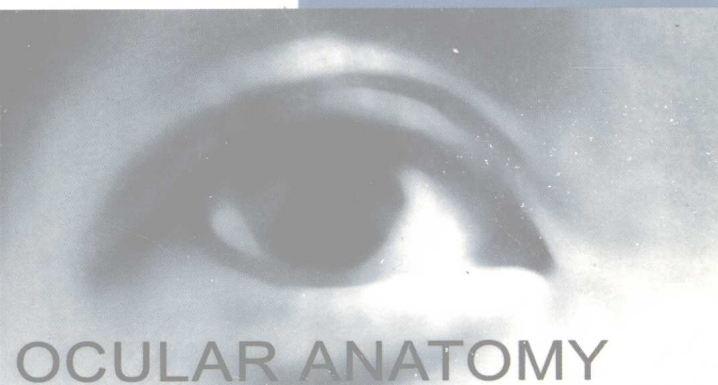


眼球解剖與生理學



OCULAR ANATOMY

AND PHYSIOLOGY

原著

Al Lens, COMT

Tammy Langley, COT

Sheila Coyne Nemeth, COMT

Carolyn Shea, COMT

校閱

陳桂寶

國立中央大學地球物理研究所博士

仁德醫事專科學校視光學科副主任

編譯

陳牧君 國立台灣大學解剖研究所碩士



SLACK Incorporated
合記圖書出版社 發行

眼球解剖與生理學



OCULAR ANATOMY

AND PHYSIOLOGY

原著

Al Lens, COMT

Tammy Langley, COT

Sheila Coyne Nemeth, COMT

Carolyn Shea, COMT

校閱

陳桂寶

國立中央大學地球物理研究所博士

仁德醫事專科學校視光學科副主任

編譯

陳牧君 國立台灣大學解剖研究所碩士



SLACK Incorporated
合記圖書出版社 發行

眼球解剖與生理學 / Ai Lens 等原著；陳牧君編譯

-- 初版. -- 臺北市：合記，2004 [民 93]

面：公分

參考書目：面

含索引

譯自：Ocular anatomy and physiology

ISBN 986-126-148-6 (平裝)

1. 眼 2. 視覺

394.94

93016165

書名	眼球解剖與生理學
校閱	陳桂實
編譯	陳牧君
執行編輯	鄭巧怡
發行人	吳富章
發行所	合記圖書出版社
登記證	局版臺業字第 0698 號
社址	台北市內湖區(114)安康路 322-2 號
電話	(02)27940168
傳真	(02)27924702
網址	www.hochi.com.tw

總經理	合記書局
北醫店	臺北市信義區(110)吳興街 249 號
電話	(02)27239404
臺大店	臺北市中正區(100)羅斯福路四段 12 巷 7 號
電話	(02)23651544 (02)23671444
榮總店	臺北市北投區(112)石牌路二段 120 號
電話	(02)28265375
臺中店	臺中市北區(404)育德路 24 號
電話	(04)22030795 (04)22032317
高雄店	高雄市三民區(807)北平一街 1 號
電話	(07)3226177
花蓮店	花蓮市(970)中山路 632 號
電話	(03)8463459

郵政劃撥 帳號 19197512 戶名 合記書局有限公司

西元 2004 年 9 月 10 日 初版一刷

題獻

(Dedication)

曾有一個人對我所投入的美好職業，奉獻出比任何人還多的信念。我獻出這一本書以表達我對她的愛與感謝，謝謝妳，Jane。

Tammy Langley

獻給我父親，Phil Coyne，他是一位充滿幽默感、並且對人生旅程保有變通性的真英雄。

Sheila Coyne Nemeth

致謝

(Acknowledgments)

我要感謝幫助我完成我的章節的一群人。首先，若不是 Dr. Howard Gimble 的仁慈協助，我沒有機會在眼科工作。而 Jude Gimble 鼓勵我去完成『The ophthalmic Assisting Guide』的寫作，還有多年後這本書的第二版的出版。我深深感謝我的家人（我的妻子，Sheila，女兒，Bridgette 與 Meagan），在我從事寫作的每個白天與晚上都給我很大的支持。當然囉，我也感謝這一系列書的編輯者 Jan Ledford，總是很慷慨地指導我的工作。

Al Lens, COMT

我想感謝 Dr. Johnny Gayton 多年來的真誠教導，Dr. Richard Eisner 的傾聽，Dr. Monte Murphy 讓我使用他的私人圖書館來進行研究，Todd Lowery 與 Val Sanders 總是在身邊協助我找東西，還有 Jim、Josh 與 Chris 給我一些事情新的觀感。

Tammy Langley, COT

我想感謝新墨西哥健康科學中心大學眼科的支持，特別是科主任，Dr. Mark Shluter，他總是盡力協助我寫這本書，並期許每一個人完成學術上貢獻。Drs. Greg Ogawa, Denise Farnath,

Arup Das, Mark Wood 與 Randi Thompson 提供研究的資源與精神。我技術上的朋友，Maurice, Pearl, Rocky, Anna, Liz, Marla 與 Gene 總是再我無法完成額外工作時給我精神鼓舞。還有我的護理主任，Rita Sue，總是耐心地聽我抱怨。

我想感謝在 Kestrel 公司的 Dr. Peter Soliz，他拓展我的視野，鼓勵我投身於研究領域，他對研究無所畏懼的精神是值得尊敬的。

最後，但不是最少，是我的家人，他們總是對一個身兼上班族、作者、妻子與母親的我百般容忍，我的先生 George 已經學會睜一眼閉一眼，而我的小孩，Ben 與 Natalie，也學會在混亂中學會創造性。他們是我最大的支持。

Sheila Coyne Nemeth, COMT

在我從事眼科的二十年裡，有許多特別的人鼓勵我、支持我、激勵我。不幸的是，我沒有太多的空間來表達所有的人，但是你應該知道你是不是這些人。

特別要提的是一直支持我的父母，Norma Garber, COMT, BA，若是沒有她我的一生將會是很慘淡，還有眼科的同仁，技術部門與後備部門，總是在那裡支援我。還有 Shepard 坊的女性們，讓我重回我的生命。以及 Kay，總是一直陪伴著我。

Carolyn Shea, COMT

關於作者

(About the Authors)

Al Lens, COMT

Al Lens 從 1986 年在加拿大阿柏達省 Gimble 眼科中心開始從事眼科工作。他對學習與教學的熱忱使他從事眼科助理的訓練工作。在他寫完 *The Ophthalmic Assisting Guide* 這本書之後，他在北美洲到處演講。在 1992 年他成為 COMT（譯者註:COMT 是指『合格眼科醫學技術師』 *Certified Ophthalmic Medical Technologist*），這是他 1986 自己設定的目標。他也是他自己公司所發行的醫學報紙 "EyeKnow!" 的作者。他現在是 Gimble 眼科中心溫科華區的總技術顧問，也持續進行教學的工作。

Tammy Langley, COT

Tammy Langley 從 1980 於空軍開始她的眼科之旅，經過 18 年眼科的臨床服務，現在是 Georgia 的 Warner Robins 的眼科聯合商會的主席。因為她熱愛眼睛的照顧，她樂於與有心想要學習的人分享她的知識，她現在與她的先生，Jim，與兩個男孩，Josh 與 Chris 住在 Warner Robins。

Sheila Coyne Nemeth, COMT

Sheila Coyne Nemeth 在 1975 年取得 New Hampshire 大學的

英國文學學士。在 1980 在 Boston 大學眼科技術學程畢業。她曾在鳳凰城與亞利桑那市的鳳凰城印地安醫療中心的眼科服務，以及維琴尼亞洲的 Norfolk 的西維琴尼亞醫校指導與開創眼科訓練課程。

最近她居住在新墨西哥州 Albuquerque，並且在新墨西哥健康科技中心大學的眼科部門工作。她最近也在私人的工程發展公司從事眼科的研究工作。她的先生，George，與兩個小孩，Ben 與 Natalie 一直使她保持積極的動力。

Carolyn Shea, COMT

Carolyn Shea 在 Norma Garber 的指導下從波士頓大學眼科技術訓練中心畢業，便開始她的眼科工作。在之前她是在麻薩朱薩大學主修運動生理學。

經過二十年之後，她有機會與很多各個專業領域的眼科大師一起工作，也從中大量學習各種案例的知識。她現在從事眼科教學與相關書籍的出版，讓她有機會回饋大眾，也能從中學習新知。

監修者序

(Preface)

兩年前，非常感謝中山醫學大學的楊文卿醫師推薦這本「眼球解剖與生理學」當作本科的參考用書，當時也是希望讓學生至少可以接觸一些一般醫學大學的用書，這樣對學生的專業知能及學習視野上應該會有相當大的幫助。所以我即向書局訂購當作本科學生的教科用書，但書局考慮到價格實在太高了不敢貿然進口，僅送一本給我當作參考，我收到以後也只是將其束之高閣，沒有去閱讀它。

激起我翻譯這本書的最大動機是我第一次到美國紐約州立大學視光學院 (SUNY) 作短期進修時（2003年，暑假），有一次用裂隙燈在觀察眼球時，一位助教問我角膜的構造，我竟然答不出來，當時我真的覺得好沮喪，原來驗光配鏡其實跟眼球的構造與運轉是息息相關的。當天晚上我回到宿舍時，便把這本書拿出來看，並且決定開始動筆進行翻譯。經過仔細研讀，才意外發現這本書寫的非常精彩且又有系統，從懷孕時的胚胎時期到成年的視力情形都有詳盡而完整的介紹。

翻譯這本書我只是盡個人最大的努力去完成它，當然仍有不足之處，希望讀者能夠不吝指正，同時也期盼這一點微薄的努力，能讓更多學生可以克服外語的阻礙，而得有機會一覽眼球醫學的奧妙。

最後感謝葉聰哲老師不厭其煩的教導我各種應有的常識及技能，因為他的指引才讓原來對視光一無所知的我得以踏入這個領域，同時也要感謝我的太太及家人的支持，讓我可以無後顧之憂的學習臨床經驗及去美國做短期進修。

譯者序

(Preface)

這本是一本很好的眼科教科書，它詳細介紹眼睛的結構與生理。這本書先以結構圖或是簡圖詳細又清楚地說明眼球的結構，特別是譯者就讀台大解剖所進行人體大體解剖時才搞清楚的眼球外六條肌肉 (extraocular muscles) 的位置與作用，在這本書以簡單的圖示清楚地說明。介紹完眼球結構之後，作者詳細介紹眼球的生理，與臨床上常用的檢查方式，除此之外，若是讀者對於某個領域有興趣的話，作者也推薦一些相關的書籍供讀者參考，因此對於臨床眼科從業人員或是眼科醫學研究的學者都是不錯的用書。

這本書的完成要感謝陳桂寶老師的指導，與合記圖書出版社程小姐與鄭小姐的協助，有大家的幫忙，完成這一本書的翻譯是一件很愉快的享受。

前言

(Introduction)

眼睛是體內最迷人的結構之一，觀察與學習這結構是很令人毛骨悚然，不過寫關於它的書卻不是那麼令人害怕。寫這本書的作者們面臨很特殊的挑戰，他們被告知寫關於正常的眼球解剖與生理學，盡量避免討論病態的。

這是很不容易的，因為我們常常是透過學習『異常』來瞭解『正常』，他們完成了很令人驚歎的工作。雖然在書裡會有一些關於『異常』的文章散見其中，這是為了清楚說明正常的眼科型態與生理而放進去的。（若是想要知道眼科的疾病，請參考這兩本書，Overview of Ocular Disorders與Emergency in Eyecare)

裡面有一些值得讀的文章，若是您對這一系列其他的書熟悉的話，如The Basic Bookshelf for Eyecare Professionals，您會注意到本冊書沒有學習鍵。（學習鍵是出現在書的邊緣的符號，用來指引證照考試的相關領域，證照考試包括三階段的眼科協助，兩階段的眼睛測量協助，包括隱形眼鏡、光學儀器、眼科攝影、弱視與手術協助。）將這些去掉的原因是基於考試的模擬兩可，大多數的考試會用一個概括性的科目名稱，眼科解剖與生理，我們使用學習鍵的目的是要猜測考試委員會的意向。這次我們不想這麼做。我們可以自豪的說這本書的部分內容比

考試指定的內容還要先進。儘管如此，我們盡量確定所有書中的內容包含了其他高階考試所需要的內容。

另外有一些套書，Basic Bookshelf，裡面附有面對患者的衛教壁報，圖中有專欄介紹如何告訴病人該注意哪些訊息，如何照顧，與疾病介紹。這本書並沒有包括這一類圖示。當然啦，大多數診所與門診都需要相關的吊圖或釋模型來向病人介紹眼睛結構。向病人介紹眼睛結構時，需要注意所使用的名詞與語言。例如說『眼白』而不是說『鞏膜』。

我們相信書中少許的更動將對您更有幫助，若是您想要拓展這迷人結構的相關知識，請參閱我們標為『Basic Bookshelf』的一系列套書。

Janice K. (Jan) Ledford, COMT

The Basic Bookshelf for Eyecare Professionals 系列書的編輯

目錄

(Contents)

■第 1 章	胚胎學和眼睛的成長	1
	(Embryology and Eye Development)	
■第 2 章	多骨的眼窩	11
	(The Bony Orbit)	
■第 3 章	眉毛、眼瞼、和淚腺系統	21
	(Eyebrows, Eyelids, and the Lacrimal System)	
■第 4 章	眼外肌和眼球	31
	(Extraocular Muscles and the Globe)	
■第 5 章	結膜、上鞏膜、和鞏膜	51
	(Conjunctiva, Episclera, and Sclera)	
■第 6 章	角膜	59
	(The Cornea)	
■第 7 章	前房和後房	71
	(Anterior and Posterior Chambers)	
■第 8 章	後半段	91
	(The Posterior Segment)	
■第 9 章	視徑路	123
	(Visual Pathway)	
■第 10 章	神經供給	131
	(Nerve Supply)	

■第 11 章	血管供給和淋巴管	139
	(Vascular Supply and Lymphatics)	
■第 12 章	發炎的反應	151
	(Inflammatory Response)	
■第 13 章	雙眼視覺	159
	(Binocular Vision)	
■第 14 章	生理光學	165
	(Physiologic Optics)	
■第 15 章	屈光誤差和情況	175
	(Refractive Errors and Conditions)	
■參考文獻	(Bibliography)	187
■索引	(Index)	191

1

第一章 胚胎學和眼睛的成長 (Embryology and Eye Development)

Tammy Langley, COT

重點提示

- 眼睛在懷孕第二週起開始成長。
- 視力形成的過程是一種不同細胞成長速率的產品，就像細胞特殊分化一樣（當發生開始時）。
- 眼睛剛開始的時候像一個厚厚的區域稱為視力始基 (optic primordium)，變成交叉溝，然後凹陷（摺疊）去構成視力小囊泡。這視力小囊泡後來被往外推去構成視杯，從視杯開始眼睛個別的構造將漸漸的成長。
- 視杯預先決定眼窩的大小和形狀。眼窩在產後的成長與眼球的成長一致。
- 眼瞼剛開始的時候是連在一起，然後到了第五個月至第七個月之間分開來。
- 大部份的嬰兒在出生時都是遠視。

有任何一件事情會比一位嬰兒在母親的子宮內形成還更令人驚奇的嗎？發生一連串不可思議的事情導致一位新生嬰兒簡直可以說是奇蹟。當我們開始學習關於眼睛的部份和功能的時候，首先讓我們看一看它們是由哪些部分組成的。

三層基本層 (Three Primary Layers)

正在成長的胚胎有三層基本胚芽層：外胚層（外層），中胚層（中層），內胚層（內層）。（依照這種方式，胚芽是任何構造最早的形式。）外胚層表面、神經層與神經脊（神經層和神經脊兩者都是來自外胚層表面），就像中胚層那樣對眼睛的成長是重要的（表 1-1）。外胚層表面是

► 表 1-1 眼球結構的發生來源

胚胎組織	眼球結構
神經外胚層	視網膜色素上皮細胞 視網膜 虹膜肌肉 視神經纖維
表面外胚層	水晶體 角膜上皮細胞 淚腺 眼瞼上皮層 結膜上皮層 各種腺體的上皮細胞
神經脊	眼球內結締組織 角膜內皮細胞 睫狀肌 玻璃狀體 眼球組織：眼球上的神經 軟骨 硬骨
中胚層	眼外肌 血管的內皮細胞