

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：研究)

視網膜微晶片的研究和發展

服務機關：台中榮民總醫院

出國人 職 稱：主治醫師

姓 名：潘世強

出國地區：美國

出國期間：90.6~91.6

報告日期：91.7

E-mail:schiang@vghtc.vghtc.gov.tw

J>/
C09102021

公務出國報告提要

頁數: 8 含附件: 是

報告名稱:

視網膜微晶片的研究和發展

主辦機關:

行政院輔導會臺中榮民總醫院

聯絡人/電話:

/

出國人員:

潘世強 行政院輔導會臺中榮民總醫院 眼科 主治醫師

出國類別: 研究

出國地區: 美國

出國期間: 民國 90 年 06 月 13 日 - 民國 91 年 06 月 12 日

報告日期: 民國 91 年 07 月 13 日

分類號/目: J2/西醫 J2/西醫

關鍵詞: 老年性黃斑部退化疾病,視網膜微晶片

內容摘要: 摘要: 筆者於民國90年6月獲行政退輔會的補助,前往美國約翰霍浦金斯大學附屬醫院(Johns Hopkins Hospital)的Wilmer Eye Institute研究有關老年性黃斑部退化疾病的最新治療方法與研究方向。老年性黃斑部退化疾病(Aged-related Macular Degeneration,簡稱AMD)是造成60歲以上人口中心視力嚴重喪失的主要原因。老年性黃斑部退化疾病可區分成二型,一為乾性(Nonexudative form),另一為溼性(Exudative form),而造成病人中心視力嚴重喪失90%是溼性。治療溼性的老年性黃斑部疾病,目前美國最新的治療趨勢是光子動力學治療(Photodynamic Therapy)和黃斑部轉位手術(Macular Translocation)二種。這二種新的治療方式和傳統的雷射治療方式比較,新的治療方式較能使病人的視力維持或進步。另外視網膜微晶片(Retinal microchips)的研究,也給遺傳性視網膜疾病如色素性視網膜炎(Retinitis Pigmentosa)和老年性黃斑部退化疾病的病人帶來一片曙光。筆者在美國也參與視網膜微晶片的研究,它是利用光電轉換將外界的光刺激經由攝影機,影像壓縮,將光刺激換成電流,然後不同訊號的電刺激經由視網膜微晶片,刺激視網膜的內層細胞,(如Bipolar cell)。此刺激訊號再經由視網膜神經節細胞傳至視神經,最後傳到大腦皮質的視覺中樞,然後病人就可藉由此訊號解讀外界的影像。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要：

筆者於民國 90 年 6 月獲行政退輔會的補助，前往美國約翰霍浦金斯大學附屬醫院(Johns Hopkins Hospital)的 Wilmer Eye Institute 研究有關老年性黃斑部退化疾病的最新治療方法與研究方向。

老年性黃斑部退化疾病(Aged-related Macular Degeneration, 簡稱 AMD)是造成 60 歲以上人口中心視力嚴重喪失的主要原因。老年性黃斑部退化疾病可區分成二型，一為乾性(Nonexudative form)，另一為溼性(Exudative form)，而造成病人中心視力嚴重喪失 90% 是溼性。治療溼性的老年性黃斑部疾病，目前美國最新的治療趨勢是光子動力學治療(Photodynamic Therapy)和黃斑部轉位手術(Macular Translocation)二種。這二種新的治療方式和傳統的雷射治療方式比較，新的治療方式較能使病人的視力維持或進步。

另外視網膜微晶片(Retinal microchips)的研究，也給遺傳性視網膜疾病如色素性視網膜炎(Retinitis Pigmentosa)和老年性黃斑部退化疾病的病人帶來一片曙光。筆者在美國也參與視網膜微晶片的研究，它是利用光電轉換將外界的光刺激經由攝影機，影像壓縮，將光刺激換成電流，然後不同訊號的電刺激經由視網膜微晶片，刺激視網膜的內層細胞，(如 Bipolar cell)。此刺激訊號再經由視網膜神經節細胞傳至視神經，最後傳到大腦皮質的視覺中樞，然後病人就可藉由此訊號解讀外界的影像。

目 次

目的	P1
過程	P2
心得	P4
建議	P5
參考文獻	P6
附錄	P8

目的：

隨著我國人口結構的改變，老年性黃斑部退化疾病的病人將會是造成老年人口的中心視力嚴重喪失的主因，如果老年人口因視力喪失而無法自理，我們國家將因此付出更多的社會成本。目前治療此類病人的方法，大都是採取傳統的雷射治療，然而此種方法對病人視力的進步實在有限。筆者這次前往美國約翰霍浦金斯大學附屬醫院的 Wilmer Eye Institute 進修治療老年性黃斑部退化疾病的新方法。同時也跟隨 Prof. Mark Humayun 研究視網膜微晶片，希望能以更積極有效的方法來改善病人的視力，減少社會負擔。

過程：

事實上，傳統的雷射治療對老年性黃斑部退化疾病的治療效果並不顯著。筆者在開刀房與 Prof Eugene de Juan 學習使用開刀治療方法，將黃斑部中心凹的組織轉移至附近健康(平均轉移約 850um)的視網膜色素層細胞上，術後病人視力 80%能維持原有視力或有進步的視力，且視力進步的程度比一般傳統的雷射治療還好，開刀的併發症也隨著手術的熟練而降低許多。未來在治療老年性黃斑部退化疾病，它是一種很好的選擇。

筆者在實驗室參與視網膜微晶片的研究，它主要是研究用來治療色素性視網膜炎和老年性黃斑部退化疾病，這二種疾病的視網膜感光細胞雖已退化，但根據研究資料顯示，即使是最嚴重的色素性視網膜炎，他們的視網膜神經節細胞也能保有 30%的正常細胞，視網膜微晶片就是刺激這剩餘的正常神經節細胞，而使失明的視力能有更進一步的視力，當病人利用架在眼鏡上的照相機，收集外界的視覺訊號，然後經無線電傳至埋在耳後方的接收器，接收器經電纜將光訊號和電能傳至視網膜微晶片，藉由微晶片刺激視網膜內層細胞，最後將訊息傳至大腦的視覺中樞解讀。我的研究是集中在微晶片上面電極大小與視網膜反應的關係，筆者使用較小的電極(25um)來刺激小老鼠的視網膜細胞，其所需引起電生理反應的閾值(Threshold)與潛伏期(Latency)來與使用較

應的閾值(Threshold)與潛伏期(Latency)來與使用較大的電極(125um)的結果做比較。

在筆者的研究結果顯示，使用 25um 電極來刺激小老鼠視網膜細胞所需的閾值和潛伏期比使用 125um 電極的結果來得低。這對將來設計更理想的視網膜微晶片的電極大小和排列，有著很重要的關係。筆者的實驗結果已發表在今年(2002 年)的美國視覺眼科醫學會(ARVO)上(請參閱附錄)。

心得：

這次能夠前往 Johns Hopkins Medical Institute 進修是一次難得的經驗。Johns Hopkins Hospital 的研究風氣鼎盛，研究人員鍥而不捨的追求科學真理的精神令人敬佩，在視網膜微晶片的研究，世界各國如美國、德國、日本都已投入相當的財力、人力進行研究。

美國在今年的二月經 FDA 核准，已將第一個微晶片植入色素性視網膜炎的病人眼睛，但是這只是複雜工作的第一步，將來要進一步克服的問題，還有微晶片電極的大小和排列設計，長期電刺激對視網膜的影響，微晶片最理想的放置位置，微晶體的材質和電力的維持等等。

建議：

要實現一項創新的思維，一定要克服重重的難題，才能達成任務，視網膜微晶片的研發一定要醫學與電子合作才能完成，以現今我國電子業的實力，再加上醫學研究不怕失敗的實驗精神，相信我們能研發出更好的產品，來造福全國、全世界的視障病患。希望相關單位能重視此項新的科技，筆者如有榮幸，也希望能貢獻一己微薄的心力。

參考文獻：

1. Macular Photocoagulation Study Group. Persistent and recurrent neovascularization after photocoagulation for choroidal neovascularization of age-related macular degeneration. *Arch Ophthalmol* 1994;112:489-499.
2. de Juan E Jr, Lowenstein A, Bressler NN, et al. Translocation of the retina for management of subfoveal choroidal neovascularization II: a preliminary report in humans. *Am J Ophthalmol* 1998;125:627-634.
3. Santos A, Humayun MS, DE Juan E Jr, et al. Preservation of the inner retina in retinitis pigmentosa: a morphometric analysis. *Arch Ophthalmol* 1997;115:511-515.
4. Humayun MS DE Juan E Jr, Dagnelie G, et al. Visual perception elicited by electrical stimulation of retina in blind humans. *Arch Ophthalmol* 1996;114:40-46.
5. Humayun MS, de Juan E, Greenberg, RJ, et al. Electrical stimulation of the retina in patients with photoreceptor loss [abstract]. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38.
6. Cha K, Horch KW, Normann RA. Simulation of a phosphenebased visual field: visual acuity in a pixelized vision system. *Ann Biomed Eng*

1992;20:439-449.

7. Pan, S. C., O'Hearn, T. M., Weiland, J. D., Humayun, M. S., Sadda, S. R. Electrical Stimulation of Normal and Retinal Degenerate (rd) Isolated Mouse Retina with 25um Elcetodes. (ARVO 2002, B430)
8. O'Hearn, T. M., Weiland, J. D., Humayun. M. S., Maia, M., Margalit, E., Sadda, S. R. Electrical Stimulation of Normal and Retinal Degenerate (rd) Isolated Mouse Retina. (ARVO 2002, B436)

附 錄



Welcome to the ARVO Program Planner for the Association for Research in Vision and Ophthalmology.

Powered by Oasis

[Home](#) -- [Itinerary](#)

Search Options

[Advanced Search](#)

Abstract Text:

Presentation Title:

Author Last Name:

Institution:

list 10 per page

[Documents](#),
[Hyperlinks & Indices](#)

Browse Options:
[By Session Type](#)
[By Session Date](#)

Electrical Stimulation of Normal and Retinal Degenerate (rd) Isolated Mouse Retina with 25 um Electrodes

Reviewing Code: 235 retinal prostheses - RE

~~S. Pan~~, T.M. O'Hearn¹, J.D. Weiland², M.S. Humayun², S.R. Sadda¹.

¹Ophthalmology, Wilmer Eye Inst/Johns Hopkins Uni, Baltimore, MD;

²Ophthalmology, Doheny Eye Inst/USC, Los Angeles, CA.

Presentation Number: 4461

Poster Board Number: B430

Keyword: 554 retina, 394 electrophysiology: non-clinical, 316 animal model

Purpose: Previous studies using retinal ganglion cell recordings have found lower thresholds and latencies when isolated mouse retinas are stimulated on the ganglion cell side versus the photoreceptor side in normal retina, and higher thresholds and latencies for rd versus normal retina when the stimulus is delivered on the ganglion cell side. In an effort to reduce thresholds and further maximize stimulus parameters for a retinal prosthesis the effect of reducing the size of the stimulating electrode was studied in both normal and retinal degenerate (rd) isolated mouse retina.

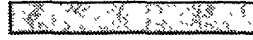
Methods: Fourteen retinas each were isolated from either normal or rd mice for stimulation. Electrical stimulation was delivered via two 25 mm macroelectrodes positioned at either the photoreceptor (PR) or ganglion cell (GGL) surface. A cathodic first, charge balanced, biphasic, square wave stimulus with a phase duration of 1ms and a 3ms interphase delay was used for all stimulation cycles. Recording of induced responses was performed using penetrating tungsten wire microelectrodes positioned in the ganglion cell layer.

Results: No significant difference was observed in either threshold or latency between ganglion cell side stimulation in normal retina with 25 um electrodes, and similar stimulation with 125 um electrodes. Threshold and latency data were obtained for the other combinations of retina type, and side of stimulus delivery for comparison.

Conclusion: Stimulation of the ganglion cell side of normal retina with an electrode of smaller diameter (25um vs. 125um) did not yield a reduction in stimulus thresholds, or a change in response latencies. Further manipulation of stimulus parameters is necessary in order to reduce stimulus thresholds, and create a more favorable prosthesis.

Commercial Relationship: S. Pan, None; T.M. O'Hearn, None; J.D. Weiland, None; M.S. Humayun, None; S.R. Sadda, None.

Grant Identification: Foundation for Fighting Blindness



Association for Research in Vision and Ophthalmology
12300 Twinbrook Parkway, Suite 250
Rockville, MD 20852-1606



Oasis, The Online Abstract Submission and Invitation System
© 1996 - 2002 Coe-Truman Technologies, Inc. All rights reserved.

