

脳皮質障碍と全身麻酔（実験的研究）

京都大学外科学教室 荒木千里教授 指導
京都大学薬理学教室 山田 肇教授

医学士 紺田 健太郎

（原稿受付 昭和27年12月25日）

Lesions in the Cerebral Cortex and General Anesthesia.

An Experimental Study.

(From the 1st Surgical Division, Kyoto University Medical School.)

(Director : Prof. Dr. CHISATO. ARAKI)

by

KENTARO KONDA

In rabbits, multiple softenings of the cerebral cortex were produced by the injection of the suspension of lycopodium into bilateral carotid arteries. In these animals the general anesthesia was performed by the intravenous administration of ether or evipan-natrium. The depth of anesthesia was determined following the formula of MAGNUS-GIRNDT-SAKAMOTO. The results were that the depth and duration of anesthesia were almost the same as in normal animals.

Therefore, there seems to be no recognizable difference of the anesthetic effect between cortical anesthetics and brain-stem-anesthetics, when used in animals with lesions in the cerebral cortex.

緒 言

催眠剤の脳に於ける作用点の問題に関しては、Pick¹⁾ (1927)の分類以来多くの研究が行われているが、最近の脳波の研究によつてもなお決定的な結論が得られていない現状である。

従来作用点に関する実験方法の1つとして脱皮質法による催眠剤の効果の比較研究が行われて来たが、この脱皮質ということは極めて粗暴な方法であつて、手術侵襲そのものによつて惹起される色々の副因子が薬剤効果に影響を及ぼすことが懸念される。家兎等に於ては脱皮質を行つても外観上は正常状態と何ら変わりがないといわれているが、正常並びに脱皮質動物に対する催眠剤乃至麻酔剤の薬剤効果の比較検討が、果して上述の副因子による影響を除外し得たかどうか問題である。我々は脳皮質に直接手術的侵襲を加えないで、脱皮質したと同様の状態が得られるような方法がないかと考え、家兎の両側総頸動脈内に一定量の石松子浮游液の注入を試みた。その結果死亡するものもあるが、生き残るものは2乃至3日の短時日で外観上極めて元氣な正常状態が観察され、剖検的には大脳皮質

に多数の石松子栓塞による軟化を認めた。即ち脱皮質と同様の状態とは云えないが、大脳皮質の多数の部分の切除と同様の状態を得ることが出来た。この脳皮質障害家兎に対し、脳皮質麻酔剤と云われる「エーテル」及び脳幹麻酔剤と云われる「エビパン・ナトリウム」（以下「エ・ナ」と略記する）の全身麻酔を行い、正常家兎に対する麻酔作用との比較検討を試みた。

実験方法及び成績

1. 石松子注入

石松子粒子の大きさは大体赤血球の3乃至4倍である。注入には0.2~0.5%の割合に「アラビアゴム」を添加した0.1%石松子滅菌蒸溜水浮游液を密栓して30分づつ3回蒸気滅菌したものを用いる。2 疋内外の家兎の右総頸動脈内に注射針を用いて、10 疋約10秒間の速力で徐々に注入する。即ち出来るだけ自然の流血中に石松子浮游液を流し込んで、自然の途を通つて脳内に栓塞を起させるという気持で注入する。1.0乃至1.5 疋注入したところで、大多数の例に於て全身の相当劇しい痙攣様の運動を起し、総頸動脈内に注射針を止めることが困難になり、そのままでは徒に刺入口

を大きくして後の止血が困難になるので注入を中止する。この痙攣様の運動は数秒間で止む。次に3日目に反対側の総頸動脈内に同様の石松子注入を行う。

石松子注入後の症状：10例に於て体位、歩行、運動失調、脊髄反射、角膜反射、痙攣の有無、転帰に就て観察すると表1の様である。即ち第一回の右総頸動脈内注入後正常体位をとるもの6例、頭部を左側即ち注入側の反対側に捻転（後頭部左、顔右向き）するもの2例、前肢を開いて腹位をとるもの2例である。元気がない歩行ではあるが歩行の可能なもの8例、之等は総て運動失調を認めない。他の2例は歩行しようとするや忽ち左側即ち注入側の反対側に倒れ、左側臥位をとる。

脊髄反射は前後肢において検したが、左右略正常のもの3例、左右とも若干減弱するもの4例、左右とも若干亢進するもの2例、注入側に比し反対側の減弱するもの1例である。角膜反射には異常を認めない。痙攣に就いては1例に於いて後弓反張様の痙攣を認め

た。転滞に就いては10例中4例死亡し、之等は総て注入後異常体位を示したものである。石松子注入による死亡率は表2の様であるが、死亡するものは注入翌日には総ての例に於て側位を臥とり、食物は摂取せず3乃至4日にして死亡する。ひとたび側臥位をとるに至ると恢復するものはない。生き残るものは2乃至3日にして外見上正常状態に復し、脳標本作製のため失血死せしめる迄（最長67日）正常家兎と變るところなく生存する。

この石松子注入実験に於て非常に著しい特徴は、石松子栓塞による後胎神経症状を呈して居乍ら生存するが如き動物は1例もなく、一見正常状態で生存するか、さもなければ死ということである。

2. 墨汁注入

次に石松子浮游液を両側総頸動脈内に注入すると、脳内に於てどのように栓塞を作るかということが問題である。家兎の脈動脈の解剖を考えて見ると、内頸動

表1. 0.1%石松子浮游液注入後の症状

例	注入量 cc	体位	歩行	運動失調	脊髄反射	角膜反射	痙攣	轉帰
1	r 1.0	正 常	可 能	—	正 常	正 常	—	生
	11.0	正 常	可 能	—	正 常	正 常	—	
2	r 1.0	正 常	可 能	—	前後肢 l=r ↓	正 常	—	生
	11.0	正 常	可 能	—	前後肢 l=r ↓	正 常	—	
3	r 1.4	頭左捻轉 (顔右向き) 軀幹左廻轉	不可能	左に轉倒	前後肢 l=r ↑	正 常	後反張	死
4	r 1.4	腹 位	不可能	左に轉倒	前後肢 l=r ↓	正 常	—	死
5	r 1.8	腹 位	可 能	—	前後肢 l=r ↑	正 常	—	死
6	r 1.0	正 常	可 能	—	正 常	正 常	—	生
	11.5	正 常	可 能	—	正 常	正 常	—	
7	r 1.0	正 常	可 能	—	前後肢 l=r ↓	正 常	—	生
	11.2	正 常	可 能	—	前後肢 l=r ↓	正 常	—	
8	r 1.0	頭左捻轉 (顔右向き)	可 能	—	前肢 l=r ↓ 後肢正常	正 常	—	死
9	r 1.4	正 常	可 能	—	正 常	正 常	—	生
	11.5	正 常	可 能	—	前後肢 r>l	正 常	—	
10	r 1.5	正 常	可 能	—	前後肢 r<l	正 常	—	生
	11.5	頭右捻轉 (顔左向き)	可 能	—	正 常	正 常	—	

表2. 0.1%石松子浮游液の総頸動脈内注入による家兎死亡数及び百分率

	家兎数	死亡数	百分率
第1回(右側)注入	46	9	19.5
第2回(左側)注入	31	8	25.7
計	38.5	17	44.2

脈の枝である前大脳動脈並びに中大脳動脈は主として大脳半球の内側面並びに外側面より内部に入る。後大脳動脈は主としてその血液を脳底動脈より受け、脳底に於て内頸動脈の枝である小血管後交通動脈と連絡する。即ちここで鎖骨下動脈と頸動脈との連絡が行われる。人間と同様な動脈環を形成するかどうかには異説があり、両側の前大脳動脈間の交通枝を否定する人がある(例えばU. Gerhardt⁶⁾)。後大脳動脈は視床、内側膝状体、四丘体等にも枝を出す。即ちこの解剖的関係からして、又石松子は毛細管よりずつと太い血管に塞ることが想像されるところからして、両側総頸動脈内に注入された石松子は自然の流血中を流れて行けば大多数が脳皮質に栓塞を起すことが想像される。

扱て石松子注入後墨汁注入を行えば、石松子栓塞の存在により正常家兎との間に脳内の墨汁浸透度に相違が現われるであろうと考え、次の4方法の墨汁(市販墨汁を吸引濾過する)注入を試みた。

1) 失血死後、正常及び両側総頸動脈内石松子注入家兎の両側総頸動脈内に生理食塩水を注入し、脳内血液を洗い流した後、両側総頸動脈内に墨汁を注入する。

2) 失血死後、正常及び両側総頸動脈内石松子注入家兎の腹部大動脈及び上肢への動脈を結紮し、大動脈内に生理食塩水を注入し脳内血液を洗い流した後、大動脈内に墨汁を注入する。

3) 正常及び右総頸動脈内石松子注入家兎の右総頸動脈内に墨汁を注入する。

4) 右総頸動脈内石松子注入家兎の両側総頸動脈内に墨汁を注入する。

1), 2)の方法に於ては脳血管は墨汁で氾濫し、石松子注入側、非注入側の両者の間に相違は認められない。4)に於ては片側墨汁注入で既に動物は死亡し、期待した成績は得られない。結局3)の方法に於いて所期の成績を得ることが出来た。

即ち、体重2疋の家兎の右総頸動脈内に0.1%石松子滅菌蒸溜水浮游液1.8疋を注入する。2日後、墨汁

注入に際しても注入途中痙攣様運動を起し大量の注入が困難であるため「ウレタン」麻醉(腹腔内4.0疋)の下に墨汁約7.0疋を右総頸動脈内に徐々に、出来るだけ圧を加えないで注入する。注入後暫くにして家兎は死亡する。正常家兎に於ても同様の墨汁注入を行う。

脳標本所見:墨汁注入側の脳皮質に於て、正常家兎及び石松子注入家兎の間に著明な相違を認める。即ち正常家兎の脳皮質には非常に濃厚に墨汁が浸透しているのに比し、石松子注入家兎の脳皮質は墨汁の浸透度が薄い。脳幹部は脳皮質より墨汁の浸透が少く、正常及び石松子注入家兎の間には著明な相違は認められない(附図1)。

以上の所見から石松子注入家兎に於ては、主として脳皮質に石松子栓塞の存在することが推定される。

3. 全身麻醉

家兎の耳静脈内に麻醉薬の一定量を注入し、Magnus-Girndt⁷⁾坂本⁸⁾の法に準じて麻醉深度を測定し、麻醉の経過を数字的に表わしておく。

別の日に同じ動物の両側総頸動脈内に石松子注入を行い、注入後7乃至10日目に同じ量の麻醉薬を注入して麻醉深度及び麻醉経過を同様に測定する。

1) エーテル麻醉

家兎の静脈内エーテル麻醉に於て、麻醉用エーテルそのままを注入すると、動物は叫声を挙げて忽ち驚れ、剖検上肺に広範な出血竈を認める。Burkhard⁹⁾は家兎の静脈内エーテル麻醉のためには5%のエーテル生理食塩水混合液が最も適当であり、その混合液の20疋を注入すると3分以内に反射の消失した麻醉に入らしめることを報告しているが、我々の実験に於ても5%の混合液を用い、最も好都合であつた。10%の濃度の場合にはエーテルと生理食塩水を振盪混合しても忽ち溶液の上層部にエーテル層が分離する。単に家兎を麻醉するだけの目的であればそれでも良いが、麻醉作用を比較する場合には適当でない。5%の混合液に於ては振盪混合後直ちに注入すれば、エーテル層の分離は殆どなく、大体均等な混合液として注入することが出来る。実験には2疋内外の家兎を用い、体重2疋迄のものには5%エーテル生理食塩水混合液40疋を、2疋を超えるものには45疋を使用した。

注入速度は薬効に影響するところが大きく、余りに緩慢な時は麻醉に入らしめることが困難であり、余り

に急激な時は動物は忽ち驚れる。大井のは約1分間2匹の速力を維持して持続的に注入する時は麻酔に入らしめることが出来る」と述べているが、我々は40~45匹を5~6分間で注入し終る様にし、且つ同一動物の石松子注入前後の麻酔に於けるエーテル注入速力が同一となるように努めた。但しこの速力に於ては、注入途中或は注入終了直後死亡する家兎があり、その死亡率は23例中5例、即ち21.7%である。

なお麻酔用エーテルの開封使用後は薬効の減退を防ぐために慎重にパラフィンで密閉する注意が必要である。

8例の家兎に於てエーテルの静脈内全身麻酔を行うと、薬液注入後直ちに最深麻酔に入り、表3のような経過をとり恢復する。次に石松子注入の同じ家兎に同

表3. エーテル麻酔(正常家兎)

例	5%「エ」溶液量cc	注入時間分	最大麻酔深度	麻酔回復時間分		
				Ⅲ期発現	I期発現	自然歩行
1	40	5	Ⅵ-V	3	12	17
2	45	6	Ⅵ-V	2.3	4.5	8.5
3	45	6.5	Ⅵ-V	3.5	9.2	13
4	40	5.2	Ⅵ-V	2.1	5.3	9.4
5	45	5	Ⅵ	3.7	8.5	14.5
6	40	5.3	Ⅵ	3	8	11.5
7	45	5.7	Ⅲ	—	2.8	5.3
8	40	8.3	Ⅵ-V	3.1	7.8	12.4

表4. エーテル麻酔(石松子注入家兎)

例	0.1%石松子浮游液cc		5%「エ」溶液量cc	注入時間分	最大麻酔深度	麻酔回復時間分		
	r	l				Ⅲ期発現	I期発現	自然歩行
1	r1.5	11.5	40	5	Ⅵ-V	7	18.5	29
2	r1.5	11.0	45	6	Ⅵ-V	4.3	9	12
3	r1.0	11.0	45	6.5	Ⅵ-V	3.5	12.5	17.7
4	r1.2	11.2	40	5	Ⅵ-V	2.5	8.3	14.5
5	r1.0	11.0	45	5	Ⅵ	2.8	10	15.5
6	r1.0	11.0	40	5.2	Ⅵ	4	10.3	11.3
7	r3.0	13.2	45	5.5	Ⅲ	—	2	6
8	r3.0	13.0	40	7.3	V	2.5	7.1	11

量のエーテルを同じ速力で注入した場合にも、直ちに最深麻酔に入り、麻酔経過は表4のようである。別に対照として、3例の正常家兎に2回のエーテル麻酔を行つたが、その成績は表5のようである。一般にエーテルの静脈内全身麻酔に於ては、注入直後角膜反射及び脊髄反射の消失、或は著明に減弱した深麻酔期が短時間ではあるが出現し、その後の麻酔恢復は非常に速やかである。

正常家兎及び石松子注入家兎の成績を、対照例の麻酔経過を考慮に入れて比較すると第1, 2, 3, 4例に於いては石松子注入家兎に対するエーテルの麻酔作用は注入前のそれよりも多少増強する傾向を示し、第5, 6, 7, 8例(第7, 8例に於ては左右それぞれ2回にわたり最も多量に石松子を注入した)に於ては、両者の間に先ず相違がないと考えられる。

表5. エーテル麻酔(対照)

例	回数	5%「エ」溶液量cc	注入時間分	最大麻酔深度	麻酔回復時間分		
					Ⅲ期発現	I期発現	自然歩行
1	I	40	5	V	1	6.5	12
	II	40	5	Ⅵ	3	7.8	11.2
2	I	40	5.5	V	1.8	9	14
	II	40	5.5	V	2	8.5	17
3	I	40	5	Ⅵ-V	1	6.5	10
	II	40	5	Ⅵ-V	1.3	6	9

2) エビジオパン・ナトリウム麻酔。

11例の家兎に於てチクロパン・ナトリウム20~30 mg/kgを全量1分間の注入速力で耳静脈内に注入すると、注入後直ちに最深麻酔に入り、表6のような麻酔経過をとり恢復する。次に石松子注入の同じ動物に、同量のチクロパン・ナトリウムを同じ速力で注入すると、直ちに最深麻酔に入り、表7のような麻酔経過をとり恢復する。

チクロパン・ナトリウムの静脈内麻酔に於ては、その作用に個体差が認められるのみならず、同一家兎に対する2回の麻酔に於ても、その経過時間に相当の変動のあることが分る。従つて正常及び石松子注入家兎の麻酔作用を比較する場合に、平均値を求めて比較することは適當でないと考えられる。又表6, 7に於て第Ⅲ期発現迄の時間と第I期発現迄の時間が同じか、又は非常に接近している例があるが、これは家兎が所

謂 Magnus⁹⁾ の整位準備 Stellbereitschaft にあつたため、Magnus-Girndt-坂本の法による第Ⅲ期は既にそれ以前に發現していたものと解される。しかしこの事が本実験の目的に対して別に誤謬、或は支障を来すものとは考えられぬ。本実験に於いてもエーテル麻酔の場合と同様に、チクロパン・ナトリウムの正常及び石松子注入家兎に対する麻酔作用の間に、一定傾向の差異を認めることが出来ぬ。

4. 組織学的検査。

エーテル麻酔例 8 例及びエ・ナ麻酔例 11 例の脳標本に於て、図 1 のように A, B, C, D, の 4 部位より夫々 6 枚

の組織切片を採取し、Nissl 及び Haematoxylin-Eosin 染色により石松子数、石松子栓塞個所の数、石松子栓塞による軟化部位の数、石松子栓塞による軟化の総計（4 耗平方を 16 分割した Netzmicrometer を用い、その一分割を 1 として数量的に計測する）を皮質、脳幹部、小脳橋頭部に於て検した。（表 8 その 1、その 2 表 9 その 1、その 2）。即ち栓塞の大部分は脳皮質にあり、著明な壊死及び変性を認める。脳幹部に於ても多少の栓塞を認める例もあるが、その数は脳皮質に比

表 6. エピパン・ナトリウム
麻酔（正常家兎） 注入時間 1 分

例	回数	エ・ナ 量 mg/kg	最大 麻酔 深度	麻酔恢復時間分		
				Ⅲ期 発現	I期 発現	自然 歩行
1	I	30	V	5	9	25
	II	30	V	8.5	12.5	20
2	I	30	IV	6	17	24
	II	30	IV	7.5	13.5	21
3	I	30	IV	10	31	45
	II	30	IV	7	11.5	20
4	I	20	VI-V	9	24	30.5
5	I	30	IV	6	8	14
	II	30	IV	9.5	14	19
6	I	30	IV	17.3	45	54
	II	30	IV	18.5	21	40
7	I	30	IV	12	17.5	28.5
	II	30	IV	8	13.5	22.3
8	I	30	IV	14.5	24	36.5
	II	30	IV	10.3	14	21
9	I	30	IV	12.7	17	22
	II	30	IV	19.7	19.7	27.8
10	I	30	IV	9.5	13.5	17.5
	II	30	IV	7.7	10	11.5
11	I	20	IV	6.7	9	12.3
	II	20	IV	4.3	6	10

※注入時間 30 秒

表 7. エピパン・ナトリウム麻酔
(石松子注入家兎) 注入時間 1 分

例	0.1 % 石松子 浮游液 cc	回 数	「エ・ ナ」 量 mg/kg	最大 麻酔 深度	麻酔恢復時間分		
					Ⅲ期 発現	I期 発現	自然 歩行
1	r2.0	I	30	V	10.5	14	16.3
	12.0	II	30	V	9.3	12	16
2	r18	I	30	IV	17	20	23
	11.8	II	30	IV	16	16	23
3	r2.0	I	30	IV	6	17	23
	12.0	II	30	IV	16	23	39
4	r1.5	I	20	V	9	12	16.7
	11.4	II	20	V	4	8.5	16.5
5	r1.0	I	30	IV	15.8	18	22
	11.0	II	30	IV	17.5	25	32
6	r1.0	I	30	IV	16.5	17.5	37.8
	11.0	II	30	IV	10.5	12	18.7
7	r1.0	I	30	IV	9	—	20
	11.0	II	30	IV	7	10	14
8	r1.0	I	30	IV	10.5	16	22.8
	11.0	II	30	IV	9.5	17	23
9	r1.0	I	30	IV	17.8	17.8	22.4
	11.0	II	30	IV	18	18	22.7
10	r1.0	I	30	IV	7.3	8	10.6
	11.0	II	30	IV	10.5	11	13.7
11	r2.9	I	20	IV	11.5	12	16.3
	13.0	II	20	IV	8.3	12.5	17

※注入時間 30 秒

べて遙に少く、又栓塞による変化も殆んど認め難いか、或は軽微である。小脳部にも栓塞を認める例があるが、脳幹部よりも更に少い。橋脳部に於ては全く栓塞を認めない。

又石松子を注入したにも拘らず、全然栓塞のないと認められるもの、或は多少の栓塞があつてもそれによる明かな軟化を認め難いか、軽微である例が、エーテル麻酔例に於て3例、エ・ナ麻酔例に於て6例ある。又片側に於いて相当高度な変化を示すに拘らず、反対側には殆ど変化がないと考えられるものが3例ある。

又石松子数と石松子栓塞個所の数との間には著明の相違がない、即ち栓塞は石松子1個により形成されることが多く、数個集つて形成されることは少い。

考 按

脱皮質動物と正常動物に対する催眠剤の薬剤効果の比較研究が1915年Morita¹¹⁾により始めて報告されて以来、Yamawaki¹²⁾、Schoen¹³⁾、Essen¹⁴⁾及びWiniwarter¹⁵⁾等の研究がある。之等の実験に於ては1,2の例外はあるが、大体のところ脱皮質動物は脳皮質催眠剤

表8. 大脳に於ける石松子栓塞による軟化部位数、軟化総計及び石松子数、石松子栓塞個所数 (A,B,C部平均合計×3) その1, エーテル麻酔例

例	皮		質		脳		幹	
	軟化部位数	軟化総計	石松子数	石松子栓塞個所数	軟化部位数	軟化総計	石松子数	石松子栓塞個所数
1	14	90	5.5	5.1	0.8	6.7	0.6	0.6
2	12.8	63.5	6.2	3.1	0.2	1.4	0.3	0.3
3	0.4	0.7	0.6	0.6	0	0	0.2	0.2
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	12.7	41.2	10.6	9.8	0.3	0.3	2.7	2.7
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	13.9	70.9	12.1	10.2	0.9	4.6	1.6	1.5
8	29.5	139.6	20.9	15.4	2.4	8.4	5.7	4.3

表8. その2. エピパン・ナトリウム麻酔例

例	皮		質		脳		幹	
	軟化部位数	軟化総計	石松子数	石松子栓塞個所数	軟化部位数	軟化総計	石松子数	石松子栓塞個所数
1	21.2	99.3	8.9	8.5	0.5	2.1	1.7	1.7
2	4.5	9.5	2.7	2.6	0.1	0.2	0.4	0.4
3	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0
4	7.9	37.7	3.6	3.4	0.3	0.8	0.2	0.2
5	21.6	132.9	4.7	4.1	0.4	1.7	0.5	0.5
6	1.5	3.3	0.5	0.5	0	0	0.1	0.1
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	20.9	156.4	7.9	6.8	1.9	9.6	0.6	0.6
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0
11	11.7	56.1	16.9	14.5	2.3	6.2	3.8	3.2

及び脳幹催眠剤の何れに対しても正常動物の場合よりもその作用の増強することが報告されている。従来之等の実験の理論的な説明として H.H.Myer及び E. P. Pick¹⁰⁾は次のように述べている。即ち間接(遠心性)に大脳皮質から脳幹に間断なく送られる興奮は、直接(求心性)に末梢から脳幹に時折流れて来る興奮よりも数及び強さに於て大きい。従つてこれが麻酔及び睡眠にも非常に大きな抵抗を持ち来すということ仮定

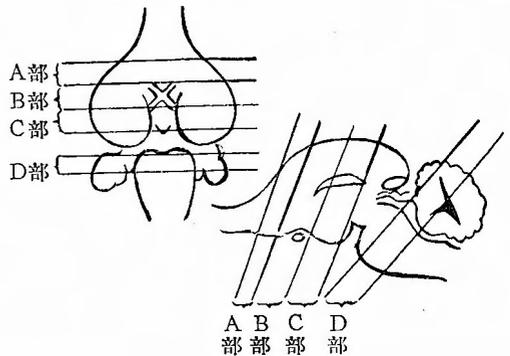
表9. 小脳、橋腦に於ける石松子栓塞による軟化部位数、軟化総計及び石松子数、石松子栓塞個所数(D部平均)その1. エーテル麻酔例

例	小		腦		橋 腦
	軟部 位 数	軟化総計	石松子数	石松子栓 塞個所数	
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	1	1	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	4.8	5.3	2	2	0

その2. エピパン・ナトリウム麻酔例

例	小		腦		橋 腦
	軟部 位 数	軟化総計	石松子数	石松子栓 塞個所数	
1	0	0	0.2	0.2	0
2	3	5	1	1	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0

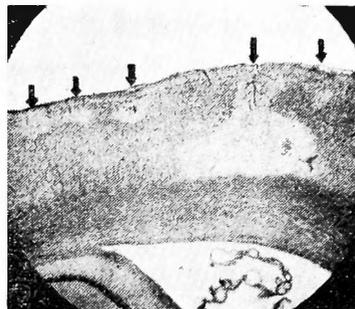
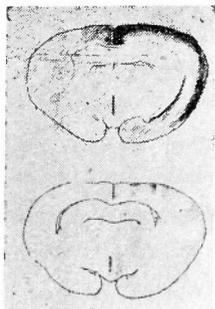
図1. 組織切片採取部位及び方向



している。即ち大脳からの刺戟の中絶が麻酔増強の根拠である。我々は家兎の両側総竇動脈内に石松子を注入し、主として脳皮質に相当数の栓塞による軟化部位をつくつた。即ち脳皮質の多数の部分的切除と同様の状態をつくるのが出来たわけであるが、仮りに Myer 及び Pick の仮説を適用すれば、この大脳皮質障 碍家兎に於ても麻酔に非常に大きな抵抗を来すところの大脳皮質から脳幹に流れる強い興奮の減少によつて、エーテル及びエ・ナの全身麻酔に於ける作用の増強が予想されるところである。

扱て石松子注入により組織所見上比較的高度な脳皮質障害を示したエーテル麻酔例5例(No. 1, 2, 5, 7, 8)及びエナ麻酔例5例(No. 1, 4, 5, 8, 11)に於ける麻酔経過を正常家兎のそれと比較検討すると、エーテル例5例中延長したと考えられるもの2例、殆ど変化がないと考えられるもの3例である。又エ・ナ例5例に於ては延長したと考えられるもの2例、殆ど変化がないと考えられるもの1例、短縮したと考えられるもの2例である。然しながらこの事は石松子を注入したにも拘わらず、組織所見上脳皮質障 碍の殆ど認められないエーテル例3例及びエ・ナ例6例の成績及び正常家兎の2回にわたるエ・ナの麻酔経過の成績に於ても見られるところであつて、之等の時間的変動は正常の誤差範囲内にあるものと解される。即ちこの成績から脳皮質障害ある場合にも脳皮質麻酔剤と云われるエーテル及び脳幹麻酔剤と云われるエ・ナの全身麻酔の作用には大した変化がないと云うことが出来る。

ここに於て脳皮質障 碍家兎の残存健康皮質が問題になる。平沢教授¹¹⁾は動物の脳皮質切除後に於ける経過を三期、即ち1)初期(早発性徴候期) 2)中期(脱落症状期)及び3)後期(代償作用期)に分けるのが最も



附図1. 右側総頸動脈内に墨汁注入の正常(上)及び石松子注入家兎(下)の腦横断面,

附図2. 石松子栓塞による大脳皮質軟化の像(矢印) 15×3家兎8号(エーテル),

附図3. 同上, 家兎5号(エ・ナ),

實際的であるように思うと述べているが、この最後の時期に於ては残存脳部の代償作用が最も著明に現れ、機能障得は最小限度に達する。この代償作用の本態に就てはまだ十分明かにされたわけではないが、その説明として Anton は脳皮質に部分的病竈のある場合には残存脳部には機能の転換が起ると想像し、之に依つて切除後の機能的屈決を説明し、Munk は所謂補償作業及び置換作業によつて切除後の輕快を説明した。彼によれば補償作業とは手術の際残された脳部の機能が增強及び変化することに基くものであるという。

石松子栓塞による脳皮質障得家兎に於ても、時日の経過と共に残存健康皮質の代償作用が現れて來ることは当然想像されることである。脳皮質障得家兎が全身麻酔を行う際に代償作用期にあつたという決定的な証拠はないが、皮質切除の際は動物の年令が若ければ若い程、栄養状態がよければよい程、動物が下等であ

ればある程、手術範囲が小で、副損傷及び併発症が少なければ少い程、第一期及び第二期は速かに経過して早く第三期に入るものであるとされている。我々の脳皮質障得家兎に於ては栄養状態は非常に良好である。家兎は猿、犬、猫等に比し下等である。石松子注入法にあつては手術的切除法よりも副損傷及び併発症が少いと考えられる。従つて早く第三期に入るものと想像されるので、全身麻酔を行う際には脳皮質障得家兎は第三期に入つていたという可能性は充分ある。従つて

- 1) 石松子栓塞による脳皮質障得は残存健康皮質の代償作用によつて輕快し、エーテル及びエ・ナの全身麻酔の作用に大した変化を示すほどのものではなかつた。
- 2) 残存健康皮質は麻酔作用に対しても代償作用を営んだ。以上2つの可能性によつて我々の成績に対する考察の方向を暗示し度い。

結 論

- 1) 家兎の両側総頸動脈内に石松子の一定量を注入すると死亡する動物もあるが、生き残るものは数日にして一見正常状態に復する。
- 2) 19例の石松子注入家兎の組織学的検査を行い、石松子栓塞による軟化部位を検するに、脳幹部にも多少の栓塞を認めるが、栓塞の大部分は脳皮質にあり、著明な壊死及び変性を認める。

主要参考文献

- 3) 家兎の両側総頸動脈内に石松子の一定量を注入すると死亡する動物もあるが、生き残るものは数日にして一見正常状態に復する。
- 4) 比較的高度の変化を示す10例の脳皮質障得家兎に於ける脳皮質麻酔剤エーテル及び脳幹麻酔剤エ・ナの全身麻酔の作用には、正常時のそれと比べ大した変化がない。

1) E.P.Pick : Wien Klin. Woch.schr 40, 634, 1927 2) 〃 : Deutsche Zeitschr.f. Nerv.h.k. 106,238,1928 3) 山中潔 : 腦と神経第3巻, 第5号, 251,1951 4) 津崎孝直 : 実験用動物解剖学, 家兎編 183,1935 5) B.A.Bensley : Practical anatomy of the rabbit 278,1918 6) U.Gerhardt : Das Kaninchen 240,1969 7) O. Girndt : Arch.f.exp. Path.u. Pharmakol. 161, 118,1932 8) 坂本馨 : 日新医学 25,1831,1936

9) L.Burckhard : Arch.f.exp. Path.u. Pharmakol. 61,323,1909 10) 大井知光 : 日本外科学会雑誌25回,149,大正13年 11) S.Morita : Arch.f.exp. Path.u. Pharmakol. 78,223,1915 12) S.Yamawaki : ibid 136,1,1928 13) R.Schoen : ibid 113,275,1926 14) K.W.Essen : ibid 159,387, 1931 15) F.Winiwarter : ibid 185,95,1937 16) H. H. Myer u. E. P. Pick : Hand.d. norm.u. path. Physiol. 17,611,1926 17) 平沢興 : 大脳の最高中枢 38,1950