ブロムマグネシウムの生理的作用に就て(第二報)

ブロムマグネシウムと硫酸マグネ

シウムとの鎮痙作用の比較

緒 方 章

佐 野 十 九

(東京帝國大學醫學部藥學科臟器化學教室)

(昭和7年7月20日受理)

A. Ogata u. T. Sano: Über die physiologische

Wirkung des Brommagnesiums (II)

マグネシウム鹽類が Tetanustoxin 及び Strychnin による痙攣を抑制することは Meltzer 及びその協力者等がこれを實驗的に證明し次で臨床的に破傷風竝に諸種の痙攣性疾患に應用せらるるに至りたることは既に前報に於て述べたり。

抑中樞性麻醉劑が痙攣毒に對し拮抗的に作用することは既に 1870 年 Liebreich⁽¹⁾ が又同年 Arnold⁽²⁾ が Strychnin と Chloral との反對作用に就て報じたる以來多數の實驗者あり。Husemann⁽³⁾ も亦追試してこれを確めたり。又同氏⁽⁴⁾ は Thebain, Burcin, Calabarin, Codein, Chlorammonium の家兎に對して惹起する痙攣に對し Chloral が相當に拮抗的に作用することを報じたり。同氏⁽⁵⁾ は又 Amagat⁽⁶⁾ が Alcohol を用ひて Strychnin に拮抗せしめたる實驗を追試してこれを證したり。最近 Keith⁽⁷⁾ は家兎の靜脈内に Thujon を注射して起る痙攣が Diaceton alcohol の内服に依て抑制せらるる事を報ず。又 Chloral が Picrotoxin の痙攣を除くことは Crichton Brown⁽⁸⁾ 及び Amagat⁽⁶⁾ がこれを證する所にして後 Köppen⁽⁹⁾ 亦これを確めたり。而して又 Binz⁽¹⁰⁾ は Santonin 中毒に依る家兎の痙攣が Chloral に依て除かるる事を實驗したり。Gottlieb⁽¹¹⁾ は Picrotoxin 及 Kampfer が Paraaldehyd と拮抗的に作用することを家兎に就て實驗したり。

阿片及 Morphin が鎮痙的に作用することに關しては Hasemann は 1862 年其著 Handbuch der Toxikologie⁽¹²⁾ に於て Morphin が Strychnin の解毒劑たることを述べ又氏⁽¹³⁾ は Morphin, 阿片及印度大麻が Strychnin に拮抗的に作用する數多の實驗を報じ。Bókai⁽¹⁴⁾ は又 Morphin 中毒に對し Picrotoxin が解毒劑たることを述べ Leo⁽¹⁵⁾ 及び Isak⁽¹⁶⁾ は Kampfer に依る家兎の痙攣が Medinal に依て抑壓せらるる事を報じたり。大森⁽¹⁷⁾ は Codein, Strychnin, Picrotoxin に依て起る家兎の痙攣は Brovalin に依て抑止せられその致死量を増大し Kampfer, Kaffein に依て起る痙攣も亦抑制せらるるもその致死量は増大せらるること無く麻醉作用の合併により幾分遞減すと。又これ等の諸毒によるマウスの痙攣は Urethan に依ても抑制せらるるを見たり。最近 v. Nyáry⁽¹⁸⁾ は Cardiazol に依て起る白鼠の痙攣性痙攣が

Luminal, Paraaldehyd, Urethan, Medinal, Nirvanol, Pernocton に依て抑制せらるる事を實驗し Maloney 及 Tatum⁽¹⁹⁾ 又 Maloney, Fitch 及 Tatum⁽²⁰⁾ は Barbitursäure 屬による中毒に對して Picrotoxin が反對藥として作用することを家兎に就て實驗し Swanson⁽²¹⁾ 又 Sodium amytal が Cocain, Picrotoxin 及び Strychnin に對し反對藥たることを報ぜり。

マグネシウムに就ては Joseph⁽²²⁾ は Eserin に依て起る震顫が硫酸マグネシウムに依て抑制せらるる事を報じ岡島⁽²³⁾ は Codein, Strychnin, Picrotoxin, Kampfer, Physostigmin, Kaffein, Tetanustoxin, Insulin に依て起る家兎の痙攣が硫酸マグネシウムに依て抑制せらるることを實驗し井尻⁽²⁴⁾ は Picrotoxin, Strychnin, Codein, Kaffein, Kampfer に依て起るマウスの痙攣が硫酸マグネシウムに依て鎮靜せらるることを報告せり。副甲状腺摘出動物に對してマグネシウム鹽類が有効に作用することに就ては Yung 及 Cook⁽²⁵⁾ は硫酸マグネシウムを動物(白鼠)の腹腔内に注射し Luckhardt 等⁽²⁶⁾ は犬に於てクロルマグネシウムを皮下注射又は單に内服せしむるのみにてもこれを防止得となせり。Wenner⁽²⁷⁾ は犬に於て乳酸マグネシウムの内服が痙攣を防止し又は治癒せしめ得とし Wodon 等^(28, 29, 30) は種々なる原因による子宮攣縮に對してマグネシウム鹽類が有効に作用することを述べたり。

ブロム鹽の鎮痙作用に就ては Albertoni⁽³¹⁾ の實驗以來ブロム劑が大脳皮質に於ける運動中樞の興奮性を抑制するものなることは多くの人の承認する所なれども脊髓反射機能に對する作用に就ては Janushke 及 Inaba⁽³²⁾ 又 Janushke 及 Masslow⁽³³⁾ の如く神経系に於けるブロムイオンの攻撃部位は大脳及延髓の運動中樞にして脊髓のそれにあらずとせるも Strychnin 痙攣も或程度までこれを抑制せらるることを實驗せり。其他丹村⁽³⁴⁾ はブロムナトリウムを以て處置せる青蛙に於て Strychnin の作用の著しく減弱せられブロムマウスは一層明かに Strychnin, Picrotoxin, Santonin 痙攣の減殺せらるるを見たり。堀⁽³⁵⁾ はマウスに於て Strychnin, Kaffein, Picrotoxin, Kampfer, Morphin に依る痙攣はブロムナトリウムに依て抑壓せらるるを見たり。又既に古く Bivine⁽³⁶⁾ は Strychnin 中毒に Chloralhydrat とブロムカリウムを與へて良好なる結果を得たりと報ぜり。

如斯くブロムイオンが諸種の痙攣毒に拮抗する性あることは否むべからざるものの如し。

クラールが機能的に痙攣作用に拮抗することは周知の事實にして或種の痙攣に對しては時に臨床上に用ひらるる事あり。而してマグネシウムイオンの麻痺作用が中樞性竝にクラール様の兩作用を具有することは今日等しく人の認むる所なり。従つてマグネシウムイオンが鎮痙的に作用することはその中樞性竝に末梢性麻痺作用によるものと見るを得べし。

余等はブロムマグネシウムがマグネシウムの作用に加ふるに上述のブロムイオンの鎮痙作用の相加りて一層著明なる作用を現す可きを想ひこれを硫酸マグネシウムと比較實驗せり。

實 驗 の 部

動物は雄性マウスを用ひ藥液は Vitacampher を除くの外すべて生理的食鹽水を以て調製し背部皮下に注射し硫酸マグネシウムは 5% 液をブロムマグネシウム

($\text{MgBr}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$) は硫酸マグネシウムのマグネシウム對應量たる 4.2% 液を體重 10.0g に對し 0.15cc 宛を同じく背部皮下に注射せり。

1. Strychnin 痙攣に對する作用

體重 10.0g に對し硝酸ストリキニーネ 0.01% 液を 0.1cc 及硫酸マグネシウム 或はブロムマグネシウム液を同時に注射せり。

	Nr.	體重	反 射 亢 進 ま で の 時 間 (分)	痙 攣 を 起 す ま で の 時 間 (分)	死亡までの時間(分)
A の 場 合 ス ト リ キ ニ ー ネ の み	1	17.0	7	9	9
	2	20.0	7	9	9
	3	17.0	6	13	16
	4	16.0	9	12	12
	5	17.0	7	8	8
B ブ ロ ム マ グ ネ シ ウ ム と 同 時 に 注 射 し た る	6	19.0	20	3 時間を経るも痙攣を起さず	生
	7	18.0	30	"	生
	8	18.0	1 時間を経るも反射亢進を認めず	"	生
	9	17.0	"	"	生
	10	20.0	"	"	生
C 硫 酸 マ グ ネ シ ウ ム と 同 時 に 注 射 し た る 場 合	11	17.0	"	10 (1 時間持續)	生
	12	17.0	"	14 (20 分間持續)	生
	13	15.0	"	3 時間を経るも痙攣を起さず	生
	14	17.0	"	"	生
	15	16.0	"	19 (10 分間持續)	生

上の實驗に於ける硝酸ストリキニーネの分量は單にそれのみを注射するときは何れも 10 分内外にして劇しき痙攣を起して死するを常とするもブロムマグネシウムを同時に注射したるに 2 例に於て反射亢進を來したるのみにして遂に痙攣の來ることなく動物は生存せり。硫酸マグネシウムの場合に於ては 3 例に於て痙攣を起したるも何れも對照に比して其度微弱なるを見たり。而して硫酸マグネシウム或はブロムマグネシウムにて處置したるものは對照が死の轉歸をとれるに反し何れも生存す。然してブロムマグネシウムの場合に於ては痙攣を起したるも

の無きに反し硫酸マグネシウムの場合にはこれを起すを以て前者の方後者よりも Strychnin の痙攣に對する鎮痙作用強し。

2. Picrotoxin 痙攣に對する作用

體重 10.0g に對しピクロトキシン 0.05% 液 0.1cc 及び硫酸マグネシウム或はブロムマグネシウムを同時に注射せり。

	Nr.	體重	反 射 亢 進 ま で の 時 間 (分)	痙 攣 を 起 す ま で の 時 間 (分)	死亡までの時間(分)
A のみの場合 ピクロトキシン	1	17.5	4	8	13
	2	17.0	7	12	26
	3	20.0	15	17	42
	4	17.5	8	14	29
	5	16.0	10	15	33
B 同時に注射したる場合 ブロムマグネシウムと	6	17.5	1 時間を経過する も反射亢進せず	3 時間を経過する も痙攣を起さず	生
	7	16.0	50 分を経過する も反射亢進せず	51 (18 分間持續)	生
	8	17.0	22 分を経過する も反射亢進せず	23 (輕度)	24
	9	17.0	1 時間を経過する も反射亢進せず	3 時間を経過する も痙攣を起さず	生
	10	19.0	43 分を経過する も反射亢進せず	44	45
C 同時に注射したる場合 硫酸マグネシウムと	11	15.5	1 時間を経過する も反射亢進せず	3 時間を経過する も痙攣を起さず	生
	12	19.0	”	42	55
	13	18.0	”	15	30
	14	15.0	”	30	生
	15	17.0	”	20	34

上の實驗に於けるピクロトキシンの量は單にそれのみを注射するときは何れも 12-3 分内外にして痙攣を起し暫時の後死するを常とす。然るに今同時にブロムマグネシウムを與へたるものは 2 例に於て輕度の 1 例に於ては中等度の痙攣を起し内 2 例は死したり。硫酸マグネシウムを與へたるものに於ては 2 例に於て輕度の 2 例に於ては中等度の痙攣を起しその内 3 例は死の轉歸を取りたり。之に依て見るときは硫酸マグネシウム及ブロムマグネシウムは共にピクロトキシンに對し鎮

痙的に作用するを見るもブロムマグネシウムの方其力強し。

3. Kaffein 痙攣に對する作用

體重 10.0g に對し 1%カフェイン液 0.4cc 及びブロムマグネシウム 或は硫酸マグネシウムを同時に注射せり。

	Nr.	體 重	痙攣を起すまでの時間(分)	死亡までの時間(分)
A 場合 カ フ ェ イ ン の み の	1	16.0	18	33
	2	17.0	15	42
	3	16.0	12	53
	4	16.0	32	145
	5	18.0	22	70
B 場合 ブ ロ ム マ グ ネ シ ウ ム と 同 時 に 注 射 し た る	6	17.0	25	生
	7	19.0	25	100
	8	17.0	110	生
	9	16.0	30	生
	10	15.0	12	生
C 場合 硫 酸 マ グ ネ シ ウ ム と 同 時 に 注 射 し た る	11	17.0	10	68
	12	18.0	38	80
	13	16.0	35	生
	14	19.0	25	生
	15	17.0	15	150

上の實驗に於てカフェインのみにては 20 分内外にして痙攣を起し何れも死の轉歸を取るに至る。然るに硫酸マグネシウム 或はブロムマグネシウムを同時に與ふるときは兩者共痙攣の惹起を抑止し得ざれども 痙攣發作の程度遙かに輕度にして殊にブロムマグネシウムの場合に於て然りとす。而して對照動物が何れも死の轉歸を取るに反しブロムマグネシウムの場合に於ては 4 例生存し硫酸マグネシウムの場合に於ては 2 例生存せり。故に以上の分量に於ては絶對的にはあらざるも猶よく兩者が鎮痙的に作用し殊に前者の方後者よりも 其作用 強力なるを見る。

4. Physostigmin 痙攣に對する作用

豫め 10 分間前に硫酸マグネシウム或はブロムマグネシウムを注射したるマウスに 0.01% のサリチール酸フィソスチグミンを體重 10.0g に 0.1cc ずつ注射せり。

	Nr.	體 重	痙攣を起すまでの時間(分)	死亡までの時間(分)
A のみ の 場 合	1	17.0	4	9
	2	22.0	6	9
	3	17.5	7	9
	4	17.0	6	8
	5	14.0	6	8
B を 合 豫 め 注 射 し た る 場 合	6	15.0	30 分を經過するも痙攣を起さず	生
	7	17.0	”	生
	8	16.0	14 (弱) 20 分間持續	生
	9	16.0	30 分を經過するも痙攣を起さず	生
	10	19.0	9 (弱) 30 分間持續	生
C 硫 酸 マ グ ネ シ ウ ム を 合	11	14.0	12 (弱) 16 分間持續	生
	12	16.0	15 (初め弱かりしも漸時強くなる)	30
	13	16.0	10 (弱) 20 分間持續	生
	14	18.0	6	8
	15	18.0	10 (弱)	21

上の實驗によればマウスはサリチール酸フィソスチグミンの上記の量によりて何れも 6 分間内外にして烈しき痙攣を起しそれより 2-3 分間後には死亡するを常とす。然るに豫め硫酸マグネシウム又はブロムマグネシウムを以て處置したるものに於ては著しく痙攣發作を抑制し殊に後者にありては一層著明にして對照動物が例外無く死の轉歸を取りたるに反し全部生存せり。

5. Codein 痙攣に對する作用

體重 10.0g に對し 3% 磷酸コデイン溶液 0.1cc 及び硫酸マグネシウム又はブロムマグネシウムを同時に注射せり。

	Nr.	體 重	痙攣を起すまでの時間(分)	死亡までの時間(分)
A コ デ イ ン の み の 場 合	1	17.0	45	80
	2	18.0	50	70
	3	16.0	32	125
	4	19.0	31	65
	5	20.0	29	60
B ブ ロ ム マ グ ネ シ ウ ム と 同 時 に 注 射 し た る	6	21.0	40	生
	7	20.0	23	53
	8	20.0	27	生
	9	17.0	28	58
	10	20.0	44	125
C 硫 酸 マ グ ネ シ ウ ム と 同 時 に 注 射 し た る	11	20.0	23	43
	12	21.0	28	80
	13	21.0	26	生
	14	20.0	29	61
	15	20.0	25	64

上の實驗に於ける磷酸コデインの量にては單にそれのみを注射するときは 30-50 分後に間代性痙攣を起し約 1 時間後死亡す。然して今硫酸マグネシウム又はブロムマグネシウムを同時に注射するも生存率甚僅少にして其痙攣抑制作用亦著しからず只幾分對照動物に比し其度弱きを見るのみ。又硫酸マグネシウムとブロムマグネシウムの作用を比較するに後者に於ては痙攣發作に至るまでの時間前者に比して稍長き觀あるのみなり。要するに前記の分量關係に於てはコデイン痙攣を抑制する作用著明ならず。

6. Coramin 痙攣に對する作用

市販コラミン液を 1:3 の割合に稀釋し體重 10.0g に對し 0.1cc を硫酸マグネシウム又はブロムマグネシウムと同時に注射せり:

	Nr.	體重	發揚に至るまでの時間(分)	痙攣を起すまでの時間(分)	死亡までの時間(分)
A せる場合 コラミンのみを注射	1	20.0	6	38	210
	2	19.0	4	28	70
	3	17.0	4	9	26
	4	16.0	5	10	135
	5	16.0	6	24	34
B 同時に注射せる場合 ブロムマグネシウムと	6	21.0	死亡するまで發揚するに至らず	死亡するまで痙攣を起さず	18
	7	17.0	”	”	12
	8	16.0	”	”	19
	9	16.0	”	”	10
	10	18.0	”	”	9
C 同時に注射せる場合 硫酸マグネシウムと	11	16.0	”	”	26
	12	17.0	”	”	11
	13	15.0	”	”	23
	14	16.0	”	死亡するまで痙攣を發せず	13
	15	21.0	”	”	10

上の實驗に於けるコラミンの量にては單にそれのみを注射するときは少時の後動物は發揚甚しく飛躍し一度び容器より飛び出づるときは殆んど飛躍的に逸走し之を捕捉し難し。かかる状態を暫時持續したる後安靜状態に入るも暫時の後間代性の痙攣を起し 30 分乃至數時間内に死す。然るに今これに同時に硫酸マグネシウム又はブロムマグネシウムを注射するときは定型的發揚状態を呈することなく又殆んど痙攣を發することなきも動物は何れも麻痺状態となり比較的少時間内に死するを常とす。而して硫酸マグネシウムとブロムマグネシウムとの作用を比較するに前者の例に於て 1 例痙攣を起したるを見たるの差あるのみなりき。要するにコラミンに依るマウスの發揚状態竝に痙攣は兩者によりてよく抑制せらるるも上記の分量關係に於ては死の轉歸を取るを見る。

7. Vitacampher 痙攣に對する作用

市販ビタカンファー (Allo-p-Oxocampher の1.5%液) 0.2cc を體重 10.0g に對し硫酸マグネシウム又はブロムマグネシウムと同時に注射せり。

	Nr.	體 重	痙攣を起すまでの時間(分)	死亡までの時間(分)
A ビ タ カ ン フ ァ ー の み を 注 射 せ る 場 合	1	18.0	24	24
	2	17.0	10	18
	3	18.0	27	27
	4	18.0	5	23
	5	17.0	18	30
B ブ ロ ム マ グ ネ シ ウ ム と 合 同 時 に 注 射 せ る 場 合	6	20.0	2 時間を経過するも痙攣を起さず	生
	7	18.0	”	生
	8	25.0	9 (弱)	生
	9	20.0	5 (弱)	生
	10	20.0	2 時間を経過するも痙攣を起さず	生
C 硫 酸 マ グ ネ シ ウ ム と 合 同 時 に 注 射 せ る 場 合	11	20.0	5 (弱)	生
	12	18.0	8 (弱)	生
	13	20.0	2 時間を経過するも痙攣を起さず	生
	14	19.0	”	生
	15	17.0	”	25

上の實驗に於ける ビタカンファー の量にては 單に それのみを注射するときは 4-5 分間後叫聲を發し不安の快を呈し次で安靜となる。而してこの期に於て時々震顫し其後突然痙攣發作に陥りて死す。今硫酸マグネシウム又はブロムマグネシウムを同時に注射してこれを觀察するに 4-5 分後に於て 幾分搖擲を起すも後全く安靜となり 2.3 の例に於て弱き痙攣を發したるも殆んど死するものなく硫酸マグネシウムの例に於て只 1 例死するを見たり。要するに 上記の分量關係に於ける ビタカンファー痙攣に對する 兩マグネシウム鹽は 鎮痙的に作用するも必しも完全ならず。然れども其大部分を死より救ふ事を得たり。

結 論

以上 7 種の痙攣毒に對する兩マグネシウム鹽の鎮痙作用は Strychnin, Picrotoxin, Physostigmin, Coramin, Vitacampher, に對しては著明に Kaffein に於ては中等度に Codein に對してはその作用弱し。而して一般にブロムマグネシウムは硫酸マグネシウムに比し其鎮痙作用更に強し。素よりこは上述の分量關係に於てのみ

の作用なるを以て適當なる分量關係を求むれば猶一層有效なる鎮座作用を現し且つブロム鹽とマグネシウム鹽との藥效的差違大なることをも認め得るものなる可し：

引用文獻

- 1) Liebreich, Berl. Klin. Wochschr. 2., Compt rend. de l'acad. LXX No. 8 p. 403 zit. nach Husemann, AePP. **6**, s. 345 (1877).
- 2) Arnould, Presse médic Belge No. 9 p. 69 (1870) zit. nach Husemann, AePP. **6**, s. 345 (1877).
- 3) Husemann, AePP. **6**, s. 345 (1877).
- 4) „ „ „ **9**, s. 414.
- 5) „ „ „ **10**, s. 101.
- 6) Amagat, Journ. de therap. **14**, p. 543 (1876), zit. nach Husemann, AePP. **10**, s. 101.
- 7) Keith, Journ. Pharma. a. exp. Therap. **44**, p. 449 (1932).
- 8) Crichton Brown, Brit. med. journ. (1875) 409 442 476 506 540.
- 9) Köppen, AePP. **29**, s. 327 (1892).
- 10) Binz, „ **6**, s. 300 (1877).
- 11) Gottlieb, „ **30**, s. 21 (1892).
- 12) Husemann, „ **6**, s. 390 (1877).
- 13) „ „ „ Ebenda.
- 14) Bokai, Therapeutische Monatheft s. 141 (1889).
- 15) Leo, Deutsch. med. Wochschr. Nr. 13 s. 951 (1913)
- 16) Isak, Pflüger's Archiv. **153**, s. 491 (1913);
- 17) 大森, 日新醫學, **8**, s. 1189 大正 8 年.
- 18) Nyary, AePP. **165**, s. 504 (1932).
- 19) Maloney a. Tatum, Journ. Pharma. a. exp. Therap., **44**, p. 337-52 (1932).
- 20) Maloney, Fitch a. Tatum, „ „ **41**, p. 465 (1931).
- 21) Swanson, Journ. Lab. Clin. Med., **17**, p. 325-32 (1932). zit. nach Chemical Abstracts, p. 3844 (1932).
- 22) Joseph, Amer. Journ. of Physiol., **23**, p. 215.
- 23) 岡島, 兒科雜誌, No. 309 s. 158 大正 15 年.
- 24) 井尻, 日本婦人科學會雜誌, **23**, No. 3 s. 151.
- 25) Yung a. Cook, Proc. of the soc. f. exp. biol. a. med., **24**, p. 586 (1927).
- 26) Luckhardt, Wand a. Brannon, Amer. Journ. of Physiol., **76**, p. 223 (1926).
- 27) Wenner, Proc. of the soc. f. exp. biol. a. med. **23**, p. 432 (1926).
- 28) Wodon, Compt. rend. soc. biol., **103**, p. 529 (1930).
- 29) Barre e. Wodon, „ „ „ „ p. 530 („).
- 30) Wodon, „ „ „ „ p. 930 („).
- 31) Albertoni, AePP. **15**, s. 248 (1882).
- 32) Janushke u. Inaba, Zeitschr. f. g. exp. Med., I s. 129 (1913).
- 33) Janushke u. Masslow, „ „ „ „ **4**, s. 149 (1916).
- 34) 丹村, 京都醫學雜誌, **19**, s. 999 大正 11 年.
- 35) 堀, „ „ „ „ **22**, s. 77 大正 14 年.
- 36) Bivine, Philadelphia med. times. Aug. 14. p. 721 (1875) zit. nach Husemann, AePP. **6**, s. 377 (1877).

Journal of the Pharmaceutical Society of Japan

Editor: A. OGATA

YAKUGAKUZASSHI

Subeditor: S. TAKAGI

T. Kariyone, E. Wakabayashi und Y. Tarazaki: *On the cultivation of various species of Datura and preparation of alkaloids from the seeds.*

T. Kariyone, T. Sato und I. Terazaki: *Untersuchungen über die Insekten tötenden Wirkungen von japanischen Volkswurm-mittel. (Vorläufige Mitteil.)*

T. Ogata und T. Sano: *Über die physiologische Wirkung des Brommagnesiums (II).*

T. Hachiya und J. Nishimura: *Action of some aromatic sulphocompounds upon pathogenic fungi.*

The authors have prepared some aromatic sulphocompounds (thiolacids, Thioureas, and thiourethanes), and examined their action on pathogenic fungi.

The fungi have been inoculated on the maltose-agar media containing a fixed quantity of the chemicals of different dilutions and kept at 20° for 10 days. Then the undeveloped samples have been transferred to fresh media without the chemicals and again kept at 20° for 10 days. Thus we have observed the fungistatic and fungicidal actions of the chemicals.

Fungi examined:

1. Trichophyton interdigitale
2. Trichophyton umbilicatum
3. Trichophyton niveum denticulatum Sabourand
4. Trichophyton pedis
5. Trichophyton gypard
6. Achorion Quinckeacenum