

# 血管ノ破裂

## 其ノ4 材力學上ヨリ觀タル血管縫合乃至 結紮ノ治癒的經過ニ就イテ

金澤醫科大學熊埜御堂外科教室(主任熊埜御堂教授)

長 野 三 郎

(昭和9年11月21日受附 特別掲載)

### 目 次

第1章 緒 言	第2節 破壊内歴ヨリ觀タル血管結紮部ノ 治癒的經過ニ就イテ
第2章 實驗材料並ビニ實驗方法	第4章 實驗成績ノ總括的考察
第3章 實驗成績	第5章 結 論
第1節 破壊内歴ヨリ觀タル血管縫合材料 ト縫合部ノ治癒的經過ノ關係ニ就 イテ	文 獻

### 第1章 緒 言

人體主要血管ノ損傷又ハ動脈瘤等ニ於テ結紮ニヨリ血行ヲ杜絶スルカ、或ハ血管縫合乃至移植ニヨリテ血流ノ復活ヲ講ゼザル可カラザル場合極メテ多シ。而シテ大ナル動脈ノ結紮ハ直チニ或ハ少クトモ何レハ一定ノ障碍ヲ招キ、殊ニ屢々其ノ分布領域ニ於テ組織ノ壞死ヲ來シ、壞死ニ陥ラザル場合ト雖モ何等カノ障碍ヲ見ル。而モ分化ノ進メル細胞程其ノ影響ヲ蒙ルコト大ニシテ、殊ニ腦ニ於テ然リトス。即チ結紮ハ斯カル不快ナル結果ヲ來サガ故ニ主要血管、殊ニ其ノ大ナル動脈ニ對シテハ可及的血管縫合乃至移植ニヨリテ血流ノ復活ヲハカリ、其ノ全ク不能ナルモノニ對シテノミ結紮ヲ行フ可キモノトス。

翻ツテ臨床的方面ヨリ血管外科ノ一般狀勢ヲ觀ルニ、血管移植術ニ關シテハ現今未ダ充分ノ域ニ達シタリトハ云フヲ得ザルモ、血管縫合術ニ於テハ幾多學者ノ苦心成敗ニヨリ漸クニシテ其ノ進況ヲ見ルニ至リ、殊ニ最近ニ於テハ實ニ著シキ進歩ヲ遂ゲ、其ノ應用範圍モ亦甚ダシク擴大セラル、ニ至レリ。

而シテ之等學者ノ苦心ノ跡ヲ尋ヌルニ何レモ壁立性血栓 wandstandiger Thrombus 並ビニ閉塞性血栓 obturierender Thrombus 形成ノ防止ニ腐心セラレ、或ハ手術術式ノ難易考究ニ主眼ヲオキ、他方少數學者ニヨル縫合物質ノ適否ニ關スル病理組織學的檢索ニアリ。而モ當初偶々縫合術ニ成功セラレタリト云フモ縫合部ノ斷裂ヲ招キ、殊ニ化膿創ニ於テ屢々斯カル偶發事項ニ遭遇シ、終ニ血管縫合ハ無腐敗法ヲ嚴守ス可キモノナリト云ハル、ニ至レリ。殊ニ之ガ往年ノ歐洲大戰ニ於テ最も多ク經驗セラレシ所ニシテ、蓄ニ血管縫合ノミナラズ、止血ノ目的ヲ以テ施行セラレタル化膿創部主要血管結紮ニ於テ、該部血管壁侵蝕セラレ、侵

蝕性後出血ヲ來シタル例枚舉ニ違アラズ。從ツテ余ハ從來報告セラレタル之等症例ニ鑑ミ、更ニ茲ニ血管外科ノ臨床上、材力學の方面ヨリ血管縫合部ノ治癒的經過ヲ觀察シ、併セテ同一主旨ノ下ニ縫合材料ノ優劣比較試験ヲ行ヒ、尙無菌の操作ノ下ニ施行セル主要血管結紮部、殊ニ動脈ニ就イテノ該結紮部ノ強弱測定ヲ試ミ、同時ニ本編實驗ノ要旨トハ之ヲ異ニセル所ナルモ、臨床の見地ヨリ動脈單獨結紮ニヨル該動脈分布領域ニ於ケル榮養障礙ノ有無ニ就イテ之ヲ檢索シ、聊カ興味アル結果ヲ得タルヲ以テ茲ニ報告セントス。

## 第2章 實驗材料並ビニ實驗方法

實驗材料トシテ、血管縫合用ニハ幼若ナラザル可及的低齡ノ犬ヲ使用シ、血管結紮用ニハ體重3疋内外ノ成熟家兔ヲ選ビタリ。

實驗方法トシテハ犬ニ於テハ體重1疋ニ就キ3%鹽酸モルヒン<sup>1)</sup>0.5瓦ノ割ニ皮下注射ヲ行ヒ、仰臥位ニ於テ之ヲ固定シ、右側鼠蹊部ヲ剃毛シテ沃度丁<sup>2)</sup>ヲ以テ充分消毒ヲ行ヒタル後股動脈ヲ露出シ、血管壁ヲ損傷セザル様周圍組織、殊ニ股靜脈トノ剝離ヲ行ヒ、4種乃至4.5種ノ距離ニ於テ護謄管ヲ嵌入セルHöpfnersche Klemmeヲ以テ血管壁ヲ損セザル様、單ニ血行ヲ杜絶スル程度ニ之ヲ把持シ、把持シタル此ノ兩血管鉗子間ノ動脈壁前面ノ管腔ニ達スルマデ剪刀ヲ以テ長サ約2.5厘米縱切開ヲ行ヒ、次イデ内膜ト内膜ガ互ヒニ密着スル様、且ツ各刺入間及ビ刺入部ノ創縁ヨリノ距離ヲ約1.5厘米トシ、刺入、刺出總テ全層ニ及ベル連續縫合ヲ行フ。

縫合針ハ極メテ細小ナル彎曲圓針ヲ使用シ、又把針器モ之ニ適合セル繊細ナルモノヲ用ヒタリ。縫合絲ニハ零號絹絲及ビ直徑0.07—0.08毫米ノ比較の太キ婦人頭髮ヲ用ヒ、此ノ人毛ノ消毒ハHielbiug<sup>3)</sup>ノ方法ニ依ヒ、單ニ10分間沸騰水中ニテ煮沸シ、之ヲ使用ニ供セリ。

針ハ極メテ細キヲ以テ用ニ臨ミ絲ヲ通ズルコト困難ナレバ、余ハ必要ナル可キ數ダケ豫メ絲ヲ通ジ之ヲ「ガーゼ片ニ刺入排列シオケリ。又血管縫合ニ使用ス可キ器械ハ總テ2%枸橼酸酢液<sup>4)</sup>中ニ浸シオケリ。

縫合ヲ完了セバ先ヅ其ノ抹梢部ノ鉗子ヲ去リ、次イデ中樞部ノ鉗子ヲ去ル。鉗子除去後時ニ縫合部ヨリ出血スルコトアルモ、暫ク「ガーゼ片ヲ以テ血流ヲ止メザル程度ニ同部動脈壁ヲ壓迫スルトキハ容易ニ止血ス。余ハ之ニヨリテ時ニ更ニ出血部縫合ヲ行ヒタル例ニ遭遇セザリキ。

斯クシテ筋膜縫合、皮膚縫合ヲ施シ、「コロデオム」ヲ塗布シテ手術ヲ終ル。而シテ術後10日及ビ1ヶ月ノモノニ就キ内壓ニヨル縫合部ノ強弱測定ヲ試ミタリ。

強弱測定法ハ前第2編ニ記載セルモノト同一ナルヲ以テ茲ニハ之ヲ省略スルモ、縫合血管ニテハ甚ダ低壓ノ下ニ斷裂サルルヲ以テ、壓力計ハ最小單位2 mm Hgノ目盛りアルモノヲ使用セリ。

尙縫合血管ニ於テハ時ニ血栓形成ヲ見ルコトアル可キヲ以テ、實驗ニ當リ何レモ縫合部ヨリモ抹梢ニ於テ搏動ノ有無ヲ檢シ、後之ヲ體外ニ切り出シテ實驗ニ供セリ。尙實驗後更ニ縫合部ヲ避ケテ該血管ヲ縱斷シ、肉眼的ニ血栓形成ノ有無ヲ詳査セリ。

余ノ實驗例ニテハ絹絲縫合ニ於テ1例壁立性血栓形成ヲ見タルモノアリシヲ以テ、測定數値ノ確實ヲ期スルタメ該血管ニ就イテノ實驗成績ハ之ヲ除外セリ。

次ニ家兔ニ於テモ亦犬同様仰臥位ニ於テ兩側鼠蹊部ヲ剃毛シ、沃度丁<sup>2)</sup>ヲ以テ充分消毒シタル後兩股動靜脈ヲ露出シ、各血管ヲ夫々周圍組織ヨリ充分剝離シテ、3號絹絲ヲ以テ兩側何レモ深股動脈分岐後ニ於テ股動脈ノミヲ可及的血管壁ヲ絞斷セザル程度ニ、且ツ同一程度ノ強サヲ以テ2重結紮ヲ行ヒ、其ノ間ヲ

完全ニ離斷シテ皮膚縫合ヲ施シ、「コロヂウム」ヲ塗布シテ手術ヲ終レリ。而シテ術後下肢ノ榮養障得ヲ觀察スルト同時ニ、前同様術後10日及ビ1ヶ月ノモノニ就キ内壓ニヨル結紮部ノ強弱測定ヲ行ヘリ。本實驗ニ於テハ結紮部ノ強弱測定ニ使用セル動脈ハ單ニ股動脈ノミナラズ、總腸骨動脈及ビ長サ約1樞ナル分岐枝ヲモ共ニ具備セシメテ之ヲ檢索セリ。且ツ縫合血管ト異リ結紮部ノ斷裂困難ナルヲ以テ、壓力計ハ最小單位0.1氣壓ノ目盛りアルモノヲ使用セリ。

尙結紮血管ニアリテ、術後10日、殊ニ1ヶ月ノ長時日ヲ經過セルモノニ於テハ、結紮部ハ結紮絲ノ存在ヲ認メ得ラザル程度ニ血管外膜部組織ヲ以テ覆ハレ、癒着ノタメ結節狀ヲ呈シ、之ヲ剝離スルコト甚ダ困難ニシテ、爲ニ血管壁ヲ損ゼザル様可及的血管壁ニ近ク之ヲ切斷シ其ノ儘體外ニ取り出シテ實驗ニ供セリ。

### 第3章 實驗成績

#### 第1節 破壞内壓ヨリ觀タル血管縫合材料ト縫合部ノ

治癒的經過ノ關係ニ就イテ

前第2章ニ記載セル實驗方法ノ下ニ、縫合ヲ施セル犬右側股動脈ノ縫合部ニ就イテ之ヲ斷裂サス可キ破壞内壓ヲ測定セル結果、縫合材料トシテ絹絲ヲ用ヒタル場合ハ第1表ニ示セル如ク、術後10日後ノモノニ於テハ平均439mmHg、術後30日後ノモノニ於テハ平均663mmHgヲ示セリ。

第1表 絹絲ニヨル犬右側股動脈縫合部ノ破壞内壓 (單位mmHg)

實驗例 破壞内壓 術後日數	I	II	III	IV	平均
術後10日	456	384	512	404	439
術後30日	722	532	804	594	663

又縫合材料トシテ人毛ヲ用ヒタル場合ハ第2表ニ示セル如ク、術後10日後ノモノニ於テハ平均812mmHg、術後30日後ノモノニ於テハ平均1843mmHg、即チ2.4氣壓ノ値ヲ示セリ。

第2表 人毛ニヨル犬右側股動脈縫合部ノ破壞内壓 (單位mmHg)

實驗例 破壞内壓 術後日數	I	II	III	IV	平均
術後10日	836	910	720	782	812
術後30日	1976	1596	2052	1748	1843

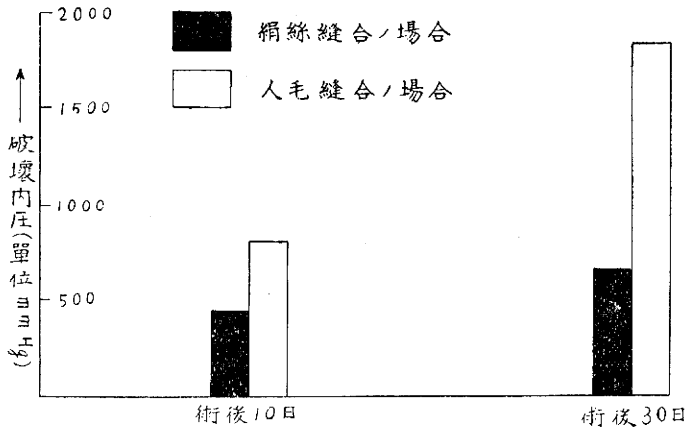
即チ縫合材料トシテ絹絲及ビ人毛ヲ用ヒタル場合、兩者何レモ縫合10日後ノモノヨリモ縫合30日後ノモノノ方大ナル破壞内壓ヲ示シ、内壓ニ對スル抵抗何レモ増大セリ。

然レドモ縫合材料トシテノ絹絲及ビ人毛ニ就イテ、強弱上之等兩者ノ縫合部ヲ夫々比較スルニ、術後10日ノモノ及ビ30日ノモノニ於テ何レモ人毛ヲ用ヒタルモノノ方絹絲ヲ用ヒタルモノヨリモ遙ニ大ナル破壞内壓ヲ示シ破裂シ難シ。且ツ特ニ注目セラル可キハ絹絲縫合ニ於ケル術後10日ノモノニ對スル術後30日ノモノノ破壞内壓ノ増大ヨリモ、人毛縫合ニ於ケル術

後10日ノモノニ對スル 術後30日ノモノノ 破壊内壓ノ増大ハ遙ニ大ニシテ、即チ前者ニアリテハ其ノ差僅ニ224mmHgナルニ、後者ニアリテハ實ニ1031mmHgナル大ナル差異ヲ示セリ。

今之等ノ關係ヲ圖示スレバ第1圖ノ如シ。但シ破壊内壓ノ大サハ之ヲ矩形ノ高サヲ以テ表シタリ。

第1圖 絹絲及ビ人毛ニヨル犬右側股動脈縫合部ノ破壊内壓比較圖



尙本實驗ニ於ケル血管ノ破裂部位ニ就イテ一言センニ、各實驗例ヲ通ジテ其ノ破裂部位ハ何レモ常ニ血管縫合部ニ之ヲ來シタルコトニシテ、即チ斯カル期間内ニ於テハ絹絲乃至人毛縫合ノ如何ヲ問ハズ、縫合部ノ内壓ニ對スル強サハ縫合ヲ行ハザル他部血管壁ノ其レニ及バザルコトヲ示スモノナリ、且ツ又之等縫合血管ノ破壊内壓ヲ余ノ第2編血管壁材料ノ強弱の研究編<sup>(15)</sup>ニ於テ發表セル正常犬右側股動脈4例ニ就イテ測定セル平均破壊内壓7.2氣壓、即チ略々5470mmHgニ比較スルトキ、縫合術施行ノ爲管腔比較ノ狭小トナリタルニ拘ラズ、縫合血管破壊内壓ノ方甚ダ小ナルモノナリ。

第2節 破壊内壓ヨリ觀タル血管結紮部ノ治癒的經過ニ就イテ

内壓ニヨル主要血管結紮部ノ強弱ト時間的經過ニヨル該結紮部ノ治癒的經過トノ關係ヲ知ル可ク、成熟家兎股動脈ノ結紮10日後及ビ30日後ノモノニ就キ、其ノ總腸骨動脈及ビ小分岐枝ヲ具備セシメタルモノニ就イテ之ヲ斷裂サス可キ破壊内壓ヲ測定セルニ、第3表及ビ第4表ニ示セル如キ結果ヲ得タリ。

即チ第3表ニ示セル如ク成熟家兎股動脈結紮10日後ノモノニ於ケル血管破裂ノ部位ハ全實驗6例中5例ニ於テ其ノ破裂部位ヲ總腸骨動脈ニ見、僅ニ1例股動脈ニ之ヲ來セリ。從ツテ結紮部ノ斷裂ハ1例モ之ヲ見ズ。且ツ其ノ破壊内壓ハ何レモ甚ダ高壓ニシテ、平均値ニ於テ4.7氣壓ノ大ナル値ヲ示シ、此ノ高壓ニ對シテ結紮部ハ尙ヨク大ナル抵抗ヲ有シ斷裂ヲ來サザルモノナリ。

又第4表結紮30日後ノモノニ就イテ之ヲ觀察スルニ、本實驗ニ於テモ亦第3表ニ於ケルト

第3表 家兎股動脈結紮10日後ニ於ケル結紮部ノ強弱(氣壓)

實驗例	動脈名	破壊内壓	斷裂部位	結紮部斷裂
I	右側總腸骨及ビ股動脈	4.4	總腸骨動脈	(-)
	左側總腸骨及ビ股動脈	3.8	股動脈	(-)
II	右側總腸骨及ビ股動脈	4.7	總腸骨動脈	(-)
	左側總腸骨及ビ股動脈	4.6	總腸骨動脈	(-)
III	右側總腸骨及ビ股動脈	5.1	總腸骨動脈	(-)
	左側總腸骨及ビ股動脈	5.3	總腸骨動脈	(-)
平均		4.7		

第4表 家兎股動脈結紮30日後ニ於ケル結紮部ノ強弱(氣壓)

實驗例	動脈名	破壊内壓	斷裂部位	結紮部斷裂
I	右側總腸骨及ビ股動脈	5.5	總腸骨動脈	(-)
	左側總腸骨及ビ股動脈	5.2	總腸骨動脈	(-)
II	右側總腸骨及ビ股動脈	4.8	總腸骨動脈	(-)
	左側總腸骨及ビ股動脈	5.1	總腸骨動脈	(-)
III	右側總腸骨及ビ股動脈	4.2	總腸骨動脈	(-)
	左側總腸骨及ビ股動脈	3.9	總腸骨動脈	(-)
平均		4.8		

同様結紮部ノ斷裂ハ1例モ之ヲ見ズ，總テ總腸骨動脈ニ斷裂ヲ來シタリ。且ツ其ノ破壊内壓ハ前同様何レモ比較的高壓ニシテ，其ノ平均値ニ就イテ觀ルニ4.8氣壓ノ大ナル値ヲ示シ，第3表ト略々同一ノ破壊内壓ヲ有セリ。

即チ第3表及ビ第4表ヲ通覽スルニ，全實驗例12例中結紮部ノ斷裂ハ1例モ之ヲ見ズ，斷裂部位ハ殆ンド總テ總腸骨動脈幹ニシテ，僅ニ1例術後10日ノモノニ於テ股動脈幹ノ斷裂ヲ來シタルノミ。且ツ其ノ破壊内壓ハ比較的高壓ニシテ，平均値ニ於テ結紮10日後ノモノハ4.7氣壓，結紮30日後ノモノハ4.8氣壓ヲ示シ，之ヲ斷裂サス可ク約5氣壓近クノ大ナル破壊内壓ヲ要シ，而モ結紮部ハ此ノ大ナル内壓ニ對シテ尙ヨク之ニ抵抗ス可キ強サヲ保持セルコトヲ示スモノナリ。

而シテ本實驗トハ全く其ノ主旨ヲ異ニセル所ナルモ，既ニ緒言ノ部ニモ述ベタル如ク余ハ家兎股動脈結紮部ノ強弱測定ヲ試ミルト同時ニ，終始該動脈分布領域ニ於ケル營養障礙ノ有無ヲモ觀察セリ。

然ルニ結紮後ハ結紮部ヨリ末梢ニ近キ下肢ハ著明ニ溫度低下シテ多少冷寒トナリ，殊ニ結紮後早キハ既ニ3日目ニシテ大腿内側下2分ノ1ノ部ニ脫毛症狀現レ，其ノ高度ナルモノニ於テハ脫毛ノ爲輕度ナルモ皮膚ノ露出セラレタル所ヲ認メタルモノアリ。然レドモ何レモ術

後6日目ニシテ死亡セル2頭ヲ併セテ合計8匹、即チ股動脈結紮16例中定型のナル下肢ノ脱疽ヲ來シタルモノ1例ニモ遭遇セザリキ。

尙結紮部強弱測定ニ當リ中樞部結紮股動脈ヲ詳細檢セルニ結紮10日後ニシテ既ニ副血行枝ノ形成セラレタルモノアリ、殊ニ30日後ノモノニ於テハ何レモ之ヲ著明ニ認メ、其ノ太サノ甚ダシク増大セルモノアリキ。

#### 第4章 實驗成績ノ總括的考察

以上余ハ實驗材料トシテ、血管縫合用ニハ幼若ナラザル可及的低齡ノ犬股動脈ヲ使用シ、血管結紮用ニハ體重3匁内外ノ成熟家兎股動脈ヲ選ビ、何レモ材料ノ強弱の方面ヨリ前者ニアリテハ血管縫合材料ト縫合部ノ治癒の經過ノ關係ニ就イテ、後者ニアリテハ單ナル主要血管、殊ニ動脈結紮部ノ治癒の經過ニ就イテ實驗の觀察ヲ試ミタリ。

茲ニ之等上來述べ來レル實驗成績ニ就イテ總括記載シ、且ツ更ニ之ガ考察ヲ試ミントス。

即チ第3章實驗成績ノ條項ニ記載セルガ如ク、血管縫合材料トシテ絹絲ヲ用ヒタル場合ハ縫合10日後ニ於ケル縫合部平均破壊内壓ハ439mmHg、縫合30日後ニ於ケル該部平均破壊内壓ハ663mmHgニシテ、又縫合材料トシテ人毛ヲ用ヒタル場合ハ縫合10日後ニ於ケル縫合部平均破壊内壓ハ812mmHg、縫合30日後ニ於ケル該部平均破壊内壓ハ1843mmHgナリ。

即チ縫合材料トシテ絹絲及ビ人毛ヲ用ヒタル場合、縫合部破壊内壓ハ絹絲縫合及ビ人毛縫合ノ兩者何レモ縫合術施行10日後ノモノヨリモ30日後ノモノノ方大ナル破壊内壓ヲ示シ、内壓ニ對スル抵抗何レモ増大セリ。

然レドモ縫合材料トシテノ絹絲及ビ人毛ニ就イテ、材料ノ強弱上之等兩者ノ優劣ニ關シテ該縫合部ノ内壓ニ對スル強サヲ夫々比較スルニ、縫合術施行10日後ノモノ及ビ30日後ノモノニ於テ、何レモ人毛ヲ用ヒタルモノノ方絹絲ヲ用ヒタルモノヨリモ遙ニ大ナル破壊内壓ヲ示シ破裂シ難シ。而モ人毛縫合ニ於ケル縫合10日後ノ縫合部破壊内壓ニ對スル縫合30日後ノ該部破壊内壓ノ増大ハ絹絲縫合ニ於ケル縫合10日後ノモノニ對スル縫合30日後ノモノノ破壊内壓ノ増大ヨリモ遙ニ大ニシテ、即チ絹絲縫合ニアリテハ其ノ差僅ニ224mmHgナルニ、人毛縫合ニアリテハ實ニ1031mmHgナル大ナル縫合部破壊内壓ノ増大ヲ來セリ。

即チ以上ノ實驗成績ニヨリテ材料ノ強弱の方面ヨリ縫合材料ト縫合部ノ治癒の經過ノ關係ニ就キ絹絲及ビ人毛ノ優劣ヲ考察スルニ、絹絲縫合ノ場合ヨリモ人毛縫合ノ方縫合部ノ癒合甚ダ良好ナル經過ヲトリ、内壓ニヨル壁荷重ニ對シテ後者ノ方遙ニ大ナル抵抗ヲ有シ縫合部ノ斷裂ヲ來シ難キコトヲ示スモノナリ。

之毛髮ハモトモト上皮系統ニ屬シ、從ツテ絹絲、綿絲又ハ亞麻絲等ニ比シ縫合部組織ニ對シテ異物のノ刺戟少ク、且ツ表面滑澤ニシテ而モ伸展性ニ富メル爲縫合部ノ組織ニ對スル壓迫ガ緩和セラレ、他方吸收ガ比較的容易ナルガ爲ナリト思考セラル。

抑々縫合絲トシテノ條件ハ縫合部ヲ化學的ニモ機械的ニモ刺戟スルコトナク、且ツ彈性ニ富ミ、防腐の消毒ニ適シ、比較的強靱ナル物質タラザル可カラズ。

頃者 Guthrie<sup>(4)</sup>ハ人ノ毛髮ヲ以テ血管縫合ノ用ニ供セントシ、動物試験ノ結果吾人人類ノ毛髮ハ如上ノ縫合絲要件ノ過半ヲ充スモノナリト報ゼリ。即チ氏ハ犬ニ就イテ其ノ内頸靜脈ノ末梢端ヲ總頸動脈ノ中心端ニ固著シ輪狀縫合ニヨリ血管ノ全層ニ絲ヲ通ジ之ヲ縫合セシニ、縫合實ニ容易ニシテ搏動モ亦存在シ、第1期癒合ヲ以テ全治セリ。爾後5ケ月半ニシテ麻酔ノ下ニ前ノ血管ヲ暴露シ、其ノ縫合部ヲ精査セルニ血行ニ些ノ異常ナク、血液循環ハ全く完全ニ營爲セラレタルヲ認メ、更ニ其ノ犬ヲ殺シ該部ヲ切除シ、刀ヲ以テ切開シ詳細ナル検査ヲ遂ゲタルニ内膜其ノ他ノ全く癒合セシコトヲ確認セリト。

Sofoteroff<sup>(21)</sup>モ亦婦人ノ毛髮ヲ用ヒテ血管縫合ヲ行ヒ良好ナル成績ヲ收メ、之ニヨツテ絹絲又ハ撚絲ニ比シ婦人ノ毛髮ハ殊ニ組織ニ對シテ其ノ異物の刺戟少ク、且ツ彈性ニ富メルヲ以テ縫合部ノ血管壁ヲ壓迫スル可能性少ク遙ニ他ノモノニ優ルモノナリト報ゼリ。其ノ他 Rehn<sup>(19)</sup>及ビ Eden<sup>(2)</sup>等モ亦動物試験ノ結果毛髮ハ刺戟極メテ少ク、之ガ組織學的検査ノ結果絹絲等ニ見ルガ如キ縫合部ノ浸潤等ヲ起サズ、殊ニ吸收ノ點ニ於テ Rehn<sup>(19)</sup>ハ人毛ヲ用ヒテ縫合セシニ11週半ニシテ周圍ヨリ該縫合絲ノ次第ニ吸收セラレ終ニ全く消失スルコトヲ認メ、又 Eden<sup>(2)</sup>ハ馬毛ヲ用ヒタル例ニ於テ術後3—4ケ月ニシテ既ニ馬毛ノ吸收セラル、ヲ報告シ、Saltykoff<sup>(20)</sup>ハ兎毛ヲ以テ血管縫合ヲ試ミ8週後ニ吸收セラル、ヲ記載セリ。Stich<sup>(24)</sup>ハ犬及ビ家兎ヲ用ヒ佛國リオン製ノ極メテ纖細ナル絹絲ヲ以テ血管縫合ヲ行ヒタルニ、術後150日ニシテ尙縫合絹絲ノ存在セルヲ認メ、且ツ縫合部血管壁、殊ニ外膜部ニ多數ノ細胞性浸潤ヲ認メタリト。

以上諸家ノ報告ニヨルモ縫合材料トシテノ人毛ハ絹絲ヨリモ多大ノ血管縫合絲要件ヲ充セルモノナルコトハ容易ニ首肯セラル、所ナリ。唯二三人毛ノ脆弱ナルヲ嘆ゼルモノアルモ、其ハ一消毒法ニ基因セル所アル可ク、Sofoteroff<sup>(21)(22)</sup>ハ先ヅ毛髮ヲ機械的ニ水ト石鹼ヲ以テ充分洗滌シ、其ノ後「アルコール」ト「エーテル」中ニ浸漬セリ。然レドモ此ノ操作ニヨレバ其ノ質ヲ甚ダシク脆弱ナラシムルコトヲ知り、先ヅ曹達水ヲ以テ煮沸シ「バラフィン」「ワゼリン」中ニ貯ヘタリ。而シテ煮沸前針ニ毛髮ヲ通ジオクヲ可トシ、且ツ又「バラフィン」油除去ノ目的ヲ以テ使用前數層ノ綿紗ヲ針ト共ニ刺通スルトキハ毛髮ハ手指ニ粘着セズ、且ツ自ラ纏絡スルコトナク、緊結又容易ナリトセリ。更ニ同氏ハ血管ノ結節縫合並ビニ連續縫合ニ適當ナルハ婦人毛髮ノ直徑0.06—0.07耗ノモノナリトシ、屍體及ビ動物試験ニヨレバ血管内壓ノ185mmHg乃至190mmHgニ堪エ、尙之ヨリ一層高壓ニ際シテ1乃至2耗ノ間隔ヲオキタル縫合間隙ヨリ液體漏出スルモ高壓ノタメニ縫合ノ斷裂スルコトナカリキト。

此ノ如キ曹達液中煮沸、「バラフィン」油中貯臈ハ Guthrie<sup>(4)</sup>モ試ミシ所ニシテ、本法ニヨル毛髮ハ彈力ニ富ミ容易ニ切斷スルコトナシト。

Eden<sup>(2)</sup>モ亦同ジク兩氏ノ方法ニ準據シテ人體ノ毛髮ヲ用ヒ動靜脈ノ横切セルモノニ輪狀縫合ヲ施シ成果ヲ收メ得タルモ、其ノ切斷ヲ危フミ婦人毛髮ニ代フルニ馬毛ヲ以テセルコトアリ。

縫合材料トシテノ馬毛ノ使用ハ既ニ1910年 Helbing<sup>(5)</sup>ノ造口蓋術 Uranoplastikニ應用セ

ルニ始マル。其ノ製法ハ極メテ單純ニシテ、即チ氏ニヨレバ10分間沸騰水中ニ於テ煮沸シ、以テ無菌トナシ之ヲ種々ナル方法ト培養基トヲ以テ48時間細菌學の検査ヲ行ヒタルニ細菌陰性ニ終レリト云フ。而シテ殺菌後ハ Guthrie<sup>(4)</sup>ノ方法ニヨリテ「パラフィン油中ニ貯藏又ハ殺菌グリセリン中ニ浸置スルヲ可トセリ。而シテ馬毛ヲ用フレバ組織ニ對シテ多少異物的ノ作用ヲ呈スルコトアルモ、其ハ輕微ニシテ憂慮スルニ足ラズトナシ、之ガ人毛ノ右ニ出ヅルハ其ノ質強固ナルニアリトセラル。

余ノ本實驗ニ使用セルハ直徑 0.07—0.08 耗ノ比較的太キ毛髮ニシテ、其ノ消毒法ハ上記 Helbing<sup>(5)</sup>ノ方法ニ倣ヒタルモノニシテ單ニ10分間煮沸消毒ヲ行ヒ以テ血管縫合ニ供シ、而モ血栓形成等ヲ見ルコト無ク、前述セルガ如キ良好ナル成果ヲ收メ得タルモノナリ。

元ヨリ各物質ニハ各々其ノ強サニ一定ノ限度アルヲ以テ、消毒法ノ如何ヲ問ハズ人毛ニモ亦斯カル一定強サノ限界アル可ク、從ツテ其ノ材料強サノ際限ヲ超過スルトキハ終ニ縫合絲ノ斷裂ヲ招來ス可ク、殊ニ高度ノ血管缺損部ヲ互ヒニ引キ寄せ端々縫合ヲ行フ場合ノ如キ、單ナル血壓ニヨル内壓ノミナラズ更ニ大ナル引張内力ノ加ハルコトアルヲ以テ、斯カル場合人毛縫合ノ斷裂ヲ來ス可能性少カラズ、殊ニ血管縫合ノ本旨ハ要スルニ血流ノ復活ヲ講ズルニアルモノニシテ血管外科ノ臨床上多數諸家ノ絹絲ニヨル血管縫合術盛ニ行ハレツ、アル今日、余ハ絹絲縫合ノ應用ヲ不可ナリトスルニハアラザルモ、余ノ實驗成績ニ鑑ミ、血栓除去ノ目的ヲ以テ或ハ一部動脈瘤切除ノ目的ヲ以テ行ハル、動脈縱斷切開創、又ハ血管破裂ノ縱斷創乃至瓣創等ノ之等血管側壁縫合 seitliche Gefäßnahtニ際シテハ絹絲ヨリモ毛髮ノ方ヨリ賞用サル可キモノナリト思考セラル。殊ニ以上述べ來レルハ單ニ絹絲及ビ人毛ニヨル血管側壁縫合部ノ内壓ニ對スル強サノ比較研究ニ立脚セルモノニシテ、更ニ之ヲ血管縫合ヲ行ハザル犬正常股動脈ノ破壞内壓ニ比較スルトキ、斯カル期間内ニ於ケル之等縫合血管ノ最高破壞内壓ト雖モ僅ニ其ノ半ニモ及バザル數値ノ低下ヲ來セルモノニシテ、從ツテ血液循環保全上ヨリ之ヲ觀ルトキ血管縫合材料ニ關シテハ特ニ留意サル可キ事項ノ一ナリト思惟ス。

次ニ成熟家兔兩側股動脈結紮部ノ内壓ニ對スル強サト其ノ結紮後ノ時間的經過トノ關係ヲ觀ルニ、結紮10日後ノモノ及ビ30日後ノモノニ於テ何レモ結紮部ノ斷裂ヲ來シタルモノナク、12例ノ全實驗例中僅ニ1例股動脈主幹部ノ斷裂ヲ見タルノミニテ、其ノ他ハ總テ總腸骨動脈主幹部ノ斷裂ナリキ。之即チ總腸骨動脈ヨリモ股動脈ノ方内壓ニ對スル抵抗強大ナルヲ示スモノニシテ、即チ余ノ曩ニ發表セル第2編<sup>(15)</sup>血管壁材料ノ強弱の測定ニ於テ、犬動脈ニ就イテ行ヘル總腸骨動脈及ビ股動脈ノ内壓ニ對スル強サハ總腸骨動脈ノ破壞内壓ハ左側 6.1 氣壓、右側 6.7 氣壓、平均 6.4 氣壓ニシテ、之ヲ股動脈ノ左側 7.7 氣壓、右側 7.2 氣壓、平均 7.5 氣壓ノ破壞内壓ニ比較スルトキ總腸骨動脈ヨリモ股動脈ノ方内壓ニ對スル抵抗強大ナル犬動脈ノ實驗成績ニ一致スルモノナリ。

而シテ結紮部ノ強サハ本實驗成績ニヨリテ之等家兔主幹動脈ヨリモ更ニ大ナル抵抗ヲ保持セルコトヲ知ル。

然ルニ瀧嶺<sup>(9)</sup>氏ノ報告ニヨル絹絲ヲ以テセル家兔股動脈結紮部ノ病理組織學的所見ニヨ



レバ、結紮部ニ於ケル外膜ハ硝子様變性ニ陥リ、又中膜モ外膜ト同様硝子様變性ニ陥リ彈力纖維ノ消失スルヲ認メ、其ノ本來ノ構造ヲ失フニ至ルモノナリト記載シ、從ツテ斯カル病的變化ニ陥レル血管壁ニアリテハ其ノ内壓ニ抵抗シ得ル最大内力モ亦多少ノ低下ヲ來ス可ク、更ニ第2編<sup>(15)</sup>ニ記載セル如ク總腸骨動脈、股動脈等ノ破壊内壓測定ニ當リ高壓ヲ要スル之等動脈ニ於テハ往々ニシテ結紮部ノ斷裂ヲ來シタル爲、之ヲ防止ス可ク其ノ部結紮法ニ特種ノ方法ヲ講ゼシハ既ニ該實驗方法ノ條項ニ於テ詳細之ヲ記載セシ所ナリ、然ルニ本實驗成績ニ見ルガ如ク相當多數例ニ亙ル檢索ナルニ拘ラズ結紮後10日乃至1ヶ月ヲ經過セルモノニ於テハ1例モ結紮部ノ斷裂ヲ來シタルモノナク、元ヨリ之ガ理由ニ關シテハ少クトモ一ハ病理組織學的論據ノ上ニ立脚セザル可カラザルモ、既ニ本編實驗材料ノ條項ニ記載セル如ク結紮術施行後10日殊ニ1ヶ月ノ相當日數ヲ經過セルモノニ於テハ、結紮部ニ於テ結紮絲ハ其ノ存在ヲ認メ得ラザル程度ニ高度ノ結締組織様組織ヲ以テ覆ハレ、而モ此ノ部ハ比較的固キ硬度ヲ有スル結節狀ヲ呈シ、結紮直後ノモノト甚ダシク其ノ趣ヲ異シ、内壓ヲ加ヘタル場合モ亦此ノ部ハ結紮直後ノモノト異リ結紮部及ビ其ノ近部ハ伸展殆ンド認メ得ラザル状態ニシテ、之ガ上述一定日數ヲ經過セル結紮部ノ内壓ニ對スル抵抗ヲ大ナラシメタル理由ニ重大ナル意義アルモノト思考セラル。

元々血管結紮ノ本旨ハ止血乃至血流ノ阻止ニアルモノニシテ、締結強キニ過グルトキ、或ハ結紮絲ノ餘リニ細キニ過グルトキハ結紮部ノ血管壁ヲ絞斷スル虞アリ、之ニ反シ締結緩キニ過グルトキ、或ハ結紮絲ノ餘リニ太キニ過グルトキハ締結緊密ナルヲ得ザル爲滑脫ノ憂アリ、從ツテ締結ノ強サハ其ノ度ヲ失セザル可キハモトヨリ、絲ノ太サト血管ノ太サトハ大體一定ノ比例ヲ保ツ可キモノニシテ、實驗方法ニ於テ余ハ特ニ此ノ點ニ留意セシ所ナリ。

而シテ本實驗ニ於ケル結紮術ハ可及的無菌的操作ノ下ニ之ヲ行ヒタルモノニシテ、化膿創部ニ於ケル主要血管結紮ノ場合トハ自ラ其ノ趣ヲ異ニス可ク、從ツテ此ノ成績ヲ以テ直チニ總テノ場合ニ敷衍シ能ハザルモ、少クトモ無菌的創傷部ノ主要血管殊ニ動脈結紮ニ於テハ單ナル正常血壓乃至其ノ附近ノ内壓ニヨリテハ該結紮部ハ容易ニ斷裂セザルコトヲ立證スルモノナリ。

尙上述結紮部ノ内壓ニ對スル強弱測定ヲ試ミルト同時ニ、本編實驗ノ要旨トハ全ク之ヲ異ニセル所ナルモ臨床の見地ヨリ家兎股動脈單獨結紮ニヨル該動脈分布領域ニ於ケル下肢ノ榮養障碍ヲモ同時ニ詳細觀察セリ。蓋シ家兎及ビ人體下肢ノ血管分布状態ニ關シテハ之等兩者ノ其レハ全ク同一ナルモノト云フヲ得ズ、從ツテ此ノ成績ヲ以テ直チニ人體ニ適用スルハ元ヨリ不可ナル可シト雖モ、臨床上血管縫合乃至移植ノ不能ニシテ主幹動脈結紮ヲ敢行セザル可カラザル場合、殊ニ四肢ニ於テ何人モ其ノ末梢部ニ脱疽ヲ來スニアラザルカヲ懸念セラル所ナリ。依ツテ聊カ茲ニ家兎ニヨル實驗成績ヲ記述ヲナシ、以テ之ガ參考資料タラシメントスル所以ナリ。即チ家兎兩側股動脈單獨結紮ヲ施行セルニ、其ノ實驗家兎8匹、即チ總數16例中1例モ下肢ノ榮養障碍ニ陥ラザルモノナク、何レモ大腿内側下2分ノ1ノ部ニ著明ナル脱毛症狀現レ、其ノ高度ナルモノニ於テハ輕度ナルモ皮膚ノ露出セラレタルモノアリ。而

モ脱毛ノ發現ハ結紮後早キハ既ニ3日目ニシテ之ヲ見タリ。然レドモ術後6日目ニシテ死亡セル2頭ヲ併セテ股動脈結紮合計16例中長キハ術後1ヶ月ニ亙ル長期間ノ觀察ナルニ拘ラズ定型的ナル下肢ノ脱疽ヲ來シタルモノ1例ニモ遭遇セザリキ。却ツテ一旦脱毛セルモノモ、中ニハ一部長時日ノ經過ト共ニ再ビ輕度ナルモ發毛症狀ヲ呈シ、剖檢所見ニ於テモ亦稍々著明ナル副血行枝ノ形成セラレタルモノアリキ。

然ルニ從來報告セラレタル家兎股動脈單獨結紮ニ於ケル脱疽ノ發生率ヲ見ルニ城島<sup>(10)</sup>氏ノ33.3%、瀧嶺<sup>(9)</sup>氏ノ14.3%等ニシテ、余ノ成績ハ之等兩氏ノ報告ト稍々趣ヲ異ニセリ。然レドモ余ノ實驗要旨ハ股動脈結紮部ノ強弱測定ニアリシタメ其ノ結紮部ヲ深股動脈分岐後ニ選定セシヲ以テ城島<sup>(10)</sup>氏等ノ深股動脈分岐前ノ總股動脈結紮ノ實驗成績ト同一ニ之ヲ論ジ得ザル所ニシテ、殊ニ隈<sup>(11)</sup>氏ノ實驗成績表ヲ見ルニ總腸骨動脈、總股動脈等ノ結紮例ニ於テ下肢ノ脱疽ヲ來シタルモノアリシニ、余ト略々同一部ヲ結紮シタル4例ニ於テハ1例モ脱疽ヲ來サバリシヲ觀レバ、余ノ成績ハ又此ノ事實ヲ立證スルモノナリ。即チ主幹動脈結紮部位ト四肢ノ榮養障礙殊ニ脱疽ノ發生率トハ密接ナル關係アルモノノ如ク、之ハ今次歐洲大戰ニ於ケル經驗ニヨルモ明ニシテ、今統計上之等下肢ノ脱疽發生率ニ就イテ余ノ涉獵シ得タル其ノ代表的ノモノヲ記述スレバ Rabe<sup>(13)</sup>ノ外腸骨動脈結紮200例中脱疽ニ陥リシモノ11%、總股動脈170例中18%、外股動脈524例中12%、膝關動脈26例中31%、Scriba<sup>(20)</sup>ノ腸骨動脈44例中9.1%、股動脈19例中5.3%、膝關動脈38例中8.0%等ニシテ、一般ニ結紮後最モ脱疽ヲ起シ易キハ膝關動脈ナリト云ハレ、其ノ脱疽ニ陥ル範圍モ亦他ノ動脈ノ場合ニ比シ甚ダ廣キニ亙ルモノナリト云フ。

尙脱疽發生率ヲ少カラシム可キ動脈結紮法、即チ主幹動脈結紮ニ際シテ動脈單獨結紮ニヨル可キカ、將又動靜脈同時結紮ヲ選ブ可キカノ問題ニ關シテハ古來多ク論ゼラル、所ニシテ、之ニ關シテ臨床實驗ノ方面ヨリ幾多業績ノ報告アルモ、本實驗ノ要旨トハ自ラ別問題ニシテ、從ツテ余ハ茲ニ上記臨床ノ見地ニ基キ、之ガ實驗成績ノ報告ニ止ムルモノナリ。

## 第5章 結 論

實驗材料トシテ、血管縫合用ニハ幼若ナラザル可及的低齡ノ犬股動脈ヲ使用シ、血管結紮用ニハ體重3疋内外ノ成熟家兎股動脈ヲ選ビ、材力學ノ方面ヨリ、前者ニアリテハ無菌ノ操作ノ下ニ施行セル血管縫合部ノ治療ノ經過ニ就イテ絹絲及ビ人毛ノ縫合材料トシテノ優劣比較試驗ヲ行ヒ、後者ニアリテハ絹絲ヲ以テセル同一操作ニ於ケル主幹動脈結紮部ノ強弱測定ヲ試ミ、次ノ結論ニ到達セリ。

(1) 絹絲又ハ人毛ヲ縫合材料トセル主幹動脈側壁縫合部ノ破壊内壓ハ縫合術施行10日後ノモノヨリモ1ヶ月後ノモノノ方何レモ大ニシテ、即チ1ヶ月後ノモノノ方縫合部ノ内壓ニ對スル抵抗何レモ増大セリ。而シテ斯カル期間内ニ於テ縫合血管ニ破壊内壓ヲ加フルトキ常ニ縫合部ノ斷裂ヲ來ス。

(2) 縫合術施行後10日及ビ1ヶ月ノモノニ於ケル主幹動脈側壁縫合部ノ内壓ニ對スル強

サハ、縫合材料トシテ絹絲ヲ用ヒタル場合ヨリモ人毛ヲ用ヒタル場合ノ方大ニシテ、即チ材料ノ強弱學上ヨリ動脈側壁縫合部ノ治療の経過ヲ觀察スルトキ絹絲縫合ヨリモ人毛縫合ノ方甚ダ優秀ナリ。

(3) 無菌的操作ノ下ニ施行セル主幹動脈結紮部ノ内壓ニ對スル強サハ甚ダ大ニシテ、結紮後10日及ビ1ヶ月ノモノニ於テ、破壊内壓ニヨリ其ノ中樞部主幹動脈斷裂サル、モ、結紮部ノ斷裂ヲ來スコトナシ。

## 文 獻

- 1) **Dobrowolskaja, N. A.** : Zur Technik der Nähte an Gefässen kleinen Kalibers. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 119, S. 31, 1912.      2) **Eden, R.** : Zur Technik der Gefässnaht. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 80, S. 593, 1912.      3) **Faykiss, F.** : Die Arteriennaht. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 58, S. 606.      4) **Guthrie** : (2) =ヨル.      5) **Helbing, C.** : Neues zur Technik der Gaumenspaltopoperationen. Zentralbl. f. Chir. Nr. 48, S. 1522, 1910.      6) **Jeger, E.** : Eine neue Klemme zur Herstellung von Seit-zu-Seitanastomosen zwischen Blutgefässen ohne Unterbrechung des Blutstromes. Zentralbl. f. Chir. Nr. 18, S. 604, 1912.      7) **Jeger, E. u. Lampl, H.** : Einige Bemerkungen zur Technik der Gefässnaht. Zentralbl. f. Chir. Nr. 29, S. 988, 1912.      8) **Jeger, E. u. Unger, E.** : Beitrag zur Technik der Gefässchirurgie. Arch. f. klin. Chir. Bd. 102, S. 305, 1913.      9) 額綱 彌兵, 結紮股動脈ノ組織學的研究, 愛知醫學會雜誌, 第36卷, 321頁, 昭和4年.      10) 城島千尋, 血管結紮ニヨル組織ノ運命ニ關スル實驗的研究, 日本外科學會雜誌, 第28回, 379頁, 昭和2年.      11) 隈 篤雄, 動脈乃至動靜脈結紮ニ基因スル壞疽ノ實驗的研究, 東京醫事新誌, 第2221號, 629頁, 大正10年.      12) **Knoll, W.** : Arteriennaht in infiziertem Gebiet. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 105, S. 350, 1917.      13) **Kleinschmidt, O.** : Die Operationen an den Blutgefässen. Chirurgische Operationslehre. S. 77, 1927.      14) **Körte, W.** : Ein Fall von Arterien-Verletzung bei Verrenkung des Oberarmes. Arch. f. klin. Chir. Bd. 66, S. 919, 1902.      15) **長野三郎**, 血管ノ破裂, 十全會雜誌, 第39卷, 第12號, 3144頁, 昭和9年.      16) **Orth, O.** : Epikritische Bemerkungen zu den Arterienverletzungen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Spätfolgen. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 105, S. 342, 1917.      17) **Oppel** : Zur operativen Behandlung der arterio-venösen Aneurysmen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 86, S. 31, 1908.      18) **Rabe** : Zur Unterbindung der grossen Gefässstämme in der Kontinuität bei Erkrankungen und Verletzungen der Unteren Extremität. (28) =ヨル.      19) **Rehn, E.** : Ideale Aneurysmaoperation und Grenzen der direkten Gefässstumpfvereinigung. Klin. Wochenschr. Nr. 16, S. 776, 1922.      20) **Scriba** : Beiträge zur Aetiologie und Therapie des Aneurysma. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 22, S. 513, 1885.      21) **Sofoteroff, S.** : Zur Frage der Gefässnaht. Zentralbl. f. Chir. Nr. 4, S. 119, 1911.      22) **Derselbe** : Frauenhaar als Material für die Gefässnaht. Zentralbl. f. Chir. Nr. 21, S. 727, 1911.      23) **Schiller, K. u. Lobstein, L.** : Über den Wert der einfachen, fortlaufenden, die ganze Gefässwand durchfassenden Gefässnaht. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 106, S. 487, 1910.      24) **Stich, R., Makkas, M. u. Dowman, C. E.** : Cirkuläre Arteriennaht

und Gefässtransplantationen. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 53, S. 113, 1907.      25) Salomon, R. :  
Beitrag zur Lehre der arterio-venösen Schussaneurysmen. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 113, S. 369,  
1918.      26) Saltykoff : (2) =ヨル.      27) 櫻井芳香, 四肢動脈結紮後ノ側副血行新生ニ就  
キテノ實驗的研究, 日本外科學會雜誌, 第35回, 第6號, 675頁, 昭和9年.      28) Wolff, E. : Die  
Häufigkeit der Extremitätennekrose nach Unterbindung grosser Gefässtämme. Beitr. z. klin. Chir.  
Bd. 58, S. 762.      29) 八代豊雄, 特發性脱疽ノ療法ニ「オツベル氏還元血行論」ノ應用ノ價値. 順天  
堂醫事研究會雜誌, 第493號, 大正3年.