

骨折治癒時ニ於ケル生化學的研究 (第三回報告)

鹽化_Lカルシウム⁷溶液靜脈内注射ノ骨折
治癒現象ニ及ボス影響(其ノ二)

家兎體重毎_斤1.0%鹽化_Lカルシウム⁷溶液
0.3_{ccm}隔日反覆注射實驗

熊本醫科大學萩原外科教室

大 野 一 信

Die biochemische Untersuchung bei der Heilung der Knochenfraktur. III. Mitteilung.

Der Einfluss der intravenösen Injektion des Chlorcalciums
auf den Heilungsvorgang der Fraktur. (2. Teil.)

Die Versuche mit den einen Tag um den andern
wiederholten Injektionen von 0.3 ccm der 1.0 %
Chlorcalciumlösung pro 1.0 Kg des
Körpergewichtes des Kaninchens.

Von

Dr. K. Ohno.

[Aus d. chir. Klinik d. med. Hochschule zu Kumamoto.

(Direktor: Prof. Y. Hagiwara.)]

〔内容抄録〕 余等ハ曩ニ本研究第二回報告ニ於テ、家兎ニ就キ、體重毎_斤1.0%鹽化_Lカルシウム⁷溶液1.0_{ccm}隔日反覆靜脈内ニ注射シテ、之ガ健康家兎血清並ニ骨中_Lカルシウム⁷及ビ燐含有量、骨折治癒時血清内_Lカルシウム⁷及ビ燐含有量ノ消長並ニ假骨内灰分、_Lカルシウム⁷及ビ燐含有量増加ノ程度、骨癒合作用ニ及ボス影響ヲ報告セリ。今回更ニ用量ヲ減ジ、體重毎_斤1.0% 鹽化_Lカルシウム⁷溶液 0.3_{ccm} 反覆靜脈内注射ヲ以テ行ヒタル本實驗ヲ綜合シテ左ノ結論ニ到達セリ。

1, 1回注射時ニ於テハ、血清内_Lカルシウム⁷含有量ハ注射後初期ニハ正常價ニ比シテ著明ナル移動ヲ觀ザルモ、1時間目以後ハ減少シ、血清内燐含有量モ亦初期ニハ注射前ノ價ト大差ナク、2時間目以後減少セルガ如キ傾向ヲ示セルモ、24時間目ニ至レバ共ニ注射前ノ價ト殆ンド差異ヲ認メ

ズ。而シテ之ヲ反覆注射シタル場合ニハ、血清内 L カルシウム I 含有量ハ極メテ輕度ニ減少セルガ如キ觀ヲ呈セルモ、血清内燐含有量ハ著明ナル移動ヲ示サズ。

2, 25回隔日反覆注射後、骨中水分、燐含有量ハ正常骨ト大差ナク、灰分含有量ハ健常動物ニ比シ鹽化 L カルシウム I 注射動物ノ方微カニ低價ヲ示スモ、只 L カルシウム I 含有量ハ鹽化 L カルシウム I 注射動物ノ方多量ナリ。然レドモ骨中ニ於ケル L カルシウム I 量對燐量ノ分子量の比率ハ破壊スル程度ニハ至ラズシテ、正常骨ト同様 L カルシウム I 1.0對燐0.6ナル一定不變ノ比率ヲ保持セリ。

3, 骨折治癒經過中反覆靜脈内ニ注射スル時ハ、血清内 L カルシウム I 含有量ハ全經過ヲ通ジ概シテ減少セルガ如キ傾向ヲ示セルモ、血清内燐含有量ハ骨折後第1週日目ニハ著シキ變化ナク、第2週日目ニハ輕度ノ増量ヲ示シ、第3週日目ニハ著シク増量シ、第4週日目ニハ夫レヨリ下降セルモ尙依然トシテ注射前ヨリモ高位ヲ保チ、爾後下降シテ第6週日目以後略健常量ニ復歸セリ。血清内 L カルシウム I 量ト同燐量トノ積ハ骨折後第3週日目ニハ輕度ニ増量セルモ、他ハ健常時ニ比シ著シキ増減ヲ示サズ。又兩者ノ比ハ稍々其ノ平衡ヲ失ヘルガ如キ觀ヲ呈セリ。

4, 此ノ際ニ於ケル假骨内水分含有量ハ骨折後第2週日目ニハ生理的假骨ニ比シ遙カニ豊富ナルモ、第3週日目ニハ兩者ノ差異ハ著シク僅少トナリ、第4, 第5週日目ニハ尙輕度ニ多量ノ水分ヲ含有スト雖モ、第6, 第7週日目ニハ生理的假骨内水分含有量ニ比シ著シキ差異ヲ認メズ。次ニ假骨内灰分含有量ハ骨折後第2週日ヨリ第7週日目ニ至ル迄常ニ無注射動物ヨリモ増加ノ程度僅少ナリ。然レドモ之ヲ生理的假骨ノ前週期ニ於ケル灰分含有量ニ比スレバ、全經過中常ニ鹽化 L カルシウム I 注射動物ノ方稍々大ナリ。又假骨内 L カルシウム I 及ビ燐含有量ハ第2週日ヨリ第7週日目ニ至ル迄、常ニ正常假骨中ノ夫等ヨリモ僅カニ低價ヲ示シ、夫等増加ノ程度亦僅少ナリト雖モ、生理的假骨ニ於ケル前週期夫等含有量ヨリモ大ナリ。而シテ無注射動物ト同様假骨内 L カルシウム I 量對同燐量ノ分子量の比率ハ全經過中常ニ L カルシウム I 1.0對燐0.6ナル一定不變ノ比率ヲ保持セリ。

5, 家兎體重毎 g 1.0%鹽化 L カルシウム I 溶液1.0 cc 隔日反覆靜脈内注射時ニ比スレバ、骨中灰分含有量ハ極メテ僅カニ低ク、且ツ其ノ L カルシウム I 含有量ノ増加ノ程度著明ナラザルモ、骨折治癒ニ伴フ假骨内灰内、 L カルシウム I 及ビ燐含有量ノ遞増ノ程度ハ稍々大ナリ。

6, 骨折治癒經過中反覆靜脈内ニ注射セバ骨癒合ハ滯滯ス。

イ、肉眼的検査 骨折後第1週日ヨリ第5週日目迄ハ對照ヨリモ稍々不良ナル經過ヲ示シ、骨折片ハ長ク可動性ニシテ、且ツ長ク軟骨組織介在セルモ、爾後兩者ノ間ニ著シキ差異ヲ認メズ。

ロ、レントゲン學的検査 骨折後第1, 第2週日目ニハ對照ト大差ナキモ、第3週日目ニ至レバ對照ヨリモ稍々不良ナル經過ヲ示シ、第4, 第5週日目ニモ明カニ對照ノ如クニハ石灰沈着旺盛ナラザリシモ、第6, 第7週日目ニハ對照トノ相違明カナラズシテ、贅骨ノ吸收旺盛ナリ。

ハ、組織學的検査 骨折後第1週日ヨリ對照ニ比シ不良ナル經過ヲ示シ、軟骨組織及ビ梁狀骨ノ形成遅レ、第7週日目ニ至ルモ尙稍々多量ノ肉芽組織及ビ軟骨組織ヲ有シ、退行形成モ亦對照ノ如ク著明ナラズ。

7, 之ヲ家兎體重毎 g 1.0%鹽化 L カルシウム I 溶液1.0 cc 隔日反覆靜脈内注射實驗ノ結果ニ比スルニ、肉眼的ニハ骨折後第1週日, 第2週日目ニハ稍々不良ナル經過ヲ示セルモ、第3週日目以後常ニ佳良ナル經過ヲトリ、軟骨組織ノ介在スル量少ク、骨折部ノ肥厚モ彼ノ如ク著明ナラズ。レントゲン學的ニハ第1, 第2週日目ニハ兩者ノ間ニ著シキ差異ヲ認メザルモ、第3週日目以後ハ佳良ナル經過ヲ示シ、石灰沈着旺盛ニシテ、而モ贅骨ノ吸收著シク、組織學的ニハ第1週日ヨリ第2週日目ニ至ル迄ニハ稍々不良ナル經過ヲトリタルモ、第3週日目ニ至レバ却ツテ佳良ナル狀態ヲ示シ、爾

後第7週日目ニ至ル迄梁狀骨内化骨現象ハ優勢ナリ。

斯クノ如クシテ、家兎體重毎斤1.0%鹽化 Ca カルシウム Cl 溶液0.3cc隔日反覆靜脈内注射ハ對照ニ比シ良好ナル結果ヲ來ス事ナカリシモ、余等ノ第二回報告ニ於テナセル實驗ノ結果ニ比スレバ其ノ影響輕微ナリ。

内 容 目 次

緒 言

第一章 化學的研究

第一節 實驗材料並ニ實驗方法

第二節 實驗成績

第一項 血清内 Ca カルシウム Cl 及ビ磷含有量ニ及ボス鹽化 Ca カルシウム Cl 溶液

靜脈内注射ノ影響

其一 1回注射ノ場合

其二 反覆注射ノ場合

第二項 骨中 Ca カルシウム Cl 及ビ磷含有量ニ及ボス鹽化 Ca カルシウム Cl 溶液反

覆靜脈内注射ノ影響

第三項 骨折治癒時ニ於ケル血清内 Ca カルシウム Cl 及ビ磷含有量ニ及ボス

影響

鹽化 Ca カルシウム Cl 溶液反覆靜脈内注射ノ影響

第四項 假骨内 Ca カルシウム Cl 及ビ磷含有量ニ及ボス鹽化 Ca カルシウム Cl 溶液

反覆靜脈内注射ノ影響

第三節 概括

第二章 肉眼的、レントゲン X 學的並ニ組織學的檢索

第一節 實驗材料並ニ實驗方法

第二節 實驗記錄

第三節 所見概括

第三章 總括並ニ考按

第四章 結論

附圖説明

緒 言

余等ハ曩ニ本研究第二回報告ニ於テ、家兎ヲ以テ骨折治癒時體重毎斤1.0%鹽化 Ca カルシウム Cl 溶液1.0ccヲ隔日反覆靜脈内ニ注射シテ、之ガ骨折治癒ニ及ボス影響ヲ觀察セリ。則チ骨折治癒ノ狀態ヲ、形態學的ニ檢索シテ、假骨ノ化骨現象著明ニ遲滯セルヲ認メ、此ノ骨折治癒遲滯ノ發現ガ假骨内石灰沈着ノ障礙ニ據ルモノナルヲ假骨ノ化學的分析ニ依リテ立證セリ。而シテ此ノ際更ニ血清内 Ca カルシウム Cl 含有量ハ時日ノ經過ト共ニ増加シ、同磷含有量ハ遞減シ、之ヲ正常骨折治癒時ノ夫等量の移動狀態ガ互ニ略相併行シタリシニ比シテ、顯著ナル差異アルヲ觀、斯クノ如キ變化ガ假骨組織内石灰沈着ノ障礙ニ向ツテ重要ナル意義アルコトヲ指摘セリ。

凡ソ藥劑ノ使用ニ際シテハ、其ノ用量ノ如何ハ極メテ重大ナル事項ノ一ニシテ、今1.0%鹽化 Ca カルシウム Cl 溶液對斤1.0ccヲ以テシテハ、敍上ノ結果ヲ示シテ、骨癒合ニ不良ノ影響ヲ與ヘシヲ以テ、更ニ用量ヲ減ジ、同溶液對斤1.0ccニ代フルニ0.3ccヲ以テシテ、此ノ際ニ現ハルル變化ヲ觀察シ、更ニ其ノ據ツテ來ル所以ヲ考究セリ。又一定ノ結果ヲ得タルヲ以テ、之ヲ一括シテ第三回報告ノ名ヲ以テ公表セントス。

第一章 化學的研究

第一節 實驗材料並ニ實驗方法

試験動物トシテハ凡テ白色成熟家兎ヲ使用シ、購入後2週日以上豆腐糟ヲ以テ飼育觀察シ、健康ナリト認メタル後、片側前膊骨ニ人工的ニ骨折ヲ作り、骨折直後ヨリ家兎體重毎斤1.0%鹽化 L カルシウム r 溶液0.3 cc 隔日反覆靜脈内ニ注射セリ。實驗中ハ家兎ノ生活狀態ニ注意シ、體重ヲ秤リテ注射量ヲ加減セルコト前實驗ト同様ナリ。

血清内 L カルシウム r 及ビ磷定量ハ、骨折後第1週日(4回注射)、第2週日(7回注射)、第3週日(11回注射)、第4週日(14回注射)、第5週日(18回注射)、第6週日(21回注射)、第7週日(25回注射)ノ7回行ヒ、假骨内 L カルシウム r 及ビ磷含有量モ、第2週日(7回注射)以後第7週日(25回注射)迄1週日ノ間隔ヲ以テ6回之ヲ測定セリ。

其ノ他實驗上ノ注意事項並ニ分析方法等ハ第一回報告ニ記載シタルトコロト全ク同様ナリ。

第二節 實驗成績

第一項 血清内 L カルシウム r 及ビ磷含有量ニ及ボス鹽

化 L カルシウム r 溶液靜脈内注射ノ影響

其一 1回注射ノ場合

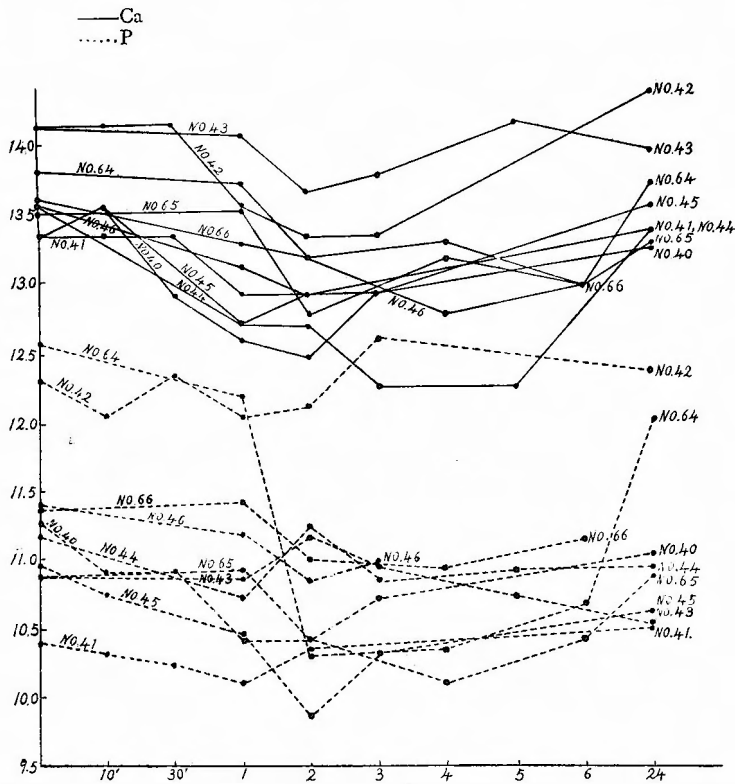
先ヅ1回靜脈内注射時ニ於ケル血清内 L カルシウム r 及ビ磷含有量ノ消長ヲ觀察セントシ、注射後10分、30分、1時間、2時間、3時間、4時間、5時間、6時間、24時間目ノ9回之ヲ測定セリ。實驗成績第一表及ビ第一圖ニ示スガ如シ。

第一表 (家兎體重毎斤1.0%鹽化 L カルシウム r 溶液0.3 cc 1回)
靜脈内注射後ノ血清内 L カルシウム r 及ビ磷含有量

番 號 及 性	體重	検査 月日	検査目 的種別	注射後									
				注 前	十 分	三十分	一時間	二時間	三時間	四時間	五時間	六時間	二十四 時 間
40(♀)	2350	3/Ⅳ	Ca(真)	13.33	13.54	12.91	12.60	12.49	12.91	—	—	—	13.22
			P	11.29	10.90	10.90	10.44	10.44	10.73	—	—	—	11.06
41(♂)	2375	6/Ⅳ	Ca	13.33	13.33	13.33	12.91	12.91	—	—	—	—	13.33
			P	10.40	10.33	10.27	10.12	10.39	—	—	—	—	10.51
42(♀)	2520	11/Ⅳ	Ca	14.16	14.16	14.16	13.54	13.33	13.33	—	—	—	14.37
			P	12.31	12.07	12.37	12.07	12.13	12.62	—	—	—	12.40
43(♀)	2630	13/Ⅳ	Ca	14.16	—	—	14.06	13.64	13.74	—	14.16	—	13.95
			P	10.89	—	—	10.89	11.18	10.97	—	10.76	—	10.54
44(♂)	2155	17/Ⅳ	Ca	13.54	—	—	12.70	12.70	12.29	—	12.29	—	13.33
			P	11.19	—	—	10.73	11.24	10.86	—	10.91	—	10.97
45(♂)	2000	17/Ⅳ	Ca	13.33	13.54	—	12.70	12.91	12.91	—	—	—	13.54
			P	10.94	10.76	—	10.49	9.88	10.32	—	—	—	10.63
46(♂)	1955	18/Ⅳ	Ca	13.54	—	—	13.12	12.91	12.91	—	—	—	—
			P	11.41	—	—	11.20	10.86	10.99	—	—	—	—
64(♀)	3000	1/Ⅴ	Ca	13.80	—	—	13.70	13.19	—	13.29	—	12.99	13.70
			P	12.58	—	—	12.22	10.31	—	10.38	—	10.68	12.03

65(♀) 2650 13/K	Ca	13.50	—	—	13.50	12.79	—	13.19	—	12.99	13.29
	P	10.88	—	—	10.93	10.41	—	10.13	—	10.47	10.88
66(♂) 2105 13/K	Ca	13.60	—	—	13.29	13.19	—	12.79	—	12.99	—
	P	11.38	—	—	11.43	11.01	—	10.97	—	11.15	—

第一圖 (家兔體重毎斤1.0%鹽化 Ca^{14} 溶液0.3cc1回靜脈内注射後ノ血清内 Ca^{14} 及 P^{32} 含有量曲線圖)



之ニ據レバ、血清内 Ca^{14} 含有量ハ、注射後10分目乃至30分目ニハ注射前ノ價ト大差ナク、1時間目ニハ大多數稍々輕度ノ下降ヲ示シ、2時間目以後ハ明カニ下降シ、24時間目ニハ略健常量ニ復歸セリ。

血清内 P^{32} 含有量ハ、注射後10分目乃至30分目ニハ健常價ト大差ナク、1時間目ニハ時ニ輕度ナル減少アルモ、大多數注射前ノ價ト著シキ差異ヲ認メズ。2時間目以後ニアリテハ、生理的動搖ノ範圍内ニ在ルモノ、減少セルモノ略相半シ、24時間目ニハ健常量ト大差ナシ。

要之、血清内 Ca^{14} 含有量ハ、注射後初期ニハ著明ナル移動ヲ觀ザルモ、1時間目以後ハ減少シ、血清内 P^{32} 含有量モ亦初期ニハ注射前ノ價ト大差ナク、2時間目以後減少セルガ如キ觀ヲ呈セルモ、24時間目ニハ兩者共ニ注射前ノ價ト殆ンド差異ヲ認メズ。

其二 反覆注射ノ場合

家兔體重毎斤1.0%鹽化 Ca^{14} 溶液0.3ccヲ1回靜脈内ニ注射シタル場合、血清内 Ca^{14}

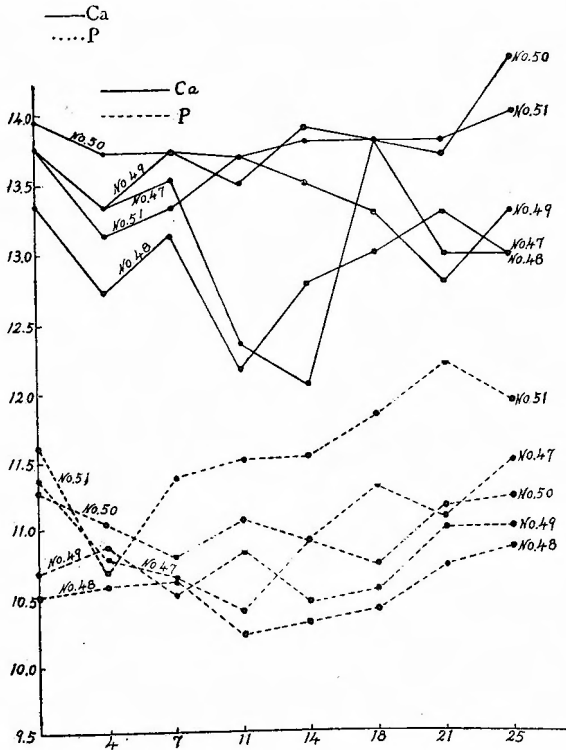
ム含有量ノ減少スル事實並ニ血清内燐含有量ノ減少ノ傾向アルヲ認メタルヲ以テ、更ニ反覆靜脈内注射時ニ於ケル之等ノ移動狀態ヲ觀察セリ。實驗成績次ノ如シ。

第二表 (家兎體重毎斤1.0%鹽化 Ca シウム Cl 溶液 0.3cc隔日反覆)
靜脈内注射時ニ於ケル血清内 Ca シウム Cl 及ビ燐含有量

番 號 及ビ性	體 重	檢 査 月 日	觀 察 日 數	注 射 回 數	最 後 時 間 至ル迄ノ 注射血 採血ノ	Ca(%)	P(%)	Ca ト P ト ノ 積	Ca ト P ト ノ 比 (Ca:P: Ca=10)
47 (♂)	1820	20/VI	前	—	—	13.74	11.38	156.36	8
	1755	28/VI	7	4	24	13.33	10.78	143.70	8
	1810	5/VII	14	7	48	13.54	10.67	144.47	7
	1830	12/VII	21	11	24	12.38	10.42	128.99	8
	1820	19/VII	28	14	48	12.08	10.84	130.94	8
	1780	26/VII	35	18	24	13.80	11.31	156.07	8
	1800	2/VIII	42	21	48	12.99	11.09	144.05	8
	1825	9/VIII	49	25	24	12.99	11.52	149.64	8
48 (♀)	1855	20/VI	前	—	—	13.33	10.53	140.36	7
	1760	28/VI	7	4	24	12.70	10.60	134.62	8
	1905	5/VII	14	7	48	13.12	10.65	139.72	8
	1930	12/VII	21	11	24	12.18	10.25	124.84	8
	1975	19/VII	28	14	48	12.79	10.33	132.12	8
	1990	26/VII	35	18	24	12.99	10.42	135.35	8
	2010	2/VIII	42	24	48	13.29	10.75	142.86	8
	2030	9/VIII	49	25	24	12.99	10.86	141.07	8
49 (♀)	1880	20/VI	前	—	—	13.74	10.69	146.88	7
	1785	28/VI	7	4	24	13.33	10.87	144.89	8
	1820	5/VII	14	7	48	13.74	10.54	144.81	7
	1850	12/VII	21	11	24	13.70	10.87	148.91	7
	1910	19/VII	28	14	48	13.50	10.49	141.61	7
	1900	26/VII	35	18	24	13.29	10.58	140.60	7
	1935	2/VIII	42	21	48	12.79	11.00	140.69	8
	1890	9/VIII	49	25	24	13.29	11.00	146.19	8
50 (♂)	1920	21/VI	前	—	—	13.95	11.29	157.49	8
	1975	28/VI	7	4	24	13.74	11.04	151.68	8
	2000	5/VII	14	7	48	13.74	10.71	147.15	7
	2015	12/VII	21	11	24	13.50	11.09	149.71	8
	2050	19/VII	28	14	48	13.90	10.92	151.78	7
	1935	26/VII	35	18	24	13.80	10.77	148.62	7
	1980	2/VIII	42	21	48	13.70	11.17	153.02	8
	1980	9/VIII	49	25	24	14.41	11.22	161.68	7
51 (♂)	1850	21/VI	前	—	—	13.74	11.60	159.38	8
	1885	28/VI	7	4	24	13.12	10.69	140.25	8
	1700	5/VII	14	7	48	13.33	11.38	151.69	8
	1725	12/VII	21	11	24	13.70	11.51	157.68	8
	1785	19/VII	28	14	48	13.80	11.56	159.52	8
	1690	26/VII	35	18	24	13.80	11.83	163.25	8
	1740	2/VIII	42	21	48	13.80	12.22	168.63	8
	1760	9/VIII	49	25	24	14.00	11.94	167.16	8

第二表及ビ第二圖ヲ觀ルニ、血清内 Ca シウム Cl 含有量ハ、4回注射後ニ於テハ測定5例中減少ト見ラル、モノ4例、著明ナル變化ヲ認メザルモノ1例、7回注射後ハ減少ト見ルモノ1例、生理的動搖ノ範圍内ニアルモノ4例ナリ。11回注射後ニハ減少セルモノ3例、著明ナル影響ヲ認メザルモノ2例

第二圖 (家兎體重毎 1.0% 鹽化 Ca 溶液 0.3 ㍉隔日反覆靜脈内注射時ニ於ケル血清内 Ca 及 P 含有量曲線圖)



ハ減少セルモノ3例, 2例ハ注射前ノ價ト大差ナク, 14回注射後ニ於テハ減少セルモノ2例, 著變ナキモノ3例ナリ。18回注射後ニハ1例ハ減少シ, 他ハ著シキ移動ヲ見ズ。21回注射後ニ於テハ2例ハ増加シ, 1例ハ減少シ, 2例ハ健常價ト大差ナク, 25回注射後ニ在リテハ増加ト見得ベキモノ1例, 他ハ凡テ生理的動搖ノ範圍内ニアリ。

血清内 Ca 量對同 P 量トノ比ハ, 5例凡テ注射後ト雖モ, 注射前ノ比ト極メテ相近似セル一定ノ比ヲ保持セリ。

以上ノ實驗成績ヲ概括スルニ, 家兎體重毎 1.0% 鹽化 Ca 溶液 0.3 ㍉ヲ隔日反覆靜脈内ニ注射セバ, 全經過ヲ通ジ概シテ血清内 Ca 含有量ハ極メテ輕度ニ減少セルガ如キ觀ヲ呈セルモ, 血清内 P 含有量ハ著明ナル移動ヲ見ズ。血清内 Ca 量ト同 P 量トノ積ハ14回注射後迄ハ稍々輕度ニ減少セルヲ認メタルモ, 爾後生理的動搖ノ範圍内ニアリ。而シテ夫等ノ比ハ健常時ニ於ケル血清内ノ夫等ノ比ト極メテ相近似セル一定ノ比ヲ保有シ居レリ。

第二項 骨中 Ca 及 P 含有量ニ及ボス鹽化

Ca 溶液反覆靜脈内注射ノ影響

前記ノ如クシテ鹽化 Ca 溶液ヲ反覆25回靜脈内注射ヲ行ヒシ家兎5頭ヲ撲殺シ, 之ガ上膊骨, 前膊骨々々中 Ca 及 P 含有量ヲ測定リ。實驗成績第三表ニ示スガ如シ。

ニシテ, 14回, 18回及ビ21回注射後ニ在リテハ減少ト見ラル、モノ2例, 著明ナル移動ナキモノ3例ナリ。25回注射後ニ於テハ減少セルモノ3例, 1例ハ注射前ノ價ト大差ナク, 1例ハ輕度ノ増量ヲ示セリ。

血清内 P 含有量ハ, 測定3例中, 4回, 7回注射後ニ於テハ減少ト見ルベキモノ2例, 注射前ノ價ト大差ナキモノ3例ナリニ, 11回注射後ニハ1例ニ於テ減少シ, 他ハ生理的動搖ノ範圍内ニアリ。14回注射後ニハ減少セルモノ2例, 著變ナキモノ3例ニシテ, 18回注射後ハ減少セルモノ1例, 他ハ健常量ト大差ナク, 21回注射後ニ於テハ増量ト見ルベキモノ2例, 他ハ著明ナル移動ヲ認メズ。25回注射後ニ在リテハ變化ナシト見得ベキモノ2例, 他ハ輕度ノ増量ヲ示セリ。

血清内 Ca 含有量ト同 P 含有量トノ積ハ, 4回注射後ニ於テハ減少ト見ラル、モノ2例, 著變ナキモノ3例, 7回, 11回注射後ニ

第三表 (家兎體重毎 1.0% 鹽化 Ca 溶液 0.3 cc隔日反覆靜脈内注射後ノ骨中 Ca 及 P 含有量)

番 號 及 性	體 重	觀 察 日 數	注 射 回 數	檢 査 材 料	水 分 (%)	灰 分 (%)	Ca(%)	P(%)	分子量の比率 Ca:P:Ca=1.0
47(♂)	1820—1825	49	25	上膊骨 前膊骨	12.58 12.73	74.20 74.00	25.62 25.22	13.11 13.08	0.6 ,,
48(♀)	1855—2030	,,	,,	上膊骨 前膊骨	11.61 11.93	74.20 73.60	26.41 25.82	13.10 12.98	,, ,,
49(♀)	1880—1890	,,	,,	上膊骨 前膊骨	12.86 12.73	74.00 73.50	26.60 25.62	13.37 12.80	,, ,,
50(♂)	1920—1980	,,	,,	上膊骨 前膊骨	12.95 13.36	73.90 73.20	26.20 25.82	12.94 12.86	,, ,,
51(♂)	1850—1760	,,	,,	上膊骨 前膊骨	12.78 12.94	74.40 73.60	26.01 25.42	13.28 12.98	,, ,,
	平 均	,,	,,	上膊骨 前膊骨	12.55 12.73	74.14 73.58	26.16 25.58	13.16 12.94	,, ,,

之ヲ觀ルニ、

1、水分含有量 上膊骨々中水分含有量ハ 11.61% 乃至 12.95% 、平均 12.55% 、前膊骨ハ 11.93% 乃至 13.36% 、平均 12.73% ニシテ、兩者ノ間ニ著明ナル差異ヲ認メズ。

2、灰分含有量 乾骨中灰分含有量ハ上膊骨ハ 73.90% 乃至 74.40% 、平均 74.14% 、前膊骨ハ 73.20% 乃至 74.00% 、平均 73.58% ニシテ、上膊骨ハ前膊骨ニ比シ微カニ多量ノ灰分ヲ含有セリ。

3、 Ca 含有量 乾骨中 Ca 含有量ハ上膊骨ハ 25.62% 乃至 26.60% 、平均 26.16% 、前膊骨ハ 25.22% 乃至 25.82% 、平均 25.58% ニシテ、上膊骨ノ方微カニ高シ。

4、 P 含有量 乾骨中 P 含有量ハ上膊骨ハ 13.11% 乃至 13.37% 、平均 13.16% 、前膊骨ハ 12.80% 乃至 13.08% 、平均 12.94% ニシテ、兩者ノ間ニ著シキ差異ヲ認メズ。

5、分子量の比率 骨中ニ於ケル Ca 量對 P 量ノ分子量の比率ハ、上膊骨、前膊骨共ニ Ca 對 P 1.0 對 0.6 ナル一定不變ノ比率ヲ保持セリ。

第四表 (家兎體重毎 1.0% 鹽化 Ca 溶液 0.3 cc隔日反覆25回靜脈内注射後並ニ正常骨中 Ca 及 P 含有量平均値比較表)

檢 査 材 料	備 考	注 射 回 數	水 分 (%)	灰 分 (%)	Ca(%)	P(%)	分子量の比率 Ca:P:Ca=1.0
上 膊 骨	Ca注射動物 正 常 動 物	25 —	12.55 12.52	74.14 74.86	26.16 24.61	13.16 12.86	0.6 ,,
前 膊 骨	Ca注射動物 正 常 動 物	25 —	12.73 13.01	73.58 74.30	25.58 24.98	12.94 13.04	,, ,,

以上ノ實驗成績ヲ第一回報告ニ詳述セル健康家兎骨中ニ於ケル夫等ノ分析ノ結果ニ比スレバ、水分、 P 含有量ハ大差ナク、灰分含有量ハ鹽化 Ca 注射動物ノ方微カニ低價ヲ示スモ、只 Ca 含有量ハ鹽化 Ca 注射動物骨ニ於テ輕度ノ増量アルヲ認ム。然ルニ骨中ニ於ケル Ca 量對 P 量ノ分子量の比率ノ破壞スル程度ニハ至ラズシテ、正常骨ニ於ケルガ如ク Ca 對 P 1.0 對 0.6 ナル一定不變ノ比率ヲ示セリ。(第四表参照)

第三項 骨折治癒時ニ於ケル血清内Lカルシウム⁷及ビ磷含有量— 及ボス鹽化Lカルシウム⁷溶液反覆靜脈内注射ノ影響

家兎9例ニ就キ、骨折治癒經過中體重毎日1.0%鹽化Lカルシウム⁷溶液0.3㏄ヲ隔日反覆靜脈内ニ注射シ、此ノ際ニ於ケル血清内Lカルシウム⁷及ビ磷含有量ノ移動狀態ヲ觀察セリ。實驗成績第五表並ニ第三圖ノ如シ。

第五表 (骨折治癒經過中家兎體重毎日1.0%鹽化Lカルシウム⁷溶液0.3㏄隔日反覆靜脈内注射時ニ於ケル血清内Lカルシウム⁷及ビ磷含有量)

番 號 及ビ性	體 重	檢 査 月 日	骨折後 ノ 日 數	注 射 回 數	最後ノ注射 時ヨリ採血 ニ至ル迄ノ 時間	Ca(%)	P(%)	CaトP トノ積	CaトPト ノ比(Ca:P: Ca=10)
52 (♂)	1860	1/VII	前	—	—	13.74	10.53	144.68	7
	1745	8/VII	7	4	24	13.50	10.33	139.45	7
	1830	15/VII	14	7	48	13.70	10.95	150.01	7
	1920	22/VII	21	11	24	12.58	10.66	134.10	8
	1950	29/VII	28	14	48	13.19	11.00	145.09	8
	1920	5/VIII	35	18	24	12.79	10.86	138.89	8
	1945	12/VIII	42	21	48	13.19	10.96	144.56	8
	2025	19/VIII	49	25	24	13.80	10.66	147.10	7
53 (♂)	1980	1/VII	前	—	—	14.16	11.67	165.24	8
	2185	8/VII	7	4	24	13.70	11.84	162.20	8
	2155	15/VII	14	7	48	14.21	11.23	159.57	7
	2205	22/VII	21	11	24	14.41	12.51	180.26	8
	2215	29/VII	28	14	48	14.21	11.77	167.25	8
	2300	5/VIII	35	18	24	13.19	11.52	151.94	8
	2225	12/VIII	42	21	48	13.70	11.96	163.85	8
	2310	19/VIII	49	25	24	14.00	11.73	164.22	8
54 (♂)	1550	1/VII	前	—	—	13.12	11.76	154.32	8
	1665	8/VII	7	4	24	12.99	11.81	153.41	9
	1675	15/VII	14	7	48	13.70	12.14	166.31	8
	1800	22/VII	21	11	24	12.79	12.79	163.58	10
	1775	29/VII	28	14	48	13.19	12.04	158.80	9
	1835	5/VIII	35	18	24	12.99	11.48	149.12	8
	1765	12/VIII	42	21	48	12.79	11.68	149.38	9
	1830	19/VIII	49	25	24	12.99	11.57	150.29	8
55 (♀)	2505	1/VII	前	—	—	13.12	10.69	140.25	8
	2500	8/VII	7	4	24	13.29	10.20	135.55	7
	2375	15/VII	14	7	48	13.70	10.42	142.75	7
	2410	22/VII	21	11	24	13.19	11.55	152.34	8
	2430	29/VII	28	14	48	13.29	11.09	147.38	8
	2550	5/VIII	35	18	24	13.19	11.19	147.59	8
	2465	12/VIII	42	21	48	13.19	10.66	140.60	8
	2440	19/VIII	49	25	24	13.19	10.75	141.79	8
56 (♀)	1810	10/VII	前	—	—	13.70	10.35	141.79	7
	1795	17/VII	7	4	24	12.38	10.40	128.75	8
	1750	24/VII	14	7	48	12.18	11.00	133.98	9
	1760	31/VII	21	11	24	12.99	12.47	161.98	9
	1890	7/VIII	28	14	48	12.58	12.38	155.74	9
	1850	14/VIII	35	18	24	12.38	11.09	137.29	8
	1890	21/VIII	42	21	48	13.29	10.31	137.01	7
	1875	28/VIII	49	25	24	13.19	10.23	134.93	7

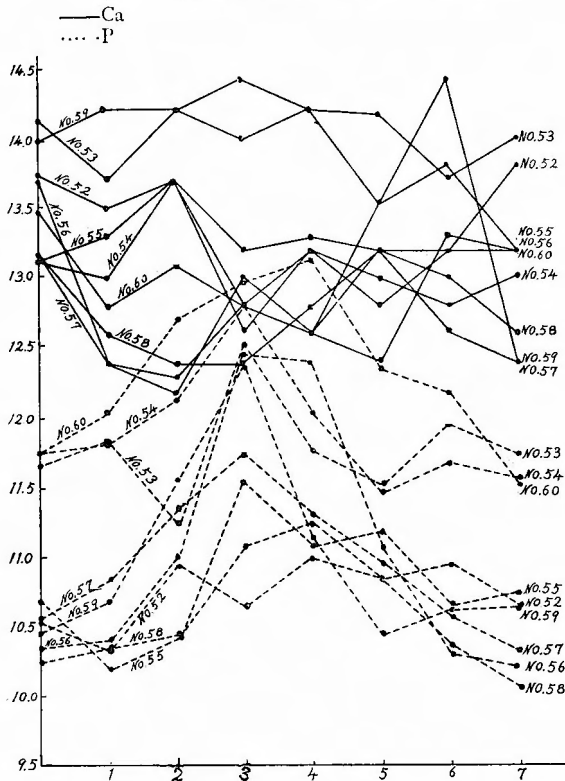
57 (♂)	1910	10/VII	前	—	—	13.19	10.56	139.28	8
	2000	17/VII	7	4	24	12.38	10.84	134.19	8
	1735	24/VII	14	7	48	12.28	11.35	139.37	9
	1800	31/VII	21	11	24	12.79	11.73	144.91	9
	1755	7/VIII	28	14	48	12.58	11.31	142.27	8
	1785	14/VIII	35	18	24	13.19	10.98	144.82	8
	1760	21/VIII	42	21	48	12.58	10.58	133.09	8
	1750	28/VIII	49	25	24	12.38	10.35	128.13	8
58 (♀)	2300	10/VII	前	—	—	13.19	10.25	135.19	7
	2270	17/VII	7	4	24	12.58	10.35	130.20	8
	2265	24/VII	14	7	48	12.38	10.43	129.12	8
	2235	31/VII	21	11	24	12.38	11.09	137.29	8
	2255	7/VIII	28	14	48	12.79	11.26	144.01	8
	2270	14/VIII	35	18	24	13.19	10.86	143.24	8
	2335	21/VIII	42	21	48	12.99	10.38	134.83	7
	2340	28/VIII	49	25	24	12.58	10.08	126.80	8
59 (♀)	2220	10/VII	前	—	—	14.00	10.47	146.58	7
	2050	17/VII	7	4	24	14.21	10.68	151.80	7
	2040	24/VII	14	7	48	14.21	11.57	164.40	8
	2125	31/VII	21	11	24	14.00	12.38	173.32	8
	2190	7/VIII	28	14	48	14.21	11.17	158.72	7
	2190	14/VIII	35	18	24	13.50	10.45	141.07	7
	2310	21/VIII	42	21	48	14.41	10.61	152.89	7
	2310	28/VIII	49	25	24	12.38	10.65	131.84	8
60 (♂)	1935	10/VII	前	—	—	13.50	11.74	158.49	8
	1920	17/VII	7	4	24	12.79	12.03	153.86	9
	1935	24/VII	14	7	48	13.09	12.69	166.11	9
	1955	31/VII	21	11	24	12.79	12.95	165.63	10
	1985	7/VIII	28	14	48	12.58	13.11	164.92	10
	1990	14/VIII	35	18	24	13.50	12.34	166.59	9
	2145	21/VIII	42	21	48	13.80	12.18	168.08	8
	2170	28/VIII	49	25	24	13.19	11.53	152.08	8

之ヲ觀ルニ、血清内 Ca^{++} 含有量ハ、骨折後第1週日目ニハ減少セルモノ5例、健常價ト大差ナキモノ4例、第2週日目ニハ増量ト見ラル、モノ2例、減少シタルモノ4例、著明ナル移動ヲ示サザルモノ3例ニシテ、第3週日目ニハ減少セルモノ6例、著變ナキモノ3例トナリ、第4週日目ニハ5例ハ減少シ、4例ハ著シキ變化ヲ認メズ。第5週日目ニハ4例ハ減少シ、5例ハ健常量ト大差ナク、第6週日目ニハ増量ト見得ベキモノ2例、減少ト見ラル、モノ5例、著變ナキモノ2例、第7週日目ニハ5例ハ減少シ、4例ハ生理的動搖ノ範圍内ニアリ。

血清内 Ca^{++} 含有量ハ、骨折後第1週日目ニハ著變ナキモノ8例ニシテ、只僅ニ1例ニ於テ減少セルヲ認メ、第2週日目ニハ増量ト見ラル、モノ6例、減少シタルモノ1例、健常量ト大差ナキモノ2例ニシテ、第3週日目ニハ8例ハ概シテ著シク増量シ、1例ハ著シキ移動ヲ示サズ。第4週日目ニ於テハ増加セルモノ7例、著變ナキモノ2例トナリ、第5週日目ニハ尙増量ト見ラル、モノ6例、3例ハ健常價ト著シキ差異ナク、第6週日目ニハ2例ハ増加シ、他ハ著シキ移動ヲ示サズ。第7週日目ニハ凡テ生理的動搖ノ範圍内ニアリ。

血清内 Ca^{++} 量ト同 Ca^{++} 量ト積ハ、骨折後第1週日目ニハ減少セルモノ1例、他ハ著變ナク、第2週日目ニハ3例ハ増加シ、1例ハ減少シ、5例ハ著明ナル移動ヲ呈セズ。第3週日目ニハ6例ハ増加シ、1例ハ減少シ、2例ハ著變ナク、第4週日目ニハ増加ト見ラル、モノ4例、生理的動搖ノ範圍内ニ

第三圖 (骨折治癒經過中家兎體重毎斤1.0%鹽化カルシウム⁷溶液0.3錠隔日反覆靜脈内注射時ニ於ケル血清内⁷カルシウム⁷及⁷ピ⁷含有量曲線圖)



呈セリ。

茲ニ於テ、余等ハ片側前膊骨々折家兎生理的骨折治癒時並ニ骨折治癒經過中家兎體重毎斤1.0%鹽化⁷カルシウム⁷溶液0.3錠隔日反覆靜脈内注射時ニ於ケル血清内⁷カルシウム⁷及⁷ピ⁷含有量ノ移動狀態ニ如何ナル程度ニ差異アルヤヲ比較觀察スルニ當リ、個々各時期ニ於ケル平均價ヲ求メタリ。

第六表 (骨折治癒經過中家兎體重毎斤1.0%鹽化⁷カルシウム⁷溶液0.3錠隔日反覆靜脈内注射時並ニ生理的骨折治癒時ニ於ケル血清内⁷カルシウム⁷及⁷ピ⁷含有量平均價比較表)

骨折後ノ日數	鹽化 ⁷ カルシウム ⁷ 注射動物 骨折治癒時ニ於ケル血清				生理的骨折治癒時ニ於ケル血清			
	Ca(珎)%	P(珎)%	CaトP トノ積	CaトP トノ比	Ca(珎)%	P(珎)%	CaトP トノ積	CaトP トノ比
前	13.52	10.89	147.23	9	12.35	10.63	131.28	6
7	13.09	10.94	143.20	例中3	11.96	10.70	127.97	例中1
14	13.27	11.30	149.95	例ハ稍々	12.46	11.26	140.29	例ハ稍々
21	13.10	12.01	158.51		12.88	11.90	153.27	

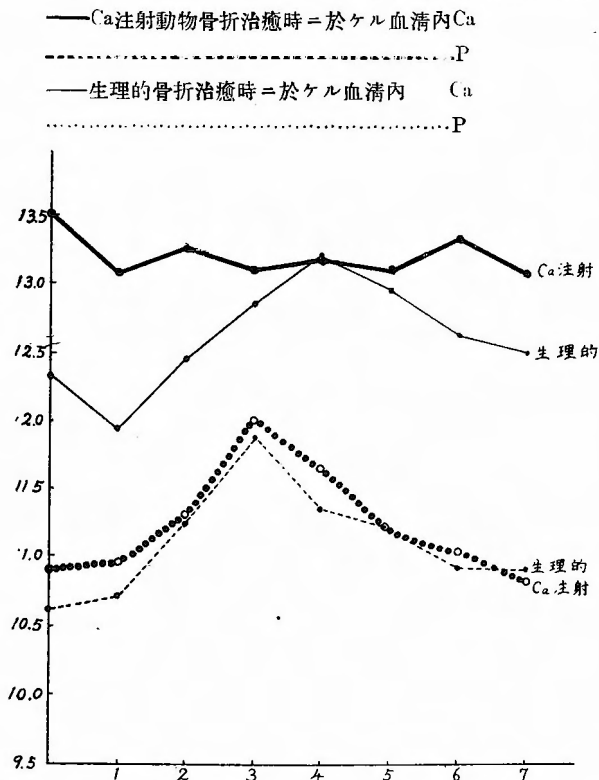
在ルモノ5例、第5週日目ニハ3例ハ増加シ、1例ハ減少シ、5例ハ健常量ト大差ナク、第6週日目ニハ増量ト見ラル、モノ1例、他ハ著明ナル移動ヲ示サズ。第7週日目ニハ減少セルモノ3例、6例ハ健常價ト大差ナシ。

血清内⁷カルシウム⁷量對同磷量ノ比ハ、9例中3例ニ於テ骨折後稍々其ノ平衡狀態ヲ失ヘリ。

要之、血清内⁷カルシウム⁷含有量ハ骨折治癒經過中概シテ減少セルガ如キ傾向ヲ有シ、血清内⁷含有量ハ骨折後第1週日目ニハ著シキ變化ナク、第2週日目ニハ輕度ノ増量ヲ示シ、第3週日目ニハ著シク増加シ、第4週日目ニハ夫レヨリ下降セルモ尙依然トシテ増加シ、爾後下降シテ第6週日目以後略健常量ニ復歸セリ。血清内⁷カルシウム⁷量ト同磷量トノ積ハ骨折後第3週日目ニ輕度ノ増量ヲ示セルモ、他ハ健常價ト大差ナク、又兩者ノ比ハ稍々平衡ヲ失ヘルガ如キ觀ヲ

28	13.18	11.65	153.54	平衡ヲ失ヘリ	13.30	11.37	151.22	平衡ヲ失ヘリ
35	13.10	11.19	146.58		12.95	11.21	145.16	
42	13.32	11.03	146.91		12.62	10.93	137.93	
49	13.07	10.83	141.54		12.50	10.91	136.37	

第四圖 (鹽化 L カルシウム T 注射動物並ニ生理的骨折治癒時ニ於ケル血清内 L カルシウム T 及ビ磷含有量平均比較圖)



増量セルモ、第6週日目ニハ略健常量ニ復歸セルヨリ觀レバ、生理的骨折治癒時ニ比シ増量ノ持續期間少シク短シ。

血清内 L カルシウム T 量ト同磷量トノ積ハ、鹽化 L カルシウム T 注射動物ニ於テハ骨折後第3週日目ニハ輕度ノ増量ヲ示セルモ、骨折治癒經過中概シテ著シキ移動ヲ示サズ。然ルニ生理的骨折治癒時ニ在リテハ骨折後第2週日目ヨリ第5週日目迄明カニ持續的増量ヲ示シ、而モ第3, 4週日目ニハ著シク増加セリ。

血清内 L カルシウム T 量對同磷量ノ比ハ、鹽化 L カルシウム T 注射動物ハ骨折後稍々其ノ平衡狀態ヲ失ヘルガ如キ觀ヲ呈セルモ、生理的骨折治癒時ニ於テハ大多數略健常時ニ於ケル夫等ノ比ト極メテ相近似セル一定ノ比ヲ保持セリ。

斯ク骨折治癒時、生理的骨折動物ニ在リテハ、血清内 L カルシウム T 並ニ磷ノ増減ニ伴フ曲線ガ略

第六表及ビ第四圖ニ示スガ如ク、

血清内 L カルシウム T 含有量ハ、鹽化 L カルシウム T 注射動物ニ在リテハ、骨折治癒經過中生理的骨折動物ノ夫ニ比シ概ネ高位ヲ保持居レドモ、全般ヲ通ジテ少シク減少セルガ如キ傾向ヲ示シ、生理的骨折治癒時ニ於テハ骨折後第1週日目ニハ減少シ、第2週日目ニハ健常量ト大差ナク、第3, 第4, 第5週日目ニハ明カニ増量シ、其ノ後下降シテ第7週日目ニハ略健常量ニ復歸セリ。

血清内磷含有量ハ、鹽化 L カルシウム T 注射動物ニ於テモ生理的骨折治癒時ニ於ケルガ如ク、第1週日目ニハ著明ナル移動ナク、第2週日以後第5週日目迄持續的増量ヲ示シ、而モ全經過ヲ通ジテ第3週日目ニハ著シク

互ニ相併行シテ移動シタリシニ反シ、鹽化 L カルシウム I 注射動物ノ夫ニアリテハ、血清内磷含有量ハ生理的骨折動物ト略等シキ經過ヲ示セルモ、血清内 L カルシウム I 含有量ハ治癒經過ヲ通ジテ減少セルガ如キ傾向ヲ有シ、此兩者ガ互ニ少シク相背馳シタル結果ヲ得タリ。

第四項 假骨内 L カルシウム I 及ビ磷含有量ニ及ボス鹽

化 L カルシウム I 溶液反覆靜脈内注射ノ影響

鹽化 L カルシウム I 注射家兎21例ニ就キ、骨折後第2週日ヨリ第7週日目迄之ガ假骨内 L カルシウム I 及ビ磷含有量ヲ測定セリ。實驗成績第七表ニ示スガ如シ。

第七表 (家兎體重毎底1.0%鹽化 L カルシウム I 溶液 0.3%隔日反覆)
(靜脈内注射時ニ於ケル假骨内 L カルシウム I 及ビ磷含有量)

番 號 及ビ性	體 重	骨折後 ノ日數	注射回數	水 分 (瓦) %	灰 分 (瓦) %	Ca(瓦)%	P(瓦)%	分子量の比率 Ca:P: Ca=1.0
14(♂)	2510—2600	14	7	80.07	25.10	9.20	4.48	0.6
15(♀)	2130—2050	”	”	78.53	29.00	10.60	4.75	0.5
19(♀)	1890—1900	”	”	72.70	33.80	11.80	5.68	0.6
平 均		14	”	77.13	29.30	10.53	4.97	0.6
1(♂)	2015—1975	21	11	57.65	47.60	16.65	8.46	0.6
16(♀)	2385—2250	”	”	56.29	46.90	16.20	8.03	”
17(♂)	2370—2240	”	”	61.33	40.60	14.30	6.85	”
18(♂)	2850—2780	”	”	60.15	41.00	14.80	7.38	”
平 均		21	”	58.85	44.02	15.48	7.68	0.6
8(♂)	2050—2150	28	14	49.71	54.59	18.00	8.85	0.6
9(♀)	2155—2185	”	”	49.84	58.10	18.50	9.03	”
10(♀)	2485—2210	”	”	49.00	54.30	17.80	8.64	”
平 均		28	”	49.51	55.63	18.10	8.84	0.6
11(♂)	2560—2495	35	18	44.56	59.80	19.50	9.83	0.6
12(♀)	2660—2475	”	”	43.24	58.60	19.00	9.41	”
13(♂)	2050—2215	”	”	42.72	59.40	19.40	9.38	”
平 均		35	”	43.50	59.26	19.30	9.54	0.6
2(♀)	2015—2320	42	21	34.58	63.40	22.80	10.95	0.6
3(♂)	1940—1920	”	”	38.30	61.90	20.80	9.86	”
4(♂)	1900—1820	”	”	37.70	62.50	21.30	10.54	”
21(♂)	1680—1750	”	”	39.10	62.20	20.90	10.08	”
平 均		42	”	37.42	62.50	21.42	10.35	0.6
5(♀)	1895—1980	49	25	32.32	62.80	21.40	10.88	0.6
6(♀)	2150—2155	”	”	34.00	63.50	22.50	11.16	”
7(♂)	2380—2305	”	”	32.76	64.30	22.40	11.04	”
20(♀)	1850—1830	”	”	33.14	63.20	21.90	10.53	”
平 均		49	”	33.05	63.45	22.05	10.90	0.6

1, 水分含有量 假骨内水分含有量ハ骨折後第2週日目ニハ72.70%乃至80.07%, 平均77.13%ナルニ、第3週日目ニハ56.29%乃至61.33%, 平均58.85%ニシテ著シク減少シ、第4週日目ニハ49.00%乃至49.84%, 平均49.51%ニ減少シ、第5週日目ニハ更ニ一層減少シテ42.72%乃至44.56%, 平均43.50%トナリ、爾後益々減少シテ第7週日目ニハ32.32%乃至34.00%, 平均33.05%ヲ示セリ。

2, 灰分含有量 乾燥假骨内灰分含有量ハ骨折後第2週日目はハ25.10%乃至33.80%, 平均29.30%ナルニ, 第3週日目はハ40.60%乃至47.60%, 平均44.02%ニ増加シ, 第4週日目はハ更に増量シテ54.30%乃至58.10%, 平均55.63%ヲ示シ, 其ノ後益々増量シテ第7週日目はハ62.80%乃至64.30%, 平均63.45%トナレリ。

3, L カルシウム I 含有量 乾燥假骨内 L カルシウム I 含有量ハ骨折後第2週日目はハ9.20%乃至11.80%, 平均10.53%ナルニ, 第3週日目はハ14.30%乃至16.65%, 平均15.48%ニ増加シ, 第4週日目はハ益々増量シテ17.80%乃至18.50%, 平均18.10%ヲ示シ, 爾後逐次増加シテ第7週日目はハ21.40%乃至22.50%, 平均22.05%トナレリ。

4, 燐含有量 乾燥假骨内燐含有量ハ骨折後第2週日目はハ4.48%乃至5.68%, 平均4.97%ヲ示セルニ, 第3週日目はハ著シク増量シテ6.85%乃至8.46%, 平均7.68%トナリ, 第4週日目はハ8.64%乃至9.03%, 平均8.84%ニシテ更に層層増加シ, 爾後階段の増量シテ第7週日目はハ10.53%乃至11.16%, 平均10.90%ニ達セリ。

5, 分子量の比率 乾燥假骨内 L カルシウム I 量對同燐量ノ分子量の比率ヲ觀ルニ, 骨折治癒經過中常ニ L カルシウム I 0.6對燐0.6ナル一定不變ノ比率ヲ保持セリ。

次ニ上記實驗成績ト第一回報告ニ述ベタル生理的假骨分析ノ結果トヲ比較シ, 兩者ノ間ニ如何ナル差異アルヤヲ觀察セリ。(第八表並ニ第五, 第六, 第七, 第八圖參照)

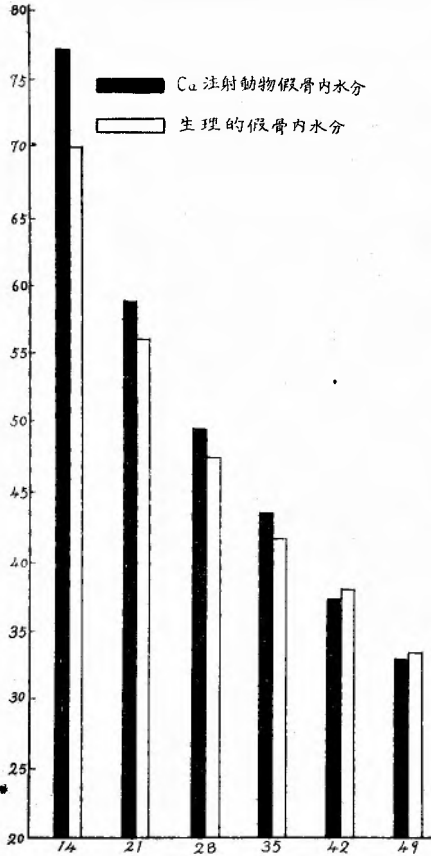
第 八 表 (家兎體重毎斤1.0%鹽化 L カルシウム I 溶液0.3cc隔日反覆靜脈内注射時並ニ生理的假骨内 L カルシウム I 及ビ燐含有量平均値比較表)

骨 折 後 日 数	備 考	水分(瓦) %	灰分(瓦) %	Ca(瓦)%	P(瓦)%	分子量の比率 Ca:P: Ca=1.0
14	Ca注射動物假骨 生 理 的 假 骨	77.13 69.91	29.30 33.23	10.53 10.86	4.97 5.37	0.6 0.6
21	Ca注射動物假骨 生 理 的 假 骨	58.85 56.03	44.02 49.18	15.48 16.72	7.68 8.58	0.6 0.6
28	Ca注射動物假骨 生 理 的 假 骨	49.51 47.55	55.63 58.83	18.10 18.38	8.84 9.39	0.6 0.6
35	Ca注射動物假骨 生 理 的 假 骨	43.50 41.89	59.26 61.60	19.30 19.94	9.54 10.04	0.6 0.6
42	Ca注射動物假骨 生 理 的 假 骨	37.42 38.23	62.50 65.13	21.42 21.63	10.35 10.83	0.6 0.6
49	Ca注射動物假骨 生 理 的 假 骨	33.05 33.60	63.45 65.53	22.05 22.56	10.90 11.77	0.6 0.6

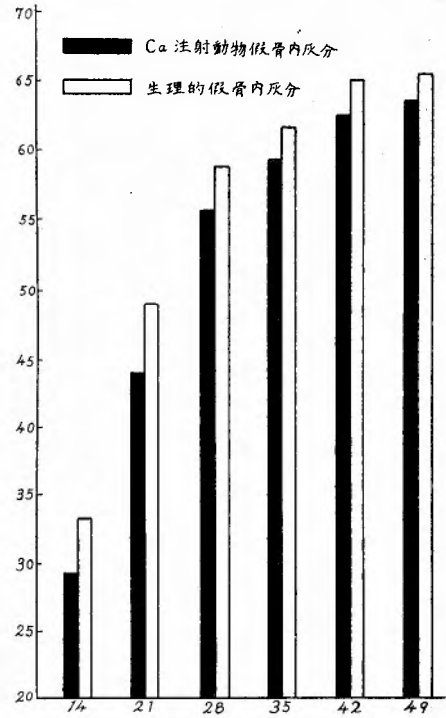
1, 水分含有量 水分含有量ハ骨折後第2週日目はハ生理的假骨ニ比シ鹽化 L カルシウム I 注射動物假骨ノ方遙カニ豊富ノ水分ヲ含有スルモ, 第3週日目はハ兩者ノ差異ハ著シク僅少トナリ, 鹽化 L カルシウム I 注射動物ノ方僅カニ豊富ノ水分ヲ含有スルニ過ギズ。而シテ第4, 第5週日目はハ第3週日目は於ケルガ如ク, 鹽化 L カルシウム I 注射動物ハ尙輕度ニ多量ノ水分ヲ含有スルト雖モ, 第6, 第7週日目はハ兩者ノ間ニ著シキ差異ヲ認メズ。

2, 灰分含有量 灰分含有量ハ鹽化 L カルシウム I 注射動物ハ骨折後第2週日目ヨリ第7週日目迄常ニ無注射動物ニ比シ増加ノ程度稍々僅少ナルモ, 之ヲ生理的假骨ノ前週期ニ於ケル灰分含有量ニ比スレバ, 第3週日目はハ生理的假骨ヨリ遙カニ多量ノ灰分ヲ含有シ, 爾後第7週日目は至ル迄常ニ

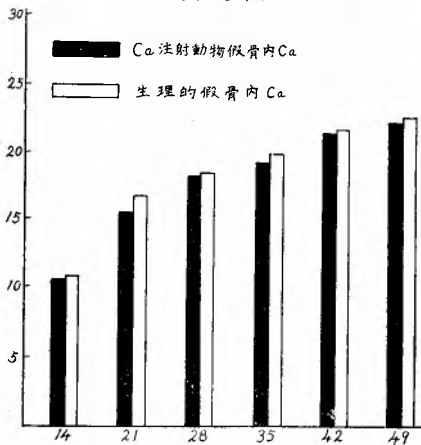
第五圖 (鹽化 ^{45}Ca 注射動物並ニ生理的假骨内水分含有量平均價比較圖)



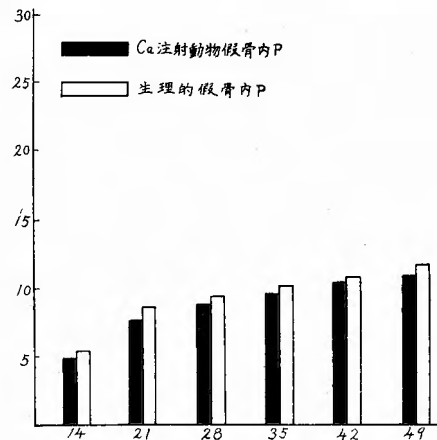
第六圖 (鹽化 ^{45}Ca 注射動物並ニ生理的假骨内灰分含有量平均價比較圖)



第七圖 (鹽化 ^{45}Ca 注射動物並ニ生理的假骨内 ^{45}Ca 含有量平均價比較圖)



第八圖 (鹽化 ^{45}Ca 注射動物並ニ生理的假骨内磷含有量平均價比較圖)



鹽化 L カルシウム r 注射動物ノ方高シ。

3. L カルシウム r 及ビ磷含有量 L カルシウム r 及ビ磷含有量ハ骨折後第2週日目ヨリ第7週日目迄鹽化 L カルシウム r 注射動物ノ方常ニ僅ニ低價ヲ示セリ。然レドモ生理的假骨ノ前週期ニ於ケルヨリ全經過中常ニ大ナリ。

4. 分子量の比率 鹽化 L カルシウム r 注射動物、無注射動物共ニ全經過中常ニ L カルシウム r 1.0對磷0.6ナル一定不變ノ比率ヲ保持セリ。

斯克骨折治癒經過中家兎體重毎 r 1.0%鹽化 L カルシウム r 溶液 0.3 r 隔日反覆靜脈内ニ注射スル時ハ、假骨内灰分、 L カルシウム r 及ビ磷含有量ハ無注射動物ニ比シ常ニ増加ノ程度稍々僅少ナリシモ、假骨内ニ於ケル L カルシウム r 量對磷量ノ分子量の比率ハ破壊セラル、コトナク、 L カルシウム r 1.0對磷0.6ナル一定ノ比率ヲ保持シツ、時日ノ經過ニ伴ヒ遞次増量セリ。

第三節 概 括

家兎體重毎 r 1.0%鹽化 L カルシウム r 溶液 0.3 r 隔日反覆靜脈内注射時ニ於テハ、血清内 L カルシウム r 含有量ハ一時の増量ヲ示スコトナク、注射後初期ニ在リテモ著明ナル移動ヲ見ズシテ、却ツテ一時間目以後ハ減少シ、血清内磷含有量モ亦初期ニハ健康量ト大差ナク、2時間目以後減少スルガ如キ傾向ヲ有セリ。而シテ之ヲ隔日反覆靜脈内ニ注射セル場合ニ於テハ、第4回注射以後第25回注射ニ至ル迄血清内磷含有量ハ著明ナル動搖ヲ示サザルニ反シ、血清内 L カルシウム r 含有量ハ極メテ輕度ニ減少セルガ如キ觀ヲ呈セリ。又25回注射後骨ヲ分析セル結果ニ依レバ、灰分含有量ハ生理的骨ニ比シ微カニ低價ヲ示シタルモ、磷含有量ハ兩者ノ間ニ著シキ差異ナク、只 L カルシウム r 含有量ハ正常骨ニ比シ鹽化 L カルシウム r 注射動物ノ方輕度ノ増量アリ。然レドモ骨中ニ於ケル分子量の比率ヲ破壊スル程度ニハ至ラズシテ、正常骨ト同様 L カルシウム r 1.0對磷0.6ナル一定不變ノ比率ヲ保持セリ。

斯克ノ如ク、鹽化 L カルシウム r 溶液ノ反覆注射ニヨリテ血清内磷含有量ハ著明ナル移動ナキニ反シ、血清内 L カルシウム r 含有量ハ極メテ輕度ニ減少セルガ如キ觀ヲ呈セルニ、一方骨折治癒時反覆注射シタル場合ニ在リテハ、血清内磷含有量ハ骨折後第2週日目ヨリ第5週日目迄持續的増量ヲ示シ、而モ生理的骨折治癒時ニ於ケルガ如ク第3週日目ニハ著シク増量セリ。然ルニ此ノ際血清内 L カルシウム r 含有量ハ不折骨動物反覆注射時ト略同様觀察期間中概シテ減少ノ傾向ヲ示セリ。而シテ假骨内 L カルシウム r 量對同磷量ノ分子量の比率ハ時期ノ如何ヲ問ハズ、常ニ L カルシウム r 1.0對磷0.6ナル一定不變ノ比率ヲ保持セルモ、假骨内灰分、 L カルシウム r 及ビ磷含有量ノ増加ノ程度ハ生理的假骨ニ比シ稍々僅少ニシテ、石灰沈着澱滯セルハ明カナリ。

次ニ前記實驗成績ト前回報告(家兎體重毎 r 1.0%鹽化 L カルシウム r 溶液1.0 r 隔日反覆靜脈内注射實驗)ノ結果トヲ對比觀察スルニ、血清内 L カルシウム r 含有量ハ、1.0 r 注射動物ニ在リテハ1回注射時ニ於テ一時の増量ニ次イデ減少ヲ來シ、反覆注射時ニハ

著明ナル影響ナク、骨折治癒時ニ於テハ骨折後第2週日目ヨリ第7週日目迄持續的増量ヲ示シ、而モ末期ニ於テ益々増量セルガ如キ傾向ヲ有セルニ、0.3兎注射動物ハ1回注射時一時的増量ヲ示スコトナクシテ減少シ、不折骨反覆注射時並ニ骨折後反覆注射時ニ於テハ減少セルガ如キ觀ヲ呈セリ。血清内磷含有量ハ、1.0兎注射動物ニ於テハ1回注射及ビ反覆注射時共ニ著シク減少シ、骨折治癒時反覆注射セル場合ニ在リテモ亦全經過中常ニ減少セルヲ觀タルニ、0.3兎注射動物ハ1回注射時ニ於テハ減少セルガ如キ觀ヲ呈セルモ、反覆注射時ハ著シキ動搖ヲ示サズ。骨折治癒時反覆注射セルモノニ於テハ骨折後第2週日目ヨリ第5週日目迄持續的増量ヲ示シ、生理的骨折治癒時ニ於ケルガ如ク第3週日目ニハ著シク増加セリ。骨中灰分含有量ハ0.3兎注射動物ハ1.0兎注射動物ヨリモ極メテ僅ニ低ク、且ツ Ca 含有量ハ1.0兎注射時ノ如ク生理的骨ニ比シ増量ノ程度著明ナラズ。然レドモ骨折治癒ニ伴フ假骨内灰分、 Ca 及ビ磷含有量ノ遞増ノ程度ハ1.0兎注射動物ヨリモ0.3兎注射動物ノ方高ク、假骨内石灰沈着ハ佳良ナルガ如キ經過ヲ示セリ。

第二章 肉眼的、レントゲン學的並ニ組織學的檢索

第一節 實驗材料並ニ實驗方法

假骨形成作用ハ生理的状態ニ於テモ、種々ナル要約ノ下ニ左右セラレ、個々ニ相違ヲ來シ得ベキコトハ、Kapsammer, Ziegler, Fujinami, Matsuoka氏等ノ研究ニヨリ疑フベカラザル事實ナリ。即チ動物ノ一般状態、骨ノ解剖的形態及ビ構造、骨折ノ状況及ビ固定方法等ニヨリテ、骨折治癒作用ハ差異ヲ生ズルモノナルガ故ニ、動物實驗ニ當リ同一條件ノ下ニ骨折治癒作用ヲ觀察スル事ヲ得バ、最モ理想的ナレドモ、又極メテ至難ノ事タルヲ免レズ。茲ニ於テ多數ノ先進學者ハ假骨形成及ビ退行形成ガ骨折後日ヲ追フテ進展スル狀況ヲ多數ノ動物ニ就キ、或ハ同一個體ヲ使用シ、解剖的ニ類似セル數個ノ骨ニ時期ノ異ナルニ從ヒ順次骨折ヲ作りテ觀察シ、之ニヨリ何レモ其ノ正鵠ヲ期セリ。惟フニ後者ハ前者ニ比シ假骨形成作用ニ影響スベキ諸條件ガ同一ナルヲ以テ、實驗上極メテ好都合ナルガ如ク考ヘラルルモ、曩ニ余等ガ報告セルガ如ク、生理的骨折治癒時ニ於テ、骨折後第3、第4週日目ニハ血清内 Ca 及ビ磷含有量ハ著シク増量シ、假骨内 Ca 及ビ磷ハ一定ノ比ヲ保持シツツ沈着スルガタメ、若シ同一個體ニ於テコノ時期ニ骨折ヲ作レバ、他ノ時期ニ骨折ヲ作りタルモノニ比シ、假骨内ニ多量ノ Ca 及ビ磷沈着シ、從ツテ骨折治癒作用ハ良好ナラズヤト察セラル。據ツテ余等ハ同一動物ニ就キ、骨折治癒現象ヲ時ヲ異ニシテ檢索スルハ、骨折治癒作用ニ影響スル諸條件同一ナルガ如キモ、反ツテ誤差ヲ生ズルモノニテハ非ズヤト思惟ス。此ノ故ヲ以テ、體重相近似セル動物ヲ撰ビ、生活條件ヲ可及的同

一ナラシメ、各個ノ動物ニ就テ觀察セリ。

實驗動物ハ凡テ白色成熟家兎ヲ使用シ、(20頭) 片側前膊骨ニ人工的ニ骨折ヲ加ヘ、骨折直後ヨリ家兎體重毎斤1.0%鹽化_Lカルシウム¹溶液0.3蚝ヲ隔日反覆靜脈内ニ注射シ、骨折後第1週日(4回注射)、第2週日(7回注射)、第3週日(11回注射)、第4週日(14回注射)、第5週日(18回注射)、第6週日(21回注射)、第7週日(25回注射)ノ7回、骨折部ヲ肉眼的、_Lレントゲン¹學的、組織學的ニ觀察セリ。

1、肉眼的の検査 大部分假骨ノ化學的分析ニ供セルモノニ就キ觀察セリ。

ロ、X線の検査 X線ノ諸條件ハ常ニ同一ナラシメ、透射力ノ差異ニ依ル誤差ヲ避クルニ努メタリ。

ハ、顯微鏡的の検査 X線寫眞撮影後直チニ撲殺シ、検査ニ必要ナル部分ヲ採取セル標本ハ、10%_Lフォルマリン¹液中ニ貯ヘ、固定シタル後3.0%硝酸水溶液ヲ以テ脱灰シ、_Lツエロイゲン¹包埋法ニヨリ薄切片ヲ作レリ。染色法ハ主トシテ_Lヘマトキシリン、エオジン¹重複染色、竝ニ Van Gieson 氏染色法ヲ用ヒタリ。

第二節 實驗記錄

實驗記錄ハ各例相似シタル所甚ダ多キガ故ニ、全例ヲ記載スルノ煩ヲ避ケ、此處ニハ時期ノ異ナルニ從ヒ綜合記錄セリ。

一、骨折後第1週日所見

イ、肉眼的の所見 (家兎番號第61號 ♂ 體重1865瓦)(家兎番號第62號 ♀ 體重2130瓦)(家兎番號第63號 ♀ 體重1985瓦)骨折部ハ外見僅カニ膨隆スルモ、未ダ明カニ肥厚ヲ觸知セズ。軟ニシテ骨折片ハ移動容易ナリ。骨折端附近ニハ尙凝血存シ、骨折端ハ峻銳ニシテ、骨膜ハ稍々廣汎ニ剝離セラル。主トシテ炎症性肉芽組織ナルモ、骨幹ニ接シテ少量ノ白蠟樣光澤ヲ有セル軟骨樣組織ヲ見ル。

ロ、X線の所見 (家兎番號第22號 ♀ 體重1795瓦)(家兎番號第39號 ♀ 體重1900瓦)未ダ顯著ナル假骨ノ白影ナキモ、骨折端ヲ少シク離レタル骨幹ニ接シテ極メテ小、且ツ淡キ白影ヲ認ム。骨幹ハ明瞭ニ現出シ、骨折端ハ峻銳ニシテ、骨質ノ吸收セラレタルガ如キ狀態ヲ見ズ。

ハ、組織學的の所見 (家兎番號第22號 ♀ 體重1795瓦)(家兎番號第39號 ♀ 體重1900瓦)假骨ハ主トシテ肉芽組織ニシテ、未ダ明瞭ナル軟骨組織形成セラレズ。骨樣組織梁ハ骨幹ニ接シテ極メテ少量發生シ、最モ發育佳良ナル部分ハ貧弱ナレドモ網狀ヲナシ、其ノ中ニ圓形細胞ヲ充タシ、骨梁ノ表面ニハ造骨細胞竝列シ、新生骨ノ形成添加ヲ見ル。破骨細胞其ノ間ニ極メテ少數散見ス。新生骨梁ノ外周ニハ大核ニシテ原形質多キ圓形、或ハ紡錘狀、又ハ股子形ノ細胞密集シ、肉芽組織ハ廣汎ナル範圍ニ亘レリ。之等肉芽組織ヲ蔽フ骨膜樣組織ハ内外兩層共ニ細胞増殖著シク、兩者ノ區別不明ナルノミナラズ、又周圍軟部トノ境界判然タラズ。内假骨ノ發育ハ極メテ不良ニシテ、未ダ内假骨ノ發生ヲ見ザルモノアリ。骨折端間ニハ多量ノ凝血存シ、増殖セル肉芽組織ハ未ダ骨折端間ニ侵入ヘルニ至ラズ。骨折端ハ尙新鮮ニシテ侵蝕明カナラザレドモ、骨細胞ハ消失シテ骨腔ハ空トナリ、骨折端骨幹外面ニハ極メテ少數ノ破骨細胞現ハレタルモ、未ダ定型的ノ Howship 氏凹窩ヲナサズ。

二、骨折後第2週日所見

イ、肉眼の所見 (家兎番號第14號 ♂ 體重2310瓦)(家兎番號第15號 ♀ 體重2130瓦)(家兎番號第19號 ♀ 體重1890瓦)骨折部ハ紡錘狀ニ隆起シ、肥厚ヲ觸知ス。骨折片ハ尙移動セシムル事ヲ得。骨折端ニ相當スル外假骨ハ幾分軟骨樣硬度ヨリ軟ニシテ、縱斷面ハ大部分白蠟樣光澤ヲ呈シ、而モ骨幹ニ接シテ少量ノ海綿狀骨質ノ發生アリ。

ロ、X線の所見 (家兎番號第23號 ♀ 體重1890瓦)(家兎番號第24號 ♀ 體重1800瓦)(家兎番號第25號 ♂ 體重1885瓦) 骨折端ヨリ離レタル部分ニハ明カニ假骨ノ白影現ハレタルモ、骨折端ニ相當スル部分ハ大ナル暗影ニシテ、未ダ骨折部全周囲ニ亘リテ白影ヲ認メズ。骨髓腔内ニモ骨幹ニ接シテ明瞭ナル白影現ハレ、骨折端ハ幾分峻銳ノ度ヲ減ジ、前週期ニ比シ著シク骨折治癒現象ハ進捗セリ。

ハ、組織學の所見 (家兎番號第23號 ♀ 體重1890瓦)(家兎番號第24號 ♀ 體重1800瓦)(家兎番號第25號 ♂ 體重1885瓦) 骨組織ノ新生ハ著シク旺盛トナリ、稍々多量ノ新生梁狀骨ヲ形成シ、又硝子樣軟骨多量ニ發生シ、前週期ニ比シ肉芽組織ハ著シク僅少トナレリ。骨膜樣組織ハ一般ニ細胞増殖著明ニシテ、尙内外兩層ノ區別明カナラザルトコロアリ。然レ共直接新生梁狀骨ヲ蔽フ部分ハ細胞増殖著シカラズシテ、又内外兩層ノ區別明カナリ。次ニ外假骨ノ梁狀骨ノ狀態ニ就テハ、最モ發育佳良ナルトコロハ海綿狀ヲ呈シ、骨梁組織中ニハ多數ノ造骨細胞併列シ、破骨細胞モ多數出現シ、新骨ノ添加吸収ヲ營メリ。骨梁組織中骨幹ニ接スル部分ニ於ケル骨梁ハ稍々吸收セラレ、新生骨髓腔ハ擴大セラレ。増殖セル肉芽組織ノ介在ハ尙相當多量ニシテ、骨折端ヲ包圍シ、骨折端裂隙ニ侵入シテ骨髓腔内ニ新生セル肉芽組織ト交通セルモ、未ダ骨折端トハ大部分密着セズ。骨幹骨質ノ破壊吸收現象モ亦著シク進捗シ、骨幹内外兩面ニハ Howship 氏凹窩ヲ形成シ、又 Haver 氏管ノ擴大、Haver 氏腔ヲ生ゼリ。

三、骨折後第3週日所見

イ、肉眼の所見 (家兎番號第1號 ♂ 體重2015瓦)(家兎番號第16號 ♀ 體重2385瓦)(家兎番號第17號 ♂ 體重2370瓦)(家兎番號第18號 ♂ 體重2850瓦) 骨折部ヲ中心トシテ著シキ肥厚ヲ呈シ、骨折端ニ相當スル部分ハ軟骨樣硬度ナルモ、他ハ軟骨樣硬度ヨリモ硬ク、骨折片ハ極メテ僅ニ可動性ナリ。斷面ニテハ中央部ニテ稍々多量ニ白蠟樣光澤ヲ有スル軟骨組織アレドモ、他ハ海綿狀骨質ナリ。

ロ、X線の所見 (家兎番號第26號 ♂ 體重1815瓦)(家兎番號第27號 ♂ 體重2155瓦)(家兎番號第28號 ♀ 體重1725瓦) 外假骨ノ白影ハ前週期ヨリモ著シク明瞭トナリ、骨折端部ニ於テモ大ナル暗影ヲ示スコトナク、略紡錘狀ヲ呈スルモ、骨折端裂隙ヨリ外假骨ノ淡影ヲ貫ク帶狀ノ暗影アリ。コノ帶狀ノ暗影中ニハ細キ白影點在シ、又骨折部ヲ包圍スル白影中ニ特ニ濃影ノ斑點狀ニ散在スルヲ認ム。骨髓腔ハ内假骨ノ白影ノタメ幾分不鮮明トナリ、骨折端ハ濃影ニ連ナリテ其ノ狀況不明瞭トナレル部分アリ。又骨折端附近ノ骨幹ハ幾分大クナレリ。

ハ、組織學の所見 (家兎番號第26號 ♂ 體重1815瓦)(家兎番號第27號 ♂ 體重2155瓦)(家兎番號第28號 ♀ 體重1725瓦) 梁狀骨組織ノ新生ハ益々進捗シ、新生骨板ヲ形成スルニ至ルモ、肉芽組織及ビ軟骨組織ハ尙所々ニ相當多量ニ存ス。骨膜ハ直接梁狀骨ニ接スルモノハ菲薄トナリ、細胞増殖著明ナラザルモ、軟骨組織ヲ蔽フモノハ尙著シク肥厚セリ。梁狀骨組織内ニハ多數ノ造骨細胞併列シ、破骨細胞モ亦多數ニ出現シテ新骨ノ添加吸収旺盛ナリ。新生骨髓腔ハ益々擴大セラレ骨幹ニ接スルモノハ著シク明瞭トナレリ。然レ共脂肪細胞ヲ見ズ。内假骨ノ發育モ亦著シク進捗シテ殆ンド骨髓腔ヲ充タシ、骨ノ添加吸収旺盛ナリ。骨折端間ノ肉芽組織ハ著シク僅少トナリ、梁狀骨組織發生シテ骨折端ハ一部分ニ新生梁狀骨ニ移行スルモ、大部分肉芽組織ニ移行シ、尙肉芽組織ノ骨折端ト密着セザルモノアリ。骨幹ノ内外兩面ニハ多數ノ破骨細胞現ハレ、旺シク骨質ヲ吸

收シ、稍々深キ Howship 氏凹窩ヲナシ、骨幹内外兩面及ビ骨折斷端ハ益々凹凸不平トナリ、骨幹ノ破壞吸收現象モ亦明カニ進捗セリ。

四、骨折後第4週目所見

イ、肉眼的所見 (家兎番號第8號 ♂ 體重2050瓦)(家兎番號第9號 ♀ 體重2155瓦)(家兎番號第10號 ♀ 體重2485瓦) 骨折部ヲ中心トシテ肥厚ヲ呈スルモ、前週期ヨリモ縮小シ、上下兩骨折端ハ最早ヤ可動性ナラズシテ、骨折端部ニ於テモ軟骨様硬度ヨリモ硬ク、少量ノ軟骨組織ガ骨梁組織中ニ存在スルヲ見ル。

ロ、X線の所見 (家兎番號第35號 ♂ 體重2070瓦)(家兎番號第36號 ♂ 體重2210瓦) 外假骨ノ白影ハ一層濃厚トナリ、且ツ縮小セルモ、骨折端裂隙ヨリ外假骨ノ濃影ヲ貫ク帶狀ノ暗影アリ。暗影中細キ白影ノ點在スルヲ認ム。骨幹ハ新生骨ノ添加ニヨリテ大クナレル部分アリ、或ハ外假骨ノ濃厚ナル白影中ニ埋沒シ。兩者ノ識別困難トナレル部分アリ。骨髓腔ハ濃影ノタメ益々不明瞭トナレリ。(附圖第五圖參照)

ハ、組織學的所見 (家兎番號第35號 ♂ 體重2070瓦)(家兎番號第36號 ♂ 體重2210瓦) 梁狀骨組織ノ新生ハ一層進行シ、外假骨ノ大部分ヲ占メ、肉芽組織及ビ軟骨組織ノ介在ハ前週期ヨリモ遙カニ僅少トナリ、骨膜ハ肥厚ノ程度ヲ減ジ、新生梁狀骨組織ヲ直接蔽フトコロ多シ。然ルニ最も發育不良ナル部分ニテハ、骨幹ニ接シテ明瞭ナル梁狀骨ノ形成ナク、軟骨組織、或ハ多數ノ軟骨細胞及ビ其ノ殘骸トヲ有スル軟骨性梁狀骨ニ密接スルモノアリ。然レ共新生骨板ノ形成著明ニシテ、又骨質ノ添加、吸收共ニ旺盛ナリ。新生骨髓腔ハ益々擴大シ、骨幹ニ接スルモノニテハ少數ノ脂肪細胞出現セルモ、未ダ多數ノ細胞ト血管トヲ有スル狹隘ナル部分多シ。骨折端ハ一部ニ於テ肉芽組織ト密着スルモノアルモ、大部分骨様組織ト連絡セリ。骨幹ノ破壞吸收現象ハ益々進捗シ、所ニヨリテハ Howship 氏凹窩ハ深ク骨幹内ニ侵入セリ。(附圖第一圖參照)

五、骨折後第5週目所見

イ、肉眼的所見 (家兎番號第11號 ♂ 體重2560瓦)(家兎番號第12號 ♀ 體重2660瓦)(家兎番號第13號 ♂ 體重2050瓦) 骨折部ノ紡錘狀ノ肥厚ハ前週期ヨリ縮小セルモ、骨折端部ニ一致シテ容易ニ穿刺シ得ル部分アリ。剖面ニ於テ中央帶ニ極メテ少量ノ硝子様軟骨介在スルモノアレドモ、骨折片ハ固着シテ毫モ可動性ナラズ。

ロ、X線の所見 (家兎番號第37號 ♀ 體重2695瓦)(家兎番號第38號 ♂ 體重2050瓦) 假骨ノ白影ハ一層濃厚ニ現ハレ、骨折部ハ全ク外假骨ノ白影ヲ以テ蔽ハル。次ニ骨髓腔内ニ於テハ骨折端ヨリ少シク離レタル部分ノ内假骨ノ白影ハ消失シ、之ニ反シ骨折端部ハ白影中ニ埋沒シテ其ノ狀況明カナラズ。然レドモ骨折端間ニハ尙陰影ノ存セルモノアリ。

ハ、組織學的所見 (家兎番號第37號 ♀ 體重2695瓦)(家兎番號第38號 ♂ 體重2050瓦) 梁狀骨ハ骨幹ノ全周圍ニ亘リテ極メテ多量ニ發生シ、外假骨ノ大部分ヲ占メ、肉芽組織及ビ軟骨組織ハ骨折端間部ニ少量殘存セリ。骨質ノ添加ハ緩徐トナリ、之ニ反シ贅骨ノ吸收益々旺盛ニシテ、新生骨髓腔ハ擴大シ、脂肪細胞ノ發現多數ナリ。然レドモ骨梁ノ外周、或ハ骨折端間部ニ於ケル梁狀骨内ニハ尙相當多量ノ軟骨細胞及ビ其ノ殘骸トヲ有シ、カカル部分ノ新生骨髓腔内ニハ未ダ脂肪細胞ヲ見ズ。骨折端ハ新生骨組織ト全ク癒合セルモ、未ダ幼若ナル部分多シ。骨幹ハ破壞吸收著シク、新生骨組織ト骨性ニ癒合シ、海綿狀ヲナセルトコロアリ。カカル部分ニテハ舊骨幹ト新生骨トノ識別困難トナレリ。然レドモ概シテ骨質ハ未ダ緻密ナラズ。

六、骨折後第6週目所見

イ、肉眼的所見 (家兎番號第2號 ♀ 體重2015瓦)(家兎番號第3號 ♂ 體重1940瓦)(家兎番

號第4號 ♂ 體重1900瓦)(家兎番號第21號 ♂ 體重1680瓦)骨折部ハ肥厚スレドモ、前週期ニ比シ遙カニ縮小シ、全ク骨樣硬度ニシテ、假骨全面海綿狀骨質ナリ。而シテ骨折端附近ニ於テモ軟骨組織ノ殘存スルモノナシ。骨折片ハ骨性ニ癒合セリ。

ロ、X線の所見 (家兎番號第29號 ♂ 體重1915瓦)(家兎番號第30號 ♂ 體重2015瓦)(家兎番號第31號 ♂ 體重1950瓦)外假骨ノ白影ハ前週期ニ比シ明カニ縮小シ、骨幹ニ接シテ細長キ暗影ヲ生ジ、贅骨ノ吸收極メテ旺盛トナリタルモノ、如シ。而シテ骨折端間ニハ既ニ陰影ヲ認ムルコト能ハズ。骨折端ハ濃影中ニ埋没シ、骨幹ハ凹凸不平トナリ、又骨幹ハ假骨ノ白影ト癒合シ、兩者ヲ識別スルコト能ハズ。然レドモ上下兩骨髓腔ハ未ダ相連絡スルニ至ラズ。(附圖第七圖參照)

ハ、組織學の所見 (家兎番號第29號 ♂ 體重1915瓦)(家兎番號第30號 ♂ 體重2015瓦)(家兎番號第31號 ♂ 體重1950瓦)骨幹ニ接セル梁狀骨ハ吸收セラレテ大ナル新生骨髓腔ト化シ、多量ノ脂肪細胞發現シ、骨梁内細胞ハ舊骨幹骨質内細胞ト區別シ難ク、骨板形成著明トナリ、前週期ニハ未ダ化骨セザリシ比較的外周ニ存セル梁狀骨モ亦化骨シ、軟骨細胞及ビ軟骨ノ殘骸ト有スル軟骨性梁狀骨ハ益々僅少トナレモ、斯ル部分ノ新生骨髓腔ハ狹隘ナルモノ多ク、脂肪細胞出現セズ。骨折端ニ相當スル部分ニハ尙少量ノ肉芽組織及ビ軟骨組織ト有シ、骨膜ハ前週期ヨリモ稍々菲薄トナレガ如キモ、内層ニハ尙細胞増殖アリ。骨幹ノ破壊吸收現象モ亦著シク、Howship 氏凹窩ハ深ク骨幹内ニ侵入シ、Haver 氏管、Volkmann 氏管ノ擴張ニヨリ海綿狀ヲ呈シ、周圍ノ骨梁ト骨性ニ癒合セリ。内假骨ハ殆ンド吸收セラレ、骨折端ハ最早ヤ新生骨樣組織ト完全ナル癒合ヲ見ルモ、尙幼若ナルモノアリ。而シテコノ部分ノ舊骨幹ト新生骨組織ハ概シテ識別スルヲ得タリ。(附圖第三圖參照)

七、骨折後第7週目所見

イ、肉眼の所見 (家兎番號第5號 ♀ 體重1895瓦)(家兎番號第6號 ♀ 體重2150瓦)(家兎番號第7號 ♂ 體重2380瓦)(家兎番號第20號 ♀ 體重1850瓦)骨折部ノ肥厚ハ更ニ縮小シ、骨樣硬度ニシテ、割面ニ於テハ全面粗ナリ。骨折片ハ互ニ固着セリ。

ロ、X線の所見 (家兎番號第32號 ♂ 體重1770瓦)(家兎番號第33號 ♂ 體重1850瓦)(家兎番號第34號 ♀ 體重1660瓦)外假骨ノ白影ハ益々縮小シ、骨幹ニ接シテ稍々大ナル暗影ヲ有シ、内假骨ノ白影ハ骨折端部ニ於テモ淡ク、上下兩骨髓腔ハ殆ンド相交通セリ。

ハ、組織學の所見 (家兎番號第32號 ♂ 體重1770瓦)(家兎番號第33號 ♂ 體重1850瓦)(家兎番號第34號 ♀ 體重1660瓦)新生骨樣組織ハ殆ンド化骨シ、廣キ範圍ニ亙リテ骨板ヲ形成シ、軟骨性梁狀骨ハ前週期ニ比シ明カニ少量トナリ、比較的外周ニ至ル迄新生骨髓腔内ニハ多數ノ脂肪細胞發現セリ。骨質ノ吸收旺盛ニシテ、骨幹ニ接シテ一大新生骨髓腔形成セラレ、其ノ所見殆ンド舊骨髓腔ト差異ヲ認メ難シ。骨幹ノ破壊吸收現象モ亦著シク、所々斷續セラレ、骨折端ハ全ク新生骨組織ト骨性ニ癒着シ、肉芽組織及ビ軟骨組織ノ殘存ハ極メテ僅少トナリ、又舊骨幹ト新生骨組織トノ識別困難トナレリ。

第三節 所見概括

以上ノ實驗成績ヲ概括シ、之ヲ第二回報告ニ詳述セル對照實驗(無注射骨折)ノ結果ニ比スレバ、

1. 肉眼の所見

骨折後第1週日目ニハ、骨折片ハ移動容易ニシテ、骨折部ニハ未ダ明カニ肥厚ヲ觸知セズ。骨折端附近ニハ凝血存シ、骨幹ニ接シテ少量ノ白蠟樣光澤ヲ有スル軟骨組織ノ

生成セルヨリ觀レバ、對照トノ相違著明ナラズト雖モ、骨折片ハ對照ヨリモ幾分移動シ易キガ如シ。

骨折後第2週日目ニ於テハ、骨折部ニハ肥厚ヲ觸知スルモ、上下兩骨折片ハ尙動搖セシムルヲ得。骨折端ニ相當スル外假骨ハ幾分軟骨様硬度ヨリ軟ニシテ、縦斷面ハ大部分白蠟様光澤ヲ呈シ、且ツ少量ノ海綿狀骨ノ發生ヲ觀ルモ、對照ニ比スレバ骨折片ハ移動セシメ易シ。

骨折後第3週日目ニハ、骨折部ヲ中心トシテ著シク肥厚シ、骨折片ハ極メテ僅カニ可動性ニシテ、稍々多量ニ白蠟様光澤ヲ有スル軟骨組織殘レリ。然ルニ對照動物ニ在リテハ既ニ上下兩骨折骨ハ可動性ナラズ。

骨折後第4週日目ニ於テハ、骨折部ノ厚肥ハ縮小シ始メ、上下兩骨折片ハ最早ヤ可動性ナラズ、且ツ軟骨組織ハ少量トナレリ。之ヲ以テ觀レバ對照トノ相違判然トシ難キガ如キモ、軟骨組織ノ介在ハ對照ヨリモ稍々多量ナリ。

骨折後第5週日目ニ至リテハ、骨折部ノ肥厚ハ前週期ヨリモ縮小シ、骨折片ハ固着シテ毫モ可動性ナラズ、硝子様軟骨ハ極メテ少量トナレリ。之ニ反シ對照動物ハ骨梁組織中既ニ白蠟様光澤ヲ呈スル部分ヲ認メズ。

骨折後第6週日目ニ在リテハ、骨折部ノ肥厚ハ益々縮小シ、全ク骨様硬度ニシテ、假骨全面海綿狀骨質ニシテ、軟骨組織ヲ認メズ。此ノ時期ニ至リテハ對照トノ相違明カナラズ。

骨折後第7週日目ニハ、骨折部ノ肥厚ハ更ニ縮小シ、骨折片ハ固着シテ對照トノ相違判然トシ難シ。

即チ對照動物ハ骨折後第3週日目ニシテ既ニ骨折片ハ可動性ナラズシテ、第5週日目ニ至レバ白蠟様光澤ヲ呈スル軟骨組織ヲ認メザルニ、鹽化 Ca カルシウム Cl_2 注射動物ニ在リテハ骨折後第1週日目ヨリ對照ヨリモ稍々不良ナル經過ヲ示シ、第3週日目ニハ尙骨折片ハ極メテ僅カニ可動性ニシテ、第4週日目ニ至リテ可動性ナラズ。而モ第5週日目迄骨梁間ニ白蠟様光澤ヲ呈スル軟骨組織ノ介在セルヨリ觀レバ、鹽化 Ca カルシウム Cl_2 注射動物ハ對照動物ヨリモ明カニ骨癒合滯滯セリ。然レ共其ノ後肉眼的ニハ兩者ノ間ニ差異ヲ認メ難シ。

次ニ家兎體重毎 kg 1.0%鹽化 Ca カルシウム Cl_2 溶液1.0 cc 隔日反覆靜脈内注射實驗ニ比スレバ、

骨折後第1、第2週日目ニハ稍々不良ナル經過ヲ示スモ、第3週日目以後常ニ佳良ナルヲ觀タリ。即チ骨折部ノ肥厚ハ早期ニ縮小ヲ開始シ、常ニ軟骨組織ノ介在スル量少ク、又假骨組織内軟骨組織ハ早く消失セリ。

是ニ據リテ之ヲ觀レバ、家兎體重毎斤1.0%鹽化「カルシウム」溶液0.3cc隔日反覆靜脈内注射時ニ於ケル骨折治癒滯留ノ程度ハ、家兎體重毎斤1.0%同溶液1.0cc隔日反覆靜脈内注射時ヨリモ輕度ナリ。

2, X線の所見

骨折後第1週日目ニ於テハ、骨幹ニ接シテ極メテ小、且ツ淡キ白影ヲ認ムルモ、骨折端ハ峻鋭ニシテ、骨質ノ吸收セラレタルガ如キ状態ヲ見ズ。對照トノ差異ハ認メ難シ。

骨折後第2週日目ニ於テハ、X線上對照トノ差異著明ナラズシテ、顯著ナル外假骨ノ白影現ハレ、骨髓腔内ニモ骨幹ニ接シテ明瞭ナル白影ヲ生ゼリ。

骨折後第3週日目ニハ、外假骨ノ白影ハ前週期ヨリモ著シク明瞭トナリ、略紡錘狀ヲナスモ、對照ニ比スレバ一般ニ稍々淡影ヲ示シ、且ツ暗影ノ介在稍々大ナリ。

骨折後第4週日目ニ至リテハ、外假骨ノ白影ハ益々濃厚トナリ、且ツ縮小セルモ、對照ニ比シ明カニ大ナル陰影ノ存スルヲ認ム。(附圖第五、第六圖參照)

骨折後第5週日目ニ在リテハ、對照動物ハ既ニ白影中暗影ヲ認メズ、骨折部ハ全ク外假骨ノ濃厚ナル白影ヲ以テ蔽ハレタルニ、鹽化「カルシウム」注射動物ハ尙骨折端裂隙ニ陰影ノ存スルモノアリ。

骨折後第6週日目ニ至レバ、外假骨ノ白影ハ前週期ニ比シ明カニ縮小シ、骨幹ニ接シテ細長キ暗影ヲ認メ、骨幹ハ凹凸不平トナリ、所々細キ暗影ヲ有シ、骨折端ハ濃影中ニ埋沒セリ。之ヲ以テ觀レバ、コノ時期ニハX線上對照トノ相違判然トシ難シ。(附圖第七、第八圖參照)

骨折後第7週日目ニハ、骨幹ニ接シテ稍々大ナル暗影ヲ有シ、上下兩骨髓腔ハ殆ンド相交通シテ對照トノ差異明カナラズ。

要之、骨折後第1、第2週日目ニハ對照ト大差ナキモ、第3週日目ニ至レバ對照ヨリモ稍々不良ナル經過ヲ示シ、外假骨ノ白影ハ一般ニ稍々淡影ヲ示シ、稍々大ナル暗影ヲ有セリ。而シテ第4、第5週日目ニハ明カニ對照ノ如クニハ石灰沈着旺盛ナラザリシモ、第6、第7週日目ニハ對照トノ相違明カナラズシテ、骨幹ニ接シテ暗影ヲ生ジ、贅骨ノ吸收現象旺盛ナリ。

之ヲ家兎體重毎斤1.0%鹽化「カルシウム」溶液1.0cc隔日反覆靜脈内注射實驗ノ結果ト對比スルニ、

1.0cc注射動物ハ骨折後第6週日目迄骨折端裂隙ニ暗影ヲ有シ、末期ニ至ル迄骨幹ニ接シテ暗影ヲ示スコトナク、而モ上下兩骨髓腔ノ互ニ相交通セザルヨリ觀レバ、X線上ニ於テモ亦0.3cc注射動物ノ方佳良ナル經過ヲ示シ、石灰沈着旺盛ニシテ、而モ贅骨ノ吸收著明ナリ。

3, 組織學的所見

骨折後第1週日目ニハ、對照動物ニ於テハ外假骨ハ大部分肉芽組織ヨリ成リ、骨幹ニ接シテ僅少ナリト雖モ軟骨組織及ビ梁狀骨ヲ新生シ、又内假骨ノ發生セルヲ見タル、鹽化_Lカルシウム⁷注射動物ニ於テハ未ダ明瞭ナル軟骨組織形成セラレズ。而シテ骨梁組織ノ新生ハ彼レヨリモ貧弱ナルガ如ク、未ダ内假骨ノ發生セザルモノアルヨリ觀レバ、對照ヨリモ少シク不良ナル經過ヲ示セリト謂フヲ得ベシ。

骨折後第2週日目ニ於テハ、對照動物ハ稍々廣キ範圍ニ亘リテ梁狀骨ヲ新生シ、且ツ著シク多量ノ硝子樣軟骨ヲ生ジ、旺盛ナル新骨ノ形成添加行ハルル一方破骨細胞多數出現シテ骨質ヲ破壞吸收シ、新生骨髓腔ハ擴大セラレテ稍々明朗トナリ、骨折端ハ大部分肉芽組織ト密着セルニ、鹽化_Lカルシウム⁷注射動物ニ在リテハ新生梁狀骨ノ狀態ハ前者ト大差ナキガ如キモ、肉芽組織ハ稍々多量ニ存シ、骨折端裂隙ノ肉芽組織ハ骨折端ト大部分密接セズ。之ヲ以テ觀レバ鹽化_Lカルシウム⁷注射動物ノ方幾分骨折治癒現象ハ緩徐ナリ。

骨折後第3週日目ニ於テハ、對照動物ハ新生セル梁狀骨内化骨現象ハ頗ル旺盛トナリ、骨幹ニ接セル新生骨ハ化骨シ、骨折端間ニハ新生梁狀骨ノ發生セルヲ見、軟骨組織内ニ於テモ化骨機轉ノ下ニ破壞セラレ、新生骨梁ト漸次置換セラルルガ如キ像ヲ示セリ。又骨幹ハ著明ナル破壞吸收現象起リ、骨折端ハ一部分新生骨樣組織ニ移行シ、他ハ肉芽組織ト密着セルニ、鹽化_Lカルシウム⁷注射動物ハ新生梁狀骨内化骨ノ程度、並ニ骨幹ノ破壞吸收現象ハ對照ヨリモ稍々劣リ、肉芽組織及ビ軟骨組織ノ介在モ亦少シク多量ニシテ、骨折端間ニ侵入セル肉芽組織ノ骨折端ト未ダ完全ニ密接セザルモノアルヨリ觀レバ、對照ニ比シ骨折治癒狀態ハ幾分不良ナリ。

骨折後第4週日目ニ在リテハ、對照動物梁狀骨組織ハ外假骨ノ大部分ヲ占メ、骨板形成著明ニシテ、梁狀骨内細胞ハ殆ンド舊骨幹骨質内細胞ニ轉化シ、新生骨髓腔内ニハ稍々多量ノ脂肪細胞出現シ、骨折端間部肉芽組織ハ著シク僅少トナリ、大部分軟骨組織及ビ新生骨組織ヲ以テ充滿シ、骨折端ハ大部分新生骨組織ニ移行セリ。然ルニ鹽化_Lカルシウム⁷注射動物ハ梁狀骨ノ新生對照ヨリモ幾分不活躍ニシテ、尙骨幹ノ全周圍ニ亘リ梁狀骨發生セザルモノアリテ、肉芽組織及ビ軟骨組織ノ介在ハ彼レヨリモ少シク多量ナリ。又新生骨髓腔内脂肪細胞ノ出現セル數ハ稍々少シ。然レドモ骨折端ノ狀況、骨幹ノ破壞吸收現象ハ兩者ノ間ニ著シキ差異ヲ認メズ。(附圖第一、第二圖參照)

骨折後第5週日目ニ於テハ、對照動物ハ骨板ノ形成一層著明ニシテ、軟骨性梁狀骨ハ僅少ナル範圍トナリ、肉芽組織及ビ軟骨組織ノ介在ハ著シク僅少トナレリ。又骨質ハ

緻密トナリ、骨幹ト新生骨トノ識別困難トナレルトコロアリ。骨折端ハ凡テ新生骨組織ニ連ナレルニ、鹽化 Ca カルシウム Cl 注射動物ハ肉芽組織、軟骨組織及ビ軟骨性梁狀骨ノ介在對照ヨリモ稍々多量ニシテ、骨質ハ又彼レノ如ク緻密ナラズ。然レドモ骨幹ノ破壊吸收現象ハ兩者ノ相違著明ナラズ。

骨折後第6週日目ニ在リテハ、對照動物ハ梁狀骨組織内化骨現象ハ著シク進捗シ、廣キ範圍ニ亘リテ骨板形成セラル。次ニ骨質ノ吸收極メテ旺盛ニシテ、一大新生骨髓腔ノ形成セラレタル部分ノ骨幹ハ著シク細クナリ、所ニヨリテハ斷續セラレ、新生骨梁ト略等シキ大サヲ有シ、比較的外周ニ存スル新生骨髓腔内ニモ脂肪細胞多數發生シ、骨折端ハ新生骨ト骨性ニ癒着シ、新生骨ト舊骨幹トノ區別困難トナレリ。然ルニ鹽化 Ca カルシウム Cl 注射動物ハ梁狀骨内化骨ノ程度、贅骨ノ吸收現象並ニ骨折端ノ狀況等對照ノ如ク優勢ナラズ。且ツ稍々多量ノ肉芽組織及ビ軟骨組織ヲ有セリ。(附圖第三、第四圖參照)

骨折後第7週日目ニ於テハ、對照動物新生梁狀骨ハ殆ンド化骨シ、軟骨組織及ビ肉芽組織ハ骨折端間部ニ於テ極メテ僅少ナル範圍ニ認ムルニ過ギズシテ、軟骨性梁狀骨モ亦所々僅少ナル範圍トナリ、骨折端骨幹ハ化骨セル新生骨ト共ニ粗大ナル海綿狀ヲ呈シ、兩骨折端ハ全ク骨性ニ癒合セリ。一方鹽化 Ca カルシウム Cl 注射動物ハ、梁狀骨内軟骨性梁狀骨、肉芽組織及ビ軟骨組織ノ介在セル量ハ對量ヨリモ稍々多量ナレドモ、骨折端ノ狀況、新生骨髓腔ノ所見ハ大差ナク、骨幹ハ所々斷續セラレ、骨梁ノ比較的外周ニ至ル迄新生骨髓腔内ニハ脂肪細胞多數發生シ、骨折端ハ新生骨組織ト骨性ニ癒合セリ。

要之、鹽化 Ca カルシウム Cl 注射動物ハ骨折後第1週日目ヨリ對照ニ比シ不良ナル經過ヲ示シ、軟骨組織及ビ梁狀骨ノ形成遅レ、第7週日目ニ至ル迄常ニ稍々多量ノ肉芽組織及ビ軟骨組織ヲ有シ、退行形成モ亦對照ノ如ク著明ナラズ。

更ニ之ヲ體重毎 kg 1.0%鹽化 Ca カルシウム Cl 溶液1.0 cc 隔日反覆注射實驗(第二回報告參照)ノ結果ニ比スレバ大要左ノ如シ。

1.0 cc 注射動物ハ、骨折後第1週日目ニハ骨幹ニ接シテ少量ノ軟骨組織及ビ梁狀骨ヲ新生シ、第2週日目ニハ一層力強ク生ジ、且ツ硝子様軟骨極メテ多量發生シ、著明ナル骨幹ノ破壊吸收現象起リ、第3週日目ニハ骨組織ノ新生ハ益々旺盛トナリ、骨板形成セラレ、破骨細胞出現シテ骨質ヲ破壊吸收シ、骨折端間ニハ肉芽組織充滿シ、尙骨折端トハ密接セザルトコロアルニ、第4週日目ニハ新生梁狀骨ハ外假骨ノ過半ヲ占メ、著明ナル骨板形成ヲ見ルモ、尙稍々多量ノ軟骨組織存シ、骨折端ハ一部ハ骨樣組織ニ移行セリ。第5週日目ニハ著シク多量ノ骨板ヲ形成シ、骨折端ハ大部分新生骨ニ連絡スル

モ、尙廣ク軟骨性梁狀骨介在セリ。第6週日目ニハ肉芽組織及ビ軟骨組織ハ益々僅少トナレルモ、軟骨性梁狀骨尙相當多量ニ存シ、第7週日目ニ至ル迄舊骨幹ト新生骨トノ區別ハ尙概シテ明カニシテ、前週期ト同様骨折端ハ一部幼若性梁狀骨ニ移行スルヲ觀タリ。

然ルニ0.3兎注射動物ハ、骨折後第1週日目ニハ骨幹ニ接シテ少量ノ梁狀骨ヲ形成セルモ、未ダ明瞭ナル軟骨組織形成セラレズ。内假骨ノ發生セザルモノアルヨリ觀レバ、前者ヨリモ稍々不良ナル經過ヲ示セリト謂フヲ得ベク、第2週日目ニハ梁狀骨ノ新生ハ1.0兎注射動物ト大差ナキモ、肉芽組織稍々多量ニ存シ、骨幹ノ破壊現象ハ少シク不良ナル經過ヲ示セルニ、第3週日目ニ至レバ前者ヨリモ佳良ナル經過ヲ示シ、新生梁狀骨内化骨現象ハ著シク旺盛トナリ、肉芽組織及ビ軟骨組織ノ介在ハ前者ヨリモ少量トナリ、骨折端間ニモ既ニ新生骨樣組織發生セリ。爾後第7週日目ニ至ル迄常ニ1.0兎注射動物ヨリモ稍々優勢ナル骨癒合ヲ營ミ、1.0注射動物ハ骨折後第6週日目ニ至ラザレバ、骨折端ハ完全ニ新生梁狀骨ト連絡セザルモ、0.3兎注射動物ハ骨折後第5週日目ニシテ新生梁狀骨ニ凡テ移行シ、常ニ肉芽組織及ビ軟骨組織ノ介在ハ稍々少量ニシテ、確カニ化骨現象進捗シ、贅骨ノ吸收現象モ亦旺盛ナリ。

之ニ據レバ、體重毎兎1.0%鹽化「カルシウム」溶液0.3兎隔日反覆靜脈内注射ハ、體重毎兎1.0%同溶液1.0兎隔日反覆靜脈内注射ニ比シ、骨折治癒遲滯ノ程度ハ輕度ナリシヲ知ル。

第三章 總括並ニ考按

骨折治癒經過中家兎體重毎兎1.0%鹽化「カルシウム」溶液0.3兎ヲ隔日反覆靜脈内ニ注射シ、先ヅ骨折治癒ニ伴フ血清内「カルシウム」及磷含有量ノ移動狀態ヲ觀察セルニ、血清内磷含有量ハ大體ニ於テ生理的骨折治癒時ト略等シキ經過ヲ示シ、血清内「カルシウム」含有量ハ生理的骨折治癒時ニ於ケル一定ノ移動狀態ハ破壊セラレ、反ツテ全經過ヲ通ジテ漸次減少セルガ如キ傾向ヲ有セリ。而シテ假骨内灰分、「カルシウム」及ビ磷含有量ハ無注射時ニ於ケル夫等ヨリモ増加ノ程度常ニ僅少ニシテ、更ニ骨折治癒狀態ノ如何ニ就キテ肉眼のノミナラズ、「レントゲン」學的並ニ組織學的ニ審サニ觀察シ、骨癒合作用ニ多少ノ遲滯アルヲ確證セリ。今之等各個所見ヲ對比シテ考察セバ、以テ骨折治癒遲滯ノ本態ヲ窺ヒ得ルニ庶幾カルベシ。

組織學的所見ニ於テ、假骨組織内軟骨組織及ビ梁狀骨ノ形成、爾後ニ行ハル退行形成ガ、體重毎兎1.0%鹽化「カルシウム」溶液0.3兎隔日反覆注射實驗ニアリテ、體重毎兎1.0%同溶液1.0兎隔日反覆注射實驗ヨリモ輕度ナレドモ、尙全經過中常ニ對照ヨリモ不良ナルヲ觀タリ。然レドモ時日ノ經過ニ伴ヒ、結局ハ同一諸相ヲ踏ミテ治癒狀態

ニ到達スルヨリ考フレバ、組織細胞ノ性質異常ヲ來スニ據ルモノニ非ズシテ、寧ロ假骨組織内石灰沈着障礙ノ結果ナリト理解セラル。之ハX線寫眞像ニ於テ明カニ認め得ルトコロシテ、對照ニ比シ濃厚ナル白影ノ出現遲滯シテ長ク骨折端間ニ陰影介在セリ。而シテ之等ノ事實ハ更ニ化學的方面ヨリモ立證シ得ラレタリ。則チ生理的假骨ニ比シ時日ノ經過ニ伴フ假骨内灰分、 Ca カルシウム¹及ビ磷含有量ノ増加ノ程度僅少ナリシハ、假骨組織内石灰沈着障礙ヲ裏書セル重要ナル事實ニシテ、 Ca レントゲン¹學的、組織學的所見ト全ク符合セリト謂ハザルベカラズ。

斯クノ如クシテ體重毎 kg 1.0%鹽化 Ca カルシウム¹溶液0.3 cc 隔日反覆靜脈内注射ニ據ル骨折治癒遲滯ノ發現ガ、假骨組織内石灰沈着障礙ノタメナルハ、化學的、 Ca レントゲン¹學的並ニ組織學的各方面ヨリ綜合觀察シテ明カー之ヲ立證スルヲ得タリ。然ラバカ、ル石灰沈着障礙ハ果シテ如何ナル機轉ニ職由スルヤ。

前回報告セシガ如ク、體重毎 kg 1.0%鹽化 Ca カルシウム¹溶液1.0 cc 隔日反覆注射實驗ニ於テ、骨折治癒經過中血清内磷含有量ノ漸減シ、血清内 Ca カルシウム¹含有量ハ遞増シ、兩者ノ量的關係互ニ相背馳セル狀態ニアル時、假骨組織内石灰化障礙ヲ惹起シ、今後體重毎 kg 1.0%鹽化 Ca カルシウム¹溶液0.3 cc 注射時ニ於テ、骨折治癒時血清内磷含有量ハ生理的狀態ニ於ケルト略等シキ經過ヲ示スニ拘ラズ、血清内 Ca カルシウム¹含有量ハ全經過ヲ通ジテ常ニ減少スルガ如キ傾向ヲ有スル時敍上ノ結果ヲ得タリ。即チ血清内 Ca カルシウム¹並ニ磷量ガ互ニ併行的移動ヲ示サザル場合ニ於テ、程度ノ差異ハアレドモ、等シク假骨内石灰沈着障礙ヲ惹起セリ。

是ニ由リテ之ヲ觀ルニ、骨折治癒時血清内 Ca カルシウム¹及ビ磷含有量ノ量的關係ハ骨癒合作用ノ促進、或ハ滯滯ニ向ツテ重要ナル意義ヲ有スルモノナリト信ズ。又余等ガ前回報告中ニモ指摘シタルガ如ク、假骨組織内 Ca カルシウム¹量對同磷量ノ分子量の比率ハ、本實驗ニ於テモ亦 Ca カルシウム¹1.0對磷0.6ナル一定不變ノ比率ヲ保持シ、毫モ其ノ比率ノ破壞セラレザルヨリ之ヲ考フレバ、 Ca カルシウム¹及ビ磷ハ假骨組織内ニ合理的結合狀態ノ下ニ沈着スルモノニシテ、假骨組織内ヲ環流スル體液殊ニ血液内ニ存スル磷量タトヘ増加スト雖モ、之ト結合スベキ Ca カルシウム¹ノ不足ナル場合ハ、此處ニ石灰化障礙ヲ惹起シ得ルモノナリト理解セラル。

以上余等ハ鹽化 Ca カルシウム¹ノ骨折治癒作用ニ及ボス影響ヲ檢索シ、其ノ用量ノ如何ニヨリテ骨折治癒滯滯ノ程度ニ差異アルヲ認め、其ノ據ツテ來ル所以ヲ追及セリ。今之ヲ更ニ佐伯氏ノ報ゼル1.0%鹽化 Ca カルシウム¹溶液隔日皮下注射實驗ノ結果ト對比觀察セバ、體重毎 kg 同溶液1.0 cc 注射時ニ於テハ其ノ成績大體ニ於テ一致セルモ、體重毎 kg 同溶液0.3 cc 注射時ハ、佐伯氏ノ謂ヘルガ如ク骨折治癒作用ハ對照ヨリモ佳良ナ

ル經過ヲ示サズ、却ツテ遲滯セルヲ見聊カ差異アル所見ヲ得タリ。

第四章 結 論

1.0%鹽化 L カルシウム r 溶液家兎體重毎 kg 0.3 cc 靜脈内注射ヲ行ヒタル本實驗ヲ綜合シテ左ノ結論ニ到達セリ。

1, 1回注射時ニ於テハ、血清内 L カルシウム r 含有量ハ注射後初期ニハ正常價ニ比シテ著明ナル移動ヲ觀ザルモ、1時間目以後ハ減少シ、血清内 L 含有量モ亦初期ニハ注射前ノ價ト大差ナク、2時間目以後減少セルガ如キ傾向ヲ示セルモ、24時間目ニ至レバ共ニ注射前ノ價ト殆ンド差異ヲ認メズ。而シテ之ヲ反覆注射シタル場合ニハ、血清内 L カルシウム r 含有量ハ極メテ輕度ニ減少セルガ如キ觀ヲ呈セルモ、血清内 L 含有量ハ著明ナル移動ヲ示サズ。

2, 25隔日反覆注射後、骨中水分、 L 含有量ハ正常骨ト大差ナク、灰分含有量ハ健常動物ニ比シ鹽化 L カルシウム r 注射動物ノ方微カニ低價ヲ示スモ、只 L カルシウム r 含有量ハ鹽化 L カルシウム r 注射動物ノ方多量ナリ。然レドモ骨中ニ於ケル L カルシウム r 量對 L 含有量ノ分子量的比率ヲ破壞スル程度ニハ至ラズシテ、正常骨ト同様 L カルシウム r 1.0對 L 0.6ナル一定不變ノ比率ヲ保持セリ。

3, 骨折治癒經過中反覆靜脈内ニ注射スル時ハ、血清内 L カルシウム r 含有量ハ全經過ヲ通ジ概シテ減少セルガ如キ傾向ヲ示セルモ、血清内 L 含有量ハ骨折後第1週日目ニハ著シキ變化ナク、第2週日目ニハ輕度ノ增量ヲ示シ、第3週日目ニハ著シク增量シ、第4週日目ニハ夫レヨリ下降セルモ尙依然トシテ注射前ヨリモ高位ヲ保チ、爾後下降シテ第6週日以後略健常量ニ復歸セリ。血清内 L カルシウム r 量ト同 L 含有量トノ積ハ骨折後第3週日目ニハ輕度ニ增量セルモ、他ハ健常時ニ比シ著シキ増減ヲ示サズ。又兩者ノ比ハ稍々其ノ平衡ヲ失ヘルガ如キ觀ヲ呈セリ。

4, 此ノ際ニ於ケル假骨内水分含有量ハ骨折後第2週日目ニハ生理的假骨ニ比シ遙カニ豊富ナルモ、第3週日目ニハ兩者ノ差異ハ著シク僅少トナリ、第4, 第5週日目ニハ尙輕度ニ多量ノ水分ヲ含有スト雖モ、第6, 第7週日目ニハ生理的假骨内水分含有量ニ比シ著シキ差異ヲ認メズ。次ニ假骨内灰分含有量ハ骨折後第2週日ヨリ第7週日目ニ至ル迄常ニ無注射動物ヨリモ増加ノ程度僅少ナリ。然レドモ之ヲ生理的假骨ノ前週期ニ於ケル灰分含有量ニ比スレバ、全經過中常ニ鹽化 L カルシウム r 注射動物ノ方稍々大ナリ。又假骨内 L カルシウム r 及 L 含有量ハ第2週日ヨリ第7週日目ニ至ル迄常ニ正常假骨中ノ夫等ヨリモ僅ニ低價ヲ示シ、夫等増加ノ程度亦僅少ナリト雖モ、生理的假骨ニ於ケル前週期夫等含有量ヨリモ大ナリ。而シテ無注射動物ト同様假骨内 L カルシウム r 量對同 L 含有量ノ分子量的比率ハ全經過中常ニ L カルシウム r 1.0對 L 0.6ナル一定不變ノ比率ヲ保持

セリ。

5, 家兎體重毎斤1.0%鹽化「カルシウム」溶液1.0cc隔日反覆靜脈内注射時ニ比スレバ, 骨中灰分含有量ハ極メテ僅ニ低ク, 且ツ其ノ「カルシウム」含有量ノ増加ノ程度著明ナラザルモ, 骨折治癒ニ伴フ假骨内灰分, 「カルシウム」及ビ磷含有量ノ遞増ノ程度ハ稍々大ナリ。

6, 骨折治癒經過中反覆靜脈内ニ注射セバ骨癒合ハ滞滯ス。

イ, 肉眼の検査 骨折後第1週日より第5週日目迄ハ對照ヨリモ 稍々不良ナル經過ヲ示シ, 骨折片ハ長ク可動性ニシテ, 且ツ長ク軟骨組織介在セルモ, 爾後兩者ノ間ニ著シキ差異ヲ認メズ。

ロ, 「レントゲン」學の検査 骨折後第1, 第2週日目ニハ對照ト大差ナキモ, 第3週日目ニ至レバ對照ヨリモ稍々不良ナル經過ヲ示シ, 第4, 第5週日目ニモ明カニ對照ノ如クニハ石灰沈着旺盛ナラザリシモ, 第6, 第7週日目ニハ對照トノ相違明カナラズシテ贅骨ノ吸收旺盛ナリ。

ハ, 組織學の検査 骨折後第1週日目ヨリ 對照ニ比シ不良ナル經過ヲ示シ, 軟骨組織及ビ梁狀骨組織ノ形成遅レ, 第7週日目ニ至ルモ尙稍々多量ノ肉芽組織及ビ軟骨組織ヲ有シ, 退行形成モ亦對照ノ如ク著明ナラス。

7, 之ヲ家兎體重毎斤1.0%鹽化「カルシウム」溶液1.0cc隔日反覆靜脈内注射實驗ノ結果ニ比スルニ, 肉眼のニハ骨折後第1, 第2週日目ニハ稍々不良ナル經過ヲ示セルモ, 第3週日以後常ニ佳良ナル經過ヲトリ, 軟骨組織ノ介在スル量少ク, 骨折部ノ肥厚モ亦彼ノ如ク著明ナラス。「レントゲン」學のニハ第1, 第2週日目ニハ兩者ノ間ニ著シキ差異ヲ認メザルモ, 第3週日以後ハ佳良ナル經過ヲ示シ, 石灰沈着旺盛ニシテ而モ贅骨ノ吸收著シク, 組織學のニハ第1週日より第2週日目ニ至ル迄ニハ稍々不良ナル經過ヲトリタルモ, 第3週日目ニ至レバ却ツテ佳良ナル狀態ヲ示シ, 爾後第7週日目ニ至ル迄梁狀骨内化骨現象ハ優勢ナリ。

斯クノ如クシテ, 家兎體重毎斤1.0%鹽化「カルシウム」溶液0.3cc隔日反覆靜脈内注射ハ, 對照ニ比シ良好ナル結果ヲ來スコトナカリシモ, 余等ノ第二回報告ニ於テナセル實驗ノ結果ニ比スレバ, 其ノ影響輕微ナリ。

擱筆ニ臨ミ本研究ヲ命ゼラレ終始鞭撻御指導ヲ賜ハリタル 恩師萩原教授ニ心カラナル感謝ノ意ヲ捧グ。

附 圖 說 明

顯微鏡の所見 (廊大 ライツ 接眼8×13 接物2)

第一圖 鹽化「カルシウム」注射動物骨折後第4週日目顯微鏡所見(骨折端部梁狀骨組織ノ形成)

第二圖 對照動物骨折後第4週日目顯微鏡所見（骨折端部梁狀骨組織ノ形成）

第三圖 鹽化_Lカルシウム⁷注射動物骨折後第6週日目顯微鏡所見（骨折端部ニ於ケル肉芽組織及
ビ軟骨組織ノ殘存）

第四圖 對照動物骨折後第6週日目顯微鏡所見（骨折端部ニ於ケル肉芽組織及ビ軟骨組織ノ殘
存）

第五圖 鹽化_Lカルシウム⁷注射動物骨折後第4週日目X線寫眞

第六圖 對照動物骨折後第4週日目X線寫眞

第七圖 鹽化_Lカルシウム⁷注射動物骨折後第6週日目X線寫眞

第八圖 對照動物骨折後第6週日目X線寫眞

K—骨幹 Kn—軟骨組織 Gr—肉芽組織 N—新生骨組織

主要文献（大野一信，骨折治癒時ニ於ケル生化學的研究第1回報告。日本外科實函。第6卷，第5號，昭和4年。 同人，同題，第2回報告。同誌。第7卷，第3號，昭和5年。 其ノ他第1，第2回報告ニ記載セル文献参照。）

Resumé.

Der Verfasser gelangte aus dem Versuche zu den nachstehenden Ergebnissen, wobei er den Kaninchen im Verlauf der Frakturheilung 0.3 ccm der 1.0 % Chlorcalciumlösung pro 1.0 Kg Körpergewicht einen Tag um den andern wiederholt und als Nebenuntersuchung den gesunden Tieren einmal sowie einen Tag um den andern wiederholt intravenös injizierte.

1) Bei der einmaligen Injektion war der Calciumgehalt im Blutserum nicht deutlich verschieden vom normalen Wert im Anfangsstadium, aber nach der 1. Stunde nahm er etwas ab; ebenso wich der Phosphorgehalt, der nach der 2. Stunde sich ein wenig zu vermindern schien, anfänglich nicht merklich ab von dem physiologischen Wert. Und in der 24. Stunde waren sie beide fast unterschiedslos im Vergleich zu dem Gehalt vor der Injektion. Nach wiederholten Injektionen ging der Calciumgehalt im Blutserum ein wenig zurück, aber dessen Phosphorgehalt zeigte keine deutliche Abweichung.

2) Obwohl nach den einen Tag um den andern, 25-mal wiederholten Injektionen der Wasser- und Phosphorgehalt im Knochen keinen grossen Unterschied von dem im gesunden Knochen zeigte und der Aschengehalt etwas geringer wurde, so wurde doch dabei nur der Calciumgehalt bei dem mit Calcium injizierten Tier mehr. Aber auch in diesem Falle war das atomale Verhältnis zwischen Calcium und Phosphor im Knochen immer so konstant (Ca : P = 1.0 : 0.6) wie im gesunden Knochen, dass dieses Verhältnis durch Calciuminjektion nicht gestört wurde.

3) Bei den wiederholten intravenösen Injektionen im Verlauf der Frakturheilung nahm der Calciumgehalt im Blutserum durch den ganzen Verlauf hindurch überhaupt nach und nach ein wenig ab, dagegen der Phosphorgehalt im Blutserum veränderte sich nicht deutlich in der 1. Woche nach der Fraktur, vermehrte sich aber geringfügig in der

2., sehr auffallend in der 3. ; und in der 4. Woche nahm er etwas ab, hielt jedoch noch höheren Grad als vor der Injektion, danach fiel er allmählich herunter, und nach der 6. Woche kehrte er wieder beinahe zum normalen Wert zurück. Das Produkt des Calcium- und Phosphorgehaltes im Blutserum zeigte in der 3. Woche nach der Fraktur eine leichte Zunahme, aber in den anderen Stadien war keine deutliche Abweichung konstatierbar von dem in der gesunden Zeit. Das Verhältnis zwischen beiden Substanzen schien ein wenig das Gleichgewicht verloren zu haben.

4) Bei diesem Falle in der 2. Woche nach der Fraktur war der Wassergehalt im Kallus des mit Calcium injizierten Tiers weit reichlicher als derjenige im physiologischen Kallus, in der 3. Woche wurde der Unterschied zwischen beiden Gehälten bedeutend geringer, und obwohl in der 4. und 5. Woche er noch ein wenig reichlicheres Wasser enthielt, so konnte doch in der 6. und 7. Woche kein grosser Unterschied konstatiert werden im Vergleich zu dem Wassergehalt im physiologischen Kallus. Der Grad der Vermehrung des Aschengehaltes im Kallus im Verlauf der Heilung war von der 2. bis 7. Woche beim mit Calcium injizierten Falle geringer als beim Falle ohne Injektion, aber dessen Aschengehalt wurde durch den ganzen Verlauf hindurch immer reichlicher verglichen mit demjenigen im physiologischen Kallus in der vorhergehenden Woche.

Und von der 2. bis zur 7. Woche war der Calcium -und Phosphorgehalt in diesem Kallus immer geringer als im physiologischen ; auch der Vermehrungsgrad im Verlauf der Heilung war geringer, aber der Gehalt war grösser als derjenige im physiologischen Kallus in der vorhergehenden Woche. Das atomale Verhältnis zwischen Calcium und Phosphor in diesem Kallus war wie beim Tiere ohne Injektion im ganzen Verlauf immer konstant ($\text{Ca} : \text{P} = 1.0 : 0.6$).

5) Im Vergleich zu den Fällen der einen Tag um den andern wiederholten intravenösen Injektionen von 1.0 ccm der 1.0 % Chlorcalciumlösung pro 1.0 Kg des Körpergewichtes des Kaninchens war der Aschengehalt im Knochen ein wenig geringer, der Vermehrungsgrad seines Calciumgehaltes im Heilungsverlauf auch unbedeutend, aber der Grad der allmählichen Vermehrung des Aschen-, Calcium- und Phosphorgehaltes im Kallus, welche die Heilung der Fraktur begleitete, war etwas grösser.

6) Wurde die Calciumchloridlösung intravenös im Verlauf der Frakturheilung wiederholt injiziert, so kam die Heilung später, wie folgt :

a) makroskopisch von der 1. bis zur 5. Woche nach der Fraktur war der Heilungsverlauf etwas schlechter als Kontroll, d. h. das Bruchende war länger beweglich und das Knorpelgewebe blieb bis später zurück, danach aber konnte kein bedeutender Unterschied zwischen beiden beobachtet werden.

b) röntgenologisch war kein grosser Unterschied nachweisbar von dem Kontroll in der 1. und 2. Woche, in der 3. Woche aber trat ein etwas schlechteres Zeichen auf, auch in der 4. und 5. Woche wurde war der Kalkniederschlag nicht so deutlich wie beim

Kontrolltiere, aber schon in der 6. und 7. Woche wurde Heilungszustand nicht vom Kontroll deutlich unterschieden und die Resorption von überflüssigem Kallus war lebhaft.

c) histologisch war der Verlauf schon von der 1. Woche an immer schlechter als Kontroll, insofern als Knorpel- und spongiöses Knochengewebe später auftrat, sogar in der 7. Woche ziemlich reichliches Granulations- und Knorpelgewebe zurückblieb und die Rückbildung auch nicht so deutlich wie beim Kontroll war.

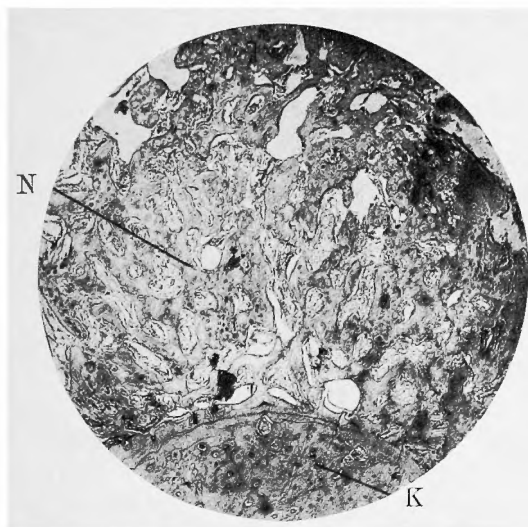
7) Wurden diese Versuchsergebnisse mit den Resultaten der Experimente verglichen, wobei 1.0 ccm der 1.0 % Chlorcalciumlösung pro 1.0 Kg Körpergewicht den Kaninchen einen Tag um den andern wiederholt intravenös injiziert wurde, so war in der 1. und 2. Woche der Heilungszustand makroskopisch etwas schlechter, nach der 3. Woche aber war er immer insofern besser, als das Knorpelgewebe sich weniger vorfand und die Bruchstelle auch weniger verdickt war. Radiologisch konnte in der 1. und 2. Woche kein deutlicher Unterschied nachgewiesen werden, nach der 3. Woche aber zeigte sich ein besserer Verlauf, die Kalkablagerung war lebhaft und die Resorption von überflüssigem Kallus war deutlich. Histologisch war der Heilungszustand von der 1. bis zur 2. Woche etwas schlechter, aber schon in der 3. Woche hatte er im Gegenteil ein besseres Zeichen, und danach bis zur 7. Woche wurde die Verknöcherung des osteoiden Kallusgewebe immer lebhafter.

Als solche beeinflusste die Calciuminjektion in diesem Versuche nicht gut die Heilung des Knochenbruchs, jedoch viel leichter im Vergleich zu den Resultaten der Experimente unserer II. Mitteilung.

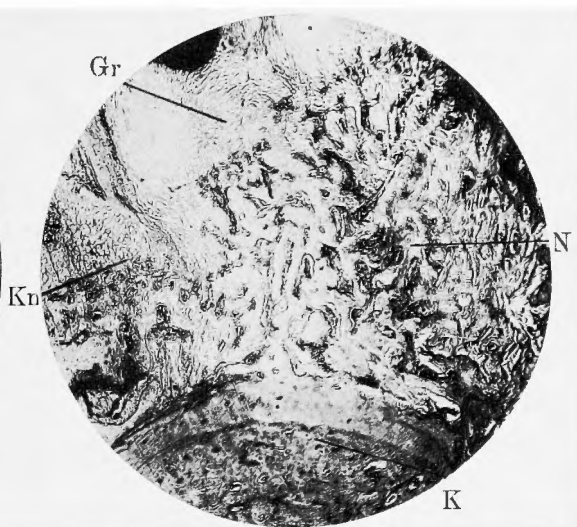
(Autoreferat.)

大野論文附圖

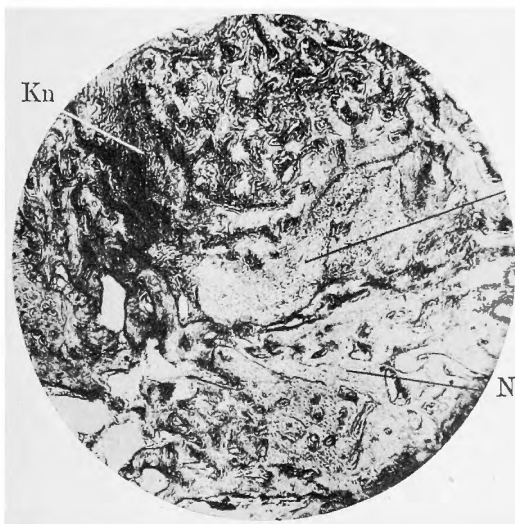
圖二第



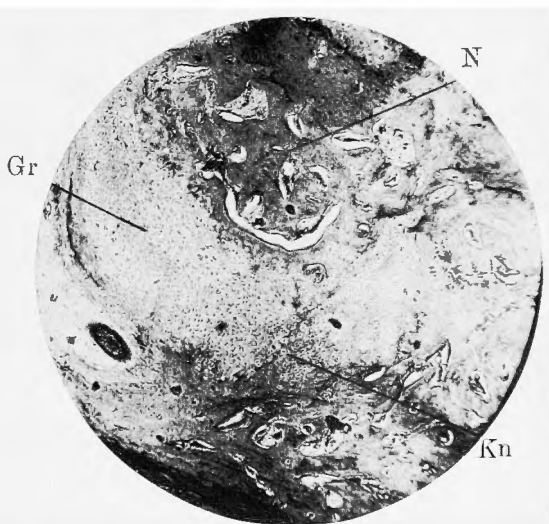
圖一第



圖四第



圖三第



圖八第

圖七第

圖六第

圖五第

