

اصول و بیومکانیک درمان با الاینرهای شفاف

مترجمین:

دکتر امین امینیان (متخصص ارتودنسی)

دکتر مجید حیدرپور (متخصص ارتودنسی، رزیدنت تخصصی دانشکده دندانپزشکی بوستون)

دکتر سارا سیادت (متخصص ارتودنسی)

دکتر ساحل رضانی (رزیدنت تخصصی دانشکده دندانپزشکی کرمان)

دکتر سحر زلفی گل (رزیدنت تخصصی دانشکده دندانپزشکی کرمان)

نویسندگان:

Ravindra Nanda, BDS, MDS, PhD

Professor Emeritus , Department of Orthodontics / University of Connecticut Health Center
Farmington, Connecticut, USA

Tommaso Castorfflorio, DDS, PhD, Ortho. Spec.

Department of Surgical Sciences, Postgraduate School of Orthodontics
Dental School, University of Torino / Torino, Italy

Francesco Garino, MD, Ortho. Spec.

Private Practice / Torino, Italy

Kenji Ojima, DDS, MDS

Private Practice / Tokyo, Japan

عنوان و نام پدیدآور	: اصول و بیومکانیک درمان با الاینترهای شفاف/نویسندگان راویندرا ناندا ... [و دیگران] ؛ مترجمین امین امینیان ... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: شایان آوید، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	: ۳۲۰ص: مصور (رنگی)
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۲۵۶۸-۶-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Principles and Biomechanics of Aligner Treatment.
یادداشت	: نویسندگان راویندرا ناندا، توماسو کاستروفلوریو، فرانسسکو گارینو، کنجی اوجیما.
یادداشت	: مترجمین امین امینیان، مجید حیدرپور، سارا سیادت، ساحل رضانی، سحر زلفی گل.
موضوع	: ارتدنتسی Orthodontics
شناسه افزوده	: ناندا، راویندرا
شناسه افزوده	: Nanda, Ravindra
شناسه افزوده	: امینیان، امین، ۱۳۶۲ - ، مترجم
رده بندی کنگره	: RK۵۲۱
رده بندی دیویی	: ۶۴۳/۶۱۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۰۹۶۶۰۰

نام کتاب: اصول و بیومکانیک درمان با الاینترهای شفاف

مترجمین: دکتر امین امینیان، دکتر مجید حیدرپور، دکتر سارا سیادت، دکتر ساحل رضانی، دکتر سحر زلفی گل

ناشر: انتشارات شایان آوید

شمارگان: ۵۰۰ جلد

مدیر تولید: سمیه آقازاده

حروفچینی و صفحه آرایی: انتشارات شایان آوید

طرح جلد: آتلیه طراحی شایان آوید

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: زمستان ۱۴۰۱

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۹۲۵۶۸-۶-۲

قیمت: ۸,۰۰۰,۰۰۰ ریال



دفتر مرکزی: تهران / میدان فاطمی / خیابان چهلستون / خیابان بوعلی سینای شرقی / پلاک ۳۷ / بلوک B / طبقه همکف / تلفن: ۸۸۹۸۸۸۶۸

(تمام حقوق برای ناشر محفوظ است. هیچ بخشی از این کتاب، بدون اجازه مکتوب ناشر، قابل تکثیر یا تولید مجدد به هیچ شکلی، از جمله چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی، فیلم و صدا نیست.

این اثر تحت پوشش قانون حمایت از مولفان و مصنفان ایران قرار دارد.)

Elsevier
3251 Riverport Lane
St. Louis, Missouri 63043

PRINCIPLES AND BIOMECHANICS OF ALIGNER TREATMENT,
FIRST EDITION
Copyright © 2022 by Elsevier, Inc. All rights reserved.

ISBN: 978-0-323-68382-1

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 the publisher. Details on how to seek permission, further information about the Publisher's permissions policies and our arrangements with organizations such as the Copyright Clearance Center and the Copyright Licensing Agency, can be found at our website: www.elsevier.com/permissions.

This book and the individual contributions contained in it are protected under copyright by the Publisher (other than as may be noted herein).

Notices

Practitioners and researchers must always rely on their own experience and knowledge in evaluating and using any information, methods, compounds or experiments described herein. Because of rapid advances in the medical sciences, in particular, independent verification of diagnoses and drug dosages should be made. To the fullest extent of the law, no responsibility is assumed by Elsevier, authors, editors or contributors for any injury and/or damage to persons or property as a matter of products liability, negligence or otherwise, or from any use or operation of any methods, products, instructions, or ideas contained in the material herein.

ISBN: 978-0-323-68382-1

The translation has been undertaken by **Diplomat Consulting Services LLC**. at Its Sole responsibility. Practitioners and researchs must always rely on their own experience and knowledge in evaluating and using any information, methods compounds or experiments described herein. Because of rapid advances in the medical sciences, in particular, independent verification of diagnoses and druges should be made. to the fullest extent of the low, no responsibility is assumed by Elsevier, authorse, editors or contributors in relation to the translation or for any injury and/or damage to persons or property as a matter of products liability, negligence or otherwise, or from any use or operation of any methods, products, instructions, or ideas contained in the material herein.

Content Strategist: Joslyn Dumas
Content Development Manager: Ellen Wurm-Cutter
Content Development Specialist: Rebecca Corradetti
Publishing Services Manager: Shereen Jameel
Project Manager: Nadhiya Sekar
Design Direction: Patrick Ferguson

Printed in India

Last digit is the print number: 9 8 7 6 5 4 3 2 1



Working together
to grow libraries in
developing countries

www.elsevier.com • www.bookaid.org

مقدمه پروفیسور نندا

It is my great pleasure to have this book translated into Farsi. I am grateful to the great team of translators who worked on our book to bring it to the Farsi - speaking audience. They are a group of well - known orthodontists from Iran that worked meticulously on this book, and their attention to detail was impeccable.

I'm pleased that this group of orthodontists is the first team in Iran to acquire the legal right and my permission to translate and publish the book in Farsi; despite all the obstacles they had, they worked closely with Elsevier Publishing Company and sought copyright permission.

I hope the content of this book will help expand our knowledge and understanding of orthodontic aligners.

With best wishes,

Ravi Nanda

Ravindra Nanda BDS, MDS, PhD

Editor-in-Chief, Progress in Orthodontics

Adjunct Professor, The Forsyth Institute

Cambridge, Ma, 02142

Professor Emeritus

Division of Orthodontics

School of Dental Medicine

UConn Health

Farmington, CT 06030

USA

مقدمه مترجمین

به نام پروردگار

کتاب پیش رو ترجمه یکی از جدیدترین و معتبرترین کتابهای تالیف شده در زمینه درمان با الاینزهای شفاف است که توسط گروهی از بزرگان این رشته گردآوری شده است. از اولین روزهای دسترسی به محتوای آن، به کاربردی بودن آن پی بردیم و با وجود چندین سال کسب دانش و تجربه در زمینه کار با الاینزهای شفاف، حس کردیم که این کتاب جایگاه ویژه‌ای در افق روشن این زمینه از ارتودنسی خواهد داشت. مطالعه این کتاب را هم به همکارانی که به تازگی علاقه مند به ورود به این عرصه شده‌اند و همچنین همکارانی که سالها در این زمینه کسب تجربه کرده‌اند، توصیه می‌کنیم. با وجود اینکه می‌دانستیم مطالب جدید و در بسیاری موارد عمیق این کتاب، زمان و تمرکز زیادی را طلب خواهد کرد، عزم خود را برای ترجمه آن جزم کردیم. متن پیچیده این کتاب در بعضی فصول به گونه‌ای بود که برای دست‌یابی به یک ترجمه روان فارسی، نیازمند تلاش ویژه‌ای بود و سعی کردیم نه تنها به عنوان صرفاً یک مترجم، بلکه به عنوان فردی که علاقه به یادگیری و درک عمیق مطالب و سپس بیان آنها را دارد، در ارائه مطالب ارزنده آن بکوشیم.

همکاران ارزشمند بنده جناب دکتر حیدرپور، سرکار خانم دکتر سیادت، سرکار خانم دکتر رضانی و سرکار خانم دکتر زلفی گل در این راه سنگ تمام گذاشتند و وسواس فراوانی در جهت ارائه هر چه بهتر مطالب ارائه کردند و از وجود و لطفشان بسیار سپاسگزارم. با توجه به اینکه هدف ما ارائه این کتاب با مجوز رسمی انتشارات الزویر بود و با وجود تحریم‌های موجود در این زمینه و عدم امکان کسب مجوز رسمی، به لطف تلاشهای ارزشمند و طاقت فرسای جناب رضا فکری نیا همه این مشکلات مرتفع شد و از طرف خودم و همراهانم در این کتاب از ایشان تشکر ویژه داریم. پیشاپیش از خوانندگان عزیز بابت نقایصی که ممکن است وجود داشته باشد، طلب بخشش داریم. در پایان از انتشارات شایان آوید، جناب مهندس خزعلی، سرکار خانم آقازاده و سرکار خانم درویش و سایر همکارانشان که به ما در تهیه این کتاب یاری رساندند، تشکر می‌کنم.

امین امینیان
زمستان ۱۴۰۱

فهرست مطالب

فصل اول: تشخیص و طرح ریزی درمان در دوران سه بعدی.....	۷
فصل دوم: منطق بیومکانیکی فعلی در مورد استفاده از اتچمنت های کامپوزیتی در ارتودنسی با الاینر.....	۲۰
فصل سوم: کلیر الاینر: ساختار و ویژگی های ماده تشکیل دهنده.....	۳۸
فصل چهارم: تأثیر فاکتورهای داخل دهانی بر ویژگی های نوری و مکانیکی متریال الاینر.....	۴۴
فصل پنجم: ملاحظات تئوری و عملی در طرح ریزی درمان ارتودنسی با کلیر الاینر.....	۵۲
فصل ششم: مال اکلوژن کلاس I.....	۶۳
فصل هفتم: درمان با الاینر در بیماران مال اکلوژن کلاس II.....	۸۱
فصل هشتم: استفاده از الاینرها در کیس های کشیدن دندان.....	۹۹
فصل نهم: درمان این بایت توسط الاینرها.....	۱۱۲
فصل دهم: دیپ بایت.....	۱۲۶
فصل یازدهم: ارتودنسی interceptive با الاینر.....	۱۴۰
فصل دوازدهم: استفاده از رویکرد ترکیبی (hybrid) در درمان مال اکلوژنهای کلاس II.....	۱۵۸
فصل سیزدهم: الاینرها و دندا نه های کانین نهفته.....	۱۷۰
فصل چهاردهم: ارتودنسی با الاینر در بیماران قبل از درمان رستوریتیو.....	۱۹۰
فصل پانزدهم: دیستاله کردن مولرهای بالا با روشهای بدون نیاز به همکاری بیمار (noncompliance) در کنار درمان با الاینر، برای اصلاح مال اکلوژنهای کلاس II.....	۲۱۳
فصل شانزدهم: درمان ارتودنسی با الاینر شفاف در بیماران پرIODنتیت.....	۲۲۵
فصل هفدهم: روش ابتدا جراحی (surgery first) با الاینر درمانی.....	۲۶۰
فصل هجدهم: درد در طی درمان ارتودنسی: مکانیزم های بیولوژیک و مدیریت بالینی.....	۲۷۸
فصل نوزدهم: ریتنشن و ثبات بعد از درمان با الاینر.....	۲۸۷
فصل بیستم: غلبه بر محدودیت های ارتودنسی با الاینر: رویکرد (hybrid approach) ترکیبی.....	۳۰۵

تشخیص و طرح ریزی درمان در دوران سه بعدی

TOMMASO CASTROFLORIO, SEAN K. CARLSON, and FRANCESCO GARINO

۱

مقدمه

معرفی طیف وسیعی از دستگاه‌های جمع‌آوری داده‌های دیجیتال از جمله (CBCT*)، اسکنر داخل دهانی و رومیزی (IOS** و DS***) و اسکنر صورت (FS****)، همچنین نرم افزار برنامه ریزی (CAD/CAM*****)، مواد جدید با ظاهر زیبا و دستگاه‌های قدرتمند ساخت (ماشین تراش، پرینتر سه بعدی) در حال تغییر حرفه ارتودنسی هستند (تصویر ۱-۲). در نتیجه، کار بالینی به جریان‌های کاری با پایه مجازی، در حال تغییر است. ۴ امروزه استفاده از تکنیک‌های مختلف طرح ریزی مجازی درمان و تبدیل این طرح‌ها به اجرای درمان با استفاده از ساخت و قراردعی اپلاینس‌های دیجیتال، متداول است. در این نوع درمان‌ها از روش CAD-CAM در تولید مدل‌های پرینت شده، تری‌های باندینگ غیر مستقیم، براکت‌های سفارشی و الاینرها، تا خم کردن سیم‌ها با ربات بهره‌برده می‌شود. علاوه بر آن، نظارت بر درمان و کنترل آن از راه دور ممکن شده است. ۵

معرفی الاینرها، به تکامل دیجیتال در ارتودنسی منجر شد. دو کلمه تکامل (evolution) و انقلاب (revolution) هر دو به مفهوم تغییر اشاره دارند؛ با این حال تفاوت مشخصی بین مفهوم تغییری که از این دو کلمه درک می‌شود وجود دارد. تکامل (evolution) به تغییر آهسته و تدریجی اشاره دارد، در حالی که انقلاب (revolution) تغییر ناگهانی، چشمگیر و کامل است. آنچه به عنوان "تکامل دیجیتال" در ارتودنسی مطرح شده است باید به عنوان "انقلاب دیجیتال" در ارتودنسی ادعا شود. علم ارتودنسی و دانش بیومکانیک همواره همسنگ و مترادف یکدیگر بوده‌اند و ما به عنوان کلینیسین باید به یاد داشته باشیم که تکنولوژی تنها یک ابزار است و نه هدف. وجه تمایز ما متخصصین ارتودنسی از بازاریاب‌ها هم همین است.

ارتودنسی و ارتوپدی دنتوفاسیال یکی از رشته‌های تخصصی دندان پزشکی است که با نظارت، هدایت و اصلاح ساختارهای دنتوفاسیال در حال رشد یا بالغ مرتبط است. از جمله آن‌ها می‌توان به شرایطی اشاره کرد که نیازمند حرکت دندان‌ها یا اصلاح روابط نامناسب و مالفورماسیون ساختارهای مرتبط با آن‌ها هستیم. موارد دیگر شامل تنظیم روابط بین دندان‌ها و استخوان‌های صورت با اعمال نیروها و/یا تحریک و تغییر جهت نیروهای فانکشنال موجود در کمپلکس کرانیوفاسیال است. ۱

برای تشخیص دقیق مال اکلوزن‌ها، علم ارتودنسی رویکرد مبتنی بر مشکل (problem-based) را پذیرفته است، که ابتدا در علم پزشکی ظهور یافت. در این روش هر عاملی که بالقوه در اتیولوژی نقش دارد را بایستی مورد ارزیابی قرار داد، زیرا ممکن است به طبع آن در ایجاد اینورمالیتی سهمیم باشد و یا درمان را تحت تاثیر قرار دهد. اطلاعات از طریق تاریخچه پزشکی و دندان پزشکی، معاینه بالینی و رکوردها شامل مدل‌ها (کست‌ها)، فوتوگرافی‌ها و تصاویر رادیولوژی جمع‌آوری می‌گردد. لیست مشکلات با آنالیز داده‌های اولیه (data base) که شامل یک شبکه از عوامل مرتبط است، تشکیل می‌شود. بعد از فیدبک مداوم بین شناسایی مشکل و داده‌های اولیه به تشخیص نهایی می‌رسیم (تصویر ۱-۱). سرانجام تشخیص باید بینشی درمورد علت مال اکلوزن فراهم کند. ۲

تشخیص و طرح ریزی درمان ارتودنسی در دهه‌های اخیر عمیقاً در حال تغییر است. به کمک تکنولوژی سه بعدی، از آنالیز دوبعدی بافت سخت و بررسی کست گچی به سمت آنالیز هماهنگی و تناسب بافت نرم صورت حرکت کرده‌ایم. معاینه دقیق بالینی کلید یک تشخیص خوب است که در آن بسیاری از جنبه‌های طرح درمان خود را به عنوان تابعی از ارزیابی سیستماتیک مشکلات زیبایی و فانکشنال بیمار به نمایش می‌گذارند. ۳

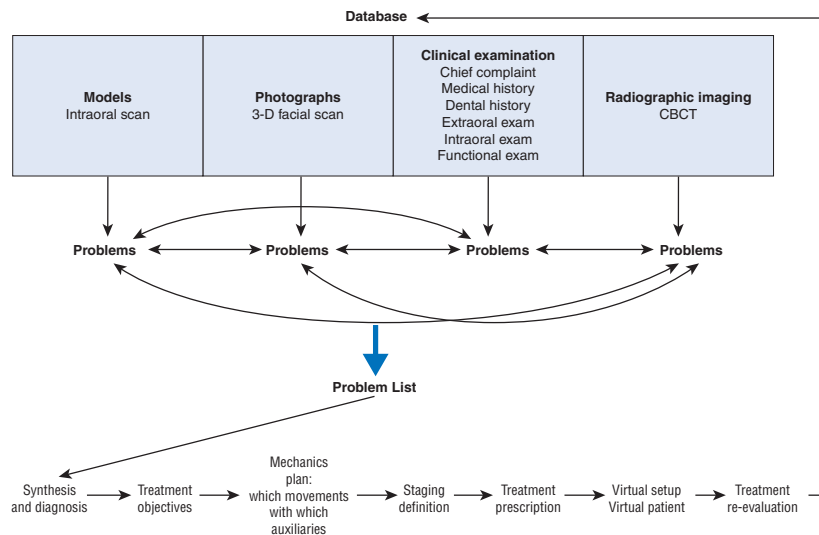
* Cone-beam computed tomography

**Intraoral scanner

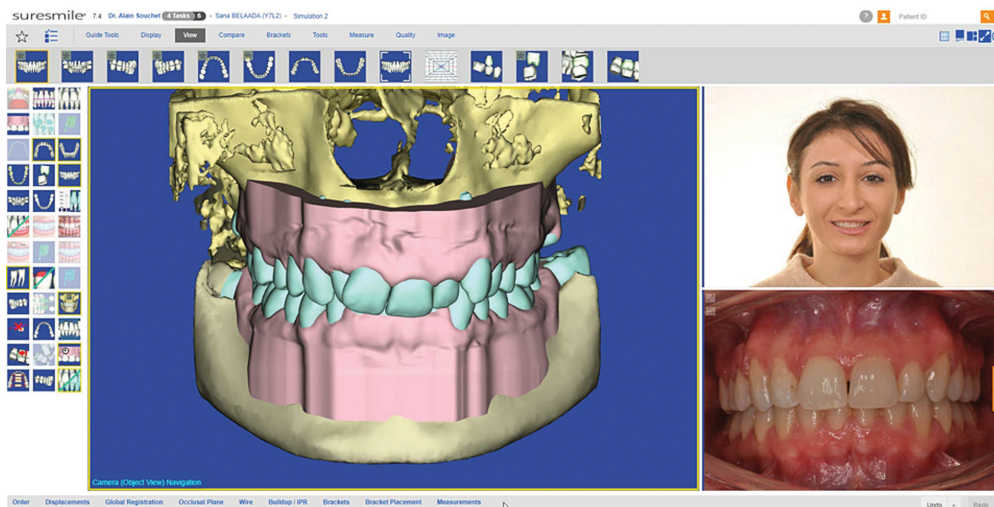
*** Desktop scanner

**** Face scanner

***** Computer-assisted design and computer-assisted manufacturing



تصویر ۱-۱: گام های تشخیص و طرح ریزی درمان در دوران ارتودنسی دیجیتال



تصویر ۱-۲: ادغام داده های CBCT، اسکن سه بعدی صورت، مدل دیجیتال حاصل از اسکن داخل دهانی و ست آپ مجازی ارتودنسی

اسکن داخل دهانی و مدل دیجیتال

قالب های سنتی و مدل های گچی به سرعت در حال جایگزین شدن با اسکنرهای داخل دهانی هستند. این اسکنرها به طور کلی عامل خطر برای عدم دقت هستند، زیرا چندین تصویر سه بعدی منفرد برای تکمیل یک مدل با هم ترکیب می شوند. اگرچه مطالعات اخیر نشان داده اند که صحت و دقت اسکنرهای داخل دهانی سیستم های تجاری موجود، برای کاربردهای ارتودنسی عالی هستند.^۶ مدل های دیجیتال به اندازه مدل های گچی سنتی قابل اعتماد هستند و درستی، قابلیت اعتماد و تکرارپذیری بالایی دارند (تصویر ۱-۳).

تشخیص و لیست مشکلات چارچوبی است که اهداف درمان را دیکته می کند. پس از تنظیم این اهداف، طرح درمان برای رسیدن به آن ها طراحی می شود.^۲ در درمان با الاینرها، نرم افزار CAD انیمیشن های درمان را نمایش می دهد و به کلینیسین کمک می کند ظاهر دندان ها و صورت را در قالب نتیجه ی مطلوب درمان تجسم کند. این انیمیشن ها باید توسط متخصص ارتودنسی فریم به فریم و مرحله به مرحله ارزیابی شوند تا نحوه دستیابی به اهداف درمان از راه مکانیک، به ترتیب مشخص شود. فقط کنترل دقیق تک تک مراحل طرح درمان مجازی می تواند نتایج قابل اعتمادی ایجاد کند. طبق معمول، این متخصص ارتودنسی است که مسئول پیامدهای درمان است و نه خود تکنیک. رکوردهای معاصر باید ارزیابی^۳ بعدی فانکشن و زیبایی بیمار را تسهیل کنند.