馬杉腎炎に施行せる腎被膜剝離術の血液化学的検索

日本医科大学泌尿器科教室 (主任: 北川渙教授)

奥 村 明 夫

Akio Okumura

緒 言

馬杉腎炎は、故馬杉教授によつて、人体に於ける瀰漫性糸球体腎炎発生のアレルギー説を裏付ける実験として挙げられたものである。

馬杉腎炎については、内外国を問わず多くの研究が重ねられて来たが、其の治療に關しての研究は Swift and Smadel の低蛋白高含水炭素食療法¹⁾の他、薬剤療法としては、Shühler²⁾ の cortone、柴田³⁾及び遠藤⁴⁾の強力ネオミノファーゲン C cortone、ACTH、伊井⁵⁾のフラボン誘導体、坂本⁶⁾の抗ヒスタミン剤 Dickhoff and Erdman の Antistin、Rutin、T.B.I. 及び Pyramidon、島村⁷⁾の Rutin 等があり好結果を述べ、又山口⁸⁾等はアンナカ、水銀利尿剤、チギタリス、塩類利尿剤等の使用で利尿効果を認めたと述べている。

私は、腎被膜剝離術の利尿効果を追及するため、馬杉腎炎を選び、術前・術後の尿中蛋白量、血液残余窒素量、血中 CO_2 抱合能、血中 Na 量、血中 Cl_2 量、血中 K 量及び血中 Ca 量を測定し、術後に大動脈 X 線撮影を行った。

腎被膜剝離術が腎炎に利尿効果をもたらす作用機転については、Harrison⁹⁾の腎内圧減退説(1896)、Edelbohl¹⁰⁾の血管新生説(1901)及び Kümmell¹¹⁾の交感神経遮断説(1901)の3つの説が挙げられている。私は、腎被膜剝離術及び腎周囲神経切除術の2種類の手術を馬杉腎炎に対して行い、其の両者の成績を上にした述べた諸検査によつて比較検討し、腎被膜剝離術の作用機転が単に神経切断によるものであるや否やを追及した。

第一編 実験的研究

I 実験材料と方法

A) 馬杉腎炎惹起法

1) 抗原作製法

馬杉は家兎を頸動脈瀉血により致死せしめた後、胸部大動脈からカニューレを挿入して、大量(10 l 以上)の滅菌生理的食塩水を以つて、腎臓を灌流する方法により腎臓内血液を除去したが、私は柴田³⁾と同じ様に、

腎と共に摘出した腎動脈から直接生理的食塩水を注入して、腎臓内血液を灌流除去した。

尚、此の時注射針を直接注射器に結合したものを腎動脈内に刺すのではなく、9番のネラトンカテーテルの先に、ピルケ氏反応用の皮内針を連結したものを用いたが、此れにより細い腎動脈よりの、灌流作業を容易且つ正確に行い得た。

腎臓が血色を失ひ、蒼白になつてから、灌流をやめ腎被膜を剝離し、腎を縦に2つに切り、Greenspon¹²⁾ Pressman et al¹³⁾等が腎抗原性は腎糸球体にあると述べた説に従つて、腎は皮質のみを用いた。

此れを細片とし、乳鉢にてよく研磨し、滅菌ガーゼにて濾過し、20%~30%の生理的食塩水乳剤を作り、此れに0.5%の割で石炭酸を混じたものを使用に供した。

2) 抗家兎腎皮質家鴨血清製法

上述の20%~30%腎皮質乳剤の8 cc を3~5日の間隔を以つて20~30回家鴨の腹腔内に注射した。

抗体価の上昇したと思われる時期に、家鴨翼下静脈より試験採血を行つて、血清を分離した後、家兎腎皮質に対する抗体価の測定を重層法によつて行つた。

抗原としては乳剤上澄液を遠心沈澱し、その5倍稀釈のものを用いた。

尚抗体価は16~64倍を示した。

沈降素量が充分になつた時、翼下静脈より全採血を行つた。此の時、翼下静脈を充分に周囲から剝離し、其の中枢端を2本の絹糸で結紮し、其の中央にて切断し、静脈を周囲から全く遊離せしめ末梢側静脈より徐々に採血した。

血清分離後、56°C 30' にて非動化し、0.5%石炭酸を加え使用に供した。

3) 抗血清注射法

馬杉はネフロトキシンの可成り大量を2~3回に亘つて用い、腎炎を起させているが、私は治療を目的とした為、1回注射法を用いた。

近年 Spühler and Zolinger²⁾は1回注射で充分であると報告している、柴田³⁾は15例、又遠藤¹⁾は30

頭全例に1回で腎炎を起し得たと報告している。

家兎には個体差があるので、使用量をこまかく決定することには或程度無理も考えられるが、本実験では5 cc/kg の抗血清を家兎耳静脈より極めて徐々に注射を行った。

尚、家兎は全て2 kg 前後の♂のみを使用した。

B) 検査方法

1) 尿量

実験には日々の尿量を正確に測定することが最も大切である。

私は篠崎と共に、新らしく尿量測定用家兎餌育箱を考案作製し、これを使用した。

私の調べ得た馬杉腎炎の文献では、尿量に関しては、乏尿・無尿等極めて曖昧な言葉が用いられていて、毎日の尿量を正確に、経過を追って記述したものを見出し得なかつた。

普通の家兎餌育箱の下にこまかい目の金網を張り、これで糞及び食物のこぼれたものを受け止め、尿中への混入を防ぎ、此の金網の下に更にブリキ製の尿受けを作つた。

其の一部に穴を開け、其の下に目盛り付ガラスビンを連結して、排出された尿のみが此のビンに集まる様にしたので、1日尿量を、簡単しかも正確に測定することが出来た。

2) 尿中蛋白量

末吉法を用い、注射後20日間毎日測定した。

3) 血液残余窒素量：Mikro-Kjeldahl 法

4) 血中 CO₂ 抱合能：Hennig 法

5) 血中 Cl₂ 量：Schales and Schales 法

6) 血中 Na・K・Ca 量：Flammphotometer

(3)～(6)の測定は注射前、術前(注射後10日目)及び術後10日(注射後20日目)の3回行つた。

7) 腎臓脈レ線撮影

家兎を背位固定し、右大腿部内側に約3 cm の皮膚切開を行い、股動脈を露出し、出来る丈末梢部で約1 cm 離して2ヶ所を絹糸にて結紮し、中央部にてこれを切断した。

其中枢部動脈に、小縦切開を加え、此れより細いビニール管を股動脈より大動脈の腎動脈分岐部迄挿入した。(尚あらかじめ、体外で腎動脈分岐部迄の長さを測定しておく)此のビニール管内には4%チトラート液を入れておき、其の末端をコツヘルにて挟み、血液流入によるビニール管の閉塞を防いだ。

家兎にエーテル麻酔を行い、此のビニール管より注

射器で、強圧をもつて70%ヨードピラセトン5 cc を注入し、レ線撮影を行つた。

C) 手術方法

1) 左腎被膜剝離術

家兎を左側腹位に回定し、ノボカインの局所麻酔にて、左側腹部に4～5 cm の腰部縦切開を加え、腹膜を損傷することなく、腎を周囲から剝離した。此の時、縦切開を行つた方が、手術創も小さく、而も腹膜を損傷する危険が少いため、斜切開は行わなかつた。

腎被膜をピンセットにて破り、これを腎門部迄丁寧に剝離し、筋肉縫合、皮膚縫合を行い手術を終つた。

2) 左腎周囲神経切除術

前者と同じ方法で腎を露出し、腹部大動脈分岐側より、腎動静脈周囲組織を鑷子とガーゼにて鉈的に剝離しながら、動静脈を分離し、神経繊維を発見しつつ、腎門部に至る迄出来る限り切除した。該部は大出血を来すので細心の注意の下に施行し、腎を元の位置に復し、筋皮2層縫合にて術創を閉鎖した。

II 実験成績

A) 予備実験

正常♂家兎20頭を用い、血液残余窒素量、血中 CO₂ 抱合能、血中 Na 量、血中 K 量、血中 Ca 量及び血中 Cl₂ 量を測定し、其の平均値を求めた。

	最 低 (mEq/l)	最 高 (mEq/l)	平 均 (mEq/l)
Rest-N	20.1	49.5	34.8
CO ₂ 抱合能	16.4	22.7	19.9
Na 量	135	150	142
K 量	3.8	6.8	4.3
Ca 量	5.0	6.6	5.9
Cl ₂ 量	98	115	108

B) 本 実 験

1) 尿量 (Fig. 1～Fig. 10)

抗血清注射後6～10日で、急激に尿量の減少を見たが、全く無尿におちいつたものではなく、抗血清注射後10日以内に最も減少したものは、1日尿量30 cc (3例)、最も減少の少ないものは140 cc (1例)となつた。

腎被膜剝離群：いづれも術後2～4日の間に徐々に尿量の増加を見、5～7日で大体全例共正常値に復した。尿量増加率の最低であつた1号家兎 (Fig. 1) でも、術後9日目に、1日尿量240 cc を示し、他の例は全て10日以内に300 cc を越えた。

腎周囲神経切除群：術後徐々に尿量の増加を見、5～7日でほぼ正常値に近づき、最も尿量増加の著る

しいもの、1日尿量 300 cc、最も尿量増加の少ないもの 200 cc となつた。しかし、6 号家兎 (Fig. 6) では術前 200~300 cc の尿の排泄が見られたが、術後 10 日間で 200 cc を越えた日はなかつた。

対照群：抗血清注射後 20 日以内には尿量の増加回復を認めず、9 号家兎 (Fig. 9) では注射後 16 日及び 20 日 (手術群の術後 6 日目、20 日目と同時期) の 150 cc、10 号家兎 (Fig. 10) では注射後 19 日 (手術群の術後 9 日目と同時期) の 160 cc が最高であつた。

(注)実験は10月から5月にかけての冬期に行つたので、正常家兎の1日尿量は 200 cc~400 cc を示した。

2) 尿中蛋白量 (Fig. 1~Fig. 10)

抗血清注射後 4~7 日目から、尿中に僅かに蛋白の排出を見、6~8 日目迄には全例末吉法にて測定し得る程度に増加した。

注射後 10 日以内に、3 号家兎 (Fig. 3)・5 号家兎 (Fig. 5)・8 号家兎 (Fig. 8)・10 号家兎 (Fig. 10) の 4 例の最高 27% 以上に、最も蛋白量の少い 6 号家兎 (Fig. 6) でも 5% に達した。

腎被膜剝離群：術後著明な蛋白の減少を見、術後 3~10 日の間に 1 号家兎 (Fig. 1)・2 号家兎 (Fig. 2)・4 号家兎 (Fig. 4) ではいずれも 2% 以下に迄減少した。3 号家兎 (Fig. 3)・5 号家兎 (Fig. 5) でも著明な減少を見たが、注射後 10 日以内では 8~10% 以下には下らなかつた。

腎周囲神経切除群：術後徐々に蛋白の減少を見、10 日以内に全例共 1~4% 迄減少した。

対照群：2 例共、著明な蛋白の減少を見ず、血清注射後 20 日 (手術群の術後 10 日と同時期) には 10% 以下に下らなかつた。

3) 血液残余窒素量 (Fig. 11~Fig. 12)

抗血清注射前は、いずれも 20.1~49.5 mg/dl の間の値を示し、注射後 10 日で全例に血液残余窒素量の

Fig. 1. 1 号家兎尿量(実線)蛋白量(点線)曲線

Fig. 2. 2 号家兎尿量(実線)蛋白量(点線)曲線

Fig. 3. 3 号家兎尿量(実線)蛋白量(点線)曲線

Fig. 4. 4 号家兎尿量(実線)蛋白量(点線)曲線
増加を認め、50.4~105.2 mg/dl を示した。

腎被膜剝離群：術後 10 日でもいづれも著明な減少が見られ、26.8~56.0 mg/dl となり、殆んどが正常値に復した。

腎周囲神経切除群：術後 10 日 (注射後 20 日) を終るも、血液残余窒素量の減少なく、各例共、術前 (注射後 10 日) より高値を示し、80.7~121.4 mg/dl に達した。

Fig. 5. 5号家兎尿量(実線)蛋白量(点線)曲線

Fig. 6. 6号家兎尿量(実線)蛋白量(点線)曲線

Fig. 7. 7号家兎尿量(実線)蛋白量(点線)曲線

対照群：注射後20日(手術例の術後10日と同時期)の値は、注射後10日(手術例の術前と同時期)と比べ10号家兎では10.2 mg/dl の僅かな減少を認めたが、9号家兎では17.7 mg/dl の増加を認めた。しかし注射後20日を経て9号家兎では109.6 mg/dl, 10号家兎では95.0 mg/dl で2例共腎被膜剝離群の同期と比べ、かなりの高値を示した。

4) 血中CO₂ 抱合能 (Fig. 13~Fig. 14)

抗血清注射前16.3~22.7 mEq/l を示し、注射後1

Fig. 8. 8号家兎尿量(実線)蛋白量(点線)曲線

Fig. 9. 9号家兎尿量(実線)蛋白量(点線)曲線

Fig. 10. 10号家兎尿量(実線)蛋白量(点線)曲線
週間で6号家兎を除き、他の全例にCO₂ 抱合能の減少を認め、12.3~18.8 mEq/l となつた。

腎被膜剝離群：術前16.0~18.6 mEq/l に迄低下していたものが、術後10日を経て、3号家兎を除く全例にCO₂ 抱合能の増加を見、16.5~21.0 mEq/l を示した。

腎周囲神経切除群：術前12.3 mEq/l に迄下つてい

Fig. 11. Rest-N 曲線
mg/dl
腎被膜剝離群

Fig. 12. 同
腎周囲神経切除群(実線)
対照群(点線)

Fig. 13. 血中 CO₂ 抱合
能曲線 mEq/l
腎被膜剝離群

Fig. 14. 同
腎周囲神経切除群(実線)
対照群(点線)

Fig. 15.
血中 Na 曲線 mEq/l
腎被膜剝離

Fig. 16. 同
腎周囲神経切除群(実線)
対照群(点線)

Fig. 17.
血中 K 曲線 mEq/l
腎被膜剝離

Fig. 18. 同
群腎周囲神経切除群(実線)
対照群(点線)

た 8 号家兎では、術後著明な CO₂ 抱合能増加を見 18.2 mEq/l に達した。しかし他の 2 例共 CO₂ 抱合能増加を見ず、術後 10 日を経て、1 例は 15.2 mEq/l を示し、軽度の Acidosis に陥った。

対照群：注射後 20 日（手術群の術後 10 日と同時期）を経て、CO₂ 抱合能の増加なく、15.2~16.3 mEq/l で 2 例共軽度の Acidosis を示した。

5) 血中 Na 量 (Fig. 15~Fig. 16)

抗血清注射前 135~156 mEq/l あつた Na 量が、注射後 10 日、2 例（1 号家兎不変、2 号家兎増加）を除いて、他の全例に減少を認め、軽度の低 Na 血症を示したものもある。

腎被膜剝離群：術後利尿を見てから、増加したもの 3 例、減少したもの 2 例で、術後 10 日の Na 量に大きい差を示し、4 号家兎に 180 mEq/l、5 号家兎に 179 mEq/l の高 Na 血症を見た。

腎周囲神経切除群：術前 135 mEq/l であつた 6 号家兎は術後 10 日で 115 mEq/l に迄減少したが、他の 2 例はいずれも軽度の増加を示した。

対照群：注射後 20 日（手術群の術後 10 日と同時期）を経て 133~140 mEq/l となつた。

6) 血中 K 量 (Fig. 17~Fig. 18)

抗血清注射前 3.9~6.8 mEq/l であつた K 量は、注射後増加し、8 号家兎及び 9 号家兎の 2 例を除き、注射後 10 日で 4.3~9.4 mEq/l の高度の高 K 血症を呈した。

腎被膜剝離群：利尿効果が現れるにつれて、全例に著明な K の減少を来し、術後 10 日で 5.4~5.5 mEq/l の軽度の高 K 血症を残すのみとなつた。

腎周囲神経切除群：8 号家兎では僅かな K 増加、6 号家兎・7 号家兎では僅かな K 減少を見たが、腎被膜剝離群に見られた様な著明な K の減少を見なかつた。

対照群：注射後 20 日（手術群の術後 10 日と同時期）の K 量は、注射後 10 日（手術群の術前と同期）のそれよりも高値を示し、腎被膜剝離群の利尿期に見られた様な K の減少はなく、高 K 血症を呈した。

7) 血中 Ca 量 (Fig. 19~Fig. 20)

抗血清注射後、7 例に Ca の軽度の増加、2 例に軽度の減少を来した。しかし、いずれも正常範囲を僅かに破る程度の変化であり、他の 1 例は不変であつた。

腎被膜剝離群：術後 10 日を経て軽度の Ca 減少を

Fig. 19. 血中 Ca 曲線 mEq/l 腎被膜剝離群

Fig. 20. 同 腎周囲神経切除群(実線) 対照群 (点線)

Fig. 21. 血中 Cl₂ 曲線 mEq/l 腎被膜剝離群

Fig. 22. 同 腎周囲神経切除群(実線) 対照群 (点線)

見た。

腎周囲神経切除群：術後 10 日で、2 例に軽度減少、1 例に軽度増加を見た。

対照群：注射後 20 日(手術群の術後 10 日と同時期)の Ca 量が、注射後 10 日(手術群の術前と同期)の Ca 量より増加せるもの 1 例、減少せるもの 1 例であった。

8) 血中 Cl₂ 量 (Fig. 21~Fig. 22)

抗血清注射前 98.3~111.7 mEq/l であった血中 Cl₂ 量は、注射後 10 日で、6 例減少、2 例(8 号家兎・10 号家兎)不変、2 例(5 号家兎・6 号家兎)増加を見た。

腎被膜剝離群：利尿効果の現れた術後 10 日には、全例に Cl₂ の増加を認め、術前 99.6~111.7 mEq/l で軽度の低 Cl₂ 血症を示したものが、術後 10 日では 105.4~118.0 mEq/l となり、5 号家兎を除き、他は総て正常値に戻った。

腎周囲神経切除群：術後 10 日で 6 号家兎は術前と同値、7 号家兎・8 号家兎では Cl₂ の増加を見た。

対照群：注射後 20 日(手術群の術後 10 日同時期)

Table 1. 1 号家兎腎被膜剝離術

	血清注射前	注射後10日 (術 前)	注射後20日 (術後10日)
Rest-N	29.0	99.6	30.4
CO ₂	20.4	17.2	19.9
Cl ₂	111.7	101.7	110.8
Na	140	140	133
K	4.6	7.2	5.4
Ca	5.8	6.7	5.8

Table 2. 2 号家兎腎被膜剝離術

	血清注射前	注射後10日 (術 前)	注射後20日 (術後10日)
Rest-N	39.2	95.2	33.6
CO ₂	22.7	16.0	20.1
Cl ₂	99.7	96.6	105.4
Na	140	160	149
K	4.8	7.8	5.4
Ca	6.1	6.3	5.9

Table 3. 3 号家兎腎被膜剝離術

	血清注射前	注射後10日 (術 前)	注射後20日 (術後10日)
Rest-N	49.5	72.8	44.5
CO ₂	18.5	18.0	16.5
Cl ₂	110.6	103.4	108.6
Na	150	141	155
K	5.8	7.8	5.4
Ca	6.2	6.2	5.0

Table 4. 4 号家兎腎被膜剝離術

	血清注射前	注射後10日 (術 前)	注射後20日 (術後10日)
Rest-N	20.1	78.4	26.8
CO ₂	20.0	15.4	21.0
Cl ₂	109.5	101.7	118.0
Na	141	121	180
K	4.2	7.2	5.5
Ca	5.9	6.5	5.7

の Cl₂ 量は、注射後 10 日(手術群の術前と同時期)のそれと比べ、9 号家兎に減少、10 号家兎に僅かに増加を見た。

9) 腎動脈線撮影 (Fig. 23~Fig. 25)

正常家兎、馬杉腎炎腎被膜剝離家兎及び同腎周囲神経切除家兎の腎動脈像には全く意義ある変化を見出さなかつた。

Table 5. 5号家兎腎被膜剝離術

	血清注射前	注射後10日 (術 前)	注射後20日 (術後10日)
Rest-N	46.0	91.9	56.0
CO ₂	22.6	18.1	18.6
Cl ₂	102.6	111.7	116.8
Na	156	138	179
K	6.8	9.4	5.7
Ca	6.6	6.2	5.7

Table 6. 6号家兎腎周圍神経切除術

	血清注射前	注射後10日 (術 前)	注射後20日 (術後10日)
Rest-N	25.4	50.4	80.4
CO ₂	16.6	17.1	15.2
Cl ₂	109.4	111.7	111.7
Na	137	135	115
K	5.3	6.6	4.8
Ca	6.6	7.6	6.0

Table 7. 7号家兎腎周圍神経切除術

	血清注射前	注射後10日 (術 前)	注射後20日 (術後10日)
Rest-N	48.2	91.3	121.4
CO ₂	21.8	18.2	18.0
Cl ₂	105.4	101.4	116.9
Na	148	138	154
K	5.6	7.2	5.8
Ca	6.0	5.6	6.3

Table 8. 8号家兎腎周圍神経切除術

	血清注射前	注射後10日 (術 前)	注射後20日 (術後10日)
Rest-N	46.6	72.8	88.5
CO ₂	16.3	12.3	18.2
Cl ₂	101.4	101.4	109.5
Na	139	133	134
K	5.7	4.3	5.1
Ca	6.2	6.3	6.0

併し、腎被膜剝離家兎においては、術後10日で、他の群の同時期と比べ、全例に著明な腎腫大を認めた。

考 案

1896年 Harrison⁹⁾ が猩紅熱に併発した急性腎炎にたまたま腎被膜剝離術を施行して著効を認めてから、内科的に治癒し難い重篤な腎炎に、腎被膜剝離術が奏功すると唱える者が多い。

Table 9. 9号家兎 対照

	血清注射前	注射後10日	注射後20日
Rest-N	39.2	91.3	109.6
CO ₂	19.4	16.7	15.5
Cl ₂	111.7	101.4	97.5
Na	145	135	133
K	5.7	5.3	5.7
Ca	5.5	6.8	6.0

Table 10. 10号家兎 対照

	血清注射前	注射後10日	注射後20日
Rest-N	39.2	103.2	99.9
CO ₂	21.3	18.8	16.3
Cl ₂	98.3	98.3	100.0
Na	135	134	140
K	3.9	8.0	8.4
Ca	5.7	5.9	6.3

例えば Herxheimer¹¹⁾, Müller, Kümmell¹⁶⁾, Zondek¹⁶⁾, Hegedus¹⁷⁾, Frenkner¹⁸⁾ 杉村¹⁹⁾, 井尻²⁰⁾, 八子²¹⁾, 古賀²²⁾, 広瀬²³⁾, 岡本²⁴⁾, 山川²⁵⁾, 北岡²⁶⁾, 秋間²⁷⁾, 棚橋²⁸⁾, 藤倉²⁹⁾, 鬼束³⁰⁾, 三好³¹⁾, 加藤³²⁾, 羽田³³⁾, 北川³⁴⁾, 荒川³⁵⁾, 井上³⁶⁾, 上田³⁷⁾及び渡辺³⁸⁾の報告があり、諸種の急性又は慢性腎疾患に本手術を施行し、著効を得たと報告している。

又 Romberg 及び Campbell³⁹⁾は腎被膜剝離術は、其の効果不確実だと報告し、全く反対の意見を述べている。

腎被膜剝離術の利尿効果を追求する為に、実験的研究を行つた者も多く、Ehrhardt⁴⁰⁾, Hoffmann⁴¹⁾, Kümmell⁴²⁾, Lehmann⁴³⁾, Stropeni⁴⁴⁾, Siciliani⁴⁵⁾, 関⁴⁶⁾, 徳山⁴⁶⁾, 錦⁴⁷⁾, 岡田⁴⁸⁾, 朝倉⁴⁹⁾, 磯部⁵⁰⁾及び牧野⁵¹⁾等の報告があり、いずれも腎炎に対して本手術は有効であり、健腎に対しては無影響だと述べている。

腎被膜剝離術の利尿効果に関しては3つの主な説があげられている。

1. 血管新生説

Edebohols⁴⁰⁾ (1899年)は腎炎を併発した遊走腎の手術に際して、腎固定術と共に腎被膜剝離術を行つたところ、腎炎症状の消失を認めた。以後、多数の腎炎患者に腎被膜剝離術を施行して、益々手術効果の顕著であることを経験し、其の原因に関して、腎被膜剝離後再生する被膜から、腎実質内に血管が進入して、腎

Fig. 23 血清注射前

Fig. 25 血清注射後20日, 腎被膜剝離後10

Fig. 24 血清注射後10日 (術前乏尿期)

血管と吻合を形成する為に、腎血行が良好となり、炎症性産物を吸収し、罹患分泌上皮細胞の再生を促進する等、腎循環系に対して有力な作用を及ぼす為であると述べている。

Anzolotti (1903年) は腎被膜剝離後に、更に血管に富んだ腎被膜が再生し、腎循環障碍に対して、代償的に作用すると述べ、朝倉⁽⁴⁹⁾ (1903年) は動物実験によつて、側循環系の新生を認めた。

Bakes⁽⁵²⁾ (1904年) は腎被膜剝離術はあたかもタルマ氏手術と同じ意義をもつたもので、腎を血管に富んだ腹膜に接触させることにより、側循環系は拡大され、

Fig. 26 日血清注射後20日,
腎周囲神経切除後10日

多くの血管を新生すると述べ、磯部⁽⁵⁰⁾ (1912年) は動物実験に於て、単に腎被膜剝離術を施行するか、又は大網膜で腎を包被するだけで、既に側循環系は形成されるが、腎門血管結紮後も、糸絨体の生活を保持するに充分な血液を供給し得ないと述べ、腎切開術を施行して、其の切開部に大網膜を挿入する時は、血管の吻合状態は前記の場合に比し旺盛になるが、未だ腎循環系統を代償し得ないと述べている。

2. 腎内圧減退説

Harrison⁽⁹⁾ (1900) は急性腎炎に腎切開術を施行して

著効を得、Graukomotheorieを立て、腎内圧減退により腎血行が良好となり、細胞機能増進して2次的に腎炎の病勢が衰え治癒すると述べ、Pousson⁵³⁾ (1913年)は腎内圧亢進による腎の緊張度が除去され、手術時の出血は腎の過重を軽減し、疾病の原因である毒素に対し有力に作用するのだと述べている。

Murard⁵⁴⁾ (1914年)は腎被膜剝離術の後に再生する被膜は、正常の其れに比して血管に富んでいるが、腎の血液栄養に対しては無意味であり、腎被膜剝離後、初期に現れる尿量の増加は、腎内圧の減退により、腎内血流量が増加する為だと述べている。

3. 交感神経切断説

Kümmell¹¹⁾ (1901年)は、腎被膜剝離時に、交感神経が切断される為に腎被膜剝離術には利尿効果が現れるのだと説明している。

Claude-Bernard は初めて第4脳室の迷走神経核と聴神経核との間を傷つけると多尿を来すと唱えてから、此の種の研究は多い。例えば Erich-Meyer 及び Jungmann は脳菱形窩を、Brugsch 及び Lewy は延髄を、Aschner は第3脳室を、Leschke 及び伯は間腦基底部を、Eckhard は乳嘴体を、Camus, Roussy 及び Hussoy は視丘下部を、夫々穿刺することによつて多尿を起し得たが、此の成績を見ても、腎機能と中枢神経との間には一定の関係があることは明らかである。

腎神経の腎機能支配に関する報告を見ると、腎神経中に血管運動神経が存在し、此れが腎血管を主宰していることは多数の学者がみとめている。しかし、此の神経中に分泌神経が存在しているかどうかの問題に関しては諸家の説はまちまちである。

腎に分布する神経には、迷走神経、内臓神経、腹部交感神経の3種があるのは事実である。

迷走神経に関しては Asher and Peare⁵⁵⁾, Mauerhofer⁵⁶⁾ 及び原は分泌神経として、Arthand-Butte, Schneider-Spiro⁵⁷⁾, Corin 及び長沢⁵⁸⁾ は血管神経として、いずれも腎分泌との関係を認めた。

これに反して、Anten, Cushny⁵⁹⁾, Eckhard⁶⁰⁾ Goll⁶¹⁾, Bradford⁶²⁾, 浜田⁶³⁾及び星⁶⁴⁾は腎分泌に関係ないと述べている。

内臓神経に関しては、Claude, Bernard, Shröder, Bradford⁶²⁾, Eckhard⁶⁰⁾, Knoll⁶⁵⁾, Klecki⁶⁶⁾, Burton and Opitz⁶⁷⁾, Lucas, 長沢⁶⁸⁾, 尾崎⁶⁹⁾ 及び高野⁷⁰⁾ は腎血管運動神経として作用すると述べ、Asher⁵⁵⁾, Rohde u Ellinger⁷¹⁾ 及び Ellinger u Hirt⁷²⁾ は血管神

経として作用する他に、尿分泌抑制神経が存在するのだと云っている。

腹部交感神経に関しては Jost⁷³⁾, Ellinger は多少の意見を述べているが、未だに明らかでない。

以上に述べた如く、腎神経と尿排泄との間に何んらかの関係があることは明らかであり、腎被膜剝離術の利尿効果が、被膜剝離時の腎神経切断によると云うのが、Kümmell¹¹⁾ の交感神経切断説である。

腎被膜剝離術を実験的に研究した者は、いずれも早汞腎、硝酸ウラン腎、ハブ毒腎、クローム酸カリ腎及びカンタリゲン腎等を惹起せしめ、此れに腎被膜剝離術を施行しているが、私は初めて、家兎に人体に於ける糸球体腎炎に最も酷似した馬杉腎炎を惹起せしめ、乏尿に陥つたところで、腎被膜剝離術及び腎周囲神経切除術とを施行し、両者の成績を比較検討したわけである。

其の大要を表示すると、

Table. 11

	腎被膜剝離術	腎周囲神経切断術
利尿効果	著明に認む	不確定
尿中蛋白減少	著明に認む	著明に認む
血液残余窒素減少	著明に認む	認めず
アチドーシス消失	著明に認む	不確定
利尿期血中Na増加	不確定	不確定
血中Kの正常回復	認む	認む
血中Ca, Cl ₂ 量	見るべき所見なし	見るべき所見なし
レ線写真に於ける腎腫大	認む	認めず

以上の成績から、腎周囲神経切断のみによつても、ある程度の腎機能の回復を認め得ることは明らかであるが、腎被膜剝離術の効果が Kümmell¹¹⁾ の云う如く単なる腎神経切断によるもののみとは考えられない。

本腎炎では、腎被膜剝離時腎の膨脹による腎被膜の緊張は見られず、被膜剝離を行つても、直ちに腎の腫大を見なかつたが、術後10日の腎動脈レ線像で被膜剝離側の腎に腫大を認めたので、Harrison⁹⁾ の云う腎内圧減退説も、其の利尿作用の一因として肯定し得る。

又、本手術の作用機転が、交感神経切断及び腎内圧減退のみ考えられ、Edebohols¹⁰⁾ の云う血管新生説を否定し得る根拠は私の実験では全くない。

そこで、腎被膜剝離術の作用機転は2〜3或いは其れ以上の多くのメカニズムが重り合つて現れて来るもので、決して一つの原因によるものではないと考える。

しかし、腎周囲神経を切除することが、僅かであると

しても、其の利尿効果に関与している事は確かであるので、以上の実験成績から、私は腎被膜剝離術にさいして、腎被膜を充分に腎門部まで剝離することが効果的ではなかろうかと推測する。

結 論

1) 予備実験として、正常家兎20頭の血液残余窒素量、血中CO₂ 抱合能、血中Na量、血中K量、血中Ca量、血中Cl₂量を測定し、平均値を求めた。

2) 馬杉腎炎の抗血清注射後20日間の尿量、尿蛋白を正確に測定し、注射後10日・20日の血液残余窒素量、血中CO₂ 抱合能、血中Na量、血中K量、血中Ca量、血中Cl₂量を測定した。又注射後20日に腎動脈レ線撮影を行った。

3) 馬杉腎炎の抗血清注射10日後に腎被膜剝離術及び腎周囲神経切除術を施行し、術後10日間の尿量及び尿蛋白を測定し、術前及び術後10日の血液残余窒素量、血中CO₂ 抱合能、血中Na量、血中K量、血中Ca量、血中Cl₂量を測定した。又、術後10日に腎動脈レ線撮影を行った。

a) 腎被膜剝離術では著明な利尿効果を認めたが、腎周囲神経切除術では利尿効果は不確実であつた。

b) 腎被膜剝離術及び腎周囲神経切除術のいずれも術後著明な尿中蛋白の減少を認めた。

c) 腎被膜剝離術によつて著明な血液残余窒素の減少をみたが、腎周囲神経切除術では減少を見なかつた。

d) 腎被膜剝離術によつて、術前あつたAcidosisが消失したが、腎周囲神経切除術ではAcidosisが術後も続いた。

e) 腎被膜剝離術及び腎周囲神経切除術とも、利尿期にNaの増加を一部にのみ認めた。

f) 腎被膜剝離術及び腎周囲神経切除術とも、術前あつた高K血症が消失した。

g) 腎被膜剝離術、腎周囲神経切除術とも、血中Ca量、血中Cl₂量には意義ある変動を見なかつた。

h) 腎被膜剝離術では、レ線上術後腎腫大を認めた。

以上の所見から、腎被膜剝離術の利尿効果は腎内圧減退による腎内血流量の増加を重要視すべきで、単に腎周囲神経の切除による影響のみとは考えられない。

拙筆するに当り終始御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた恩師北川教授に衷心より謝意を表します。

文 献

- 1) 馬杉復三：千葉医学会誌，**9**, 1142(1931)
- 2) Spühler O., Zollinger H. V. and Enderline M : Schr. Med. Wochensch., **81**, 904(1951)

- 3) 柴田整一，栗栖明：アレルギー，**3**, 197(1954)
- 4) 遠藤英考：アレルギー，**7**, 26(1958)
- 5) 井伊章：アレルギー，**2**, 311(1954)
- 6) 坂本高明：日本病理学会誌，**40**, 260(1951)
- 7) 島村英男：通信医学，**6**, (7), 524(1954)
- 8) 山口寿他：日内内会誌，**27**, (3) 311(1939)
- 9) Harrison : Brit. med. Journ., **2**, 1125(1901)
- 10) Edebohols : Zentralbl. f. Chir., **7**, 19(1901)
- 11) Kümmell : Deut. med. Woch., **46**, 281(1920)
Z.f. Urolog., **18**, 633(1924)
- 12) Greenspon S. A. and Krakower C. A. : Arch. Path., **49**, 291(1950)
Krakower C. A. and Greenspon S. A. : Arch. Path., **51**, 629(1951)
- 13) Pressman O. et al : J. Imm., **67**, 21(1951)
- 14) Herxheimer : Arch. f. Pathol. Anat. u. Pathol., **179**, 153(1905)
- 15) Luxembourg : Deut. Zeit. f. Chir., **134**, 376(1915)
- 16) Zondek : Z.f. Urolog., **19**, 643(1925)
- 17) Hegedus : Z.f. Urolog., **23**, 847(1929)
- 18) Frenkner : Arch. f. kl. Chir., **161**, 323(1930)
- 19) 杉村七太郎：日新医学，**6**, 475(1916)
日本外科学会誌，**20**, 935(1919)
- 20) 井尻辰之助：治療及処方，**4**, 288(1923)
- 21) 八子幸治：グレッツゲビート，**4**(1577)
- 22) 古賀政一：四国医学誌，**2**, 16, 319(1951)
- 23) 広瀬清夫：東北医学誌，**47**, (1) 46(1952)
- 24) 岡本一男：日本臨床外科，**11**, (3~4), 67(1950)
- 25) 山川梅蔵：日本内分泌学会誌，**19**, (4) 320(1943)
- 26) 北岡正雄：日本外科学会誌，**43**, 10(1942)
- 27) 秋間奏造：皮フ性病科誌，**51**, (2), 173(1942)
- 28) 棚橋真雄：日本外科学会誌，**24**, (10) 1666(1922)
- 29) 藤倉 誠：東北医学誌，**40**, (3~4), 214
- 30) 鬼東惇哉：日本外科宝函，**15**, (5), 856(1938)
- 31) 三好為一：日本外科宝函，**15**, (3), 461(1938)
- 32) 加藤三九郎：名古屋医学誌，**46**, (1) 154(1937)
- 33) 羽田高德：日本外科学会誌，**36**, (11) 2697(1935)
- 34) 北川 漢：手術，**2**, (11), 487(1948)
：日泌誌，**41**, (6) (1937)
- 35) 荒川忠良：日泌誌，**42**, (4) 166(1937)
- 36) 井上康平：グレッツゲビート，**4**, 1577(1930)
- 37) 上田寛一：日本外科学会誌，**24**, (9) 1227(1922)
- 38) 渡辺 剛：日本外科学会誌，**22**, 417(1921)
- 39) Campbell : Z.f. Urolog. Chir., **31**, 279(1931)
- 40) Ehrhardt : Mitteil. a.d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., **13**, 281(1904)
- 41) Hoffmann : Arch. f. kl. Chir., **120**, 84(1922)
- 42) Lehman : Z.f. Urolog., **20**, 167(1923)
- 43) Stropeni : Z.f. Urolog. Chir., **19**, 205(1926)
- 44) Siciliani : Z.f. Urolog. Chir., **22**, 191(1927)
- 45) 関 健蔵：日本病学会誌，**13**, 381(1923)
- 46) 徳山克巳：福岡医大誌，**19**, 406-467(1926)
- 47) 錦織 芳：日本外科宝函，**7**, 581, 842-356(1930)
- 48) 岡田真一：岡山医学誌，**43**, 376(1931)

- 49) Asakura : Mitteil d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., **12**.
 - 50) Isobe : Mitteil d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., **24**.
 - 51) 牧野寅一 : 実験消化器病学, **8**, (6), 597(1933)
実験消化器病学, **8**, (7), 751(1933)
 - 52) Bakes : Zentralbl. f. Chir., **14**(1904)
 - 53) Poësson : Berl. klin. Wochenschr., **9**(1931)
 - 54) Murard : Zentralblatt. f. Chir., **4**(1914)
 - 55) Asher u. Pearce : Z.f. Biol., **68**, 83(1918)
 - 56) Mauerhofer : Z.f. Biol., **68**, 31(1918)
 - 57) Schneider and Spiro : Ergeb. d. Physiol., **1**, 419
 - 58) 長沢 源 : 東京医学会誌, **47**, 377(1928)
 - 59) Cushny : Journ. of Physiol., **27**, 429(1901)
 - 60) Eckhard : Beiträge Z. Anatom. u. Pharm. **90**, **77**(1921)
 - 61) Goll : Arch. f. klin. Med., **110**(1913)
 - 62) Bradford : Journ. of Physiol., **10**, 358(1889)
 - 63) 浜田健男 : 大阪医学会誌, **23**, 1065(1926)
 - 64) 星 三蔵 : 東北医学会誌, **12**, 286(1929)
 - 65) Knoll : Beitrge z. Anatom. u. Physiol. **6**, 41(1872)
 - 66) Klecki : Arch. f. exp. Path. u. Pharm., **39**, 173(1897)
 - 67) Burton and Opitz : Americ. Journ. of Physiol., **45**, 64(1917)
 - 68) 長沢 源 : 東京医学会誌, **42**, 377(1928)
 - 69) 尾崎正道 : 北海道医学会, **4**, 1(1926)
 - 70) 高野了三 : 東京医学会誌, **25**, 420(1928)
 - 71) Rohde u. Ellinger : Zentralbl. f. Physiol., **27**, 12(1913)
 - 72) Ellinger u. Hirt : Z.f.Urolog. Chir., **30**, 345(1930)
 - 73) Jost : Z.f. Biolog., **64**, 441(1914)
-