

现代实用口腔医学著译丛书

MOSBY'S ORTHODONTIC REVIEW

莫斯比正畸回顾

[美] 耶律·D.英格利希
Jeryl D.English

[瑞士] 蒂莫·波尔特马基
Timo Peltomäki

[瑞士] 凯特·范·理彻尔
Kate Pham-Litschel

主编

李 锐 等译



清华大学出版社



SEVIER

现代实用口腔医学著译丛书

MOSBY'S ORTHODONTIC REVIEW

莫斯比正畸回顾

[美] 耶律·D.英格利希
Jeryl D.English

[瑞士] 蒂莫·波尔特马基
Timo Peltomäki

[瑞士] 凯特·范·理彻尔
Kate Pham-Litschel

主编

李锐 等译



清华大学出版社
北京

ELSEVIER

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road, #08-01 Winsland House I, Singapore 239519, Tel: (65) 6349-0200, Fax: (65) 6733-1817

Mosby's Orthodontic Review, 1/E

Copyright © 2009 by Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc.

ISBN-13: 9780323050074

This translation of Mosby's Orthodontic Review, 1/E by Jeryl D. English was undertaken by Tsinghua University Press and is published by arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

Mosby's Orthodontic Review, 1/E by Jeryl D. English由清华大学出版社进行翻译,并根据清华大学出版社与爱思唯尔(新加坡)私人有限公司的协议约定出版。

莫斯比正畸回顾(第1版)(李锐等译)

ISBN: 9787302394730

Copyright 2016 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from Elsevier (Singapore) Pte Ltd. Details on how to seek permission, further information about Elsevier's permissions policies and arrangements with organizations such as the Copyright Clearance Center and the Copyright Licensing Agency, can be found at the website: www.elsevier.com/permissions.

This book and the individual contributions contained in it are protected under copyright by Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

Notice

This publication has been carefully reviewed and checked to ensure that the content is as accurate and current as possible at time of publication. We would recommend, however, that the reader verify any procedures, treatments, drug dosages or legal content described in this book. Neither the author, the contributors, nor the publisher assume any liability for injury and/or damage to persons or property arising from any error in or omission from this publication.

Printed in China by Tsinghua University Press under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong SAR, Macau SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the contract.

北京市版权局著作权登记号 图字: 01-2012-1918

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

莫斯比正畸回顾 / (美) 英格利希 (English, J. D.), (瑞士) 波尔特马基 (Peltomäki, T.), (瑞士) 理彻尔 (Litschel, K.) 主编; 李锐等译. -- 北京: 清华大学出版社, 2016

(现代实用口腔医学著译丛书)

书名原文: Mosby's Orthodontic Review

ISBN 978-7-302-39473-0

I. ①莫… II. ①英… ②波… ③理… ④李… III. ①口腔正畸学—问题解答 IV. ①R783.5-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 068208 号

责任编辑: 李 君 王 华

封面设计: 戴国印

责任校对: 刘玉霞

责任印制: 宋 林

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 24.25

字 数: 585 千字

版 次: 2016 年 6 月第 1 版

印 次: 2016 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 198.00 元

产品编号: 046512-01

译者名单

(按姓氏拼音排序)

蔡 川 霍 娜 李 蓓 李 锐 李岩峰
鲁莉英 温 丽 徐 娟 徐璐璐 张冬梅

原著者名单

Burcu Bayirli, DDS, MS, PhD

Associate Professor
Department of Orthodontics
School of Dentistry
University of Detroit Mercy
Detroit, Michigan

Barry S. Briss, DMD

Professor and Chairman
Department of Orthodontics
Tufts University
School of Dental Medicine
Boston, Massachusetts

Peter H. Buschang, PhD

Professor and Director of Orthodontic Research
Department of Orthodontics
Baylor College of Dentistry
Dallas, Texas

David A. Covell, Jr., DDS, PhD

Associate Professor and Chair
Department of Orthodontics
Oregon Health and Science University
Portland, Oregon

G. Fräns Currier, DDS, MSD, MEd

Professor, Program Director and Chair
Department of Orthodontics
University of Oklahoma
Adjunct Professor of Pediatric Dentistry
Chair, Division of Developmental Dentistry
Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry
University of Oklahoma

Oklahoma City, Oklahoma

Cheryl A. DeWood, DDS, MS

Assistant Professor
Department of Graduate Orthodontics
University of Tennessee
Memphis, Tennessee

Thuy-Duong Do-Quang, DDS, MS

Clinical Assistant Professor
Department of Orthodontics
The University of Texas Dental Branch at Houston
Houston, Texas

Jeryl D. English, DDS, MS

Professor, Chairman and Program Director
Department of Orthodontics
The University of Texas Dental Branch at Houston
Houston, Texas

Jaime Gateno, DDS, MD

Professor
Department of Surgery, Oral and Maxillofacial Surgery
Weill Medical College
Cornell University
New York, New York
Chairman
Department of Oral and Maxillofacial Surgery
The Methodist Hospital Research Institute
Houston, Texas

Peter M. Greco, DMD

Associate Clinical Professor
Department of Orthodontics

University of Pennsylvania
Adjunct Instructor
Department of Oral and Maxillofacial Surgery
Thomas Jefferson University of Hospital
Philadelphia, Pennsylvania

André Haerian, DDS, MS, PhD

Adjunct Clinical Assistant Professor
Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan

Brody J. Hildebrand, DDS, MS

Assistant Clinical Professor
Department of Graduate Prosthodontics
Baylor College of Dentistry
Dallas, Texas;
International Team for Implantology (ITI)
Basel, Switzerland

Frank Tsung-Ju Hsieh, DDS, MSD

Assistant Professor
Department of Orthodontics
Oregon Health and Science University
Portland, Oregon

Hitesh Kapadia, DDS, PhD

Clinical and Research Assistant Professor
Department of Orthodontics
The University of Texas Dental Branch at Houston
Houston, Texas;
Assistant Professor
Department of Biomedical Sciences
Baylor College of Dentistry
Dallas, Texas

Sunil Kapila, DDS, MS, PhD

Robert W. Browne Endowed Professor and Chair
Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry
The University of Michigan
Ann Arbor, Michigan

Chung How Kau, BDS, MScD, MBA, PhD, MOrth, RCS (Edin), DSC, RCPS, FFD RCSI (Ortho)

FAMS (Ortho)
Associate Professor and Director of the Facial Imaging Facility

Department of Orthodontics
The University of Texas Dental Branch at Houston
Houston, Texas

Richard Kulbersh, DMD, MS

Chairman and Program Director
Department of Orthodontics
School of Dentistry
University of Detroit Mercy
Detroit, Michigan

Steven D. Marshall, DDS, MS

Visiting Associate Professor
Department of Orthodontics
University of Iowa
College of Dentistry
Iowa City, Iowa

Kathleen R. McGrory, DDS, MS

Clinical Director and Clinical Assistant Professor
Department of Orthodontics
The University of Texas Dental Branch at Houston
Houston, Texas

James A. McNamara, Jr., DDS, MS, PhD

Thomas M. and Doris Graber Endowed Professor of Dentistry
Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry
School of Dentistry
Professor of Cell and Developmental Biology
School of Medicine
Research Professor
Center for Human Growth and Development
The University of Michigan
Ann Arbor, Michigan

Laurie McNamara, DDS, MS

Adjunct Clinical Lecturer
Department of Orthodontics
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan

Peter Ngan, DMD

Professor and Chair
Department of Orthodontics
West Virginia University
Morgantown, West Virginia

Valmy Pangrazio-Kulbersh, DDS, MS

Professor
Department of Orthodontics
School of Dentistry
University of Detroit Mercy
Detroit, Michigan

Timo Peltomäki, DDS, MS, PhD

Professor and Chairman
Clinic for Orthodontics and Pediatric Dentistry
Center for Dental and Oral Medicine
University of Zürich
Zürich, Switzerland

Kate Pham-Litschel, DDS, MS

Research Associate
Clinic for Orthodontics and Pediatric Dentistry
Center for Dental and Oral Medicine
University of Zürich
Zürich, Switzerland

Stephen Richmond, BDS, MScD, PhD, DOrth, RCS (Edin), FDS, RCS (Eng), FDS, MILT

Professor
Department of Dental Health and Biological Sciences
University Dental Hospital
Cardiff University
South Glamorgan, Wales

Christopher S. Riolo, DDS, MS, PhD

Private Practice
Ypsilanti, Michigan

Michael L. Riolo, DDS, MS

Adjunct Professor
Department of Orthodontics
School of Dentistry
University of Detroit Mercy
Detroit, Michigan

P. Emile Rossouw, BSc, BChD, BChD (Hons-Child-Dent), MChD (Ortho), PhD, FRCD(C)

Professor and Chairman
Department of Orthodontics
Baylor College of Dentistry
The Texas A&M University System Health Science Center

Dallas, Texas

Anna Maria Salas-Lopez, DDS, MS

Clinical Associate Professor
Department of Orthodontics
The University of Texas Dental Branch at Houston
Houston, Texas

Marc Schätzle, DDS, MS, PhD

Assistant Professor, Dr. med. dent.
Specialist in Orthodontics
Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry
Center for Dental and Oral Medicine and Cranio-Maxillofacial Surgery
University of Zürich
Zürich, Switzerland

Kirt E. Simmons, DDS, PhD

Assistant Professor of Surgery
Department of Otolaryngology
University of Arkansas for Medical Sciences
Director, Craniofacial Orthodontics
Department of Pediatric Dental Department
Arkansas Children's Hospital
Little Rock, Arkansas

Karin A. Southard, DDS, MS

Professor
Department of Orthodontics
University of Iowa
Iowa City, Iowa

Thomas E. Southard, DDS, MS

Professor and Chair
Department of Orthodontics
University of Iowa
Iowa City, Iowa

John F. Teichgraeber, MD, FACS

Professor
Division of Pediatric Plastic Surgery
Department of Surgery
Medical School
The University of Texas Health Science Center at Houston
Houston, Texas

Michelle Thornberg, DDS, MS

Adjunct Professor
Department of Orthodontics
School of Dentistry
University of Detroit Mercy
Detroit, Michigan

Angela Marie Tran, DDS, MS

Department of Orthodontics
The University of Texas Dental Branch at Houston
Houston, Texas

Orhan C. Tuncay, DMD

Professor and Chairman
Department of Orthodontics
Kornberg School of Dentistry
Temple University
Philadelphia, Pennsylvania

James L. Vaden, DDS, MS

Professor and Chairman

Department of Orthodontics
University of Tennessee
Memphis, Tennessee

Sam A. Winkelmann, Jr., DDS, MS

Associate Clinical Instructor
Department of Orthodontics
The University of Texas Dental Branch at Houston
Houston, Texas

James J. Xia, MD, PhD, MS

Associate Professor
Department of Surgery, Oral and Maxillofacial Surgery
Weill Medical College
Cornell University
New York, New York
Director, Surgical Planning Laboratory
Department of Oral and Maxillofacial Surgery
The Methodist Hospital Research Institute

致 谢

本书献给我的正畸家庭——团队、同事、住院医师和学生——因为他们的帮助与鼓励。献给我的家人，特别是我的妻子 **Kathy**，她的爱，鼓励和支持我完成了此书。 **JE**

我要感谢我的妻子 **Sari** 和我的孩子 **Anna** 与 **Saara**，对我来说他们比正畸更具价值和更珍贵。 **TP**

此书献给我的丈夫和儿子，**Ralph** 和 **Erik Litschel**。感谢有你们陪我度过生命中的每一天。 **KL**

前言

鉴于正畸领域的不断变化，专业学生和从业者都需要不断更新知识。正畸治疗的主要内容是临床操作，因此师承制一致被认为是一种最好的学习模式。《莫斯比正畸回顾》一书不仅仅是为了回答问题，同时为读者总结了获得患者最佳治疗效果的知识和临床手段。读者首先应该明确没有使正畸变得更“容易”的所谓秘诀。错殆是三种组织在三维方向上形成的复杂问题的体现。通过收集和分析现有数据做出正确诊断后，正畸医师可以集中精力制定正确的治疗方案以解除患者的错殆。我们相信本书对于正畸概念、诊断、治疗计划和临床治疗手段的回顾是非常全面有益的，同时还可为读者提供相关的、最前沿的临床信息。

本书的读者群

我们认为此书的适读人群包括三类：牙科学生、住院医师、牙科全科医师和正畸专业医师。

首先，我们针对的是即将参加国家联盟牙医第Ⅱ阶段考试和进入牙医职业生涯的高年资牙科学生，以及拟参加全美正畸联盟（ABO）笔试和临床考试的正畸专业住院医师和新近毕业的正畸研究生。其次，我们认为此书对于全科牙医的临床操作及与正畸医生进行病例讨论时会有所帮助。本书中我们介绍了最基本的头影测量知识可以帮助医生在病例讨论中更易进行交流和讨论。最后，经验丰富的正畸专业医生通过本书的文献回顾可获得其感兴趣的正畸领域的最新科技进展。

本书的独特之处

我们在每一章节都采取了问答形式。通过这种形式读者可迅速找到自己感兴趣的问题，如拔除第三磨牙的指征，3D影像的应用，3-3舌侧粘结式保持器的戴用时间。每一章节均以治疗和治疗计划的制定为主题，该领域的专家为我们分享了对于不同类型的错殆的治疗理念和治疗经验。本书中所展示的大量的临床病例可帮助读者从真实病例中获得有用的信息。

本书是如何组织的

本书的起始部分为正畸的基础知识，其后的章节则主要以治疗方案的制定和临床治疗为主题。

第1章是有关颌面生长发育的临床研究的最新进展文献回顾。第2章回顾了咬合的发育重点是牙弓的发育和牙齿的萌出顺序。第3章关注了乳牙列至恒牙列期间的正畸治疗指征。第4章为正畸记录和病例回顾。第5章讨论了3D影像。第6章强调了需对3种组织（牙齿、骨骼和软组织）及三维空间（前后向、横向和垂直向）进行正畸问题的诊断。我们还提供了3D-3T诊断表帮

助医生进行问题的罗列。诊断必须是客观的，前提是将所有的问题列出以免有些被忽略。当将患者存在的问题忽视或漏诊时，如患者患有牙周病等所造成的误诊会使医生付出代价。

第7章和第8章讨论了正畸矫治器和生物力学的基本概念。在后续的17个章节中，主要关注了正畸治疗的特殊领域，针对正在学习和有经验的医生。包括隐形矫治系统、微小牙齿的移动、种植体、口腔卫生和颌颌面畸形等。

本书的编者及为何邀请他们参与编写

本书的读者群设定为全科医生和正畸专业医生，我们邀请了最优秀的临床医生和教师进行各章节的撰写。我们也邀请了一些年轻的专业人士来展示他们的观点。作者们对于学生、住院医师和有经验的专业人士的需求非常了解。

选择章节题目及排序使之更合理是具有挑战性的工作。需花费编者大量的时间和精力。我们由衷感谢他们的辛苦工作，特别是在有出版时间的限制下。我们非常高兴这本书最终可以成形。它凸显了作者们优秀的临床经验，希望读者可以从中获益。

编者注

我还必须感谢 Gloria Bailey 为全书所做的打印和编排工作。感谢 Elsevier 的工作人员，特别是 Courtney Sprehe，因为她专业性的建议。另外，没有我的编辑同事 Drs. Peltomäki 和 Pham-Litschel 的支持也无法完成此书。

多年来我一直致力于牙科学生、正畸住院医师、全科医师和正畸专业医生的教育。我认为这本书将是关于正畸诊断和治疗的优秀教材，对此我充满信心。

耶律·英格利希

目 录

- 第 1 章 颌面生长和发育 1
Peter H. Buschang
- 第 2 章 骀的发育 15
Timo Peltomäki
- 第 3 章 正畸治疗的最佳时机 25
Kate Pham-Litschel
- 第 4 章 正畸记录与病例分析 30
Jeryl D. English, Thuy-Duong Do-Quang, Anna Maria Salas-Lopez
- 第 5 章 正畸中的三维影像 49
Chung How Kau, Stephen Richmond
- 第 6 章 正畸问题的诊断 57
Kathleen R. McGrory, Jeryl D. English, Barry S. Briss, Kate Pham-Litschel
- 第 7 章 正畸装置 89
P. Emile Rossouw
- 第 8 章 正畸中的生物力学 103
André Haerian, Sunil Kapila
- 第 9 章 制订治疗计划 112
James L. Vaden, Cheryl A. DeWood
- 第 10 章 三维空间中存在牙槽面部不调时的治疗对策 139
Burcu Bayirli, Christopher S. Riolo, Michelle Thornberg, Michael L. Riolo
- 第 11 章 I 期: 早期矫治 148
James A. McNamara, Jr., Laurie McNamara

- 第 12 章 隐形矫治系统 157
Orhan C. Tuncay
- 第 13 章 II 类错殆的矫治 163
Richard Kulbershm, Valmy Pangrazio-Kulbersh
- 第 14 章 III 类错殆的治疗 187
Peter Ngan
- 第 15 章 牙齿微量移动 199
G. Fräns Currier
- 第 16 章 II 期: 青少年和成人非手术治疗病例 208
G. Fräns Currier
- 第 17 章 成人多学科正畸治疗 218
Valmy Pangrazio-Kulbersh
- 第 18 章 正畸种植体 231
Brody J. Hildebrand
- 第 19 章 正畸支抗用微螺钉腭部种植体 243
Marc Schätzle
- 第 20 章 口腔卫生: 可能的问题及并发症 253
Frank Tsung-Ju Hsieh, David A. Covell, Jr.
- 第 21 章 正畸与颌面部畸形整复 260
Kirt E. Simmons
- 第 22 章 颞下颌关节紊乱 278
Peter M. Greco
- 第 23 章 口腔正畸的保持 285
Jeryl D. English, Hitesh Kapadia
- 第 24 章 正畸治疗中的软组织二极管激光手术 293
Angela Marie Tran, Jeryl D. English, Sam A. Winkelmann
- 第 25 章 颌颌面复合外科计算机辅助模拟手术的奥秘 298
James J. Xia, Jaime Gateno, John F. Teichgraeber
- 病例与习题 311

第1章 颅面生长和发育

Peter H. Buschang

临床医生需要对生长发育有一个基本的了解，以妥善安排治疗计划和评估治疗效果。正如世界卫生组织确定的那样，生长发育是衡量个体健康的最佳方法之一。经验丰富的医生知道，了解身体生长的大体情况有助于对患者的体型大小、发育状态以及生长模式进行评估。因为标志成熟的时机，如青春期的开始或生长高峰期的到来，在整个机体都是协调的，来源于身材或体重的信息同样可以适用于颅面部。换句话说，生长发育高峰的时机——一个非侵入性和相对容易获得的手段——可以用来判断下颌骨的生长发育高峰。一般的生长信息对于评估患者的颅面尺寸大小也是有用的。个体身高和体重的百分数可用来衡量个体的整体尺寸，如同颅面的衡量一样。例如，过小的个体（即低于正常个体的5%）可能也将呈现出小的颅面复合体。最后，可供参考的身体生长和成熟的数据是基于有代表性的大样本基础之上，因此与现有的颅面参考数据相比更具有普遍适用性，在极端情况下也更为精确。

出生后的颅面生长是一个复杂但协调且持续的过程。颅骨最早成熟，并且相对增长率最小，其次是颅底，而上颌骨和下颌骨结构最晚成熟，并表现出最大的生长潜力。了解颅面结构的相对生长是很重要的，因为它由遗传因素决定，并作为一个指标，反映了其治疗和其他环境影响因素的反应潜能。临床医生应该了解，上颌骨和下颌骨作为两个最重要的错颌畸

形的骨骼决定因素，遵循着类似的生长模式。两者都是向前移位，特别是下颌；两者都倾向于向前旋转；两者都横向旋转；两者都通过特征性生长模式和皮质骨改建完成移位和旋转。它对于判断患者的骨骼能否适应正畸、骨科和手术干预，同时了解这些适应性变化模仿了未治疗患者所表现出的生长模式，也是非常有用的。最重要的是，临床医生必须明白，由牙齿萌出和移位提供的治疗潜力是巨大的。例如，上颌磨牙和切牙，相比向下方移位的上颌骨有更多的萌出趋势，使它们非常适合于控制垂直和前后向（AP）生长。

临床医生也常常不了解成年人和许多儿童及青少年表现出相同的生长模式，仅仅是程度不同而已。颅面一直持续增长至20~30岁甚至更长，这点已被广泛认可。成人骨骼生长呈现以垂直生长为主的性质，男性下颌骨向前旋转，女性下颌骨向后旋转。牙齿的持续萌出和补偿根据个人的生长模式而定。成年人也具有重要的软组织改变；鼻子不成比例地增长，嘴唇扁平化。切牙和嘴唇之间的纵向关系也应该随着年龄的增长而有所改变。

最后，必须认识到错颌畸形是一种多因素共同发展的结果。虽然Ⅲ类或Ⅱ类2分类错颌的发展与基因相关，但错颌畸形主要是由环境决定的。均衡理论和牙槽补偿的概念为了解牙齿位置为何与周围软组织的关系如此紧密提供了理论基础。它们还使人们有可能预测不

同类型的补偿。例如，它们解释了为什么错殆畸形的发展与不同的习惯相关，假定习惯经常发生并持续足够长的时间。事实上，任何下颌姿势的改变都预期可引起骨骼和牙槽的补偿。这就解释了为什么慢性气道阻塞的个体与颅面肌肉薄弱的个体有相似的骨骼和牙齿错殆畸形；这两群患者的下颌姿势相似，并且存在相似的牙槽和颌骨补偿。基于前面所述，下面的问题试图给出一个基本的——尽管只是部分的——关于生长发育及其在临床实践中应用的解释。

1. 大部分儿童什么时候进入青春期，何时达到生长速度高峰？

儿童生长突增期开始于儿童期的生长速率由减速变为加速时。在第一次生长突增期内，身高的生长速度稳定增长，直到达到生长速度高峰。纵向评估提供了关于青春期何时开始以及生长速度高峰期何时到达的最佳指示。关于北美和欧洲儿童的纵向调查^[1]显示女孩比男孩在达到青春期和生长速度高峰期的年龄提早约两年。根据26个女孩的独立样本和23个男孩的独立样本，到达生长速度高峰期的平均年龄分别是11.9岁和14岁。女孩和男孩进入青春期的年龄分别是9.4岁和11.2岁。青春期最大的体重增长率通常发生在生长速度高峰期之后的0.3~0.5年（图1-1）。

2. 什么是中期生长突增？它如何应用到颅面生长中？

中期生长突增指的是某些儿童（并非全部儿童）在青春期生长突增期开始前几年生长速度的加快。有报道，身高和体重的中期生长突增开始于6.5~8.5岁，男孩较女孩更易出现中期的生长突增^[2,3]。根据每年的速度，中期生长突增期表现为各种颅面尺寸的增加，也出现于6.5~8.5岁之间，女孩比男孩稍早或同时发生^[4-7]。Buschang及其同事通过大量纵向样本研究指出，I类和

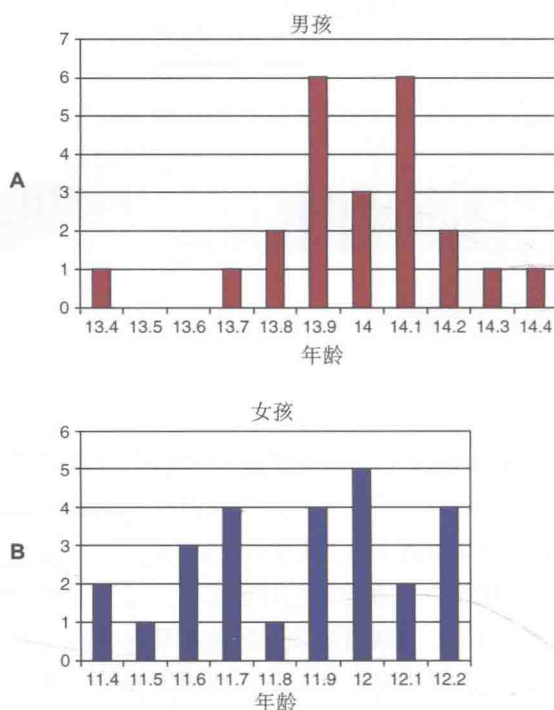


图1-1 26个样本包括男孩(A)和女孩(B) PHV 年龄频度分布（来源于 Malina RM, Bouchard C, Beunen G. *Ann Rev Anthropol* 1988; 17: 187-219.）

II类磨牙关系的受试者下颌骨的中期生长突增在女孩和男孩中分别发生于7.7岁和8.7岁。

3. 哪块骨骼指示与生长速度高峰期最相关？

根据Grave和Brown报道^[9]，男性和女性的生长速度高峰发生于尺侧月状籽骨和钩骨钩部出现稍后，以及第三中节指骨、第一指骨近端和桡骨的骺帽出现稍前。据Fishman^[10]的骨骼成熟度指标，第3指的远端指骨骺帽在生长速度高峰期前一年内出现，第3指的中节指骨骺帽在生长速度高峰期稍后出现，第5指的中节指骨骺帽出现在生长速度高峰期后的一年半内。在颈椎基础上，生长速度高峰期发生在第2和第3节椎骨下界凹陷（CVMS II）发育和第2、3、4节椎骨下界凹陷（CVMS III）发育之间。

4. 什么是牙齿位置平衡学说?

虽然 Brodie^[12] 是最早鉴定肌肉和牙齿位置之间关系的人之一, 但是 Weinstein 及其同事^[13] 用实验确定了牙齿是在软组织力量之间维持一种平衡状态。基于一系列的实验, 他们总结如下:

(1) 施于牙冠部的力量(自然或由正畸装置产生)足够引起牙齿移动。

(2) 每个牙齿也许有不止一种稳定的平衡状态。

(3) 即使很小的力量(3~7gf), 如果施加足够长的时间都可以使牙齿移动。

Proffit^[14] 在 15 年后重新回顾了平衡理论, 注意到最重要的因素包括:

(1) 唇、颊和舌的静止性压力。

(2) 由牙周膜代谢活动所产生的萌出力量。

他着重提到外在压力, 如习惯或正畸力, 若每天持续 6 小时以上是可以改变平衡系统的。Proffit^[14] 还证实, 头部姿势和生长移位及旋转是影响平衡的第二重要因素。当下颌骨发生旋转, 中切牙移位, 牙齿平衡系统便又重新建立。例如, Björk 和 Skieller^[15], 已经展示了下中切牙角度的改变和下颌骨旋转之间的联系。

5. 生活在美国的青少年和年轻成人Ⅱ类错殆畸形的患病率如何?

最直接的流行病学证据来源于美国国家健康调查^[16,17], 它评价了 7400 名 6~11 岁儿童和 22 000 名 12~17 岁的青少年。单侧和双侧远中错殆发生率在高加索儿童中为 16.1% 和 22.7%, 在非洲裔美国儿童中为 7.6% 和 6.0%。相比高加索青少年的发病率分别为 17.8% 和 15.8%, 非洲裔美国青少年的发病率为 12.0% 和 6.0%。基于由 NHANES III 提供的覆盖, Proffit 及其同事^[18] 估计Ⅱ类错殆畸形(覆盖 $\geq 5\text{mm}$)的患病率由 12~17 岁的 15.6% 降低至成人的 13.4%。他们还发现Ⅱ类错殆畸形相比于高加索人

(14.2%) 和西班牙裔美国人 (9.1%), 在非洲裔美国人中更为普遍 (16.5%)。

6. 美国居住人口中切牙拥挤的患病率如何? 它如何随年龄变化?

根据最初的 NHANES III 数据^[19], 切牙拥挤度在 8~11 岁的儿童平均为 1.6mm, 12~17 岁的青少年为 2.5mm, 在 18~50 岁的成年人上升为 2.8mm。虽然发病率在儿童组相似, 但非洲裔青少年和成人拥挤度显著比高加索人和西班牙裔美国人低。基于完整的 NHANES 数据调查, 其中包括 9044 名年龄介于 15~50 岁的人, 约 39.5% 的美国成人下颌切牙拥挤 $\geq 4\text{mm}$, 16.8% 有超过 7mm 的拥挤度^[20]。成年男性往往比女性表现出更大的拥挤; 西班牙裔美国人比高加索人表现出更大的拥挤, 高加索人又比非洲裔美国人表现出更大的拥挤。基于对未治疗对象纵向调查获得的可用数据, 拥挤度在 15~50 岁之间急剧增加, 尤其是在青少年后期和 20 岁出头时(图 1-2)^[20]。

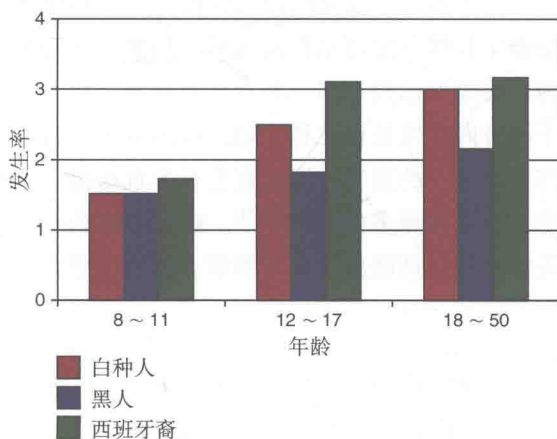


图 1-2 平均下颌排列指数, 美国人 1988—1991 年 (来源于 Brunelle JA, Bhat M, Lipton JA. *J Dental Res* 1996; 75[special issue]: 706-713.)

7. 第三磨牙对拥挤是否发挥了作用?

虽然已有第三磨牙与拥挤相关的报道^[21-24], 最近的研究却表明两者很少或根本没有关系。

NIH 会议于 1979 年达成共识, 没有理论证实单独拔除第三磨牙可以减少现在或未来的前牙拥挤^[25]。Ades 及其同事^[26]发现无论是第三磨牙阻生、功能性萌出、先天缺失或至少在 10 年前已拔除的受试对象都无差异。Sampson 及其同事^[27]也发现在第三磨牙完全或部分萌出、仍然阻生或缺失的受试对象之间拥挤也无差异。一组随机对照试验对 77 名患者跟踪 66 个月发现, 拔除和没拔除第三磨牙的患者前牙拥挤度相差 1.0mm; 作者总结, 拔除第三磨牙对减小和预防前牙拥挤的作用无法证实^[28]。基于 NHANES 数据库, 那些第三磨牙已萌出的人比那些第三磨牙未萌出的拥挤度显著减少^[20]。

8. 下颌水平和垂直生长是如何对拥挤产生影响的?

垂直生长使得正畸治疗后下切牙排列的维持更为困难。由于下颌骨向前生长或向下旋转, 下切牙会受到下唇的压力, 因此晚期下颌骨生长被认为是后期牙列拥挤的主要因素^[29]。尽管切牙补偿下颌骨向后的旋转^[15], 拥挤作为前部生长移位的结果仍需证实。然而, 下切牙拥挤的改变已被证实与垂直生长有关。经历了下颌骨向下生长移位和下切牙萌出更多的治疗与未经治疗的患者, 比垂直生长少且萌出少的患者显示出更多的拥挤^[30,31]。由于下颌垂直生长的时间远远超出了青少年期, 应建议患者佩戴保持器至 20 岁的早中期。

9. 下颌切牙和磨牙在青春期时预期应该会萌出多少?

基于 10~15 岁之间的下颌骨结构重叠, McWhorter^[32]表明下颌中切牙和第一磨牙在女性和男性分别萌出约 4.3mm 和 2.5mm。Watanabe 等^[33]还利用结构重叠, 证实了下颌磨牙和切牙的萌出率分别为每年 0.4~1.2mm 和 0.3~0.9mm。男性的萌出率大于女性, 女性和男性达到生长速度高峰的时间分别是 12 岁

和 14 岁。

10. 未经处理的牙弓周长在乳牙列晚期和恒牙列之间如何变化?

通过检测一侧第一磨牙近中到对侧第一磨牙近中的曲线^[34], 牙弓周长在混合牙列早期增加, 转变为恒牙列期间和之后牙弓周长减小。上颌周长在 6~11 岁增长 4~5mm, 在 11~16 岁减少 3~4mm。相比之下, 下颌牙弓周长最初增加 2~3mm, 然后减小 4~7mm, 女性比男性减小得更多 (图 1-3)。

11. 在儿童期和青春期未经处理的上颌和下颌磨牙间宽度如何变化?

Bishara 及其同事^[35]报道, 乳牙列 (5 岁以下) 和早期混合牙列 (8 岁) 之间磨牙间宽度增加 7~8mm, 早期混合牙列和早期恒牙列 (12.5 岁) 之间宽度增加 1~2mm。Moyers 及其同事^[34]发现 6 岁 (第一磨牙完全萌出) 和 16 岁之间男性比女性的上颌磨牙间宽度 (4.1 vs. 3.7mm) 和下颌磨牙间宽度 (2.6 vs. 1.5mm) 增长要快。DeKock^[36]基于对一个年龄从 12~26 岁的 26 名受试者样本的纵向研究指出, 磨牙间宽度在女性无显著变化, 而男性仅有轻微增长 (上、下颌分别为 1.4mm 和 0.9mm) (图 1-4)。

12. 非治疗情况下, 上下颌牙弓曲线深度在儿童和青少年期如何变化?

上下颌牙弓曲线深度, 中线距离为沿切牙切线和沿第二乳磨牙或其后继恒牙牙冠远中切线之间的距离, 随生长变化表现为不同模式。男性和女性的上颌牙弓曲线深度在恒切牙萌出过程中分别增长了 1.4mm 和 0.9mm^[37]。下颌牙弓曲线深度在相同的阶段几乎没有改变。当乳磨牙缺失后, 男性和女性的上颌牙弓曲线深度分别减少了 1.5mm 和 1.9mm, 下颌牙弓曲线深度分别减少了 1.8mm 和 1.7mm^[37]。DeKock^[36]报道在 12~26 岁之间牙弓曲线深度减小 (约