

Title	イヌ摘出毛様体の電気生理学的特性
Author(s)	飯塚, 修三
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34762
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・（本籍）	い飯	づか塚	しゅう修	ぞう三
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	6539	号	
学位授与の日付	昭和59年5月29日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	イヌ摘出毛様体の電気生理学的特性			
論文審査委員	(主査)			
	教授	眞鍋	禮三	
	(副査)			
	教授	中山	昭雄	教授 津本 忠治

論文内容の要旨

(目的)

毛様体における眼房水産生の大部分は毛様体上皮における超限外濾過によるが、一部は毛様体上皮によって無機イオンが能動輸送され、局所的な浸透圧差が生じて水が移動すると考えられている。毛様体上皮は後房に接する無色素上皮とその内側の色素上皮の2層構造よりなるが、tight junctionが無色素上皮に存在するため房水産生もこの上皮によって行われると考えられている。注目される無機イオンは Na^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^- などが考えられているが、どのイオンが重要であるかはいまだ確定されていない。さらに、ごく最近まで毛様体経上皮電位の極性さえも正であるか負であるか定かではなかった。我々は摘出イヌ毛様体の経上皮電位、短絡電流を測定し、能動輸送を阻害する薬物を投与することにより、毛様体における電解質の輸送を電気生理学的に解明しようとした。

(方法)

1) 材料：体重10～15kgの雑種犬を50mgのketamine hydrochlorideで前処置した後、800mgのsodium pentobarbitalで屠殺した。ただちに眼球を摘出し、後述する培養液の中で眼球赤道部を2分割し、その前半部を利用した。硝子体および水晶体を取りさり、虹彩毛様体を経線方向に数分割した後、その1つをUssing型chamberに固定した。Ussing型chamberは2mlの培養液を満たした2つのcompartmentからなり、その接合部に毛様体を固定した。使用した培養液はHEPES-bicarbonate Ringerで、95% O_2 +5% CO_2 で攪拌することによりpH=7.4に保つとともに、組織に酸素を供給した。

2) 電気現象の測定：毛様体は経上皮電位を持つが、この測定は毛様体の両側に設置された3%KCl agar bridgeを通じてカロメル電極へさらにこれより増幅器によっておこなった。この経上皮電位は受動

輸送された逆電荷による電位をふくむため、これを打ち消すための自動電位固定装置によって、膜の両側の電位差を零とするように電流（短絡電流）を流した。

3) 能動輸送阻害剤の投与：短絡電流を自動的に連続記録し、15分ごとに経上皮電位を測定して、膜抵抗を測定した。毛様体をchamberに固定後75分にてouabainまたはfurosemideを毛様体実質側または後房側に投与し、その影響をみた。

(成績)

・毛様体経上皮電位は -1.35 ± 0.08 mV (mean \pm S.E.M., $n=52$) で、後房側が毛様体実質側に対して、負の値を示した。

・短絡電流は -23.6 ± 1.7 μ A/cm²で150分の実験時間中安定な値を示した。また膜抵抗も一定であり、薬剤投与によっても変化がなかった。

・ouabainは 10^{-3} M, 10^{-4} Mの濃度では後房側投与および毛様体実質側投与で短絡電流を減少させたが、 10^{-5} Mの濃度では影響を与えなかった。

・furosemideは後房側投与では 10^{-3} M, 10^{-4} M, 10^{-5} Mの濃度で短絡電流の減少をみたが 10^{-6} Mの濃度では影響を与えなかった。一方、実質側投与においては 10^{-3} Mの濃度においても短絡電流の変化は認められなかった。

(総括)

1. 経上皮電位が毛様体実質側に対し、後房側が負の値をとることは、陰イオンが毛様体実質側から後房側へ能動輸送されているか、あるいは陽イオンが後房側から毛様体実質側に能動輸送されていることを示す。

2. 10^{-3} M, 10^{-4} Mの高濃度のouabainの投与は短絡電流に影響を与えたが 10^{-5} Mの濃度では影響がなかったことは、 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPaseによって Na^+ や K^+ などの陽イオンが能動輸送されている可能性が少ないことを示している。また毛様体実質側投与と後房側投与が同じ反応を示したことは $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPaseはむしろ細胞の恒常性維持に働いていると考えられる。

3. furosemideは毛様体実質側より投与した時は短絡電流に変化がなく、後房投与にのみ短絡電流の減少をみたことは、furosemideによって阻害をうける Cl^- の能動輸送機構が後房側に存在することを示唆する。

以上の実験結果は、毛様体における負の経上皮電位の発生維持には陰イオンである Cl^- イオンの能動輸送が重要であることを示唆している。

論文の審査結果の要旨

イヌ摘出毛様体のイオン輸送機構を電気生理学的に解明したものである。その結果、毛様体経上皮電位は実質側に対して房水側が負の値を示し、陰イオンが能動輸送されていることを認めた。さらに能動輸送阻害剤の影響を検討することにより、 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPaseは経上皮イオン輸送よりもむしろ細胞の恒

常性維持機能に重要であり，経上皮イオン輸送はfurosemideで阻害をうける Cl^- の能動輸送が重要であると示唆された。

本論文は毛様体における経上皮電位の極性を決定し，イオン輸送機構を解明したもので，毛様体における房水産生機構の解明に貢献するところ大であり，博士論文に値する。