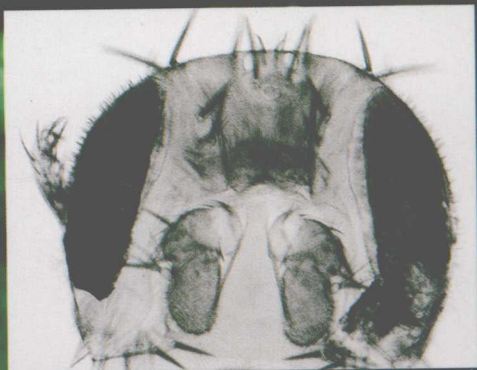


表观遗传学 实验手册

Epigenetics Protocols

Trygve O. Tollefsbol 著

吴超群 薛京伦 黄蔚 汪旭
姚纪花 陈金中 蒋文君 译



上海科学技术出版社



表观遗传学实验手册

(美) Trygve O. Tollefsbol 著

吴超群 薛京伦 黄蔚 汪旭 姚纪花 陈金中 蒋文君译

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

表观遗传学实验手册/(美)托尔夫波(Tollefsbol, T. O.)著;吴超群等译. —上海:上海科学技术出版社, 2007. 8

ISBN 978 - 7 - 5323 - 8880 - 6

I. 表... II. ①托... ②... III. 发育遗传学—研究
IV. Q344

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第033313号

EPIGENETICS PROTOCOLS

The original English language work has
been published by HUMANA PRESS

Totowa, New Jersey, U. S. A.

© 2004 by Humana Press, Inc. All rights reserved.

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

新华书店上海发行所经销

上海江杨印刷厂印刷

开本 850 × 1168 1/32 印张 12.5 插页 4

字数: 284 千字

2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷

定价: 45.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

译者序

五十多年来,人们一直认为基因决定着生命过程中所需要的各种蛋白质,决定着生物体的表型。但是,近期的研究揭示了基因组含有两类遗传信息,一类是传统意义上的遗传信息,即 DNA 序列所提供的遗传信息。另一类是表观遗传学信息,它提供了何时、何地及以何种方式去执行遗传信息的指令。表观遗传学(epigenetics)以不涉及 DNA 序列变化的、可遗传的基因表达调控信息传递为主要研究内容。从目前的研究来看,X 染色体剂量补偿、DNA 甲基化、组蛋白密码、基因组印记、RNA 干扰等都属于表观遗传学范畴。遗传科学的发展孕育着突破,表观遗传学研究推动着新一轮的遗传学的发展,成为现代遗传学的重要领域。它使人们认识到,同基因组序列的高度准确性一样,高等真核细胞的正常发育取决于表观遗传学调控机制的准确无误地运行。表观遗传学不仅对生命科学有重要的实践意义,而且还提供了理解遗传和进化的新观点。

鉴于表观遗传学的科学意义,复旦大学遗传所薛京伦教授邀请了十余名国内外专家,共同编写了《表观遗传学——原理、技术

与实践》一书,已于2006年12月由上海科学技术出版社正式出版。作为这本书的姐妹篇,中文译著《表观遗传学实验手册》现在也与读者见面了。该书的英文原著《Epigenetics Protocols》由Trygve O. Tollefsbol博士等数十位从事表观遗传学研究的学者合作编写。此书无论在内容、深度等方面都适合于作为实验研究的参考书,适合表观遗传学和医学等领域的研究人员、医生和研究生。尤其值得推荐的是每章末尾的注释部分,其中描述了实验中常出现的问题和解决这些问题的途径。由于本书的每一章都是由对本章内容富有实际经验,或对于有关实验技术的早期发展曾做出贡献的作者所写,所以这些内容都是具有价值的经验介绍。主要内容涵盖:①染色质重塑分析的相关技术,如组蛋白乙酰化和甲基化;②表观遗传学范畴内迅速发展和有希望的领域中各种方法,如端粒定位效应,定量表观遗传学,以及组蛋白的ADP核糖基化(ADP-ribosylation)作用;③与DNA甲基化以及这种修饰的作用相关的最新技术分析,如染色质结构的维持等。本书的目的是向读者提供一套合乎时代要求以及可操作的方法,

服务于快速发展的表观遗传学研究。生命科学的迅速发展,在很大程度上有赖于生物化学与分子生物学实验技术的进步。DNA 双螺旋结构的发现和重组 DNA 技术、PCR 技术的产生促进了分子遗传学的发展。表观遗传学也发展了一些独特的实验技术和方法,随着表观遗传学研究的进展,新的实验技术还会不断涌现。

本书得以问世,首先应该感谢复旦大学生命科学学院、遗传工程国家重点实验室和上海科学技术出版社的支持,使得我们买到这本书的中文版权,本书的出版还得到了国家重点基础研究发展计划 2004C13518803 项目支持。特别要感谢潘志坚编辑的细致工作,此外还要感谢所有译者和审校者,感谢为本书文字、图表的录入做了大量工作的同志,正是众人的努力才使读者终于能看到这本书。由于学识和语言方面的水平所限,书中难免有错误和不当之处,敬请读者不吝赐教。

吴超群

复旦大学遗传所

2007 年 3 月 21 日

前 言

在过去的十几年中,表观遗传学的研究得到了指数性的增长,并且由于这个领域不断呈现出令人兴奋的实验结果,使之成为了分子生物学的前沿部分。虽然在目前表观遗传学可能还被看作是一种外围科学,然而最近的研究逐渐解开了这个非传统遗传学过程中的许多谜团。面对表观遗传学迅猛的发展以及其所涌现出的重要成果,我们在这个领域需要一个及时、合适的完整实验方法,这就是《表观遗传学实验手册》的目的。

表观遗传学范围十分广泛,如果想为研究者编写一部包含所有技术的详细分析是不现实的。然而这卷的分子生物学TM方法包含了三个让表观遗传学研究者极感兴趣的领域:①染色质重塑分析的相关技术,如组蛋白乙酰化和甲基化;②表观遗传学范畴内迅速发展和有希望的领域中各种方法,如端粒定位效应、定量表观遗传学以及 ADP 的核糖基化作用;③与 DNA 甲基化以及这种修饰的作用相关的最新技术分析,如染色质结构的维持。

我们希望《表观遗传学实验手册》中的实验方法能给研究者提供一套合乎时代要求的工具,促进他们在表观遗传学中的研

究。这套工具包含最近在表观遗传学分析中所得到的激动人心的成果,如确定非变性染色质变化技术,应用于表观遗传学的基因芯片方法,以及对甲基化敏感的单链构建技术。这些方法,还有其他的在表观遗传学实验手册中所提到的技术,对于要从这个具有远大前景以及迅速发展的领域中获得进一步的成果是极为有用的。

Trygve O. Tollefsbol

撰稿人

LUCY G. ANDREWS

Department of Biology, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, USA

JOHN ATTWOOD

Cancer Center and Geriatrics Center, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA

JOSEPH A. BAUR

Department of Cell Biology, The University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas, TX, USA

JEAN BENHATTAR

Institute of Pathology, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne, Switzerland

HAOBIN CHEN

Department of Environmental Medicine, New York University School of Medicine, Tuxedo, NY, USA

GENEVIEVE CLEMENT

Institute of Pathology, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne, Switzerland

MAX COSTA

*Department of Environmental Medicine, New York University
School of Medicine, Tuxedo, NY, USA*

OSMAN EL-MAARRI

*Institute of Experimental Haematology and Transfusion Med-
icine, Bonn, Germany*

ROBERT FEIL

*Institute for Molecular Genetics, CNRS UMR-5535 and Uni-
versity of Montpellier II, Montpellier, France*

RIERRE FERRIER

*Centre de Immunologie, INSERM-CNRS-Universite de la
Mediterranee, Marseille Cedex, France*

MARK D. GARFINKEL

*Department of Environmental Health Sciences, University of
Montpellier II, Montpellier, France*

YUJI GOTO

*Institute for Molecular Genetics, CNRS UMR-5535 and Uni-
versity of Montpellier II, Montpellier, France*

NATHANIEL J. HANSEN

Department of Biology, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, USA

TIM R. HEBBES

Institute of Biomedical and Biomolecular Sciences, School of Biological Sciences, University of Portsmouth, Portsmouth, UK

WILLIAM M. HEMPEL

Department of Research Technologies, Pfizer Global Research and Development, Fresnes Cedex, France

CHIH-LIN HSIEH

Department of Urology and Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of Southern California, Los Angeles, CA, USA

TIM HUI-MING HUANG

Division of Human Cancer Genetics, Department of Molecular Virology, Immunology and Molecular Genetics, The Ohio State University, Columbus, OH, USA

RYAN A. IRVINE

Department of Urology and Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of Southern California, Los Angeles, CA, USA

EVA KIRSTEN

Department of Anatomy, Cardiovascular Research Institute, School of Medicine, University of California, San Francisco, CA, USA

HANS KPEIPE

Institute of Pathology, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany

ERNEST KUN

Department of Cellular and Molecular Pharmacology, Cardiovascular Research Institute, School of Medicine, University of California, San Francisco, CA, USA

ULRICH LEHMANN

Institute of Pathology, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany

CHENG LIU

Department of Medicine, Division of Hematology, Karolinska Hospital, Stockholm, Sweden

LIANG LIU

Department of Biology, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, USA

QIANJIN LIU

Cancer Center and Geriatrics Center, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA

XIANGYI LU

Department of Environmental Health Sciences, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, USA

JEROME MENDELEYEV

Department of Anatomy, Cardiovascular Research Institute, School of Medicine, University of California, San Francisco, CA, USA

FIONA A. MYERS

Institute of Biomedical and Biomolecular Sciences, School of Biological Sciences, University of Portsmouth, Portsmouth, UK

GERARD J. NUOVO

Department of Pathology, Ohio State University Medical Center, Columbus, OH, USA

CHARLES P. ORDAHL

Department of Anatomy, Cardiovascular Research Institute, School of Medicine, University of California, San Francisco, CA, USA

RISA PEOPLES

Naxcor, Mountain View, CA, USA

BRUCE RICHARDSON

Cancer Center and Geriatrics Center, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA

KEITH D. ROBERTSON

Epigenetic Gene Regulation and Cancer Section, National Cancer Institute, National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA

DOUGLAS M. RUDEN

Department of Environmental Health Sciences, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, USA

HIROSHI SANO

*Research and Education Center for Genetic Information, Nara
Institute of Science and Technology, Nara, Japan*

JERRY W. SHAY

*Department of Cell Biology, The University of Texas South-
western Medical Center, Dallas, TX, USA*

MASAHIKO SHIRAISHI

*DNA Methylation and Genome Function Project, National
Cancer Center Research Institute, Tokyo, Japan*

VINCENT E. SOLLARS

*Kimmel Cancer Institute, Thomas Jefferson University,
Philadelphia, PA, USA*

NICOLAS STEWARD

Institute Jacques Monod, Paris Cedex, France

ALAN W. THORNE

*Institute of Biomedical and Biomolecular Sciences, School of
Biological Sciences, University of Portsmouth, Portsmouth,
UK*

TRYGEV O. TOLLEFSBOL

Department of Biology, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, USA

DAVID UMLAUF

Institute for Molecular Genetics, CNRS UMR-5535 and University of Montpellier II, Montpellier, France

REUEL VAN ATTA

Naxcor, Mountain View, CA, USA

SUSAN H. WEI

Division of Human Cancer Genetics, Department of Molecular Virology, Immunology and Molecular Genetics, The Ohio State University, Columbus, OH, USA

WOODRING E. WRIGHT

Department of Cell Biology, The University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas, TX, USA

MICHAEL WOOD

Naxcor, Mountain View, CA, USA

REBECCA C. WYLIE

Department of Biology, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, USA

DAWEI XU

Department of Medicine, Division of Hematology, Karolinska Hospital, Stockholm, Sweden

PEARL S. YAN

Division of Human Cancer Genetics, Department of Molecular Virology, Immunology and Molecular Genetics, The Ohio State University, Columbus, OH, USA

YAN YAN

Department of Environmental Medicine, New York University School of Medicine, Tuxedo, NY, USA

TOMOKI YOKOCHI

Epigenetic Gene Regulation and Cancer Section, National Cancer Institute, National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA