

59.

619.7-616.61-089.881-072.72

移植腎ニ於ケル實驗的研究

(第 1 報)

岡山醫科大學皮膚科泌尿器科教室(主任根岸教授)

講師 醫學士 橘 英 基

[昭和 16 年 11 月 18 日受稿]

第 1 章 緒 言

血管縫合ニヨツテ異常部位ニ移植サレタ正常腎ガ手術後機能的ニ如何ナル變化ヲ示スカ、又腹部ニ殘存セル正常他側腎ニ比シテ、或ハ之ト併行シテ如何ナル機能ヲ管ムカ、或ハ術後如何程長ク健康状態ヲ續ケ得ルカ、又殘腎剔出後ニ於テ移植腎ハ如何ナル機能ヲ管ムカ等ノ問題ノ研究ハ臨牀上極メテ價値アル且實ニ興味深イ問題デアル。古來腎臟機能ニ關スル幾多貴重ナル業績ハ實ニ枚擧ニ遑無イ有様デアルガ移植腎成功ノ報告ハ實ニ寥寥タルモノデ僅ニ數氏ヲ擧ゲ得ルノミデアル。而モ Mayo Clinic ヨリ發表サレタ井深氏ノ報告以外ハ移植腎機能検査ニ就テ精細ナ記載無キヲ憾トスル次第デアル。

余ハ主任根岸教授ヨリ腎臟機能研究ニ關シ移植腎ヲ作り、之ガ機能ニ就テ種々追究センコトヲ命ゼラレ、仍テ余ニ於テ 4 例ノ移植腎ニ成功シ之等試験ノ血液竝ニ尿中「アンモニヤ」、尿素、尿酸量ノ消長、色素排泄試験、尿素負荷試験等ヲ施行シ聊カ興味アル新知見ヲ得タルガ故ニ茲ニ其ノ詳細ヲ發表シテ先進諸家ノ御叱正ヲ乞フ次第デアル。

第 2 章 主要文獻ノ概要

古來施行セラレタ腎臟移植術ニハ次ノ 3 種ガアル。1) Die autoplastische Transplantation s. autogene Implantation. 2) Die homoepla-

stische Transplantation. 3) Die heteroplastische Transplantation.

各種移植法ニ就テ先進諸家ノ業績ヲ見ルト、

1) Die autoplastische Transplantation.

1902 年 Ullmann ガ犬腎ヲ頸部ノ Art. carotis 及ビ V. jugularis ニ縫合シタル後移植腎ヨリ排尿機能ヲ認メタト云ツテキルガ尿ノ分析研究ハ企テラレズ、移植腎ノ生命モ永續シナカツタ。

1905 年 Floresco ハ頸部及ビ鼠蹊部ニ移植シ、就中頸部移植ノ 1 例ハ 8 日間血尿ヲ排泄シタガ 9 日目ニ該腎ハ壞死トナツタ。彼ハ移植ス可キ剔出腎ヲ生理的食鹽水ヲ灌流スルコトハ腎組織ノ破壊的効果ガアルト注意シタ。同年 Carrel and Guthrie ハ移植 3 日後頸部及ビ腹部ヲ開キ、兩腎ノ比較研究ヲナシ、移植腎ハ正常腎ヨリ大、且發赤強度、腎ノ抵抗ハ正常腎ト同様、動脈部ノ脈搏力モ同様ニ強ク、排尿ハ正常腎ヨリ速ク、尿成分分析ノ結果ハ鹽類、硫化物、蛋白等ノ痕跡ヲ證明シ尿素ハ 100 cc 中 0.49 g 平常腎ニハ鹽類、硫化物ノ痕跡アリ、蛋白、糖ハ陰性、尿素ハ 100 cc 中 3.10 g アリ。此相異ハ移植腎ニ於ケル手術時損傷ノ程度(鬱血等)ニ由來スルモノト考ヘラルルガ故ニ頸部ハ移植ニ不適當デアルト云ツテキル、且 Guthrie モ移植腎ヲ生理的食鹽水ヲ灌流スル點ヲ重視シテキル。1907 年 Stich ハ頸部移植後 2—3 日間尿ト認メラレルモノヲ排出シタガ更ニ 2—3 日後壞死ニ陥ツタ。

又左腎ヲ Art. u. Vena iliaca = 縫合シ、輸尿管ヲ膀胱ニ連絡シタ所 2 日間ハ血尿ヲ排出シ其ノ後ハ清澄尿ヲ排出シタガ 3 週間後斃死シタ、解剖的ニ移植腎ハ平常ト變リハナカツタト。1908 年 Capelle ハ頸部移植ニ於ケル成功ヲ報ジ排尿ヲ見且輸尿管ノ收縮ヲ見タト。1909 年 Carrel ハ兩腎ヲ剔出シ左腎ヲ Art. u. Vena cava = 再移植シ 1 例ハ 8 箇月間元氣ヲ生存シタト。併シ腎組織ノ變化ニ就テ述ベル所ハアツタガ尿ノ分析ハ企テラレナカツタト。同年 Borst and Enderlen 等ハ脾臓血管ニ左腎ヲ移植シ 1 例ハ 15 日後 Thrombose ヲ腎動脈縫合箇所ニ生ジ、タメニ腎ハ壞死トナリ 1 例ハ成功後 14 日目ニ右腎ヲ剔出シ更ニ 20 日後撲殺シテ腎組織ノ變化ヲ検査シテキル。此間尿所見トシテ尿中蛋白 $\frac{1}{2}$ % 顆粒狀圓塊ノ出現ヲ報ジ腎臓ハ肉眼的ニハ著變ナク、顯微鏡的ニハ小瘰癧性楔狀硬塞ノミ認メラレタト記載シ、氏等ハ尙ホ 2 例ニ於テ移植場所ヲ Vasa iliaca = 試ミタガ不成功デアツタ旨報ジテキル。1910 年 Villard u. Tavernier 等モ犬ニ於テ長期間移植腎ノ機能ヲ營マシメタ例ヲ報告シテキルガ之ガ尿所見ニ就テハ委シキ記載ガナイ。1918 年 Dederer ハ Mayo Clinic = 於テ移植後 12 日目ノ頸腎尿及ビ膀胱尿ノ時間的排尿量ハ殆ド等量デアリ「フタレイン」色素排泄ハ靜脈内注射ニヨリ移植腎デハ 4 分ニシテ出現且 1 時間ニ於ケル排泄量ハ 1.44 % デ膀胱尿ニハ 2 時間マデ出現ヲ見ズト、又氏ハ移植腎尿ノ肉眼的、顯微鏡的所見ニ就テ赤血球、白血球、尿酸鹽類結晶ノ排出狀況ヲ記載シ、正常部位殘腎ヲ剔出シ移植腎ノミデ健康ニ 4 箇月間生存セシメタト報ジテキルガコノ間ニ於ケル尿所見其ノ他ニ就テハ何等結果ヲ報告シテキナイ。1926 年 井深ハ Mayo Clinic = 於テ移植腎犬ニ於ケル血中竝ニ尿中殘餘窒素、尿素、Creatinin, Chlorid、糖及ビ尿中「フタレイン」排泄ノ検査ヲ施行シテキルガ、尿中ニ於ケル夫等成分ノ數字ノ記載ナク、氏ハ又殘腎ヲ剔出検査セル結果移植腎ノ完全ナル代償機

能ガ營マレテ居タコトヲ觀察シタト報ジテキル。

2) Die homioeoplastische Transplantation.

同種族間ニ於ケル移植法デアル。1899 年 Decastello ハ犬ノ 1 腎ヲ他犬ノ腹腔内血管ニ縫合移植シタ所 40 時間後斃死、此腎ノ $\frac{3}{4}$ ハ壞死トナツテ居タ。併シ 24 時間ニ尿 1200 cc ヲ採取シ蛋白強陽性、圓塊多數排出ヲ認メタト。1902 年 Ullmann ハ犬ノ頸部ニ手術シタガ何レモ不成功ニ終ツテキル。1905 年 Floresco ハ腰部、鼠蹊部、頸部ト種種ノ場所ニ移植ヲ試ミ、1 腎ヲ剔出シ其ノ側ニ他犬ノ同側腎ヲ移植シタ、其ノ 1 例ハ 10 日後壞死ヲ起シタガコノ間 Katheter デ腎盂ヲ洗滌シタガ排尿ハナク、又 5 例ニ於テ腰部ニ移植シタ際 3 例ハ壞死、2 例ハ比較的健康ヲ保ツタガ其ノ結果ハ發表サレテ居ナイ。氏ハ結局腎臓ハ正規ノ腎位ニ置クベキデアルト云ツテキル。1926 年 井深ハ數例ノ犬ニ於テ頸部ニ第 3 腎ヲ作り尿排泄作用アルヲ見タガ何レモ 2—3 日後壞死ニ陥ツタト報ジテキル。

Transplantation en masse.

1906 年 Carrel u. Guthrie ハ犬ニ於テ兩腎ヲ Aorta u. Vena cava ト共ニ剔出シ他犬ノ夫レト入替ヘ 8 日間清澄尿ヲ得、初メ尿中微量ノ血液ヲ混ジ、8 日目尿ハ平常尿成分ヲ有シ僅ニ蛋白ヲ證明セリト。9 日目嘔吐ヲ起シ開腹スルト腸閉塞ヲ起シテ居リ、腎臓部ノ血液循環ハ普通デ他側腎ハ非常ニ高度ノ腎水腫症ヲ起シテキタト。1909 年 Unger ハ同シク犬ニ於テ兩腎及ビ Aorta, Vena cava, Blase, Ureter ヲ共ニ剔出シ他犬ノ腹腔ニ移植シタ際多クハ 2—3 日後 (70—80 時間後) 尿毒症狀デ死シタガ 1 例ハ 18 日間生存シ其ノ間平常尿ヲ排出シタト。併シ尿ノ分析ハ發表サレテキナイ。氏ハ 32—60 分間デ手術ヲ終ルガ、出來ル丈短時間内デ終了スルコトガ最モ肝要デアルト云ツテキル。1914 年 Ingebrigsten ハ 2 例ノ猫ニ於テ手術ヲ行ヒ 1 例ハ 24 時間後死、1 例ハ 8 日間生存シ、之ハ Vena cava ノ縫合下部デ Thrombose ヲ起シテキタト。尙ホ生存期間中兩側腎共尿中蛋白ヲ

認メタト。

3) Die heteroplastische Transplantation.

他種族ノ動物間ニ臓器移植ヲ施行スルモノデ之ヲ試ミタ諸家ハ稀デアル。Ullmann ハ山羊ノ腎臓ヲ犬ニ移植シタガ成功セズ Carrel ハ兎腎ヲ猫ニ移植シタ所 2—3 週間後腎臓ハ完全ニ吸收サレテキタ、又豚腎ヲ犬ニ移植シタガ 15 日後死シ、腎ノ容積ハ變化ハナカツタガ血液循環障礙ガ認メラレタト。Borst u. Enderlen モ犬腎ヲ猫ニ移植シ全部不成功 “Nur negativ” ト報ジ、4 腎動物ハ決シテ長期間生存不可能トノミ報ジ詳細ナル結果ヲ發表シテキナイ。

齋ツテ本邦ニ於テハ余ノ寮開未ダ腎臓々器移植ニ成功ノ報アルヲ聞カナシ。併シ腎機能検査ニ關スル研究發表ノ中、余ノ研究ニ關係アル主要ナモノヲ涉獵記載スルト兩腎機能比較研究ニ於テハ吉岡ハ正常犬ノ膀胱三角部ヲ體表外ニ移植シテ兩腎尿ヲ採取シタ結果、尿量及ビ尿成分ハ常ニ左腎ガ優レ、之ハ左腎ハ右腎ヨリ重且大ナリシトシテ Albarran, Barringer 等ノ説ヲ支持シ、唐澤ハ左右尿量ハ動搖アリテ其ノ差ヲ超過セズ、又兩側尿ノ比重、成分モ著シキ軒極ナシト述ベ、小田ハ左腎優レタルハ腎重量差異ノ他ニ解剖學的位置ノ相違ニ起因スル周圍臓器ノ壓迫或ハ腎内循環ノ良否モ一因子ナリト思フト述ブ。腎血管周圍神經切除ノ影響ニ關シテハ唐澤ハ尿中 NH_3 ノ増加ヲ認メ、桑原ハ 1 側腎或ハ兩側腎神經切除如何ニ拘ハラズ窒素排泄ニハ著變ナシト。小屋、橋本等ハ腎靜脈ヲ結紮シテ腎組織ノ變化ヲ觀察シ、芥川ハ腎動脈 1 時間半及ビ動靜脈 1 時間ノ結紮ニテハ腎組織ハ再び恢復ノ可能性ヲ保留スルガ之以上ノ時間デハ恒久的障礙ヲ貽スト云ヒ、久米ハ兩側輸尿管結紮及ビ兩腎剔出家兎血中ノ NH_3 ハ増加スト。櫻井ハ犬肝臟全剔出ニ於テ尿排泄中、總窒素減少、尿素激減、 NH_3 ノ比率増加、尿酸、「アミノ酸」ノ激増スルヲ認メタ。金井ハ犬ニ米飯ヲ與ヘル時ハ血中 NH_3 量著變ナキモ大量ノ肉食ノ時ハ増加シ、

稍々後レテ血液尿素增量スト云ヒ、反之村田ハ肝機能健全ナル犬デハ食物ヲ種々變更シテモ血中 NH_3 量ノ變化ヲ認メズト云ツテキル。佐々木ハ犬腎液流實驗ニ於テ腎臟 NH_3 生成母體ハ尿素ニシテ「アミノ酸」ニ非ラズ、灌流液 PH ヲ變化セシメルコトニヨツテ尿 NH_3 量ハ變化スト云フ。荒瀬ハ 17 例ノ犬腎ニ於テ左右腎ヲ比較計量シトハ右 33.9 g、左 35.2、牝ハ右 34.0 g、左 35.2 g ナリトシテ牝ハヨリ左右腎所見ノ異ルヲ報告ス。

以上ヲ通覽スルニ犬ノ移植腎ニ成功シ之ガ腎機能ノ検査ヲ行ヘル者ハ Dederer ノ記載及ビ井深ノ發表ヲ見ル他實ニ寥寥タルモノデアル。

第 3 章 實驗材料並ニ方法

1. 實驗材料

試獸ニハ 3—5 歳位マデノ強健ナ牝犬ヲ用ヒタ。犬ノ種類ハ主ニ雜種デアルガ、可成體重 10 kg 内外、短毛且頭部ノ太イモノヲ選ンダ。食餌ハ 1 日 1 回午後 1—2 時ノ間ニ與ヘ、主ニ米麥(殘飯)ニ小麥ヲ交ゼ、米約 2—3 割ノ程度、夫レニ味噌汁ト「ダジガラ」(主ニ煮干)ヲ混交シテ 1 回量約 800 g ヲ與ヘタ、此量ハ體重ノ大小ニヨリ多少増減シタ、常水 1 日 1 回 1 L ノ容器ニ入レ與ヘタ。犬ハ晴天日ハ毎日畜舎外ニ繫ギ犬小屋ハ清掃シ健康ニ注意シタ。實驗ハ昭和 14 年 10 月ヨリ昭和 16 年 7 月マデノ間ニ行ハレタ。

2. 實驗方法

試獸ノ採血、採尿ハ午後 4—5 時ノ間ニ行ヒ、即チ食餌後 2 時間以上經過シタ時刻デアル。採血箇所ハ後肢外側靜脈デ、先ツ鉄デ充分剪毛、「アルコール」又ハ沃度丁幾ニテ局所ヲ充分消毒シテ施行、採血器ハ口徑約 3 cm、長サ 10 cm ノ試験管ニ密栓ヲ施シ得ル「ゴム栓」ヲ有ス。コノ「ゴム栓」ニハ内徑 2 mm ノ長短 2 本ノ硝子管ガ別々ニ通シテアルコノ 2 本ノ硝子管ノ外側端ニハ夫々細キ「ゴム管」ヲ連結シ一方ノ先端ニ注射針ヲ連結シ、他方端ハ口ニ銜ヘテ試験管内ノ空氣ヲ吸引シ血液ヲ流入セ

シムルノデアル。斯ル採血器ハ豫メ滅菌乾燥シ置キ採血ニ際シテ試験管底ニ5 mgノ枸橼酸曹達粉ヲ採リ其ノ上ニ少量ノ「流動パラフィン」ヲ入レ置キ氣密ニ「ゴム栓」ヲ施ス。試獸ハ臺上ニ横位ニ固定ス。注射針ヨリ流出スル血液ハ最初ノ數滴ヲ捨テテ後採血器ニ流入セシメ5 ccヲ採取ス。其ノ間、助手ヲシテ犬ノ動搖ヲ防ガシメ且採血側ノ上肢ヲ壓迫セシメツツ採血ヲ容易ナラシメル。斯クシテ得タル血液ヲ靜カニ長イ方ノ硝子管デ充分攪拌シ枸橼酸曹達ヲ平等ニ混和シ血液ノ凝固ヲ防グ。

採尿ハ血液採取後續イテ施行、即チ殺菌消毒セル婦人用金屬「導尿カテテル」又ハ「ネラトシカテール」ヲ用ヒタ。試獸ヲ背位ニ固定シ柄附肛門開口器デ腔口ヲ開キ尿道外口ヲ前方ニ膨出セシメル如クスレバ導尿容易ナリ。

兩腎分尿ヲ採取スルニハ「輸尿管カテテル」ニ「プロキロ」法ニヨツタ。麻醉ハ1%「鹽酸モルフィン」ヲpro kilo 1 cc 宛皮下注射ヲ行ヒ鎮靜ヲ待ツテ實施シタ。其ノ方法ハ人體ニ於ケルト同様ニ「兩側輸尿管カテテル」ニ用膀胱鏡ヲ用ヒ、「カテテル」ハNr. Vヲ用ヒ、器具類ハ人體ニ於ケルト全く同様ニ嚴重ニ殺菌消毒ヲ施シタ。斯クシテ左右兩側「輸尿管カテテル」ヨリ點滴狀ニ排出スル尿ヲ夫々試験管ニ採取シタ。

手術法：

剔出腎ヲ移植スル場所即チ右頸部ト腎剔出側ノ左側腹部ノ剪毛ヲ充分廣ク行ヒ其ノ上ニ脱毛劑「エバクリーム」ヲ塗擦シ暫時後清拭スルト綺麗ニ脱毛サレタ表面ヲ呈出スル。試獸ハ當日ハ食餌ヲ與ヘナイ。局所ハ沃度丁幾消毒、「アルコール」清拭シ人體ニ於ケル場合ト同様全く無菌的操作ノ下ニ手術ヲ施行シタ。

i) 頸部。外頸靜脈ノ走行ニ沿フテ切開ヲナシ該靜脈及ヒ頸動脈ヲ露出、夫々絹糸デ結紮シ心臟近接位ヲ小鉗子デ挾ミ結紮箇所ト鉗子ノ中間ヲ夫々直角ニ切斷ス。此場合血管ハ長ク餘裕ヲ殘ス

ト縫合ハ便利且容易デアルガ縫合後捻轉或ハ屈曲ヲ起ス可能性ハ多イ様ニ思ハル。斯クシテ準備ノ出來タ血管部ハ滅菌「流動パラフィン」ヲ塗布シ保護ス。

ii) 腎臟剔出。左側肋骨弓下部ヲ緊張サス様横位ニ固定シ、肋骨弓下部ニ於テ潤筋筋線ニ沿フテ斜ニ約12—13 cm 皮膚切開、次デ筋層ヲ切開シ後腹膜腔部ヲ開キ腎臟ヲ摘出ス。輸尿管ハ約6—7 cmノ長サニ切斷ス。剔出腎ハ直ニ頸部血管ニ吻合ヲナス。輸尿管ハ別ニ皮膚ニ穴ヲ開ケテ夫レヨリ皮膚外ニ出シ、管内ニ約5—6 cmニ切ツタ「輸尿管カテテル」ヲ挿入シ固定シ尿排出口トスル。

iii) 血管吻合。End-zu-End = Anastomoseヲ施行。縫合ハ連續的デアル。動靜脈ノ縫合終レバ縫合血管部内ノ氣泡ヲ壓搾除去シ、動、靜脈各4箇ノ小鉗子ヲ除去シ血液ヲ流通セシメル。斯クシテ其ノ結果ヲ觀察スルニ腎臟ハ急激ニ膨滿、且深紅色ヲ呈シ硬度ヲ增加ス。輸尿管周圍ノ細小血管モ鮮紅色ヲ呈シ、斷端開口部ヨリ往々血漿性分泌物ヲ出スノヲ見ル。腎臟ヲ埋没、輸尿管ヲ表皮外ニ出シ、皮膚縫合ヲナシテ手術ヲ終ル。

iv) 輸尿管。皮膚ニ別ニ穴ヲ明ケ輸尿管斷端ヲ約1 cm 皮膚外ニ出シ、尿管内ニ約5 cm 長サニ切斷セル「輸尿管カテテル」ヲ挿入シ外界ニハ約2 cm 露出シ輸尿管斷端部ニ於テ絹糸デ結紮シ「カテテル」ガ拔去シ難クナシコノ結紮糸ヲ周圍ノ皮膚ニ縫付ケテ固定シタ。此結紮部ハ2—3日後壞死トナツテ脱落シ其ノ時ハ輸尿管ハ皮膚組織トノ間ニ癒着生シ尿瘻ヲ形成スル。

v) 後療法。頸部、腹部ハ毎日綿帶交換ヲ行ヒ沃度丁幾塗布、約1週間後拔糸、頸部ハ振動ヲ豫防スルタメ長ク綿帶ヲ施シタ。食餌ハ術後2—3日ハ牛乳約500 gヲ與ヘタガ多クノ場合術後1—2日ハ食慾ナキモノノ如ク、又元氣アル試獸ニ於テハ術後3日位デ普通餌ヲ食スモノモアツタ。

血液「アンモニヤ」定量法

滅菌蒸溜法ニシテ裝置ハ Parnas-須藤氏改良法

ニ據ツタ。2 cc 全血ニ動物炭末ヲ加ヘ泡沫發生ヲ豫防シ、之ニ Sørensen 氏磷酸鹽緩衝劑ヲ加ヘ「弱アルカリ性」(P_H=9.2) トシ約 35°C = 燠メツツ「ゲーデ吸引ポンプ」ヲ減壓シ NH₃ヲ n/10 H₂SO₄ 中ニ蒸溜、約 5—6 cc ヲ得タ時之ニ Nessler 試藥ヲ加ヘテ Dubosq 比色計ヲ測定シタ。實施ニ先ダテ常ニ管内ノ換氣通風ヲ行ツタ。

尿中「アンモニヤ」定量法

Folin-Bell ノ Permutit 法ニ據ツタ。Permutit 即チ「珪酸アルミニウム・ナトリウム」ハ石津製ノモノヲ精製ス。大尿中ノ NH₃ハ大抵濃度ガ高イノヲ原尿 0.2 cc ヲ、濃度低イ時ハ原尿 0.5 cc ヲ用ヒテ測定ニ供シタ。試藥中規準液ヲ作製スル (NH₄)₂SO₄ ス Nessler 試藥中ノ Kalium jodatatum 及ビ NaOH ハ特ニ Merck 製品ヲ用ヒタ。

尿素定量法

血液尿素ハ血液除蛋白ヲ施セル清澄液ニ就テ尿中尿素定量法ト同様ニ處置シタ。(除蛋白法ニ就テハ後述尿酸定量法ト同様) 即チ Urease ニヨリ尿素ヲ NH₃ニ導キ (Youngburg-Marschall 法) 之ニ K₂CO₃ヲ加ヘ通氣シ揮散スル NH₃ヲ n/50 H₂SO₄ 中ニ捕集シ Alizansulfate 酸普達ヲ標示藥トナシ n/100 NaOH ヲ滴定スル Van Slyke u. Cullen 法ニ據ツテ測定シタ。尿中尿素ノ場合ハ Urease ヲ作用サス前ニ Permutit ヲ尿ノ NH₃ヲ除去シタ。「Urease-エキス」ノ製法ハ Folin-Youngburg 法ニヨリ黃大豆粉ヨリ製作シ約 3 週間毎ニ調製シ氷室ニ貯藏シタ。

磷酸鹽溶液 (緩衝劑 P_H=7.0 Urease 作用ニ對スル至適酸度) 調製ニ於テ KH₂PO₄ 及ビ Na₂HPO₄·12H₂O ハ Merck 製品ヲ作用シタ。

通氣法ハ「水流ポンプ」ヲ用ヒ 20 分間通氣シ、實驗毎ニ對照ヲ附シテ行ツタ。

尿酸定量法

Folin-Denis-Wu 氏法ニ據ツタ。血液ニ於テ血液除蛋白法ハ血液ノ 8 倍容ノ n/12 H₂SO₄ ト血液同容ノ 10% Na₂WO₄·2H₂O ヲ處理シ遠心沈澱シ

タ、清澄液ヲ得テ後ハ尿中尿酸測定法ト同様ニ乳酸銀前處理ヲ施シ、沈澱ヲ Cyan-加里ニ溶解シ Folin-Denis 試藥及ビ炭酸普達ヲ加ヘ Dubosq 比色計ニヨリ尿酸規準液ト比毎計算シタ。

試藥中 Na₂WO₄·2H₂O 及ビ純尿酸ハ Merck 製品ヲ使用、尿酸規準液ハ原液ヲ調製シテオイト比色ノ都度血液ノ場合ヘ之ヲ 250 倍稀釋、尿中尿酸ノ時ハ 10 倍稀釋液ヲ調製シテ比色シタ。

第 4 章 正常犬ニ於ケル血液竝ニ尿中「アンモニヤ」尿素、尿酸量ニ就テ

第 1 節 正常犬血液「アンモニヤ」、尿素、尿酸ニ就テ

1. 血液「アンモニヤ」

1924 年 Parnas u. Heller ガ優越シタ定量方法ヲ發表シテ以來漸ク血液「アンモニヤ」問題開拓ノ關鍵ガ掌握セラレタ感ガアル。一方「アンモニヤ」ノ生理ニ就テモ血液 NH₃ニ關スル知識ノ變遷ニ伴ツテ諸學者ノ見解ヲ異ニスル様ニナリ 1921 年

第 1 表 正常犬血液

試獸番號	「アンモニヤ」 (mg/dl)	尿 素 (mg/dl)	尿 酸 (mg/dl)
No. 1	0.126	13.78	0.603
3	0.135	15.78	0.523
4	0.146	16.80	0.697
6	0.265	16.80	0.705
7	0.132	21.00	1.226
8	0.122	26.60	1.008
9	0.262	16.80	1.460
10	0.128	20.30	0.745
11	0.184	14.20	0.774
13	0.163	13.30	0.430
14	0.163	14.55	0.645
15	0.138	15.60	0.694
16	0.187	13.80	0.574
17	0.162	14.30	0.460
18	0.125	6.50	2.512
19	0.132	14.00	0.863
平均値	0.161	15.88	0.807

Nash and Benedict ハ血液 NH₃ 含量ノ著シク微量デアコトヨリ腎臟ノ NH₃ 形成説ヲ提唱シ從來ノ NH₃ 排泄説ヲ反駁シテヨリ今日之ニ賛同スル學者多數ニ昇ツタガ尙ホ未ダ確證セラレナイ有様デアル。

余ハ囊ニ述ベタ如ク Parnas 法ヲ改良セル Parnas-須藤ノ方法デ表記16例ノ正常犬ノ血液 NH₃ 量ヲ測定シタ。即チ 0.122—0.265 平均 0.161 mg/dl デアル。之ヲ先人諸家ノ結果ト比較スルト (犬ニ於テ)

舟木, Bang-Iversen 法	3例	頸靜脈血	0.09—0.25 mg %
村田	0.0795—0.109	平均	0.1016 mg/dl
金井 Parnas法	4例	平均	0.0332 mg %
唐澤 Folin u. Denis法	左腎靜脈血	0.163mg/dl	
	右心房内血	0.127	
	頸部動脈血	0.0297	

Nash u. Benedict 0.03—0.14

Horodyski, Salaskin u. Zaleski

大動脈血 0.21—0.65

門脈血 1.01—2.44

Folin 大動脈血 0.5—0.6

Folin u. Denis (猫) 大動脈血 0.03—0.08

腹腔靜脈 0.05—0.77

斯ク諸家ノ犬ニ於ケル結果モ必シモ一致シテキナイ。又採血場所ニヨツテモ異ツテキル。唐澤ハ腎靜脈最大ニシテ頸部動脈血最小ト云ツテキル。余ノ値ハ舟木ノ値及ビ唐澤ノ腎靜脈血ノ値ト一致シテキル。

2. 血液尿素

1773年 Roulle ガ尿中ニ糖メテ尿素ヲ發見シ 1823年 Prevost 及ビ Dumas ガ腎臟剔出後血中ヨリ尿素ノ分離ニ成功シテ以來其ノ生成機序及ビ生成箇所ニ關スル研究ハ最も興味アル問題トシテ先進學者ノ競ツテ研究スル所トナリ其ノ業績ハ實ニ枚擧ニ盡ナイ有様デアル。而シテ尿素ハ蛋白質代謝ニ際シ發生スル含窒素終産物中最モ重要ナモ

ノ肝臟ガ其ノ生成ニ特ニ密接ナ關係ニアルコトハ今日一般ニ承認セラレル所デアルガ尙ホ未ダ其ノ代謝ノ真相ヲ闡明スルニ到ツテキナイ。

余ハ表記16例ニ於テ 6.5—26.6 平均 15.88 mg/dl ノ値ヲ得タ。先進諸氏ノ結果ヲ見ルト犬ニ於テ

Schöndorf 11—22 mg

Scheunert 11.5—16.7 mg

渡邊 14.92—16.94 平均 15.94 mg

林 Van-Slyke法 43例 5.5—18.8 mg %

舟木 Bang法 3例 9.3—13.4 mg %

天野 Bang法 8例 11.4—16.1 平均 13.3 mg %

金井 Parnas法 4例 12.8—18.6 平均 15.78 mg %

而シテ余ハ Youngburg-Marschall 及ビ Van-Slyke u. Cullen 法ニ據ツタモノデ、金井ノ平均値ト一致シテアルガ最低値ハ林ノ 5.6 mg % ヨリ稍々高値デアリ、最高値ハ Schöndorf ノ 22 mg ヨリモ高値ヲ示シタ。

3. 血液尿酸

哺乳動物ニ於テハ尿酸ハ體細胞ノ分解ニヨツテ核酸ヨリ發生シ又一部ニハ食物トシテ攝取セラレタ核酸及ビ「プリン鹽基」ニ由來シ更ニ Urikase 又ハ Urikolase ニヨリ酸化セラレテ Allantoin トナツテ排泄セラレル。堀内ハ家兎ニ葡萄糖ヲ反覆注射シテ起サシメタ過血糖ハ尿酸排泄ヲ増加セシムト云ヒ、Noorden ハ糖尿病患者ニ尿酸排泄尤進ヲ認メ Bollmann u. Maun ハ犬ノ肝臟機能障礙ニヨツテ體內ニ注入セラレタ尿酸ノ血液ヨリ消失スル時間ノ延長ヲ認メ、更ニ尿中尿酸増加ハ大體ニ於テ肝障礙ノ程度ニ併行スルガ尙ホ個々ノ例ニヨツテ甚シク差異ガアルト論ジテキル。櫻井ハ肝臟全剔出犬ニ於テ尿中尿酸量ノ激增ヲ證シ總窒素量ニ對スル比率ハ非常ナ高値ヲ示シタト。又荒川ハ肝臟機能障礙時ニハ血中、尿中共ニ尿酸ハ増加スト云ヒ、大西ハ正常家兎血液ヲ以テ剔出腎灌流ヲ行ツタガ血中尿酸ニ變化ナシト發表シテキル。

余ハ表記正常犬 16例ノ血液尿酸量ヲ Folin-Denis-Wu 法ニヨツテ測定シ 0.46—2.512 平均

0.807 mg/dl ヲ得タ。舟木ハ Folin 比色法 = ヨツテ 3 例ノ結果ヲ 0.61—0.98 mg % ト報告シテキルガ最高値 = 於テ余ノ結果ハ遙 = 高値デアル。

以上余ノ成績 = 於テ血液各成分ノ平均値ヨリ各々ノ比例ヲ示スト次ノ如キ數値ヲ得タ。

$$\text{NH}_3 : \bar{u} : \bar{u} = 1 : 98.6 : 5$$

第 2 節 正常犬尿中「アンモニヤ」、尿素尿酸 = 就テ

1. 尿中「アンモニヤ」

單一鹽基トシテ尿中ニ排泄セラレ、酸中和ニ對シ重要ナル役目ヲ有シ尿酸排泄増加ニ伴ツテ「アンモニヤ」排泄増加ヲ以テ生體ノ「固定アルカリ」ヲ節約スルモノデアルトハ Walter ノ研究以來多數學者 = ヨツテ認メラレタ所デアル。從ツテ尿酸排泄多キ肉食動物デハ NH_3 排泄多ク反之草食動物 = ハ尿ハ中性又ハ「アルカリ性」デ NH_3 排泄モ僅微デアル。

第 2 表 正常犬尿成分

試獸番號	「アンモニヤ」 (mg/dl)	尿 素 (mg/dl)	尿 酸 (mg/dl)
No. 3	5.250	377.5	7.440
4	2.633	357.0	4.575
5	6.304	87.5	4.803
6	2.032	266.0	2.727
7	6.364	217.0	9.157
8	7.917	255.5	8.314
9	2.912	189.5	3.886
10	2.568	155.7	6.915
11	3.352	124.2	5.754
14	3.212	177.8	3.584
15	4.352	324.2	5.454
16	6.666	247.5	22.22
17	18.054	572.4	25.00
18	1.100	42.0	8.333
20	4.588	385.0	10.25
平均 値	5.174	251.9	8.561

余ハ第 2 表ノ如ク正常牝犬 15 例 = 於テ尿 NH_3 1.1—18.054 平均 5.174 mg/dl ヲ得タ。高低ノ差甚シイ。櫻井ハ 3 例ノ 8 時間尿 = 就テ平均 2.98 mg 1 日量 378.2 mg, 吉岡ハ左腎 0.0386—0.0588 g, 右

腎 0.0383—0.0592 g ヲ得テキル。

2. 尿中尿素

尿素ハ蛋白質新陳代謝ノ終末産物トシテ「アンモニヤ」、「アミノ酸」、炭酸鹽等ヨリ主トシテ肝臓 = 於テ合成セラレ血中ニ入り腎臓ヨリ排泄セラレ從ツテ蛋白代謝旺盛ナル時ハ之ニ比例シテ尿中尿素増加シ、又腎臓ノ排泄障碍アル時ハ尿中尿素量減少シ血中ニ停滯スルコトモ衆知ノ事實デアル。

余ハ第 2 表ノ如ク 42.0—572.4 mg/dl 平均 251.9 mg/dl ヲ得タ。櫻井ハ 3 例 = 於テ 593.1—850 mg, 吉岡モ 587.6—685 mg デ余ノ値ヨリ遙 = 高値デアル。

3. 尿中尿酸

尿酸量 = 於テハ余ハ 2.727—25.0 平均 8.561 mg/dl ヲ得タガ櫻井ハ 3 例 = 於テ 2.2—10.3 mg トアリ、而シテ犬ノ肝臓ヲ剔出スルト尿中尿酸激增スト發表シテキル。成人人體 = 就テハ和田、石澤等ハ男 12 mg %, 女 14 mg %, 磯野ハ 42 mg % ト發表シテキル。尿中尿酸排泄量 = 就テハ元來腎障碍時ハ血液尿酸ト異リ重要ナ意義ガナイト云ハレテキタガ、1927 年 H. Lucke ハ腎機能障碍ノ初期 = 於テ已 = 尿中尿酸濃度減少シ故 = 1 日量モ減少スルノヲ見テ彼ハコノ尿中尿酸度ノ減少ハ血中尿酸ノ早期上昇ト關係アリテ腎機能障碍初期ノ鋭敏ナル兆候デアルト主張シ且又同時 = 正常時 = 於テモ濃度ガ種々異リ最高 200 mg % マデノ動搖ガアルト云ツテキル。

以上余ノ得タ 15 例ノ牝犬 = 於ケル尿中各成分ノ比率ヲ見ルト

$$\text{NH}_3 : \bar{u} : \bar{u} = 1 : 48.7 : 1.6$$

斯ク血液並 = 尿中 NH_3 , \bar{u} , \bar{u} ノ各成分ノ正常犬 = 於ケル値ハ血液中 = 於テハ餘リ動搖ナク、唯尿酸 = 於テ多少變化アリ、而シテ尿中 = 於テハ NH_3 , \bar{u} , \bar{u} 共 = 個々ノ例 = ヨツテ甚ダシク動搖ヲ示シ高低ノ差甚シイモノガアツタ。

余ハ夫々 16 例及ビ 15 例ノ平均値ヲ示シ、之ヲ大體平常犬 = 於ケル血液、尿中 NH_3 , \bar{u} , \bar{u} 量ノ

濃度ト見做シタ。

第3節 同時刻 = 於ケル血液及ビ尿中「アンモニヤ」尿素, 尿酸量ノ消長 = 就テ

同時刻 = 於テハ血中並ニ尿中成分ガ如何ナル割合ノ状態ニ在ルカラ検査セントシテ之ガ測定ヲ行ツタ。13例ノ平均値 = 於テ NH₃, \bar{u} , \bar{u} 量ノ夫々血液ト尿中トノ割合ヲ作ルト大要表ノ如ク。

NH₃ = 於テハ 1 : 30.9

\bar{u} " " 1 : 15.5

\bar{u} " " 1 : 9.4

トナル。即チ尿中量ハ遙ニ大デ NH₃ ハ約 31 倍量, \bar{u} ハ 15 倍, \bar{u} デハ約 9 倍ノ比率トナル。

次ニ各例ニ就テ見ルト No. 3 ハ NH₃, \bar{u} , \bar{u} 共ニ上記平均値ノ比率ヨリ一樣ニ大, No. 4 ハ \bar{u} ノミ大デ, 他ハ夫々小, No. 6 ハ \bar{u} ハ略ボ同率デ他

第3表 血液及ビ尿中成分同時刻測定値 (mg/dl)

試 験 番 號	血 液			尿		
	「アンモニヤ」	尿素	尿酸	「アンモニヤ」	尿素	尿酸
No. 3	0.135	15.78	0.523	5.250	377.5	7.440
4	0.146	16.80	0.697	2.633	357.0	4.575
6	0.265	16.80	0.705	2.032	266.0	2.727
7	0.132	21.00	1.226	6.364	217.0	9.157
8	0.122	26.60	1.008	7.917	255.5	8.314
9	0.262	16.80	1.460	2.912	186.5	3.886
10	0.128	20.30	0.745	2.568	155.7	6.915
11	0.184	14.20	0.774	3.352	124.2	5.754
14	0.163	14.55	0.645	3.212	177.8	3.584
15	0.138	15.60	0.694	4.352	324.2	5.454
16	0.187	13.80	0.574	6.666	247.5	22.220
17	0.162	14.30	0.460	18.054	672.4	25.00
18	0.125	6.50	2.512	1.100	42.0	8.333
平均値	0.165	16.38	0.925	5.109	254.3	8.720

第4表 同時刻 = 於ケル血液ト尿中成分トノ比率 (100 cc 中)

番 號	體 重 (kg)	日 時	「アンモニヤ」 血 : 尿	尿 素 血 : 尿	尿 酸 血 : 尿
No. 3	9.5	19/Ⅲ	1: 38.8 (+)	1: 23.9 (+)	1: 14.2 (+)
4	5.2	25/Ⅲ	1: 18. (-)	1: 21.2 (+)	1: 6.4 (-)
6	8.5	29/Ⅳ	1: 7.6 (-)	1: 15.8	1: 3.8 (-)
7	8.8	27/Ⅳ	1: 48.2 (+)	1: 10.3 (-)	1: 7.4 (-)
8	10.	27/Ⅳ	1: 64.9 (+)	1: 9.6 (-)	1: 8.2 (-)
9	9.	12/X	1: 11.1 (-)	1: 11.3 (-)	1: 2.6 (-)
10	7.5	30/Ⅳ	1: 20. (-)	1: 7.7 (-)	1: 9.2
11	9.5	13/Ⅳ	1: 18.2 (-)	1: 8.7 (-)	1: 7.4 (-)
14	10.5	31/I	1: 19.7 (-)	1: 12.2 (-)	1: 5.5 (-)
15	9.	31/I	1: 31.5	1: 20.8 (+)	1: 7.8 (-)
16	11.3	23/Ⅱ	1: 35.6 (+)	1: 17.9 (+)	1: 38.7 (+)
17	7.	28/Ⅱ	1: 111.4 (+)	1: 40 (+)	1: 54.3 (+)
18	7.8	11/Ⅲ	1: 8.8 (-)	1: 6.4 (-)	1: 3.3 (-)
平均 値 ノ 比 率			1: 30.9	1: 15.5	1: 9.4

(+) (-) ノ符號ハ平均値ノ比率ニ比シテ高低ヲ示ス

ハ小, No. 7 No. 8 ハ NH₃ ノミ大, No. 9 ハ何レモ一樣ニ小率, No. 10 ハ \bar{u} ハ略ボ同率デアルガ他ハ小, No. 11, 14 ハ共ニ何レモ小率, No. 15 ハ \bar{u} ノミ小デ他ハ大, No. 16, 17 何レモ大率ヲ

示シ No. 18 ハ何レモ小デアル。

之ヲ通覽スルト大體 \bar{u} ノ血液, 夫レニ對スル倍率大ナルモノハ他ノ NH₃ 及ビ \bar{u} 同様ニ大デアリ 13 例中斯ルモノ 3 例。反對ニ \bar{u} ノ倍率小ニシ

テ NH₃, \bar{u} モ同様小ナルモノ 4 例, NH₃ ノミ高倍率ヲ示セルモノ 2 例, 反之 \bar{u} = 於テハ, 之ノミ高比率ヲ示セル例ハナク, \bar{u} ノ高比率ヲ示セルモノハ他ノ NH₃, \bar{u} モ共ニ高比率ヲ示シテキル。即チ尿中尿酸量ノ血液中ノ夫レニ比シ多量ヲ排泄サレルモノハ尿中 NH₃ 及ビ尿素量モ血液中ノ夫レニ比シテ高比率ノ NH₃, 尿素ヲ排泄スルモノト云ヘル。

第 4 節 正常犬ニ於ケル左右腎尿成分検査
「輸尿管カテテリスムス」ニ依ツテ左右腎臟ヨリ排泄サレル尿ヲ直接採取シテ腎機能及ビ成分ヲ比

較シ且移植サルベキ腎臟ニ障碍ナキカヲ検査シタ。検査方法ハ背位ニ検査臺上ニ固定, 1%「鹽酸モルフィン」pro kilo 1 cc 麻醉ノモトニ「カテテリザチオン」ヲ施行シタ。殆ド總ベテノ例ニ於テ膀胱粘膜ニ異常ナク又輸尿管開口部モ健常ニテ尿ノ排泄状態モ明カニ認メ得ラレルノデアルガ輸尿管走行ノ位置, 屈曲度強キタメカ容易ニ成功シナカッタ例モアツタ。又中ニハ左右開口位置不齊デ位置異常ノタメ 1 側ノミ成功シタ例モアツタ。「輸尿管カテテル」ハ No. IV-V ヲ使用シタ。

第 5 表 同時刻ニ於ケル左右兩側腎尿

日 時	番 號	側	「アンモニヤ」 (mg/dl)	尿 素 (mg/dl)	尿 酸 (mg/dl)	時間的尿管 (cc)
25/II	No. 1	左	1.412	367.8	16.48	45' 5
		右	1.548	534.8	29.25	30' 3.5
16/III	2	左	1.504	178.5	8.58	50' 15
		右	1.676	127.7	10.85	30' 8
27/III	8	左	5.479	197.5	6.82	40' 4.5
		右	5.607	217.0	7.09	50' 5
13/III	11	左	3.608	85.7	6.33	40' 4
		右	2.250	84.0	5.91	95' 6
18/I	13	左	1.546	94.5	39.80	50' 8.5
		右	1.488	58.8	27.77	30' 5
23/II	16	左	4.760	185.5	18.50	40' 5
		右	6.875	301.6	14.42	50' 6
28/II	17	左	9.340	441.5	20.33	40' 4
		右	11.66	473.8	18.56	50' 4.5
平 均 値		左	3.878	221.5	16.69	10' 1.5
		右	4.443	256.8	16.26	10' 1.4

第 5 表ニ掲ゲタ如ク兩側「カテテリスムス」ニ成功シ兩側腎ヨリノ分尿ヲ得タ 7 例ニ就テ見ルト No. 1 ハ NH₃, \bar{u} , \bar{u} 共ニ右腎ヨリノ排泄量多ク, No. 2 ハ NH₃, \bar{u} ガ右腎ニ多ク又 No. 8 ハ NH₃, \bar{u} , \bar{u} 共ニ右腎ニ多イ。No. 11 ハ各量共右腎ニ少ク, No. 13 モ同様。No. 16 ハ NH₃, \bar{u} ガ右腎ニ多イ。No. 17 モ No. 16 ト同様デアル。

即チ NH₃ 量ハ右腎ニ多ク 7 例中 5 例, \bar{u} 量モ右腎ニ多ク 4 例デアルガ, \bar{u} 量ハ左腎ニ多ク 4 例デアル。平均値ニ於テモ NH₃, \bar{u} ハ多少共右腎ニ多ク, \bar{u} 量ハ反對デアル。

兩側「カテテル」ヨリノ排尿量ハ不定デアルガ大體ニ於テ餘リ著變ハ無イト思ハル。夫レハ「カテテル」ガ往々輸尿管表皮又ハ粘液ヲ閉塞サレタリヌル例モアツタカラデアル。併シ 10 分間ニ排出スル平均量ハ大約 1.5 cc デアル。之ハ 1%「鹽酸モルフィン」麻醉時ニ排出サレタモノデアル事ヲ考慮シナケレバナラヌ。

次ニ上記ノ結果ト犬ニ於ケル諸家ノ結果トヲ比較スルト, 吉岡ハ牡犬ノ膀胱三角部ヲ手術的ニ體表面ニ移植シ直接輸尿管口ヨリ「カニユーレ」ニ依テ兩側腎尿ヲ採取研究シタ結果ヲ報告シ, 持體時

間内デハ兩腎ハ全ク同量ノ尿ヲ排泄セス、一般ニ左腎ハ右腎ヨリ大且重デ同一時間内ニ重且大腎ハ大量ノ尿及ビ成分ヲ出シ左腎ハ總窒素、尿素「アンモニヤ」ノ如キ成分ノ總對大量ヲ排出ス。併シ百分率ハ一般ニ少シト發表シテキル。唐澤ハ犬ノ、健腎左右ヨリノ排泄尿量ハ動搖アリ、併シ其ノ差ヲ超過セス、各側比重、成分ニ於テモ著シキ軒輕ナシト報告シテキル。余ノ成績ヲ見ルト尿量ニ就テハ短時間ニ於テ左右大差ナク、NH₃、 \bar{u} 、 \bar{u} ノ百分率ハ右腎ニ概シテ多量ナル。Albarran, Barringerノ如ク重且大ナル腎臟ハ總ベテ大量ヲ排泄スルトノ說ハ肯定出來ルガ吉岡ノ報告ニヨル左腎ハ常ニ右腎ニ比シ重且大ナリト云フハ當ラナイト思ハル。併シ荒瀨ハ17例ノ犬腎解剖比較計測ニ就テ右>左、牝>右<左ナリト報告アリ、之ニ依ルト性ニヨリ腎臟ノ大サニ差異アリト思ハルガ余ノ試獸ハ總テ牝デアリ此點ニ關シテモ余ノ場合ハ異ナル結果ヲ示ス。又吉岡ハ牝犬ヲ

使用シテキルガ之ヲ荒瀨ノ結果ヨリ見ルトキハ反對ノ成績トナルベキデハナイカト思惟サレル。

「モルフィン・スコボラミン」麻醉ノ利尿作用ニ就テ澤田ハ初期ハ亢進、熟睡期後半以後ハ抑制サレ覺醒期ニハ再ビ亢進シ解消後ハ再ビ尿量減少ス而シテ尿素排泄ノ濃度ハ麻醉期ヲ通ジ低下スルモ覺醒期以後ハ漸次上昇スト云ツテキル而シテ余ノ場合ハ左右兩腎機能比較デアル故支障無キモノト思惟サレル。

第5章 移植腎犬ニ於ケル實驗

第1節 實驗犬ニ於ケル血液、移植腎尿並ニ膀胱尿中ノNH₃、 \bar{u} 、 \bar{u} 量ノ消長

腎臟移植ニ成功シタ3例ニ就テ血液、移植腎並ニ膀胱尿(殘腎)中ニ於ケル表記成分ノ消長ヲ検査シタ。其ノ結果ハ別表ノ如クデアルガ之ニ就テ説明セント思フ。

第6表 No.3 移植腎犬ニ於ケル血液、尿中成分消長(mg/dl) 並ニ色素排泄検査

日 時	「アンモニヤ」	尿素	尿酸	NH ₃ : \bar{u} : \bar{u}	酸 度 (HCl g/dl)	P.S.P 1時間	尿 量 1時間 (cc)	摘 要
1940 19/Ⅲ 手術前	血液	0.135	15.7	0.523	1:116.3: 3.8			體重 9.5 kg
	膀胱	5.25	377.5	7.44	1: 71.9: 1.4	0.0772	5.5	
	左腎	3.379	403.3	8.641	1:119.3: 2.5	「リトマス紙」 「弱アルカリ」	10.(30)	「輸尿管カテテリス」 「ムス」右側不成功
25/Ⅲ 術後 24時間	頸腎	3.622	714.5	40.535	1:197.2:11.1	0.0058		
	膀胱	8.675	582.5	8.544	1: 67.1: 0.9	0.0365		
27/Ⅲ 術後 3日目	血液	0.129	17.2	0.925	1:133.6: 7.1		1.7	「インヂゴカルミン」 排出時間
	頸腎	14.687	338.3	14.129	1: 23.0: 0.9	0.0069	4.2	10'10"
	膀胱	3.105	658.0	11.598	1:211.9: 3.7	0.1533	55%	6'10"
30/Ⅲ 術後 7日目	血液	0.143	14.8	0.747	1:102.4: 5.2			
	頸腎	9.253	457.8	15.434	1: 49.4: 1.6	0.0175	26	
	膀胱	5.410	566.5	7.455	1:104.7: 1.3	0.0847	45%	45
7/Ⅲ	血液	0.143	13.6	0.556	1: 95.4: 3.8			
	頸腎	7.645	437.7	9.231	1: 57.2: 1.2	0.0286	20%	22
	膀胱	5.888	462.3	6.475	1: 78.5: 1.1	0.0733	40%	42
14/Ⅲ	血液	0.126	14.4	0.785	1:114.2: 6.1			體重 7.5 kg
	頸腎	5.912	338.6	9.009	1: 57.2: 1.5	0.0511	20%	24
	膀胱	5.239	340.3	6.161	1: 64.9: 1.1	0.1241	45%	45

日 時	「アンモ ニヤ」	尿素	尿酸	NH ₃ : \bar{u} : \bar{u}	酸 度 (HCl g/dl)	P.S.P 1時間	尿 量 1時間 (cc)	摘 要	
28/V	血液	0.142	14.8	0.639	1:104.4: 4.5				
	頸腎	4.851	433.0	7.35	1: 89.2: 1.5	0.0332	25%	30	
	膀胱	5.096	387.9	6.58	1: 76.1: 1.2	0.1162	40%	45	
12/V	血液	0.135	14.7	0.652	1:108.9: 4.8				
	頸腎	4.705	368.5	6.275	1: 78.3: 1.3	0.044	25%	25	
	膀胱	5.412	388.0	6.760	1: 71.6: 1.2	0.0851	45%	47	
13/V	血液	0.127	14.3	0.922	1:113.0: 7.2				
	頸腎	5.120	419.4	6.245	1: 81.8: 1.2	0.0152	20%	33	
	膀胱	5.832	628.7	7.497	1:107.7: 1.2	0.0834	40%	40	
9/X	血液	0.124	18.7	0.745	1:150.0: 5.9			體重 8.5 kg 「インヂゴカルミン」 排出時間 2'38" 2'40"	
	頸腎	2.045	219.9	5.782	1:107.5: 2.3	0.022	20%		40
	膀胱	4.182	738.5	8.794	1:176.6: 2.1	0.113	40%		50
11/X	血液	0.138	16.5	0.673	1:120.0: 4.8				
	頸腎	4.712	355.5	5.228	1: 75.6: 1.1	0.063	25%	34	
	膀胱	4.466	397.8	6.361	1: 88.8: 1.4	0.132	45%	48	
19/X	血液	0.192	15.7	0.662	1: 81.7: 3.4				
	頸腎	3.622	374.3	4.334	1:103.3: 1.1	0.0165	25%	26	
	膀胱	4.753	572.0	2.977	1:120.3: 0.8	0.0547	40%	35	
1941 18/I	血液	0.137	16.3	0.655	1:118.9: 4.7				
	頸腎	4.633	631.8	5.622	1:136.3: 1.2	0.033	20%	25	
	膀胱	5.296	572.5	8.275	1:108.1: 1.5	0.0674	45%	40	
23/I	血液	0.164	18.6	0.723	1:113.4: 4.4				
	頸腎	6.219	655.4	8.856	1:105.3: 1.4	0.021	20%	22	
	膀胱	5.571	583.5	7.434	1:104.7: 1.3	0.045	40%	35	
1/II	血液	0.144	22.6	1.135	1:156.9: 7.8				
	頸腎	7.272	725.2	20.408	1: 99.7: 2.8	0.0051	25%	30	
	膀胱	3.555	609.0	18.868	1:171.3: 5.3	0.0219	35%	55	
6/II	血液	0.138	40.6	1.33	1:294.2: 9.6				
	頸腎	8.772	780.5	13.44	1: 88.9: 1.5	0.0075	25%	23	
	膀胱	5.236	583.5	9.162	1:111.2: 1.7	0.042	40%	45	

第 1 圖

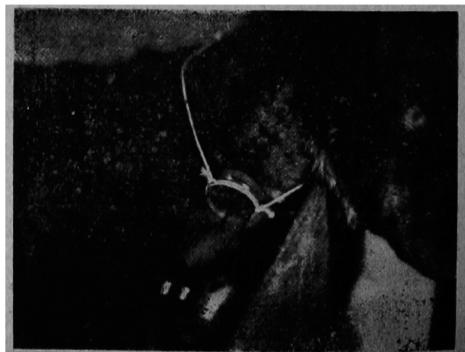
No. 3 頸部腎移植 27/II 1940

No. 3 黒犬 (日本種雑種) 體重 9.5 kg

19/II 1940 血液及膀胱尿採取定量検査

22/II 「輸尿管カテテリスムス」, 1%「鹽酸モル
フィン」5 cc 麻醉, 左側輸尿管へ挿入成功シ 30 分
間 = Ca. 10 cc ノ「カテテル」尿ヲ得タガ右側へ
透 = 挿入不成功.

24/II 移植手術施行. 麻醉 1%「鹽酸モルフィ
ン」9.5 cc 皮下注射:



採尿法. 手術直後ハ「カテテル」ヨリ血色尿液排泄サレタガ暫時後清澄尿液排出サレ「リトマス」試験紙ニテ酸性ヲ示シタ. 仍テ滅菌乾燥シタ 20 cc 「エルレンマイエル—コルベン」ニ尿腐敗及ビ NH₃ 逃散ヲ防グタメ = 5% H₂SO₄ 1 cc ヲ入レ「コルク栓」ヲ施シ頸ニ吊リ「カテテル」端ヲ「コルベン」中ニ導キ犬ノ動搖ニヨリ外レ難クシタ. 尿ハ點滴狀ニ排出サレル.

25/Ⅲ 試験非常ニ弱リ元氣ナク食欲ナシ, 移植腎ヨリハ術後 24 時間ニテ約 25 cc ノ尿ヲ採取シタガ此間「カテテル」閉塞又ハ「コルベン」ヨリ漏出等アツタメ實際ハ此量ヨリ多量デアツタト思ハル.

術前ト比較スルト左腎ニ於テハ \bar{u} , \bar{u} ノ増加著明, 更ニ之ヲ右腎(膀胱尿)ト比較スルト NH₃ ノ減少, \bar{u} , \bar{u} ノ多量ガ排出サレテケル.

牛乳約 300 cc ヲ與フ

27/Ⅲ 移植後第 3 日目

血液ニ於テハ術前ニ比シ \bar{u} , \bar{u} ノ増加アリ.

頸腎: NH₃ 増加, \bar{u} ハ術後 24 時間目ヨリ約 1/2 量ニ, 且術前ヨリモ減少, \bar{u} ハ術前ヨリ尙ホ増加シテケルガ術後 24 時間目ヨリ約 1/3 量ニ減ジタ.

膀胱尿: NH₃ ハ術前及ビ術後 24 時間尿ヨリモ減少, \bar{u} 及ビ \bar{u} ハ増加シタ.

酸度: 尿ノ酸度ハ N/100 NaOH デ滴定(標示薬ハ「フェノールフタレイン」ヲ用フ) 換算シタモノ (HCl, g/dl). 頸腎尿ハ 0.007, 膀胱尿ハ 0.1533 ニテ移植腎尿ノ酸度ハ極メテ低イ.

尙ホ色素排泄試験モ施行シタガ色素排泄ニ關シテハ各移植腎ニ就テ纏メ項ヲ更メ後述スル. 術後 3 日目ニ於ケル移植腎ハ尿所見ヨリ又病的ニ考ヘテ尙ホ極度ニ該組織ノ腫脹セル時期ト察サレルノデ尿成分モ甚ダ動搖性ヲ示シテケルモノト思ハル.

30/Ⅲ 術後 1 週間, 試験ハ元氣恢復, 食欲アリ, 歩散歩シ常ニ頸ヲ左右ニ振ツテ頸腎ヨリノ排出

尿ヲ飛散セシメテケル.

血液: NH₃ 多少増加, \bar{u} , \bar{u} 共ニ多少減少ヲ示シタガ術前, 術後共ニ著變ハナイ.

頸腎尿: NH₃ ハ減少シタガ術前及ビ術直後ニ比シ尙ホ増量デアリ且 \bar{u} , \bar{u} 共ニ術前ニ比シテ尙ホ多少共増量デアリ.

膀胱尿: NH₃, \bar{u} ハ術前ト殆ド同値ヲ示シ \bar{u} ノミ稍々多量デアリ. 頸腎機能固定スルニツレテ右腎モ代償作用ヨリ漸次蓄作用ニ復シタモノト思ハル.

尿量: 頸腎ハ 1 時間約 20—30 cc, 膀胱尿ハ約 45 cc 排泄サル.

酸度: 頸腎尿酸度増加ニ反之膀胱尿ハ減ジタガ頸腎尿酸度ハ膀胱ノ其ノ約 1/3 ニ相當シタ.

7/Ⅲ 術後 2 週間目, 益々元氣. 血液ニハ殆ド變化ナク, 頸腎尿 NH₃, \bar{u} 共ニ更ニ減少シ \bar{u} ハ變化ナク大體常態ニナツタト思ハル. 而シテ術後 NH₃, \bar{u} ハ頸腎尿ニ多量デ \bar{u} ハ術後 3 日目ヨリ膀胱尿ニ多少共多量デアリ.

No. 8 白褐色交リ毛日本犬雜種, 體重 10 kg

27/Ⅳ 正常時ニ於ケル血液, 尿及ビ色素排泄機能ヲ検査シタ.

血液: NH₃ ハ第 1 表ノ平均値ヨリ稍々小デアリガ \bar{u} ハ多量デアリ \bar{u} モ亦稍々大デアリ.

膀胱尿. 是ハ左右兩腎尿ノ混ニテアルガ NH₃ 量稍々大デアリ他 \bar{u} , \bar{u} 共ニ普通, 尿量ハ 1 時間 40 cc ヲ得タ. 酸度ハ 0.0876 g/dl HCl デアル.

「輸尿管カテテリスミス」1% 「鹽酸モルフィン」5 cc 皮下注射麻醉, 兩側共挿入成功.

左腎尿: 40 分間約 4.5 cc 採取. 酸性 (酸度 0.0591 g/dl HCl)

右腎尿: 50 分間ニ約 5 cc 採取. 酸性 (酸度 0.0657 g/dl HCl)

NH₃, \bar{u} , \bar{u} 共兩側腎尿殆ド同値ヲ示シタガ右側ニ於テ何レモ少量宛多ク, 第 5 表平均値ニ比スルト \bar{u} 量稍々少量デアリ.

第 7 表 No. 8 移植腎犬ニ於ケル血液、尿中ノ成分消長 (mg/dl) 並ニ色素排泄検査

日	時	「アンモ ニヤ」	尿素	尿酸	NH ₃ : \bar{u} : \bar{u}	酸 度 (HCl g/dl)	P.S.P 1時間	摘 要
1940 27/XI	血 液	0.122	26.6	1.008	1:218.0:8.2			體重 10 kg
手術前	左 腎	5.479	197.5	6.821	1: 36.0:1.2	0.0591		40分尿 4.5 cc
	右 腎	5.607	217.0	7.092	1: 38.7:1.2	0.0657		50分尿 5 cc
	膀 胱	7.917	255.5	8.315	1: 32.2:1.0	0.0876	60%	60分尿 40 cc
1941 2/I	血 液	0.166	33.6	0.842	1:202.4: 5			29/XI 移植手術施行左腎 →右頸
手術後 4 日目	頸 腎	1.292	17.5	3.306	1: 13.5:2.5	0.0175	5%	60分尿 21 cc
	膀 胱 (右腎)	27.385	80.5	44.444	1: 2.9:1.6	0.1898	80%	60分尿 23 cc
5/I	血 液	0.154	30.5	0.688	1:198.0:4.4			
手術後 7 日目	頸 腎	3.105	213.9	4.782	1: 68.8:1.5	0.0372	20%	60分尿 28 cc
	膀 胱 (右腎)	21.21	378.5	25.471	1: 17.8:1.2	0.1191	50%	60分尿 55 cc

手術直後移植腎ヨリノ排尿ナク、移植腎ハ腫大、硬度ヲ増加シ「カテテリサチオン」ヲ施行毎ニ血漿注射液ヲ少量排出シテキタガ4日目ニ清澄尿ヲ多量ニ排泄ス。

29/XI 移植手術施行。

麻酔 1%「鹽酸モルフィン」10 cc 皮下注射。

術直後、尿様分泌液血液性漿液ト共ニ少量出ル
ノヲ認メタガ「カテテル」ノ閉塞ノタメカ停止ス。

故ニ生理的食鹽水ヲ注射器ニ入レ極ク輕度ニ「カテテリサチオン」ヲ行フニ注入シタ食鹽水ノミ排出サレルノミ。即チ「リトマス」試験紙ノ變色ヲ呈シナイ。腎動脈ノ分岐、狹小等ノタメ移植不成功デハナイカト危惧サレタ。

30/XI 麻酔ヨリ覺醒シ元氣アリ、牛乳 300 cc ヲ飲ム、排尿ナシ。「カテテル」ヲ通シテ生理的食鹽水ヲ注入スレバ之ノミ排出サル。移植腎ノ硬度強靱ニシテ腫脹ヲ認メナイ。

31/XI 「カテテル」排尿ナシ、頸部腎ハ次第ニ硬度ヲ増シ大トナル。割合元氣アリ牛乳及ビ「パン」ヲ喰フ。

1/I (1941) 稍々弱リ込ム、食慾ナシ、移植腎益々大且硬固トナル。軟化ノ様子無キ所ヨリ血管ヨリノ腎内血液流入ハ尙ホ保タレ腎ハ壞死トナラズ保存サレ居ル如ク或ハ靜脈ノ狹窄又ハ捻轉ヲ起セルニ非ラズト疑ハル。

2/I 術後4日目、排尿ナシ、「カテテル」ヲ拔去シ、本日移植腎剔出ヲ施行セント思ツタガ腎臓

尙ホ軟化ノ兆候ナキタメ暫時尙ホ様子ヲ見ルコトトシ「カテテル」拔去ノ跡、輸尿管口ヨリ 2% 硼酸水デ腎盂ヲ洗滌スルニ最初血液性漿液排出サレ其ノ後續イテ尿排出サル。仍テ直チニ採尿、採血、色素排泄試験ヲ施行シタ。

血液：術前ニ比シ NH₃、 \bar{u} 増加シ \bar{u} ハ稍々減少ヲ示シタ。

頸腎尿：排尿多量。酸性 (酸度 0.0175 g/d¹ HCl) 琥珀色清澄、移植前腎尿ニ比シ NH₃、 \bar{u} 、 \bar{u} 共ニ激減シ、即チ \bar{u} ハ約 1/10、NH₃ ハ約 3/4、 \bar{u} ハ 3/2 量ニ減ジテキル。

膀胱尿：術前ニ比シ NH₃ 増加、 \bar{u} ハ激減、 \bar{u} ハ約 6 倍量モ増加シタ、酸度モ約 3 倍モ増加ス。

5/I 術後1週間目、頸部ハ尿管瘻孔ヨリノ排尿ノタメ著シク濕潤シテキル、元氣アリ、食慾普通、已ニ 2/I ヲリ米麥混合食ヲ與フ。

血液：NH₃ ニハ著變ナク、 \bar{u} ハ尙ホ多量デアルガ術前ニ比シテハ著明デハナク、術後4日目ニ比シテハ少シク減少ヲ示シタ。 \bar{u} ハ漸次減少ノ傾向ヲ示ス。

頸腎尿：NH₃ ハ術前ニ比シテ尙ホ減少シテキルガ術後4日目尿ニ比シテハ増加、 \bar{u} ハ著明ニ増加シ術前ヨリモ少シク増加シタ。 \bar{u} ハ術前ニ

比シ尙ホ減少シテキルガ術後4日目は比シテハ増加ヲ示シタ。

膀胱尿: NH₃ ハ尙ホ増量ヲ示シ, \bar{u} ハ尙ホ増加ノ傾向ヲ示シ, \bar{u} ハ術後4日目は比シ激減デアルガ術前=比シテハ尙ホ多量デアル。

8/I 愈々元氣ヲ恢復シタ様子デアル, 頸部縊

帶ハ常=痙攣ヨリノ排尿ノタメ濕潤シテキル。腹部手術創モ經過良好, 移植腎部ハ漸次小トナリ殆ド腎臓自體ノ大サトナリ腎臓ノ輪廓皮膚下ニヨク判ル。本日縊帶交換時不注意ニモ逃走サレ以後遂ニ歸ヘラナイ。

第8表 No.17 移植腎犬=於ケル血液, 尿中成分消長 (mg/dl) 並ニ色素排泄検査

日	時	「アンモニヤ」	尿素	尿酸	NH ₃ : \bar{u} : \bar{u}	酸度 (HCl g/dl)	P.S.P 1時間	摘要
1941	血液	0.162	14.3	0.460	1: 88.2:2.8			體重 7 kg
28/I	左腎	9.341	441.5	20.333	1: 47.3:2.1	0.0311		40分尿 4 cc
手術前	右腎	11.66	473.8	18.561	1: 40.3:1.5	0.0435		50分尿 4.5 cc
	膀胱	18.054	572.4	25.0	1: 31.7:1.3	0.022	45%	60分尿 25 cc
3/II	血液	0.152	37.80	0.997	1:242.1:6.5			1/II 移植手術施行左腎
術後	頸腎	4.00	514.5	28.571	1:128.6:7.1	0.0365	35%	→右頸
2日目	膀胱(右腎)	8.791	651.0	21.428	1: 74.0:2.4	0.0338	50%	60分尿 23 cc
								60分尿 45 cc
8/II	血液	0.185	30.75	0.411	1:160.0:2.2			下痢便
術後	頸腎	5.772	459.6	8.734	1: 79.6:1.5	0.0231	25%	60分尿 17 cc
7日目	膀胱(右腎)	6.272	554.5	7.255	1: 88.3:1.1	0.0744	45%	60分尿 30 cc
12/II	血液	0.233	47.6	0.0536	1:204.2:0.2			體重 5.3 kg 下痢
術後	頸腎	15.30	455.0	5.950	1: 29.7:0.3	0.0082	25%	60分尿 8 cc
11日目	膀胱(右腎)	7.112	633.2	4.542	1: 88.8:0.6	0.0761	40%	60分尿 13 cc
14/II	死	手術直後移植腎ヨリノ尿排泄ナク2日目ヨリ排尿認メラル。6/IIヨリ下痢ヲ起シ食欲減退 14/II 死ニ至ルマデ下痢止マズ。						

No. 17 白褐色交リ毛, 日本犬雜種, 體重 7 kg
28/II 正常時=於ケル血液, 膀胱尿及ビ左右腎尿成分並ニ色素排泄機能検査ヲ行ツタ。

血液: 第3表ノ平均値=比シ NH₃ ハ同値, \bar{u} ハ稍々少量, \bar{u} ハ約 1/2 量少イ。

膀胱尿: 第3表平均値=比シ何レモ高値ヲ示シ, 最も多量ヲ示シタ例デアル。即チ NH₃, \bar{u} ハ約3倍ヲ \bar{u} ハ2倍以上ヲ示シテキル。

左腎尿: 「輸尿管カテテル」尿40分間=約4cc採取。NH₃, \bar{u} 量共=第5表平均値=比シ約2倍量高値デ, \bar{u} モ多量デアツタ。

右腎尿: 50分間=4.5 ccノ「輸尿管カテテル」尿ヲ採取。NH₃, \bar{u} , \bar{u} 量共=第5表平均値ヨリ遙ニ高値デアツタ。

上記左右分尿=於テ之ヲ比較スルト右腎ガNH \bar{u} =於テ稍々多量デアルガ, \bar{u} =於テハ稍々少イ更ニ膀胱尿ト比較スルト何レノ値モ左右腎尿ヨリ高値デアル。斯ク種々相異ル値ヲ示ス事何ニ由來スルカ判断ニ苦シム所デアルガ, 第1=「カテテル」ノ時ニハ麻醉ノモトニ施行スルコト, 第2=「輸尿管カテテル」挿入ニ因ル器械ノ刺戟ノ有無, 第3=「輸尿管カテテル」ガ往々閉塞サレル事ガアリ, 斯ル場合ニ少量ノ殺菌水ニテ「カテテル」ヲ洗滌スルノデアルガコレガ影響ノ有無(勿論余ハ洗滌ノ後ハ注入シタ液ガ充分流出シタカ否カラ「リトマス」試験紙デ檢シテ後分尿ヲ採取シタ)等ガ考ヘラレルノデアル。

1/III 移植手術施行。

午後5時、麻酔1%「鹽酸モルフィン」10 cc皮下注射。

術直後「カテテル」ヨリ排尿ヲ認メズ。

2/Ⅲ 試験元氣ナシ、食慾ナシ、2% 硼酸水で極ク輕ク腎盂洗滌ヲ行フニ潤濁セル尿様分泌少量排出サレルガ「カテテル」直ニ閉塞サレル様デア

ル。
3/Ⅲ 2% 硼酸水ニテ「カテテル」内ヲ洗滌シテ所續イテ清澄黄色尿液滴ス。仍テ諸試験ヲ施行シタ。

第 2 圖

No. 17 頸部腎移植 4/Ⅲ 1941



血液：手術前=比シ \bar{u} , \bar{u} ハ約2倍量ニ増加シタ、併シ第3表ノ平均値=比スルト \bar{u} ノ増加ノミ著明デア

頸腎尿：1時間排出量 23 cc 酸性、 NH_3 ハ術前=比シ減少シタガ第5表ノ平常時左腎平均値=等シクナツタ。 \bar{u} , \bar{u} ハ術前=比シ稍々増加シ又平常時左腎平均値=比シ多量デア

膀胱尿：1時間排出 45 cc 酸度ハ頸腎尿ヨリ強度デア。 NH_3 ハ左腎ト同様術前=比シ稍々減少シタガ第5表右腎平均値=比シテハ尙ホ多量デ、 \bar{u} , \bar{u} ハ術前=比シ増加シ平均値=比シテハ

益々軒輕大トナツタ。

以上血液及ビ尿検査ノ結果ヲ見ルト NH_3 量ハ一般ニ減少シ \bar{u} , \bar{u} ハ夫々増加ヲ示シタ。

8/Ⅲ 術後1週間目

試験ハ昨日ヨリ下痢便デア。食慾減退ス。

血液： NH_3 量稍々増加ヲ示シ \bar{u} ハ減少シタガ術前=比シ尙ホ増加シテアリ、 \bar{u} ハ減少シテ術前値ト殆ド等シクナツタ。

頸腎尿： \bar{u} ハ稍々減少、 \bar{u} ハ著明ニ減少シテ約 $\frac{1}{2}$ 量トナリ術前及ビ第5表平常時左腎平均値ヨリモ低値ヲ示シタ。

膀胱尿：術後2日目ニ於ケル所見ヨリ、 NH_3 , \bar{u} , \bar{u} 何レモ減少シ殊ニ \bar{u} ノ減少著シイ。

10/Ⅲ 術後9日目、下痢止マラズ衰弱ス、體重 5.3 kg

12/Ⅲ 術後11日目

血液： NH_3 , \bar{u} ノ増加著明デアガ \bar{u} ハ 0.0536 トナリ激減ヲ示シタ。

頸腎尿：排出量少ク酸度低シ、 NH_3 著明ノ増加ヲ來タシタガ \bar{u} ハ變化ナク \bar{u} ハ却ツテ低下ノ傾向ヲ辿ツテキル。

膀胱尿： NH_3 稍々増加、 \bar{u} モ増加シテキルガ \bar{u} ハ血液、移植腎尿ニ於ケルト同様低下シ術前=比シ約 $\frac{1}{4}$ 量トナツタ。

13/Ⅲ 衰弱甚シイガ食慾ハアリ、下痢尙ホ止マズ、牛乳 300 cc、「パン」1箇與フ、高張葡萄糖液、強心劑等ヲ注射スル。

14/Ⅲ 午後1時頃遂ニ斃死、移植腎ヲ剔出シ血管縫合部ヲ見ルニ動、靜脈共ヨク一致シ已ニ其ノ部ト周圍組織トノ癒着ヲ生ジテキタ。

第2節 移植腎ニ於ケル色素排泄機能検査
實驗犬ニ於テ腎移植前及ビ移植後ニ於ケル色素排泄機能検査ヲ行ツタ。

方法：色素ハ三共製「フェノールズルホフタレイン」ヲ使用シ人體ニ使用スル $\frac{1}{2}$ 量即チ 2.0 mg (3.3 cc) ヲ試験ノ後股上内側筋肉内ニ注射シタ、試験ハ固定臺上ニ背位ニ固定シ膀胱尿ハ「ネフト

シカテテル」No. 6, 又ハ婦人用「メタルカテテル」ニテ導尿採取シ, 頸腎尿ハ瘻孔ニ挿入シテ「輸尿管カテテル」ヲ通ジテ採取シタ。採取シタ尿ヲ10% NaOH 液 1cc 加ヘテ「アルカリ性」トナシ水ヲ加ヘテ 330 cc トシテ Dunning 比色計ニヨツテ比色シタ。

又「インヂゴカルミン」ハ 0.02 g ヲ 5 cc 滅菌蒸水ニ溶カシ, 其ノ 0.01 g 即チ 2.5 cc ヲ筋肉内注射ヲ行ワタ。「インヂゴカルミン」排出試験ハ No. 3 ノ試験ニ於テノミ施行シタ。

扱テ腎移植ニ成功シタ 3 例ニ就テ之ガ結果ヲ記述シ比較スルト (第 6 表參照)。

No. 3: 手術前膀胱尿ニ就テ 1 時間尿 55 cc ヲ得, 色素排出ハ 65%, 術後 3 日目ニ於テハ移植腎ハ 5%, 膀胱尿即チ右腎ハ 55%, 又「インヂゴカルミン」ノ排出ハ

頸腎: 初發時間 10'10", 稍々濃青色 33'50"

膀胱: 初發時間 6'10", 濃青色 19'20"

而シテ 60 分間觀察シタガ頸腎尿ハ遂ニ濃青色トナラズ, 膀胱尿ハ 60 分目モ尙ホ稍々濃青色ヲ排出。術後 1 週間目, 「フェノールズルホフタレイ」ノ排泄。

頸腎: 25% (尿量 1 時間 26 cc)

膀胱: 45% (尿量 1 時間 45 cc)

爾後表ニ於ケル如ク殆ド 1 週間目ノ値ト大差ナイ。即チコノ値ヲ以テ移植腎及ビ健腎ノ常態ト見做スコトガ出來ル。

9/Ⅴニ於ケル機能ヲ見ルト(「フェノールズルホフタレイ」ヲ以下 P.S.P. ト略記ス)。

P.S.P.: {頸腎: 20% (1 時間 40cc)
膀胱: 40% (1 時間 50cc)}

「インヂゴカルミン」初發時間: {頸腎 2'38"
膀胱 2'40"

ニシテ殆ド同時デアル。

No. 8 (第 7 表參照)ニ於ケル検査。

手術前: 膀胱尿ノ P.S.P. ハ 60% (1 時間尿 40 cc) デアルガ移植手術後第 4 日目即チ 98 時間後ニ於テハ (此時初メテ移植腎ノ排尿ヲ認メタモ

ノ) P.S.P. ハ頸腎 5% (1 時間尿 21 cc) 膀胱 80% (1 時間尿 23 cc) ヲ排出シタ。之ヲ No. 3 ト比較スルト移植腎ニ於テハ等シク 5% デアルガ No. 3 ハ術後 3 日即チ 72 時間後デアル。術後 1 週間目ニ於テハ P.S.P. ハ頸腎 20% (1 時間尿 28 cc) 膀胱 50% (1 時間尿 55 cc) 即チ移植腎ハ No. 3 ト同様略ボ一定値ヲ示セルモノト思ハル。No. 3 ノ長期間試験結果ニ於テ最高値ハ 25% ノ排出デアツタ。

No. 17 (第 8 表參照)ニ於ケル検査。

手術前ニ於テ膀胱尿ノ P.S.P. ハ 45% (1 時間尿 25 cc) デアルガ移植後 2 日目 (3/Ⅲ) 即チ 48 時間目ニ於テハ P.S.P. ハ頸腎 35% (1 時間尿 23 cc) 膀胱 50% (1 時間尿 45 cc) デアツタ。之ハ上記 2 例ノ場合ト異リ移植後 48 時間目ニ於テ 35% ヲ排泄シテキル。思フニ移植腎ニ於テ全實質部殆ド障碍サレズ機能作用ヲ管ミラルモノト察セラル。又排泄尿ノ酸度モ前記 2 例ヨリ遙ニ強度デ, 且移植前ノ夫レトモ餘リ變ラナイ状態デアル。唯 P.S.P. ノ手術前ニ於テ左右共合シテ (膀胱尿) 45% デアツタニ反シ術後ハ左右合シテ 85% ニ異ツテキルノガ諒解ニ苦シム所デアル。

8/Ⅲ 術後 1 週間目

P.S.P. ハ頸腎 25% (1 時間尿 17 cc) 膀胱 45% (1 時間尿 30 cc) 即チ 1 週間目ニ於ケル移植腎ハ色素排泄ハ却テ低下シタガ前記 No. 8 及ビ 8 ノ 2 例ニ於テ 1 週間目ニハ大體 20—25% ニシテ一定ノ状態トナツタト思ハレルノデアル。

12/Ⅲ 術後 11 日目

P.S.P. ハ頸腎 25% (1 時間尿 8 cc) 膀胱尿 40% (1 時間尿 13 cc) ヲ示シ移植腎トシテハ尿量ハ少デアルガ色素排泄ハ 1 週間目ニ於ケルト變化ヲ見ナイ。術後, 總體色素排泄量ハ 85%—70%—65% ト低下シテ來タ。

以上 3 例ノ色素排泄機能試験ノ結果, 尿排泄ヲ始メタ初期ニ於テハ 2 例ハ 5% ノ P.S.P. 排泄, 即

チ1例ハ移植後72時間目, 1例ハ96時間目デア
ル。第3例ハ移植後48時間目ニ於テ35%ヲ排泄
シタ。

而シテ何レモ移植後1週間目ニ於テハ大體機能
一定シ20—25%ノ排泄トナツタ。是レハ移植腎ノ
色素排泄機能回復ノ限度ト考ヘラレル。

1例ニ於ケル「インヂゴカルミン」ノ排泄ヲ見ル
ニ移植後72時間目ニ於テ初發時間10'10"デ健腎
ヨリ晚レル事4分デアリ, 健腎側ハ濃青色排出ヲ
見タガ, 移植腎ハ濃青色ヲ排出シナカツタ, 而シ
テ兩側共60分間後モ尙ホ青色尿ヲ排出シタ。又同
例ニ於テ移植後約200日後ニ於ケル「インヂゴカ
ルミン」排泄ヲ見ルニ移植腎及ヒ腹部殘腎即チ右
腎ニ於テ共ニ殆ド同時刻ニ排泄サレ夫々2'38"及
ビ2'40"デアツタ。

腎臓色素排泄ニ就テ先進ノ業績ヲ見ルト吉岡ハ
健常犬ノ左右排出ヲ比較シテケル, 即チ色素注射
前30分, 殺菌水20—30ccヲ靜脈内注入シテ後
4%「インヂゴカルミン」液5ccヲ注射シ筋肉内注
射デハ平均右6'8"左4'25", 靜脈内デハ右3'48"
左4'4"又P.S.P. 0.5cc注射デハ筋肉内平均右
27.9%, 左28.5%, 靜脈内デハ右30%, 左31.4%
ノ排泄デ氏ノ例デハ何レノ場合モ左側ニ遲延シテ
發現スルト。唐澤ハ犬ニ於テ腎血管周圍神經切除
側腎ハ常ニP.S.P.排泄量ヲ減少ヲ認メ, 又志賀,
宮林等ハ「インヂゴカルミン」注射後5—15分デ絲
毬體ニ少量ノ色素ヲ發見シBowmann氏囊腔中
ニハ色素ナク, 反之細尿管腔ニハ多量ニ存スルヲ
見テ氏等ハ又Cushnyノ濾過及ビ再吸收説ニ賛成
シテケル。而シテ移植腎ニ就テハDedererハ移植
後12日目ニ1cc P.S.P.ヲV. Saphenaニ注入シ
1時間尿17cc 1.44%ナリト報告シ, 井深ハ移植
腎ニ於テ術後5日目P.S.P. 4%, 12日目13%更
ニ殘腎剔出後2日目, 移植腎ノミニテ26%ヲ示
シタト。又氏ハ他ノ成功例ニ於テハ殘腎剔出前,
頭腎25%, 膀胱尿ハ35%排泄シタ例ニ於テ殘腎
ヲ剔出後移植腎ノミデハ50%以上ヲ排泄シタト

報告シテケル。余ノ例ニ於テハ「インヂゴカルミ
ン」排出ハ移植腎ニ於テ術後72時間デハ殘腎ヨリ
後レル事4分, 且濃色濃厚トナラズ, 同例ニ於テ
約200日後ノ検査時ハ移植腎及ビ殘腎共ニ同時排
出デアツタ。又P.S.P.ハ2例ハ移植直後ハ5%,
1例ハ35%ノ排泄デ3例共1週間後ニハ20—25%
排泄トナリ回復限度ト思ハレル。反之殘腎ハ常ニ
多量ノ色素排出デ約40—50%ヲ排出シタ。

第6章 尿中尿素負荷試験

第1節 正常犬ニ於ケル尿中尿素負荷試験

余ハ移植腎ニ於ケル尿素負荷試験ニヨル腎機能
ヲ検査セントシテ先ヅ正常犬5例ニ就テ試験シ
タ。尿素ハMerck製粉末尿素, 之ヲpro kilo 0.3g
トシ, 之ヲ約100cc蒸水ニ溶カシ「ネラトシカテ
テル」ヲ食道ヨリ胃内ニ挿入シ同液ヲ注入シタ。

採尿法。試獸ノ膀胱内ヘ「ネラトシカテテル」
No. 6ヲ挿入。之ヲ陰脛兩外側ノ皮膚ニ絲ニテ縫
合固定シ, 尾ノ振動ニヨツテモ抜去シ難カラシメ
「ガラハカニユール」ノ連結ニヨリ「ゴム管」ニ連
絡シテ1立「試薬瓶」ニ採尿スル。瓶内ニハ5%
H₂SO₄液5ccト「トルオール」數滴ヲ入レ置キ
尿ガ滯溜スルニツレ時々ヨク振盪シテ尿ノ腐敗ト
「アンモニヤ」ノ逃散ヲ防イダ, 試獸固定ハ丁度馬
ヲ繋グ様ニ頸部, 四肢ヲ夫々丈夫ナ紐又ハ鎖ニテ
連繫固定シタ。採尿中ハ從前ト同様ニ食餌, 飲水
ヲ與ヘタ。

先ヅ尿素負荷前24時間尿ヲ上記方法デ採取シ,
續イテ尿素負荷ヲ行ヒ24時間採尿デアルタメ, 中
ニハ相當弱ツタ試獸モアツタ。

斯クシテ5例ニ就テノ結果ハ第9表ニ示ス如ク
デアル。尿素負荷ニヨツテ尿總量ノ増加シタモノ
3例, NH₃量ノ増加シタモノ2例, 而シテ量ハ
總排泄量ニ於テ何レモ増加シ最高増加量0.3822g
ヨリ最低0.1102gデアリ平均0.2493gノ増加デ
アル。

第 9 表 正常犬尿素負荷試驗 (pro kilo 0.3 g)

番 號	體重 (kg)	日 時	1日尿量 (cc)	「アンモニヤ」 (mg/dl)	「アンモニヤ」總量 (mg)	尿 素 (mg/dl)	尿素總量 (g)	尿素排泄比率
No. 18	8	16/VI 試驗前	550	9.615	53.0	458.5	2.522	10.5%
		18/VI 試驗後	640	7.217	46.0	433.5	2.774	
No. 19	8	16/VI 試驗前	680	12.50	85.0	210.7	1.433	9.7%
		18/VI 試驗後	570	4.348	25.0	292.2	1.666	
No. 20	10	16/VI 試驗前	820	5.00	41.0	246.7	2.023	8.9%
		18/VI 試驗後	615	3.774	23.0	372.7	2.292	
No. 21	8.5	23/VI 試驗前	925	3.127	29.0	374.5	3.464	4.3%
		25/VI 試驗後	1075	3.759	40.0	332.5	3.574	
No. 22	8.8	23/VI 試驗前	550	4.545	25.0	434.0	2.387	14.4%
		25/VI 試驗後	860	13.513	113.0	322.0	2.769	
								平均 9.5%

更 = 尿素負荷後 = 於テ各例 = 就テ負荷量 = 對ス
ル排泄ノ割合ヲ見ルト

No. 18	0.2527 g	10.5%
No. 19	0.2325 g	9.7%
No. 20	0.2689 g	8.9%
No. 21	0.1102 g	4.3%
No. 22	0.3822 g	14.4%

即チ最高 14.4% ヲリ最低 4.3% ノ排泄デ平均
9.5% ノ排泄率デアル。

第 2 節 移植腎 = 於ケル尿素負荷試驗

尿素負荷前試驗ヲ施行シテ試數 = 於テ左腎剔
出, 右側頸部移植 = 成功シテ No. 18 = 就テ移植腎
= 於ケル尿素負荷排泄機能ヲ試驗シテ。

No. 18 褐色 日本犬種 體重 8 kg

16—17/VI 平常時前試驗 (前記及ビ 10 表参照)

17—18/VI 平常時負荷試驗 (同上)

29/VI 腎移植手術施行

移植直後ヨリ排尿ヲ認メ暫時血色ヲ呈シテキタ
ガ漸次清澄琥珀色ヲ呈スル様ニナツタ。時々「尿
管カテテル」閉塞ヲ來タシ生理的食鹽水デ洗滌ヲ
行ツタガ尙ホ閉塞シ勝デアツタ。

30/VI 犬ハ非常ニ元氣デアル。午前 9 時ヨリ午
後 1 時マデ 即チ術後 20 時間目ヨリ 4 時間ノ移植
腎尿 20 cc ヲ採取シ NH₃ 量ヲ測定シテ (第 10
表) 即チ NH₃ 2.083 mg/dl 381.5 mg/dl デアル。
續イテ術後 24 時間目ヨリ尿素負荷試驗ヲ施行シ

第 10 表 No. 18 移植腎 = 於ケル尿素負荷試驗 (pro kilo 0.3 g)

摘 要	1日尿量 (cc)	「アンモニヤ」 (mg/dl)	「アンモニヤ」總量 (mg)	尿 素 (mg/dl)	尿素總量 (g)
16—18/VI 平常值	550	9.615	53.0	458.5	2.522
術前 負荷值	640	7.217	46.0	433.5	2.774
30/VI 術後 24 時間 類腎尿	20	2.083	0.4166	381.5	0.078
30/VI—1/VI 術後 48 時間 類腎尿	80	1.463	1.17	402.5	0.322
尿素負荷 膀胱尿	870	11.111	97.0	392.0	3.410

タ。即チ 0.3 g pro kilo = テ 2.4 g 尿素ヲ 100 cc 水
= 溶カシ「ゾンデ」= ヲリ胃内注入, 膀胱内 = ハ既

述セシ如ク「ネラトシ」ヲ裝置シ連管
固定シ, 頸部腎「カテテル」= ハ小「ホルパン」ヲ前

帶シタ。試獸ハ食欲旺盛、飲水多量。

1/Ⅷ 試獸衰弱甚シク鼻尖端乾燥ス。移植腎尿80 cc, 膀胱尿 870 ccヲ採取。

移植腎尿所見: NH_3 ハ 1.463 mg/dl トナリ減少シ總量ハ 1.17 mg 排泄サレタ。 Cl ハ 402.5mg/dl デ増加。總量ハ 322.0 mg デアル。之ヲ尿素負荷前ト比較スルト絶對量ニ於テハ極ク少量ノ増加ヲ認め總量ニ於テ頂腎及ビ膀胱尿トノ總量ハ 3.7324 g トナリ、之ヲ平常値ニ比スルト 1.2107 g 増加シ、約 50% 排出サレテキル。更ニ之ヲ前述平常尿素負荷平均排出率ニ比スルト非常ニ増加ヲ示シテキル事ニナル。

第7章 考按並ニ總括

1) 實驗材料選定ニ關シテ、臓器移植術ニ於ケル先進諸君ノ經驗ヨリ試獸トシテ犬ヲ選ンダ。即チ血管ノ大サ、臨牀的觀察上便利ナル事等ガ考慮サレタ。Ullmann ハ始メ豚ヲ使用シタガ血管ガ非常ニ軟弱ノタメ縫合シ難ク失敗シタト稱シテキル。余ハ此犬ヲ使用シタガ之ハ移植前兩側腎ノ機能ノ比較、殊ニ移植サルベキ腎臓ノ検査ニ際シ「輸尿管カテテリスマス」ニ便利ナルコト及ビ膀胱尿採取ニ便利ナル點ヲ考慮シタ。

2) 移植場所ノ選定。移植可否ニ關シ最モ重要ナ問題ナル。先進諸家モ此點ヲ重視シ、第1. 移植サルベキ場所ノ動靜脈血管ガ移植腎ノ動靜脈血管ノ大サニ夫々適合一致スルコト。第2. 血壓、血流ノ關係。第3. 實驗的觀察ニ便利ナルコト。第4. 可成機械的刺戟、汚染ヲ免レル場所等ヲ考慮シナケレバナラヌト云ツテキル。Decastello ハ1腎ヲ他犬ノ腹腔内血管ニ縫合シテ尿量 1200 ccヲ得タガ40時間後死シ腎臓ノ $\frac{1}{4}$ ハ壞死ニ陥ツテキタト。又鼠蹊部移植モ企テタ先型モアツタガ成功ノ報ナク、余モ亦2例ニ於テ之ヲ試ミタガ鼠蹊部動靜脈ハ腎臓ノ夫等ヨリ遙ニ大ニシテ適合一致シ難ク、2例共移植腎ハ壞死トナリ失敗デアツタ。移植腎ヲ更ニ本來ノ位置、即チ腹腔内ニ兩移植ス

ルコトヲモ考慮サルベキデアルト思フ。余ノ場合ハ左腎ヲ右側頸部ニ移植シタ。

3) 手術法ニ就テ。個々ノ問題ニ關シテハ已ニ實驗方法ノ條ニ於テ詳述シタガ余ノ經驗ニヨリ注意スベキ點ヲ述ベルト、腎移植術ヲ短時間ニ終了スル事最モ重要ナ事タルハ勿論ナルガ、腎剔出時腎臓内血管血液ノ流出阻止及ビ血流遮断後剔出腎ヲ試獸體温ニ保タシメル事モ緊要ノ事ト信ズ。之ガ爲メ余ハ血管切斷ニ先ダチ腎側動、靜脈ヲラ~~ン~~ゲンベツク血管小鉗子ヲ挟ミ、剔出腎ハ $38-9^{\circ}\text{C}$ ニ温メタ生理的食鹽水ヲ浸シテ「ガーゼ」ヲ包ミ保護シタ。Floresco, Carrel 及ビ Guthrie 等ハ生理的食鹽水ヲ灌流シ其ノ結果不良ナルコトヲ指摘シテキル。又余ノ手術例ニ於テ術後4—5日長キハ10日間排尿ナクシテ而モ移植腎軟化シナカッタ例ニ就テ再切開ヲ加ヘ吻合箇所ヲ檢スルニ靜脈部縫合箇所捻轉ニヨル狭窄例最モ多ク次ニ血栓生成デアツタ。斯ル例デハ早晚壞死ニ陥ルノデアルガ腎臓ハ硬度ヲ増シ鬱積腫脹シ排尿ヲ見ナイノデアル。動脈縫合部血栓生成ハ比較的速ク腎ノ壞死ヲ起スモノト思ハレタ。

4) 同種族間ニ於ケル腎臓移植ニ就テ。井深ハ數例ニ於テ犬ノ同種族間移植ヲ頸部ニ行ヒ排尿機能ヲ認メタガ殆ド2—3日後ニ壞死ニナツタト報告シテキルガ、コノ程度デハ成功ト云ヘルカドウカ疑問ナル。試獸ノ血液型モ重要ナ役割ヲ演ズルモノト思フ。井關、寺島等ハ犬血液ヲ D_1 , D_2 及ビ $D_1 D_2$ ノ3型ニ分類サレルト云ツテキル。併シ Ingebrigsten ハ2例ノ猫デ同種族間腎移植ヲ行ヒ兩側腎、輸尿管及ビ膀胱三角部共ニ移植シ8日間生存セシメ Vena cava ノ縫合部血栓生成ノタメ斃死シ、他ノ例ハ術後24時間後死シタ例ヲ報シ、Unger ハ Massentransplantation デ Art. Abdominalis 及ビ Vena cava ニ縫合シ猫 50 例、犬 20 例即チ 70 例中 1 例ハ 18 日間生存シ正常尿ヲ排出シタガ他ハ術後 70—80 時間後尿毒症デ死シタト云ツテキル。故ニ犬ニ於テ血液型其ノ他ノ

條件ヲ充分考慮シテ行ヘバ同種族間移植モ、ヨリ
成功率多ク且長期間機能ヲ營マシメル事ガ出來ル
モノト信ゼラル。

5) 實驗成績=就テ

i) 正常牝犬 16 例ノ血液「アンモニヤ」, 尿酸
尿酸量ハ

NH ₃ :	0.125—0.265	平均	0.161 mg/dl
\bar{u} :	6.5—26.6	"	15.882 "
\bar{u} :	0.43—2.512	"	0.807 "

ii) 正常牝犬 15 例ノ尿中各成分=就テ

NH ₃ :	1.10—18.054	平均	5.174 mg/dl
\bar{u} :	42.0—572.4	"	251.935 "
\bar{u} :	2.727—25.0	"	8.561 "

iii) 同時刻=測定セル正常牝犬 13 例=於テ血
液並=尿成分ノ比率ハ

NH₃ 血液: 尿=1: 30.9

\bar{u} 血液: 尿=1: 15.5

\bar{u} 血液: 尿=1: 9.4

血液尿酸ト尿酸トノ比率大ナルモノハ
NH₃, \bar{u} = 於テモ同様=比率大デアツタ。

iv) 正常牝犬 7 例=於テ「輸尿管カテテリスム
ハ」=依ル兩腎成分比較(平均數値=就テ)

	NH ₃ (mg/dl)	\bar{u} (mg/dl)	\bar{u} (mg/dl)	尿量(10')
左腎	3.878	221.586	16.695	1.5cc
右腎	4.443	256.821	16.267	1.4cc

v) 移植腎機能=就テ見ルト排泄尿量ハ殘腎ニ
比シ約 1/2 量デアル。色素排泄ハ P.S.P. 筋肉内注
射 1 時間ノ値ハ移植直後又ハ尿排泄機能開始期=
於テ 2 例ハ 5%, 1 例ハ 35% ヲ示シ, 1 週間目=
ハ 3 例共 25% トナリ殘腎ハ 45+50% 排泄デ一定
ノ常態=到達サル。「インデゴカルミン」排泄ハ筋
肉内注射デ 1 例=於テ移植後 1 週間目= 10' 10"
發現デ殘腎ヨリ 4' 遅延シ, 而モ 1 時間ノ觀察デ
ハ濃青色ヲ排出セス, 165 日後=於ケル検査デハ
2' 38" デ兩腎殆ド同時發現デアツタ。

移植腎尿ノ酸度ハ術前及ビ殘腎ニ比シテ常ニ非
常ニ低下ヲ示シタ。

血液所見=於テハ術前ニ比シテ NH₃ ハ殆ド變
化ナシ, \bar{u} 及ビ \bar{u} ノ増加ヲ示シタモノ 2 例, 即
チ \bar{u} , \bar{u} ノ百分率=於ケル増加ノ傾向ガ認めラレ
ル。

尿所見=於テハ NH₃ ノ増加 1 例, 減少 2 例,
 \bar{u} 増加 2 例, 減少 1 例, \bar{u} 増加 2 例, 減少 1 例,
即チ 3 例ノ結果デハ一定ヲ示サナイガ NH₃ 排泄
ハ減少ノ傾向ヲ, \bar{u} 及ビ \bar{u} ハ増加ノ傾向ヲ示シ,
而シテ個々=於テハ殘腎尿成分ト大體並行シテ排
泄サレテキル。而シテ 1 週間後=ハ略ボ一定ノ値
ニ達シ移植前値ニ復歸スル。

更ニ NH₃, \bar{u} 及ビ \bar{u} ノ血液並=尿中排泄ノ比
率ヲ見ルト血液=於テハ No. 3 ハ術後 \bar{u} , \bar{u} ノ
NH₃ = 對スル比率ノ増加, 殊ニ \bar{u} ノ増加著明デ
アルガ時日ノ經過ト共ニ術前ノ比率ニ復歸シ(第
6 表參照) No. 17 = 於テモ同様ノ現象ヲ示シテキ
ルガ死前=於テハ \bar{u} ハ増加シテキル=反シ \bar{u} ハ
極度ニ減少ヲ示シタ(第 8 表) No. 8 = 就テハ術
後 4 日目ノ所見デ術前ヨリモ其ノ比率低下, 更ニ
1 週間目=於テハ尚ホ低減ヲ示シタ(第 7 表)

又尿=就テ見ルト No. 3 及ビ No. 8 = 於テ移
植腎尿ノ NH₃ = 對スル \bar{u} ノ比率ガ術後特ニ著
シイ低下ヲ示シ時日ノ經過ト共ニ術前ノ比率ニ復
歸シテキルガ, No. 17 ハ術後却ツテ \bar{u} , \bar{u} 共ニ
増加ヲ示シテキル。而シテ長キ經過ヲ觀察シタ
No. 3 = 於ケル各値ノ比率ヲ見ルト NH₃ = 對ス
ル \bar{u} ノ比ハ略ボ同値デ移植腎及ビ殘腎正常共ニ平
行シテ多少ノ増減ヲ示シテキル, 術直後=於テハ
 \bar{u} , \bar{u} ノ NH₃ = 對スル比率ノ動搖ハ著明デア
ル。

尿素負荷試驗=於テハ移植腎ハ少量ノ排泄増加
ヲ示シタガ前記 3 例ノ移植腎=於テ 2 例ハ \bar{u} 増加
ノ傾向ヲ示シタコトヨリ考ヘルト移植ニヨル増加
トモ思考サレル, 併シ殘腎=於ケル \bar{u} 激増ハ明カ
ニ之ヲ代償シテキルモノデア
ル。移植腎及ビ殘腎
尿中ノ尿素ヲ合シテ, 術前平常時ト比較スルト,
平常時試驗デハ 10.5% 排泄サレタモノガ術後=於
テハ約 50% トナリ非常ニ増加ヲ示シテキル。

移植腎＝於テ尿素負荷試験ヲ施行シタ文獻ハ見當ラナイ。只1側腎神經切除＝於テ尿素量ノ變化ヲ追究シタ先進ノ報告＝就テ見ルト Ellinger ハ切除側＝於テ總窒素排泄量ハ絕對量＝於テ増加スルモ百分率ハ寧ロ低下スト云ヒ、Marschall u. Koll 等ハ切除側＝於テ尿素排泄量ハ増量スルモ其ノ濃度ハ時＝上昇、時＝下降シテ一定セズト、Quinby ハ神經切除腎＝尿素負荷試験ヲ行ヒ何等著變ヲ認メナカツタ故切除腎ハ健腎ト全く同様ノ窒素排泄作用ヲナスト断定シタ。桑原モ犬＝於テ實驗シテ異ナ變化ナシト發表シテキル。

6) 移植腎ノ尿排泄作用＝就テ

移植腎＝於テハ總ベテノ外來神經支配ヲ完全＝除外シタモノト考ヘラレル。即チ腎分泌＝對スル中樞性支配、腎臟機能＝對スル反射の影響及ビ腎臟血管ノ神經支配等ハ除外遮斷サレテキルノデアアルガ而モ移植直後ヨリ排尿作用アリ、尿ノ化學的成分モ正常腎尿ト同様排泄サレテキル所ヨリ考察スルト腎臟ハ全然外來神經ノ影響無クテモ殆ド完全＝近ク其ノ機能ヲ保有スルモノト信ゼラレル。1913年 Renner ガ多數ノ文獻ヲ涉獵シテ結論シテキル所＝ヨルト當時＝至ル迄ノ臨牀觀察及ビ生理的竝ニ藥理的研究ハ未ダ腎臟＝對スル神經支配＝關シテ何等決定的論斷ヲ許ス＝至ラナイト云ツテキル。又近時腎臟分泌ハ神經支配ノ他＝「ホルモン」ノ影響ヲ受ケルコト大ナリトスル一派モアルガ未ダ闡明サレテキナイ。又一方腎臟ノ分泌神經ノ存在＝就テ之ヲ肯定スル一派ト否定ノ2説ガアルガ今日ノ所分泌神經ナルモノハ發見サレテキナイ。Asher 一派ハ腎臟神經ヲ除去シタ動物ニツキ其ノ側ノ尿量ハ健側＝比シ大ナリトシ又唐澤ハ、長時日ノ後＝全神經除去ノ尿排出ガ減少セリト云ヒ Asher 等ノ主張スル處デハ迷走神經ハ腎分泌ヲ高メ、大内臟神經ハ抑制スルモノデアルト云ツテキルガ、之等ノ變化ガ果シテ腎血行ノ變化ノミデ起ルモノデアるか或ハ其ノ他＝ Asher ノ主張スル分泌支配モ共ニ存在スルモノデアるかハ確實

デナイ。井深ハ移植腎＝就テ、分泌神經ナルモノハ腎機能樞要ナル部分ニハ殆ド關與セザルモノノ如シト述ベテキルガ、要スルニ、分泌神經ナルモノハ今日尙ホ確定シテキナイ。移植腎＝於テモ Bowmann 及ビ Heidenhain 一派ノ分泌説、Ludwig ノ濾過説及ビ Cushny ノ近代説等ノ如ク濾過、分泌及ビ再吸收ノ3者ガ關與シテ尿生成ガ行ハレルト解セラレルガ其ノ機能調節ノ根本問題ハ血壓ノ昇降竝ニ腎血管ノ擴大又ハ縮小等ニヨツテ行ハレテキルト考ヘラレル。

又移植後短期間内ニ殘腎剔出ヲ行ハナケレバ機能刺戟ノ減退又ハ缺乏ノタメ移植腎ノ活動力ハ漸次減退萎縮ニ陥リハシナイカトノ問題＝就テハ余ノ1例ハ殆ド1年間健全ニ機能ヲ繼續シタコトニヨツテ之ヲ否定シ得ルノデアル。

7) 剔出腎ヲ頸部動脈＝縫合シ血管鉗子ヲ除去スルト腎臟ハ新血液流入ノタメ硬度増強、容積膨脹シ同時ニ輸尿管周圍ノ細小血管擴張シ、此時輸尿管ノ蠕動ヲ起スヲ見ルノガ常デアル。コレハ輸尿管筋肉ノ收縮ニヨルモノト解セラレル。1例＝於テハコノ瞬間ヨリ少シク血色尿ヲ排泄シタモノモアル。故ニ腎組織ノ活動力障礙ヲ來タサナイ間＝移植術ヲ終了シ且血流障礙ノ生ジナイ限りハ殆ド總ベテノ場合＝直ニ輸尿管ノ蠕動運動及ビ排尿作用ヲ認メ得ルモノト思ハレル。

第8章 結論

1. 4例ノ牝犬＝於テ自家左側腎臟ヲ右側頸部＝移植スル＝成功シ生理的機能ヲ營マシメ、内1例ハ12箇月間＝互リ其ノ機能ヲ検査シ且健康ニ生存セシメ得タ。

2. 腎移植直後ヨリ排尿作用ヲ認メラレタモノ或ハ2—3日後＝排尿ヲ認メラレタモノモアリ、尿量ハ移植前又ハ殘腎＝比シ少量デアル。

3. 腎臟移植後排尿作用ヲ認メラレタ時期＝「フェノールズルフオフタレイン」筋肉内注射＝ヨル色素排泄試験ヲ行フ＝其ノ1時間排出率ハ2例

ハ5%, 1例ハ35%ヲ示シ, 殘腎ハ略ボ50%ヲ排出ス。而シテ1週間後ニハ移植腎ハ20—25%ヲ排出シ一定ノ常態トナツト思ハレル。是レ即チ頸腎ニ於ケル手術ノ障礙ノ回復限度デアルト考ヘラレル。

「インヂゴカルミン」筋肉内注射ハ1例ニ於テ移植後1週間目デハ發現時間10分10秒ニシテ殘腎ヨリ4分ノ遲延アリ, 且1時間ノ經過ニ於テモ濃青色ヲ呈シナカッタ。同例移植後165日デハ發現時間2分38秒ニシテ殘腎ト殆ド同時デアツタ。

4. 移植直後ニ於ケル尿素負荷試験ハ1例ニ於テ移植腎ヨリノ排出ハ著明デナク, 1日量ハ殘腎ノ約1/10量ヲ排出シタ。反之殘腎ハ著明ノ増加ヲ示シタ。

5. 腎移植前後ニ於ケル血液「アンモニヤ」量ハ著變ハ認メラレズ, 血液尿素量ハ2例ニ於テ術後増加ヲ示シ1例ハ殆ド不變デアル。血液尿酸量ハ2例ニ於テ術後稍々増加ヲ示シ1週間後ニハ術前ノ値ニ復シタ1例ハ殆ド不變デアツタ。

6. 移植腎尿中「アンモニヤ」ハ術直後ニ於テ4例共減少シ1週間後稍々舊値ニ復シ或ハ術前ヨリ増加ヲ示シタモノガアツタ。尿素量ハ術直後増加1例, 減少1例, 不變2例, 而シテ1週間後ハ術前ノ値ニ復歸シタ。尿酸量ハ3例中術直後増加2例, 減少1例, 1週間後ノ値ハ増減一定ヲ示サナイ。

7. 殘腎尿中「アンモニヤ」量ハ術直後増加2例, 減少1例, 尿素量ハ増加2例, 減少1例, 尿酸量ハ1例ノミ激增ヲ示シタ。

8. 血液及ビ尿中「アンモニヤ」, 尿素, 尿酸量濃度ニ關シテ1例腎臟移植前後ニ於テハ一定ノ變

化ヲ認メズ。併シ移植腎ト殘腎尿間ニ於ケル夫等成分排泄量ノ相關々係ハ必ズシモ一定ニハ非ザレドモ移植腎ガ獨立シテ障礙ノ機能ヲ營ムニ對シ殘腎ハ大體ニ於テ之ヲ代償スルガ如キ態度ヲ探ルモノナラン乎ト考フ。

9. 移植腎ハ移植後1週間目ニ於テハ其ノ機能略ボ一定ノ常態ニ達シ「アンモニヤ」, 尿素, 尿酸排出濃度ハ略ボ殘腎ノ夫レト殆ド等シクナルガ, 尿ノ酸度及ビ色素排泄量ハ殘腎ヨリ低値ヲ示シタ。

10. 腎臟移植術終了後直チニ輸尿管ノ蠕動運動ヲ起セシ數例ヲ認メタ。

11. 平常健康牝犬ニ於ケル血液中, 膀胱尿中並ニ左右兩腎排泄尿中ノ「アンモニヤ」, 尿素, 尿酸量ヲ測定シ其ノ平均値ヲ求メタ。即チ血液ニ於テハ平均「アンモニヤ」0.161 mg/dl, 尿素15.88 mg/dl, 尿酸0.807 mg/dlニシテ其ノ比 $\text{NH}_3 : \text{u}_F : \text{u}_F = 1 : 98.6 : 5$ ナリ。尿成分ニ於テハ平均「アンモニヤ」5.174 mg/dl, 尿素251.9 mg/dl, 尿酸5.561 mg/dlニシテ其ノ比 $\text{NH}_3 : \text{u}_F : \text{u}_F = 1 : 48.7 : 1.6$ ナリ。

摺筆ニ臨ミ終始御恩篤ナル御指導ト御校閲ヲ賜ハリシ恩師根岸教授ニ謹ミテ滿腔ノ謝意ヲ捧グ。尙ホ須賀助手並ニ教職員各位ノ不斷ノ御援助ヲ深謝ス。

本研究ハ文部省科學研究費及ビ田邊五兵衛氏獎學金ノ補助ヲ受ケタリ。爰ニ深甚ノ謝意ヲ表ス。

文 獻

1) 荒瀨, 解剖學雜誌, 第2卷, 870, 昭和4年。 2) 荒川, 愛知醫學會誌, 第39卷, 第8號, 1263, 昭和7年。 3) Asher u. Jost, Zeitschr. f. Biol. 64, 441, 1914。 4) Asher u. Pearce, Zeitschr. f. Biol. 63, 83, 1913。 5) Abderhalden, Handbh. d. biol. Arbeitsmetho-

den, Abt. IV angew. chem. u. Physik. Teil 5/II. 250。 6) Benedict u. Nash, J. of biol. Chem. 69, 381, 1926。 7) Bollmann & Mann, Americ. J. of Physiol. 92, 92, 1929。 8) Borst & Enderlen, Deutsch Zeitschr. f. Chir. 99, 125, 1909。 9)

- Capelle*, Berl. klin. Wochenschr. 45, 2012, 1908. 10) *Carrel*, Arch. f. klin. Chir. 88, 379, 1909. 11) *Carrel & Guthrie*, J. of Americ. Med. assoc. XLVII. 1648, 1906. 12) *Cushman*, J. of Physiol. 27, 429, 1901. 13) *De Castello*, Wien Klin. Wochenschr. 12, 317, 1902. 14) *Dederer*, J. americ. Med. assn. 70, 6, 1918. 15) *Ellinger*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 90, 77, 1921. 16) *Ellinger u. Hirt*, Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 106, 135, 1925. 17) 舟木, 東京醫學會雜誌, 第41卷, 第8號, 1855. 18) 藤井, 生化學實驗法(定量篇) 昭和11年發行. 19) *Floresco*, J. de Physiol. et de Path. gen. 7, 47, 1905. 20) *Folin-Denis*, J. of biol. 11, 161, 1902. 21) *Derselbe*, J. of biol. chem. 12, 253, 1902. 22) 五斗, 機能的診斷學, 再版, 大正12年發行. 23) 林, 東京帝大醫學部紀要, 第32卷, 1-39, 1924. 24) 堀内, 日新醫學, 第13年, 1405., 14年, 95, 大正13年. 25) 細田, 京都醫學會雜誌, 第34卷, 第12號, 705, 昭和12年. 26) *Haberland*, Die Operative Technik d. Tierexperimentes 1926. 27) 井關, 寺島, 東京醫事新誌, No. 3192, 1373. 昭和15年. 28) 井深, Améric. J. of Med. Sciences Vol. cLXXI, 408, 1926. 29) *Ingebrigsten*, Zentralblt. f. Chir. 2, 1740, 1914. 30) *Jeger*, Die Chirurgie d. Blutgefäße u. d. Herzens. 1913. 31) 吳, 自律神經系, 398, 昭和9年發行. 32) 唐澤, J. of Biochem. 10, 389, 1928. 33) 唐澤, 密田, 日本內科學會誌, 第15卷, 第10號, 736, 昭和3年. 34) 金井, 海軍醫學會誌, 第21卷, 第6號, 509, 昭和7年. 35) 小金井, 生化學的微量定量法, 改3版, 昭和4年. 36) 久米, 實驗消化器病學, 第13卷, 第5號, 852, 昭和7年. 37) 小屋, 橋本, 京都醫學會誌, 第39卷, 第10號, 975, 昭和7年. 38) 桑原, 岡醫雜, 491, 2964, 昭和5年. 39) 村田, 實驗消化器病學, 第11卷, 第11號, 1874, 昭和11年. 40) *Marschall u. Koll*, Americ. J. of Physiol. 49, 302, 1919. 41) 中川, 臨牀泌尿器診斷學, 大正13年發行. 42) *Nash u. Benedict*, J. of Biol. Chem. 48, 463, 1921. 43) 小野, 實驗藥物學誌, 第11卷, 第4號, 483, 昭和11年. 44) 緒方, 實驗藥物學誌, 第17卷, 第1號, 15, 昭和14年. 45) 小田, 大阪醫事新報, 原著版, 第8卷, 第3號, 301, 昭和12年. 46) 大西, 京都府立醫大誌, 第29卷, 第1號, 154, 昭和15年. 47) *Parnas u. Heller*, Bisch. Zeitschr. 152, 1924. 48) *Prevost u. Dumas*, Ann. de Chem. et de de Physiol. 13, 90, 1828. 49) *Quinby*, J. of exp. Med. 23, 1916. 50) 櫻井, 東京醫學會誌, 第46卷, 第7號, 1274, 昭和7年. 51) 佐々木, 實驗消化器病學, 第10卷, 第5號, 715, 昭和10年. 52) 須藤, 醫化學的微量測定法, 4版. 53) 澤田, 北海道醫學會誌, 第10卷, 第3號, 551, 昭和7年. 54) 志賀, 宮林, 日泌誌, 第20卷, 第4號, 201 昭和6年. 55) *Scheunert u. Pelchzin*, Bioch. Zeitschr. 139, 17, 1923. 56) *Schöndorf*, Pfluger's Arch. 74, 307, 1899. 57) *Stich*, Arch. f. Klin. Chir. LXXXIII, 494, 1907. 58) *Ullmann*, Wien. Klin. Wochenschr. 15, 280, 1902. 59) *Unger*, Berl. Klin. Wochenschr. 1, 1057, 1909. 60) *Villard et Tavernier*, La Presse Med. 18, 489, 1910. 61) *Volhard u. Becher*, Abderhalden Handbh. d. Biol. Arbeitsmethoden. Abt. IV. TL. 5/II 309. 62) 渡邊, 社會醫學誌, 516, 35, 昭和5年. 63) *Walter*, Arch. f. exp. Pathol. 7, 148, 1877. 64) *Williamson*, J. Urol. 10, 275, 1923. 65) 吉岡, 岡山醫學會誌, 第39年, 第9號, 1283, 昭和2年. 66) 矢野, 實驗消化器病學, 第1卷, 1005, 大正15年.

Aus der Dermato-Urologischen Klinik der Medizinischen Fakultät Okayama
(Vorstand: Prof. Dr. Hiroshi Negishi).

Experimentelle Studien über das Nierentransplantat.

I. Mitteilung.

Von

Doz. Dr. Hidemoto Tachibana.

Eingegangen am 18. November 1941.

Bei Hunden wurde eine einseitige Niere extirpiert und in die rechtsseitige Halsgegend derselben Hunde bei Anwendung der Gefässnaht vollständig transplantiert, Zur Feststellung der funktionellen Veränderungen, welche sich bei der autoplastischen Niere postoperativ einstellen werden und ferner um die veränderten Funktionen im Vergleich oder auch im Parallelismus zu der zurückgelassenen normalen Schwesterniere zu beobachten, hat der Verf. die quantitativen Schwankungen von Ammoniak, Harnstoff und Harnsäure im Blut und Harn vor und nach der Operation in verschiedenen Intervallen untersucht und anschliessend Prüfung der Farbstoffausscheidung sowie der Harnstoffbelastung vorgenommen.

Die Ergebnisse lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen :

1) Bei 4 weiblichen Hunden gelang es dem Verf., die linksseitige Niere autoplastisch in die Halsgegend zu verpflanzen und sie physiologisch in Funktion zu setzen. In einem dieser Fälle konnte er sogar 12 Monate lang die Funktionen zu untersuchen und das Tier während dieser Zeit völlig gesund zu behalten.

2) Die transplantierte Niere begann in der Regel sogleich nach der Operation den Harn auszuschcheiden. Es gab aber auch solche Fälle, in denen der Harn erst 2-3 Tage nach der Operation ausgeschieden wurde. Die Harnmenge war im Vergleich zu der voroperativen Menge oder zu der zurückgelassenen Niere kleiner.

3) Die Prüfung der Farbstoffausscheidung durch intramuskuläre Injektion von Phenolphthalein in der Zeit unmittelbar nach der Nierentransplantation, wo die Harnausscheidung auftrat, ergab, dass eine Stunde nach der Injektion die Harnausscheidung in 2 Fällen 5%, in einem Falle 35% betrug, während die verbleibende Niere den Harn annähernd bis zu 50% ausschied. Nach Ablauf von einer Woche kam die plastische Niere zu einem bestimmten dauerhaften Zustande zurück, indem sie den Harn bis zu 20-25% ausschied. Das wird wohl die höchste Heilungsgrenze sein, zu der die in den Hals eingepflanzte Niere bei den erlittenen operativen Störungen gelangen kann.

Eine Woche nach der Transplantation wurde in einem Fall Indigokarmin intramuskulär eingespritzt. Die Harnausscheidung trat 10 Minuten und 10 Sekunden danach ein, d. i. 4 Minuten später als bei der verbleibenden Niere. Dazu kam, dass nach Ablauf einer Stunde noch keinen Harn herauskam, der intensiv bläulich gefärbt wäre. 165 Tage nach der Operation kam nach der Injektion der Harn in demselben Fall gleich wie bei der verbleibenden Niere nach Ablauf von 2 Minuten 38 Sekunden heraus.

4) Bei den Harnstoffbelastungsproben, die unmittelbar nach der Transplantation vorgenommen wurden, war in einem Fall die aus der verpflanzten Niere ausgeschiedene Harnmenge nicht erheblich, sie betrug im Laufe eines ganzen Tages nur 1/10 der aus der normalen Schwesterniere ausgeschiedenen Menge, während die letztere bei denselben Proben eine beträchtliche Zunahme erfuhr.

5) An Gehalt an Ammoniak wies das Blut weder vor noch nach der Operation grosse Schwankungen auf. Die Menge des Harnstoffes im Blut zeigte nach der Operation in 2 Fällen eine Zunahme, während sie in einem Fall fast unverändert blieb. Die Menge der Harnsäure im Blut vermehrte sich unmittelbar nach der Operation in 2 Fällen in leichtem

Masse, was aber nach Ablauf von einer Woche wieder zum voroperativen Wert zurückkam. In einem Fall waren quantitative Veränderungen kaum feststellbar.

6) Bei der transplantierten Niere zeigte das Ammoniak im Harn unmittelbar nach der Operation in allen 4 Fällen eine Verringerung, welche aber nach einer Woche beinahe zum früheren Wert zurückkehrte oder sogar höher als dieser anstieg. Die Menge des Harnstoffes erfuhr unmittelbar nach der Operation in einem Fall Vermehrung, in einem anderen Fall Verringerung, blieb in den übrigen 2 Fällen konstant, kehrte aber nach einer Woche zum voroperativen Wert zurück. Die Menge der Harnsäure zeigte unmittelbar nach der Operation in 2 Fällen Zunahme, in einem Falle Abnahme, nach einer Woche wurde sie Schwankungen unterworfen.

7) Bei der Schwesterniere nahm das Ammoniak im Harn unmittelbar nach der Operation in 2 Fällen zu, in einem Falle ab; der Harnstoff vermehrte sich in 2 Fällen, verringerte sich in einem Falle: die Harnsäure zeigte in einem Falle eine starke Vermehrung.

8) Bezüglich der Konzentration von Ammoniak, Harnstoff und Harnsäure im Blut und Harn liessen sich weder ante noch post operationem bestimmte Veränderungen feststellen. Auch die Wechselbeziehungen zwischen der transplantierten Niere und der normalen Schwesterniere waren in der ausgeschiedenen Menge dieser Substanzen nicht immer gleichbleibend. Es liegt aber die Annahme nahe, dass die verpflanzte Niere selbständig beschädigende Funktionen auslöst, gegen welche die Schwesterniere sich im grossen und ganzen kompensatorisch verhält.

9) Eine Woche nach der Operation kam die eingepflanzte Niere in der Funktion ungefähr zur Norm zurück und stimmte in der ausgeschiedenen Menge und in der Konzentration von Ammoniak, Harnstoff und Harnsäure annähernd mit der Schwesterniere überein. An Acidität des Harns und an Ausscheidungsmenge der Farbstoffe ging sie aber immer gegen die Schwesterniere zurück.

10) In einigen Fällen wurden beim Ureter peristaltische Bewegungen beobachtet, welche sogleich nach der Beendigung der Transplantation eintraten.

11) Bei gesunden weiblichen Normalhunden hat der Verf. den durchschnittlichen Wert der Menge von Ammoniak, Harnstoff und Harnsäure im Blut und im Harn und auch in dem aus beiderseitigen Nieren ausgeschiedenen Harn festgestellt. Daraus ergab sich, dass das Blut durchschnittlich 0,161 mg/dl Ammoniak, 15,88 mg/dl Harnstoff und 0,807 mg/dl Harnsäure enthielt, was in der Formel .

$$\text{NH}_3 : \text{U}\bar{\text{F}} : \text{U}\bar{\text{F}} = 1 : 98,6 : 5$$

angegeben wird. Der Harn enthielt das Ammoniak im Mittel bis zu 5,174 mg/dl, den Harnstoff bis zu 251,9 mg/dl, die Harnsäure bis zu 8,561 mg/dl, woraus sich das Verhältnis wie

$$\text{NH}_3 : \text{U}\bar{\text{F}} : \text{U}\bar{\text{F}} = 1 : 48,7 : 1,6 \quad \text{ergab.}$$

(Autoreferat)