

〔原 著〕

〔特別掲載〕

薬剤注射による末梢神経麻痺の実験的研究

東京女子医科大学整形外科教室 (主任 森崎直木教授)

山 形 恵 子
ヤマ ガタ エシ コ

(受付 昭和39年 8月24日)

内容目次

- I 緒 言
- II 注射薬剤による末梢神経麻痺の実験
- 1 実験方法
- 1) 実験材料
- 2) 薬剤注射麻痺発現方法
- 3) 注射麻痺治療法の試み
- 4) 使用した Neurotoxic の薬剤
- 5) 神経麻痺症状の経時的観察
- 6) 標本の製作
- 2 実験成績
- 1) 神経麻痺症状
- a) 神経束周辺注入によるもの
- i) Ir 剤
- ii) A 剤
- iii) Os 剤
- iv) 各薬剤障害度の比較
- b) 周辺組織との癒着を防ぐ方法
- i) Ir 剤
- ii) A 剤
- iii) Os 剤
- iv) Decadron 使用効果の比較
- c) 薬剤散布後生理的食塩水で洗浄した場合
- i) 生理的食塩水で洗浄
- ii) 生理的食塩水で洗浄し Decadron を投与したもの
- iii) Decadron 使用効果の比較
- 2) 局所の肉眼的所見
- a) Decadron 使用時の肉眼的所見
- b) Decadron 使用の効果
- 3) 組織学的所見
- a) Ir 剤, 30分～7日の組織所見
- b) Ir 剤, A 剤, Os 剤, 14日の組織所見
- i) Ir 剤
- ii) A 剤
- iii) Os 剤
- c) 単一神経線維に直接 Ir 剤を作用させた場合の短時間における観察
- 3 小括
- III 当教室における臨床経験例
- IV ヒト組織像とウサギ組織像との比較
- 1) A例: 腓骨神経束内 Ir 剤注入, 30分後
- 2) B例: 腓骨神経束内 Ir 剤注入, 90分後
- 3) C例: 腓骨神経束表面 Ir 剤散布15分後
- 4) D例: 腓骨神経束表面 Ir 剤散布48時間後
- 5) E例: 坐骨神経束内 0.5%塩酸プロカイン注入30分後
- 6) ウサギ組織所見との対比
- V. 考 按
- VI. 結 語
- 文 献
- I. 緒 言
- 薬物注射により, 連続性を保つたまま障害を来

Yoshiko YAMAGATA (Department of Orthopedic Surgery, Tokyo Women's Medical College): An experimental study on the peripheral nerve paralysis caused by drug injection.

表1 経験例 (12例)

番号	年齢	性別	注射薬剤	放散痛	発症期間	治療内容	予後	診断名
1	4	♂	レスタミン (抗ヒスタミン)	有	15分	理学療法	4ヵ月後正常	橈骨神経麻痺
2	8	♂	グレラン グレラン アミノピリン ウレタン	無	不明	理学療法	不明	橈骨神経麻痺
3	13	♂	下熱剤	有	直後	理学療法	1年後 正常	橈骨神経麻痺
4	25	♂	VBi?	無	不明	理学療法	不明	橈骨神経麻痺
5	40	♂	強力ミノファージェン	有	直後	理学療法	(観察中) 改善	橈骨神経麻痺
6	38	♂	ノバグ レラン グレラン スルピリン サリチル酸 ナトリウム ・カフェ イン	無	2時間	理学療法・ 神経剥離	8ヵ月後改善	橈骨神経麻痺
7	47	♀	イルガ ピリン フェニールブ タゾン アミノピリン キシロカイン	無	30分	理学療法・ 神経剥離	1年8ヵ月後改善	坐骨神経麻痺
8	54	♂	ストマ イ ジーヒドロ スト レプトマイ シン	無	6時間	理学療法	不明	坐骨神経麻痺
9	67	♂	イルガ ピリン フェニールブ タゾン アミノピリン キシロカイン	有	直後	注入部洗 浄・ 理学療法	3ヵ月 軽快	上臂神経麻痺
10	45	♀	フェノ パ ール フェノバ ピ ター ル	有	直後	理学療法・ 神経剥離 端々縫合	術後3日より知覚 改善始まる	橈骨神経麻痺
11	32	♂	ペナ リ ン ルージメ チール アミノ エチル フェノ チア ジン スルピ リン・ ベン ジル アル コ ール	有	直後	理学療法・ 神経剥離	(観察中) 改善	橈骨神経麻痺
12	9	♀	下熱剤	無	10分	理学療法	10日位より 拇指の知覚鈍 麻改善	橈骨神経麻痺

した末梢神経麻痺については、Arnozan (1882)¹⁾の報告以来一般の関心が高まり、予防に注意が向けられるようになった。連続性を保持している末梢神経損傷では、症状が完全断裂に比較し不完全で、障害程度の判定に際しいろいろ未解決の問題が存在する。

注射部位に留意することは当然である。Scheid (1940)²⁾が注射部位について細かく解説を試みているが、個人差、体質、局所の組織学的な状況等の条件が付加されているため、その対策は非常にむずかしい。

当教室で昭和30年来取扱った注射麻痺数は表1の如く12例で、そのうち3例は発症直後より観察し得た。他の9例は来院までに日時を経過している。

直接神経束内注入を避けるため、注入時放散痛の有無を確認し、注射する習わしであるが、表1の如く放散痛がなくても、短時間内に麻痺を生じた例や、2時間以上経過して発症する例もみられる。

著者はこのような注意の下に施行しながら生じた末梢神経注射麻痺について、主としてピラゾール系薬剤を用い、実験的に麻痺を再現し、病理形態学的変化を追求し、臨床経過と併せて、麻痺発生ならびに予防法を検討した。

II. 注射薬剤による末梢神経麻痺の実験

1. 実験方法

1) 実験材料

体重 2.5～3 kgの成熟ウサギの坐骨神経および腓骨神経を用いた。

2) 薬剤注射麻痺発現方法

Neurotoxic の注射薬剤が神経線維に接する結果、麻痺が発生する。この際2つの状況を仮定して、実験的に麻痺を作製した。

i) 注射時放散痛があり、短時間内に弛緩性麻痺を生じた例は、神経束に接近した部位に薬液が注入された場合と仮定した。

これを作るために Epineurium の表面の疎な結合織内に薬液を注入した。注入された薬液は比較的長時間局所に貯溜する(図1-a)。

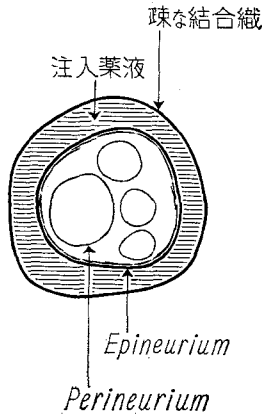


図1a 神経束周辺注入

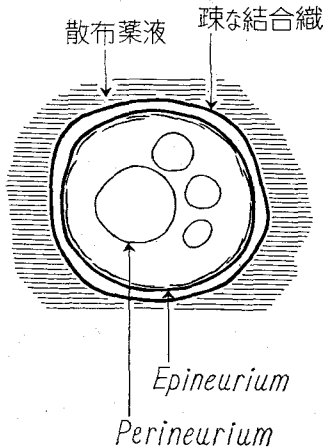


図1b 神経束表面散布

ii) 注射時放散痛がなく、30分以上経過して麻痺を生じた例は神経束から離れた部位に注入された薬液が、神経束周辺まで浸潤して来たものと仮定した。

これを作るために、Epineurium の表面の疎な結合織

の上から薬液を散布した。散布の際、広い範囲に薬液は存在するが体位、運動等で局所に長期間貯溜させる事は i) より不確実である。

i) を神経束周辺注入、ii) を神経束表面散布と名付けた。

放散痛なく短時間に麻痺を生ずる例もみられたが、実験的に作製が困難なため除外した。

神経束周辺注入に腓骨神経束を用いたのは、同部の浅・深腓骨神経は筋の表面を走っており、神経束表面に薬液を注入したことを肉眼的に確認し易く、また腓骨神経の領域だけに障害を起こさせ得るので観察し易い。

腓骨神経束の露出方法は写真1の如く膝窩部に腓骨小頭の高さで皮膚切開を加え、腓腹筋を鈍的に分けると、腓骨小頭付近でヒラメ筋上に総腓骨神経束を認める。同部の神経は前腓骨筋、長拇指伸筋、骨間筋に分枝を与えている深腓骨神経と、長腓骨筋、短腓骨筋を支配している浅腓骨神経である。

神経束表面散布に坐骨神経束を用いたのは、腓骨神経は走行距離が短くすぐ筋肉間に埋まり、薬液が充分接触し得ないので大転子の高さで内閉鎖筋との交点以下の坐骨神経束を用いた。同部の坐骨神経束は筋腹の上を疎な結合織に被われ、走行距離も長く、薬液と充分接する事ができる。

坐骨神経束露出方法は、腸骨稜に沿って弓形に皮膚切開を加え大臀筋を大転子の高さまで剝離する。坐骨神経束が内閉鎖筋上に現われる(写真2)。

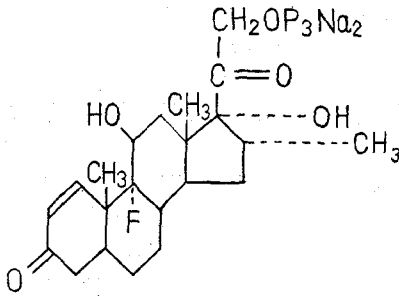
3) 注射麻痺治療法の試み

表2の如く各実験例で周辺組織との癒着を防ぐ意味で副腎皮質ホルモンを次の方法により、手術時より使用した。

表2 Decadron 投与方法

1: 局所単独投与方法:	実験施行時局所に Decadron 0.4mgを散布
2: 全身投与方法:	第1回術直後 Decadron 0.4mg筋注 12時間毎に Decadron 0.4mg筋注 計12回 第13回 Decadron 0.2mg筋注
3: 局所・全身併用法:	第1回術中局所に Decadron 0.4mg散布 12時間毎に Decadron 0.4mg筋注 計12回 第13回 Decadron 0.2mg筋注

$C_{22}H_{28}O_6FPNa_2 = 516,42$



i) Decadron を手術時局所に使用した。(局所単独投与)

ii) Decadron を手術時および12時間毎に筋注に使用した。(全身投与)

iii) Decadron を薬剤に混じて神経束周辺に注入し、12時間毎に筋注を使用した。(局所・全身併用)。

他の方法として、局所を生理的食塩水で洗浄する方法を検討した。なお洗浄後更に Decadron を使用する方も併せ行なつた。

術後感染予防にペニシリンG30万単位を8日間使用した。

4) 使用した neurotoxic の薬剤

使用薬剤は市販のイルガピリン(以下 Ir と略す)、アミピロ(以下 A と略す)、オサドリン(以下 Os と略す) 3種を用いた。いずれもピラゾール系薬剤である。使用量は各々 1 cc を用いた。

表3 使用薬剤内容(各1cc中)

Ir (イルガピリン)	3.5 ジオキソ 1.2 ジフェニール-4-n-ブチルピラゾリンナトリウム 0.15 g 日本薬局法アミノピリン 0.15 g ジエチルアミノアセト-2.6-キシリジド 0.01 g
A (アミピロ)	4-α-ジメチールアミノプロピオニール アミノアンチピロン 0.1 g アミノピリン 0.125 g
Os (オサドリン)	1.4 ジフェニール 3.5 ジオキソピラゾリン ジエチルアミノエタノール 塩 0.05 g アミノピリン 0.05 g 塩酸プロカイン 0.023 g

5) 神経麻痺症状の経時的観察

実験ウサギは経時的に1週、2週および2週以上に別け、下肢の跳躍運動、麻痺性尖足の有無・指の開排運動状態を観察した。これらの運動は、下肢又は足背部、足趾を針で刺激したり落下姿勢時に観察された(写真3, 4)。

6) 標本の製作

実験ウサギは経時的に神経束を採取し、10倍ホルマリソで固定し、アルコール、アセトン、ベンゼンにて脱水後パラフィン包埋し、厚さ4μの切片に Masson 染色をほどこし、また8μの切片で Weil 髄鞘染色を併用した。

2. 実験成績

1) 神経麻痺症状

Ir.A.Os 各薬剤例につき観察した。実験による障害程度を表4の如く、IV~0まで分類した。実験に際し、大多数の例に実験的注射麻痺を起こさせる事ができた。

表4 障害の程度

IV度	強度障害	尖足(十)	指全部開かない
III度	中等度障害	尖足(十)	拇指以外開かず
		尖足(十)	指全部開かず
II度	軽度障害	尖足(十)	拇指以外開かず
		尖足(-)	拇指以外開かず
I度	僅かな障害	尖足(十)	指不完全開く
		尖足(-)	指不完全開く
0度	正常	尖足(-)	指完全に開く

a) 神経束周辺注入によるもの

神経症状の経過は表5(1)、(2)、(3)の如くで Ir. 12例、A 9例、Os 9例で観察した。

i) Ir 剤(表5-1)

24時間: 直後と同じで症状の改善はみられず、IV度10例、III度2例である。

1週間: 直後IV度を示した10例中2例が1週間でIII度と改善した。直後III度であった2例はいずれもII度に改善した。

2週間: 1週間と特に変化みられない。

ii) A 剤(表5-2)

24時間: 直後IV度を示した4例中1例のみ0度を示した。直後III度を示した4例中3例がI度となり、直後II度の例は変化がみられなかつた。

1週間: 直後IV度を示した4例中1例がIII、3例が0度を示し、直後III度を示した4例中1例はII度、他の3例が0度を示した。直後II度の1例は変わらない。

2週間: 直後IVおよびIII度を示した各術は1週間と変わらない。直後II度を示した1例は0度と改善した。

iii) Os 剤(表5-3)

24時間: 直後と同様である。

1週間: 直後IV度を示した7例中3例がII度。

表5 実験注射麻痺の臨床経過

その1 Ir剤 (例)

	術直後	24時間	1週間	2週間
Ir 神辺 剤 経注 腓 束入 骨 周 例	IV度 10例	IV 10	IV 8 III 2	IV 8 III 2
	III 2	III 2	III 0 II 2	III 0 II 2

その2 A剤 (例)

	術直後	24時間	1週間	2週間		
A 剤 腓 骨 神 経 束 周 辺 注 入 9 例	IV度 4例	IV 3 III 0 II 0 I 0	IV 0 III 1 II 0 I 0	IV 0 III 1 II 0 I 0		
		III 4	III 1 II 0 I 3 0 0	III 0 II 1 I 1 0 3	III 0 II 1 I 1 0 3	
			II 1	II 1 I 1 0 0	II 1 I 1 0 0	II 1 I 1 0 0

その3 Os剤 (例)

	術直後	24時間	1週間	2週間	
Os 剤 注 入 骨 神 経 束 周 辺 9 例	IV度 7例	IV 7	IV 0 III 0 II 3 I 3	IV 0 III 0 II 3 I 2	
		III 1	III 1	III 0 II 1	III 0 II 1
			I 1	I 1 0 0	I 1 0 1

その4 各薬剤の障害度の比較 (%)

	術直後	24時間	1週間	2週間
Ir	IV度 83.3	IV 83.3	IV 66.6	IV 66.6
	III 16.7	III 16.7	III 16.7	III 16.7
A	IV 44.4	IV 33.3	IV 0	IV 0
	III 44.4	III 11.1	III 11.1	III 11.1
	II 11.1	II 11.1	II 22.2	II 11.1
	I 0	I 33.3	I 0	I 0
Os	IV 77.8	IV 77.8	IV 0	IV 0
	III 11.1	III 11.1	III 0	III 0
	II 0	II 0	II 44.4	II 33.3
	I 11.1	I 11.1	I 33.3	I 33.3
	0	0	22.2	33.3

他の3例がI度、残り1例は0度を示した。直後III度を示した1例はII度を示し、直後I度の1例は0度と改善した。

2週間：直後IV度を示した7例中3例はII度で1週間と変わらないが、他の2例はI度、残2例

が0度を示した。直後III度を示した1例はI度を示した。直後I度を示した1例は1週間と変わらない。

iv) Ir 剤, A 剤, Os 剤各薬剤の障害度の比較(表5- (4))

術直後：Ir 剤がIV度83.3%で1位、次でOs 剤の77.8%、A 剤は僅か44.4%であった。

24時間：Ir, Os 剤は全く改善がみられない。A 剤はIV度33.3%と軽減し、0度が11.1%みられた。

1週間：Ir 剤はIV度66.6%、A, Os 剤はIV度みられず、A 剤はIII度11.1%、Os 剤はIII度もなく、II度44.4%を示している。Ir 剤では0度のみられない。A 剤は0度66.6%、Os 剤は0度22.2%である。

1週間では Ir 剤の改善が依然として悪い。

A 剤は Os 剤に比し0度を示した症例は多いが、III度11.1%を考慮すると、1週間ではOs 剤よりやや強い障害を示す。

Os 剤はA 剤に比し、その回復速度はやや遅れるが、障害度は比較的軽い。

2週間：各群とも1週間と大差ない。

以上の実験の結果、Ir 剤は他剤に比し障害度強く、特にIV度を示した例は僅か1/5に改善を認めただけにすぎず、予後は著しく不良な事が確認できた。

3 薬剤中共通のアミノピリン含有量の差は表3に示したが、Ir 剤とA 剤のアミノピリン量の差は僅かであるが、その障害度には大きな差がみられ、またOs 剤はアミノピリン量ではA 剤の2/5量にもかかわらず、その障害度はA 剤に近似している。これらから障害の主因をアミノピリンの含有量だけに求める事は困難である。

b) 周辺組織との癒着を防ぐ方法

神経束周辺に薬液を注入した結果、周辺組織との局所的な結合織増加を来し、癒着を生じ神経束を圧迫する可能性がある。薬液注入局所の結合織増加を予防する可能性を調査するため、水溶性Decadron を使用して観察した。Decadron の使用方法は表2の如くである。

i) Ir 剤 (表6- (1))

・Decadron 局所単独投与：直後III度を示した6例は、24時間で3例がII度を示した。

表6 実験注射麻痺の臨床経過
(副腎皮質ホルモン併用例)
その1 Ir 剤

局所単独使用

	術直後	24時間	1週間	2週間
Ir 経注 剤束入 腓周6 骨辺例 神	Ⅳ度 6例	Ⅲ 3	Ⅲ 3	Ⅲ 3
		Ⅱ 3	Ⅱ 3	Ⅱ 3

全身投与

	術直後	24時間	1週間	2週間
Ir 経周 剤束辺 腓注 骨入6 神例	Ⅳ度 4例	Ⅳ 4	Ⅳ 0 Ⅲ 1 Ⅱ 3	Ⅳ 0 Ⅲ 1 Ⅱ 3
		Ⅲ 2	Ⅲ 2 Ⅱ 0 Ⅰ 2	Ⅲ 0 Ⅱ 0 Ⅰ 2

局所・全身併用

	術直後	24時間	1週間	2週間
Ir 束周 剤腓辺 骨注 神入6 経例	Ⅳ度 1例	Ⅳ 1	Ⅳ 0 Ⅲ 1	Ⅳ 0 Ⅲ 1
		Ⅲ 5	Ⅲ 2 Ⅱ 2 Ⅰ 1	Ⅲ 0 Ⅱ 4 Ⅰ 0
			Ⅱ 4 Ⅰ 0 0 1	Ⅱ 4 Ⅰ 0 0 1

1週間、2週間共24時間と同様である。

・Decadron 全身投与：直後Ⅳ度を示した4例とⅢ度を示した2例は、24時間で改善はない。

1週間：直後Ⅳ度を示した4例中1例がⅢ度、3例がⅡ度を示し、直後Ⅲ度を示した2例は、いずれもⅡ度に改善した。

2週間：1週間と同様である。

・Decadron 局所・全身併用：直後Ⅳ度を示した1例は、24時間で改善されなかつたが、直後Ⅳ度を示した5例中2例がⅢ度、他の2例がⅡ度、残1例がⅠ度と改善した。

1週間：直後Ⅳ度を示した1例はⅢ度に改善し、直後Ⅲ度を示した5例はⅡ度4例、0度1例を示した。

2週間：1週と同様である。

ii) A 剤 (表6-(2))

A 剤は Decadron 全身投与と局所・全身併用の2方法を行なつた。

・Decadron 全身投与：直後Ⅳ度を示した1例は、24時間でも変化みられない。直後Ⅲ度を示した3例は、24時間で1例がⅡ度、1例がⅠ度と改

表6 実験注射麻痺の臨床経過
(副腎皮質ホルモン併用例)
その2 A 剤

その2 A 剤
全身投与

	術直後	24時間	1週間	2週間
A 6例 剤腓骨 神経束 周辺注 入	Ⅳ度 1例	Ⅳ 1	Ⅳ 0 Ⅲ 1	Ⅳ 0 Ⅲ 0 Ⅱ 1 Ⅰ 0 0 0
		Ⅲ 3	Ⅲ 1 Ⅱ 1 Ⅰ 1	Ⅲ 0 Ⅱ 1 Ⅰ 1 0 1 0 1
		Ⅱ 2	Ⅱ 1 Ⅰ 1	Ⅱ 0 Ⅰ 1 0 1 0 1

局所・全身併用

	術直後	24時間	1週間	2週間
A 経入 剤束6 腓周例 骨辺 神注	Ⅱ度 5例	Ⅱ 1 Ⅰ 2 0 2	Ⅱ 1 Ⅰ 0 0 4	Ⅱ 1 Ⅰ 0 0 4 0 4
		Ⅰ 1	Ⅰ 0 0 1	Ⅰ 0 0 1 0 1
			0 1 0 1	0 1 0 1

善され、直後Ⅱ度を示した2例中1例はⅠ度を示した。

1週間：直後Ⅳ度を示した1例はⅢ度、直後Ⅲ度を示した3例は、Ⅱ、Ⅰ、0度と各1例ずつに改善した。直後Ⅱ度を示した2例もⅠ、0度を各1例ずつ示した。

2週間：直後Ⅳ度を示した1例はⅡ度に改善を示した。直後Ⅲ、Ⅱ度を示した各例は1週と変わりない。

・Decadron 局所・全身併用：直後Ⅱ度を示した5例は、24時間で1例がⅡ度、2例がⅠ度、2例が0度となり、直後Ⅰ度を示した1例は0度を示した。

1週間：直後Ⅱ度を示した5例中4例が0度と改善し、直後Ⅰ度を示した1例は0度となつた。

2週間：1週間と全く変わらない。

iii) Os 剤 (表6-(3))

A 剤同様 Decadron 全身投与と局所・全身併用の2方法を行なつた。

・Decadron 全身投与：直後Ⅲ度を示した4例は、24時間でⅡ度3例、Ⅰ度1例、直後Ⅱ度を示した。1例はⅠ度となつた。直後Ⅰ度を示した1例は0度に改善した。

表6 実験注射麻痺の臨床経過
(副腎皮質ホルモン併用)

その3 Os 剤 全身投与

		術直後	24時間	1週間	2週間
Os 剤 辺 腓 骨 神 経 束 周	Ⅲ度 4例	Ⅲ	0	Ⅲ	0
		Ⅱ	3	Ⅱ	3
		I	0	I	0
	Ⅱ	Ⅱ	0	Ⅱ	0
		I	1	I	0
	I	1	I	0	

局所・全身投与

		術直後	24時間	1週間	2週間
Os 剤 辺 腓 骨 神 経 束 周	Ⅲ度 3例	Ⅲ	0	Ⅲ	0
		Ⅱ	2	Ⅱ	2
		I	0	I	0
	Ⅱ	Ⅱ	0	Ⅱ	0
		I	2	I	2
	I	1	I	0	

1週間：直後Ⅲ度を示した4例は24時間と同様である。直後Ⅱ度を示した1例は0度となった。直後Ⅰ度を示した1例は24時間と変わらない。

2週間：1週間と変わらない。

・Decadron 局所・全身併用：直後Ⅲ度を示した3例は24時間でⅡ度2例、Ⅰ度1例となり、直後Ⅱ度を示した2例はいずれも0度、直後Ⅰ度を示した1例も0度を示した。

1週間：直後Ⅲ度を示した3例中2例はⅡ度、残り1例は0度と改善した。直後Ⅱ度を示した2例は、24時間同様0度を示していた。

2週間：1週間と全く変わらない。

iv) Decadron 使用法と効果の比較 (表6-4)

・Ir 剤：

局所単独投与は、直後全例がⅢ度を示し、24時間で半数がⅡ度に改善したが、これ以上の改善は観察されなかつた。

全身投与は、直後 $\frac{2}{3}$ 例はⅣ度を示し、24時間の改善なく、1週間で明らかな改善を示した。しかし $\frac{1}{6}$ 例はⅣ度を示している。

局所・全身併用では、直後 $\frac{1}{6}$ 例はⅣ度を示し、

表6 実験注射麻痺の臨床経過
(副腎皮質ホルモン併用)

その4 効果の比較(%)

		術直後	24時間	1週間	2週間
Ir 剤	局所 単 独 投 与	Ⅲ度 100%	Ⅲ 50	Ⅲ 50	Ⅲ 50
			Ⅱ 50	Ⅱ 50	Ⅱ 50
			Ⅰ 0	Ⅰ 0	Ⅰ 0
	全身 併 用	Ⅳ 66.6	Ⅳ 66.6	Ⅳ 0	Ⅳ 0
		Ⅲ 33.3	Ⅲ 33.3	Ⅲ 16.7	Ⅲ 16.7
		Ⅱ 0	Ⅱ 0	Ⅱ 83.3	Ⅱ 83.3
局所 併 用	Ⅳ 16.7	Ⅳ 16.7	Ⅳ 0	Ⅳ 0	
	Ⅲ 83.3	Ⅲ 33.3	Ⅲ 16.7	Ⅲ 16.7	
	Ⅱ 0	Ⅱ 33.3	Ⅱ 66.6	Ⅱ 66.6	

		術直後	24時間	1週間	2週間
A 剤	全身 併 用	Ⅳ度 16.7%	Ⅳ 16.7	Ⅳ 0	Ⅳ 0
		Ⅲ 50.0	Ⅲ 16.7	Ⅲ 16.7	Ⅲ 33.3
		Ⅱ 33.3	Ⅱ 33.3	Ⅱ 16.7	Ⅱ 0
	局所 併 用	Ⅱ 83.3	Ⅱ 16.7	Ⅱ 16.7	Ⅱ 16.7
		Ⅰ 16.7	Ⅰ 33.3	Ⅰ 0	Ⅰ 0
		Ⅰ 0	Ⅰ 50.0	Ⅰ 83.3	Ⅰ 83.3

		術直後	24時間	1週間	2週間
Os 剤	全身 併 用	Ⅲ度 66.6%	Ⅲ 0	Ⅲ 0	Ⅲ 0
		Ⅱ 16.7	Ⅱ 50.0	Ⅱ 50.0	Ⅱ 50.0
		Ⅰ 16.7	Ⅰ 33.3	Ⅰ 16.7	Ⅰ 16.7
	局所 併 用	Ⅲ 50.0	Ⅲ 0	Ⅲ 0	Ⅲ 0
		Ⅱ 33.3	Ⅱ 33.3	Ⅱ 33.3	Ⅱ 33.3
		Ⅰ 16.7	Ⅰ 16.7	Ⅰ 0	Ⅰ 0

1週間はいずれもⅢ度に改善を示した。

Decadron 未使用では、直後 $\frac{5}{6}$ 例がⅣ度を示し、1週間でも $\frac{4}{6}$ 例がⅣ度を示していた。

Decadron の効果は1週間後に認められた。

Decadron の効果的な用い方は、局所・全身併用法である。

・A 剤：

Decadron 全身投与では、直後 $\frac{1}{6}$ 例がⅣ度を示したが、1週間でⅢ度と改善を示した。2週間で更に改善しⅡ度以下をいずれも示した。

Decadron 局所・全身併用は、直後 $\frac{5}{6}$ 例がⅡ度を示したが、そのうちの $\frac{1}{6}$ 例は2週間でもこれ以上の改善はみられなかつた。

Decadron 未使用では、直後 $\frac{4}{9}$ 例がⅣ度を示し、24時間では $\frac{1}{3}$ 例がⅣ度を示した。1週、2週ではⅣ度はみられず、 $\frac{1}{9}$ 例にⅢ度がみられた。

Decadron の効果は大體24時間ないし1週間で

現われるが、中にはやや遅れて2週間で現われる例もある。A剤では Decadron 使用に関係なく、0度を高率に示しており、明らかな Decadron の効果は認められないが、局所・全身併用が僅かながら効果を挙げている。

Os 剤：

Decadron 全身投与は、直後⁴/₆例がⅢ度を示し、24時間でⅣ、Ⅲ度なく、Ⅱ度以下に改善を示した。

Decadron 局所・全身併用では、直後³/₆例がⅢ度を示したが、24時間でⅡ度以下に改善を示した。

Decadron 未使用では、直後⁷/₉例がⅣ度を示し、24時間では変わりなく、1週間でⅡ度以下を示した。

Decadron の効果は24時間で現われ、一部は1週間でも現われている。局所・全身併用がややよい結果を挙げているが、Decadron 未使用でも良好な結果を得ており、Decadron の明らかな効果とはいえない。

Decadron 使用の明らかな効果 を認めたものは、Ir 剤だけである。Ir 剤は神経線維にも、また周辺組織にも、他の薬剤に比し強度の障害を及ぼす事が明らかに示されている。

Decadron により周辺組織との癒着を防ぎ得たため、他の薬剤に比し障害度が強い Ir 剤例で使用効果が一層明らかに現われたと考えられる。

c) 薬剤散布後生理的食塩水で洗浄した場合。

上記実験で、神経束周辺注入例を取扱ったが、神経束の周辺に薬液が浸潤して来て生ずる麻痺に対し、局所の薬液を希薄化し排除する目的で、生理的食塩水で局所を洗浄した。また Decadron を前記(2)の方法で用い、併せて観察した。

i) 生理的食塩水で洗浄。

表7(1)の如く、薬液散布後3~30分で局所を生理的食塩水で洗浄した。

・Ir 剤：

薬液散布後3分で、洗浄した3例は、いずれも全

表7 薬液を坐骨神経束表面散布後、生理的食塩水で洗浄した例
その1 (矢印は症状の繰続を示す)

			術直後	改善までの時間	2週間
Ir 剤 散布後 3分	生理的食塩水 で洗浄	3例	0度 0 0	→ → →	
Ir 剤 散布後 10分	"	2例	I I	3時間 0度→ 4時間 0 →	
Ir 剤 散布後 20分	"	2例	Ⅲ Ⅲ	1日 Ⅱ → 1日 Ⅱ →	
Ir 剤 散布後 30分	"	3例	Ⅳ Ⅳ Ⅳ	7日 Ⅱ → 7日 Ⅱ → 7日 Ⅱ →	
A 剤 散布後 30分	"	3例	I I I	1日 0 → 1日 0 → 1日 0 →	
Os 剤 散布後 30分	"	3例	I I I	1日 0 → 1日 0 → 1日 0 →	

表7 薬液を坐骨神経束表面散布後、生理的食塩水で洗浄した例
その2 (Decadron 使用例)

			術直後	改善迄の時間	2週間
Ir 剤 散布後 10分	Decadron 0.4mg 12時間毎12回、 全身投与13回のみ 0.2mgとする	2例	Ⅳ度 Ⅳ	3時間 I度 2日 0度→ 3時間 I 2日 0 →	
Ir 剤 散布後 20分	"	4例	Ⅳ Ⅳ Ⅳ Ⅳ Ⅳ Ⅳ Ⅳ Ⅳ	4日 I 14日 0 → 1時間 Ⅲ 3日 0 → 4時間 Ⅲ 2日 Ⅱ → 1日 0 → 2日 I 5日 0 → 2時間 Ⅲ 3時間 0 → 1時間 0 3時間 Ⅱ 7日 Ⅲ →	
Ir 剤 散布後 30分	Decadron 0.4 mg局所散布、12 時間後より全身投 与計12回、13回 のみ0.2mgとする	4例	Ⅲ Ⅳ Ⅳ Ⅳ	2日 I → 2日 Ⅲ → 2日 Ⅲ → 1日 I 2日 0 → 3時間 Ⅱ 2日 I → 1時間 I 1日 0 → 1時間 Ⅲ → 1時間 Ⅲ →	
A 剤 散布後 30分	Decadron 0.4 mg12時間毎全身 投与計12回、13 回のみ0.2mgと する	2例	Ⅲ Ⅲ	1日 I 3日 0 → 2時間 0 →	
Os 剤 散布後 30分	"	2例	I I	1時間 0 → 1日 0 →	

く異常を認めない。

薬液散布後10分で洗浄した2例は、直後Ⅰ度を示し、3～4時間後0度を示した。

薬液散布後20分で洗浄した2例は、直後Ⅲ度、24時間でⅡ度を示したが、それ以上の改善はみられない。

薬液散布後30分で洗浄した3例は、直後Ⅳ度を示した。そのうち2例は24時間～7日でⅢ度に改善を示したが、これ以上の変化はみられなかった。

A剤, Os剤:

薬剤散布後30分で洗浄したが、いずれも直後Ⅰ度を示し、24時間で0度と改善している。

Ir剤は散布後10分なら全例回復可能であるが、A剤, Os剤は30分でも全例回復可能である。Ir剤の障害の強さが伺われる。

ii) 生理的食塩水で洗浄し Decadron を投与したもの。

Decadron の使用法は表2の如く行なつた。

• Ir 剤:

薬剤散布10分後洗浄し Decadron 全身投与では、直後全例がⅣ度を示したが、3時間でⅠ度を示し、2日で0度を示した。

薬剤散布20分後洗浄し Decadron 全身投与では、直後3例がⅣ度を示し、そのうち2例は1ないし4時間でⅢ度、他の1例は4日でⅠ度を示した。1ないし15日間に4例中3例が0度を示した。

薬剤散布20分後洗浄 Decadron 局所・全身併用では、直後2例がⅣ度を示し、その1例は2時間でⅢ度、他の1例3時間でⅡ度を示した。直後Ⅲ度を示した2例中1例は、1時間で0度、他の1例は2日でⅠ度を示した。1時間ないし5日間で4例中3例が0度を示している。

薬液散布30分後洗浄 Decadron 全身投与では、直後Ⅳ度を示した2例は1時間でⅢ度に改善し、直後Ⅲ度を示した2例中1例は、1時間でⅠ度、24時間で0度を示した。他の1例は3時間でⅡ度を示し、これ以上の改善はみられなかった。

A剤:

薬剤散布30分後洗浄 Decadron 全身投与では、

直後全例がⅢ度を示したが、1例は2時間で0度、他の1例は24時間でⅠ度を示し、更に3日で0度を示した。

• Os 剤:

薬剤散布30分後洗浄 Decadron 全身投与では、直後Ⅰ度を示し、1時間ないし1日でいずれも0度を示した。

iii) Decadron 使用効果の比較。(表7—(1), (2))

Ir 剤の Decadron 使用10分後洗浄例は全例、20分後洗浄例は Decadron 使用方法に関係なく75%の正常回復が得られた。Decadron 未使用例は20分で正常回復例みられず、Decadron の効果大なる事が認められた。

A剤, Os剤は Decadron 使用に関係なく、30分後洗浄例でも全例回復可能である。

2) 局所の肉眼的所見

注射された薬剤、注入部位、観察時期により、種々の像を呈する。

著者は神経束周辺注入56例の腓骨神経を2週間

表8 (1)

神経束と周辺組織の癒着	
(一)	: 正 常
(土)	: Epineurium を被う粗な結合織がやや不透明
(十)	: Epineurium を被う粗な結合織は不透明だが神経束との剥離容易。
(卅)	: Epineurium を被う粗な結合織は不透明で厚さを増し、神経束との剥離やや困難。
(卅)	: Epineurium を被う粗な結合織は不透明で厚く、神経束との剥離不能

表8 (2)

神経束の色	
正 常	: 光沢のある灰白色
褐灰白色	: 光沢を失い、Epineurium を被う周辺結合織増加によりやや不透明にみえる。
黄灰白色	: 光沢を失い、Epineurium を被う周辺結合織増加により不透明となり Myelin の変性のためやや黄味を帯びる。
黄 褐 色	: 光沢全くなく、Epineurium を被う粗な結合織は肥厚し、Myelin の変性に神経線維の変性も加わり黄褐色を帯びる。

表9 局所の肉眼的所見
その1

Ir 剤	神経束と周辺組織の癒着					神経束の色			
	一	士	十	卅	卅	正常	褐灰白色	黄灰白色	黄褐色
腓骨神経束周辺注入6例	0	0	1	3	2	2	0	3	1
腓骨神経束周辺注入 Decadron 全身投与6例	0	1	3	1	1	1	0	1	4
腓骨神経束周辺注入 Decadron 局所・全身併用6例	1	1	3	0	1	2	0	2	2

その2

A 剤	神経束と周辺組織の癒着					神経束の色			
	一	士	十	卅	卅	正常	褐灰白色	黄灰白色	黄褐色
腓骨神経束周辺注入6例	1	2	2	1	0	5	0	1	0
腓骨神経束周辺注入 Decadron 全身投与6例	0	3	2	1	0	6	0	0	0
骨神経束表面注入 Decadron 局所・全身併用6例	2	3	1	0	0	6	0	0	0

その3

Os 剤	神経束と周辺組織の癒着					神経束の色			
	一	士	十	卅	卅	正常	褐灰白色	黄灰白色	黄褐色
腓骨神経束周辺注入8例	0	1	3	4	0	6	0	2	0
腓骨神経束周辺注入 Decadron 全身投与6例	0	2	2	2	0	5	0	1	0
腓骨神経束周辺注入 Decadron 局所・全身併用6例	2	1	3	0	0	5	0	1	0

で観察した。

各薬剤共通して注入部付近の結合織の混濁，癒着痕化，神経束との癒着，癒着部神経束の光沢の消失，変色，神経束の太さの変化，その他筋壊死，局所出血等がみられる。

特に著明な神経束と周辺の癒着および神経束の色につき各薬剤ならびに Decadron 使用効果を比較した。癒着の分類，神経束の色の分類は表8

(1)，(2)の如くでした。

• Ir 剤： (表9- (1))

神経束との癒着(卅)を示したのは $\frac{2}{6}$ 例。(卅)を示したのは $\frac{3}{6}$ 例。(+) $\frac{1}{6}$ 例にみられた。

神経束の色は，黄褐色 $\frac{1}{6}$ 例，黄灰白色 $\frac{3}{6}$ 例，正常色 $\frac{2}{6}$ 例である。

• A 剤： (表9- (2))

神経束との癒着(卅)は1例もない。(卅)を示したのは $\frac{1}{6}$ 例。(+) $\frac{2}{6}$ 例。(一)～(卅)は $\frac{3}{6}$ 例にみた。

神経束の色は，黄褐色 0，黄灰白色 $\frac{1}{6}$ 例，正常色 $\frac{5}{6}$ 例である。

• Os 剤：

神経束との癒着(卅)を示したのはない。(卅) $\frac{4}{8}$ 例，(+) $\frac{3}{8}$ 例。(一)～(士) $\frac{1}{8}$ 例である。

神経束の色は，黄褐色例なく，黄灰白色 $\frac{2}{8}$ 例，正常色が $\frac{6}{8}$ 例にみられた。

癒着(卅)および神経束が黄褐色を呈した例は，Ir 剤だけであり，神経症状もIV度66.6%と強い障害を示し，神経症状と組織の肉眼的所見は一致している。他の薬剤例ではこれらの所見はみられなかった。

a). Decadron 使用時の肉眼的所見

• Ir 剤：

神経束と周辺の癒着については，全身投与例で，神経束と周辺の癒着(卅) $\frac{1}{6}$ 例，(卅) $\frac{1}{6}$ 例，(+) $\frac{3}{6}$ 例，(一)～(士) $\frac{1}{6}$ 例である。

局所・全身併用では神経束と周辺の癒着(卅) $\frac{1}{6}$ 例，(卅)0，(+) $\frac{3}{6}$ 例，(一)～(士) $\frac{2}{6}$ 例である。

神経束の色については，全身投与例で，神経束の色は黄褐色 $\frac{4}{6}$ 例，黄灰白色 $\frac{1}{6}$ 例，正常色が $\frac{1}{6}$ 例みられた。

局所・全身併用では，神経束の色は黄褐色 $\frac{2}{6}$ 例，黄灰白色 $\frac{2}{6}$ 例，正常色 $\frac{2}{6}$ 例みられた。

A 剤：

神経束と周辺の癒着については，全身投与例で，神経束と周辺の癒着(卅)はなく，(卅) $\frac{1}{6}$ 例，(+) $\frac{2}{6}$ 例，(一)～(士) $\frac{3}{6}$ 例である。

局所・全身併用では、神経束と周辺の癒着(卅)、(卅)はなく、(+) $1/6$ 例、(-) ~ (±) が $5/6$ 例にみられた。

神経束の色は、全身投与例では、全例正常色を呈している。局所・全身併用では全例正常色である。

• Os 剤 :

神経束と周辺の癒着については、全身投与例で、神経束と周辺の癒着(卅)はなく、(卅) $2/6$ 例、(+) $2/6$ 例、(-) ~ (±) $2/6$ 例である。局所・全身併用では、神経束と周辺の癒着(卅)はみられず、(+) $3/6$ 例、(-) ~ (±) $3/6$ 例であった。

神経の色は、全身投与例では、黄褐色例なく、黄灰白色 $1/6$ 例、正常色 $5/6$ 例である。局所・全身併用では、神経束の色は全身投与と同様である。

b). Decadron 使用効果

• Ir 剤 :

表9 (1)の如く、神経束と周辺の癒着(卅)例は Decadron 使用で、全身投与、局所・全身併用いずれも $1/6$ 例にみられた。(卅)は全身投与 $1/6$ 例、局所・全身併用ではみられない。(-) ~ (±)は、全身投与 $1/6$ 例、局所・全身併用 $2/6$ 例、僅かながら局所・全身併用で癒着は軽減している。

一方、神経束の色は、全身投与で黄褐色 $4/6$ 例、局所・全身併用は $2/6$ 例、しかし Decadron 未使用例は僅か $1/6$ 例みにすぎず、神経束の色——神経線維の変性程度——に関しては Decadron の効果はみられない。

• A 剤 :

表9 (2)の如く、神経束と周辺の癒着(卅)はみられず、全身投与で(卅) $1/6$ 例、局所・全身併用で(卅)はみられない。全身投与で(-) ~ (±)は $3/6$ 例であるが、局所・全身併用では $5/6$ 例にみられた。障害はいずれも軽いが、局所・全身併用で癒着は僅かながら軽減する事ができる。

他方、神経の色は、Decadron 使用方法に関係なく全例正常色を呈している。

• Os 剤 :

表9 (3)の如く、神経束と周辺の癒着(卅)はいずれの方法にもみられない。全身投与で(卅)は $2/6$ 例、局所・全身併用例にはみられない。全身投与(-) ~ (±) $2/6$ 例、局所・全身併用では $3/6$ 例。やはり局所・全身併用が効果的である。

他方、神経束の色は、Decadron 使用方法に関係なくいずれも $5/6$ 例が正常を呈している。

以上 Decadron の効果を要約すると、各薬剤とも癒着に対しては効果を認めるが、神経束の変色に対する明らかな効果の差は認め得なかつた。Decadron の効果は局所・全身併用でより明らかに認められる。

3) 組織学的所見

3 薬剤を用い、腓骨神経束周辺に注入し、実験的に麻痺を起こし、経時的に採取して組織学的に検索した。

一般に末梢神経線維に障害が及ぶと、速やかに障害部の中枢、末梢側に、軸索、髄鞘の変性が現われる。初期は髄鞘の膨化、太さの不揃い、軸索の断裂、萎縮等がみられ、神経束内や束外に円形細胞浸潤、線維芽細胞の増加がみられ、シュワン氏細胞の増加もみられる。急性期の終了と共にこれら細胞成分は減少し、障害部の結合織化、髄鞘の残骸等がみられる。

表10 術後2週間目の組織所見

神経線維変性程度	
正 常	: 異常ない。
部分的に軽い変化	: 一部に軽い変性がみられる。
部分的に強い変化	: 一部に強い変性がみられる。
全般的に及ぶ	: 全般的に変性がみられる。
シュワン氏細胞	
正 常	: 異常ない。
増 加	: 明らかにシュワン氏細胞核が増加している。
減 少	: シュワン氏細胞核が濃染され数が減少している。
束外周辺組織の変化	
異常なし	: 全く異常はみられない。
軽度変化	: 軽度の結合組織増加、円形細胞浸潤。
中等度変化	: 明らかな結合織の増加。線維細胞や円形細胞浸潤、肉芽形成もみられ、壊死組織もみられる。
陳旧な変化	: 癒痕化し、細胞成分は減少している。

表11 組織所見 その1

I r 剤	神経線維の変性程度				シュワン氏細胞			東外周辺組織の変化			
	正常	部分的に軽い	部分的に強い	全般的に及ぶ	減少	正常	増加	異常なし	軽度の变化	中等度の变化	陳旧な变化
腓骨神経束周辺注入6例	0	0	5	1	1	0	5	0	2	1	3
腓骨神経束周辺注入 Decadron 全身投与6例	0	1	1	4	3	2	1	0	3	2	1
腓骨神経束周辺注入 Decadron 局所・全身併用6例	0	0	4	2	1	0	5	0	2	4	0

その2

A 剤	神経線維の変性程度				シュワン氏細胞			東外周辺組織の変化			
	正常	部分的に軽い	部分的に強い	全般的に及ぶ	減少	正常	増加	異常なし	軽度の变化	中等度の变化	陳旧な变化
腓骨神経束周辺注入6例	3	2	1	0	0	3	3	0	3	3	0
腓骨神経束周辺注入 Decadron 全身投与6例	1	5	0	0	0	3	3	0	0	6	0
腓骨神経束周辺注入 Decadron 局所・全身併用6例	4	1	1	0	0	4	2	0	3	3	0

その3

Os 剤	神経線維の変性程度				シュワン氏細胞			東外周辺組織の変化			
	正常	部分的に軽い	部分的に強い	全般的に及ぶ	減少	正常	増加	異常なし	軽度の变化	中等度の变化	陳旧な变化
腓骨神経束周辺注入6例	3	4	1	0	0	1	7	0	3	5	0
腓骨神経束周辺注入 Decadron 全身投与6例	0	4	2	0	1	3	2	0	2	4	0
腓骨神経束周辺注入 Decadron 局所・全身併用6例	2	3	1	0	0	4	2	0	1	5	0

実験の組織学的所見：

障害の強い Ir 剤で、注入後30分より2週間まで観察した。またA剤、Os 剤の2週間も併せて検索した。

a) Ir 剤、30分～7日の組織所見：

- ・ 注入30分

束周辺に浮腫や白血球の游出がみられたが、神経束内には特別の変化を認めない。

- ・ 注入3日

部分的に髄鞘の構造が不規則で、軸索は膨化したり、萎縮したり、また染色不良な部分もみられ、神経線維間に白血球もみられる。束周辺組織に線維芽細胞がみられる。

- ・ 注入7日

以上の変化の他に、シュワン氏細胞核の濃縮された像や数の増加などもみられる。

b) Ir, A, Os 剤の14日組織所見

3薬剤による組織所見は表10の如く細かく分け、Decadron の効果ならびに各薬剤による差を検討した。

i) Ir 剤 (表11-(1))

神経線維変性程度：

全般的に及ぶもの $\frac{1}{6}$ 例、部分的だが強い変化のあるもの $\frac{5}{6}$ 例。

シュワン氏細胞：

増加のみみられた $\frac{5}{6}$ 例、減少している $\frac{1}{6}$ 例。

束外周辺組織の変化：

陳旧な変化のみみられる $\frac{3}{6}$ 例、中等度の変化を認

めた $1/6$ 例。軽度の変化を認めた $2/6$ 例である。

Decadron 併用例, 表11- (1)

全身投与例

神経線維変性程度:

全般に変性の及んでいるのは $4/6$ 例, 部分的だが強い変性のみられる $1/6$ 例, 軽度の変化を認めた $1/6$ 例。

シュワン氏細胞:

増加のみられた $1/6$ 例, 減少している $3/6$ 例, 正常例が $2/6$ 例みられた。

東外周辺組織の変化:

陳旧な変化のみられる $1/6$ 例, 中等度の変化がみられた $2/6$ 例, 軽度の変化を認めた $3/6$ 例である。

• 局所・全身併用例

神経線維変性程度:

全般に変性の及んでいるのは $2/6$ 例, 部分部だが強い変化は $4/6$ 例にみられた。

シュワン氏細胞:

増加のみられた $2/6$ 例, 減少している $1/6$ 例, 正常例はみられなかつた。

東外周辺組織の変化:

陳旧な変化例はみられない。中等度の変化は $4/6$ 例に認め, 軽度の変化は $2/6$ 例にみられた。Decadron 全身投与で, 神経線維の軽い障害を $1/6$ 例にみた以外は, Decadron の効果みられず, かえつて全般に及ぶ変性を多数例に生じた。

シュワン氏細胞の増加, 減少については, Decadron 全身投与で正常例を $2/6$ 例に認めたが, 逆に減少例が $3/6$ 例もみられた。局所・全身併用例と Decadron 未使用例との間に差異はみられず, Decadron 使用による効果は認められない。

東外周辺組織の変化は, Decadron 全身投与で陳旧な変化が $1/6$ 例みただけで, 局所・全身併用では認められず, Decadron 使用の効果と考えられる。

ii) A 剤 表11- (2)

神経線維変性程度:

全般に及ぶものは1例もない。部分的に強い変性を生じたのは $1/6$ 例, 部分的に軽い変性を生じたのは $2/6$ 例, 正常は $3/6$ 例みられた。

シュワン氏細胞:

増加のみられたのは $3/6$ 例, 正常 $3/6$ 例, 減少例はみられない。

東外周辺組織の変化:

陳旧な変化例はみられない。中等度の変化は $3/6$ 例, 軽度の変化は $3/6$ 例にみられた。

Decadron 併用例 表11- (2)

全身投与例

神経線維変性程度:

部分的で軽い変性のみられた $5/6$ 例, 正常の $1/6$ 例がみられた。

シュワン氏細胞:

増加のみられた $3/6$ 例, 正常の $3/6$ 例, 減少した例はない。

東外周辺組織の変化:

中等度の変化が全例にみられた。

局所・全身併用例

神経線維の変性程度:

部分的で強い変性のみられた $1/6$ 例, 部分的で軽い変性のみられた $1/6$ 例, 正常が $4/6$ 例にみられた。

シュワン氏細胞:

増加のみられた $2/6$ 例, 正常が $4/6$ 例みられた。

東外周辺組織の変化:

中等度の変化が $3/6$ 例, 軽度の変化 $3/5$ 例みられた。

Decadron 全身投与では神経線維変性は非常に軽く, 部分的で軽い例が $5/6$ 例にみられた。局所・全身併用では部分的で強い例が $1/6$ 例みられたが, 正常が $4/6$ 例にみられた。Decadron 未使用でも全般に及ぶ例はなく, 部分的で強い変性を $1/6$ 例認めた程度である。

シュワン氏細胞はいずれも減少例はみられない。Decadron 局所・全身併用で正常例がやや多いだけで, 全身投与と Decadron 未使用との差はみられない。

東外周辺組織の変化は, 全身投与が全例中等度を示したが, Decadron 未使用と局所・全身併用で全く差がみられなかつた。

一般的にA剤では Decadron 使用に関係なく障害は軽く, Decadron による明らかな効果はみ

られなかつた。

iii) Os 剤 (表11—(3))

神経線維変性程度：

部分的で強い変性は $1/8$ 例，部分的で軽い変性は $4/8$ 例，正常は $3/8$ 例にみられた。

シュワン氏細胞：

増加のみられたのは $7/8$ 例，正度は $1/8$ 例，減少例はみられなかつた。

束外周辺組織の変化：

陳旧な変化はみられない。中等度の変化は $5/8$ 例にみられ，軽度の変は $3/8$ 例にみられた。

Decadron 併用例 (表11—(3))

• 全身投与例

神経線維変性程度：

全般に及ぶ変性はみられない。部分的で強い変性は $2/6$ 例みられ，部分的で軽い変性は $4/6$ 例にみられた。

シュワン氏細胞：

増加のみられた $2/6$ 例，正常は $3/6$ 例にみられ，減少は $1/6$ 例にみられた。

束外周辺組織の変化：

陳旧な変化例はみられない。中等度の変化は $4/6$ 例にみられ，

軽度は $2/6$ 例にみられた。

• 局所・全身併用例

神経線維変性：

全般に及ぶ変性はみられない。部分的で強い変性は $1/6$ 例にみられ，部分的に軽い変性は $3/6$ 例にみられた。正常例も $2/6$ 例にみられる。

シュワン氏細胞：

増加のみられたのは $2/6$ 例，正常例は $4/6$ 例，減少例はみられなかつた。

束外周辺組織の変化：

陳旧な変化例はみられない。中等度の変化は $5/6$ 例にみられ，軽度の変化は $1/6$ 例にみられた。

Os 剤では神経束の変性程度も束外周辺組織の変化も陳旧な例はみられない。また Decadron 使用による明らかな効果も認められかつた。Os 剤では Decadron 全身投与の 1 例に，シュワン氏細胞の減少を観察した。これは Ir 剤と本例だけにみられた。

各薬剤間の差異は，以上の結果から障害の強い

順に Ir 剤，Os 剤，A 剤の順を示した。この傾向は神経症状一般にも共通している。

c) 単一神経線維に直接 Ir 剤を作用させた場合の短時間における観察。

長時間の神経束周辺注入例については，以上の如く検索を試みたが，一方，直接神経束内に薬液が注入された場合の，短時間の組織変化はどのようなであろうか。この変化を調べるため単一神経線維を *in vitro* で用い，位相差顕微鏡で観察した。

スライドガラス上で Gei の液に浸した単一神経線維の状態を写真に記録し，手早く実験する薬液をガラスの一端より注入し，他端より徐々に吸引し，ガラス上の液を充分薬液に置き換え，経時的に撮影，観察した。

Ir 剤使用 5 分後の所見 (写真6) では，髓鞘の強い滴状化がみられる。直ちに生理的食塩水又は Gei の液で単一神経線維を洗浄したが，髓鞘の変化は強まり，回復状態は観察できなかつた。

このように一度神経束に傷が付き，薬液が侵入し神経線維と接する場合，短時間で強い変化を生じ，生理的食塩水などで洗浄を試みても，直ちに回復する事は不能である。

3. 小 括

Ir 剤，A 剤，Os 剤 3 種で注射麻痺の実験を試みたが，Ir 剤は他剤に比し障害度強く，特に，直後 IV 度を示した例の改善は，僅か $1/5$ に過ぎない。予後の著しく不良な事が明らかにされた。Decadron 使用は，初期に神経線維間の浮腫による線維の圧迫を防ぎ，二次的に生ずる瘢痕で神経束を圧迫する事を防ぐのが主目的であり，Ir 剤ではこの効果が明らかにみられた。しかし神経線維の変性は予防できなかつた。

Decadron 使用による効果は，ほぼ 1 週間までに現われる事は各薬剤共通した所見で，使用方法は局所・全身併用が最も効果的である。

生理的食塩水で薬液散布局所の洗浄例は，Ir 剤 20 分後洗浄で全く回復はみられない。Decadron を併用して 75% の回復が得られた。A 剤，Os 剤では Decadron 使用に関係なく 30 分後洗浄でも全例回復している。

神経束内注入に匹敵すると考えられる単一神経線維に直接 Ir 剤を作用させた場合の位相差所見

では、5分ですでに可逆性を失っている。

以上の如く神経線維に変性を生じてしまつては、副腎皮質ホルモンの効果は期待できないが、神経束に接近した部位に薬液が存在して生じた麻痺の際は速やかに局所を洗浄し、副腎皮質ホルモンを投与する事で、浮腫による圧迫や結合織形成による圧迫を防ぎ得ると考える。

III. 当教室における経験例

昭和30年以來最近までに12例の注射による麻痺患者を取扱つた(表1参照)。

使用薬剤は、ピリン系薬剤7例、抗ヒスタミン1例、V.B₁ 1例、タンパク製剤1例、SM 1例、フェノバル1例である。

放散痛を有し短時間で発症した例は6例、放散痛はないが短時間で発症した2例、放散痛のない長時間の例は2時間と6時間で、他の2例は放散痛および発症時期不明である。

これら12例の障害部位は、橈骨神経9例、坐骨神経2例、上臀神経1例である。

12例中4例に神経剝離術を施行し、他の8例は理学療法のみ施行した。

神経剝離術施行例では、いずれも局所に強い癒着を認め、神経束の光沢は失われ、太さも限局的にやや減じていた。また硬度も増している。

表12 ヒトの腓骨神経束および坐骨神経束の例(大腿部より切断施行例)

症例	使用部位	使用薬剤	実験方法	原疾患名
A	腓骨神経束	Ir 剤	神経束内注入 30分後切除	骨肉腫
B	腓骨神経束	Ir 剤	神経束内注入 90分後切除	骨髓炎
C	腓骨神経束	Ir 剤	神経束周辺散布 15分後切除	骨折
D	腓骨神経束	Ir 剤	神経束周辺散布 48時間後切除	骨肉腫
E	坐骨神経束	0.5% 塩酸プロ カイン	神経束内注入 30分後切除	骨髓炎

端々縫合を施行した(症例10)例では、注射部位と思われる約5cmの範囲で、神経束の強度な癒着がみられ、神経束の硬さも硬く、部分的に太さを減じていた。組織学的には全く癒着像のみであった。この例は術後3日目頃から指の知覚障害の

表13 ウサギの実験例

	病 理 使 用 剤	肉 眼 所 見	組 織 所 見	
腓骨神経束内注入 30分	7246 (1)	Ir 剤	局所陥没 局所出血	神経線維間の浮腫 神経線維の膨化
	7257 (3)	Ir 剤	"	" 髄鞘の破壊
腓骨神経束内注入 90分	7125 (1)	Ir 剤	"	神経線維の間の浮腫 神経線維の断裂・膨化 髄鞘の破壊 白血球の浸潤、出血
	7246 (2)	Ir 剤	"	"
坐骨神経束表面散布 15分	8423 (1~1)	Ir 剤	異常なし	神経線維間の軽度の浮腫、神経線維正常 周辺組織に白血球の浸潤あり、出血軽い
	7710 (1~2)	Ir 剤	"	"
坐骨神経束表面散布 48時間	7710 (2~5)	Ir 剤	疎な結合織 不透明化 神経束の光沢の消失	線維間浮腫あり 神経線維断裂・膨化、シュワン氏細胞濃縮 周辺組織に白血球の浸潤、浮腫、線維芽細胞増殖
	7257 (6~3)	Ir 剤	"	"

改善がみられた。

予後の判明している9例中、術後1-2カ月の3例を除き、いずれも治療開始後症状の改善がみられた。

臨床例で組織所見をみる機会の大多数は、1ヵ月以上過ぎており、初期像をみる事ができない。

著者は外傷や骨腫瘍などのために大腿切断を施行する患肢の神経を用い、in vivo で短時間の神経束内注入や神経束表面散布例を作製し、組織所見をウサギ例と比較した。

IV. ヒト組織像とウサギ組織像との比較

ヒトの組織像は表12の5例で施行した。

A例: 腓骨神経束内に Ir 剤注入、30分後切除。駆血帯使用と同時に腓骨神経束を膝窩で露出し、Ir 剤1ccを束内に注入し、30分後に切除した。注入直後局所は暗紫色に変色し、付近の毛細血管も紫色に浮き出してみえる。注入局所は限局的であるが、硬度がやや増し、表面が陥没している(写真7)。

注入局所の断面は束内に出血がみられた。

組織学的には、注入部付近の神経線維は完全に破壊され、髄鞘の断裂がみられる。神経束周辺組織には軽度の浮腫、円形細胞の浸潤もみられ、出血もみられた。

B例：腓骨神経束内に Ir 剤注入，90分後切除。A例と同様に腓骨神経束に Ir 剤を注入し，90分後に切除した。注入直後局所は暗紫色を呈し，局所の陥没もみられた。暗紫色部の断面は出血が認められた（写真8）。

組織学的には神経束全体に染色性が悪く，部分的に正常と思われる線維が僅かに認められる。シュワン氏細胞核は濃染し，円形細胞の軽い浸潤，線維間の軽い浮腫も認められた。神経束外周辺組織には出血がみられ，軽い円形細胞浸潤もみられた。

C例：腓骨神経束表面に Ir 剤を散布，15分後切除。

駆血帯施行と同時に膝窩部で腓骨神経束を露出し，Ir 剤1ccを神経束周辺に散布，15分後に切除した。神経束周辺散布では局所の変色は認められず，硬度や太さの変化も認められない。

組織学的には神経線維の軽い膨化を認めたに過ぎない（写真9）。

D例：腓骨神経束表面に Ir 剤を散布，48時間切除。

手術2日前の血管撮影時に，膝窩部で腓骨神経束を露出し，束表面に Ir 剤1ccを散布し，局所を縫合した。術後腓骨神経麻痺は観察されなかつた。48時間後大腿切断時に神経束を採取したが，変色や硬度の変化はみられなかつた。

組織学的に一部の間質に浮腫がみられ，軽度の多形核白血球の浸潤がみられ，線維芽細胞の増加もみられ，神経束間の結合織にも極く軽い淋巴球の浸潤がみられた。一部では髄鞘が泡沫状に膨れ，軸索も膨化している像がみられた（写真10）。

E例：坐骨神経束内に0.5%塩酸プロカイン注入，30分後切除。

注入時局所の膨隆は生ずるも，硬度の変化や変色はみられなかつた。

組織学的に神経線維は正常で，線維間に軽い浮腫のみられる部分もある。細胞浸潤はみられない。束外周辺にも出血や細胞浸潤はみられない

（写真12）。

F：ヒトとウサギ組織像との対比

・ 神経束内注入例。

30分所見：ヒト例では注入局所に部分的陥入や局所出血がみられた。神経線維間に浮腫があり，軸索の断裂や神経線維間，束外に円形細胞の増加がみられる。ウサギ例でも同様であるが，束内，外の細胞増加はやや軽度である。

90分所見：注入部の出血や陥没は，ヒト・ウサギ例いずれも同様に認められる。神経線維の染色性が全体に悪く，線維間の浮腫，軸索の断裂，髄鞘の膨化等もみられ，束内外に円形細胞の増加がみられた。

・ 神経束表面散布例。

15分所見：ヒト例では散布局所に特別の所見はない。神経線維はほぼ正常で，神経束外に細胞成分の軽い増加がみられる。ウサギ例では神経線維間に軽い浮腫を認めた以外，特にヒト例との差異はみられない。

48時間所見：ヒト例では散布局所に特別異常はみられない。神経線維には軽い膨化がみられるが，ほぼ正常な神経線維がみられた。線維間の浮腫や円形細胞増加がみられ，束外に出血や細胞成分の増加がみられる。ウサギ例も同様の所見であるが，やや強い程度にみられた。

V. 考 按

注射による末梢神経麻痺に関しては，1882年 Arnozan¹⁾ がエーテル，アルコール注射による坐骨神経麻痺を報告しており，1952年 Perret²⁾ は約30年間の文献から麻痺を生じた薬剤を列挙している。

その薬物は，Äther, Antipyrin, Asthomoly-sin, Atebrin, Atophanyl, Badional, Bismogenol, Kalzium, Campher Cibalgin, Cibazol, Chinincardiazol, Deriphyllin, Eubasin, Eleudron, Globucid, Hexeton, Irgapyrin, Luminal, Melubrin, Penicillin, Novasurol Solarson, Somnifen, Solvochin, Salyrgan, Streptomycin, Verasulf, 等である。また Demme⁴⁾ は Solvochin や Chlorcalcium 等を報じている。

山形論文付図 I

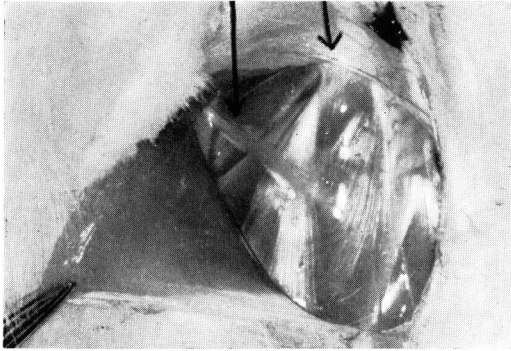


写真1 腓骨小頭付近の総腓骨神経束
左 総腓骨神経 右 腓骨小頭

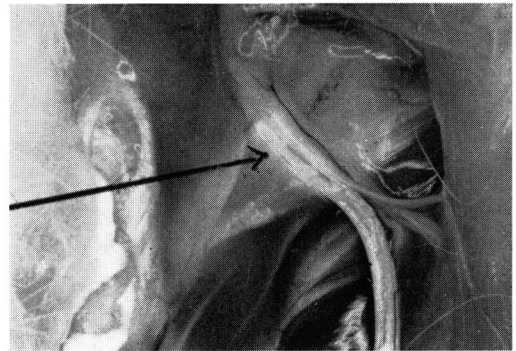


写真2 大転子付近の坐骨神経束
→坐骨神経

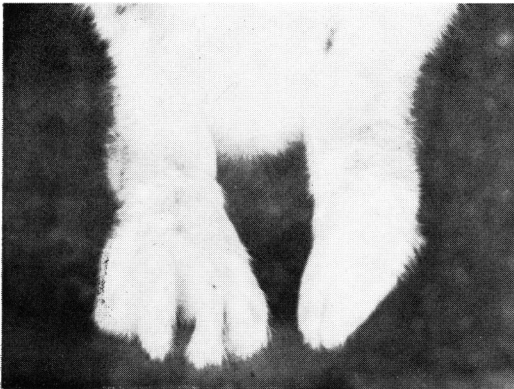


写真3 落下姿勢時の趾の開排状態
右正常 左開排不能

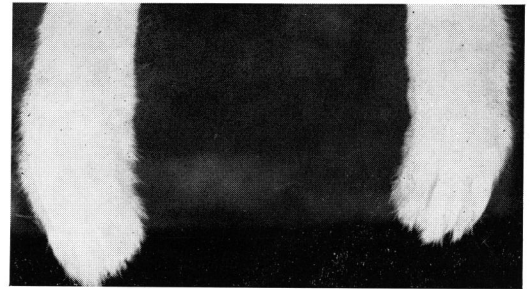


写真4 落下姿勢時の趾の開排状態
両側開排不能—麻痺性尖足



写真5 ウサギ坐骨神経
単一神経線維を生理的食塩水中で分離，対照とする。

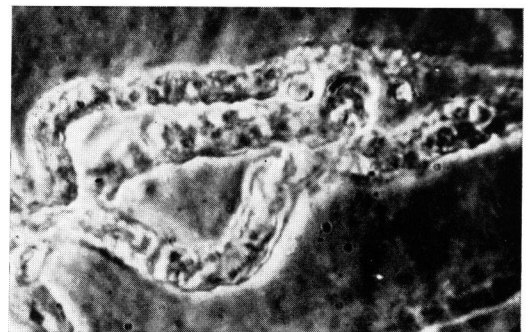


写真6 ウサギ坐骨神経
単一神経線維に Ir 剤 5 分間作用させて撮影

山形論文付図 II

注入局所

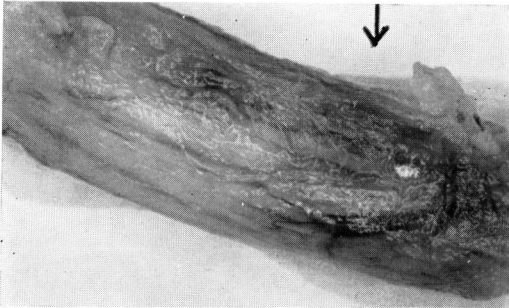


写真7-1) A例神経束内 Ir 剤注入30分. 注入局所の出血, 部分的な局所の陥入がみられる.

注入局所

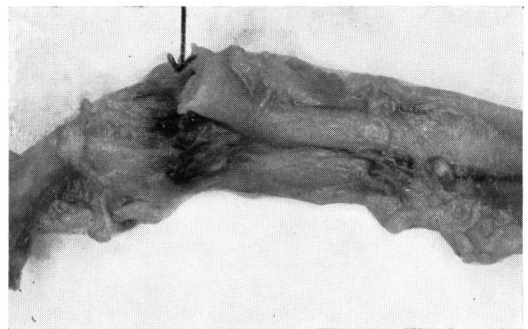


写真8-1) B例神経束内 Ir 剤注入90分. 注入局所の出血, 部分的な局所の陥入がみられる.

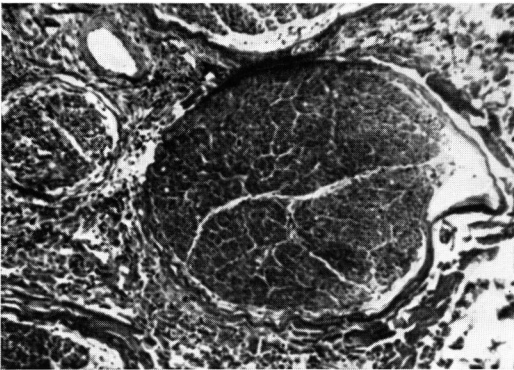


写真7-2) A例神経束横断面
神経線維の変性があり, 染りが悪い. 線維間に浮腫, 細胞増加がみられる.

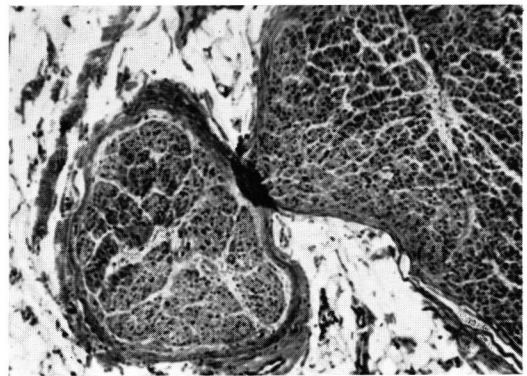


写真8-2) B例神経束横断面
神経線維の染りが全体に悪く, 線維間に浮腫がみられる. 神経束外の動脈内に充血がみられ, そのなかに白血球もみとめられた. これは炎症の初期像である.

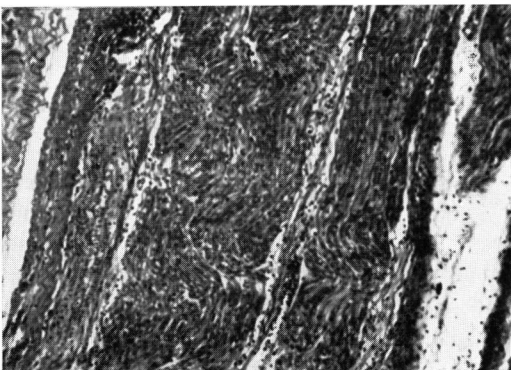


写真7-3) A例神経束縦断面
部分的な脱髄や線維間に浮腫がみられる. 束外にも細胞増加がみられる.

山形論文付図 III



写真9-1) C例神経束表面に Ir 剤散布15分

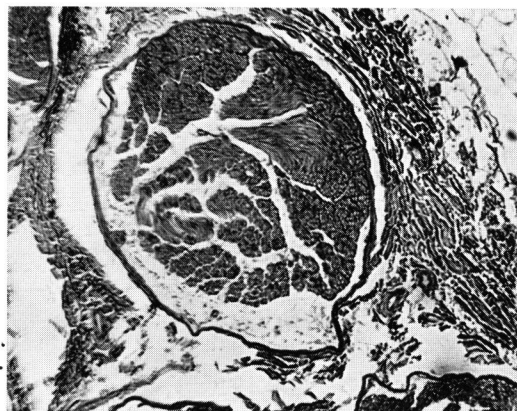


写真10-1) D例神経束表面に Ir 剤散布48時間横断面

神経束外に出血がみられ、線維間に浮腫、軽い線維芽細胞の増加がみられる。神経線維はほぼ正常。

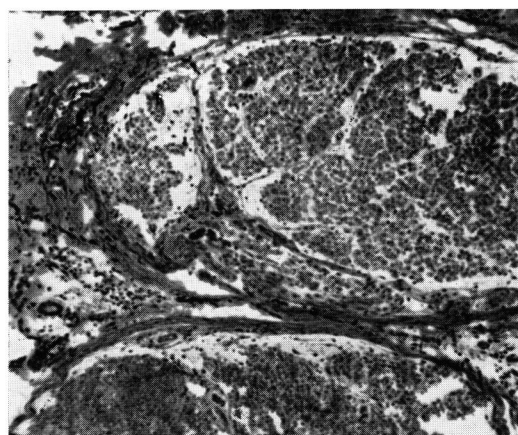


写真9-2) C例神経束横断面
神経線維間に浮腫がみられる。神経線維はほぼ正常。
束外周辺に線維芽細胞の軽い増加がみられる。

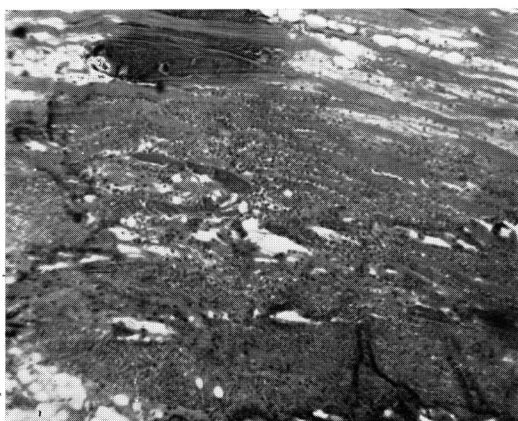


写真9-3) C例束外周辺組織
円形細胞や線維芽細胞の軽い増加がみられる。

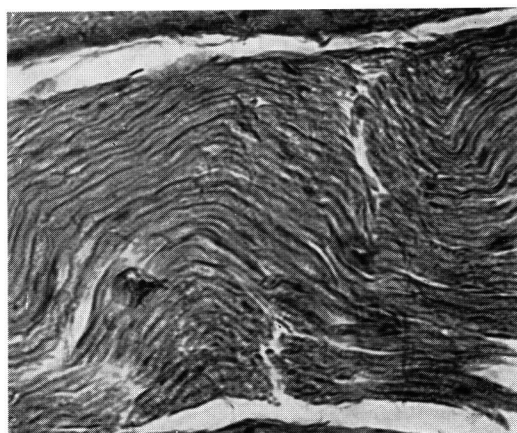


写真10-2) D例神経束縦断面
神経線維の軽い膨化あるもほぼ正常。線維間に浮腫がみられる。

山形論文付図 IV

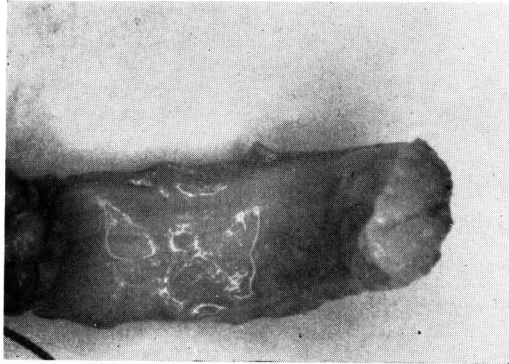


写真11-1) E例坐骨神経束に 0.5%塩酸プロカイン
注入30分後
注入局所に異常はない。

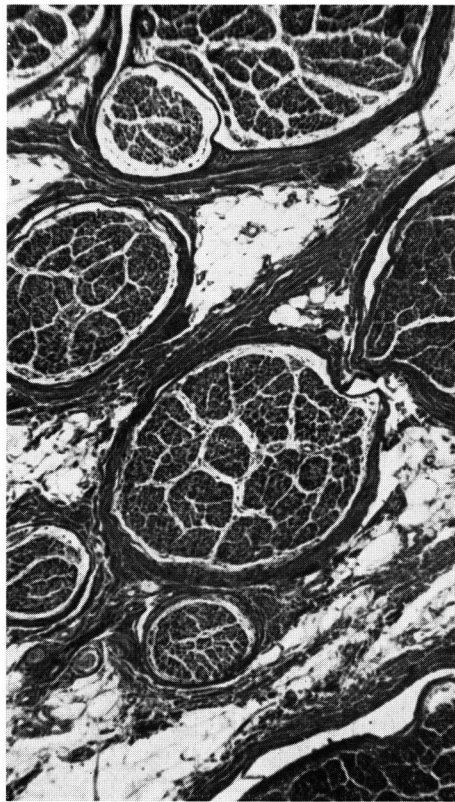


写真11-2) E例神経束横断面
結合織に軽い浮腫がみられる程度で神経線維の変性はみられない。

他方、わが国では1937年土居⁵⁾⁶⁾らがバグノンによる末梢神経麻痺の5例を報告しており、これによる予後は不良であると述べている。特に第二次大戦を境として、サルファ剤⁷⁾⁸⁾の出現、次でピラゾール系薬剤を含む注射薬で生じた麻痺例が報告されている⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾。

本邦でイルガピリンによる末梢神経損傷の報告は横関ら¹²⁾(1954)の報告以来多数みられており、治療方法もいろいろ検討されている¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁷⁾²⁹⁾³⁰⁾³¹⁾。

Bodechtel (1952)¹⁸⁾らは注射の薬液で神経線維自体が直接侵されて神経麻痺を生ずると考えている。またKostlin (1940)¹⁶⁾、Perret (1954)³⁾らは注射後放散痛があつて麻痺を生ずる例や、放散痛がなくて数日後に麻痺を生じた例等を挙げて、神経線維障害の他に薬液が注射部の傷から神経束内に侵入し、二次的に神経線維が侵されることも原因の一つと考えている。

Perret (1954)³⁾、Kostlin (1940)¹⁶⁾、Scheid (1940)²⁾、坂口 (1963)²⁸⁾らは注射麻痺の臨床例の報告で、各薬剤間に特殊性はないと述べている。しかし著者の実験例では、Ir 剤による障害は他の薬剤の障害度に比し強く、予後も明らかに不良である。薬剤による差異は認められる。

臨床例で放散痛なく神経麻痺を生ずる実際例の多くは、薬液が神経束より距離を置いて注入され、それが浸潤して来て神経束周辺に達し、麻痺を発生すると推定される。

著者の行なつた実験で明らかな如く、神経束周辺注入や神経束表面散布に Ir 剤を使用した場合、神経束に全く機械的な損傷を与えないにも関わらず、神経症状は短時間に大多数がIV度を示し、僅かな改善例を除き2週間観察では神経症状の改善はみられない。

組織所見では、神経線維間の浮腫、線維の膨化、軸索の断裂等の所見がみられる。

Ir, A, Os 剤等を使用した例で、神経束と周辺の癒着を防ぎ、急性期の浮腫を防いで神経線維の圧迫を防ぐために Decadron を使用した。

Taubenhaus (1950)²⁰⁾の報告では、Steroid を

使用したテレピン油膿瘍の肉芽組織中の Fibroblast は扁平化し、ホモゲンになり萎縮して来る像が観察されたと述べている。また Roberts (1951)²¹⁾によれば Collagen の形成に対し Steroid は抑制的に作用する事が認められる。

竹友 (1962)¹⁹⁾は治療法の1つとして神経束内より薬液を洗浄排除したのち、Fibrosis を防ぐ意味で10日間 Steroid を使用しているが、著者の実験では Decadron 1日2回、計13回の注射で、実験の如き効果を得た。特に Decadron の局所・全身併用投与でこの目的を充分達する事ができた。しかし一旦生じた神経線維の変性の回復には役立つていない。

神経障害の程度は種々の区分があり、Seddon (1943)²²⁾は Neuroapraxia, Axonotmesis, Neurotmesis に区別している。田島 (1962)²³⁾らは連続性を保っている末梢神経損傷を模式図で説明を試みている。両者を併せ考えるに、著者の実験例は次の2型に分類する事ができる。

(1) 正常, Neuroapraxia に一部 Axonotmesis 混合せる型。

このような型には、神経束表面に短時間薬液を散布した例および長時間薬液を散布した例の大部分、および神経束周辺注入例の一部が含まれている。

この型は受傷直後不完全麻痺を呈し、初期にある程度不規則な回復を示すが、やがてほぼ完全な程度まで回復可能である。

(2) Axonotmesis と Neurotmesis の混合型。

このような型には、神経束表面長時間散布の一部および神経束周辺注入例の大多数が含まれている。

この型は初から完全麻痺又は不完全麻痺を示し、初期に大多数は多少の改善を示すか、ほとんど後遺症を残し、特に Neurotmesis の部分は機能欠損となつて現われる。

病理組織学的に神経線維の Waller の変性は完成に約25日²⁴⁾を要するとされている。

神経線維の再生に関係のあるシュワン氏細胞の活動ピークは、AbercrombieやJohnson (1942)²⁴⁾

の実験で、*in vitro* で切断2日目より活動が始まり、9～15日でピークを示し、16日で急速に低下すると述べている。また Holmes, Yang (1942)²⁵⁾らの研究では14日～21日が一番活発な時期であると述べている。Fisher (1963)²⁶⁾は神経移植後4～7日よりシュワン氏細胞の活動が始まり、11～22日で終了するとも述べている。

このようなシュワン氏細胞の活動状態がみられる14日を主として組織学的に検討を加えた結果、Ir 剤は他のA, Os 剤に比し神経線維間の結合織化がみられ、シュワン氏細胞核の減少した例や髄鞘崩壊等が明らかにみられた。

筒井 (1959)²⁷⁾はガマの坐骨神経束に各種薬剤を作用させ、電気的刺激に感応する時間を測定し、Ir 剤では感応の完全消失までに3分27秒を要し、直ちに生理的食塩水で灌流施行し、平均42分で正常に回復したと報じている。著者は位相差顕微鏡を用い、単一神経線維にIr 剤を5分間作用させ、髄鞘の強度の泡状化を観察し、直ちに生理的食塩水で洗浄したが回復像は得られなかつた。一方、神経束に薬液を散布した例では、Ir 剤を10分間散布し、生理的食塩水で洗浄した例では、全例が数時間で完全に回復した。

VI. 結語

1) Ir 剤, A 剤, Os 剤3種類を用い実験的末梢神経麻痺を試みたが、Ir 剤が一番重篤な神経損傷を呈した。このように薬液による障害の差は明らかに認められた。

2) Ir 剤例で、神経症状としては尖足や指の開排制限が大多数にみられ、組織所見の14日例では神経線維間や束外に結合織の増加、線維の膨化、軸索の断裂、髄鞘の残骸等がみられた。シュワン氏細胞の減少もIr 剤例で数例みられた。

3) 治療の試みとして副腎皮質ホルモンを使用した。初期の神経線維間や周辺組織の浮腫、二次的な結合織の増殖の軽減には効果がみられ、特にIr 剤の局所・全身併用例で目的を達する事ができた。

4) 神経束内に薬液注入がなされた場合を仮定して行なつた単一神経線維に直接Ir 剤を作用

させた例では、位相差顕微鏡所見5分間作用例で髄鞘の泡状化が著明となり、生理的食塩水で洗浄しても回復像はみられなかつた。

5) 実験—臨床経験を併せ考えるに、注射部位に注意し、神経束内に注入しない事は当然であるが、神経束周辺注入で麻痺を生じた場合、速やかに局所を洗浄し、同時に副腎皮質ホルモンの局所・全身併用を行なう事が有効な方法である。

稿を終るに臨み、終始御指導と御校閲を賜わった主任森崎教授、本学病理学教室今井教授に深く感謝いたします。また整形外科景山元助教授、星野元助教授、生化学教室松村剛講師に多大の御教示を載せ、御協力を賜わった医局員諸先生に厚く御禮申し上げます。

(本論文の要旨は第33回、第36回日本整形外科学会総会で発表した)

文 献

- 1) Arnozan: Klinik der Neuritis polineuritis
- 4) Injektionsneuritis. Handbuch der Neurologie Bumke-Forster B 87 (1935)
- 2) Scheid, W.: Nervenschädigungen nach Intramusklären Injektionen. Münch Med Wschr 87 311 (1940)
- 3) Perret, W.: Nil nocere Aetiologie und Pathogenese von Nervenstörungen von Arzneimitteln am Gesäss. Münch Med Wschr 96 111 (1954)
- 4) Demme, H.: Nervenschädigungen durch Intramuskuläre Injektion. Arch Orthop unfallchir 38 205 (1937)
- 5) 土居文右衛門・他: バグノン注射後の神経麻痺について. 精神誌 43 369 (1939)
- 6) 土居文右衛門: バグノン注射による神経麻痺について. 日整会誌 17上 161 (1942)
- 7) Glückrt, H., W. Benoit: Zur Klinik und Pathologie der Sulfonamidschädigungen am peripheren Nervensystem. Nervenarzt 23 17 (1952)
- 8) 片山良亮: 注射後の神経麻痺. 日整会誌 16 954 (1941)
- 9) Derwort, A.: Injectionschäden an Nerv und Muskel und die Frage eines verschuldens des Arztes. Nervenarzt 25 317 (1943)
- 10) Frick, E.: Nil nocere Injektionsschäden am Nervensystem. Münch Med Wschr 104 447 (1962)
- 11) Bay, E.: Injektionsschäden der Nervus ischiadicus. Dtsch Med Wschr 86 505 (1961)
- 12) 横関嘉伸・他: イルガピリン注射による末梢神経麻痺. 新薬と臨 3 785 (1954)
- 13) 津山直一: 注射による末梢神経麻痺. 日本医事

- 新報 (1957) 117 (1961)
- 14) 星源之助：末梢神経損傷の臨床的観察，特にその筋電図所見について。整形外科 8 287 (1957)
 - 15) 林静馬：ブタノリジン群の組織，ことに末梢神経に及ぼす影響に関する実験的研究，慶応医学会 37 2765 (1960)
 - 16) Kostlin, H.: Spritzenschäden. Arch Orthop unfallchir 40 226 (1940)
 - 17) 津山直一：イルガピリン注射による運動知覚麻痺。日本医事新報 (2035) 156 (1963)
 - 18) Bodechtel, G.: Zur Bedeutung Traumatisc her Peripherer Nervenschäden für die Praxis. Deut Med Wschr 77 669 (1952)
 - 19) 竹友隆雄：注射による或は手術時に発生する末梢神経麻痺。外科治療 6 319 (1962)
 - 20) Taubenhaus, M., G.D. Amromin: The effects of the Hypophysis, Thyroid, Sex Steroids and the Adrenal Cortex upon Granulation Tissue. J Lab Clin Med 36 7 (1950)
 - 21) Roberts, E., D.A. Karnofsky: Influence of Cortisone on Free Hydroxyproline in the Developing Chick Embryo. Proc Soc Exp Biol Med 76 289 (1951)
 - 22) Seddon, J.: Peripheral Nerve Injuries. II 57 (1954) London: Her Majesty's R.B. Zachary,
 - 23) 田島達也・他：連続性を保つ末梢神経損傷の診断と治療。整形外 13 1063 (1962)
 - 24) Abercrombie, J.M., L. Johnson: Quantitative Histology of Wallerian Degeneration "Nuclear Population in Rabbit Sciatic Nerve". J Anat 80 37 (1946)
 - 25) Holmes, W., J.Z. Young: Nerve Regeneration after immediate and delayed Suture. J Anat 77 63 (1942)
 - 26) Fisher, R.: Schwann Cells in Wallerian Degeneration. Arch Pat 75 517 (1963)
 - 27) 筒井武志：末梢神経に及ぼす薬物の影響の臨床並に実験的研究。医学研究 29 739 (1959)
 - 28) 坂口亮・他：注射による橈骨神経麻痺について，東北整災紀要 6 260 (1963)
 - 29) Ruth, E.: Rates of Regeneration. Peripher al Nerve Injuries. II 16 (1954) London: Her Majesty's
 - 30) 原 親弘・他：注射による末梢神経麻痺の7例。中部整災誌 2 1039 (1959)
 - 31) 赤松秀夫・他：橈骨神経麻痺42例について。中部整災誌 2 71 (1959)
 - 32) Blümche, S.: Zur Morphologie und Genese des Leitgewebes Peripher Nervenregenerate. Zbl Allg Path 104 228 (1963)
 - 33) Gutmann, E., J. holubar: The Degeneration of Peripheral Nerve fibres. J Neuro Nervosurg Psychiat 13 89 (1950)
 - 34) Krück, W.: Handbuch der Patho. Anat. 1 (1955) Springer-verlag
 - 35) Shands, R.: Handbuok of Orthopaedic Surgery 245 (1940) Mosby
 - 36) Sakellarides, H.: A-follow-up study of 172 Peripheral Nerve Injuries in the upper extremitz in Civilians. J B J S 44—A 140 (1962)
 - 37) Abercrombie, M., M.L. Johnson: The outwandering of cells in tissue cultures of Nerves undergoing Wallerian Degeneration. J Exp Biol 19 266 (1942)
 - 38) Grinker, R.: The Spinal Roots and Nerves. Neurology 71 (1951) Thomas
 - 39) Stromberg, W.B., M. Robert: Injury of the median and ulnar Nerves one hundred and fifty cases with an evaluation of Mobergs' ninhydrin test. J B J S. 43—A 717 (1961)
 - 40) Gluckert, H.: Uber Injektionslähmungen. Med Welt 8 244 (1951)
 - 41) Seddon, H.J.: Rate of Regeneration of Peripheral Nerve in Man. J Physiol 102 191 (1943)
 - 42) Stern, E.: Recognition and treatment of Peripheral Nerve Injuries in Civilian practice. J A M A 178 462 (1961)
 - 43) Thomas, G.A.: Quantitative Histology of Wallerian Degeneration. J Anat 82 135 (1948)
 - 44) Scheiffarth, F., G. Berg: klinische Erfahrungen mit derParenteralen Anwendung von Pyrazolderivaten. Arztlich Wschr 6 270 (1951)
 - 45) Hohmann, G.: Nervenschädigungen bei unblutige und blutige Eingriffen, Handbuch der Orthopädie. 594 (1957) Stuttgart
 - 46) Henry, N.: Die Chirurgie der Peripheren Nerven. (1955) Stuttgart
 - 47) Perret, W.: Die Nervenschädigungen nach Einspritzungen am Gesäss und die Frage der Beweislast. Deutsch Med Wsch 74 676 (1949)
 - 48) 中原正夫：副腎皮質ホルモンの抗炎症作用。整形外 11 141 (1960)
 - 49) 竹内一郎：神経組織の位相差顕微鏡的観察。京府医大誌 60 36 (1956)
 - 50) 西村秀雄・他：新組織学 (1962) 医学書院
 - 51) 田平礼章：末梢神経切断間隙と其の再生に関する実験的研究。脳と神 11 618 (1959)
 - 52) 津下健哉・他：橈骨神経麻痺とその治療について。整形外 13 417 (1962)
 - 53) 小谷勉：末梢神経の損傷。災害医学 5 199 (1962)

- 54) 池田亀夫・他：末梢神経麻痺. 診断と治療 39
413 (1964)
- 55) 平田東太郎：化学薬劑, 殊に稀釈した昇汞水
溶液に由る末梢神経線維選擇的侵襲の實驗的
研究. 阪大医誌 10 2311 (1959)
- 56) 森崎直木・他：整形外科最近の進歩 221(1956)
医齒薬出版
- 57) 稲垣克彦：位相差顕微鏡の臨床的応用. (1955)
医学書院
- 58) 津崎孝道：実験用動物解剖学. 兎編 (1954) 金
原
- 59) 菅野卓郎・他：慶大整形外科27年間における
末梢神経損傷 527例. 外科 20 1310 (1958)
- 60) 太田満里子・他：注射に因る末梢神麻痺. 東女
医大誌 28 928 (1959)