3分間の安静呼吸時の呼気を採取した。

ガス分析は労研式呼吸分析器によつて、また換気量は乾式ガスメーターで測定し、BTPSに補正した。

3) 血液の採取および分析

混合静脈血はマノメーターとカテーテルの間に特殊採血用ガラス括栓を置きこれより採血し、動脈血は直接上腕動脈を穿刺して採血した。

血液ガスの分析には Van Slyke-Neill 氏装置を用い、動脈血酸素容量は Tonometer 法を用いて測定した。

4) 血圧および呼吸曲線の記録と測定

肺動脈圧の測定には Hamilton 型 Optical-manometer を用い、呼吸曲線とともに京大前川内科式多要素記録装置によりオッシログラフに記録した。また平均圧の測定には適宜の高さに水柱圧を加減して減圧する三瀬の方法を用いた。なお圧に対する零点は前後胸壁の midpoint においた。

5) 肺血行力学的諸値の算定

動脈血酸素飽和度、心搏出量および肺血管抵抗等は夫々次式により算定した。

$$\begin{aligned} \text{動脈血酸素飽和度} &= \\ & \frac{\text{動脈血酸素含量} - \text{溶解酸素量}}{\text{動脈血酸素容量} - \text{溶解酸素量}} \times 100 \\ \text{心搏出量} &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{分時酸素消費量 (cc/min)} &= \\ \text{動脈血酸素含量 (cc/l)} - \text{混合静脈血酸素含量} & \\ \text{(cc/l)} \times \text{心係数 (l/min/m}^2\text{)} &= \frac{\text{心搏出量 (l/min)}}{\text{体表面積 (m}^2\text{)}} \\ \text{一回心搏量 (cc/beat)} &= \frac{\text{心搏出量 (cc/min)}}{\text{分時心搏数}} \\ \text{全肺血管抵抗 (dynes/sec/cm}^{-5}\text{)} &= \\ & \frac{\text{肺動脈平均圧 (mmHg)}}{\text{心搏出量 (cc/sec)}} \times 1332 \\ \text{肺小動脈抵抗 (dynes/sec/cm}^{-5}\text{)} &= \\ & \frac{\text{肺動脈平均圧 (mmHg)} - \text{肺動脈楔状圧 (mmHg)}}{\text{心搏出量 (cc/sec)}} \times 1332 \end{aligned}$$

第3章 検査成績

第1節 I 群における肺血行力学的諸値

第1項 A群における肺血行力学的諸値

A群に属する9例(男子6例, 女子3例)の

第2表 A群における一般臨床所見

症例番号	年齢	性別	体表面積	肺活量	レ線所見
No. 1	28	♂	1.52		
No. 2	36	♀	1.42	1500	
No. 3	27	♂	1.68	2100	
No. 4	30	♂	1.54	3700	
No. 5	42	♂	1.60	2600	
No. 6	25	♀	1.48	1800	
No. 7	40	♂	1.51	1000	
No. 8	46	♀	1.42	1200	
No. 9	32	♂	1.56	3000	

性別, 年齢, 体表面積および胸部レ線所見等は第2表の通りである。

安静時における肺血行力学的諸値は第3表に示す通りであつて, 以下各項目に従つてその成績を述べる。

1) 動脈血酸素含量, 動脈血酸素容量および混合静脈血酸素含量

動脈血酸素含量は 22.28~10.66 vol%, 平均 18.58 vol%, 動脈血酸素容量は 23.33~13.54 vol%, 平均 20.26 vol%, 混合静脈血酸素含量は 16.12~7.92 vol%, 平均 13.62 vol% である。

2) A-V 酸素較差

A-V 酸素較差は 7.05~2.74 vol%, 平均 4.96 vol% である。

3) 動脈血酸素飽和度

動脈血酸素飽和度は 100.6~80.2%, 平均 91.8% である。

4) ヘマトクリット値

ヘマトクリット値は 47~32, 平均 39.8 である。

5) 分時酸素消費量

分時酸素消費量は 303~113 cc/min, 平均 228 cc/min, 体表面積 1 m² 当り 195~80cc/min/m², 平均 149 cc/min/m² である。

6) 呼吸商

呼吸商は 0.90~0.59, 平均 0.77 である。

7) 肺楔状圧および肺動脈圧

肺楔状圧を測定し得た 6 例では 12.5~3.5 mmHg, 平均 8.1mmHg であり, 肺動脈圧を測定し得た 7 例では, 収縮期圧 39.0~19.0mmHg 平均 28.1 mmHg, 拡張期圧 21.6~6.9mmHg, 平均 11.2 mmHg, 平均血圧 29.0~12.0mmHg, 平均 17.6mmHg である。

8) 心搏出量

心搏出量は 7.83~3.30 l/min, 平均 5.24 l/min, 心係数は 5.03~2.05 l/min/m², 平均 3.46 l/min/m², 一回心搏出量は 74.0~41.3 cc/beat, 平均 53.8 cc/beat である。

9) 肺血管抵抗

全肺血管抵抗は 499~209 dynes/sec/cm⁻⁵, 平均 239 dynes/sec/cm⁻⁵ であり, 肺小動脈

抵抗は 291~69 dynes/sec/cm⁻⁵, 平均 169 dynes/sec/cm⁻⁵ である。

以上の諸成績を諸家の正常値と比較してみると, 動脈血酸素含量, 動脈血酸素容量および混合静脈血酸素含量等は正常値の範囲内にあるが, A-V 酸素較差では少々高値を示している。動脈血酸素飽和度は平均値においても正常値よりかなり低く, 中には高度のアノクセミアをみる症例がある。ヘマトクリット値は正常値に比して少々低いようである。分時酸素消費量は正常値乃至若干高値を示し, 呼吸商は若干低値を示している。肺楔状圧は正常値の範囲内にあるが, 肺動脈圧は収縮期圧, 拡張期圧, 平均血圧ともに正常人の肺動脈圧の上昇を示しており, 肺動脈圧の亢進と考えられる平均血圧 20 mm Hg を超える症例は 7 例中 2 例に認められる心搏出量, 心係数および一回心搏出量はいずれも正常値の範囲内にあるが, 肺血管抵抗は全肺血管抵抗および肺小動脈抵抗ともに増加が認められる。

第2項 B群における肺血行力学的諸値

B群に属する 17 例 (男子 15 例, 女子 2 例) の性別, 年齢, 体表面積および胸部レ線所見等は第4表の通りである。

安静時における肺血行力学的諸値は第5表に示す通りであつて, 以下各項目に従つてその成績を述べる。

1) 動脈血酸素含量, 動脈血酸素容量および混合静脈血酸素含量

動脈血酸素含量は 23.14~17.90 vol%, 平均 19.19 vol%, 動脈血酸素容量は 23.90~14.31 vol%, 平均 20.43 vol%, 混合静脈血酸素含量は 19.79~10.65 vol%, 平均 14.92 vol% である。

2) A-V 酸素較差

A-V 酸素較差は 6.83~2.84 vol%, 平均 4.27 vol% である。

3) 動脈血酸素飽和度

動脈血酸素飽和度は 99.5~88.0%, 平均 95.4% である。

4) ヘマトクリット値

第3表 A群における肺血行力学的諸値

症例 番号	酸素含量 (vol%)		A-B 酸素 較差	酸素 容量 (vol%)	動脈血 酸素 飽和度	ヘマト クリッ ト(%)	分時酸素消費量		呼 吸 商	肺楔状圧 mm/Hg	肺動脈圧 (mm/Hg)			分時 心搏 数	分時 呼吸 数	心搏出量 (l/min)	心 係 数 (l/min /m ²)	一 心 出 量 (cc/ beat)	肺血管抵抗 (dynes/sec/cm ⁻⁵)	
	動脈血	混 合 静脈血					cc/min	cc/min /m ²			収縮 期圧	拡張 期圧	平均 血圧						全肺血管 抵	肺小動脈 抵
No. 1	19.82	13.0	6.82	20.75	97.0	36	226	149	—	8.6	29.9	11.5	20.6	80	—	3.30	2.17	41.3	499	291
No. 2	10.66	7.92	2.74	13.54	80.2	32	113	80	0.59	9.6	19.0	7.7	13.2	87	30	4.13	2.91	47.5	255	69
No. 3	22.28	15.48	6.80	23.33	96.8	43	234	139	0.90	5.7	26.1	9.2	14.0	80	20	3.44	2.05	42.1	325	193
No. 4	21.43	16.12	5.31	23.02	94.3	41	275	179	0.82	3.5	24.8	6.9	12.0	70	22	5.18	3.36	74.0	270	131
No. 5	21.98	14.93	7.05	22.17	100.6	47	247	154	0.82	—	—	—	—	74	18	4.26	2.66	57.6	—	—
No. 6	16.55	11.57	4.98	18.33	91.8	35	249	168	0.80	8.9	30.5	8.5	15.5	110	18	5.93	4.00	53.9	209	89
No. 7	16.39	13.13	3.26	18.75	88.7	42	200	132	0.74	12.5	39.0	21.6	29.0	122	19	6.06	4.01	49.6	382	217
No. 8	18.27	14.46	3.81	20.71	89.5	34	206	145	0.66	—	27.1	12.7	19.0	102	17	7.04	4.95	68.0	215	—
No. 9	19.82	15.95	3.87	21.77	92.2	43	303	195	0.84	—	—	—	—	100	15	7.83	5.03	50.0	—	—
最高	22.28	16.12	7.05	23.33	100.6	47	303	195	0.90	12.5	39.0	21.6	29.0			7.83	5.03	74.0	499	291
最低	10.66	7.92	2.74	13.54	80.2	32	113	80	0.59	3.5	19.0	6.9	12.0			3.30	2.05	41.3	209	69
平均	18.58	13.62	4.96	20.26	91.8	39.8	228	149	0.77	8.1	28.1	11.2	17.6			5.24	3.46	53.8	239	165

第4表 B群における一般臨床所見

ヘマトクリット値は51~31, 平均43.1である。

5) 分時酸素消費量

分時酸素消費量は 304~179 cc/min, 平均 247 cc/min, 体表面積 1 m² 高り 190~120 cc/min/m², 平均 153cc/min/m² である。

6) 呼吸商

呼吸商は 0.96~0.56, 平均 0.82である。

7) 肺楔状圧および肺動脈圧

肺楔状圧を測定し得た11例では 11.0~2.5 mmHg, 平均 6.4 mmHg であり, 肺動脈圧を測定し得た13例では収縮期圧 35.8~20.7 mmHg, 平均 27.8 mmHg, 拡張期 (14.3~4.6 mmHg, 平均 9.4 mmHg, 平均血圧 19.5~12.0 mmHg, 平均 166 mmHg である。

8) 心搏出量

心搏出量は 10.07~3.18 l/min, 平均 6.19 l/min, 心係数は 6.90~2.04 l/min/m², 平均 3.89 l/min/m², 一回心搏出量は 134.2~39.6 cc/beat, 平均 65.7 cc/beat である。

9) 肺血管抵抗

全肺血管抵抗は3.71~1.55 dynes/sec/cm⁻⁵, 平均 198 dynes/sec/cm⁻⁵ であり, 肺小動脈抵抗は 203~82 dynes/sec/cm⁻⁵, 平均 152 dynes/sec/cm⁻⁵ である。

以上の諸成績を諸家の正常値と比較してみると, 動脈血酸素含量, 動脈血酸素容量および混合静脈血酸素含量等は正常値または若干高値を示し, A-V 酸素較差は少々高値を示している。動脈血酸素飽和度は平均値においては略々正常値を示しているが, 中には若干アノクセミアの傾向がみられる症例もある。ヘマトクリット

症例番号	年齢	性別	体表面積	肺容量	レ線所見	症例番号	年齢	性別	体表面積	肺容量	レ線所見
No.10	32	♂	1.50			No.19	32	♂	1.68	2600	
No.11	26	♂	1.58			No.20	32	♀	1.51	1000	
No.12	32	♂	1.69			No.21	46	♂	1.57	1800	
No.13	45	♂	1.85			No.22	32	♂	1.62	3390	
No.14	36	♂	1.56	2750		No.23	38	♂	1.50	1280	
No.15	30	♂	1.56	2700		No.24	28	♂	1.54	1770	
No.16	35	♀	1.34	1850		No.25	40	♂	1.65	3490	
No.17	36	♂	1.78	3200		No.26	48	♂	1.80	4100	
No.18	27	♂	1.59	1800							

値は略々正常値を示している。分時酸素消費量は正常値か若干上廻る程度であり, 呼吸商もまた殆んど正常値を示している。肺楔状圧は正常値の範囲内にあるが, 肺動脈圧は収縮期圧において少々高値を示し, 拡張期圧および平均血圧は正常の範囲内にある。本群においては肺動脈圧の亢進と考えられる平均血圧 20 mmHg を超える症例は13例中1例もみられない。心搏出量, 心係数および一回心搏出量は大部分の症例が正常の範囲内にあるが, 中にはこれを超えるものがみられる。肺血管抵抗は略々正常値を示しているが, 肺小動脈抵抗は一般に高値を示している。



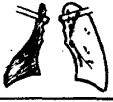




第3項 C群における肺血行力学的諸値

C群に属する7例(男子6例, 女子1例)の性別, 年齢, 体表面積および胸部レ線所見等

第5表 B群における肺血行力学的諸値

症例 番号	酸素含量 (vol%)		A-V 酸素容 容量	酸素容 量 (vol%)	動脈血 酸素飽 和度 (%)	ヘマト クリッ ト (%)	分時酸素消費量		呼吸 商	肺梗状圧 mm/Hg	肺動脈圧 (mm/Hg)			分時呼吸 心搏数	分時 心搏出量 (l/min)	心 係数 (l/min /m ²)	心 出量 (cc/ beat)	肺血管抵抗 (dynes/sec/cm ⁻⁵)	
	動脈血	混 合 靜脈血					cc/min /m ²	cc/min			収縮 期壓	拡張 期壓	平均 血圧					全肺血管 抵抗	肺小動脈 抵抗
No. 10	19.19	16.26	2.93	—	—	—	285	190	—	—	—	—	124	9.60	6.90	77.4	—	—	
No. 11	19.19	15.66	3.53	22.08	88.0	—	220	139	—	5.0	22.8	5.5	98	6.20	3.90	39.8	155	90	
No. 12	20.31	15.01	5.30	21.02	98.0	—	221	131	—	11.0	27.0	11.5	93	4.20	2.50	45.1	371	198	
No. 13	22.08	16.24	5.84	23.29	96.0	51	267	144	—	6.5	28.0	11.5	90	4.60	2.50	51.1	313	200	
No. 14	19.48	14.43	5.05	20.36	97.2	—	202	129	0.70	5.1	31.3	6.1	75	4.00	2.56	53.3	253	151	
No. 15	18.59	11.76	6.83	18.99	99.5	45	217	139	0.93	5.4	20.7	6.7	72	3.18	2.04	44.2	329	193	
No. 16	23.14	19.79	3.35	23.90	98.1	49	187	136	0.96	2.5	35.8	11.4	120	5.57	4.04	46.5	239	203	
No. 17	18.38	14.34	4.04	20.45	91.2	47	298	162	0.83	6.9	31.4	10.3	90	7.37	4.14	81.9	206	131	
No. 18	18.01	14.37	3.64	19.60	93.3	38	255	160	0.87	8.1	24.9	14.3	93	7.00	4.40	75.2	203	110	
No. 19	19.22	16.28	2.94	20.16	96.8	42	281	168	0.85	—	—	—	124	8.56	5.69	77.1	—	—	
No. 20	13.49	10.65	2.84	14.31	96.2	31	286	189	0.56	—	—	—	75	10.07	6.68	134.2	—	—	
No. 21	17.80	13.68	4.22	18.82	96.6	42	238	152	0.95	8.8	25.5	10.7	78	5.65	3.60	73.4	208	82	
No. 22	18.54	14.34	4.20	19.39	96.8	41	257	160	0.82	—	—	—	84	6.12	3.80	72.8	—	—	
No. 23	18.38	14.20	4.18	19.50	96.2	40	179	120	0.79	50.0 (病巣部)	25.5	9.4	108	4.28	2.86	39.6	293	—	
No. 24	20.13	15.92	4.21	22.60	90.2	46	231	149	0.69	—	27.0	12.2	92	5.45	3.54	59.6	270	—	
No. 25	20.04	15.35	4.69	21.17	96.0	43	274	166	0.87	—	30.8	4.6	96	5.84	3.53	61.0	267	—	
No. 26	20.19	15.46	4.73	21.16	96.8	46	304	169	0.85	5.0	31.6	8.0	76	6.43	3.57	84.6	228	166	
最高	23.14	19.79	6.83	23.90	99.5	51	304	190	0.96	11.0	35.8	14.3	19.5	10.07	6.90	134.2	371	203	
最低	17.90	10.65	2.84	14.31	88.0	31	179	120	0.56	2.5	20.7	4.6	12.0	3.18	2.04	39.6	155	82	
平均	19.19	14.92	4.27	20.43	95.4	43.1	247	153	0.82	6.4	27.8	9.4	16.6	6.19	3.89	65.7	198	152	

第6表 C群における一般臨床所見

症例番号	年齢	性別	体表面積	肺活量	レ線所見
No. 27	51	♂	1.77		
No. 28	42	♂	1.74	1700	
No. 29	40	♂	1.76	2000	
No. 30	29	♂	1.58	2300	
No. 31	25	♀	1.54		
No. 32	30	♂	1.50	1650	
No. 33	25	♂	1.62	1760	

は第6表の通りである。

安静時における肺血行力学的諸値は第7表に示す通りであり、以下その成績を詳述する。

1) 動脈血酸素含量, 動脈血酸素容量 および混合静脈血酸素含量

動脈血酸素含量は 21.85~16.45 vol%, 平均 19.14 vol%, 動脈血酸素容量は 24.06~17.89 vol%, 平均 21.38 vol%, 混合静脈血酸素含量は 16.72~10.09 vol% 平均 14.18 vol% である。

2) A-V 酸素較差

A-V 酸素較差は 7.99~3.57 vol%, 平均 4.96 vol% である。

3) 動脈血酸素飽和度

動脈血酸素飽和度は 96.0~85.0%, 平均 90.5% である。

4) ヘマトクリット値

ヘマトクリット値を 47~40, 平均 45.1 である。

5) 分時酸素消費量

分時酸素消費量は 314~218 cc/min, 平均 259 cc/min, 体表面積 1 m² 当り 177~139

cc/min/m², 平均 157 cc/min/m² である。

6) 呼吸商

呼吸商は 0.96~0.61, 平均 0.75 である。

7) 肺楔状圧および肺動脈圧

肺楔状圧を測定し得た 6 例では 13.2~5.0 mmHg, 平均 8.7 mmHg であり, 肺動脈圧は収縮期圧 31.2~22.2 mmHg, 平均 28.1 mmHg, 拡張期圧 18.4~8.5 mmHg, 平均 13.6 mmHg, 平均血圧 23.5~15.8 mmHg, 平均 19.9 mmHg である。

8) 心搏出量

心搏出量は 7.10~3.78 l/min, 平均 5.46 l/min, 心係数は 4.04~2.15 l/min/m², 平均 3.48 l/min/m², 一回心搏出量は 88.9~31.5 cc/beat, 平均 54.7 cc/beat である。

9) 肺血管抵抗

全肺血管抵抗は 377~178 dynes/sec/cm⁻⁵, 平均 300 dynes/sec/cm⁻⁵, 肺小動脈抵抗は 205~34 dynes/sec/cm⁻⁵, 平均 154 dynes/sec/cm⁻⁵ である。

以上の諸成績を諸家の正常値と比較してみると, 動脈血酸素含量, 動脈血酸素容量および混合静脈血酸素含量等はいずれも正常値よりも稍々高値を示し, A-V 酸素較差もまた高値を示している。動脈血酸素飽和度は一般にアノクセミアの傾向を示し平均値も稍々低い。ヘマトクリット値は正常値を示している。分時酸素消費量は若干高値を示し, 呼吸高は低値を示すものが多い。肺楔状圧は正常値の範囲内にあるが, 肺動脈圧は収縮期圧, 拡張期圧, 平均血圧ともに正常値の上界以上の値を示している。本群においては肺動脈圧の亢進と考えられる平均血圧 20 mmHg を超える症例がかなり多く 7 例中 4 例に認められる。心搏出量, 心係数および一回心搏出量はいずれも正常の範囲内にある。肺血管抵抗は殆んどすべての症例が正常値の上界以上を示し, 抵抗の増大が認められる。


第2節 II群における肺血行力学的諸値

II群に属する症例は左側に膿胸を合併せる症例 1 例のみであるが, その一般臨床所見と安静時肺血行力学的諸値は第8表および第9表の通

第7表 C群における肺血行力学的諸値

症例 番号	酸素含量 (vol%)		A-V 酸素 較差	酸素 容量 (vol%)	動脈血 酸素 飽和度	ヘト リッ ト (%)	分時酸素消費量		呼 吸 商	肺楔状圧 mm/Hg	肺動脈圧 (mm/Hg)			分時 心搏 数	分時 呼吸 数	心搏出量 (l/min)	心 係 数 (l/min /m ²)	一 心 出 量 (cc/ beat)	肺血管抵抗 (dynes/cc/cm ⁻⁵)	
	動脈血	混 合 静脈血					cc/min	cc/mim /m ²			収縮 期圧	拡張 期圧	平均 血圧						全肺血管 抵 抗	肺小動脈 抵 抗
No. 27	17.66	13.23	4.43	18.98	95.0	46	314	177	—	13.0	22.2	10.6	15.8	80	—	7.10	4.00	88.9	178	34
No. 28	20.87	15.31	5.56	23.86	89.0	52	286	164	0.96	26.2 (病巣部)	31.8	17.1	23.0	108	32	5.15	2.96	47.7	357	—
No. 29	18.08	10.09	7.99	21.19	86.0	40	302	171	1.91	6.3	27.9	8.5	16.0	120	24	3.78	2.15	31.5	338	205
No. 30	19.47	15.35	4.12	20.46	96.0	45	232	146	0.65	6.0	29.4	11.2	19.0	96	26	5.63	3.56	58.6	269	184
No. 31	16.45	12.63	3.82	17.89	94.0	41	238	154	0.61	13.2	27.6	18.4	23.5	120	26	6.23	4.04	52.0	301	131
No. 32	19.62	15.95	3.67	23.22	85.0	—	218	146	0.73	5.0	31.2	15.1	21.0	102	19	5.94	3.96	58.2	283	215
No. 33	21.85	16.72	5.13	24.06	91.5	47	225	139	0.61	—	29.4	14.0	20.7	96	17	4.39	2.71	45.8	377	—
高高	21.85	16.72	7.99	24.06	96.0	47	314	177	0.96	13.2	31.2	18.4	23.5			7.10	4.04	88.9	377	215
最低	16.45	11.09	3.67	17.89	85.0	40	218	139	0.61	5.0	22.2	8.5	15.8			3.78	2.15	31.5	178	34
平均	19.14	14.18	4.96	21.38	90.5	45.1	259	157	0.75	8.7	28.1	13.6	19.9			5.46	3.48	54.7	300	154

第8表 II群における一般臨床所見

症例番号	年齢	性別	体表面積	肺活量	レ線所見
No. 34	46	♂	1.76	2250	

りである。

この成績を正常値と比較すると、動脈血酸素含量、動脈血酸素容量および混合静脈血酸素含量等は正常値を示し、A-V 酸素較差をまた正常値を示している。動脈血酸素飽和度は稍々低値を示し、ヘマトクリット値もまた低い。分時酸素消費量、呼吸商はともに正常値を示している。肺動脈圧はいずれも正常値の範囲内にあり、肺動脈圧の亢進は認められない。心搏出量および心係数は正常値の範囲内にあるが、一回心搏出量は稍々増加している。肺血管抵抗は正常値を示している。

第4章 総括ならびに考按

重症肺結核患者34例を病型により分類し、その各々の肺血行力学的諸値を第3章において詳述した。いま、これらの成績を各詳別に比較検討してみよう。

これ等のうちC群は一側に既に肺切除術または胸廓成形術が行つてあり、A群およびB群とは本質的に異なる症例であるので、まずA群とB群とについて比較検討してみることにする。

いまこれら二群を比較してみると動脈血酸素含量および混合静脈血酸素含量はともにA群の方がB群よりも低値を示し、動脈血酸素飽和度もB群では略々正常値を示しているがA群ではかなり低下が認められる。次に分時酸素消費量を比較するとA群がB群よりも低い値を示している。呼吸商もやはりA群がB群よりも低い値を示している。肺動脈圧は収縮期圧、拡張期圧、平均血圧のいずれもA群の方がB群より高値を示し、肺楔状圧もまたA群の方が高値を示している。特に肺動脈圧の亢進と考えられる肺動脈平均血圧 20 mmHg 以上の症例はA群において7例中2例に認められるに反し、B群においては全例が 20 mmHg 以下の値を示していることは注目値する。心搏出量、心係数お

第9表 II群における肺血行力学的諸位

症例番号	酸素含量 (vol%)		A-V 酸素較差	酸素容量 (vol%)	動脈血酸素飽和度 (%)	ヘマトクリット (%)	分時酸素消費量		呼吸商	肺楔状圧 mm/Hg	肺動脈圧 (mm/Hg)			分時心搏出量 (l/min)	心搏出量 (l/min/m ²)	心数 (1/min)	一回心搏出量 (cc/beat)	肺血管抵抗 (dynes/sec/cm ⁵)	
	動脈血	混合静脈血					cc/min	cc/min/m ²			収縮期圧	拡張期圧	平均血圧					全肺血管抵抗	肺小動脈抵抗
No. 34	17.92	13.72	4.20	19.23	94.7	38	264	1540.97	—	26.3	6.6	14.8	6.29	3.65	108.4	188	—		

よび一回心搏出量はいずれもA群の方がB群よりも少ない。肺血管抵抗は全肺血管抵抗、肺小動抵抗ともにA群の方がB群よりも増加している。

このような相違はどのような理由にもとづくものであろうか。単に病巣の拡りの範囲、すなわち一側要全剝群と両側要手術群との相違であると考えすることは困難であろう。そこでいまこれ等の症例を肋膜の癒着、肺形成の高度に認められるものと肋膜病変が認められないかあつても軽度なものとに分けてみると次のような結果が得られる。A群のうち肋膜肺形成の高度な症例はNo. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 および8で所謂荒蕪肺といわれるものであり、軽度な症例はNo. 9のみである。B群においてはNo. 20 およびにのみ肋膜肺形成が高度であり、他はすべて肋膜の癒着、或は肺形成ないかあつても軽度な症例ばかりである。このような観点からみると、前述の諸変化は肋膜肺形成の有無によるものと考えて差支えないように思われる。事実このことは同僚牛島⁴⁸⁾ 等によつて既に述べられたところであり、肋膜肺形成によつて肺血管床の予備能力の減少をみる一方、胸廓運動の制限を来たし、ために換気障害を招来した結果慢性アノキシアの状態を呈するのである。これ等の因子は当然動脈血酸素飽和度の低下、肺楔状圧および肺動脈圧の上昇、肺血管抵抗の増加を来たすわけである。

次にC群について検討を行つてみると、本群中症例No. 30のみが肺切除例であるが追加胸成術が行つてあり、他はすべて胸廓成形術および反対側に肋膜外合成樹脂球充填術を併用した一側胸成術(症例No. 28)であり、全症例において肋骨切除が加えられている。これ等の成績をみると動脈血酸素飽和度は低値を示し、肺楔状圧はいずれも上昇し、殊に肺動脈平均血圧では肺動脈圧の亢進と考えられる20 mmHg以上の症例が半数以上すなわち7例中4例にみられるのである。また肺血管抵抗も当然増加している。

本群においても前述の肋膜肺形成群と同じく胸廓変形や虚脱肺の肺胞換気不全に伴うアノ

クセミアが肺血管床の減少と相俟つて前述の諸変化が招来されたものと考えられる。この点については古くからCobet,⁶⁾ Kaltreider等の記載があり、笹本、楠目¹⁵⁾ および牛島⁴⁸⁾ 等も著者と同様な成績を示している。

なお、Ⅱ群に属する症例は僅か1例のみであつて、この1例をもつてⅡ群を論評することは差控えたい。

また、症例No. 23 および28の肺楔状圧は異常に亢進しているが、これはたまたまカテーテルの先端が病巣附近に“wedge”したものであり、病巣部における気管支動脈系と肺動脈系の吻合によるものと考えて差支えないようである。

さて、以上述べた諸成績をまとめてみると、外科的に何等かの治療を行い得ると考えられる重症肺結核においては、二、三の症例をのぞき予期に反してその安静時における肺血行力学的諸値は比較的安定していると言ひ得るのである。このことは、肺循環系に豊かな予備能力があることを示すものであり、ここに重症肺結核に対する外科的療法の余地が充分残されていると考えても差支えないのである。しかし一方、この事実を手術予後の判定という観点からみた場合、単なる安静時の肺血行力学的諸値を測定するのみでは手術予後の判定が困難であるとも言ひ得るのである。事実Björk³⁾ も肺動脈圧の測定は手術の危険を知るには役立たないと述べている。このような意味から重症例に対する手術適応を判定し、さらにこれを拡げようとする場合には術前検査として安静時の肺血行力学的諸値を測定するのみでなく、何等かの負荷試験を併せ行うことが必要と考えられる。すなわち、Carlens,⁴⁾ Krall, Sloan,³⁸⁾ Hansen, Nordenström, 栗林⁴⁶⁾, 鈴木⁴¹⁾ および仲田等が報告している一側肺動脈閉塞試験、同僚楠目¹⁵⁾, 栗林⁴⁶⁾ 等が報告している低酸素負荷試験、或いは同僚井原¹²⁾ 等が行つている炭酸ガス負荷試験等可及的術後の状態に近い条件を負荷し、その肺血行力学的諸値を検討することによつてはじめてその目的を達することができるのである。

結 論

手術適応なる観点からみた重症肺結核患者における心肺機能のうち、肺血行力学的諸値の測定を34例の患者について実施しその成績を検討した結果以下の結論を得た。

1) レ線所見からみて一側肺の全切除術、或いは両側に何等かの外科的療法を必要とすると考えられる症例では、肺血行力学的諸値は略々正常の値を示している。

2) しかし、かかる症例においても肋膜胼胝の高度に認められる場合、特に荒蕪肺と称される症例では、若干動脈血酸素飽和度の低下、肺動脈圧の上昇および肺血管抵抗の増加が認められる。

3) 既に一側肺に胸廓成形術が実施してある場合には軽度ではあるが酸素飽和度の低下、肺動脈圧の上昇および肺血管抵抗の増加が認められる。

4) 以上を総括すると重症肺結核患者の肺血行力学的諸値はまず安定した値をとつていってよいであろう。

5) これ等のことは重症肺結核に対する外科的療法の余地が充分に残つていてと考えて差支えないことを意味するが、一方重症例の手術予後を判定するには安静時における肺血行力学的諸値の測定のみでは困難であることをも意味する。すなわちさらに各種負荷試験の併用がのぞましいと考えられる。

(文献は第3篇の末尾に掲載)