

腎臓ヨリスル色素ノ排泄ニ就テ

附、糖ノ排泄(其ノ1)

(第4回大日本生理學會(1925)ニ於テ發表)

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

西丸和義

目次

第1章 緒言	第7章 糖ノ排泄
第2章 實驗方法	第1項 緒言
第3章 實驗成績及ビ考察	第2項 實驗方法
第4章 定量的實驗	第3項 腎門脈ヨリ糖溶液ヲ灌漑セル場合
第5章 色素排泄ノ機轉ニ關スル實驗及ビ考察	第4項 腎動脈ヨリ糖溶液ヲ灌漑セル實驗
第6章 結論	第5項 總括

第1章 緒言

色素ノ腎臓ヨリスル排泄ニ關シテハ1874年 Heidenhain ガ、兎ノ靜脈内ニ indigo carmine ナリト唱ヘタリ。其ノ後 Höber (1905), Basler (1906), Schäfer (1908) 等ニヨリ再ビ組織學的ニ證明サレシガ、Sobieranski (1895) ハ非常ニ薄イ indigotat ノ溶液ハ Bowman 氏囊ヨリ排泄サルルモノニシテ、細尿管ノ細胞ハ着色スルモ、之ハ Bowman 氏囊ヨリ排泄サレタルモノガ細尿管ヲ通過スル間ニ水分ノ吸收ニヨリテ濃厚トナリ沈澱セルモノヲ細胞ノ吸收セルニヨルナリト云ヘリ。

尙ホ Nusbaum (1875) ハ哺乳類、鳥類、兩棲類ノ實驗ニ於テ Bowman 氏囊ヨリ排泄サルル事ヲ證明セリ。又 Chrozonszewski (1864), Vittich (1875) 等ノ Carminate sodium, ammonium, orlithium ニヨリテ研究セル所ニヨルト Carmine ハ Bowman 氏囊ヨリハ排泄サルルモ細尿管ヨリハ排泄サレズト報告セリ。

此外 Kabrhel (1886), Pautynski (1880), Henschen (1879), Sobieranski (1865), Grützner (1881), Schmidt (1891), Ribbert (1894), Schäfer (1908), Schlecht (1907), Suzuki (1912), Ribbert (1894) 等ノ業績ニヨリ其ノ研究ハ著シク度ヲ進メタリ。

最近 T. Mitamura (1924) ハ Rana temporaria 及ビ esculenta ニ Ringer 氏液ノ灌漑ヲ行ヒ

テ實驗シ Carmine ハ Bowman 氏囊ヨリ排泄サルルト云ヘリ。

今余ノ涉獵セル文獻ヨリ考フルニ最近迄ノ研究ノ示ス所ハ、色素ガ腎臟ヨリ排泄サルル場合ニ其ノ大部分ハ Bowman 氏囊ヨリ排泄サレ小部分ハ細尿管ヨリ排泄スルモノナルベシト云フモ未ダ充分ナル成績ヲ與ヘタリト云フヲ得ズ、サレバ余ハ之ガ研究ヲ企テツツアルモノナルガ今日迄ニ得タル成績及ビ結論ヲ纏メテ第1回報告ヲナサントス。

第2章 實驗方法

「ガマ」(Bufo japonicus)ニテ0.65% Ringer 氏液(NaCl 0.65 g, CaCl₂ 0.01g, KCl 0.01 g, HNaCO₃ 0.02 g)ヲ水道水100cc中ニ含ミ酸素瓦斯ヲ飽和セシメタルモノヲ0.65% Ringer 氏液ト略稱シ以下コノ略稱ヲ使用スル事トス)ノ腎臟血管灌漑法ヲ行ヒタリ。

第1項 標本製作法

先ヅ「エーテル」ニヨル麻醉後脊位ニ固定シ腹部ノ中央皮膚ヲ上下ニ可及的ニ廣ク切開スレバ直チニ左右直腹筋ノ中央ヲ腹部靜脈ノ經過スルヲ見ルベシ。

此靜脈ハ劍狀突起ノ尖端ノ部ニ於テ筋ヲ切り離シテ見ルニ左右ノ直腹筋ノ中央上3分ノ2於ニテ腹壁ヨリ分レテ肝臟ノ下面ニ入ルヲ見ル。而シテ其ノ間2—3ノ分枝ヲ出ス、故ニ之等分枝ヲ總テ結紮シテ此靜脈ヲ腹壁ヨリ遊離セシメ、直腹筋ヲ切り開クベシ。カクスレバ全ク出血ヲ見ズシテ手術ヲ行ヒ得ルナリ。

(♀ノ場合ハ卵巢ノタメ手術困難ナレバ常ニ♂ヲ選ビテ用フベキナリ)

カクテ全ク開腹シ終ラバ胃ヲ右上方ニ引キ上ゲ體壁腹膜ヲ破ル中ニハ左右大動脈弓合シ更ニ腸腸間膜動脈(coeliac-mesenteric)及ビ脊部大動脈(dorsal aorta)ニ分ルヲ見ルベシ。

先ヅ腸腸間膜動脈(coeliac-mesenteric)及ビ左右大動脈弓(aortic arch)ニ絲ヲ通シ、何時ニテモ結紮可能トナシ、次ニ骨盤腔内ノ後壁腹膜ヲ切りテ、尾杵ノ前面ニ於テ脊部大動脈(dorsal aorta)ノ分枝スル直上ニ絲ヲ通シ置ク。而シテ腎臟ノ外側ヘ痔靜脈(femoral vein)及ビ坐骨靜脈(sciatic vein)ガ集リテ來ル腎門脈(renal portal vein)ニ絲ヲ通シ、何時ニテモ結紮出來得ル様ニナス。最後ニ肝臟ヲ上方ニ引キ上グル時ニ後腔靜脈(postcaval vein)ノ肝臟ヲ貫通スルヲ見ルコレニ絲ヲ通シ置ク。此間常ニ血液循環ノ完全ナルヲ第一條件トシ、「ガマ」ニ於テハ1分以上血行停止スルトキハ完全ナル標本ヲ得ル事困難ナリ。

全ク準備終リタレバ最初右ノ大動脈弓(aortic arch)ヲ可及的上部ニテ結紮シ左右スル直上ヲ動脈鑷子ニテ挾サミ「マリヤット」ノ瓶ニ連結シタル0.65% Ringer 氏液ノ噴出シツツアル「カヌーラ」ヲ末梢ニ向ケテ挿入シ固定ス。

次デ右ノ大動脈弓(aortic arch)ヲ結紮スルト同時ニ、左大動脈弓(aortic arch)ノ動脈鑷子ヲトリテ後腔靜脈(post caval vein)ニ小孔ヲ穿テ置ク時ハ腎臟ヨリ歸リ來ル血液ハ外界ニ向ヒ流出ヲ始ム。次デ腸腸間膜動脈(coeliac-mesenteric artery)ヲ結紮シ更ニ左右腎門脈(renal portal vein)ニ他ノ「マリヤット」瓶ニ連結シタル「カヌーラ」ヲ挿入シ固定スルナリ。次ニ脊部大動脈(dorsal aorta)ノ分枝部ノ直上ニ於テ之ヲ結紮ス。カクシテ一定ノ壓力ニテ Ringer 氏液ヲ左ノ大動脈(aorta)ト左右ノ腎門脈(renal portal vein)ヨリ

灌漑スル時ハ腎臓ノ血行ヲ少シモ停止スルコトナク、人工灌漑ヲナスコトヲ得、而シテ後腔靜脈 (post cava vein) ヨリ流出スル Ringer 氏液ガ透明ニナリタレバ、之ニ靜脈「カヌーラ」ヲ (内徑 3 mm 長サ 20 cm) 挿入固定シ、流ルル滴數ヲ必要ニ應ジテ滴數描寫法ニヨリテ描寫セシム。最後ニ左右輸尿管ニ特別ニ作レル (内徑 1 mm 長サ 10 cm ヲ有ス) 「カヌーラ」ヲ挿入固定ス。輸尿管ハ腎門脈 (renal portal vein) ト並ビ走レル半透明ナル管ニシテ、之ヲ追求スル時ハ總排泄腔 (cloaca) ニ達スルニヨリ容易ニ見出シ得。

尙ホ腎門脈 (renal portal vein) ニ腎臓ノ表面ヲ越テ集リ來ル 2—3 本ノ左右後腰靜脈 (dorso lumbar vein) ヲ結紮シ次ニ睪丸ニ行ク精系動脈 (spermatic artery) ヲ結紮スルナリ。

第 2 項 血 壓 測 定

本實驗ニ於テ灌漑ニ用フル液ノ壓力ハ重大ナル關係ヲ有スルコトハ論ヲ俟タズ、故ニ之ガ壓測定ニハ十二分ノ注意ヲ要ス。

余ハ以下ノ方法ニヨリテ腎動脈 (renal artery) 及ビ腎門脈 (renal portal vein) ノ血壓ヲ測定セリ。

1) 水銀「マノメーター」ニヨル法

可及的ニ出血ヲ防ギ左大動脈弓 (aortic arch) ガ右ノ大動脈弓ト合スル直面ニ於テ末梢ニ向テ「カヌーラ」ヲ挿入シ之ヲ水銀「マノメーター」ニ連結シ左大動脈弓ノ中樞端ハ結紮ス、カクシテ其ノ壓力ヲ測定セルニ 20 mm Hg 即チ約 272 mm H₂O ナリ。

次ニ腎門脈 (renal portal vein) ニ於テ末梢ニ向ケ「カヌーラ」ヲ挿入シテ固定シ、水銀「マノメーター」ニ連結シテ、測定セルニ 6 mm Hg 即チ約 81.6 mm H₂O ナリ。更ニ腹部靜脈 (abdominal vein) ニ於テ末梢部ニ「カヌーラ」ヲ挿入シテ固定シ水銀「マノメーター」ニ連結シ測定セルニ平均 8 mm Hg 即チ 104 mm H₂O ニシテ腎門脈 (renal portal vein) ニ於テ中樞ニ向ケテ「カヌーラ」ヲ挿入固定シ測定セル壓力 5.0 mm Hg 即チ約 67.5 mm H₂O ナリ。

2) 「マリヤット」氏瓶ヲ用ヒ水壓ニテナセル法

先ニ水銀「マノメーター」ニテ測定セルモノト略ボ同ジ水壓ニ Mariotte 氏瓶ヲ保チ其ノ先ニ連結セル「カヌーラ」ヲ挿入スルトキ、若シ血壓ノ方高キトキハ血液ガ「カヌーラ」ノ中ニ侵入シ來リ、又水壓高キトキハ血管内ニ Ringer 氏液ノ逆流シ行クヲ見ル、即チ同壓ノ所ニテハ「カヌーラ」ノ先端ニ血液ガ心臟ノ搏動ニツレテ出沒スルヲ見ルナリ。即チカカル方法ニヨリ水壓ヲ測レバ多過ナカラシ。之ニテ測定セル價ハ先ニ水銀「マノメーター」ニテ測定セルモノト殆ド同様ナリ。サレバ余ハ腎動脈 (renal artery) ノ血壓ハ 270—250 mm H₂O トシ腎門脈 (renal portal vein) ノ血壓ハ 60—80 mm H₂O トシテ大差ナキモノト思考シ、此壓ヲ實驗ニ用フルコトトセリ。

次ニ示セルハ、余ノ實驗ニ使用セル「ガマ」ノ腎臓ニ於ケル 0.65% Ringer 氏液灌漑ノ標本ニ於ケル 1 例ナリ。

腎動脈 (renal artery) ノ血壓ヲ 250 mm H₂O トシ腎門脈 (renal portal vein) ノ血壓ヲ 80 mm H₂O トセル場合ノ 10 分間ニ流レル血量ハ 93 cc ニシテ腎動脈 (renal artery) ヨリハ 50 cc 腎門脈 (renal portal vein) ヨリハ 49 cc ヲ流シ腎靜脈 (renal vein) ヨリ 93 cc ヲ外部ニ流出スルナリ。

斯カルトキ所謂尿 (左右輸尿管「カヌーラ」ニ排泄サルル液) ノ量ハ平均 10 分間ニ約 2 cc ナリ。

No. 1. 腎 臓

	血 壓	10分間ノ血量	10分間ノ尿量
腎 動 脈	250 mm H ₂ O	50 cc	
腎 門 脈	80 mm H ₂ O	43 cc	
腎 靜 脈		93 cc	
輸 尿 管			2 cc

以上ノ如キ標本ヲ作製シテ實驗ヲ行フコトトセリ。

第 3 項 本實驗ニ使用セル色素

本實驗ニ使用セシ色素ノ種類ハ 19 種ニシテ

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Phenol-sulphone phthalein mono sodium salt solution | 10. Patent blue V. |
| 2. Pikrin säure (Grüber & Co) | 11. Rhodamin extra B. |
| 3. Chrysoidin | 12. Methylviolet B. Grüber & Co.) |
| 4. Bismarckbraun (Grüber & Co.) | 13. Fuchsin (Grüber & Co.) |
| 5. Auramin | 14. Neutralred (Grüber & Co) |
| 6. Pyronin (Grüber & Co) | 15. Alkali blue, R.Cone. |
| 7. Eosin (Grüber & Co) | 16. Indulin (Grüber & Co) |
| 8. Methylenblue (Grüber & Co) | 17. Kongored (Grüber & Co.) |
| 9. Safranin | 18. Indigocarmin (Grüber & Co) |
| | 19. Carmin extra pure |

以上ノ色素ノ中ニテ 2—11 ハ其ノ水溶液ガ眞溶液ノ性質ヲ有スル色素ナリ。12—14 ハ其ノ水溶液ガ異常性質ヲ有スル色素ニシテ其ノ擴散度ハ眞溶液ニ比シテ甚ダ遅シ。15—18 ハ膠質溶液トナル色素ニシテ即チ殆ド又ハ全く擴散セズ、其ノ微粒子ハ限外顯微鏡 (ultra-microscope) ニヨリ認メラルトイフ。然レドモ色素ノ微粒子ノ大小ハ製造會社ニヨリ又其ノ他ノ種々ナル條件ニヨリテ多少異ルモノナルベシ。

故ニ余ハ以下 2 方法ヲ用ヒテ其ノ粒子ノ大小ヲ測定セントセリ。即チ腎臟ヨリ分泌サルル色素ハ其ノ粒子ノ大小ガ頗ル重大ナル關係ヲ有スルモノト思考スレバナリ。

1. 擴散速度ニヨリテ間接ニ測スル方法

(a) 寒天ニテナセル實驗——0.5% ノ寒天溶液ヲ試験管ニトリテ凝固スルヲ待テテ靜カニ 1% 色素溶液 1cc ヲ重加シテ置キ其ノ擴散ノ速度ヲ 6 時間, 24 時間, 48 時間, 72 時間ノ 4 度ニ觀察シタリ。而シテ今 1 例ヲ示セル其ノ結果ハ次ノ如シ。

色素名	24時間ノ擴散距離	色素名	24時間ノ擴散距離
1. Picric acid	28mm	10. Bismarckbrown	13mm
2. Phenol phthalein	28mm	11. Safranin	11mm
3. Rhodamin	18mm	12. Methylviolet	8mm
4. Patent blue V.	17mm	13. Indulin	7mm
5. Eosin	16mm	14. Neutralred	5mm
6. Chrysoidin	15mm	15. Methylenblue	4mm
7. Fuchsin	15mm	16. Alkaliblu	3mm
8. Indigo carmin	15mm	17. Kongored	2mm
9. Pyronin	13mm		

(b) 「ゲラチン」ニテナセル實驗——25%ノ「ゲラチン」溶液ヲ寒天ノ場合ト同様ニ可及的同等大ノ試験管ニ入ルテ其ノ凝固ヲ待テ静カニ1ccノ1%色素溶液ヲ追加シテ其ノ擴散度ヲ檢セリ。結果ハ次ノ如シ。

色素名	24時間ノ擴散距離	色素名	24時間ノ擴散距離
1. Picric acid	20mm	10. Methylviolet	8mm
2. Phenolphthalein	15mm	11. Indigo carmin	8mm
3. Patent blue V.	13mm	12. Fuchsin	7mm
4. Rhodamin	13mm	13. Bismarckbraown	7mm
5. Chrysoidin	13mm	14. Neutralred	7mm
6. Safranin	10mm	15. Indulin	7mm
7. Pyronin	10mm	16. Alkaliblu	3mm
8. Eosin	10mm	17. Kongored	3mm
9. Methylen blue	10mm		

素ヨリ此2實驗ヲ以テ直チニ色素粒子ノ絶對値ヲ測定セントスルモノニハアラス。單ニ比較的ノ大小ヲ定メントスルノミ。

2. 限外顯微鏡 (Ultra-microscope)

余ハ此目的ニ對シテ限外顯微鏡(鏡面集光器ハParaboloid Kondensator nach Wiahann)ヲ用ヒテ檢セリ。先ヅ蒸餾水ニテ以下ノ諸點ヲ注意シタル後

1. 硝子面ノ瑕ガ粒子ノ如ク見エルニヨリ豫メ其ノ瑕ノ存在ヲ確ム。
2. 先ニ實驗セル色素粒子ガ吸着シテ存在セザルヤ否ヲ確ム。

今檢定セントスル色素溶液ヲ追加シテ其ノ視野ノ明サ, Brown氏運動並ニ其ノ粒子ノ比較的大サノ3點ニ注意シテ測定セリ。特ニ意ヲ用フベキハ色素粒子ニヨリテ例之 methylvioletノ如キハ直チニ硝子面ニ附着シテBrown氏運動ヲ停止スルモノナリ。故ニ可及的早ク檢セザルベカラズ。然ラザル時ハBrown氏運動ヲ見ザル事アリ。余ハ4回ノ觀察ノ結果ヨリ次ノ區別ヲナスヲ得タリ。

1. (a) Picric acid (b) Rhodamin

視野明クシテ粒子ヲ見ル能ハズ。

2. (a) Patent blue V.

視野暗ク極メテ小ナル粒子ノ Brown 氏運動ヲ見ル。

3. (a) Chrysoidin (b) Pylonin (c) Safranin

視野暗ク粒子及ビ Brown 氏運動ヲ見ル事 2 ヨリ著明ナリ。

4. (a) Bismarekbrown (b) Fuchsin (c) Eosin (d) Methylviolet (e) Methylenblue

視野暗クシテ粒子ヲ明瞭ニ見ルヲ得。

尙ホソノ Brown 氏運動ヲ見ルナリ。其ノ粒子ハ(3)ヨリハ大ニシテ(5)ヨリハ小ナル事推定ニ難カラズ Bismarekbrownハ硝子面ニ附着シ其ノ Brown 氏運動ヲ停止スルモ其ノ運動ハ時間長ク Methylviolet methylen blue ハ最も速ニ硝子面ニ附着シテ其ノ Brown 氏運動ヲ停止スルナリ。

5. (a) Kongored (b) Alkaliblu (c) Indulin (d) Neutrlred

視野暗クシテ常ニ粒子及ビ Brown 氏運動ヲ最も著明ニ見得ルモノニシテ以上ノ色素中ニテ最大ノモノニ屬スルコト推定ニ難カラズ。尙ホ Kongorot, Alkaliblan, Indulin, Neutralrot, Fuchsin, Eosin, Patentblau 等ニ於テハ其ノ粒子ノ Brown 氏運動ハ永續シテ硝子面ニ吸着スルヲ見ザルモ Bismarekbrown Methylviolet Methylenblau 等ニ於テハ其ノ粒子ガ速ニ硝子面ニ吸着シテ直チニ Brown 氏運動ヲ停止スルヲ見ルナリ。之ハ色素粒子ノ荷電ニ關係スルモノナルカ不明ナレドモ確カニ色素粒子ニヨリテ其ノ大小ヲ異ニスル他尙ホ色々ナル性質ヲ有スル事明カナルベシ。

以上ノ三ツノ實驗方法ニヨリ色素粒子ノ大小ヲ推定スルニ以下 4 種類ニ大別スル事最も至當ナリト考フルナリ。

1. 余ノ使用セシ色素ノ粒子小ナリト考フルモノ

ヨリ配列セバ

- a Phenolphthalein
b Picric acid
c Rhodamin
d Patontblue

2.

- a Chrysoidin
b Pylonin
c Safranin
d Eosin

3.

- a Fuchsin
b Bismarekbrown
c Methylenblue
d Methylviolet
e Carmin

4.

- a Neutralred
b Kongored
c Alkaliblu
d Indulin

斯クシテ色素 19 種ニ就イテ粒子ノ大小ヲ定メ得タレバ、之等ノ色素ヲ 1% ノ割合ニ 0.65% Ringer 氏液ニ溶カシ使用時ニ濾紙ニテ沈澱物ヲ取り去リテ其ノ 1cc ヲ 0.65% Ringer 氏液灌漑ノ renal artery ノ輪道中又ハ renal portal vein ノ輪道中ニ注入シ尿道ニ挿入セル cannula 中ニ排泄サルルヤ其ノ間ニ於テ檢セリ(此時ニ灌漑液ノ壓力ニ變化ヲ與ヘザル様徐々ニ注入スルヲ要ス)。

第3章 實驗成績及ビ考察

1. 實驗成績

注入セル色素ガ「カヌーラ」ニ現ルルハ通常腎動脈 (renal artery) ヨリセルト腎門脈 (renal portal vein) ヨリセルトニヨリ時間ヲ異ニシ前者ハ約 1.5—2.0 分時ニシテ後者ハ約 3—4 分時 (尿ガ 2 分 25 秒ニ 1 滴排泄サルル時) ナリ。

而シテ血管ニ注入セル色素ハ注入後約 10 秒位ニテ腎靜脈 (renal vein) ニ挿入セル「カヌーラ」ニ現レ初メ約 1 分時ニシテ殆ド透明ニナルナリ。以下各色素ニ就テ其ノ排泄過程ヲ述ベントス。

1. Phenol sulphone phthalein mono sodium salt solution

本品ハ良ク臨牀醫家ノ腎臟機能検査ニ使用サルルモノニシテ其ノアンプルレ入ヲ使用セリ。

2. Picric acid 3. Rhodamin

此 3 種ハ常ニ腎門脈 (renal portal vein) ノ輪道ニ注入セル時ニ多量ニ尿中ニ排泄サルルヲ知ル而シテ腎動脈 (renal artery) ノ輪道内ニ注入スル時ハ更ニ多量ニ排泄サルルナリ。

余ノ 16 例ニ於テハ同結果ヲ得タリ。

4. Pyronin 5. Chrysoidin

此 2 種モ腎門脈 (renal portal vein) ノ輪道中ニ注入スル時ニハ常ニ良ク輸尿管ノ「カヌーラ」中ニ排泄サルルヲ見ルナリ, 又腎動脈 (renal artery) ニ注入セル時ハ更ニ多量ニ排泄サル。然レドモ前者ニ比較スレバ排泄量明カニ少量ナリ。

6. Safranin 7. Fuchsin

8. Methylenblue 9. Eosin

10. Bismarckbrown 11. Methylviolet

12. Indigocarmin

此 7 種ハ腎動脈 (renal artery) ノ輪道中ニ注入セル時ニハ Safranin, Eosin, Bismarckbraun, Methylenblue, etc ハ極ク少量ニ排泄セラルルモ余ノ 15 例中ニ見タルトコロニテハ Fuchsin, Methylviolet, Indigo carmin ハ余ノ 11 例ニ於テ 3 例ハ他ノ Patentblue, Rhodamin ハ腎門脈 (renal portal vein) ヨリノ注入ニヨリ容易ニ輸尿管ニ排泄サルルニ拘ラズ, 之等ノ色素ノ排泄ヲ見ザルナリ。而シテ 8 例ニ於テハ極ク薄ク即チ少量ニ排泄サレタリ。

13. Indulin 14. Neutralred

15. Alkaliblu 16. Kongored

此 4 種ノ色素ハ腎動脈 (renal artery) ヨリノ輪道ニ注入セル時ハ少量ニ, サレドモ明カニ輸尿管ニ挿入シアル「カヌーラ」ニ排泄サルルナリ。併シ余ノ 20 例ニ於テ常ニ腎門脈 (renal portal vein) 輪道中ニ注入スル際ニハ決シテ輸尿管ニ排泄サルルコトナシ。

而シテ此實驗ニハ先ヅ腎門脉 (renal portal vein) ノ輪道中ニ此4種ノ中ノ色素溶液ヲ注入シテ30分間待ツモ輸尿管ニ出デ來ラザル時他ノ Patent blue, Rhodamin, etc. ヲ注入スル時ハ3—4分間ニテ輸尿管ニ Patent blue 又ハ Rhodamin ノ排泄サルルヲ知ル然ル後ニ腎動脈 (renal artery) ヨリ此4種ノ中ノ色素溶液ヲ注入スル時ハ明カニ1.5—2分時ノ後ニ輸尿管ニ排泄セララルルヲ知ルナリ。

サレバ此4種ハ余ノ行ヒタル實驗ノ範圍ニ於テハ腎門脉 (renal portal vein) ノ輪道中ニ注入スル時ニハ排泄サルル事ナシト考フルナリ。尙ホ此4種ノ中ニテハ Indulin ガ腎動脈 (renal artery) ヨリ注入セル時ニ最モ多ク排泄サルルナリ。

2. 實驗成績ノ考察

今種々ナル色素ノ實驗成績ヲ考察シテ見ルニ、先ニ (Nusbaum) ノ述ベタルガ如ク、兩棲類 Amphibia ニ於ケル腎臟ノ血管分布状態ハ特異ノモノナリ。即チ腎門脉ヨリ 80 mm H₂O 及ビ腎動脈ヨリ 270 mm H₂O ノ壓力ニヨリテ 0.65% Ringer 氏液ヲ同時ニ灌漑スル場合ニ於テハ腎門脉ヨリ流れ來レル液ハ、細尿管ノ壁ニ分枝セル毛細管ニ來リテ Bowman 氏囊中ヨリ來レル Ringer 氏液ト合シテ腎靜脈ニ流れ出ルナリ。故ニ今腎門脉ヨリセル 0.65% Ringer 氏液ノ輪道中ニ色素ヲ注入セル場合其ノ色素ハ細尿管ノ細胞ヲ灌漑シテ靜脈内ニ移行スルモノナレバ Bowman 氏囊ニ達スル事ナシ。腎門脉ヨリ注入セル色素ガ Ureter ニ排泄サルルハ細尿管上皮細胞ヲ通過シテ排泄セラレタリト考フル事ヲ得。而シテ腎門脉ヨリ灌漑シテ尿中ニ排泄セラレザル色素ガ腎動脈ヨリスル灌漑ニヨリテ尿中ニ排泄セララルル時ハ Bowman 氏囊ヲ通過シテ排泄セラレタリト考フルヲ得ルナリ。尙ホ腎門脉ヨリセル灌漑ノ輪道中ニ注入セル場合ヨリモ頗ル多量ニ尿中ニ排泄セララルル場合其ノ差ニ相當スルダケノ量ハ Bowman 氏囊ニヨリ排泄セラレタルモノナリトス。而シテ Bowman 氏囊ノ面積ハ恐ラク細尿管ノ面積ヨリモ小ナルベキヲ以テ單位面積ヨリノ排泄量ハ Bowman 氏囊ノ方大ナルベシ。

以上ノ考ハ余ノ行ヘル實驗ノ範圍ニ於テハ容易ニ肯定シ得ルモノナルヲ以テ上述ノ實驗ヨリ余ノ使用セル色素19種ハ全部 Bowman 氏囊ヲ通過シテ排泄セララルルモノニシテ又 Neutralred, Indulin, Alkaliblu, Kongored ノ他ハ細尿管上皮細胞ヲモ通過シテ排泄サルルナリ。サレドモ此4種ノ色素ハ排泄セララルル事ナシト考ヘラル。而シテ其ノ排泄サルル色素ノ多少ハ色素粒子ノ大小ニ關係スベク擴散度大ナルモノ程速ニ且多量ニ排泄サルルヲ知ル。

第4章 定量的實驗

余ハ更ニ之等色素ノ排泄ヲ定量的ニ定メントシテ次ノ實驗ヲ企テタリ。

即チ1%ノ色素 Ringer 氏液ヲ其ノ輪道中ニ1cc注入セル場合ト0.005%ノ色素 Ringer 氏液ヲ5分間灌漑セル場合ニ尿中ニ排泄セラレタル色素ノ量ヲ Duboscq 氏比色計ニヨル比色法ニ

ヨリテ定量シタリ, 其ノ結果ハ次表ノ如シ:

No. 2. 腎門脈ヨリ

色素名	1% 色素 Ringer 氏液ヲ 1 cc 注入セル場合ニ輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ全量	0.005% ノ色素 Ringer 氏液ヲ 5 分間灌漑セル時ニ輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サレタル色素ノ全量
Kongored	0	0
Lithion carmin	$0.21 \times 10^{-6} \text{ g}$	
Methylenblue		$7.2 \times 10^{-6} \text{ g}$
Patentblue	$0.48 \times 10^{-6} \text{ g}$	
Rhodamin		$15.0 \times 10^{-6} \text{ g}$

No. 3. 腎動脈ヨリ

色素名	1% 色素 Ringer 氏液 1 cc ヲ注入セル場合輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サレタル色素ノ全量	0.005% 色素 Ringer 氏液 5 分間灌漑セル場合輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サレタル色素ノ百分率
Kongored	$1.3 \times 10^{-6} \text{ g}$	0.004% 0.003%
Lithion carmin	$2.0 \times 10^{-6} \text{ g}$	
Patentblue V.	$10.0 \times 10^{-6} \text{ g}$	

以上ノ表ハ腎門脈ヨリト腎動脈ヨリ注入セル結果ヲ示スモノニシテ, 即チ前述セルガ如ク定量的ニ之ヲ測定スルモ其ノ粒子ノ大サガ排泄サルル量ニ大ナル關係ヲ有スルモノナルベシ。

次ニ腎臓ヨリスル色素ノ排泄スル量ヲ Duboseq 氏比色計ニテ定量スルヲ得タレバ之ヲ用ヒテ色素ノ腎臓ヨリ排泄セラルル機轉ヲ研究セリ。

第 5 章 色素排泄ノ機轉ニ關スル實驗

色素ガ Bowman 氏囊ヨリ排泄セラルル場合ヲ實驗スルニハ Kongored ヲ腎動脈ヨリ注入スルヲ可トス。何トナレバ余ノ以上ノ實驗ヨリシテ Kongored ハ決シテ細尿管上皮細胞ヨリ排泄セラルル事ナケレバ腎動脈ヨリ之ヲ注入スル時輸尿管ニ出ヅル Kongored ハ Bowman 氏囊ヨリ排泄セラレタリト考フル事ヲ得レバナリ。

而シテ腎門脈ヨリ注入シタル色素ガ輸尿管ニ出ヅル時ハ細尿管上皮細胞ヨリ排泄セラレタリ

ト考フル事ヲ得ルニヨリ、此場合ニハ何レノ色素ヲ用フルモ可ナリ。

サレバ余ハ以上ノ標本ヲ用ヒテ以下諸項ニ就キテ實驗セリ。

1. 灌漑液ノ酸素ノ含有量ガ色素ノ排泄量ニ影響スルヤ
2. 靑酸ヲ灌漑シテ酸化機能ヲアル點迄停止セシムル事ガ色素ノ排泄ニ影響スルヤ
3. 色素ノ排泄ニ伴フ酸素消費量ノ増減如何
4. 細尿管ヨリノ水ノ排泄如何

(1) 灌漑液ノ酸素ノ含有量ト色素排泄トノ關係

Ringer 氏液ヲ酸素中ニテ良ク振ル時ハ、1000 cc ノ中ニ 19.6 cc (Winkler 氏法) ヲ溶解スル、而シテ Ringer 氏液ヲ 30 分間煮沸シタル後ニ空氣トノ接觸ヲ防グ時ニハ酸素ハ 1000 cc 中ニ 2.9 cc ニシテ空氣中ニ曝露セル Ringer 氏液 (10°C) ハ約 7.3 cc (1000 cc 中) ナリ。

今酸素ニテ飽和セル Ringer 氏液ヲ灌漑セル場合ニ一定量ノ色素 Ringer 氏液ヲ輪道中ニ注入シ又ハ或ル濃度ノ色素 Ringer 氏液ヲ一定時間灌漑シテ其ノ輸尿管ニ出ヅル色素ノ量ヲ定量シ置キ、然ル後ニ酸素ヲ追出セル Ringer 氏液ヲ 30 分間灌漑シタル後ニ一定量ノ色素 Ringer 氏液ヲ輪道中ニ注入シ又ハ或ル濃度ノ色素 Ringer 氏液ヲ一定時間灌漑シテ其ノ輸尿管ニ出ヅル色素ノ量ヲ定量シ、次ニ酸素ヲ飽和セシメタル Ringer 氏液ヲ 30 分間灌漑シタル後ニ前ト同様ナル實驗ヲ繰返シテ、其ノ輸尿管ニ出ヅル色素ノ量ヲ定量ス。

No. 4. 腎門脉ヨリ

色素名	O ₂ ニテ飽和シタル Ringer 氏液ヲ灌漑シツツ 0.005 % 色素 Ringer 氏液ヲ 3—5 分間流シタル時、輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ全量	次ニ煮沸ニヨリテ O ₂ ヲ追ヒ出シタル Ringer 氏液ヲ灌漑シツツ 0.005 % 色素 Ringer 氏液ヲ 3—5 分間流シタル時、輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ全量	更ニ O ₂ ニテ飽和セシメタル Ringer 氏液ヲ流シテ 0.005 % 色素 Ringer 氏液ヲ 3—5 分間流シタル時、輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ全量
Rhodamin	3 分間流ス 11.2 × 10 ⁻⁶ g	3 分間流ス 8.75 × 10 ⁻⁶ g	3 分間流ス 10.2 × 10 ⁻⁶ g
Rhodamin	5 分間流シタル時 21.8 × 10 ⁻⁶ g	5 分間流シタル時 15.6 × 10 ⁻⁶ g	5 分間流シタル時 20.6 × 10 ⁻⁶ g
Methylenblue	5 分間流シタル時 15.0 × 10 ⁻⁶ g	5 分間流シタル時 6.2 × 10 ⁻⁶ g	
Methylenblue	3 分間流シタル時 4.65 × 10 ⁻⁶ g	3 分間流シタル時 3.14 × 10 ⁻⁶ g	

以上ノ表ニ見ルガ如ク O₂ ノ含有量ガ細尿管上皮細胞ヨリノ色素排泄ニ大ナル關係ヲ有スルモノニシテ例之、灌漑スル Ringer 氏液ニ酸素ガ飽和サレタル時ニハ Rhodamin Ringer 氏液 (0.005%) ヲ3分間注グ時ニハ細尿管ニ 11.2×10⁻⁶ g ノ Rhodamin ヲ排泄スルモノニシテ之ヲ30分間煮沸シテ酸素ヲ追ヒ出シタル Ringer 氏液ニ流シカヘル時ハ 8.75×10⁻⁶ g ニ減少セルナリ。

次ニ O₂ ニテ飽和セル Ringer 氏液ヲ30分間灌注シタル後ニ同様ニ Rhodamin ヲ灌注スル時ハ細尿管ニ出ヅル Rhodamin ハ 10.2×10⁻⁶ g ニ恢復スルヲ知ル腎動脈ヨリセル時ニハ其ノ差ヲ認メズ。

(2) 青酸ヲ灌漑シテ細胞ノ酸素攝取量ヲ低下セシメタル場合ノ色素排泄ニ及ボス影響

(1) ノ實驗方法ト同様ニシテ唯酸素ヲ追ヒ出セル Ringer 氏液ノ代リニ青酸 $\frac{m}{600}$ 乃至 $\frac{m}{100}$ ノ Ringer 氏液ヲ以テナセルナリ。而シテ $\frac{m}{150}$ 青酸ヲ灌漑セル場合ニ於ケル酸素ノ消費ハ例之、今 1000 cc 中ニ酸素 7.65 cc ヲ含有スル Ringer 氏液ヲ腎動脈竝ニ腎門脈ヨリ灌漑スル時ニ1分間ニ腎臓ガ消費スル量ハ 0.00335 cc ナルニ青酸ヲ灌漑スル時ハ1分間ノ消費高ハ 0.00018 cc トナル即チ其ノ差ハ 0.00317 cc ナリ。之ニヨリテ見ルニ明カニ青酸ノ灌漑ニヨリテ酸素ノ消費ニ制限ヲ受クルニ至ルヲ知ル。此青酸ヲ灌漑シテ其ノ酸素ノ消費ヲ制限セル場合ノ色素排泄ニ及ボス影響ヲ檢シタル成績ハ次ノ如シ。

No. 5. 腎動脈ヨリセル場合

色素名	酸素ノ飽和サレタル Ringer 氏液ヲ流シツツ1%色素 Ringer 氏液ヲ1cc 輸道内ニ注入スル場合輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ全量	15分間 $\frac{m}{100}$ 青酸ヲ流シタル後ニ1%色素 Ringer 氏液ヲ輸道内ニ注入スル場合輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ全量
Kongored	0.65×10 ⁻⁶ g	0.65×10 ⁻⁶ g
	酸素ニヨリテ飽和サレタル Ringer 氏液ヲ流シタル後之ニ 0.005% 色素 Ringer 氏液ヲ灌漑スル事5分間ニシテ Ringer 氏液ヲ流ス場合輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ百分率	15分間 $\frac{m}{100}$ 青酸 Ringer 氏液ヲ流シタル後ニ 0.005% ノ色素 Blausäure Ringer 氏液ヲ流ス事5分間ニシテ又 $\frac{m}{100}$ 青酸ヲ流ス場合輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ百分率
Kongored	0.004%	0.004%

以上ハ Bowman 氏囊ヨリスル色素ノ排泄ニ青酸ノ影響ヲ檢シタルモノナルガ殆ド色素排泄ニ無關係ナルヲ知ル。次ニ細尿管上皮ヨリスル色素ノ排泄ニ及ボス青酸ノ影響ヲ檢スルニ

No. 6. 腎門脈ヨリセル場合

色素名	酸素ヲ以テ飽和セシメタル Ringer 氏液ヲ流シツツ 0.005% 色素 Ringer 氏液ヲ 3—5 分間流シ更ニ酸素ヲ以テ飽和セシメタル Ringer 氏液ヲ流ス場合輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ全量	次ニ $\frac{m}{150}$ 青酸ノ Ringer 氏液ヲ流シツツ 0.005% 色素 Ringer 氏液ヲ 3—5 分間流シ更ニ 30 分間 $\frac{m}{150}$ Blausäure Ringe 氏液ヲ流ス場合輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ全量	更ニ酸素ヲ以テ飽和セシメタル Ringer 氏液ヲ流シツツ 0.005% 色素 Ringer 氏液ヲ 3—5 分間流ス場合輸尿管「カヌーラ」中ニ排泄サルル色素ノ全量
5 分間 Rhodamin	$20.8 \times 10^{-6} \text{ g}$	$12.25 \times 10^{-6} \text{ g}$	$20.6 \times 10^{-6} \text{ g}$
3 分間 Rhodamin	$10.2 \times 10^{-6} \text{ g}$	$6.9 \times 10^{-6} \text{ g}$	
5 分間 Methylenblue	$15.0 \times 10^{-6} \text{ g}$	$1.5 \times 10^{-6} \text{ g}$	$2.8 \times 10^{-6} \text{ g}$
3 分間 Methylenblue	$3.75 \times 10^{-6} \text{ g}$	$0.62 \times 10^{-6} \text{ g}$	$0.75 \times 10^{-6} \text{ g}$

即チ上表ニヨリ細尿管ヨリスル色素ノ排泄ハ青酸ニヨリ著シキ影響ヲ受クルモノニシテ殊ニ其ノ色素ノ粒子ノ大ナルモノ程其ノ影響大ナリト考ヘラル。

(3) 色素排泄時ノ酸素ノ消費

此目的ニ對シテ Winkler 氏酸素定量法ヲ用ヒテ流ス前ノ Ringer 氏液中ノ酸素ヲ定量シ置キ其ノ腎靜脈 (renal vein) ヨリ流レ出ヅル Ringer 氏液ヲ可及ニ外氣トノ接觸ヲ避ケテ流動「パラフィン」下ニ取リテ之ガ酸素含有量ヲ測定セリ。其ノ結果ハ次ニ示スガ如シ。

No. 7. 一側腎臟細尿管ニ於ケル 1 分間ノ酸素消費量

Rhodamin

Ringer 氏液ヲ灌漑セルトキ	0.005% Rhodamin 液ヲ灌漑セルトキ	差
0.00122 cc	0.00215 cc	0.00075 cc
0.00104 cc	0.00324 cc	0.0022 cc

Patent blue v.

Ringer 氏液ヲ灌漑セルトキ	0.005% Patent blue Ringer 氏液ヲ灌漑セルトキ	差
0.00162 cc	0.00475 cc	0.00312 cc
0.00172 cc	0.00638 cc	0.00466 cc

Eosin

Ringer 氏液ヲ灌漑セルトキ	0.005% Eosin-Ringer 氏液ヲ灌漑セルトキ	差
0.00375 cc	0.00415 cc	0.0004 cc
0.00202 cc	0.00223 cc	0.00021 cc

即チ常ニ色素液ヲ流ス時ハ酸素ノ消費が増加スルヲ見ル。而シテ Eosin ノ如ク細尿管ヨリノ排泄ノ少キモノハ其ノ消費少シ。

次ニ細尿管上皮ヨリ水ノ排泄セラレザルヤトイフ事ニ就テ次ノ實驗ヲ行ヘリ。

(4) 細尿管ヨリノ水ノ排泄

色素ノ排泄ハ色素粒子ノ大サガ關係スルモノナルガ水ハ如何

即チ腎動脈竝ニ左右腎門脈ヨリ 0.65% Ringer 氏液ヲ灌漑シテ之ガ細尿管ニ排泄サルル一定時間ノ尿量ヲ測定シ、次ニ腎動脈ヨリノ灌漑ヲ止メテ細尿管ヨリスル尿ノ排泄量ヲ測定ス。次ニ色素液ヲ腎動脈竝ニ左右腎門脈ヨリ 0.65% Ringer 氏液ヲ灌漑シツツ一定時間色素 Ringer 氏液ヲ腎門脈ヨリ流シ之ガ細尿管ニ排泄サルル色素ヲ定量シタル後ニ腎動脈ヨリノ灌漑ヲ止メ細尿管ニ尿ノ排泄サルル有様ヲ觀察シ、次ニ腎門脈ヨリ充分ニ Ringer 氏液ヲ流シタル後ニ腎動脈ヨリ灌漑スルナリ、斯クシテ腎細尿管ヨリスル水ノ排泄竝ニ色素排泄トノ關係ヲ實驗セリ。其ノ1例ヲ擧ゲレバ、

初メ腎動脈 (renal art.) ヨリハ 10 分間 68 cc ノ Ringer 氏液ガ灌漑サレ左腎門脈ヨリハ 8.4 cc 右腎門脈ヨリハ 9.9 cc ニシテ左側輸尿管ヨリハ 10 分間 1.3 cc ノ尿ヲ排泄セリ。而シテ 0.005% Rhodamin Ringer 氏液ヲ 5 分間左腎門脈ヨリ灌漑セルニ 18.8×10^{-6} g ノ Rhodamin ヲ排泄セリ。次ニ腎動脈ノ灌漑ヲ 21 分間停止セシメタルニ輸尿管ヨリノ尿ノ排泄モ殆ド同時ニ停止セリ。此間左腎門脈ヨリ 5 分間 0.005% Rhodamin-Ringer 氏液ヲ灌漑セリ。然ルニ 21 分後ニ腎動脈ヨリノ灌漑ヲ始メルト 10 分後ニ至リ尿ノ排泄ヲ始メ 10 分間ニ 1 cc ノ割合ニ排泄サルルニ

至レリ。而シテ腎動脈ヨリノ灌漑ヲ停止セル間ニ腎門脈ヨリ流セル Rhodamin ナ 17.7×10^{-6} g 輸尿管ヨリ排泄セリ。

カカル結果ヲ考察スルニ水ハ細尿管上皮ヨリ排泄セラレザルモ色素粒子ノミ其ノ間ニ排泄セラルルモノナルカ。

又ハ水及ビ色素粒子ハ共ニ排泄サルルモ水ノミハ途中ニテ吸収サルルタメ輸尿管ニ出デザルカノ何レカナラン。

考 察

色素ノ腎臓ヨリスル排泄ニ關スル機能ハ先ヅ Bowman 氏囊ヨリ之ヲ考フルニ此部分ニ於テハ全く濾過ト考ケラルルモノニシテ即チ灌注液中ノ酸素ノ含量ノ多少及ビ青酸ニヨル細胞ノ酸素攝取量ノ制限ハ排泄ニ何等ノ影響ヲモ及ボサズ尙ホ色素排泄タメニ酸素消費最モ増加セズ、即チ酸化機能ヲ必要トセズ。

而シテ細尿管ノ部分ニ於テハ、灌漑液ノ酸素ノ含有量ガ其ノ排泄量ニ影響シ Blausäure ニヨリ酸素攝取量ヲ制限スルトキニハ著シク其ノ排泄ヲ減少ス。尙ホ色素排泄時ノ酸素ノ消費量ハ 2—4 倍ノ増加ヲ示ス。之ヨリ見ルトキハ確カニ色素排泄ト酸化トハ大ナル關係ヲ有スルモノニシテ單ナル濾過、擴散等ノ物理學的的要約ニテハ説明困難ナルモノアリ。

第 6 章 結 論

余ハ以上ノ實驗竝ニ考察ヨリシテ次ノ結論ヲ導キ來ラントスルモノナリ。

I 1. Picric acid, 2. Phenolphthalein, 3. Rhodamin, 4. Patentblue v., 5. Chrysoidin, 6. Pylonin, 7. Safranin, 8. Eosin, 9. Fuchsin, 10. Bismarckbrown, 11. Methylenblue, 12. Methylviolet, 13. Lithion carmin ノ 13 種ノ色素ハ主ニ Bowman 氏囊ヨリ排泄セラルルモ少量ニハ細尿管上皮ヨリモ排泄セラルルモノニシテ殊ニ上掲ノ順序ニヨリテ番號ノ進ムニ從ヒテ排泄セラルル量ハ少シ。

II 1. Neutralred, 2. Indulin, 3. Alkaliblu, 4. Kongored ノ 4 種ノ色素ハ Bowman 氏囊ヨリハ排泄サルルモ細尿管上皮ヨリハ決シテ排泄サルル事ナシト考ヘラル。

III 排泄サルル色素量ハ其ノ色素粒子ノ擴散度ノ大ナルモノ程多シ。

IV Bowman 氏囊ヨリハ余ノ使用セル中最モ擴散度ノ小ナル Kongored ニテモ或範圍内ノ濃度ハ其ノ灌漑液ト殆ド同濃度ニ於テ排泄セラルルナリ。

V 腎門脈ノミヨリ灌漑シタル場合ニハ色素ハ細尿管腔ニ排泄サルルモ水ハ排泄セラレザルカ又ハ途中ニテ吸収サレ終ルカナリ。

VI Bowman 氏囊ヨリノ色素排泄ニハ灌漑液ノ酸素量關係ナク又豫メ青酸ニテ中毒セシムルモ影響ナシ而シテ酸化機能ヲ伴ハズ。

VII 細尿管ニヨル色素ノ排泄ニハ灌漑液ノ酸素量一定ヨリ少キ時ニハ關係シ尙ホ豫メ青酸ニテ中毒セシムル時ハ著シク排泄量ノ減少ヲ見ルナリ、而シテ其ノ排泄ニハ酸化機能ヲ伴フモノナリ。

即チ余ノ行ヒタル實驗ノ範圍ニ於テハ色素ノ Bowman 氏囊ヨリノ排泄ハ濾過ニヨリテ説明サルモ細尿管ヨリノ色素排泄ハ單ナル物理學的要約即チ濾過擴散等ノミニヨリテハ説明困難ニシテ他ニ何等カノ條件ヲ考ヘザル可カラズ。

第7章 (附) 糖ノ排泄

第1項 緒言

前述ノ如ク色素ノ腎臓ヨリスル排泄過程ヲ實驗シタレバ、次デ腎臓機能ニ及バントシテ、先ヅ生理的狀態ニ血中ニ存スルモノ糖(葡萄糖)ヲ選ビテ之ガ排泄ノ機能ヲ實證セント企圖セリ。サレドモ本研究ハ今漸ク其ノ端ヲ發シタルモノナレバ唯簡單ニ今日迄ノ結果ヲ述ベントス。

第2項 實驗方法

先ニ研究發表セル腎臓ヨリスル色素ノ排泄ニ關スル研究ニ述ベタルト同一ノ實驗方法ヲ用ヒテ次ノ實驗ヲ行ヒタリ。

糖トシテハ「メルク」製無水葡萄糖ノ 0.65% Ringer 氏液ト等滲透壓ノ液ヲ作リソレト 0.65% Ringer 氏液トヲ混ジテ任意ノ%葡萄糖 Ringer 氏液ヲ作リテ本實驗ニ用ヒタリ。而シテ此色々ナル濃度ノ葡萄糖 Ringer 氏液ヲ色素ノ場合ニ於ケルガ如ク腎動脈(renal artery)ヨリト腎門脈(renal portal vein)トヨリ之ヲ灌漑シ輸尿管ニ挿入セル「カヌーラ」ヨリ出ヅル尿ヲ集メテ硝酸銀ニヨル糖檢出法ヲ用ヒ其ノ尿中ニ排泄サル糖ノ檢出ヲナセリ。

始メ 0.65% ノ Ringer 氏液ヲ灌漑セル時ノ尿ヲ集メテ之ヲ硝酸銀法ヲ用ヒテ夫レニ還元物質ノ存在セザルヲ確メテ後本實驗ヲ行ヘリ。

第3項 腎門脈ヨリ糖溶液ヲ灌漑セル場合

先ヅ糖溶液ヲ腎門脈(renal portal vein)ヨリ 0.65% Ringer 氏液ノ代リニ壓ヲ變ゼザル様ニ注意シテ灌漑スルナリ。此目的ニハ2箇ノ Mariotte 氏瓶ヲ括栓ニヨリテ自由ニ腎臓ヘト切換ヘ得ル様ニナセルモノヲ便トス。而シテ一方ニ 0.65% Ringer 氏液他方ニ糖液ヲ入ル。20—30 分間灌漑シタル後ニ括栓ヲマハシテ 0.65% Ringer 氏液ヲ灌漑ス、斯クシテ此間常ニ腎動脈ヨリハ絕エズ 0.65% Ringer 氏液ヲ灌漑ス而シテ排泄サレタル尿ヲ集メテ銀法ニヨリテ其ノ存在ヲ確メタリ。

併シ此際毛細管中ノ糖ノ濃度ハ腎動脈ヨリ流レ來レル 0.65% Ringer 氏液ニヨリテ稀釋サルル事明カナルベシ。例之腎動脈及ビ腎門脈ヨリ灌漑スル液ノ量ノ比ガ 11:8 ナル時腎門脈ヨリ灌漑スル糖ノ溶液ガ 5% ナル場合ニハ毛細管中ニテ 5.0—2.09% 迄ニ漸次ノ稀釋サレ静脈ニ集ル時ニハ約 2.09% トナルベシ。而シテ其ノ稀釋サルル事實ハ毛細管ガ小ナルタメニ静脈ニ移行

スル附近小距離ニ於テ行ハルト考フルヲ至當トス。サレバ腎門脈ヨリ糖液ヲ灌漑シタル場合ニハ其ノ細腎管ノ細胞ニ灌漑スル糖液ハ多少用ヒタル糖液ノ濃度ヨリハ稀釋サレタリト考フル理由明カナリ。

第1 實驗

5%ノ糖液約20分間灌漑シタル後尿ヲ集メテ銀法ニヨリテ檢定セルニ著明ニ糖ノ存在ヲ示セリ。腎動脈ヨリト腎門脈ヨリトノ灌漑量ノ比ハ11:8ナリ。

第2 實驗

2.5%ノ糖 Ringer 氏液ヲ約20分間灌漑セル後其ノ間及ビ後20分間ニ於ケル尿ヲ集メ銀法ニヨリテ檢定セルニ辛ジテ糖ノ存在ヲ認め得ル程度ニ排泄セララルナリ。

第3 實驗

1.0%糖 Ringer 氏液ヲ腎門脈ヨリ30分間灌漑セルニ其ノ間及ビ30分後ニ至ル迄ニ排泄サシタル尿中ニハ糖ノ檢出ヲナス事能ハズ。

以上ノ3實驗ニヨリテ1.0%(毛細管内ニテ多少稀釋サルルナリ)以上ノ濃度ヲ有スル Ringer 氏液ヲ腎門脈ヨリ灌漑スル時ハ銀法ニテ認ムベキ程度ニ輸尿管ニ排泄サルルモ1.0%以下ノ濃度ニテハ認ムル事能ハズ。

第4 項 腎動脈ヨリ糖溶液ヲ灌漑セル實驗

次ニ一方腎門脈ヨリ0.65% Ringer 氏液ヲ灌漑シ、腎動脈ヨリ初メ0.65% Ringer 氏液ヲ灌漑シテ排泄サレタル尿ヲ集メ豫メ尿中ニ還元物質ノ存在ノ有無ヲ銀法ニヨリテ檢シタル後ニ括栓ヲ廻ハシテ糖液ノ入レル Mariotte 氏瓶トノ連絡ヲナサシメテ色々ナル濃度ノ糖液ヲ灌漑セシメテ其ノ間ニ排泄サルル尿中ノ糖ヲ前ト同様銀法ニヨリテ檢出スルナリ。

第1 實驗

5%糖液ニテナセル實驗 約6分間灌漑シタル後30分間ニ得タル尿ニ就キテ銀法ニヨリ檢スルニ頗ル多量ニ排泄サルルヲ知ル。

第2 實驗

2.5%糖 Ringer 氏液ニテナセル實驗 常ニ多量ノ糖ノ輸尿管ニ排泄サルルヲ知ル。

第3 實驗

1.0%糖 Ringer 氏液ニテナセル實驗 常ニ多量ニ糖ノ輸尿管ニ排泄サルルヲ知ル。

第4 實驗

0.6%糖 Ringer 氏液 尙ホ多量ニ糖ノ輸尿管中ニ排泄サルルヲ知ル。

第5 實驗

0.3%糖 Ringer 氏液 尙ホ明瞭ニ糖ノ輸尿管中ニ排泄サルルヲ知ル。

第6 實驗

0.2%糖 Ringer 氏液 0.2%糖 Ringer 氏液ニテハ輸尿管ニ排泄セラレタル糖量ハ銀法ニヨリテ辛ジテ其ノ存在ヲ知り得ル程度ナリ。

第7實驗

0.1% 糖 Ringer 氏液 0.1% 糖 Ringer 氏液ヲ灌漑シタル場合ニハ殆ド銀法ニテハ認め能ハズ。

即チ腎動脈ヨリ灌漑法ヲ行ヒテ糖 Ringer 氏液ヲ灌漑スル場合其ノ濃度ガ0.2% 以上ナル時ハ銀法ニテ認め得ベキ糖ガ尿中ニ排泄サルルモノニシテ 0.1% 以下ノ濃度ニテハ銀法ニテハ認めル程度ニ排泄セラレザルナリ。而シテ其ノ排泄サルル糖ノ量ハ灌漑スル液ノ糖ノ濃度ガ大ナレバ大ナル程其ノ排泄サルル糖ノ量モ大ナリ。

第5項 總括

糖ノ腎臓ヨリ排泄サルル過程ハ其ノ灌漑スル糖 Ringer 氏液ノ濃度ガ1.0% 以下ナル時ハ銀法ヨリテ證明サルル程度ニ於テ Bowman 氏囊ノミヨリ排泄サル、而シテ1.0% 以上ナル時ハ細尿管上皮ヨリモ排泄サルニ至リ0.2% 以下ニ於テハ遂ニ Bowman 氏囊ヨリモ排泄サレザルニ至ルナリ。即チ糖ノ大部分ハ Bowman 氏囊ヨリ其ノ一少部分ハ(糖ノ濃度大ナル時ノミ)細尿管上皮ヨリ排泄サルルモノナルベシ。

擱筆ニ當リ恩師生沼教授ノ御指導ト御校閲ノ勞ニ對シ衷心感謝ノ意ヲ表シ、色素粒子測定ニ多大ナル御指導ヲ賜ッタ京都帝國大學醫學部教授正路倫之助博士ニ滿腔ノ謝意ヲ表ス。(3. 1. 21. 受稿)

文 獻

- 1) Heidenhain, Pflüger's Arch. f. d. ges. physiol. 9, p. 1 (1874).
- 2) Höber u. Königberg, Pflüger's Arch. f. d. ges. physiologie. 108, p. 323 (1905).
- 3) Basler, Pflüger's Arch. f. d. ges. physiol. 112, p. 203 (1906).
- 4) Schafer, Amer. Journ. of physiol. 22, p. 335 (1908).
- 5) Sobieranski, Arch. f. exp. path. u. pharm. 35, p. 144 (1895).
- 6) Nusbaum, Pflüger's Arch. f. d. ges. physiol. 16, p. 139. 17, p. 580 (1876).
- 7) Chroznosczewski, Virchow's Arch. f. path. Anat. 31, p. 153 (1864).
- 8) Wittich, Arch. f. mikrosk. Anat. 2, 75 (1875).
- 9) Kabrhel, Wien. med. Jahrb. N. F. 1, pp. 385, 421, (1886).
- 10) Pautynski, Virchow's Arch. f. path. Anat. 79 p. 67 (1880).
- 11) Henschen, Anszug: Hofmann Schwalbe's Jahresber. u. d. Fortsch. der Anat. u. physiol. p. 347 (1880).
- 12) Sobieranski, Arch. f. exp. path. u. pharm. 35, p. 144 (1895).
- 13) Grützner, Pflüger's Arch. f. d. ges. physiol. 24, p. 441 (1881).
- 14) Schmidt, Pflüger's Arch. f. d. ges. physiol. 48, p. 34 (1891).
- 15) Ribbert, Zentralbl. f. all. Pathol. u. path. Anat. 5, p. 851 (1894).
- 16) Schlecht, Ziegler's Beiträge z. path. Anta. 40, p. 312 (1907).
- 17) Suzuki, Zur Morphologie der Nierensekretion Jena 1912.
- 18) Mitamura, Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. 204, p. 561, 1924.
- 19) Bainburige, Menzies and Collins, Proc. Roy. Soc. B. 86, p. 355 (1913).
- 20) Cullis, Journ. of physiol. 34, p. 250 (1906).
- 21) Lamy et Mager, Journ. de Physiol. et Path. 7, P. 679 (1905).
- 22) Nisi, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 62, P. 329 (1910).
- 23) Cushny, The secretion of the urine (1910).
- 24) Starling u. Verney, Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. 205.
- 25) Holmes, Biology of the frog. (1922).
- 26) Abderhalden, Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. III. I, P. 633.
- 27) Höber u. Königberg, Biech. Zeitschr. Bd. 108, 1905, S. 323.
- 28) Möllendorf, Anat. Hefte Bd. 53, 1916, S. 61.

*Abstract.***Study on the elimination of dyes from the kidneys.**

By

Dr. Yasuyosi Nisimaru.

*From the Physiological Laboratory of the Okayama University, Japan.
(Director: Prof. S. Oinuma).*

Received for publication January 21, 1928.

In spite of the many investigations regarding the elimination of the several dyes from the blood from the kidneys, since Heidenhain, there is as far as I know still a lack of systematic investigation in relation to the diffusibility of dyes. Hoping to fill up this gap I made the following experiments on toads (*Bufo japonicus*).

Method.

For my purpose I used the following dyes; Phenol-sulphone phthalein, picric acid, chrysoidin, bismarckbrown, auranin, pyronin, eosin, methylen blue, safranin, patent blue V., rhodamin, extra B., methylviolet, fuchsin, neutralred, alkali blue, indulin, kongored, indigocarmin, carmin extra B. As a preliminary experiment I measured the rate of diffusion of these dyes on the gelatin and agar. The following list is arranged in the descending order of the diffusion rate of the dyes.

1. phenol-sulphone phthalein, 2. picric acid, 3. rhodamin, 4. patent blue V., 5. chrysoidin, 6. pyronin, 7. safranin, 8. eosin, 9. fuchsin, 10. bismarckbrown, 11. methylen blue, 12. methylviolet B., 13. carmin, 14. neutralred, 15. kongored, 16. alkaliblu, 17. indulin.

Summary.

1) 1. picric acid, 2. phenol-sulphone phthalein, 3. rhodamin, 4. patent blue V., 5. chrysoidin, 6. pyronin, 7. safranin, 8. eosin, 9. fuchsin, 10. bismarckbrown, 11. methylen blue, 12. methylviolet, 13. carmin.

The above mentioned dyes are very easily eliminated from the glomerular capsules but from the tubules the elimination is less in amount and the order is the one indicated above.

2) Neutralred, indulin, alkali blue and kongored are eliminated from the glomerular capsules, but not from the tubules.

3) The more elimination of dyes from the tubules abounds the greater is the diffusion.

4) When perfused from the renal portal vein only, the dyes were eliminated in the lumen, but there was either no elimination of water at all or it had been absorbed by the epithelium of the convoluted tubules.

5) The elimination of the dyes from the glomerular capsules is influenced neither by the supply of oxygen in the fluid-flow nor by poisoning with cyanic acid. The elimination of dyes is not always accompanied by oxydation.

6) The elimination of the dyes from the tubes is influenced both by th supply of oxygen in the fluid-flow, and by poisoning with cyanic acid, and elimination of the dyes is accompanied by oxydation.

Accordingly, I summarize as follows.

The glomerural capsules allow the diffusion into them of all the dyes, which were made use of in the experiments; and regarding the elimination of dyes from the tubes there can hardly be found an explanation in terms of physical chemistroy.

