

Vogt 氏前眼部無骨格レ線撮影法に関する研究

第 IV 編 点眼又は結膜下注射により眼内に移行 せる薬液の顕影について

金沢大学医学部放射線医学教室(主任平松教授)

専攻生 清水 貞子

(昭和30年12月19日受附)

Studies on Vogt's Bone Free Radiography of Anterior Part of the Eyeball

Part IV. Visualisation of Medicament by means of Instillation or Subconjunctive Injection into the Eyeball

Sadako Shimizu

*From the Department of Radiology, Faculty of Medicine,
University of Kanazawa
(Chief : Prof. H. Hiramatsu, M. D.)*

内 容 抄 録

点眼又は結膜下注射を行われた薬液の眼内移行状態をレ線撮影によつて知ろうとした。

即ち、生後2カ月の健康白色家兎眼の角膜を搔爬して後摘出し、一方、眼科治療薬中金属化合物数種を選び普通治療に用いられる濃度の水溶液とし、夫々の液に以上の摘出眼を1眼宛浸漬し、種々の時間の後これを取り出してレ線撮影を行つた。その結果、5000倍昇汞水が最も鮮明に顕影され、その移行経路は前房、水晶体前囊、水晶体後囊の順であることを知つた。成熟白色家兎角膜無傷眼は幼弱白色家兎角膜損傷眼より昇

汞水移行がおそく、又後者においては24時間浸漬すると水晶体前囊が破れることを認めた。

生理的食塩水は、眼球より明るい像を現わし、比較的にやく移行するが浸漬6時間の所見はそれ以上浸漬時間を延長しても変化がなく、又、成熟角膜無傷眼も同様であつた。

その他、2%マーキスロクローム、0.3%硝酸銀の各液は眼球影像の輪廓を鮮明にしたのみで、3%硫酸亜鉛、3000倍オキシチアン汞、2%硫酸銅の各液は終始顕影不能であつた。

目 次

第1章 緒言

第2章 実験材料並びに実験方法

第3章 実験成績

第4章 総括並びに考按

第5章 結論

主要文献

第1章 緒 言

点眼された薬物液が拡散により角膜を滲透して眼内に移行することは、1853年 Ruiter が硫酸アトロピンにより証明して以来多くの人々に

よつて、種々の薬物に対する実験報告がなされている。

而して、これらはすべて生物学的又は化学的

方法によつて行われたものであるが、私は、レ線を用いて眼球の無骨格撮影を行い、眼内に移行した薬液を影像によつて分析し得たならば

その分布状態、進行経路及び侵入速度等を知るに便利であろうと考え本実験を行つた。

第2章 実験材料並びに実験方法

実験動物には、生後2カ月の健康白色家兎4頭8眼、健康成熟白色家兎2頭3眼を摘出して用い、試験薬剤には、5000倍の昇汞、2%のマーキエロクローム、0.3%の硝酸銀、3%の硫酸亜鉛、3000倍のオキシチアン汞、2%の硫酸銅等の各水溶液及び生理的食塩水を選んだ。

実験方法は、先ず、第1実験として、生後2カ月の家兎4頭7眼の角膜輪部に、これに沿うた幅1.0mm輪状の、鋭七による軽い搔爬傷を加えて後これを摘出し、直ちに上述各液50cc中に夫々1眼宛浸漬した。その際、鞏膜前部と角膜のみが浸漬されるように視束の断端に糸を結び上方より吊した。このようにして各眼球を夫々の液に24時間浸漬する間に数回これを取り出してレ線撮影を行つた。その条件は次の如くである。

- 1) レ線発生装置は東京芝浦医療電気株式会社製KXO8型
- 2) 長さ25cm、口径5cmの鉛製遮光円筒を装着した
- 3) フィルム・焦点間距離80cm
- 4) 富士歯科用フィルム使用

5) 富士指定現像液使用、液温18°C、5分間現像、後定着5分間、水洗30分間

6) 二次電圧48KV

7) 二次電流20mA

8) 曝射時間1.0sec

9) 被写体の位置は角膜を右にしてその矢状面がフィルム面と直角になるようにし、上方より撮影した次に、第2実験として、成熟家兎眼1眼を第1実験におけると同様にして角膜を搔爬して摘出し、同様の方法で5000倍昇汞水に24時間浸漬した後上述の条件で撮影を行つた。

更に、第3実験として、生後2カ月の家兎1眼を第1実験の場合と同様に角膜を搔爬した後これを摘出し5000倍昇汞水中に入れ、特にこの際は鞏膜輪部と角膜のみが浸漬されるようにして24時間経過後これを取り出して、上記の条件の下に撮影を試みた。

又、第4実験として、成熟家兎1頭2眼をそのまま摘出し、1眼は5000倍昇汞水50cc中に、他の1眼は生理的食塩水50cc中に夫々浸漬し、以後は第1実験同様にして撮影を行つた。

第3章 実験成績

5000倍昇汞水による第1実験では、眼球30分間浸漬後の撮影においては薬液の影像らしいものは認められなかつた。

1時間浸漬では角膜と鞏膜前部に一致して眼球影像の輪廓が特に明瞭に現われた。

3時間浸漬では更に、水晶体前面と虹彩(チン氏帯らしいものも共に)に一致して線状の影像が出現した。

5時間浸漬では水晶体前面の線が太くなると共にその後面にまで延長して来た。但し、後面の中央部までは達していなかつた。

8時間浸漬では水晶体後面の中央にも線が現われてその輪廓が完全に認められるようになった。

しかし、後面の線は淡く細かつた。

24時間浸漬では上述の線状影像がすべて太くなつた上に、水晶体前面の中央が破裂した如き像を示した。よつて、第2実験を試みてこのような所見が成熟家兎眼にも現われるか否かを検査したところ、この場合は水晶体が破裂したような像は認められなかつた。

第3実験は浸漬部位を特に角膜と鞏膜輪部に限局したものであるが、結果は第1実験におけると同様であつた。

第4実験の結果は生後2カ月の角膜損傷眼の方が成熟角膜無傷眼より5000倍昇汞水の眼内移行が早いことを示した。

生理的食塩水における第1実験では、1時間浸漬では食塩水の影像は現われなかつた。

2時間浸漬では眼球影像の輪廓に沿うてそれより明るい輪状の像が認められた。

4時間浸漬では上述の像が少しひろがつた。

6時間浸漬では2時間浸漬における輪状影像の1倍半位に影像の輪の幅がひろがつた。而して、その後は浸漬時間を延長してもこの場合と所見は同様であつた。

又、この液の第4実験成績は第1実験の場合と同様であつた。

2%のマーキユクローム水溶液における実験では、浸漬30分及び1時間半では液の像は現われず、3時間半浸漬において眼球影像の輪廓が角膜及び鞏膜前部のみ特に濃厚な線として現出した。

6時間浸漬では上述の線が稍々太くなり、24時間浸漬では更に太くなつた以外は変化が認め

られなかつた。

0.3%硝酸銀水による実験では30分浸漬ですでに眼球像の輪廓が鞏膜前部と角膜に一致して稍々濃厚な線として現われた。

1時間浸漬では前所見に加えて、鞏膜輪部に残存している眼球結膜の断片と角膜損傷部に一致して淡い影像が認められた。

3時間半浸漬では上述の像が一層濃厚になつた。

6時間浸漬では角膜輪廓が更に太く現われた以外は前所見と変らなかつた。

24時間浸漬では上述の所見がなお一層著しくなつたのみであつた。

3%の硫酸亜鉛、3000倍のオキシチアン汞、2%の硫酸銅の各溶液は、眼球浸漬1、3、6、24の各時間毎に撮影を試みたが、いずれの場合に於ても薬液の影像を現出し得なかつた。

第4章 総括並びに考按

私は、点眼又は結膜下注射を行われた薬液の眼内移行状態を、レ線無骨格撮影によつて顕影し得るか否かを知るために本実験を行つた。而して、その際、薬液の影像を濃厚にして眼組織のそれとの識別を容易にするために試験薬液には主として重金属化合物を選ぶと共に能うる限り多量に眼内に移行させようと企てた。

文献によれば金属化合物の眼内移行に関する実験には、Krüchow u. Leber, Memorsky 等の赤血塩、Gosselin の沃土加里、Ulry u. Zals のサリチル酸ソーダ、昇汞、硫酸銅、金光、熊谷のフルオレスチン加里等の各溶液によるものがあるが、いずれも生理的にはその移行量は極めて少量であつたと述べられている。生前と死後との移行量の差については、Krüchow u. Leber, Gosselin, Memorsky, Laquer 等は死後増加するといひ、Bellarminoff 及び熊谷³⁾は減少すると報告した。

さて、如何なる条項が時間量的に移行を促

進するかについては、瀬戸¹⁰⁾、深水¹⁾、金光²⁾等は角膜損傷を挙げ、荻野、山地¹¹⁾は、温度の上昇を述べると共に家兎眼は牛眼より速いと称し、熊谷³⁾は若い家兎眼は速いと報告した。

又、金光²⁾は点眼された薬液は主として角膜輪部から吸収されると述べている。

よつて、私は、実験動物として生後2カ月の若い家兎眼の角膜輪部に損傷を加えて用いると共に試験薬液には主として重金属化合物を選んだ。

而して、実験の結果は昇汞水が最も明瞭な像を現わした。それは、この溶液がイオン化し易く、水銀は動物性膜よりよく吸収される性質を有すると共に、レ線吸収の大なることによるものと推察される。

薬液の眼内侵入経路については荻野、山地¹¹⁾の報告によれば、結膜、鞏膜前部、硝子体の順によるか又は、角膜輪部、前房、水晶体周辺部、硝子体の順によるものが最も早いと称し、中村

のは、点眼したアドレナリンは角膜、房水、水晶体、硝子体の順によつて網膜に達すると述べた。

昇汞水による本実験では鞏膜前部と角膜、水晶体前面と虹彩（チン氏帯らしいものも共に）、水晶体後面の周辺部、水晶体後面の中央部の順に影像を現わした。而して、この場合、水晶体後面に達した薬液は鞏膜前部より硝子体を経て移行したものか或いは、前房より水晶体前囊に至りその実質を迂回して後囊に侵入したものか不明である。よつて、第2実験により更に同様の条件をそなえた家兎摘出眼球を、角膜と鞏膜輪部のみが浸漬されるようにして、昇汞水の再試験を行つたところ、全く同様の所見を得た。従つて、この際後囊に達した薬液は、前房より水晶体前囊を経て、その実質を迂回し、後囊に至つたものと考えられる。

なお、第4実験の結果、昇汞水の移行速度は生後2カ月の角膜損傷家兎眼の方が成熟角膜無傷家兎眼より速いことを知つたがこれは、熊谷³⁾の述べる如く若い家兎の方が角膜が菲薄であることと、瀬戸、深水、金光等の如く角膜に損傷があることとの両方によるものと推察される。

又、若い家兎眼球では24時間昇汞水浸漬の際水晶体が破裂した如き像を現わし、成熟家兎眼球ではこのような変化が認められなかつたのは前者においては水晶体の薬液吸収が盛んなためにそれが膨脹して前囊を破裂させたものと思わ

れる。

生理的食塩水に対しては、その比重の関係からあまり鮮明な影像を期待しなかつたのであつたが、実験の結果短時間内に広範囲に眼組織より明るい像を比較的鮮明に現わした。よつて比重の小なるものでも多量に移行すれば或る程度は顕影可能であることを知つた。但し、この液は眼球浸漬6時間以後はそれ以上浸漬時間を延長しても所見に変化が起らなかつたことと同液における第4実験で成熟家兎無傷眼と生後2カ月の家兎損傷眼との間に液の移行状態に認むべき差がなかつたこととは、如何なる理によるものか不明である。

硝酸銀、マーキユロクロームの各水溶液は眼球影像の輪廓を明瞭にするのみであり、硫酸亜鉛、オキシチアン汞、硫酸銅の各水溶液は24時間眼球浸漬を行つても遂に影像を現わさなかつた。

要するに、本実験では、組織標本や化学的分析による如き精密な所見は得られなかつたが、薬剤によつては昇汞水の如くフィルム上に、眼球輪廓、虹彩、水晶体輪廓等相次いで恰も鉛筆画の如き像を現わし、薬液の侵入状態を示すような場合もある。従つて、将来更に優秀なレ線装置、高感度のフィルム等が生産されるならば、顕影可能な薬液の種類も多くなると共に一層詳細な所見をも得られる可能性があるものと思考される。

第5章 結 論

5000倍昇汞、2%マーキユロクローム、0.3%硝酸銀、3%硫酸亜鉛、3000倍オキシチアン汞、2%硫酸銅の各水溶液及び生理的食塩水に、健康白色家兎摘出眼球を種々の時間浸漬し、眼内に移行した液をレ線により顕影を試みた。その結果、昇汞水が最も顕影が容易で、その移行経路は前房、水晶体前囊、水晶体後囊の順で、水晶体実質を迂回して来ることを示した。

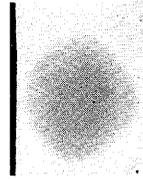
同液の移行速度は生後2カ月の角膜損傷家兎眼の方が成熟角膜無傷家兎眼より速かつたが、これは若い家兎の角膜が菲薄であることと、角膜に損傷があることに起因するものと考えられる。又、生後2カ月の角膜損傷家兎眼を24時間昇汞水に浸漬すると水晶体が破裂した如き像を現わしたが、若い水晶体は液の吸収が旺盛なことを示すものと思われる。

清水論文附圖

生後2カ月家兎眼
5000倍昇汞水
1時間浸漬



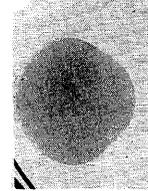
対 照 眼
生後2カ月家兎



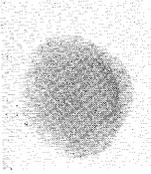
生後2カ月家兎眼
5000倍昇汞水
3時間浸漬



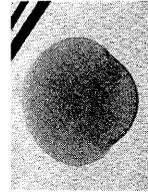
生後2カ月家兎眼
2%マージクロ
クローム
水溶液6時間浸漬



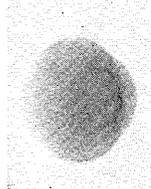
生後2カ月家兎眼
5000倍昇汞水
5時間浸漬



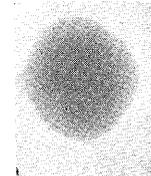
生後2カ月家兎眼
0.3%硝酸銀水
6時間浸漬



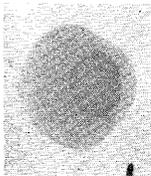
生後2カ月家兎眼
5000倍昇汞水
8時間浸漬



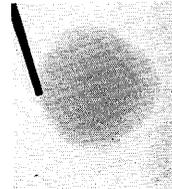
生後2カ月家兎眼
3%硫酸亜鉛水
24時間浸漬



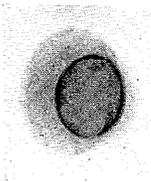
生後2カ月家兎眼
5000倍昇汞水
24時間浸漬



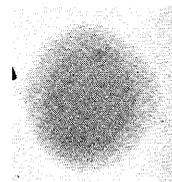
生後2カ月家兎眼
生理的食塩水
6時間浸漬



成熟家兎眼
5000倍昇汞水
24時間浸漬



成熟家兎眼
生理的食塩水
6時間浸漬



生理的食塩水は眼組織より明るい影像を現わし、移行は比較的速かつたが、眼球浸漬6時間以後は浸漬時間を延長してもそれ以上所見に変化は認められなかつた。又、この液では、生後2カ月の角膜損傷家兎眼と成熟角膜無傷家兎眼との間に移行状態に差は認められなかつたが、それらの理は不明である。

2%マーキユクローム、0.3%硝酸銀の各水溶液は眼球像の輪廓を明瞭にしたのみで、3%硫酸亜鉛、3000倍オキシチアン汞、2%硫酸銅の各溶液は常に頭影不能であつた。

稿を終るにあたり、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜りました恩師平松教授に、深く感謝いたします。

主 要 文 献

- 1) 深水：点眼による健康角膜上皮細胞の染色附「ノイトラルロート」の前房移行に就て、日眼。第27巻，1036頁，大12。 2) 金光：点眼せる薬物の眼内移行経路に関する実験的補遺，日眼。第33巻，1153頁，昭4。 3) 熊谷：角膜の吸収關係に就て，日眼。第20巻，344頁，大5。 4) 三根：眼球銅症に関する実験的研究（第3報），眼臨。第48巻，824頁，昭29。 5) 三根：眼球銅症に関する実験的研究（第1報），日眼。第58巻，1488頁，昭29。 6) 中村：点眼薬及び眼洗滌薬の改良に関する実験的研究，日眼。第21巻，1400頁，大9。 7) 中村：点眼薬及び眼洗滌薬の改良に関する実験的研究，日眼。第22巻，17頁，大7。 8) 中村：点眼せる薬物の前房移行に就て，日眼。第22巻，184頁，大7。 9) 中村・向井：沃土剤の眼移行を論じ眼新陳代謝の薬理学的方則及び之と全身との關係に及ぶ，日眼。第22巻，445頁，大7。 10) 中村・三宅：点眼薬の網膜に及ぼす影響，第1報，塩化アドレナリン，日眼。第23巻，156頁，大8。 11) 萩野・山地：眼組織の薬物透過に就て，日眼。第53巻，171頁，昭24。 12) 菅沼：角膜の生体染色に就て，日眼。第20巻，101頁，大5。 13) 菅沼・星山：角膜炎の研究に生体染色法の利用（角膜槍状体の發生に就て），日眼。第20巻，631頁，大5。 14) 杉田：角膜上皮の類脂肪反応に就て（第13回近畿眼科集団会演説），中眼。第15巻，185頁，大12。 15) 瀬戸：前房内への吸収量に関する実験的補遺，日眼。第21巻，1326頁，大6。 16) 瀬戸：前房内への吸収量に関する実験的補遺，日眼。第22巻，32頁，大7。