

Title	Asymmetric Wavefront Aberrations and Pupillary Shapes Induced by Electrical Stimulation of Ciliary Nerve in Cats Measured with Compact Wavefront Aberrometer
Author(s)	宮川, 雄
Citation	大阪大学, 2018, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/69270
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。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

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 宮川 雄			
論文審査担当者	(職)	氏 名	
	主 査	大阪大学教授	不二門 尚
	副 査	大阪大学教授	西田 幸二
	副 査	大阪大学教授	岡村 康司
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>本研究では、収差・調節・瞳孔径の時間経過を詳しく記録することができる小型波面センサーを、動物実験に初めて応用した。分枝している毛様体神経の片側を電気刺激する実験を行い、左右非対称な散瞳、収差の発生が起ることを確認した。これは左右の毛様体神経の分枝が、それぞれ瞳孔散大筋と毛様体筋のいずれも部分支配していることを示唆しており、Adie症候群に見られる非対称の瞳孔変形や調節に伴う収差の発生が、毛様体神経の部分的麻痺にあるという仮説を裏付けるものでもあった。また、電気刺激の強度を変化させた実験における最大の調節量は、先行研究におけるネコの生理的な最大調節量よりも小さく、外部的な電気刺激による調節の誘起には限界があることもわかった。本研究は、これまで明らかになっていなかった末梢の毛様体神経における、調節・瞳孔反応の新しい電気生理学の知見を得たものであり、学位の授与に値すると認められるものである。</p>			

論文内容の要旨

Synopsis of Thesis

氏名 Name	宮川 雄
論文題名 Title	Asymmetric Wavefront Aberrations and Pupillary Shapes Induced by Electrical Stimulation of Ciliary Nerve in Cats Measured with Compact Wavefront Aberrometer (ネコ毛様体神経の電気刺激に誘起される眼の非対称収差および瞳孔の非対称変形の小型波面センサーによる測定)
論文内容の要旨	
〔目的(Purpose)〕 <p>(株) トプコンの開発した小型波面センサーは、眼の屈折・波面収差・前眼部画像をリアルタイムに撮影でき、非常に小型であることから人・動物問わず使用できる装置である。この装置を動物実験に適用する試みとして、ネコ毛様体神経の電気刺激に伴う調節誘起に関する実験を行った。これまでは動物の眼の波面収差情報を時系列に取得する手段が非常に限られていたため、毛様体神経による眼の機能の支配については未解明な部分も多かった。一例としてAdie症候群(Adie's syndrome)が挙げられる。同症候群の症状として、非対称形の散瞳と調節に伴う収差の発生が報告されており、この現象は毛様体神経が一部領域のみ麻痺することによって非対称な力がかかるためと推測されるが、はっきりとしたことはわかっていなかった。本研究では、ネコの眼球後局部を露出し、毛様体神経を電気刺激することで、どのように調節・収差の変化・瞳孔の変形が発生するかを調べたものである。ネコは左右(耳側・鼻側)に分岐した毛様体神経束をもつ動物であるため、それぞれを独立に、もしくは両方を同時に刺激することでどのような反応が起こるかを試すことができる。</p>	
〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕 <p>ネコの眼球後局部を露出し、視神経周辺に存在する毛様体神経を同定した。眼後局部より約5 mm 離れた位置で毛様体神経が耳側と鼻側にはっきりと分岐している場所を電気刺激した。電気刺激に用いた電極は事前に検討を重ね、本実験の刺激に適した形状となるよう設計したものである。電気刺激は調節・瞳孔散大の反応に十分な8秒間にわたって行い、刺激前2秒間、刺激後20秒間にわたって、屈折および収差の変化、瞳孔形状の画像を小型波面センサーにより記録した。電気刺激装置と小型波面センサーは電子回路により同期されており、電気刺激とデータ取得のタイミングは一致するよう設定されている。以上の手順での実験を、麻酔下のネコ6匹6眼に対して行った。耳側と鼻側に分岐した毛様体神経をそれぞれ単独に刺激した場合と、両方を同時に刺激した場合、また、電気刺激の電流量とパルス周波数の値を変化させた場合にどのような反応の違いがみられるか試した。まず、毛様体神経をそれぞれ片側のみ刺激した場合、調節とともに有意に非対称な収差の発生がみられた。収差の方向は正反対になる傾向も確認できた。瞳孔は刺激とともに必ず散大し、収縮はしなかった。片側の毛様体神経を刺激した場合は、刺激した神経の方向に偏って瞳孔が散大した。両側の神経を同時に刺激した場合、調節量・瞳孔散大量ともに、片側を刺激した場合よりも大きく、また収差の発生や非対称な瞳孔の変形が起こる傾向は片側刺激の場合よりも小さく、ほぼ左右対称となった。電気刺激の電流量とパルス周波数を変化させた実験においては、いずれかを増加させた場合、それに伴って調節量と瞳孔散大量、調節の速度も大きくなったが、ある上限を超えて増加させても変化が見られなくなる飽和状態となった。飽和状態における最大調節量は、先行研究におけるネコの生理的な調節量よりも小さく、外部的な電気刺激による調節の誘起には限界があることもわかった。</p>	
〔総括(Conclusion)〕 <p>本研究では、収差・調節・瞳孔径の時間経過を詳しく記録することができる小型波面センサーを、動物実験に初めて応用した。実験の結果として、分岐している毛様体神経の片側を刺激した場合、左右非対称な散瞳、収差の発生が起こることを確認した。これは左右の毛様体神経の分岐が、それぞれ瞳孔散大筋と毛様体筋のいずれも部分支配していることを示唆し、Adie症候群に見られる非対称の瞳孔変形や収差の発生が毛様体神経の部分的麻痺にあるという仮説を裏付けるものであった。</p>	