



วิทยาสารออนไลน์สมาคมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทย The Online Journal of Thai Association of Orthodontists

ว ออนไลน์ ทันต จัดฟัน ปีที่ 2 2555 O J Thai Assoc Orthod Vol 2 2012

สารบัญ

CONTENTS

คำแนะนำในการเขียนบทความ

เลเซอร์ระดับต่ำเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนฟัน
ทางทันตกรรมจัดฟันได้จริงหรือไม่?

สมใจ สาตราวหะ
สมชัย มโนพัฒนกุล
รัชพันธุ์ พูลทวีเกียรติ
ศศิภา ชีรติลล

การเปรียบเทียบการสลายของปลายรากฟัน
ซึ่งเป็นผลจากการจัดฟันแบบติดแน่น
ในผู้ป่วยที่มีภาวะสบลึกกับการสบเหลื่อมแนวตั้งปกติ

จรรยา อภิสิริยะกุล
วิรัช พัฒนภรณ์
อภิรุณ จันทน์หอม
นฤมนัส คอวนิช

ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ :
บทบาทในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

อนงคนาถ นันทสุขเกษม
สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล
ไชยรัตน์ เฉลิมรัตนโรจน์

การเปรียบเทียบอิทธิพลเชิงความสวยงาม
ของส่วนต่างๆ บนใบหน้าในคนไทยกลุ่มหนึ่ง

นฤมล บุญเยี่ยม
สมชัย มโนพัฒนกุล

An orthognathic case of
skeletal mandibular prognathism
with multiple tooth loss

Nahoko Imai
Kunihiko Otsubo
Ladda Winarakwong
Koji Fujita
Yutaka Maruoka

(3)

Guidelines to Authors

i

1

A comparison of apical root resorption effects
of fixed appliance treatment of deep and
normal incisor overbite malocclusion

Janya Apisariyakul
Virush Patanaporn
Apirum Janhom
Narumanus Korwanich

10

Natural head position :
The role in lateral cephalometric analysis

Anongnart Nuntasukkasame
Supanee Suntornlohanakul
Chairat Charoemratrote

17

Comparative esthetic influence of facial parts
in a group of Thai people

Narumon Boonpium
Somchai Manopatanakul

25

An orthognathic case of
skeletal mandibular prognathism
with multiple tooth loss

Nahoko Imai
Kunihiko Otsubo
Ladda Winarakwong
Koji Fujita
Yutaka Maruoka



วิทยาสารออนไลน์สมาคมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทย The Online Journal of Thai Association of Orthodontists

www.thaiortho.org/journal

Advisory Board:

Chuckpaiwong Somsak, Prof. Emeritus Dr.

Godfrey Keith, Assoc. Prof.

Thongprasom Kobkan, Prof. Dr.

Editor:

Satravaha Somchai, Clinical Assoc. Prof. Dr.

Editorial Board:

Anuwongnukroh Niwat, Assoc. Prof. Dr.

Apivatanagul Piyarat, Assoc. Prof. Dr.

Chaiwat Jiraporn, Clinical Prof. Dr.

Chaiwat Paisal, Prof. Emeritus Dr.

Chaiworawitkul Marasri, Asst. Prof. Dr.

Charoemratrote Chairat, Assoc. Prof. Dr.

Charoenying Hataichanok, Dr.

Chiewcharat Porntip, Assoc. Prof. Dr.

Chittanandha Piyathida, Dr.

Jaruprakorn Tanan, Dr.

Jotikasthira Dhirawat, Assoc. Prof. Dr.

Keinprasit Chutimaporn, Asst. Prof. Dr.

Komolpis Ruangrat, Dr.

Leethanakul Chidchanok, Assoc. Prof. Dr.

Luppanapornlarp Suwannee, Asst. Prof. Dr.

Patanaporn Virush, Assoc. Prof. Dr.

Pisek Poonsak, Dr.

Poontaweekiat Thachpan, Dr.

Ritthagol Wipapun, Asst. Prof. Dr.

Sawaengkit Pornrachanee, Assoc. Prof. Dr.

Sombuntham Nonglak, Asst. Prof. Dr.

Srivicharnkul Pennapa, Dr.

Verayangkura Porntip, Asst. Prof. Dr.

Virarat Pongjai, Dr.

Viwattanatipa Nita, Assoc. Prof. Dr.

ที่ปรึกษา:

ศ. เกียรติคุณ ทพ.สมศักดิ์ จักรโพงค์

Godfrey Keith, Assoc. Prof.

ศ. ทพญ. กอบกาญจน์ ทองประสม

สราณียกร:

รศ. (พิเศษ) ทพญ. สมใจ สาดราวาทะ

กองบรรณาธิการ:

รศ. ทพ. นิวัต อนุวงศ์เคราะห

รศ. ทพญ. ปิยารัตน์ อภิวัฒนกุล

ศ. (คลินิก) ทพญ. จิราภรณ์ ชัยวัฒน์

ศ. คลินิกเกียรติคุณ ทพ. ไพศาล ชัยวัฒน์

ผศ. ทพญ. มารศรี ชัยวรวิทย์กุล

รศ. ทพ. ดร. ไชยรัตน์ เฉลิมรัตนโรจน์

ทพญ. หทัยชนก เจริญยิ่ง

รศ. ทพญ. พรทิพย์ ขวรัตน์

ทพญ. ปิยะธิดา จิตตานันท์

ทพ. ธานัน จารุประกร

รศ. ทพ. ชีระวัฒน์ โชติกเสถียร

ผศ. ทพญ. ชุตติมาพร เขียนประสิทธิ์

ทพญ. เรืองรัตน์ โกมลภิส

รศ. ทพญ. ดร. ชิดชนก ลีชนะกุล

ผศ. ทพญ. ดร. สุวรรณิ์ ถิ่นนะพรลาภ

รศ. ทพ. วิรัช พัฒนภรณ์

ทพ. พูนศักดิ์ ภิเศก

ทพ. รัชพันธุ์ พูลทวีเกียรติ

ผศ. ทพญ. วิภาพรรณ ฤทธิธกุล

รศ. ทพญ. พรวิชนี แสงวงกิจ

ผศ. ทพญ. นงลักษณ์ สมบุญธรรม

ทพญ. เพ็ญนภา ศรีวิญญกุล

ผศ. ทพญ. พรทิพย์ วีรยางกูร

ทพญ. ปองใจ วิรัตน์

รศ. ทพญ. นิตา วิวัฒน์ทีปะ

วิทยาลัยออนไลน์สมาคมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทย **The Online Journal of Thai Association of Orthodontists**

วัตถุประสงค์ของวิทยาลัย

วิทยาลัยออนไลน์สมาคมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทยเป็น วิทยาลัยของสมาคมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทย เริ่มเผยแพร่ตั้งแต่ พ.ศ. 2554 เพื่อเผยแพร่ความรู้ความก้าวหน้าทางวิชาการจัดฟัน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่น่าสนใจตลอดจนส่งเสริมการศึกษาและการวิจัยทางด้านทันตกรรมจัดฟัน

คำแนะนำสำหรับผู้เขียนบทความ

ประเภทของบทความ

1. **บทความวิชาการ (Original articles)** ได้แก่ รายงานผลงานวิจัย และ รายงานผู้ป่วยที่ยังไม่เคยตีพิมพ์ในวารสาร หรือหนังสืออื่น
2. **บทความปริทัศน์ (Review articles)** ได้แก่ บทความที่รวบรวมนำเอา ความรู้ทางวิชาการในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากวารสารหรือหนังสือต่างๆ มาวิเคราะห์ วิจัยเปรียบเทียบกัน เพื่อให้เกิดความกระจ่างในเรื่องนั้นยิ่งขึ้น
3. **คลินิกฟอรัม (Clinical forum)** ได้แก่ บทความที่มีสาระทางคลินิก เป็นหลัก
4. **ปกิณกะ (Miscellany)** ได้แก่ บทความทั่วไปหมายเหตุ (remarks) หรือจดหมายถึงสารานุกรม (letter to editor) บันทึกสั้นหรือสารคดีสั้น (short notes หรือ brief communications) บทความพื้นวิชา ความก้าวหน้าทางวิจัย ข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะ ข่าวที่เป็นประโยชน์ เรื่องแปลย่อความวิจัยใหม่และวิจารณ์ หนังสือใหม่ที่น่าสนใจ

การส่งบทความ

ให้ส่งบทความต้นฉบับ 1 ชุดและสำเนาอีก 2 ชุดพร้อมซีดีรอม (CD ROM) ที่บรรจุข้อมูลและเนื้อหาที่มีในบทความทั้งหมด โดยบทความและตารางต้อง เป็นแฟ้มข้อมูลของโปรแกรมประมวลคำที่ใช้กับเครื่องพีซี (PC Word file) ตาราง กราฟ และภาพประกอบให้อยู่แบบท้ายเนื้อเรื่อง และมีแฟ้ม (file) ของตาราง กราฟ และภาพประกอบแยกต่างหาก ภาพประกอบที่เป็นรูปแบบดิจิทัล (digital) ใช้เป็นรูปแบบใดก็ได้ (tif, eps, jpeg) ที่สามารถเปิดได้ด้วยโปรแกรมการจัดการภาพ (Adobe Photoshop) และไม่ควรฝัง (embedded) ภาพประกอบอยู่กับแฟ้มข้อมูลของเนื้อหา ผู้เขียนควรมีจดหมายนำส่งพร้อมลงลายมือชื่อของผู้เขียนและสถานที่ติดต่อกลับ ทั้งนี้ผู้เขียนควรมีสำเนาเอกสารและข้อมูลทั้งหมดเก็บไว้ด้วยเพื่ออ้างอิง กรณีที่ บทความได้รับการพิจารณาให้ตีพิมพ์ ให้ผู้เขียนส่งบทความต้นฉบับที่แก้ไขครั้งสุดท้าย และซีดีรอมที่บรรจุข้อมูลและเนื้อหาทั้งหมดที่แก้ไขแล้ว พร้อมกรอกแบบ มอบลิขสิทธิ์ในการจัดพิมพ์ (คู่มือลิขสิทธิ์)

การเตรียมบทความ

1. การพิมพ์ให้ใช้แบบอักษร (font) สไลต์ Angsana New ขนาดตัวอักษร 16 และมีระยะห่างระหว่างบรรทัดสองช่อง (double spacing) ใช้กระดาษพิมพ์สัน ขนาดเอสี่ (A4 หรือ 21.1 × 29.7 ซม.) พิมพ์หน้าเดียว การพิมพ์ให้พิมพ์ห่างจาก ขอบทุกด้านอย่างน้อย 1 นิ้ว หมายเลขของหน้าให้อยู่ที่มุมขวาบน เอกสารบทความ ส่วนนำเป็นชื่อของบทความ และประวัติโดยย่อและสถานที่ติดต่อของผู้เขียนทุกคน ให้ระบุผู้เขียนที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนในการติดต่อ (corresponding author) พร้อม สถานที่ให้ติดต่อกลับโดยละเอียด หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขโทรสาร และอีเมล (e-mail) บทความส่วนเนื้อหาไม่ควรยาวเกิน 20 หน้ากระดาษเอสี่ นับรวมตารางและ รูปภาพประกอบด้วย
2. ศัพท์ที่ใช้ให้คัดลอกมาจากพจนานุกรมภาษาไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน ส่วนศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้ปนกับภาษาไทยนั้นให้พยายาม แปลเป็นภาษาไทยเท่าที่จะทำได้ โดยเขียนตัวเดิมกำกับไว้ในวงเล็บเฉพาะครั้งแรกที่กล่าวถึง หากคำใดที่ รับรองโดยราชบัณฑิตยสถานแล้วให้ใช้คำนั้น ถ้าไม่มีคำแปล ให้ใช้วิธีการเขียนทับศัพท์ ตามเกณฑ์การทับศัพท์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน และวงเล็บคำเดิมกำกับไว้ เฉพาะครั้งแรกเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ สารานุกรมมีสิทธิ์ปรับเปลี่ยนแก้ไขคำศัพท์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อผู้อ่าน
3. การระบุฟันอาจใช้การเรียกชื่ออย่างเดียวกันฟันติดซี่กลางบนขวา (หรือ upper right central incisor ในบทความภาษาอังกฤษ) หรือใช้สัญลักษณ์เพื่อ ระบุซี่ฟัน โดยให้เป็นไปตามระบบ FDI แบบ two digit system และมีชื่อในวงเล็บต่อ ท้ายเฉพาะครั้งแรกที่เอ่ยถึง เช่น ฟัน #11 (ฟันติดซี่กลางบนขวา)
4. คำย่อและสัญลักษณ์ใช้เฉพาะคำย่อมาตรฐาน (standard abbreviation) ไม่ควรใช้คำย่อในชื่อเรื่องและบทคัดย่อ คำเต็มของคำย่อควรอ้างไว้ต่อท้ายคำย่อครั้งแรกในเนื้อเรื่อง ยกเว้นเป็นหน่วยมาตรฐานในการวัด
5. ภาพประกอบ (Illustrations)
 - 5.1 ส่งภาพประกอบ 3 ชุด โดยอยู่แบบท้ายเนื้อเรื่อง
 - 5.2 ภาพถ่ายให้อัดด้วยกระดาษมันขนาด 4×6 นิ้วหรือโปสเตอร์
 - 5.3 กรณีภาพประกอบที่เป็นรูปแบบดิจิทัล (digital) ให้มีแฟ้มแยกต่างหาก โดยใช้รูปแบบใดก็ได้ (tif, eps, jpeg) ที่สามารถเปิดได้ด้วยโปรแกรมการ จัดการภาพ (Adobe Photoshop) และให้บันทึกภาพลงในซีดีรอม (CD ROM) ด้วย ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า 300 ดิพไอ (dpi)

5.4 ภาพรังสีที่ถ่ายจากฟิล์มเอกซเรย์ต้นฉบับเสียก่อนแล้วนำไปอัดเป็นภาพขาว - ดำ อย่างดีจากฟิล์มเอกซเรย์ เพราะจะได้ภาพที่คิดจากความเป็นจริง หรือนำฟิล์มเอกซเรย์ไปกราดภาพ (scan) เพื่อแปลงเป็นภาพประกอบรูปแบบดิจิทัล (เช่นเดียวกับข้อ 5.3)

5.5 ภาพลายเส้นและแผนภูมิให้เขียนลงบนกระดาษหรือพิมพ์จากคอมพิวเตอร์ และควรใช้หมึกสีดำ และปฏิบัติตามข้อ 5.3 กรณีเป็นรูปแบบดิจิทัล

5.6 กราฟที่ปฏิบัติตามข้อ 5.5 และต้องมีคำบรรยายแกนตั้ง (ordinate) และแกนนอน (abscissa) และมีเพิ่มของกราฟแยกต่างหาก

6. ตาราง (Tables) ให้พิมพ์ตารางแยกต่างหากจากเนื้อเรื่องโดยพิมพ์หน้าละ 1 ตาราง ต้องมีหัวข้อ (title) และเชิงอรรถ (footnote) บรรยายคำย่อ สัญลักษณ์ หรือเครื่องหมายที่ปรากฏในตาราง ตลอดจนค่าทดสอบสถิติ (หากมี) อย่างครบถ้วน และบันทึกเป็นแผ่นแยกลงในซีดีรอม (CD ROM) ด้วย

ทั้งนี้ไม่ต้องติดภาพประกอบกับสิ่งใดๆ ให้ใส่ของแยกต่างหากพิมพ์คำบรรยายแต่ละภาพโดยเรียงตามลำดับภาพในกระดาษแยกแผ่นต่างหากจากเนื้อเรื่อง กรณีที่เป็นบทความภาษาไทย ให้คำบรรยายเป็นภาษาไทยคู่กับภาษาอังกฤษ สำหรับบทความที่เป็นภาษาอังกฤษ ให้มีเฉพาะคำบรรยายภาษาอังกฤษเท่านั้น ชื่อสี และ/หรือวิธีย้อม ค่ากำลังขยาย (สำหรับภาพที่ต้องแจ้ง) ให้แจ้งไว้ในตอนท้ายของคำบรรยายภาพ หรืออาจแสดง เป็นเส้นแสดงขนาด (bar) ไว้ในภาพ ภาพประกอบทุกชิ้นให้ใส่ชื่อเจ้าของบทความด้วย

รูปแบบการเขียนบทความวิจัย

1. ชื่อเรื่องและชื่อผู้เขียน

1.1 แผ่นแรกพิมพ์ด้วยภาษาไทย ประกอบด้วย

ชื่อเรื่องเป็นข้อความสั้นที่บ่งชี้ให้เห็นสาระสำคัญของเนื้อหาบทความ ซึ่งไม่ควรยาวเกินไปและหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ

ชื่อผู้เขียนวุฒิการศึกษาตำแหน่งและสถาบันที่ทำงานพร้อมด้วยที่อยู่ซึ่งจะติดต่อโดยทางไปรษณีย์ได้สะดวก รวมทั้งหมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขโทรสาร E-mail และแหล่งเงินทุน (ถ้ามี) ในกรณีที่มิใช่ผู้เขียนมากกว่า 1 คน ให้เขียนเรียงลำดับก่อนหลังตามความสำคัญในการร่วมกันทำวิจัยหรือค้นคว้า

1.2 แผ่นที่สองพิมพ์ด้วยภาษาอังกฤษโดยพิมพ์ข้อความที่ตรงกันกับแผ่นแรกทุกประการ

2. บทคัดย่อ (Abstract)

เขียนบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษประกอบด้วยชื่อเรื่องวัตถุประสงค์ (Objectives) วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) ผล (Results) โดยเป็นบทคัดย่อสั้นๆ ความยาวไม่เกิน 250 คำ ไม่ระบุถึงใคร่ ที่มิได้ปรากฏในเนื้อเรื่อง ไม่ต้องอ้างอิงเอกสารรูปภาพ หรือตารางใดๆ และไม่ต้องมีข้อสรุปจากการวิจารณ์ (Discussion) ควรมีคำสำคัญ (key words) ประมาณ 3 - 5 คำ ทำบทคัดย่อด้วยโดยเรียงคำสำคัญตามลำดับตัวอักษร การระบุชื่อให้เขียนเป็นชื่อแทนการใช้สัญลักษณ์ ในบทคัดย่อภาษาไทย ไม่ใช่ศัพท์ภาษาอังกฤษ แต่ให้แปลหรือเขียนทับศัพท์เป็นภาษาไทยเสียก่อนและไม่ต้องวงเล็บคำเดิม

3. เนื้อเรื่อง (Text) ใช้ได้ทั้งภาษาไทยล้วนหรือภาษาอังกฤษล้วนโดยมีการลำดับหัวข้อของเนื้อหาบทความดังนี้

3.1 บทนำ (Introduction) ไม่ควรยาวจนเกินไปและให้อ่านเข้าใจง่าย

โดยบอกถึงลักษณะของปัญหาที่นำมาทดลองหรือศึกษาวิจัย โดยเน้นถึงสถานการณ์ของความรู้ในตอนเริ่มการวิจัย บอกวัตถุประสงค์ ขอบเขต และวิธีดำเนินการวิจัย และควรมีการปริทัศน์ (review) เอกสารใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำการวิจัย

3.2 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) กล่าวถึงรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย สำหรับวิธีการนั้นต้องอธิบายถึงวิธีทดลอง การสังเกต หรือวิธีการที่ได้ข้อมูลนั้นมา รวมทั้งขั้นตอนต่างๆ ของการทดลอง และควรระบุถึงสถิติที่ใช้ในการทดลองด้วย (ถ้ามี)

3.3 ผล (Results) เป็นการเสนอผลที่ได้จากการทดลองหรือศึกษาวิจัย ควรจำแนกผลออกเป็นหมวดหมู่และสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของบทความ ผลอาจเสนอในรูปแบบต่างๆ ได้ เช่น ตาราง กราฟ รูปภาพ เป็นต้น

3.4 บทวิจารณ์ (Discussion) สามารถวิจารณ์ได้ตั้งแต่วัตถุประสงค์

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ และที่สำคัญคือผลที่ได้จากการทดลอง เปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้กับผลการศึกษาที่ผู้อื่นเคยรายงานไว้ รวมทั้งชี้แนะการนำผลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ นอกจากนี้ในบทวิจารณ์อาจเขียนถึงข้อดีข้อเสีย ปัญหาและอุปสรรคของการวิจัย ตลอดจนข้อเสนอแนะเพื่อให้ผู้อื่นทำการวิจัยในเรื่องคล้ายคลึงหรือต่อเนื่องไปได้ด้วย

3.5 บทสรุป (Conclusion) เป็นการสรุปผลของงานวิจัยโดยย่อและข้อสรุปจากการวิจารณ์

3.6 คำขอบคุณ (Acknowledgement) เป็นส่วนที่กล่าวขอบคุณต่อองค์กร หน่วยงาน หรือบุคคลที่ให้ความร่วมมือในการวิจัย

3.7 เอกสารอ้างอิง (References) เป็นรายชื่อเอกสารที่ใช้อ้างอิงในเนื้อเรื่อง โดยเรียงหมายเลขตามลำดับก่อนหลังที่กล่าวถึงและตรงกับหมายเลขที่อ้างอิงในเนื้อเรื่องซึ่งพิมพ์เป็นตัวยก (superscript) เช่น เนื้อหาบทความ (1-3,8,10) วิธีการเขียนให้เป็นไปตาม uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals ที่ตีพิมพ์ใน Medical Education 1999;33:66-78. และการย่อชื่อวารสารให้ดูจาก List of Journal Indexed ใน Index Medicus ซึ่งพิมพ์รายปี

วิธีการเขียนเอกสารอ้างอิง

3.7.1 การอ้างอิงจากวารสาร

ก. ถ้าผู้เขียนไม่เกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อทุกคนถ้ามากกว่า 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้เขียน 6 คนแรก ตามด้วย “et al.” ในกรณีที่เขียนเป็นภาษาอังกฤษ หรือ “และคณะ” ในกรณีที่เขียนเป็นภาษาไทย การอ้างอิงจากวารสารภาษาไทยให้พิมพ์ชื่อผู้เขียน โดยใส่ชื่อตัว ตามด้วยนามสกุล และใช้ปีพุทธศักราช

AlQabandi AK, Sadowsky C, BeGole EA. A comparison of the effects of rectangular and round arch wires in levelling the curve of Spee. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:522-9.

Bobak V, Christiansen RL, Hollister SJ, et al. Stress related molar responds to the transpalatal arch : A finite element analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:512-8.

วรรณสาธุไธและจิราภรณ์ชัยวัฒน์. การประเมินค่าปกติกะโหลกศีรษะและใบหน้าสัมพันธ์กับฟันในคนไทย. *วทันต* 2527; 34:233-43.

ข. ผู้เขียนที่เป็นองค์กร

WHO Collaborating Center for Oral Precancerous Lesions.

Definitions of leukoplakia and related lesions: An aids to studies on oral precancer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1978;46:518-39.

3.7.2 การอ้างอิงจากหนังสือ

ก. ผู้แต่งที่เป็นผู้เขียน

เจน รัตน์ไพศาล. ทันตวัสดุศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช; 2533. หน้า 1-10.

Burstone CJ, Nanda R. Retention and stability in

orthodontics. Philadelphia: WB Saunders; 1993.p.1-8.

ข. ผู้แต่งที่เป็นทั้งผู้เขียนและบรรณาธิการ

Athanasion AE, editor. Orthodontic cephalometry. St. Louis:

Mosby-Wolfe; 1995.p.20-5

ค. ผู้แต่งที่เป็นองค์กร

Virginia Law Foundation the Medical and Legal Implication

of AIDS. Charlottesville : The Foundation; 1987.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สำนักงาน. รวมบทความวิชาการด้านเศรษฐกิจและสังคม. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ; 2519.

ง. ผู้แต่งหลายคนโดยแยกเขียนเฉพาะบทและบรรณาธิการของ

หนังสือ

Woodside DG, Reed RT, Doucet JD, et al. Some effect of

activator treatment on the growth rate of the mandible and position of the midface.

In: Cook JT, ed. Transactions of the Third International Orthodontic Congress.

London: Crosby Lochwood Staples; 1975.p.459-80.

ไหมรัตนวรวิทย์.ขอบเขตของวิทยานิพนธ์.ใน:ฤทัย

สกุลแรมรุ่ง (บรรณาธิการ). วิทยานิพนธ์. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; พ.ศ. 2542. หน้า 1-4.

3.7.3 การอ้างอิงจากวิทยานิพนธ์

Opasatian P. Correlations between the horizontal and vertical

facial morphology of class II malocclusion in a group of Thai young adult [thesis].

Bangkok: Mahidol University; 1991.

ฉวรวรรณดีแก้วผลึก.แรงกดเคี้ยวในโครงสร้างกะโหลกศีรษะ

และใบหน้าแบบต่างๆ [วิทยานิพนธ์]. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2543.

3.7.4 การอ้างอิงจากบทคัดย่อ

Nanda SK. Patterns of vertical growth in the face (abstract).

Am J Orthod 1988;93:103-116.

3.7.5 การอ้างอิงจากเรื่องที่เสนอในการประชุมวิชาการ

Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical

neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and

Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier;

1996.

3.7.6 การอ้างอิงจากบทความที่กำลังรอรับการตีพิมพ์

Swasdison S, Apinhasmit W, Siri-upatham C, Tungpisitayotin

M, Pateepasen R, Suppipat N, et al. Chemical sterilization for barrier membranes is toxic to human gingival fibroblasts. *J Dent Assoc Thai* In press 2000.

สุพจน์ตามสายลม,วันคือกิมหมิศ,ชนินทร์ตะประเสริฐวิทยา,

วนิดา ลีลาวัฒนาพงษ์, นิตยา โชติกเสถียร. ผลกระทบต่อรากฟันของหัวขูดหินน้ำลายสำหรับเครื่องอัลตราโซนิกสในการกำจัดหินน้ำลายได้หรือไม่. *วทันต* กำลังรอรับการตีพิมพ์ 2543.

3.7.7 การอ้างอิงบทความในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (electronic format)

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases.

Emerg infect Dis [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5]; 1(1): [24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>.

3.7.8 การอ้างอิงเอกสารเฉพาะเรื่องในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (monograph in electronic format)

CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on

CD-ROM]. Recves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers.

2nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

การเตรียมบทความรายงาน

ให้เตรียมคล้ายกับการเตรียมบทความวิจัยโดยแบ่งออกเป็นบทคัดย่อทั้ง

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บทนำ รายงานผู้ป่วยหรืออื่นๆ บทวิจารณ์ บทสรุป คำขอบคุณ และเอกสารอ้างอิง

การเตรียมบทความปริทัศน์

ให้เตรียมโดยใช้หลักเกณฑ์การเตรียมบทความวิจัยโดยแบ่งออกเป็น

บทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บทนำ เนื้อเรื่อง บทวิจารณ์ บทสรุป คำขอบคุณ และเอกสารอ้างอิง

การพิจารณาถ้อยแถลง

บทความประเภทวิทยานิพนธ์และบทความปริทัศน์จะได้รับการพิจารณา

ถ้อยแถลงโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้นๆ อย่างน้อย 2 ท่านแล้วจะแจ้งผลการพิจารณาให้ผู้เขียนทราบ ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะให้แก้ไข จะแจ้งให้ผู้เขียนทราบและรับไปพิจารณาแก้ไขหรือชี้แจงเพิ่มเติมจนเป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงจะตีพิมพ์

ลิขสิทธิ์

เพื่อเป็นไปตามกฎหมายลิขสิทธิ์ผู้เขียนต้องกรอกแบบฟอร์มมอบลิขสิทธิ์

ในการจัดพิมพ์แก่วิทยาสารออนไลน์สมาคมทันตแพทย์จัดฟันแห่งประเทศไทย พร้อมกับบทความและซีดีรอม (CD ROM) ที่ได้แก้ไขครั้งสุดท้ายแล้ว ถ้าหากว่ามีการใช้ตารางหรือรูปภาพของผู้แต่งอื่นที่ปรากฏในสิ่งตีพิมพ์อื่นมาแล้ว ผู้แต่งต้องทำการขออนุญาตเจ้าของลิขสิทธิ์ก่อน พร้อมทั้งแสดงหนังสือที่ได้รับการยินยอมต่อสารบัญชีก่อนที่เรื่องนั้นจะได้รับการตีพิมพ์ นอกจากนี้บทความที่ส่งมาตีพิมพ์ต้องมีจดหมายนำส่งพร้อมลายเซ็นของผู้เขียนทุกท่าน ยืนยันว่าบทความที่ส่งมามีลิขสิทธิ์นั้น ได้ส่งมาตีพิมพ์เฉพาะในวิทยาสารฯ นี้เพียงแห่งเดียวเท่านั้น

การตรวจสอบบทความและพิสูจน์อักษร

ผู้เขียนควรตระหนักถึงความสำคัญในการเตรียมบทความให้ถูกต้องตามรูปแบบของบทความที่วิทยาสารฯ กำหนด ตลอดจนตรวจสอบความถูกต้องให้แน่นอนพร้อมทั้งพิสูจน์อักษรก่อนที่จะส่งบทความให้กับสารานุกรม หากการเตรียมบทความถูกต้องตามข้อกำหนดของวิทยาสารฯ แล้วจะทำให้การพิจารณาตีพิมพ์มีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และทางฝ่ายสารานุกรมขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาตีพิมพ์บทความที่ส่งมามากกว่าจะแก้ไขให้ถูกต้องตามข้อกำหนดของวิทยาสารฯ

การติดต่อเกี่ยวกับบทความ

ส่งบทความเพื่อตีพิมพ์หรือหากมีข้อคิดเห็นเกี่ยวกับบทความในวิทยาสารฯ ติดต่อได้ที่ สารานุกรม วิทยาสารออนไลน์สมาคมทันตแพทยจัดฟันแห่งประเทศไทย เลขที่ 11 ซอยลาซาล 23 บางนา กทม. 10260 โทรศัพท์ 0-2398-5508 โทรสาร 0-2399-1886 อีเมล samsunshine5@yahoo.com

* ข้อความบางส่วนนำมาจากคำแนะนำในการเขียนบทความของวิทยาสารทันตแพทยศาสตร์

The Online Journal of Thai Association of Orthodontists

Objective of the Journal

The Online Journal of Thai Association of Orthodontists is an online publication of the Thai Association of Orthodontists starting in 2011 to present new knowledge and updates in orthodontics including interesting basic sciences and researches in orthodontics.

Instructions for Authors

Type of Publication

1. Original articles. Original articles are research papers or case reports that has never been reported in large part in a published article or is contained in another paper that has been submitted or accepted for publication elsewhere.
2. Review articles.
3. Clinical forum.
4. Miscellany. Includes special reports, short notes, brief communications, letter to editor, and others.

Guidelines in Manuscript Submission

Submit the original manuscript and 2 copies along with an electronic copy in PC Word files on a CD ROM. Tables and figures should be printed on a separated sheet of paper. Save tables and graphs as text-based files (Word or Excel, for example) on the CD ROM, and not as graphic elements. Do not embed figures in the word processing document. Digital images should be saved as separated files in tiff, eps, or jpg format. The authors should retain another copy of manuscript for reference. If the manuscript is accepted for publication, the authors should submit the final-revised manuscript, all files on a CD ROM and a copyright released document signed by all authors. (Please refer to the copyright section)

Guidelines in Manuscript Preparation

1. The manuscript should be printed on white bond paper size ISO A4 (21.4 × 29.7 cm.), double-spacing throughout, with margins of at least 1 inch. Type or print on only one side of the paper not exceed 20 pages in length including all tables and illustrations. Number pages consecutively, beginning with the title page. Put the page number in the upper right-hand corner of each page. Include the title page, abstract, text, acknowledgement, references, individual tables, figures, and legends. The title page should contain the title of the article, full name(s) of the author(s), academic degrees, and institutional affiliations and addresses. Identify the corresponding author and include an address, telephone and fax numbers, and an e-mail address.

2. To identify a tooth on the manuscript, use full name (i.e. upper right central incisor) or use two-digit system followed with the full name in parentheses on the first time it is mentioned i.e. #11 (upper right central incisor).

3. Illustrations

- 3.1 Send 3 copies of illustrations.
- 3.2 Photographs: Send sharp, glossy, photographic prints, 4 × 6 inches.
- 3.3 Digital images: Should be in tiff, eps, or jpg format. The images should be at least 300 dpi and should be saved in separated files on the CD ROM.
- 3.4 Radiographs: Take photograph from the x-ray to be printed in black and white. Avoid direct print from the x-ray which results in distortion of the image. Follow 3.3, if scanning the x-ray into a digital image.
- 3.5 Drawings and diagrams: Drawings should be professionally drawn on a paper or printed from a computer in black ink.
- 3.6 Graphs: same as 3.5 with legends for x and y axes (ordinate and abscissa)

4. Tables and graphs: Print tables and graphs on a separate sheet of paper. Save tables and graphs as text-based files (Word or Excel, for example) on the CD ROM, and not as graphic elements. Number tables consecutively. Each table must have a title and an explanatory matter in footnotes. Explain in footnotes all abbreviations and symbols that are used in each table.

All illustration must be in good quality. Put figure number and mark upper margin of the figure on the back of each figure with pencil. Include title and author's name (first author's name is sufficient in group of authors) on the back of each figure. Type or print out legends for illustration using double-spacing starting on a separated page, with Arabic numerals corresponding to the illustrations.

Original Articles

1. Title page The title page should carry the title of the article, which should be concise but informative. Avoid abbreviations. Give author name, academic degree, institutional affiliation and position, mailing address, phone and fax numbers, e-mail address, source(s) of financial support. If there are more than one authors, list names consecutively according to their significant contribution to the work.

2. Abstract. The abstract should be in brief, no more than 250 words. The abstract page should include the title of the article, the purposes of the study or investigation, materials and methods, and results. Provide 3-5 key words at the end of the abstract. Do not state anything not appear in the manuscript. No references, pictures, tables, or discussion. Provide the full name of the tooth instead of using symbols to avoid confusion.

3. Text. The manuscript proper should be organized in the following sections:

3.1 Introduction. State the purpose of the article and summarize the rationale and scope for the study. Give pertinent review of the literature.

3.2 Materials and Methods. Describe the experimental design procedures. Give the details of the equipment, materials, observational methods, including statistical methods (if any).

3.3 Results. Present the results in logical sequence in groups related to the objective of the work. Use tables, graphs, and illustrations as appropriate.

3.4 Discussion. Discuss the implications of the findings and their limitations, including implications for future research. Relate the observations to other relevant studies.

3.5 Conclusion. Summarize the study and the discussion.

3.6 Acknowledgement. Specify institution(s) or person(s) who have contributed intellectually to the paper.

3.7 References. References should be numbered consecutively in the order in which they are first mentioned in the text. Identify references in text by Arabic numerals in superscript. Reference format should conform to Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (Medical Education 1999;33:66-78). Journal names must be abbreviated according to the list of Journal Indexed in annual Index Medicus.

Reference format

(1) Standard journal article

List the first six authors followed by *et al.*

Al Qabandi AK, Sadowsky C, BeGole EA. A comparison of the effects of rectangular and round arch wires in levelling the curve of Spee. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:522-9.

(2) Organization as author

WHO Collaborating Center for Oral Precancerous Lesions. Definitions of leukoplakia and related lesions: An aid to studies on oral precancer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987; 46:518-39.

(3) Books and Other Monographs

a) Personal author(s)

Burstone CJ, Nanda R. Retention and stability in orthodontics. Philadelphia: WB Saunders; 1993. p.1-8.

b) Editor(s), compiler(s) as author

Athansion AE, editor. Orthodontic cephalometry. St. Louis: Mosby-Wolfe; 1995. p.20-5.

c) Organization as author and publisher

Virginia Law Foundation the Medical and Legal Implication of AIDS. Charlottesville: The Foundation; 1987.

d) Chapter in a book

Woodside DG, Reed RT, Doucet JD, *et al.* Some effect of activator treatment on the growth rate of the mandible and position of the midface. In: Cook JT, ed. Transactions of the Third International Orthodontic Congress. London: Crosby Lochwood Staples; 1975. p.459-80.

(4) Dissertation

Opasatian P. Correlations between the horizontal and vertical facial morphology of Class II malocclusion in a group of Thai young adult [thesis]. Bangkok: Mahidol University; 1991.

(5) Abstract

Nanda SK. Patterns of vertical growth in the face (abstract). *Am J Orthod* 1988;93:103-116.

(6) Conference proceedings

Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.

(7) In press

Sawasdison S, Apinhasmit W, Siri-upatham C, Tungpisit-yothin M, Pateepasen R, Suppipat N, et al. Chemical Sterilization for barrier membranes is toxic to human gingival fibroblasts. *J Dent Assoc Thai* In press 2000.

(8) Journal article in electronic format

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>.

(9) Monograph in electronic format

CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

Case Reports and Review Articles

Follow the format for original articles. Provide abstract, introduction, text (case or review), discussion, acknowledgement and references.

Peer Review and Proof

The manuscript will be reviewed by at least 2 experts in the field the work is in. Manuscripts that are not prepared according to these guidelines will be returned to the author before review.

Copyright

The manuscript must be accompanied by a covering letter signed by all co-authors. The letter should state that the author(s) has read and approved the final manuscript and warrant that the article is original, has not been previously published, and is being submitted to the Journal only. The author(s) transfer all copyright ownership of the manuscript to the Thai Association of Orthodontists if the work is published. If there are published material from other sources, the author(s) must obtain the permission to reproduce the copyrighted material and provide a copy of the permission to the editor. Waivers must be obtained

for photographs showing persons, unless faces are masked to prevent identification.

Contact Information

Send manuscripts and comments to "Editor, The Online Journal of Thai Association of Orthodontists". 11 Soi Lasalle 23, Bangna, Bangkok 10260, Thailand. Phone number (662) 398-5508. Fax number (662) 399-1886. E-mail address : samsunshine5@yahoo.com

เลเซอร์ระดับต่ำเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนฟัน ทางทันตกรรมจัดฟันได้จริงหรือไม่

สมใจ สาตราวาหะ สมชัย มโนพัฒนกุล ธัชพันธุ์ พูลทวีเกียรติ ศศิภา ชีรดิกล

ขณะนี้การใช้เลเซอร์ระดับต่ำเพื่อเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนฟันทางทันตกรรมจัดฟันกำลังได้รับความสนใจจากทันตแพทย์จัดฟันและประชาชนเป็นอย่างมาก่ามีความเป็นไปได้เพียงใด ฝ่ายบรรณาธิการเห็นว่าการเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนี้ทาง What's new in orthodontic world? น่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่าน สามารถนำไปพิจารณาเพื่อตัดสินใจว่าจะนำไปใช้หรือไม่ทั้งฝ่ายทันตแพทย์จัดฟันเองและประชาชนที่มารับการรักษาทางด้านทันตกรรมจัดฟัน

บทความนี้ได้นำเอาผลของการทดลองที่ได้การศึกษาในมนุษย์ทั้งหมดจากฐานข้อมูลที่ได้จากผับเมด (Pub Med) ที่เป็นภาษาอังกฤษ ณ เดือนกรกฎาคม 2554 มาวิเคราะห์เพื่อดูความน่าเชื่อถือของการใช้เลเซอร์ระดับต่ำเพื่อเร่งการเคลื่อนของฟันในทางทันตกรรมจัดฟัน พบการรายงานทั้งสิ้น 3 การศึกษา⁽¹⁻³⁾ โดยจะวิเคราะห์ทั้ง 3 การศึกษาถึงรายละเอียดต่างๆ เช่น กลุ่มตัวอย่าง การออกแบบการทดลอง ชนิดและปริมาณของเลเซอร์ ความแม่นยำในการวัด การวิเคราะห์ผล และความมีนัยสำคัญทางคลินิก

กลุ่มตัวอย่างและวิธีการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง

จำนวนผู้เข้าร่วมการศึกษามีไม่เกิน 12 คน ในทั้ง 3 การศึกษา โดยการศึกษาของลิ้มพานิชกุลและคณะ ศึกษาในผู้เข้าร่วมวิจัย 12 คน เพศชาย 4 คน เพศหญิง 8 คน อายุเฉลี่ย 20.11 ปี (20.11 ± 3.44 ปี) หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่สำคัญคือ 1) ฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งบน (maxillary first premolars) ทั้ง 2 ข้างต้องถูกถอนไปก่อนที่จะดึงฟันเขี้ยวบนไปด้านหลัง หลังจากการจัดเรียงฟันในสันเหงือก (aligning) ไม่น้อยกว่า 3 เดือน เพื่อให้มีการสร้างกระดูกมาปิดบริเวณที่ถูกถอนฟันไป 2) ต้องมีฟันเขี้ยวบนทั้งซ้ายและขวา ฟันกรามน้อยซี่ที่สองทั้งซ้ายและขวา และฟันกรามใหญ่ซี่ที่หนึ่งทั้ง 2 ข้าง

การศึกษาของ Cruz และคณะ ศึกษาในผู้เข้าร่วมการวิจัย ทั้งชายและหญิงจำนวน 11 คน อายุ 12-18 ปี โดยไม่ได้ระบุอายุเฉลี่ย หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างรวมถึง ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีโรคขาดอาหาร ไม่กำลังอยู่ในระหว่างการใส่ยาที่มีผลต่อการเคลื่อนฟัน เช่น ยาแก้ปวด ยาแก้การอักเสบ เป็นต้น

ส่วนการศึกษาของ Sousa และคณะ ศึกษาในผู้เข้าร่วมการวิจัย 10 คน เพศชาย 4 คน เพศหญิง 6 คน อายุเฉลี่ย 13.1 ปี

(10.5-20.2 ปี) หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างคือ ไม่มีโรคประจำตัว ไม่อยู่ในระหว่างการใส่ยาที่มีผลต่อการเคลื่อนฟัน ไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อน มีความจำเป็นต้องถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งทั้ง 4 ซี่เพื่อแก้ไขฟันเก ฟันยื่น

2 การศึกษาแรกทำในขากรรไกรบนที่มีการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งบน ทั้ง 2 ข้าง ส่วนของ Sousa และคณะทำในทั้งขากรรไกรบนและล่างที่มีการถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งทั้งบนและล่าง

วิธีการทดลอง

ทั้ง 3 การศึกษาเลือกใช้การทดลองทางคลินิกแบบสุ่ม (randomized clinical trial) โดยเลือกฟันเขี้ยวด้านที่จะฉายและไม่ฉายเลเซอร์ในคนเดียวกัน เพื่อลดความลำเอียง (bias) ในการวัดผล มีเพียงการศึกษาแรกโดยลิ้มพานิชกุลและคณะเท่านั้นที่ทั้งผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ทราบว่าตำแหน่งใดจะมีการใช้เลเซอร์หรือไม่ (double-blind) คือวางเครื่องมือไว้แต่ไม่ฉายเลเซอร์ ผู้ควบคุมปุ่มเปิดเครื่องทำหน้าที่ต่างหากจากผู้วิจัย ผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมการวิจัยจึงไม่ทราบว่าตำแหน่งใดได้รับเลเซอร์หรือไม่ อีก 2 การศึกษาไม่ระบุว่ามีการใช้เครื่องมือหลอก (placebo) ใดๆ ในกลุ่มควบคุม

การศึกษาโดยลิ้มพานิชกุลและคณะ ไม่ได้ระบุว่ามีการควบคุมในเรื่องการรับประทานยา และสุขภาพร่างกาย ซึ่งแตกต่างจากผู้เข้าร่วมการศึกษาใน การศึกษาที่ 2 และ 3 ที่มีการควบคุม

การศึกษาของลิ้มพานิชกุลและคณะ ติดแบร็กเก็ตที่ฟันทุกซี่ปรับระดับและเรียงฟันเสร็จ และระบุว่าเริ่มปิดช่องว่างจากการถอนฟันหลังถอนฟัน 3 เดือน จึงจะเริ่มวัดการเคลื่อนฟัน เริ่มฉายรอบแรก ขณะที่ใช้ลวดหน้าตัดกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.018 นิ้ว ชนิดออสเตเรียนพรีเมียมพลัส (Australian Premium Plus arch wire) ในแบร็กเก็ตที่มีขนาดร่อง (slot) 0.022x0.028 นิ้ว โดยจะฉายเลเซอร์ทันทีหลังใส่สปริงเพื่อดึงฟันเขี้ยวถอยหลัง

การศึกษาของ Cruz และคณะ ระยะเวลาจนกว่าการปรับระดับและเรียงฟันเสร็จก่อน เริ่มฉายเลเซอร์รอบแรกเมื่อเรียงฟันได้ในระดับที่ใช้ลวดโลหะไร้สนิม (stainless steel) หน้าตัดสี่เหลี่ยมขนาด 0.17x0.25 นิ้ว ในแบร็กเก็ตที่มีขนาดของร่อง 0.22x0.28 นิ้ว จากนั้นดึงฟันเขี้ยวถอยหลังโดยฉายเลเซอร์หลังใส่สปริงดึงฟัน แต่ไม่ได้ระบุระยะเวลาที่ใช้ไปก่อนเริ่มการฉายครั้งแรก

การศึกษาของ Sousa และคณะระยะเวลา 3 เดือนหลังถอนฟัน และติดแบร็กเก็ตเฉพาะฟันหลัง ใช้เครื่องมือแนซป้องกันเคลื่อนของฟันหลัง เริ่มฉายเลเซอร์รอบแรก ขณะที่ใช้ลวดโลหะไร้สนิมหน้าตัดกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.16 นิ้ว

ชนิดและปริมาณของเลเซอร์

ทั้ง 3 การศึกษาใช้เลเซอร์ที่มีแหล่งกำเนิดเลเซอร์คือ แกลเลียม อลูมิเนียม อาร์เซไนด์ (GaAlAs) แบบคลื่นต่อเนื่อง (continuous wave)

การศึกษาแรกใช้เลเซอร์ความยาวคลื่น 860 นาโนเมตร 25 จูลส์ต่อตารางเซนติเมตร 100 มิลลิวัตต์ ฉายเป็นเวลา 23 วินาที/ ตำแหน่ง ฉายรวม 8 ตำแหน่งต่อรอบ โดยฉายบริเวณเหงือก (alveolar mucosa) ด้านแก้มและด้านเพดานด้านละสามตำแหน่ง (บริเวณขอบเหงือกของฟันเขี้ยวบน ตำแหน่งจากขอบเหงือก 4 และ 8 มิลลิเมตรตามลำดับ) และฉายอีกสองตำแหน่งที่ด้านไกลกลาง (distal) บริเวณขอบเหงือกฟันเขี้ยวบนทั้งด้านแก้มและด้านเพดานให้เลเซอร์สัมผัสกับเหงือกรอบฟันเขี้ยวบนที่จะถูกดึง ตามวิธีของ Kawasaki และ Shimizu⁴ เริ่มฉายรอบแรกเมื่อเรียงฟันได้ระดับที่เหมาะสมในสันเหงือก ขณะที่ใช้ลวดหน้าตัดกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.018 นิ้ว ชนิดออสเตเรียนพรีเมียมพลัส ในแบร็กเก็ตที่มีขนาดร่อง 0.022x0.028 นิ้ว โดย

จะฉายเลเซอร์ทันทีหลังใส่สปริงเพื่อดึงฟันเขี้ยวถอยหลัง ฉายรอบที่ 2 เมื่อเวลาผ่านไป 2 วัน และอีก 3 รอบ เมื่อสุดสิ้นเดือนที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ รวมทั้งการศึกษาฉายไปทั้งสิ้น 5 รอบ 40 ตำแหน่ง ในเวลา 3 เดือน

อีก 2 การศึกษา ใช้เลเซอร์ความยาวคลื่น 780 นาโนเมตร 5 จูลส์ต่อตารางเซนติเมตร 20 มิลลิวัตต์ ฉายครั้งละ 10 วินาที การศึกษาของ Cruz และคณะ ฉาย 10 ครั้งต่อซี่ โดยฉายด้านแก้มและด้านเพดาน ด้านละ 5 ครั้ง ฉายบริเวณคอฟันและปลายรากฟัน บริเวณละ 2 ครั้ง (ด้านใกล้กลาง 1 ครั้งและไกลกลาง 1 ครั้ง) และที่กึ่งกลางฟัน 1 ครั้ง (กึ่งกลางรากทั้งในแนวคอฟัน-ปลายรากฟันและกึ่งกลางในแนวใกล้กลาง-ไกลกลาง) เริ่มฉายรอบแรกเมื่อเรียงฟันได้ในระดับที่ใช้ลวดเหล็กไร้สนิมหน้าตัดสี่เหลี่ยมขนาด 0.17x0.25 นิ้ว ในแบร็กเก็ตที่มีขนาดร่อง 0.22x0.28 นิ้ว ดึงฟันเขี้ยวถอยหลังโดยฉายเลเซอร์หลังใส่สปริงดึงฟัน ฉายเลเซอร์รวม 8 รอบ ในเวลา 2 เดือน รวมฉายไปทั้งสิ้น 80 ครั้ง

การศึกษาของ Sousa และคณะฉายเลเซอร์ตามแบบของ Cruz และคณะ เริ่มฉายรอบแรก ขณะที่ใช้ลวดโลหะไร้สนิมหน้าตัดกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.16 นิ้ว ฉายรวม 9 รอบ รวมฉายไปทั้งสิ้น 90 ตำแหน่ง ในเวลา 3 เดือน

วิธีการวัด

ลิ้มพานิชกุลและคณะ วัดระยะที่ฟันเขี้ยวบนเคลื่อนไปทางด้านไกลกลาง (distal) โดยใช้กล้องจุลทรรศน์มุมมองสามมิติ (Stereo microscope, Nikon Measurescope 20, Japan) ทุก 4 สัปดาห์ โดยใช้ฟลักด้านเพดาน (palatal plug) ซึ่งยึดติดกับลวดอ้างอิง (reference wire) เป็นจุดอ้างอิงในการวัดสำหรับการวัดในผู้เข้าร่วมการวิจัยคนเดียวกัน โดยวัดจากพื้นผิวด้านใกล้กลางที่สุด (most mesial surface) ของฟันเขี้ยวไปยังลวดอ้างอิงจากแบบพิมพ์ฟันตอนเริ่มต้นการศึกษาและหลังการฉายเลเซอร์

Cruz และคณะ วัดระยะที่ฟันเคลื่อนไปโดยดูจากระยะที่สั้นลงระหว่างร่องแบร็กเก็ตด้านไกลกลาง (distal slot) ของแบร็กเก็ตของฟันเขี้ยวและร่องสำหรับใส่ลวดด้านใกล้กลาง (medial slot) ของแบร็กเก็ตของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง โดยวัดในปากโดยตรง โดยใช้เครื่องมือวัดระยะชนิดก้ามปูอิเล็กทรอนิกส์แสดงผลเป็นตัวเลข (Digital electronic caliper, L.S. Starrett Co., Athol, MA) เป็นการวัดในปากไม่มีการทดสอบความเชื่อถือได้ (reliability)

ส่วน Sousa และคณะ วัดจากแบบพิมพ์ฟันที่ได้จากการสแกนแบบ 3 มิติด้วย 3 Shape's D-250 (Denmark) โดยใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์จีโอแมจิกสตูดิโอ 5 (Geomagic Studio 5 software, Raindrop Geomagic Inc.) วัดจากยอดของฟันเขี้ยวไปยังบริเวณใกล้คอฟันที่สุด (most cervical area) ของเหงือกสามเหลี่ยมระหว่างฟันหน้าตัดซี่ที่หนึ่งซ้ายและขวา

ผลของการทดลอง

ลัมพานิชกุลและคณะ รายงานว่าการใช้เลเซอร์ระดับต่ำ LLLT ที่มีแหล่งกำเนิดคือ GaALAs ตามพารามิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาที่ 1 ไม่ได้มีผลในการเร่งการเคลื่อนของฟัน ส่วนอีก 2 การศึกษาคือการศึกษาของ Cruz และการศึกษาของ Sousa รายงานว่าเลเซอร์ที่ใช้มีผลทำให้ฟันเคลื่อนได้เร็วขึ้นประมาณ 0.5-1 มิลลิเมตรต่อเดือน ตามตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ผลของการศึกษาในการใช้เลเซอร์ระดับต่ำเพื่อเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนฟัน

Authors	Year	Result of accelerated tooth movement
Limpanichkul et al. ¹	2005	Not significant
Cruz et al. 2004 ²	2004	Significant
Sousa et al. 2011 ³	2011	Significant

ตารางที่ 2 ระยะทางของการเคลื่อนฟัน ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

Study	Laser	Control
Limpanichkul et al.		
First month	0.32(0.08)	0.38(0.08)
Second month	0.73(0.13)	0.74(0.13)
Third month	1.29(0.21)	1.24(0.21)
Cruz et al.		
2 months	4.39(0.27)	3.30(0.24)
Sousa et al.		
First month	1.16(0.51)	0.42(0.29)
Second month	0.89(0.67)	0.38(0.31)
Third month	1.04(0.50)	0.80(0.50)

นัยสำคัญในทางคลินิก

จาก 3 การศึกษาที่ทำในมนุษย์ ไม่พบว่ามีผลต่ออัตราของการเคลื่อนฟันใน 1 การศึกษา ส่วนอีก 2 การศึกษาพบว่าฟันเคลื่อนเร็วขึ้นประมาณ 0.5 มิลลิเมตรต่อเดือน

วิจารณ์

ผลของการใช้เลเซอร์ระดับต่ำต่อความเร็วของการเคลื่อนฟันในทางทันตกรรมจัดฟันกำลังเป็นที่สนใจมากในปัจจุบัน มีการศึกษาในมนุษย์รวม 3 การศึกษา แต่ละการศึกษาผู้เข้าร่วมวิจัย

ไม่เกิน 12 คน ทั้ง 3 การศึกษาใช้เลเซอร์ระดับต่ำ ที่มีแหล่งกำเนิดแบบเดียวกันคือ GaAlAs ไม่พบว่ามีแรงให้ฟันเคลื่อนเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ 1 การศึกษา ได้พบว่าแรงให้ฟันเคลื่อนเร็วขึ้น 2 การศึกษา จึงมีความเป็นไปได้ว่าเลเซอร์ระดับต่ำอาจช่วยเร่งความเร็วในการเคลื่อนฟัน

ความยาวของคลื่นที่ใช้ ตำแหน่ง จำนวนครั้ง ระยะเวลาที่ฉายเลเซอร์ในแต่ละการศึกษาที่ไม่เท่ากันอาจมีผลต่อผลของการศึกษา การศึกษาของลิ้มพานิชกุลและคณะ ฉายไปทั้งสิ้น 5 รอบ 40 ตำแหน่ง (23 วินาที/ตำแหน่ง) ในเวลา 3 เดือน Cruz และคณะ ฉายเลเซอร์รวม 8 รอบ 80 ตำแหน่ง (10 วินาที/ตำแหน่ง) ในเวลา 2 เดือน Sousa และคณะ ฉายเลเซอร์ตามแบบ Cruz และคณะทำ ฉายรวม 9 รอบ รวมฉายไปทั้งสิ้น 90 ตำแหน่งในเวลา 3 เดือน

ในการดึงฟันเขี้ยวบนออกไปด้านหลังในแต่ละการศึกษานั้น ทำในขณะที่ใช้ลวดต่างชนิดกันในการนำการเคลื่อนฟันการศึกษา ลิ้มพานิชกุลและคณะใช้ลวดโลหะหน้าตัดกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.018 นิ้วชนิดออสเตอเลี่ยนพรีเมียมพลัสในแบร์ริกเก็ตที่มีขนาดร่อง 0.022x0.028 นิ้ว การศึกษาของ Cruz และคณะใช้ลวดหน้าตัดสี่เหลี่ยมขนาด 0.17x0.25 นิ้วในแบร์ริกเก็ตที่มีขนาดร่อง 0.22x0.28 นิ้ว, Sousa และคณะใช้ลวดโลหะไร้สนิมหน้าตัดกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.16 นิ้ว ในแบร์ริกเก็ตที่มีขนาดร่อง 0.22x0.28 นิ้ว ดังนั้นการเคลื่อนฟันในทั้ง 3 การศึกษาจึงมีทั้งแบบเคลื่อนทั้งฟัน (bodily) และเคลื่อนแบบเอนเข้าไปหาช่องว่างที่ฟันถูกถอนไป (tipping) การเคลื่อนฟันทั้ง 2 แบบที่แตกต่างกันจึงย่อมมีผลต่อผลของการศึกษา ลิ้มพานิชกุลและคณะใช้ลวด ขนาดใหญ่แม้จะเป็นลวดกลม ดังนั้นการเคลื่อนฟันน่าจะเป็นแบบที่เคลื่อนทั้งฟันแม้จะมีการเอนของหัวฟัน (crown) เข้าสู่ช่องที่ถูกถอนฟันไปบ้าง Cruz และคณะอ้างว่าฟันเขี้ยวในการศึกษาของเขาและคณะเคลื่อนแบบทั้งฟัน มีการเอนของหัวฟันบ้างแต่น้อยกว่า 11 องศา ส่วนการเคลื่อนฟันของ Sousa และคณะนั้น ลวดที่ใช้มีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับขนาดร่องของแบร์ริกเก็ต จึงน่าจะเป็นการเคลื่อนอย่างเอนเข้าไปหาช่องว่างที่ฟันถูกถอนไป ซึ่งเกิดขึ้นได้ง่ายและเร็วกว่าการเคลื่อนฟันแบบเคลื่อนทั้งฟัน ดังนั้นถ้าเราต้องการเปรียบเทียบผลของการศึกษาควรเปรียบเทียบการศึกษาที่มีการเคลื่อนฟันในลักษณะเดียวกัน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องติดตามผลการศึกษาอื่นๆ เพิ่มขึ้น

มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลในการเคลื่อนฟัน เช่น อายุของผู้ป่วย อายุของผู้เข้าร่วมวิจัยใน 2 การศึกษา ที่รายงานผลว่าแรงให้ฟันเคลื่อนเร็วขึ้นนั้น อยู่ในวัยที่ยังมีการเจริญเติบโตและอาจจะยังมีการเจริญเติบโตของใบหน้าและขากรรไกร ส่วนในกลุ่มที่รายงานผลว่าอื่น ไม่พบว่ามีแรงให้ฟันเคลื่อนเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนั้นทำในกลุ่มที่ไม่มีการเจริญเติบโตของใบหน้าและขากรรไกรแล้ว จึงมีคำถามว่าผลการศึกษาทั้ง 2 การศึกษานั้นมีผลการเจริญเติบโตของใบหน้าและขากรรไกรร่วมอยู่ด้วยหรือไม่ อย่างไรก็ดีทั้ง 3 การศึกษาออกแบบการทดลองเป็นชนิดการทดลองทางคลินิกในมนุษย์แบบสุ่ม โดยเลือกฟันเขี้ยวด้านที่จะฉายและไม่ฉายเลเซอร์ในคนเดียวกัน เนื่องจากใช้ฟันเขี้ยวซ้ายและขวาในคน คนเดียวกัน ซึ่งมีสภาพร่างกายเหมือนกัน อยู่ในระยะที่มีการเจริญเติบโตเหมือนกัน มีความยาวของรากฟันและพื้นที่ผิวรากฟันเกือบใกล้เคียงกัน การตอบสนองต่อแรงที่มากระทำกับฟันทั้งด้านซ้ายและขวาน่าจะใกล้เคียงกัน

การวัดการเคลื่อนของฟันซึ่งมีระยะทางสั้นมาก คือ ฟันมีการเคลื่อนเพียงประมาณ 1 มิลลิเมตรต่อเดือน พบ 2 การศึกษารายงานว่าฟันเคลื่อนได้เร็วขึ้นประมาณ 0.5-1 มิลลิเมตรต่อเดือน คือการศึกษาของ Cruz และคณะ และการศึกษาของ Sousa และคณะ จากผลของการวัดค่าในการศึกษาหลังพบค่าจากการวัดในบางเดือนมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดสูงเกือบเท่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวัดซึ่งอาจมีผลต่อความแม่นยำของผลของการศึกษาที่ได้ แม้ว่าค่ารวมในทั้ง 3 เดือนจะพบว่ามีค่าความแตกต่างของความเร็วของการเคลื่อนฟันโดยรวมสูงระหว่างกลุ่มที่ฉายและไม่ฉายเลเซอร์อย่างมีนัยสำคัญ

ถ้าการใช้เลเซอร์ระดับต่ำสามารถเร่งให้ฟันเคลื่อนเร็วขึ้นจริงโดยไม่มีผลข้างเคียงก็จะเป็นประโยชน์มากในการให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน แต่ในขณะนี้การศึกษาในเรื่องนี้ในมนุษย์ยังมีน้อยจึงควรต้องติดตามผลของการศึกษาอื่นๆ เพิ่มขึ้นในอนาคต

กิตติคุณประกาศ

ขอขอบคุณ ทพญ. เรืองรัตน์ โกมลภิส ที่แนะนำและแก้ไขบทความนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Limpanichkul W, Godfrey K, Srisuk N, Rattanayatikul C. Effects of low-level laser therapy on the rate of orthodontic tooth movement. *Orthod Craniofac Res.* 2006 Feb;9(1):38-43.
2. Cruz DR, Kohara EK, Ribeiro MS, Wetter NU. Effects of low-intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth: a preliminary study. *Lasers Surg Med.* 2004;35(2):117-20.
3. Sousa MV, Scanavini MA, Sannomiya EK, Velasco LG, Angelieri F. Influence of low-level laser on the speed of orthodontic movement. *Photomed Laser Surg.* 2011 Mar; 29(3):191-6. Epub 2011 Jan 23.
4. Kawasaki K, Shimizu N. Effects of low-energy laser irradiation on bone remodeling during experimental tooth movement in rats. *Lasers Surg Med.* 2000;26(3):282-91.

การเปรียบเทียบการสลายของปลายรากฟันซึ่งเป็นผลจากการจัดฟันแบบติดแน่นในผู้ป่วยที่มีภาวะสบลึกกับการสบเหลื่อมแนวตั้งปกติ

จรรยา อภิสิทธิ์กุล* วิรัช พัฒนภรณ์*
อภิรุณ จันทน์หอม** นฤมนัส คอวนิช***

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบและประเมินการสลายของปลายรากฟันตัดหน้าบนและล่าง ระหว่างผู้ป่วยที่มีภาวะสบลึกกับการสบเหลื่อมแนวตั้งปกติ ตัวอย่างประกอบด้วยผู้ป่วยจำนวน 86 คนที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันด้วยเครื่องมือจัดฟันแบบติดแน่น ณ ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมสำหรับเด็ก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย โดยได้มีการตรวจพิจารณาภาพถ่ายรังสีรอบปลายรากของฟันตัดหน้าบนและล่างทั้งก่อนและหลังการรักษา ภาพฟันที่มองไม่เห็นตัวฟันหรือปลายรากฟัน มีรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟันที่พร่ามัว มีการเปลี่ยนแปลงมิติของตัวฟันระหว่างการรักษาเนื่องจากการแตกหักหรือการสึก และภาพรังสีที่ไม่มีคุณภาพ จะถูกคัดออกจากการศึกษาครั้งนี้ ตัวอย่างประกอบด้วยสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีการสบเหลื่อมแนวตั้งปกติจำนวน 44 คน (ชาย 20 คนและหญิง 24 คน) มีอายุเฉลี่ย 16.02 ± 4.76 ปี และกลุ่มที่มีภาวะสบลึกจำนวน 42 คน (ชาย 17 คนและหญิง 25 คน) มีอายุเฉลี่ย 15.62 ± 3.19 ปี ความยาวตัวฟันและรากฟันของฟันตัดหน้าบนและล่างที่เห็นบนภาพรังสีรอบปลายรากทั้งก่อนและหลังการรักษา ถูกวัดโดยใช้เครื่องวัดดิจิทัล หลังจากที่ได้มีการปรับกำลังขยายที่แตกต่างกันระหว่างภาพรังสีรอบปลายรากก่อนและหลังการรักษาแล้ว จึงทำการคำนวณปริมาณการสลายของปลายรากฟันในหน่วยมิลลิเมตรและร้อยละของรากฟันที่สั้นลง การทดสอบแมนวิตนียูถูกใช้เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของการสลายของปลายรากฟันระหว่างสองกลุ่ม ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของปริมาณการสลายของปลายรากฟันตัดหน้าล่างระหว่างกลุ่มที่มีภาวะสบลึกและกลุ่มที่มีการสบเหลื่อมแนวตั้งปกติ ในขณะที่ฟันตัดหน้าบนในกลุ่มที่มีภาวะสบลึกพบว่าการสลายของปลายรากฟันมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ร้อยละของฟันที่มีการสลายของปลายรากฟัน มีจำนวนที่ใกล้เคียงกันเมื่อเปรียบเทียบในฟันตัดระหว่างสองกลุ่ม สรุปได้ว่า ภาวะสบลึกอาจเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงของการเกิดการสลายของปลายรากฟันตัดหน้าบน

คำสำคัญ : การสลายของปลายรากฟันภายนอก การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ภาวะสบลึกทางด้านหน้า

A comparison of apical root resorption effects of fixed appliance treatment of deep and normal incisor overbite malocclusion.

Janya Apisariyakul* Virush Patanaporn*
Apirum Janhom** Narumanus Korwanich***

Abstract

The purposes of this study were to compare and evaluate apical root resorption of both maxillary and mandibular incisors between patients who had deep overbite and normal overbite. The sample consisted of 86 patients who completed orthodontic treatment with fixed labial appliance at the Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. Periapical radiographs of maxillary and mandibular incisors, before and after treatment, were examined. The images of teeth with crown or apex not fully visible, blurred cemento-enamel junction (CEJ) and altered crown dimension during the treatment period due to fracture, abrasion

- * ภาควิชาทันตกรรมจัดฟันและทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ** ภาควิชาชีววิทยาช่องปากและวิทยาการวินิจฉัยโรคช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- *** ภาควิชาทันตกรรมครอบครัวและชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- * Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University
- ** Department of Oral Biological and Diagnostic Sciences, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University
- *** Department of Family Dentistry and Community Dentistry, Chiang Mai University

or attrition and poor radiographs were excluded from the study. The sample comprised of two groups. The normal overbite group included 44 individuals (20 males and 24 females) with a mean age of 16.02 ± 4.76 years. The deep overbite group included 42 individuals (17 males and 25 females) with a mean age of 15.62 ± 3.19 years. Crown and root lengths of maxillary and mandibular incisors shown on both pretreatment and posttreatment periapical radiographs were measured using a digital vernier caliper. After adjusting for magnification variation between pre- and posttreatment radiograph, the amount of apical root resorption in millimeters and percentage of root shortening were calculated. The Mann-Whitney U test was used to detect any difference of apical root resorption between the two groups. Statistical analysis revealed no significant difference in amount of apical root resorption for the mandibular incisors between the deep and normal overbite groups, whereas the maxillary incisors in the deep overbite group were found to have significantly greater apical root resorption. ($p < 0.05$) Percentages of teeth affected by root resorption were similar comparing all sets of incisors of both groups. It can be concluded that a deep overbite can be one of the risk factors for external apical root resorption of maxillary incisors.

Key words: External apical root resorption, orthodontic treatment, anterior deep overbite

Introduction

External apical root resorption has long been recognized as an unfavorable side-effect of orthodontic treatment.^(1,2) The great variation in susceptibility between individuals subjected to the same type and duration of treatment showed that root resorption has been reported in between 7 and 16% of treated cases.⁽³⁻⁵⁾ The maxillary incisors appear to be the teeth which are most often affected while the maxillary and mandibular second permanent molars are the least susceptible to root resorption.^(6,7)

Several factors, such as treatment variables and pretreatment patient characteristics have been related to orthodontic apical root resorption.^(4,7-8) Examples of suggested treatment variables were duration of active treatment, orthodontic mechanics, intrusion arches, Class II elastics, maxillary expansion, rectangular archwires and uprighting springs.^(2,9-10) Examples of pretreatment characteristics which may contribute to permanent destruction of the root include root morphology, dental anomalies, history of trauma, genetics, age, sex, race, lip/tongue dysfunction, ectopic eruption of canines, autotransplanted teeth, overjet and overbite, all of which have been implicated as predisposing factors for root resorption.⁽¹¹⁻¹⁸⁾

Several attempts have been made to observe the association between overjet and/or overbite and apical root resorption during orthodontic treatment.^(4,12,19) Some studies found that an overjet was significantly related to orthodontic root resorption due to the fact that increased overjet leads to other risk factors for root resorption such as trauma to the upper incisors, correction with fixed appliances, active torque with rectangular arch wires and the use of Class II elastics,⁽⁴⁾ whereas root resorption was not significant in cases of overbite.⁽⁴⁾ However, a relationship between overbite

and orthodontic root resorption has been observed in some other studies.^(12,19,20) Chiqueto *et al.* found that patients with deep overbite had significantly greater amounts of root resorption than did those with normal bite.⁽²⁰⁾ A deep overbite is frequently corrected by intrusion, which may overload the tooth apex and can cause apical root resorption.^(9,20-21) According to Han *et al.*⁽²²⁾, intrusion of teeth causes about four times more root resorption than does extrusion. Malmgren *et al.*⁽⁹⁾ observed shortening of 18% of the initial root length after the intrusion of upper incisors. However, the same study found no relationship between the amount of root resorption and the duration or the distance of the intrusive movement.⁽⁹⁾

At present, the role of deep overbite as a factor for orthodontic apical root resorption is still controversial. Therefore, it might be beneficial to conduct more studies to investigate the association between deep overbite and root shortening during orthodontic treatment. The purpose of this study was to compare the amount of apical root resorption of both maxillary and mandibular incisors in orthodontic patients who had normal overbite and deep overbite.

Subjects and methods

The case records of 86 Thai patients were selected from those of patients who had been treated by 18 postgraduate students during the period 1993-2005, at the Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. All patients were treated using fixed appliances with standard edgewise (33 patients) or straight wire (53 patients) techniques. 61 patients were treated by extraction and 25 patients were treated without extraction. The variables collected from records of each patient are presented in Table 1.

Table 1 Variables recorded for each patient and units of measurement/classification.

Variables	Units/Classification
Gender	Male/Female
Age at start of treatment with fixed appliances	Year
Overjet	mm.
Angle's classification	Class I, II, III
Treatment duration	Month

Table 2 The number and percentage of patients classified by Angle's classification in deep overbite and normal overbite groups.

Angle's classification	Type		Total
	Deep overbite (Group 1)	Normal overbite (Group 2)	
I	25 (59.52 %)	38 (86.36 %)	63 (73.26 %)
II	15 (35.71 %)	3 (6.82 %)	18 (20.93 %)
III	2 (4.76 %)	3 (6.82 %)	5 (5.81 %)
Total	42 (100 %)	44 (100 %)	86 (100%)

The sample comprised two groups, deep overbite and normal overbite groups. The deep overbite group (Group 1) was defined as the patients who had deep overbite before treatment (overbite ≥ 4 mm.). This group comprised 42 individuals (17 males and 25 females). The age at the beginning of treatment was 15.62 ± 3.19 years old. The normal overbite group (Group 2) included the patients who had normal overbite before treatment ($0 \text{ mm.} < \text{overbite} < 4 \text{ mm.}$). This group comprised 44 individuals (20 males and 24 females) and the age at the beginning of treatment was 16.02 ± 4.76 years old.

The number of patients classified by Angle's classification for deep overbite and normal overbite groups are shown in Table 2. The orthodontic records, including periapical radiographs of maxillary and mandibular incisors, before and after treatment were available. The radiographs were made by either bisecting or paralleling technique using any of four good-quality x-ray machines, two Gendex 765 DC machines (Gendex, Italy) and two Heliodent 70 machines with Dentotime (Siemens, Germany), which had been calibrated to produce good-quality radiographs and adjusted to provide a suitable image density for each

tooth. The images of teeth with crown or apex not fully visible, blurred cemento-enamel junction (CEJ) and altered crown dimension during the treatment period due to fracture, abrasion or attrition and poor radiographs were excluded from the study.

Crown and root lengths of maxillary and mandibular incisors at pretreatment and posttreatment radiographs were measured using a digital vernier caliper (KEIBA®, Japan) with fine tips measuring to 0.01 mm. Crown length was measured from the tip of the incisal edge to the median CEJ point (the midpoint between the mesial and distal CEJs). The root length was measured from the median CEJ point to the apex of the root (Figure 1). All measurements were made along the long axis of the tooth.

Crown length was used to correct enlargement differences between pretreatment and posttreatment radiographs. This method has previously been used by Linge and Linge⁽²⁾ and Mavragani *et al.*⁽²³⁾. A crown correction factor (C_1/C_2) was calculated using the ratio between crown length on pretreatment and posttreatment radiographs.

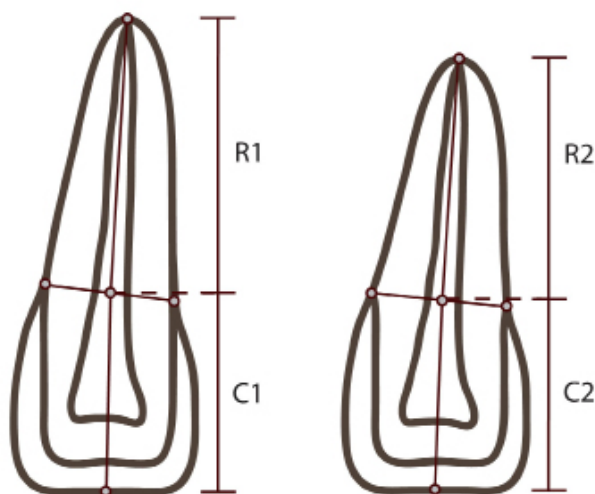


Fig. 1 Diagram illustrating crown and root length measurement
C₁ = Crown length on pretreatment radiograph
R₁ = Root length on pretreatment radiograph
C₂ = Crown length on posttreatment radiograph
R₂ = Root length on posttreatment radiograph

$$\text{Correction Factor (CF)} = C_1/C_2$$

C₁ = Crown length on pretreatment radiograph

C₂ = Crown length on posttreatment radiograph

The crown correction factor (CF) was used to adjust the root length on posttreatment radiograph (*R₂*) where there were notable differences between before and after measurements so that valid root length comparison could be made. The amount of apical root resorption in millimeters was subsequently calculated by subtract the adjusted root length on the posttreatment radiograph (*R₂*) from root length on the pretreatment radiograph (*R₁*). The amount of root resorption for each affected tooth was then calculated as a percentage of the pretreatment root length.

$$\text{Apical root resorption (ARR)} = R_1 - (R_2 \times \text{CF})$$

R₁ = Root length on pretreatment radiograph

R₂ = Root length on posttreatment radiograph

$$\text{Percentage of apical root resorption per tooth} = \text{ARR} \times 100/R_1$$

The measurements for maxillary and mandibular central and lateral incisors were evaluated separately.

Error of measurement

All measurements were performed by two examiners who had undergone calibration. One examiner was assigned to measure and evaluate the apical root resorption of maxillary incisors, while the other examiner measured the mandibular incisors.

The reproducibility of the measurements was assessed by statistically analyzing the difference between double measurements by the same examiner. For the second measurement, which was done two weeks after the first, 25 radiographs from 10 patients were randomly selected. The systematic error for crown and root was evaluated by the paired t-test between double measurements. No significant systematic errors were found and the measurement variations were within acceptable limits.

Statistical analysis

Descriptive statistics were applied to determine means and standard deviations of the continuous data variables, while numbers and percentages were used for nominal data. In order to test the difference of the recorded variables between two groups, the two-sample t-test was used for quantitative variables, which were age at start of treatment, overjet and treatment duration.

Descriptive statistics were used to evaluate the amount of root resorption in millimeters and percentages for both groups. The Mann-Whitney U test was used to detect if there is any significant difference in apical root resorption in millimeters and percentage between the groups.

Results

After exclusion of 192 teeth due to unsatisfactory images, 496 teeth were examined. The numbers of the examined teeth for each type of incisor overbite are shown in Table 3.

The means and SDs for overbite in Group 1 (deep overbite group) and Group 2 (normal overbite group) were 5.10 ± 1.05 mm. and 1.97 ± 0.87 mm., respectively.

The two groups were not statistically different for all variables recorded, except for overjet and treatment time (Tables 4). Class II malocclusion was more common in the deep overbite group, whereas Class I malocclusion was more common in the normal overbite group. The deep overbite group had significantly greater overjet ($p < 0.05$) and treatment time ($p < 0.05$) than did the normal overbite group (Table 4). The means and SDs for overjet in Group 1 (deep overbite group) and Group 2 (normal overbite group) were 5.26 ± 2.87 mm. and 2.95 ± 2.29 mm., respectively. The average treatment time in Group 1 (deep overbite group) and Group 2 (normal overbite group) were 31.67 ± 7.91 months and 25.43 ± 9.91 months, respectively. Because Angle's classification showed some differences between the

Table 3 The numbers of the examined teeth classified by each type of incisors.

Type of incisors	Numbers of examined teeth		
	Deep overbite (Group 1)	Normal overbite (Group 2)	Total
Maxillary central incisor	71	82	153
Maxillary lateral incisor	63	68	131
Mandibular central incisor	67	78	145
Mandibular lateral incisor	30	37	67
Total	231	265	496

Table 4 The statistical comparisons of the quantitative variables of Group 1 (deep overbite group) and Group 2 (normal overbite group) and the result of t-test.

Variable	Deep overbite (Group 1) (n = 42)		Normal overbite (Group 2) (n = 44)		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Age (year)	15.62	3.19	16.02	4.76	0.64
Overjet (mm.)	5.26	2.87	2.95	2.29	0.00*
Treatment time (month)	31.67	7.91	25.43	9.91	0.002*

* $p < 0.05$ **Table 5** The average treatment time of each Angle's classification in deep overbite and normal overbite groups.

Angle classification	Treatment time (month)			
	N	Deep overbite (Group 1)	N	Normal overbite (Group 2)
Class I	25	32.28 ± 7.48	38	24.82 ± 8.70
Class II	15	29.87 ± 8.10	3	32.00 ± 21.63
Class III	2	37.50 ± 13.44	3	26.67 ± 13.05
Total	42	31.67 ± 7.91	44	25.43 ± 9.91

deep overbite and the normal overbite, attempt was made to find out if the average treatment times might be implicated in the difference. The average treatment times for each Angle's classification in deep overbite and normal overbite groups are shown in Table 5.

The numbers and percentages of teeth affected by root resorption for both groups are shown in Table 6 and Table 7. The amounts of apical root resorption of central and lateral incisors in deep overbite and normal overbite groups are shown in Table 8. It was found that there was no significant difference in the amount

of root resorption for the mandibular incisors, between Group 1 and Group 2, whereas the maxillary central and lateral incisors in the deep overbite group were found to have significantly more root resorption than the normal bite group. ($p < 0.05$) However, the data from Table 7 suggests that there is no real difference in resorption experience comparing all set of incisor teeth of Group 1 and Group 2, even though there were significant differences in the amounts of resorption among the affected maxillary central and lateral incisors (Table 8).

Table 6 The amount of teeth affected by root resorption for both groups.

Type of incisors	Total numbers of examined teeth	Teeth with root resorption	Teeth without root resorption
Maxillary central incisor	153 (100 %)	143 (93.46 %)	10 (6.54 %)
Maxillary lateral incisor	131 (100 %)	127 (96.95 %)	4 (3.05 %)
Mandibular central incisor	145 (100 %)	107 (73.79 %)	38 (26.21%)
Mandibular lateral incisor	67 (100 %)	46 (68.66 %)	21 (31.34 %)
Total	496 (100 %)	423 (85.28%)	73 (14.72%)

Table 7 The numbers and percentages of teeth affected by root resorption between the deep overbite and normal overbite groups.

Type of incisors	Deep overbite (Group 1)			Normal overbite (Group 2)		
	Numbers of affected teeth	Total number examined	Percentage of affected teeth	Numbers of affected teeth	Total number examined	Percentage of affected teeth
Maxillary central incisor	67	71	94.4	76	82	92.7
Maxillary lateral incisor	62	63	98.4	65	68	95.6
Mandibular central incisor	51	67	76.1	56	78	71.8
Mandibular lateral incisor	21	30	70.0	25	37	67.6
Total	201	231	87.0	222	265	83.8

Table 8 Mean apical root resorption in millimeters (mm.) and in percentage (%) for central and lateral incisors in the deep overbite and normal overbite groups and the result of Mann-Whitney U test.

	Deep overbite (Group 1)			Normal overbite (Group 2)			p-value
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	
Maxillary central incisors	67			76			
Amount of root resorption (mm.)		1.72	1.72		1.13	1.17	0.006 *
Percentage of root resorption (%)		10.37	9.96		6.74	6.21	0.009 *
Maxillary lateral incisors	62			65			
Amount of root resorption (mm.)		2.01	1.51		1.32	1.03	0.008 *
Percentage of root resorption (%)		12.29	9.28		8.35	6.45	0.013 *
Mandibular central incisors	51			56			
Amount of root resorption (mm.)		2.21	1.91		1.87	1.29	0.708
Percentage of root resorption (%)		13.99	11.23		12.25	7.47	0.842
Mandibular lateral incisors	21			25			
Amount of root resorption (mm.)		2.23	1.47		2.52	1.63	0.544
Percentage of root resorption (%)		14.54	7.77		15.36	8.73	0.620

* $p < 0.05$

Discussion

In this study, the maxillary central and lateral incisors in the deep overbite group had a significantly greater amount of root resorption than the normal overbite group. This finding supported the results of several previous studies.^(20,22,24,25) The reason might be due to the fact that deep overbite is frequently corrected by reversing the curve of Spee, which intrudes and flares mandibular incisors, and simultaneously overloads the tooth apices, which can cause apical root resorption.^(9,20-21) Another explanation for the apical root resorption is that the intrusive force which is applied labial to the center of resistance, created a moment that tips the teeth and moves root apex posteriorly (Figure 2).⁽²⁰⁾ Parker and Harris⁽²⁴⁾ found that maxillary incisor intrusion with an increase in lingual root torque were the strongest predictors of external apical root resorption. Faltin *et al.*⁽²⁵⁾ found that intrusion of human teeth with continuous forces induces root resorption, depending on the magnitude of force applied. Han *et al.*⁽²²⁾ found that intrusion of teeth causes about four times more root resorption than does extrusion. Recently, Martins *et al.*⁽¹⁹⁾ investigated the influence of intrusion mechanics combined with anterior retraction on root resorption of the maxillary incisors in patients who have an increased overjet and deep overbite. They found significant positive correlations of the initial overbite severity and the amount of correction with apical root resorption.

No significant difference in root resorption was found in the mandibular incisors between deep overbite and normal overbite group. This lack of difference may be explained by two possible factors. The first is the susceptibility of maxillary incisors to root resorption. Our result supported the finding by McFadden *et al.*⁽⁶⁾ who reported that the degree of root shortening was markedly higher in the maxilla (1.84 mm.) than the mandible (0.61 mm.) after the intrusion with the utility arch type of technique. The second factor might be related to anatomical limitations of the movement of maxillary incisors. The nasal floor is occasionally a limiting factor for intrusion of maxillary incisors and this may cause root resorption.⁽⁹⁾

In our study, the deep overbite was more often exhibited than normal overbite in patients with Class II malocclusion, which also related to increased overjet and prolonged treatment time. These variables have been considered as risk factors for orthodontic root resorption. Brin *et al.*⁽²⁶⁾ revealed a significant association

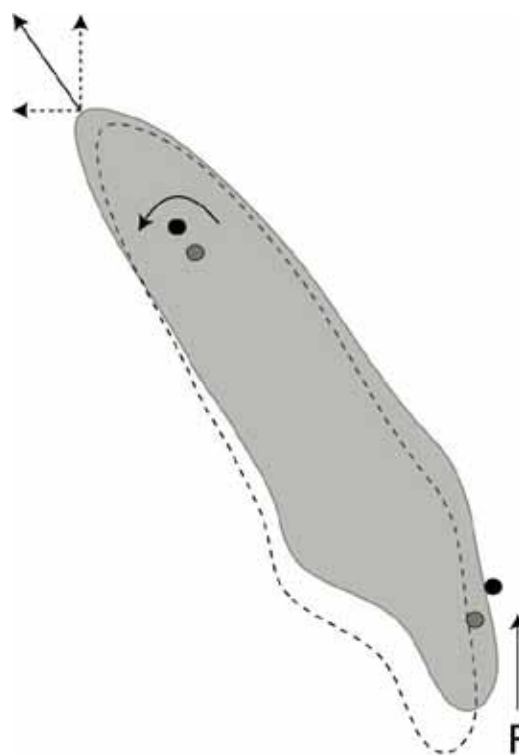


Fig. 2 Diagram illustrating the intrusive force applied labial to the center of resistance, creating a moment that tips the tooth and moves root apex apically and posteriorly.

between external apical root resorption and the magnitude of overjet reduction and the duration of fixed appliance treatment in patients who had Class II malocclusion. In addition, Lopatiene and Dumbravaite⁽²⁷⁾ revealed that root resorption was significantly correlated with treatment duration. McFadden *et al.*⁽⁶⁾ reported that the treatment time was the most significant factor for occurrence of root shortening. Taner *et al.*⁽²⁸⁾ evaluated the apical root resorption of maxillary central incisors on lateral cephalometric radiographs after extraction therapy in patients with Class I and Class II malocclusion and found that the apical root shortening in Class II Division 1 patients was more severe than in Class I patients. The duration of active orthodontic treatment was longer in Class II patients. However, there were no significant correlations between the treatment duration and amount of apical root resorption. Therefore, deep overbite is not the only factor that can cause orthodontic root resorption. It should be noted that the Class II malocclusions were not distinguished as Division 1 or Division 2, each requiring different orthodontic mechanics for correction, particularly in the case of use of extractions (presumably only for Division 1 cases) as part of the

correction procedures. The small number of Class III case included probably had little bearing on the study outcomes.

The major limitation of the present study is that Thai patients have extensive crowding especially of mandibular incisors. Many mandibular lateral incisors were found to have much overlapping with mandibular canines or central incisors resulting in being unable to make crown height measurements on periapical radiographs necessary for determining the magnification factor to be used in comparing pre- and post- treatment root lengths. This meant exclusion of more mandibular than maxillary incisors from the study sample.

This retrospective study, however, had some other limitations. It was not possible to fully standardize the radiographic imaging, or techniques for orthodontic treatment. Therefore, the use of correction factors was necessary to control magnification differences between pre- and post- treatment radiographs. This method has been used in many previous studies.^(2, 4, 23)

The deficiencies of radiographic technique used for these subjects were part contribution to the exclusion of more than 25 per cent (192) of the possible total of 688 incisor teeth of the 86 subjects. It cannot be discounted that the total of exclusions, particularly of mandibular incisors, was a further limitation that may also have affected some findings of the study.

Mavragani *et al.*⁽²³⁾ found that standard edgewise technique produced less apical root resorption than the straight wire edgewise technique. However, Levander and Malmgren⁽²⁹⁾ and Beck and Harris⁽³⁰⁾ found that the light wire and edgewise techniques carried the same risk and degree of apical root resorption.

Clinical implications: In this study, we demonstrated greater amount of orthodontic apical root resorption of maxillary incisors after the correction of deep overbite than normal overbite. Angle Class II malocclusion, increased overjet and prolonged treatment time might be the factors which could promote greater apical root resorption in the deep overbite group. Therefore, the treatment mechanics should be carefully applied, especially in the maxillary incisors of patients with the characteristics mentioned above, in order to prevent or reduce the risk of orthodontic apical root resorption.

Conclusions

1. The maxillary incisors in the deep overbite group had a significantly greater amount of apical root resorption than the normal overbite group.

2. There was no significant difference in the amount of apical root resorption of mandibular incisors between deep overbite and normal overbite groups.

Acknowledgements

We would like to thank the Faculty of Dentistry, Chiang Mai University for financial support. We also wish to thank the Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry for providing all samples and equipment for our research. We would also like to thank Dr. Kamonporn Nanakrungsan and Dr. Pattarin Kunadirake for performing the data measurements. Sincere thanks are also extended to Mrs. Kanya Pongtipta and Dr. Polbaht Tripuwabhurt for sample collection. Our special thanks are expressed to Professor Dr. M. Kevin O Carroll, Professor Emeritus of the University of Mississippi School of Dentistry, USA, and Faculty Consultant, Chiang Mai University, Faculty of Dentistry, Thailand, for his assistance in the preparation of the manuscript.

References

1. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part II: The clinical aspects. *Angle Orthod* 2002;72:180-184.
2. Linge BO, Linge L. Apical root resorption in upper anterior teeth. *Eur J Orthod* 1983;5:173-183.
3. Remington DN, Joondeph DR, Artun J, Riedel RA, Chapko MK. Long-term evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:43-46.
4. Linge L, Linge BO. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99:35-43.
5. Hollender L, Rönnerman A, Thilander B. Root resorption, marginal bone support and clinical crown length in orthodontically treated patients. *Eur J Orthod* 1980;2:197-205.
6. McFadden WM, Engstrom C, Engstrom H, Anholm JM. A study of the relationship between incisor intrusion and root shortening. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:390-396.
7. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: Part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:505-510.

8. Fuss Z, Tsesis I, Lin S. Root resorption—diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. *Dent Traumatol* 2003;19:175-182.
9. Dermaut LR, De Munck A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: a radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:321-326.
10. Malmgren O, Goldson L, Hill C, Orwin A, Petrini L, Lundberg M. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. *Am J Orthod* 1982;82:487-491.
11. Al-Qawasmi RA, Hartsfield JK Jr, Everett ET, Flury L, Liu L, Foroud TM, Macri JV, Roberts WE. Genetic predisposition to external apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:242-252.
12. Harris EF, Butler ML. Patterns of incisor root resorption before and after orthodontic correction in cases with anterior open bites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:112-119.
13. Kjaer I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1995;17:25-34.
14. Lagerström L, Kristerson L. Influence of orthodontic treatment on root development of autotransplanted premolars. *Am J Orthod* 1986;89:146-150.
15. Mirabella AD, Artun J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:48-55.
16. Newman WG. Possible etiologic factors in external root resorption. *Am J Orthod* 1975;67:522-539.
17. Rimes RJ, Mitchell CN, Willmot DR. Maxillary incisor root resorption in relation to the ectopic canine: a review of 26 patients. *Eur J Orthod* 1997;19:79-84.
18. Thongudomporn U, Freer TJ. Anomalous dental morphology and root resorption during orthodontic treatment: a pilot study. *Aust Orthod J* 1998;15:162-167.
19. Martins DR, Tibola D, Janson G, Torres Maria FR. Effects of intrusion combined with anterior retraction on apical root resorption. *Eur J Orthod* 2011; Mar 9. (Abstract from PubMed ahead of print).
20. Chiqueto K, Martins DR, Janson G. Effects of accentuated and reversed curve of Spee on apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;113:261-268.
21. Stenvik A, Mjor IA. The effect of experimental tooth intrusion on pulp and dentine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971;32:639-648.
22. Han G, Huang S, Von den Hoff JW, Zeng X, Kuijpers-jagtman AM. Root resorption after orthodontic intrusion and extrusion: an intraindividual study. *Angle Orthod* 2005;75:912-918.
23. Mavragani M, Vergari A, Selliseth NJ, Boe OE, Wisth PL. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with a standard edgewise and a straight-wire edgewise technique. *Eur J Orthod* 2000;22:665-674.
24. Parker RJ, Harris EF. Directions of orthodontic tooth movements associated with external apical root resorption of the maxillary central incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:677-683.
25. Faltin RM, Faltin K, Sander FG, Arana-Chavez VE. Ultrastructure of cementum and periodontal ligament after continuous intrusion in humans: a transmission electron microscopy study. *Eur J Orthod* 2001;23:35-49.
26. Brin I, Tulloch JF, Koroluk L, Philips C. External apical root resorption in Class II malocclusion: a retrospective review of 1- versus 2- phase treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:151-156.
27. Lopatiene K, Dumbravaite A. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. *Stomatologia* 2008;10:89-95 (Abstract from PubMed).
28. Taner T, Ciger S, Sencift Y. Evaluation of apical root resorption following extraction therapy in subjects with Class I and Class II malocclusions. *Eur J Orthod* 1999; 21:491-496.
29. Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. *Eur J Orthod* 1988; 10:30-38.
30. Beck BW, Harris EF. Apical root resorption in orthodontically treated subjects: analysis of edgewise and light wire mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:350-361.

ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ : บทบาทในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

อนงคนัด นันทสุขเกษม* สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล** ไชยรัตน์ เจริมรัตน์โรจน์**

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลที่ใช้ในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน แนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะ เนื่องจากเชื่อว่าเป็นตำแหน่งของศีรษะที่ผ่อนคลาย และอยู่ในชีวิตประจำวัน จึงสามารถให้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับลักษณะของกะโหลกศีรษะและใบหน้าด้านข้างตามที่ปรากฏจริง บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง ในเรื่องแนวความคิดของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ วิธีการต่างๆ ในการจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ความน่าเชื่อถือของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ และวิธีการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างต่างๆ ที่อ้างอิงแนวความคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความมีการศึกษาและพัฒนาต่อไป เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำและถูกต้องในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาในผู้ป่วยทางทันตกรรมจัดฟัน

คำสำคัญ : ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ • การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

Natural Head Position : The Role in Lateral Cephalometric Analysis

Anongnart Nuntasukkasame* Supanee Suntornlohanakul** Chairat Charoemratrote**

Abstract

Analysis of lateral cephalometric head films is an additional aid used to determine the relationship of skeletal, dental and soft tissue structure, thereby furnishes a valuable guide in orthodontic diagnosis and treatment planning. The natural head position concept is introduced in cephalometric analysis since it is believed to be relaxed position and mostly occurred in daily life. Therefore, the interpretation of the lateral head film will be relevant for clinical interpretation. The purpose of this article is to review the articles of natural head position regarding its role on the lateral cephalometric analysis in orthodontic treatment, the methods to position the head and their reliability are also emphasized. In addition, various cephalometric analysis based on the natural head position concept is explained.

Key words : Natural head position • Lateral cephalometric analysis

* ทันตแพทย์ฝึกอบรมหลักสูตรวุฒิบัตร สาขาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

** ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

* Postgraduate student, Major in Orthodontics, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University

** Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University

บทนำ

การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง เป็นส่วนหนึ่งของการรวบรวมข้อมูลทางทันตกรรมจัดฟัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่าง ความสัมพันธ์ของฟันต่อขากรรไกร และลักษณะใบหน้าด้านข้างของผู้ป่วย อันจะนำไปสู่การวินิจฉัยและวางแผนการรักษา

ในการจัดทำผู้ป่วยเพื่อทำการบันทึกภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง สามารถทำได้ใน 2 ลักษณะ ได้แก่ การจัดให้ระนาบแนวนอนแฟรงก์ฟอร์ต (Frankfort plane) ซึ่งหมายถึงระนาบที่เกิดจากจุดอ้างอิงใต้ขอบตาล่าง และจุดสูงสุดของรูหู ขนานกับพื้น และการจัดศีรษะผู้ป่วยให้อยู่ในตำแหน่งธรรมชาติ โดยการจัดศีรษะให้อยู่ในตำแหน่งธรรมชาตินี้ เป็นการจัดที่เชื่อว่าจะสามารถแสดงลักษณะใบหน้าด้านข้างของผู้ป่วยตามลักษณะที่ปรากฏจริงได้ ในปัจจุบัน ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติมีบทบาทมากขึ้นในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างทางทันตกรรมจัดฟัน บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่ออภิปรายถึงแนวคิดของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติที่มีบทบาทต่อการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง โดยเนื้อหาจะประกอบด้วย แนวคิดและที่มาของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในทางทันตกรรมจัดฟัน วิธีการจัดให้ศีรษะอยู่ในตำแหน่งธรรมชาติ ความน่าเชื่อถือของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ และการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่อ้างอิงแนวคิดดังกล่าว

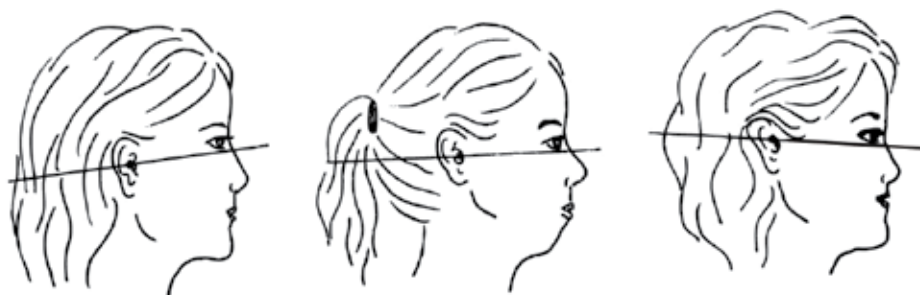
แนวคิดและที่มาของ ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในทางทันตกรรมจัดฟัน

ในอดีตจนถึงปัจจุบัน กระบวนการศึกษาในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกะโหลกศีรษะและใบหน้า เช่น ศิลปศาสตร์ กายวิภาคศาสตร์ หรือมานุษยวิทยา จะประเมินโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าของมนุษย์ที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ซึ่งคำว่า ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ (Natural head position) หมายถึง ตำแหน่งศีรษะในขณะที่บุคคลอยู่ในท่ายืนและสายตา

ขนานพื้น⁽¹⁾ หรือบุคคลอยู่ในลักษณะที่ผ่อนคลาย และสายตา มองไปยังวัตถุที่อยู่ระยะไกลและอยู่ในระดับเดียวกับสายตา⁽²⁾

จากการศึกษาในปี ค.ศ. 1884 เพื่อค้นหาระนาบอ้างอิงของกะโหลกศีรษะที่จะนำมาใช้ในการปรับตำแหน่งของศีรษะให้เป็นธรรมชาติพบว่า ระนาบที่ขนานกับพื้นมากที่สุดคือ ระนาบที่เกิดจากจุดอ้างอิงใต้ขอบตาล่าง และจุดสูงสุดของรูหู ซึ่งเรียกว่า ระนาบแฟรงก์ฟอร์ต⁽³⁾ แนวคิดนี้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในบันทึกภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจนถึงปัจจุบัน⁽⁴⁾ อย่างไรก็ตาม ในช่วงปี ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา แนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติได้เริ่มเข้ามามีบทบาทในทางทันตกรรมจัดฟัน โดยทันตแพทย์บางกลุ่ม ใช้การจัดตำแหน่งศีรษะให้เป็นธรรมชาติเพื่อศึกษาลักษณะใบหน้าด้านข้างสำหรับการวินิจฉัยและวางแผนการรักษา^(2,5-7) นอกจากนี้ยังใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางของศีรษะกับการกลืน⁽⁸⁾ การหายใจ⁽⁹⁾ และแนวการเรียงตัวของกระดูกสันหลัง⁽¹⁰⁾ จากการศึกษาภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างทำให้พบว่าในขณะที่ศีรษะของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในตำแหน่งธรรมชาตินั้น ระนาบแฟรงก์ฟอร์ตอาจไม่ขนานพื้น โดย Bjerin⁽⁶⁾ พบว่า ระนาบแฟรงก์ฟอร์ต ของกลุ่มตัวอย่าง มีความเอียงทำมุมเฉลี่ย 4.3 องศากับระนาบแนวนอนที่แสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ในท่านั่งและ 4.6 องศาในท่ายืน สอดคล้องกับ Downs⁽⁵⁾ ที่กล่าวว่า ระนาบแฟรงก์ฟอร์ตของกลุ่มตัวอย่างมีความแปรปรวนอยู่ระหว่าง -7 ถึง 9 องศา รวมถึงการศึกษาของ Moorrees และ Kean⁽²⁾ และ Lundstrom⁽¹¹⁾ ที่สนับสนุนว่า ระนาบแฟรงก์ฟอร์ต มีความเอียงที่แตกต่างจากระนาบที่แสดงลักษณะศีรษะธรรมชาติ

แนวคิดของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติจึงเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในทางทันตกรรมจัดฟัน เนื่องจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่มีการจัดให้ระนาบแฟรงก์ฟอร์ตขนานพื้น อาจไม่ใช่ข้อมูลที่เหมาะสมในการประเมินลักษณะใบหน้าด้านข้าง ในขณะที่การจัดตำแหน่งศีรษะให้อยู่ในตำแหน่งธรรมชาติ จะทำให้ภาพรังสีที่ได้สอดคล้องกับลักษณะใบหน้าด้านข้างตามที่เป็นจริง^(2, 6, 10, 12-16) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงความเอียงของระนาบแฟรงก์ฟอร์ตที่ต่างกันในแต่ละบุคคล

วิธีการจัดให้ศีรษะอยู่ในตำแหน่งธรรมชาติ

วิธีการจัดให้ศีรษะอยู่ในตำแหน่งที่เป็นธรรมชาติ ในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างแบ่งเป็น 3 วิธีการ คือ

1. การใช้สิ่งอ้างอิงจากภายนอก

สิ่งอ้างอิงภายนอก มักจะเป็นกระจกเงาสะท้อน หรืออาจเรียกวิธีนี้ว่า วิธีการใช้กระจก (mirror methods)⁽¹⁰⁾ โดยเชื่อว่าการที่กลุ่มตัวอย่างมองไปที่ตาของตนเองในกระจกเงาสะท้อนจะช่วยปรับตำแหน่งศีรษะให้เป็นธรรมชาติได้^(2, 6, 7, 10, 16, 18, 19) นอกจากนี้ บางการศึกษาใช้วิธีการให้กลุ่มตัวอย่างมองไปที่ผนังห้องที่อยู่ระยะไกล⁽¹⁷⁾ หรือ ให้กลุ่มตัวอย่างมองไปที่แหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กที่อยู่ด้านหน้าในระดับเดียวกับสายตา⁽⁸⁾ อย่างไรก็ตาม Solow⁽¹⁰⁾ ให้ความเห็นว่า การจัดตำแหน่งโดยวิธีการใช้สิ่งอ้างอิงภายนอกนั้นสามารถใช้ได้เฉพาะภายในการทดลองเพราะไม่ใช่ตำแหน่งศีรษะที่อยู่ในชีวิตประจำวันและอาจไม่ใช่ท่าทางที่ผ่อนคลาย แต่อีกหลากหลายการศึกษาในเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ก็ใช้วิธีการนี้ในการจัดตำแหน่งศีรษะของกลุ่มตัวอย่าง

2. การใช้ความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่าง ในจัดตำแหน่งศีรษะให้เกิดความสมดุลในร่างกาย

วิธีการนี้ได้ถูกนำเสนอขึ้นในปี ค.ศ. 1971 โดย Solow⁽¹⁰⁾ ซึ่งอ้างอิงแนวคิดของ Molhave ที่กล่าวว่า ตำแหน่งศีรษะที่มีลักษณะเป็นธรรมชาติและผ่อนคลาย เกิดจากการปรับน้ำหนักอย่างสมดุลของทั้งร่างกาย (the self balance position) ร่วมกับการปรับตำแหน่งศีรษะให้เข้าสู่สมดุล (self balance head position) รายละเอียดของขั้นตอนดังกล่าวเริ่มจากการเดินอยู่กับที่เบาๆ บนจุดที่กำหนดบนพื้น เพื่อจำลองท่าทาง “ออร์ทอโพซิชั่น” (orthoposition) คือท่าทางขณะที่ยืนจากการยืนไปเป็นการเดิน เพื่อปรับน้ำหนักอย่างสมดุลของทั้งร่างกาย และตามด้วยการปรับตำแหน่งศีรษะให้เข้าสู่ลักษณะที่เป็นธรรมชาติ โดยให้กลุ่มตัวอย่างหมุนศีรษะขึ้น-ลงช้าๆ และค่อยๆ ลดช่วงกว้างของการหมุนลง จนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างรู้สึกว่าเป็นตำแหน่งที่สมดุลพอดี อย่างไรก็ตาม Solow⁽¹⁰⁾ กลับพบว่าการจัดตำแหน่งศีรษะด้วยวิธีนี้ มีความแม่นยำน้อยกว่าการจัดตำแหน่งศีรษะด้วยวิธีการใช้สิ่งอ้างอิงภายนอก

ต่อมาในปี ค.ศ. 1986 Solow และคณะ⁽¹²⁾ ประยุกต์วิธีการของ Solow ที่เคยนำเสนอมา โดยจำลองท่าทางออร์ทอโพซิชั่นแล้วให้กลุ่มตัวอย่างมองไปยังกระจกเงาสะท้อนที่อยู่ด้านหน้าและในปี ค.ศ. 1988 Cooke และ Wei⁽¹³⁾ การรวมเอาข้อดีของทั้ง 2 วิธีการข้างต้นมาใช้เพื่อให้ได้ตำแหน่งศีรษะที่เป็นธรรมชาติ

อันประกอบด้วยจำลองท่าทางออร์ทอโพซิชั่น ตามด้วยการปรับตำแหน่งศีรษะให้เข้าสู่สมดุลด้วยการขยับศีรษะขึ้นและลงจากนั้นค่อยๆ ลดช่วงความกว้างของการขยับ ทำการใส่อุปกรณ์กำหนดตำแหน่งศีรษะ แล้วจึงให้กลุ่มตัวอย่างมองไปยังกระจกเงาสะท้อนที่อยู่ด้านหน้า ซึ่งเชื่อว่าจะสามารถจัดตำแหน่งศีรษะให้เป็นธรรมชาติได้ขณะบันทึกภาพรังสีในการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ซึ่งจะกล่าวต่อไป

3. การจัดศีรษะร่วมกับการประเมินตำแหน่งศีรษะโดยผู้มีประสบการณ์

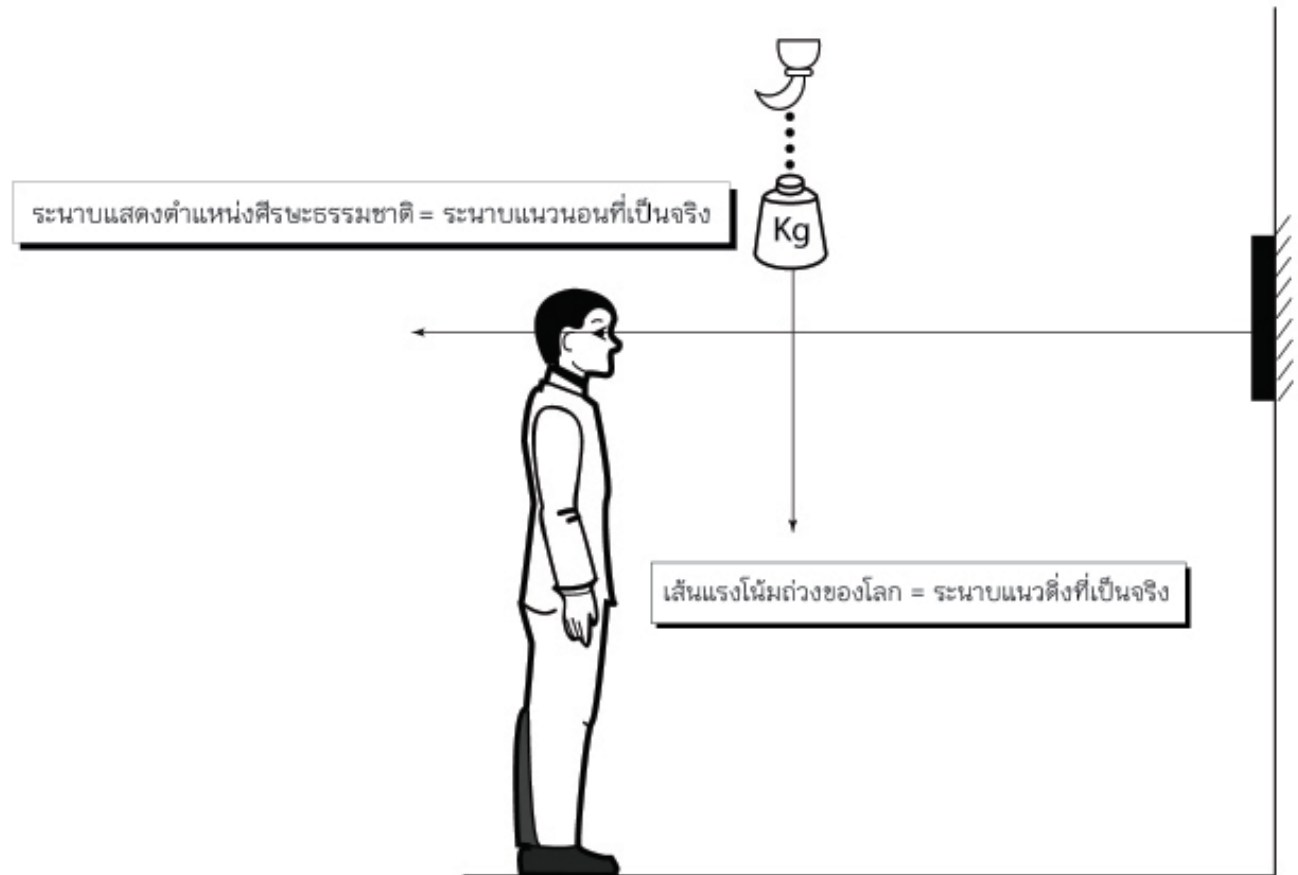
เนื่องจากในขณะบันทึกภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง กลุ่มตัวอย่างอาจมีความรู้สึกตึงตื้อ หรือมีความเครียดเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้ศีรษะไม่อยู่ในตำแหน่งที่เป็นธรรมชาติ ดังนั้น นอกจากจะเป็นการจัดศีรษะโดยกลุ่มตัวอย่างเองแล้ว การประเมินตำแหน่งศีรษะอีกครั้งจากผู้มีประสบการณ์ (by expert) จะทำให้ได้ลักษณะที่เป็นธรรมชาติและมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น^(5, 17, 20) ต่อมา Lundstrom และคณะ⁽¹⁸⁾ ได้นำเสนอแนวคิดเรื่องการจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ โดยการประเมินจากผู้มีประสบการณ์ ซึ่งเป็นการปรับภาพถ่ายรังสี หรือภาพถ่ายใบหน้าด้านข้างจนมีลักษณะที่เป็นธรรมชาติตามความรู้สึกของผู้ประเมิน และจากการศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้อง (accuracy) และความแม่นยำ (validity) ของตำแหน่งศีรษะที่ได้รับการจัดด้วยวิธีการประเมิน กับการจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติโดยใช้กระจกในระดับสายตา (mirror methods) พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 3 สัปดาห์ ภาพถ่ายใบหน้าด้านข้างที่ได้รับการปรับให้มีตำแหน่งศีรษะธรรมชาติจากผู้ประเมิน มีความแม่นยำสูงกว่าการจัดตำแหน่งศีรษะโดยใช้กระจก นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ที่ประเมินมีความเห็นที่สอดคล้องและสัมพันธ์กัน จึงสรุปว่าการจัดตำแหน่งศีรษะโดยผู้ประเมินจะลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากกลุ่มตัวอย่างในขณะบันทึกภาพและถ่ายภาพรังสี ส่วนทักษะในการประเมินของผู้ถ่ายภาพรังสีนั้นสามารถฝึกฝนได้^(11, 18, 20, 21)

ความน่าเชื่อถือของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ

นักมานุษยวิทยาได้กำหนดคำว่า ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติขึ้นเพื่อที่จะใช้สื่อความหมายถึงตำแหน่งของศีรษะที่สามารถจัดให้เป็นมาตรฐานและทำซ้ำได้ โดยในหัวข้อที่แล้วได้กล่าวถึงวิธีต่างๆ ที่นำมาใช้ในการจัดตำแหน่งศีรษะให้เป็นมาตรฐาน ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงความน่าเชื่อถือของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ซึ่งหมายถึงความสามารถในการทำซ้ำของระนาบแสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติที่เวลาต่างกัน (reproducibility) โดยจะแสดง

ข้อมูลเป็นค่าความผิดพลาดทางวิธีการ (method error) และระนาบที่แสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ คือ ระนาบแนวนอนที่ขนานกับพื้นซึ่งตั้งฉากกับระนาบแนวตั้งที่แสดงแรงโน้มถ่วงของโลก^(6, 13, 20) หรืออาจกล่าวได้ว่า ระนาบแนวนอนที่แสดง

ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ คือ ระนาบแนวนอนที่เป็นจริง (true horizontal line) และระนาบแนวตั้งที่แสดงถึงแรงโน้มถ่วงของโลก คือระนาบแนวตั้งที่เป็นจริง (true vertical line) (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แสดงการหาระนาบแนวนอนที่เป็นจริงหรือระนาบแสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ

การวัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในทางระเบียบวิธีวิจัยจึงจำเป็นต้องมีการบันทึกระนาบแนวนอน หรือระนาบแนวตั้งที่เป็นจริงให้ปรากฏบนภาพรังสีที่จะนำมาวิเคราะห์ เพื่อแสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในขณะที่บันทึกด้วย วิธีการต่างๆ ได้แก่

1. การใช้เส้นลวดที่ถ่วงกับค้อนน้ำหนักแขวนบริเวณอุปกรณ์จัดตำแหน่งศีรษะถูก (cephalostat)^(2, 7, 9, 10, 12, 22) เพื่อแสดงระนาบแนวตั้งที่เป็นจริง
2. การใช้ขอบของกรอบยัดฟิล์ม (film cassette) แสดงระนาบแนวตั้งที่เป็นจริง ในกรณีที่พื้นมีความเรียบและอุปกรณ์จัดตำแหน่งศีรษะ ถูกจัดให้มีมุมที่ตั้งฉากกับพื้น^(8, 15)
3. การใช้สารทึบรังสีกำหนดจุด 2 จุด ลงบนใบหน้า เพื่อแสดงระนาบแนวนอนหรือระนาบแนวตั้ง^(23, 24) หรืออาจใช้

วิธีกำหนดจุด 2 จุดก่อน แล้ววางทับด้วยเส้นลวดซึ่งทึบรังสีเพื่อแสดงระนาบแนวนอนที่เป็นจริง⁽³⁴⁾

4. การถ่ายทอดจากภาพถ่ายใบหน้าด้านข้างที่มีเส้นแนวตั้งให้มาซ้อนทับบนภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง^(6, 16, 19, 25)

จากการศึกษาในเรื่องความน่าเชื่อถือของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติพบว่า ระนาบแนวตั้งหรือระนาบแนวนอนที่เป็นจริงอันเกิดจากการบันทึกภาพรังสีที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในเวลาที่แตกต่างกันนั้น มีค่าความผิดพลาดทางวิธีการที่ค่อนข้างต่ำ และหากทำการเปรียบเทียบกับค่าความแปรปรวนของระนาบภายในกะโหลกศีรษะ (intra-cranial reference line) ที่มักนำมาใช้เป็นระนาบอ้างอิงในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง จะพบว่าตำแหน่งศีรษะธรรมชาตินั้นมีความแปรปรวนที่น้อยกว่าระนาบภายในกะโหลกศีรษะ^(6, 10, 11)

Bjerin⁽⁶⁾ กล่าวว่าระนาบแนวนอนที่เป็นจริงมีค่าความผิดพลาดทางวิธีการประมาณ 2.7 - 3.2 องศา ในกลุ่มตัวอย่างที่นิ่งและยืนตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าความแปรปรวนของระนาบเซลลา-นาซิออน (sella- nasion plane) และระนาบแฟรงก์ฟอร์ต ระหว่างบุคคล ที่มีค่า 4 องศา และ 4.6 องศาตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Solow⁽¹⁰⁾ ที่พบว่าค่าความผิดพลาดทางวิธีการของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติมีค่าน้อยกว่าความแปรปรวนของระนาบที่แสดงโครงสร้างกะโหลกศีรษะ โดยเฉพาะระนาบที่แสดงขากรรไกรบนและล่าง อย่างไรก็ตาม การศึกษาความน่าเชื่อถือและการทำซ้ำได้ของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติเพื่อจะนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ภาพรังสีควรมีการศึกษาเรื่องการทำซ้ำในระยะยาว (longitudinal study) โดย Solow และ Tallgren⁽¹⁰⁾ ได้บันทึกภาพรังสีที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติซ้ำในเวลา 2 เดือน พบว่า ระนาบแนวนอนที่แสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติมีค่าความผิดพลาดทางวิธีการประมาณ 2 องศา ขณะที่ Cooke และคณะพบว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป 5 ปี⁽²⁶⁾ และ 15 ปี⁽²⁷⁾ กลุ่มตัวอย่างสามารถปรับตำแหน่งศีรษะให้เป็นตำแหน่งศีรษะธรรมชาติซ้ำได้ โดยมีค่าความผิดพลาดทางวิธีการ เท่ากับ 3 องศา และ 2.2 องศา ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Serdar และ Metin⁽²⁸⁾ ที่ให้ข้อสรุปว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 ปี ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติสามารถทำซ้ำได้ โดยมีค่าความผิดพลาดทางวิธีการ เท่ากับ 1.1 องศา นอกจากนี้ Cooke และ Wei⁽²²⁾ ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำซ้ำได้ของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ พบว่า ระยะเวลาระหว่างการบันทึกภาพและการใช้สิ่งอ้างอิงภายนอก มีผลต่อการทำซ้ำ กล่าวคือเมื่อทำการบันทึกห่างกันเป็นระยะเวลานาน (3 - 6 เดือน) และการใช้สิ่งอ้างอิงภายนอกจะทำให้มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการบันทึกโดยไม่มีสิ่งอ้างอิงเมื่อบันทึกห่างกันเป็นระยะเวลานาน ในส่วนปัจจัยอื่นๆ เช่น การใช้ที่เสียบหู (ear post) และปัจจัยเรื่องเพศนั้นไม่ส่งผลต่อการทำซ้ำของตำแหน่งศีรษะ สอดคล้องกับการศึกษาของ Cooke⁽²⁶⁾ และ Serdar⁽²⁸⁾ ที่พบว่าเพศชายและหญิงมีค่าความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งศีรษะไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่อ้างอิงแนวคิดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ

การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างในปัจจุบันนิยมใช้การแปลผลข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับค่าปกติวัดศีรษะ

(cephalometric norms) ที่มีจะมีระนาบอ้างอิงที่เป็นระนาบอ้างอิงภายในกะโหลกศีรษะซึ่งมีความแปรปรวนระหว่างบุคคล ไม่ว่าจะเป็นระนาบเซลลา- นาซิออน^(6, 29, 30) ระนาบแฟรงก์ฟอร์ต^(2, 5, 6, 29) ทำให้การวินิจฉัยคลาดเคลื่อนจากลักษณะที่ปรากฏจริง แนวคิดของตำแหน่งศีรษะธรรมชาตินอกจากจะนำมาใช้ในการจัดตำแหน่งศีรษะขณะบันทึกภาพแล้ว ระนาบแนวนอนหรือแนวตั้งที่เป็นจริงซึ่งเกิดขึ้นขณะบันทึกภาพยังสามารถใช้เป็นระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะที่ไม่มีความแปรปรวนระหว่างบุคคล ดังนั้นการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างบนพื้นฐานแนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติจึงน่าจะให้ข้อมูลที่สอดคล้องกับลักษณะใบหน้า^(2-4, 10, 11, 13-15, 20, 31)

Spardley และคณะ⁽³¹⁾ ได้นำเสนอค่าเฉลี่ยของเนื้อเยื่ออ่อนส่วนที่อยู่ใต้ต่อจมูกลงมา ได้แก่ ส่วนเว้าของริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง ส่วนหน้าสุดของริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง และส่วนคาง โดยมีระนาบอ้างอิงเป็นระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดซับนาเซลเล (subnasale) และซอฟต์แวร์ของจมูก (soft tissue nasion) นอกจากนี้ยังทำเปรียบเทียบระหว่างการใช้ระนาบแนวตั้งจริงกับการใช้ระนาบแฟรงก์ฟอร์ตเป็นระนาบอ้างอิงพบว่าข้อมูลที่ใช้เส้นแนวตั้งจริงลากผ่านจุดซับนาเซลเลเป็นระนาบอ้างอิงจะมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยกว่าการใช้ระนาบแฟรงก์ฟอร์ตเป็นระนาบอ้างอิง จึงสรุปว่า ระนาบแนวตั้งที่ลากผ่านจุดซับนาเซลเล อาจเป็นประโยชน์ในการประเมินใบหน้าด้านข้างส่วนเนื้อเยื่ออ่อน เช่นเดียวกับ Bass^(23, 34) ที่แสดงวิธีการประเมินความสวยงามใบหน้าส่วนล่าง เรียกวิธีการวิเคราะห์นี้ว่า การวิเคราะห์ความสวยงาม (The aesthetic analysis) โดยเป็นการประเมินตำแหน่งของคาง ริมฝีปากบน และฟันหน้าบน เทียบกับระนาบอ้างอิงเป็นระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดต่างๆ เช่น จุดซับนาเซลเล และจุดที่เกิดจากการแบ่งครึ่งของระยะทางจากจุดซับนาเซลเล และจุดเอ (point A) เรียกจุดนี้ว่า จุดวี (point V) อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ดังกล่าวไม่ได้แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย และไม่ได้แสดงที่มาของกลุ่มตัวอย่าง

Cooke และ Wei⁽¹³⁾ ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอายุ 12 ปี เชื้อชาติจีนจำนวน 240 คน และเชื้อชาติคอเคเซียนจำนวน 80 คน โดยเสนอการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่เรียกว่า การวิเคราะห์โดยสรุปทั้ง 5 ปัจจัย (five-factor summary analysis) ซึ่งใช้ระนาบแนวนอนที่เป็นจริงเป็นระนาบอ้างอิง และเมื่อสุ่มกลุ่มตัวอย่างบางคนมาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการดังกล่าว เปรียบเทียบกับการวิเคราะห์โดยใช้ระนาบอ้างอิงใน

กะโหลกศีรษะ พบว่าวิธีการวิเคราะห์โดยสรุปทั้ง 5 ปีขัยนี้สามารถอธิบายลักษณะที่ปรากฏจริงของกลุ่มตัวอย่างได้ตรงกว่า นอกจากนี้ยังนำเสนอค่าปกติของมุมเอบี สอริซอนทอล ซึ่งเป็นมุมที่เกิดจากระนาบแนวนอนที่เป็นจริงตัดกับเส้นที่ลากจากจุดเอ (point A) ไปยังจุดบี (point B) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่างแนวหน้าหลัง โดยในการสรุปค่าของมุมที่จะแสดงลักษณะความสัมพันธ์แบบที่ 1 จากกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้เป็นตัวแทนของความปกตินั้นสามารถหาได้จากการหาค่าเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 องศา และนำไปบวกกลับกับครึ่งหนึ่งของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.8 องศา จึงสรุปว่าค่ามุมเอบี สอริซอนทอลที่แสดงความสัมพันธ์แบบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วง 12 ถึง 18 องศา อย่างไรก็ตามในการหาค่าปกติของมุมเอบี สอริซอนทอลนี้ใช้เพียงข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างชาวคอเคเซียนจำนวน 80 คน แต่ไม่มีการหาค่าปกติในกลุ่มตัวอย่างเชื้อชาติจีน

ต่อมา Michiels และ Tourne⁽¹⁴⁾ เสนอการวัดความสัมพันธ์แนวหน้าหลังของขากรรไกรบนและล่างเช่นเดียวกัน โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีอายุเฉลี่ย 18 ถึง 20 ปี จำนวน 27 คน แต่ในการศึกษานี้ใช้ระนาบอ้างอิงเป็นระนาบแนวดิ่งที่เป็นจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน (nasion) พบว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานของระยะห่างระหว่างจุดเอ และจุดบี เทียบกับระนาบอ้างอิงมีค่าเท่ากับ 4 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยมาตรฐานที่ได้ี้มาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีใบหน้าสวยงามที่มีจำนวนเพียง 13 คน

ในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่มีการนำเสนอมา นั้น มักจะเป็นการวิเคราะห์เพียงบางส่วนของใบหน้า ในปี ค.ศ. 1991 Viazis⁽¹⁵⁾ ได้นำเสนอการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่วิเคราะห์ในส่วนกระดูกโครงสร้างฟัน และรูปใบหน้า ด้านข้างรวมทั้งสิ้น 10 ตัวแปร (The 10-measurement analysis) แต่การศึกษานี้ต่างจากการศึกษาอื่นคือ มีการแบ่งแยกค่ามาตรฐานตามอายุ ซึ่งอ้างอิงจากค่ามาตรฐานของบอลตัน (Bolton standards) อย่างไรก็ตาม ค่ามาตรฐานของบอลตันใช้ระนาบแฟรงค์ฟอร์ตเป็นระนาบอ้างอิงและไม่ได้กล่าวถึงการบันทึกภาพรังสีที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ⁽³²⁾ ต่อมาได้มีแนวความคิดในการนำลักษณะทางคลินิกเข้ามามีส่วนร่วมกับการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างโดย Arnett⁽³³⁾ พัฒนาการวิเคราะห์ที่เรียกว่า การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง (soft tissue cephalometric analysis หรือ STCA) จากกลุ่มตัวอย่างเชื้อชาติคอเคเซียนจำนวน 46 คน วิธีการวิเคราะห์นี้ประกอบด้วยตัวแปรทั้งสิ้น 46 ตัวแปร สามารถวิเคราะห์ทั้งในส่วนกระดูกโครงสร้าง ฟัน และรูปใบหน้า นอกจากนี้ยังมีการใส่ข้อมูลของใบหน้าส่วนกลาง

ซึ่งจะปรากฏบนภาพรังสีโดยการใช้สารทึบรังสีกำหนดจุดต่างๆ ทำให้สามารถกำหนดตำแหน่งแนวหน้าหลังของขากรรไกรบนและตำแหน่งจุดตัดระหว่างคางกับคอ (neck –throat point) ได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นข้อแตกต่างจากการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างทั่วไปที่เป็นการวิเคราะห์ในลักษณะ 2 มิติ

บทสรุป

แนวคิดเรื่อง “ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ” สามารถลดความไม่สอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างกับลักษณะที่ปรากฏทางคลินิก จึงมีผู้นำเอาแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการประกอบการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญในการเลือกวิธีการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างคือ ความถูกต้องของการแปลผล ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดค่ามาตรฐานของการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างตามแนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ซึ่งค่ามาตรฐานที่จะนำมาใช้วิเคราะห์นั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลายในปัจจุบัน นอกจากนี้ค่ามาตรฐานที่มีอยู่นั้นมีความจำเพาะกับกลุ่มประชากรตามกลุ่มตัวอย่างที่เลือกใช้ จึงยังต้องการการศึกษาค้นคว้าต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Broca M. Sur less projection de la tele, rt sur un nouveau procede de cephalometric. Bull de la Societe : *D'Anthropologie de Paris* 1862;3:514-44 (cited in : Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontol Scand* 1971;29: 591-607)
2. Moorrees CFA and M.R. Kean. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiograph. *Amer J phys Anthropol* 1958;16:213-34
3. Alexander J. Radiographic cephalometry: From basics to videoimaging. -Chicago: Quintessence Publishing 1995 . 175-85
4. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103:299-312
5. Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod* 1956; 26: 191-212
6. Bjerin RA. Comparison between the Frankfort horizontal and the sella turcica-nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odontol Scand* 1957;15:1-12
7. Marcotte M. Head posture and dentofacial proportions. *Angle Orthod* 1981;51:208-13
8. Cleall JF, Alexander WJ, McIntyre HM. Head posture and its relationship to deglutition. *Angle Orthod* 1966;36:335-50
9. Vig P, Showfety KJ, Phillips C. Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod* 1980; 77: 258-68

10. Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subject. *Acta Odontol Scand* 1971;29:591-607
11. Lundstrom A, Lundstrom F. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;107:537-40
12. Solow B, Siersbak-Nielsen S. Growth change in head posture related to craniofacial development *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986;89:132-40
13. Cooke MS, Wei SHY. A summary five- factor Cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal *Am J Orthod* 1988; 93: 213-23
14. Michiels LYF, Tourne LPM. Nasion true vertical : a proposed method for testing the clinical validity of cephalometric measurements applied to a new cephalometric reference line. *In J Adult Orthod Orthognath Surg* 1990; 5: 43-52
15. Viazis AD, A cephalometric analysis based on natural head position. *J Clin Orthod* 1991;25:172-81
16. Lundstrom F, Lundstrom A. Natural head position as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;101:244-7
17. Ghafari J .Modified use of the Moorrees mesh diagram analysis *Am J Orthod* 1987; 91: 475-82
18. Lundstrom F, et al. Natural head position and natural head orientation : basic considerations in cephalometric analysis and research. *Eu J Orthod* 1995; 17: 111-20
19. Ferrario V.F., et.al. Head position and cephalometric analysis : an integrated photographic and radiographic technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;106:257-66
20. Moorrees CFA. Natural head position-a revival. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;105:512-3
21. Jiang J, Xu T, Lin J. The relationship between estimated and registered natural head position. *Angle Orthod* 2007;7:1019-24
22. Cooke MS, Wei SHY. The reproducibility of natural head posture : a methodological study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;93:280-8
23. Bass NM. Bass orthopedic appliance system part 2. Diagnosis and appliance prescription. *J Clin Orthod* 1987;21:312-20
24. N Sleeva, Prasad K, Jayade VP. A modified approach for obtaining cephalogram in the natural head position. *Br Orthod Soc* 2001;28:25-8
25. Bass NM. Measurement of profile angle and the aesthetic analysis of the facial profile. *J Orthod* 2003;30:3-9
26. Cooke MS. Five-year reproducibility of natural head posture : a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990;97: 489-94
27. Peng L, Cooke MS. Fifteen-year reproducibility of natural head posture : a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999;116:82-5
28. Serder U, Metin O. Reproducibility of natural head position measured with an inclinometer. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003;123:451-4
29. Thurow RC. Atlas of orthodontic Principle,ed2.St.Louis: CV Mosby;1977: 290-9
30. McNamara J.A. Jr. Component of class II malocclusion in children 8-10 years of age *Angle Orthod* 1981;51:177-202
31. Spardley FL, Jacobs JD, Crowe DP. Assessment of the anteroposterior soft-tissue contour of the lower facial third in the ideal young adult. *Am J Orthod* 1981; 79: 316-25
32. Athanasio E Athanasion. Orthodontic cephalometry. Denmark : Mosby-Wolfe 1995. p. 63-103
33. Arnett GW et.al. Soft tissue cephalometric analysis : Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999;116:239-53
34. Bass NM. The aesthetic analysis of the face. *Eu J Orthod* 1991;13:343-50

การเปรียบเทียบอิทธิพลเชิงความสวยงามของส่วนต่างๆ บนใบหน้าในคนไทยกลุ่มหนึ่ง

นฤมล บุญเปี่ยม* สมชัย มโนพัฒน์กุล**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลเชิงความสวยงามของส่วนต่างๆ บนใบหน้าโดยการประเมินแบบดูและไม่ดูรูปถ่ายใบหน้า

วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา : การศึกษานี้ประกอบด้วยสองส่วนคือ การเลือกส่วนของใบหน้าที่สำคัญที่สุดต่อความสวยงามมากที่สุดโดยไม่ดูรูปถ่ายใบหน้า และการประเมินโดยการดูรูป โดยนำรูปหน้าหญิงไทยมาหาส่วนของใบหน้าที่สวยงามที่สุดและสวยงามน้อยที่สุด ซึ่งประกอบด้วยตา จมูก ริมฝีปาก ฟัน คาง โครงหน้าและผิวหนัง โดยปรับแต่ละส่วนที่ละน้อยตามข้อมูลจากสมาคมศัลยกรรมตกแต่งแห่งประเทศไทย ส่วนฟันปรับตามดัชนีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน แล้วนำมาสร้างภาพใบหน้า 7 ภาพ แต่ละภาพประกอบด้วยส่วนที่สวยงามที่สุด 6 ส่วนและไม่สวยงามที่สุด 1 ส่วนเปลี่ยนเรียงตามลำดับ ให้ผู้ร่วมวิจัยประเมินอีกโดยเลือกรูปที่ตนชอบมากที่สุด และให้คะแนนแต่ละภาพจาก 0 ถึง 10

ผลการศึกษา : เมื่อไม่ดูภาพ ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าตาส่งผลกระทบต่อความสวยงามมากที่สุด แต่เมื่อดูภาพ พบว่าภาพที่มีฟันไม่เรียง และผิวไม่เรียบ ถูกเลือกว่าไม่ชอบเป็นอันดับต้นๆ ค่า Cronbach's Alpha ของแบบสอบถามโดยการให้คะแนนภาพใบหน้าคือ 0.74 และเมื่อวิเคราะห์คะแนนด้วยANOVA (Friedman two way ANOVA) พบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) และจากการทดสอบวิลค็อกซันซิกเนดอันดับที่มีเครื่องหมาย (Wilcoxon signed ranks test) พบว่าการเรียงตัวของฟันส่งผลกระทบต่อความสวยงามเป็นอันดับหนึ่ง

บทสรุป : เมื่อไม่ดูรูป พบว่าตาส่งผลกระทบต่อความสวยงามมากที่สุด แต่เมื่อดูรูป ฟันไม่เรียงและผิวไม่เรียบ เป็นส่วนที่มีผลกระทบต่อความสวยงามมากที่สุด อาจสรุปว่าการเรียงตัวของฟันส่งผลกระทบต่อความสวยงามมากกว่าเมื่อได้ดูภาพจริง

รหัสคำ : ความสวยงาม ใบหน้า รูปถ่ายใบหน้า

Comparative esthetic influence of facial parts in a group of Thai people

Narumon Boonpium* Somchai Manopatanakul**

Abstract

Objective : To compare the esthetic influence of facial parts with and without seeing the facial photograph.

Materials and methods : This study consisted of two parts. First, the participants voted the most esthetically influential facial part without seeing any photographs. The second part was facial photographs rating. One Thai female facial photograph was assessed to establish the most and the least beautiful 7 facial parts; eye, nose, lip, tooth, chin, face and skin. During the assessment, each facial part was adjusted gradually according to data from the Thai

* นฤมล บุญเปี่ยม ทบ., ป.ทันตแพทย์ประจำบ้าน สาขาทันตกรรมทั่วไป
โรงพยาบาลท่าตะโก ท่าตะโก นครสวรรค์

** สมชัย มโนพัฒน์กุล D.D.S., M.D.Sc., Australasian Board of Orthodontics
ภาควิชาทันตกรรมทั่วไปชั้นสูง คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

* Narumon Boonpium D.D.S., Cert. Residency Training in General Dentistry
Tatago Hospital Tatago Nakonsawan

** Somchai Manopatanakul D.D.S., M.D.Sc., Australasian Board of Orthodontics
Department of Advanced General Dentistry, Mahidol University

society of plastic and reconstructive surgeons. The tooth alignment was adjusted according to the Index of orthodontic treatment need (IOTN). Then, seven photographs were reconstructed. Each photograph contained six most beautiful with one least beautiful facial part in turn. The assessors chose the photograph that they liked and disliked the most. They also scored each photograph from zero to ten.

Result : Without seeing the photograph, they rated eyes as the most influential part. However, from the photograph rating, they disliked the photographs that contained crooked teeth and bad skin complexion, respectively. Cronbach's α for the facial photograph scoring was 0.74. Friedman two way ANOVA showed statistically significant difference of the scores. ($p < 0.01$) Wilcoxon signed ranks test also suggested that the alignment of the teeth was ranked as the most esthetically influential.

Conclusion : Without seeing photograph, eyes were rated the most esthetically influential. However, malaligned teeth and bad skin complexion were the most influential from the photograph rating. To summarize, tooth alignment may be more influential esthetically when it was depicted.

Key words : esthetics, face, facial photography

บทนำ

ทันตกรรมจัดฟันคือศาสตร์ที่ให้การรักษเพื่อให้ได้การสบฟันดี การจัดฟันเป็นการรักษาที่มีมาตรฐานและวัตถุประสงค์ที่สามารถวัดได้ง่าย แม่นยำ และชัดเจน^(1,2) อย่างไรก็ตาม ความสวยงามของการเรียงตัวของฟันและใบหน้าอาจเป็นผลจากการจัดฟันด้วย และเป็นส่วนที่ผู้ป่วยให้ความสนใจมากขึ้นเรื่อยๆ⁽³⁾ ทว่าการวัดความสวยงามกลับเป็นปัจเจกและมีความเป็นนามธรรมสูง การวัดและกำหนดค่ามาตรฐานความสวยงามจึงยากกว่าการวัดและการกำหนดมาตรฐานการสบฟันดี จึงเป็นที่น่าสนใจว่า ปัจจัยใดเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความสวยงามของใบหน้าที่ทำให้คนทั่วไปพึงพอใจ

ความสวยงาม คือสภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ก่อให้เกิดความเพลิดเพลิน ความชื่นชมซึ่งผ่านการเข้าใจและรับรู้ถึงความสมดุล สัดส่วน และ แรงดึงดูดของสิ่งนั้น การรับรู้ความสวยงามมักได้รับอิทธิพลจาก วัฒนธรรม ชาติพันธุ์ หรือ ค่านิยมของแต่ละเชื้อชาติ⁽⁴⁾ นอกจากนี้เพศก็มีผลต่อการรับรู้ในความสวยงามเช่นกัน ยิ่งไปกว่านั้นการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในช่วงมีประจำเดือนของเพศหญิงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในความชอบหรือไม่ชอบต่อลักษณะใบหน้าของเพศชาย⁽⁵⁾

Bashour ศึกษาในประเทศทางตะวันตก รายงานว่าใบหน้า ที่คนส่วนใหญ่ยอมรับได้ ไม่รู้สึกไม่ชอบ คือ ใบหน้าที่ดูคล้ายๆ กับคนทั่วไปในสังคมนั้น ส่วนใบหน้าที่น่าสนใจ มีแรงดึงดูดคือใบหน้าที่สมมาตร ดูอ่อนเยาว์และมีลักษณะเด่นในแต่ละเพศที่ชัดเจน⁽⁶⁾ โดยมีตาขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับความสูงของใบหน้า จมูกที่มีขนาดเล็กและริมฝีปากที่อวบอัม⁽⁷⁾ Cunningham ได้แนะนำว่า ผู้หญิงที่สวยงามมักจะมี ตาโต จมูกและคางเล็ก กระดูกลูกแก้มสูง และมีรอยยิ้มที่มีความสมดุล ส่วนผู้ชายที่หล่อมักจะมี

มีส่วนใบหน้าเหมือนผู้หญิงดังได้กล่าวแต่มี คิ้วหนา และมีคางนูน⁽⁸⁾ จากการศึกษาของ Visetsiri และคณะ⁽⁹⁾ ถึงความสวยงามของหญิงไทยและสัดส่วนของใบหน้าพบว่า สรีระและใบหน้าของหญิงงามไทยจะมีกระดูกโหนกแก้มไม่นูนเด่นซึ่งแตกต่างจากวัฒนธรรมตะวันตก ความยาวของใบหน้าส่วนบนน้อยกว่าใบหน้าส่วนล่างเล็กน้อย สัดส่วนในแนวดิ่งของระยะจากมุมจมูกร่วมริมฝีปาก (nasolabial angle) ถึง แนวเชื่อมริมฝีปากบนและล่าง (lip commissure) และ ระยะจากแนวเชื่อมริมฝีปากบนและล่าง (lip commissure) ถึงปลายคางสัมพันธ์ใกล้เคียงกับตัวเลข 1.618 (สัดส่วนทองคำ) และกระดูกคางค่อนข้างยื่นในภาพใบหน้าด้านข้าง

Faure และคณะ รายงานว่าความสวยงามของใบหน้าอาจไม่ได้ขึ้นอยู่กับส่วนบนใบหน้าแค่ส่วนเดียวเท่านั้น มักมาจากมุมมองและแรงดึงดูดจากหลายส่วนประกอบกัน อันได้แก่ ผนังหน้าผาก คิ้ว ตา จมูก แก้ม คาง หู โครงหน้า ผิวหน้า ฟัน เหงือก และริมฝีปาก⁽¹⁰⁾ อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสนใจว่าส่วนของใบหน้าส่งผลต่อความชอบมากที่สุด คณะผู้เขียนจึงคิดว่าควรปรับส่วนของใบหน้าทีละน้อยและให้เลือกเพื่อหาแต่ละส่วนที่สวยงามที่สุดก่อนแล้วนำหลายๆ ส่วนมาประกอบกัน และให้ผู้ร่วมวิจัยให้คะแนนอีกครั้ง Sagunteo และคณะ ศึกษาโดยให้คนไทยคาดคะเนตามความรู้สึก และรายงานว่ ตาที่สวยงามเป็นส่วนที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกชอบมากที่สุด รองลงมาคือ จมูก ฟัน ริมฝีปาก และคาง⁽³⁾ จะเห็นได้ว่าจากการคาดคะเนตามความรู้สึก ฟันอาจไม่ใช่ว่าส่งผลต่อความสวยงามของใบหน้ามากนัก จึงมักพบว่าริมฝีปากและฟันดูราวกับว่าจะมีอิทธิพลต่อความสวยงามต่อใบหน้าค่อนข้างน้อย^(9, 11) ที่จริงแล้วฟันก็อาจไม่ควรถูกมองข้าม เนื่องจากเมื่อนุษย์มีความสุขก็จะยิ้ม รอยยิ้มจะช่วยเพิ่มความสวยงามบนใบหน้าได้ นอกจากนี้ มีการรายงานว่

รอยยิ้มและใบหน้าที่ดูอ่อนเยาว์จะส่งผลต่อการรับรู้ความสวยงามในเชิงบวก⁽⁷⁾

จากข้อมูลข้างต้นประกอบกับรายงานว่าเชื้อชาติมีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสวยงามบนใบหน้า⁽⁴⁾ จึงเกิดคำถามว่า เมื่อให้คนไทยได้มองภาพใบหน้ายิ้มและให้คะแนนความชอบแล้วนำมาเปรียบเทียบกับกรให้คาดคะเนตามความรู้สึกโดยไม่มีภาพคะแนนความชอบจะแตกต่างกันหรือไม่ และเมื่อนำแต่ละส่วนของใบหน้ามาเปรียบเทียบกับกันโดยให้ดูภาพใบหน้ายิ้มแล้วให้คะแนน คนไทยให้ความสำคัญต่อแต่ละส่วนบนใบหน้าอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินความสวยงามซึ่งอาจนำไปใช้ในการจัดฟันให้สอดคล้องตามความพึงพอใจต่อการรับรู้ความสวยงามของผู้ป่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่ให้ความสำคัญในด้านความสวยงามมาก

วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือเปรียบเทียบความชอบเชิงความสวยงามของส่วนต่างๆ บนใบหน้าทั้งจากการดูภาพหน้ายิ้มและไม่ยิ้ม โดยคนไทยกลุ่มหนึ่ง

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้เปรียบเทียบการให้คะแนน 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือการให้เลือกว่าส่วนของใบหน้าใดที่คิดว่าส่งผลต่อความสวยงามมากที่สุดตามความรู้สึกโดยไม่ดูรูป ส่วนที่ 2 เป็นการให้คะแนนจากการดูรูปใบหน้ายิ้ม โดยสร้างแบบสอบถามโดยใช้รูปหน้าของหญิงไทย 1 คนที่อนุญาตให้นำรูปไปดัดแปลงและเผยแพร่ได้ อายุระหว่าง 20 - 25 ปี คณะผู้วิจัยให้รายละเอียดงานวิจัยและเจ้าของภาพลงนามแสดงความยินยอม จากนั้นจึงถ่ายรูปรูปด้านหน้า โดยการศึกษาผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการ

จริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหิดล ก่อนเริ่มงานวิจัยรหัสโครงการ MU-IRB 2008/293.1501

เนื่องจากสัดส่วนและความสมมาตรของใบหน้า ส่งผลต่อความสวยงาม^(3,10) จึงนำรูปมาปรับให้ได้สัดส่วนและความสมมาตร โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนำรูปที่ได้มาสร้างเป็นแบบสอบถาม (รูปที่ 1) การศึกษานี้เลือกศึกษาส่วนบนใบหน้า 7 ส่วน โดย 6 ส่วนมาจากข้อมูลสมมาตรซ้ายแพซต์ดกแต่งแห่งประเทศไทย⁽¹²⁾ ที่คนส่วนใหญ่นิยมทำศัลยกรรม โดยปรับขนาดที่ละน้อย และปรับขนาดตาตาปรับขนาดปีกจมูก ปรับความหนาริมฝีปากล่าง ปรับขนาดลูกตางในแนวโค้ง ปรับความกว้างมุมขากรรไกรล่าง ปรับผิวหนังในเรื่องความรุนแรงในการเกิดริ้ว และเพิ่มส่วนฟันเข้าไป โดยปรับการเรียงตัวของฟันตาม ดัชนีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน⁽¹³⁾ [Index of orthodontic treatment need (IOTN)] จากนั้นให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนน แต่ละรูปจะให้คะแนน 0 - 10 โดย 0 คือไม่สวยและ 10 คือสวยมากที่สุด จึงได้รูปแต่ละส่วนของใบหน้าที่มีคะแนนมากและน้อยที่สุดพบว่าคนไทยชอบตาที่มีขนาดใหญ่ ปีกจมูกแคบ ริมฝีปากล่างบาง ฟันที่มีการเรียงตัวที่ดี คางที่มีขนาดพอดีหรือสั้นกว่าปกติเล็กน้อย โครงหน้าที่มีมุมของขากรรไกรล่างที่แคบเล็กและผิวหนังที่ปราศจากริ้ว⁽¹⁴⁾ (ตารางที่ 1) จากนั้นนำส่วนของใบหน้าที่คนไทยชอบมากที่สุด 6 ส่วน และไม่ชอบมากที่สุด 1 ส่วนนำมาสร้างเป็นรูปใบหน้าทั้งหมด 7 รูป โดยเปลี่ยนส่วนที่ไม่ชอบมากที่สุดตามลำดับคือ ตา จมูก ริมฝีปาก ฟัน คาง โครงหน้า ผิว (รูปที่ 2) แล้วให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนจากการดูรูป 2 วิธี คือ



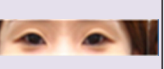
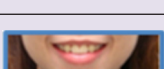
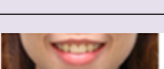
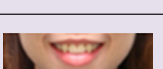
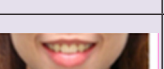
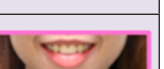
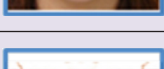
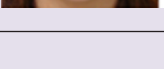
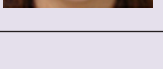
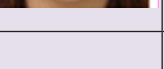
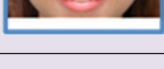
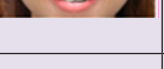
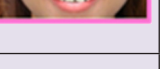
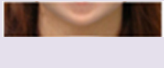
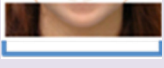
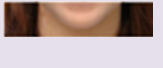
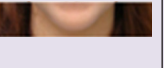
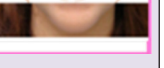
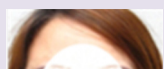
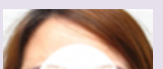
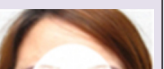
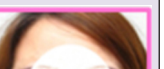
ภาพถ่ายต้นฉบับ
Original photograph



ภาพถ่ายใบหน้าที่ทำให้สมมาตร
Photograph of the symmetrical face

Fig. 1 Transformation of facial photograph

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลส่วนของใบหน้าที่สวยงามที่สุดและสวยน้อยที่สุด
Table 1 summarized data of the most and the least beautiful facial part

อวัยวะ	รูปที่สวยงามที่สุด	รูปที่สวยน้อยที่สุด	รูปที่ 1	รูปที่ 2	รูปที่ 3	รูปที่ 4	รูปที่ 5
ตา	5	1					
จมูก	1	5					
ริมฝีปาก	1	5					
ฟัน	1	5					
คาง	2	5					
โครงหน้า	2	5					
ผิวหนัง	1	5					

วิธีที่ 1 ให้เลือกรูปที่ชอบมากที่สุด และน้อยที่สุด อย่างละ 1 รูป

วิธีที่ 2 ให้ผู้ตอบแบบสอบถามดูรูปแล้วให้คะแนน แต่ละรูป 0 - 10 เป็นจำนวนเต็ม โดย 0 คือไม่สวยและ 10 คือ สวยมากที่สุดอีกครั้ง การให้คะแนนนี้จะเป็นการวัดว่าอวัยวะใด ส่งผลต่อความสวยงามน้อยที่สุด เพราะหากภาพใดได้คะแนน มากที่สุด แสดงว่าภาพใบหน้านั้นประกอบด้วยส่วนที่สวยงาม 6 ส่วน และส่วนที่ไม่สวย 1 ส่วน คือ ส่วนที่ไม่สวยนี้มีผลน้อย ต่อความสวยงามของใบหน้าโดยรวม

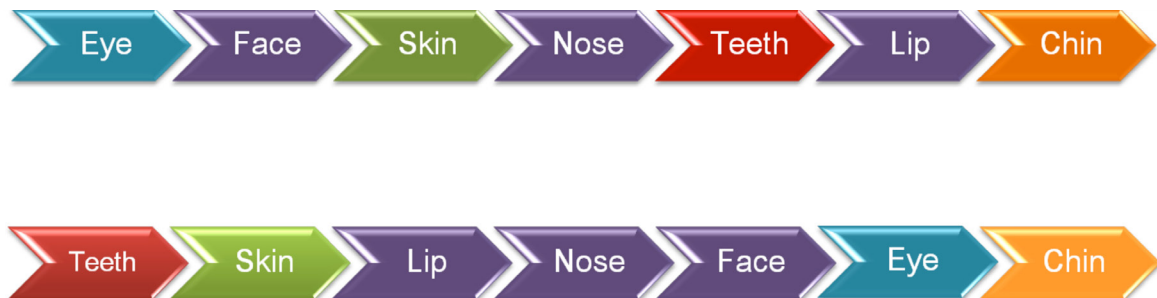
นำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามจากการดูภาพใบหน้าอ้อม มาเปรียบเทียบกับกรให้คะแนนตามความรู้สึกโดยไม่ดูรูป (รูปที่ 3)

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นบุคคลทั่วไป เพศชายและเพศ หญิงอายุ 20 ปีขึ้นไป โดยมีอาชีพที่ไม่เกี่ยวข้องกับใบหน้า เช่น ศัลยแพทย์พลาสติก แพทย์ผิวหนัง ทันตแพทย์ ช่างภาพ ช่าง แต่งหน้าและช่างทำผม รวมถึงบุคคลที่รู้จักบุคคลในภาพเป็น การส่วนตัว มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 516 คน เพศชาย 286 คน เพศหญิง 230 คน มีอายุอยู่ระหว่าง 20 - 62 ปี (37.01 ± 10.87 ปี)



รูปที่ 2 แสดงแบบสอบถามซึ่งมีรูปภาพใบหน้าที่มีส่วนของใบหน้าที่สวยงาม 6 ส่วนและส่วนที่ไม่สวยที่สุดหนึ่งส่วน เริ่มจากภาพบนซ้าย ส่วนที่ไม่สวยที่สุดคือส่วนตา ภาพถัดต่อมามีส่วนที่ไม่สวยหนึ่งส่วนคือ จมูก ริมฝีปากล่าง การเรียงตัวของฟัน ความยาวคาง โครงหน้าและสภาพผิว

Fig 2 Questionnaire with photographs of six most beautiful facial parts and one least beautiful facial part. Start from the top left corner photograph, the least beautiful part is eye. The following photographs also contain one least beautiful facial part which is the nose, lower lip, tooth alignment, chin length, face frame and skin complexion.



รูปที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบลำดับของส่วนของใบหน้าที่มีอิทธิพลต่อความสวยงาม รูปบนเป็นลำดับเมื่อผู้ประเมินเลือกโดยไม่ได้อูรูปภาพใบหน้า รูปล่างคือการเรียงลำดับคะแนนที่ผู้ประเมินให้เมื่อดูรูปจากแบบสอบถาม

Fig 3 Comparison of the rank of the esthetic influence of facial parts. The upper figure was the rank when assessors chose without seeing facial photographs. The lower one showed the ranked scores when the assessors marked the photographs from the questionnaire.

ผลการศึกษา

ส่วนที่ 1 จากผลการวิจัยพบว่าจากการให้คะแนนตามความรู้สึกผู้ตอบแบบสอบถามเลือกส่วนของใบหน้าที่คิดตามความรู้สึกว่าส่งผลต่อความสวยงามของใบหน้าตามลำดับ ดังนี้คือ ตา โกรงหน้า ผิว จมูก ฟัน ริมฝีปาก คาง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละของผู้ประเมินที่คิดว่าส่วนของใบหน้าส่วนใดมีอิทธิพลต่อความสวยงามมากที่สุดโดยไม่ได้อูรูปภาพใบหน้า

Table 2 showed the percentage of the assessors who chose each facial part as the most esthetically influential without seeing facial photograph.

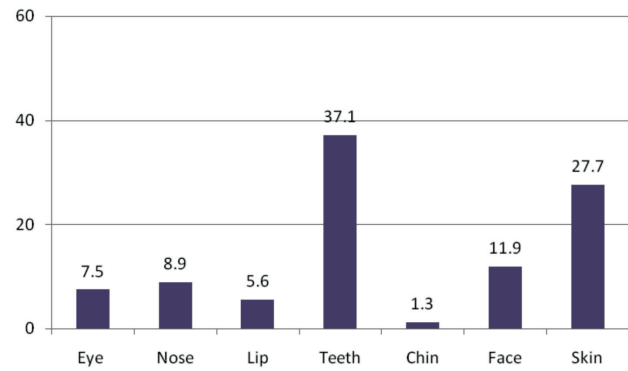
Facial parts	Percentage
Eye	32.2
Face frame	28.1
Skin	14.3
Nose	10.3
Teeth	9.7
Lip	4.7
Chin	2.7

ส่วนที่ 2

วิธีที่ 1 จากการให้เลือกรูปที่ไม่ชอบมากที่สุด โดยดูรูปใบหน้ายิ้มในแบบสอบถาม การเรียงตัวของฟันและสภาพผิว ส่งผลต่อการไม่ชอบภาพใบหน้านั้นๆ มากเป็นอันดับต้นๆ อันดับรองมาตามลำดับคือ โกรงหน้า จมูก ตา ริมฝีปาก และคาง (รูปที่ 4)

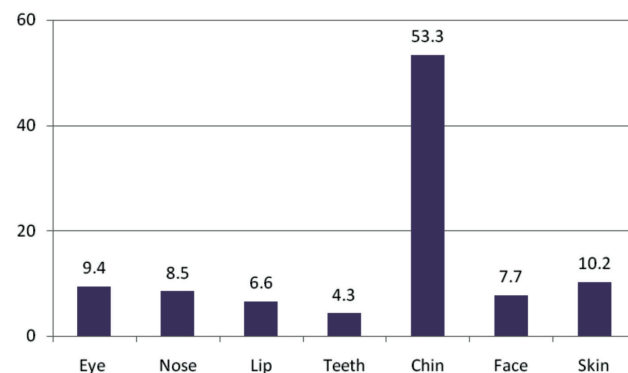
จากการให้เลือกรูปที่ชอบมากที่สุดโดยดูรูป คางเป็นรูปที่ได้รับการเลือกมากถึงร้อยละ 53.3 ในขณะที่ส่วนอื่นของใบหน้าส่งผลต่อความชอบไม่แตกต่างกันมากนัก เรียงตามลำดับคือ สภาพผิว ตา จมูก โกรงหน้า ริมฝีปาก ฟัน และรูปที่ฟันไม่เรียงสวยก็ถูกเลือกน้อยที่สุด (รูปที่ 5)

วิธีที่ 2 เมื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนน จาก 0 - 10 โดยดูรูปใบหน้าที่ยิ้ม 7 รูป ที่มีส่วนที่ไม่สวยหนึ่งส่วน ได้ค่าครอนบาค แอลฟาของแบบสอบถามเท่ากับ 0.74 และพบว่าการบิดเกของฟันส่งผลต่อการให้คะแนน โดยได้คะแนนน้อยที่สุด ภาพใบหน้าที่มีคางที่ไม่สวย ส่วนอื่นๆ บนใบหน้าสวย



รูปที่ 4 แสดงค่าร้อยละของผู้ประเมินซึ่งเลือกรูปที่ตนไม่ชอบมากที่สุด รูปภาพนี้ประกอบด้วยส่วนของใบหน้าที่สวยงามที่สุด 6 ส่วนและส่วนที่ไม่สวยที่สุดหนึ่งส่วนดังแสดงในแผนภูมิ

Fig 4 showed the percentage of the assessors who dislike the photographs with 6 most beautiful facial parts and one least beautiful facial part as represented in the diagram.



รูปที่ 5 แสดงค่าร้อยละของผู้ประเมินซึ่งเลือกรูปที่ตนชอบมากที่สุด รูปภาพนี้ประกอบด้วยส่วนของใบหน้าที่สวยงามที่สุด 6 ส่วนและส่วนที่ไม่สวยที่สุดหนึ่งส่วนดังแสดงในแผนภูมิ

Fig 5 showed the percentage of the assessors who like the photographs with 6 most beautiful facial parts and one least beautiful facial part as represented in the diagram.

ได้คะแนนมากที่สุด และเมื่อนำคะแนนมาทดสอบด้วยอินวาสองทางแบบฟริคแมน (Friedman two way ANOVA) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และเมื่อทดสอบด้วยการทดสอบวิลค็อกซันอันดับที่มีเครื่องหมาย (Wilcoxon signed ranks test) คู่อื่นๆ ทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) คู่คางและริมฝีปากก็มีความต่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ยกเว้นคู่ริมฝีปาก/จมูก จมูก/โกรงหน้า ไม่มีความต่างทางสถิติ ฟันก็ยังคงถูกเรียงลำดับเป็นที่หนึ่ง และคางเป็นอันดับสุดท้าย จึงอาจกล่าวได้ว่าฟันไม่เรียงเรียบ บิดเก ส่งผลต่อการให้คะแนนเป็นอันดับแรกและคางไม่สวยมีผลต่อการให้คะแนนว่าไม่ชอบน้อยที่สุด (ตารางที่ 3)

บทวิจารณ์

ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีข้อกำหนดเกณฑ์ว่าใบหน้าคนไทยที่ดูว่าสวยหรือไม่นั้น ส่วนของใบหน้าส่วนใดส่งผลมากที่สุด ผู้รับการจัดฟันเองก็อาจไม่แน่ใจว่าการมีฟันบดเคี้ยวส่งผลต่อความสวยงามเท่าไรเมื่อเทียบกับส่วนอื่น นิยามความสวยของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันมาก ไม่เหมือนกัน เป็นปัจเจก เป็นนามธรรม ไม่มีข้อกำหนดตายตัว ขึ้นกับประสบการณ์ มุมมอง เพศ เชื้อชาติ อาชีพ และอายุ

จากการให้ตอบแบบสอบถามโดยไม่ดูภาพ พบว่าคนส่วนใหญ่ลงความเห็นว่าตาเป็นส่วนหนึ่งของใบหน้าส่งผลต่อความสวยงามมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sagunteo และคณะ⁽³⁾ แต่จากการให้เลือกรูปที่ไม่ชอบมากที่สุด โดยดูรูปใบหน้าที่มี การเรียงตัวของฟันที่ไม่ดีและ สภาพผิวที่ไม่เรียบ ส่งผลต่อการไม่ชอบภาพใบหน้านั้น ๆ มากเป็นอันดับต้น จากการให้เลือกรูปที่ชอบมากที่สุด โดยดูรูปใบหน้าที่มี คางเป็นรูปที่ได้รับการเลือกมากที่สุดถึงร้อยละ 53.3 ในขณะที่ส่วนอื่นๆ ของใบหน้าส่งผลต่อความชอบไม่แตกต่างกันมากนัก ทว่าฟันก็ยังส่งผลให้ชอบภาพนั้นน้อยที่สุดอีก จะเห็นได้ว่าการเรียงตัวของฟันส่งผลต่อการชอบหรือไม่ชอบใบหน้าที่ค่อนข้างสูงมาก

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของแต่ละรูปภาพจากแบบสอบถามเครื่องหมายดอกจัน (*) แสดงค่าที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับค่า $p = 0.01$ เครื่องหมาย (+) แสดงค่าที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับค่า $p=0.05$

Table 3 showed the mean and standard deviation of the scores of each photograph from the questionnaire. The asterisk (*) showed the statistically significant different at the p -level of 0.01. The symbol (+) indicated the statistical significance at the p -level of 0.05.

Facial parts	Score	
Tooth alignment	2.92±2.47	* †
Skin complex	4.12±3.12	
Lower lip thickness	4.67±2.54	
Width of the alar of nose	4.68±2.44	
Face frame	4.70±2.69	* *
Eye size	5.10±2.78	
Chin length	6.93±2.70	

จะเห็นได้ว่าอาจเป็นการยากที่จะอธิบายให้ผู้ป่วยเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นบนใบหน้าของตนเอง เนื่องจากตัวผู้ป่วยเองก็อาจคาดคะเนจากความรู้สึกว่า ตาน่าจะเป็นส่วนของใบหน้าส่งผลต่อความสวยงามมากที่สุด ในขณะที่เมื่อมีการเปรียบเทียบในเชิงรูปธรรม การเรียงตัวของฟันกลับส่งผลมากที่สุดแทน

จากการทดสอบด้วยวิลค็อกซันชนิดอันดับที่มีเครื่องหมาย คือมีการเรียงลำดับและทดสอบความแตกต่างของคะแนน พบว่าทุกคู่มีความต่างทางสถิติ อาจสรุปได้ว่า ส่วนของใบหน้าที่มีผลต่อความสวยงามจากการให้คะแนนอาจเรียงลำดับได้ดังนี้ อันดับหนึ่ง การเรียงตัวของฟัน อันดับสอง ความเรียบของผิวหนัง อันดับสาม ความหนาของริมฝีปากกลาง ความกว้างของปีกจมูก ความกว้างของโครงหน้า อันดับสี่ ขนาดตา และอันดับสุดท้ายคือความยาวของคาง

การศึกษาครั้งนี้ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นบุคคลทั่วไปมีอายุเฉลี่ย 37 ปี โดยกระจายระหว่าง 20 - 62 ปี การศึกษาในอนาคตอาจต้องลดการกระจายของกลุ่มอายุของผู้ตอบแบบสอบถามและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอาชีพโดยเฉพาะอย่างยิ่งทันตแพทย์จัดฟัน อีกทั้งเจ้าของรูปหน้าในแบบสอบถามเป็นเพศหญิงที่มีลักษณะใบหน้าทางเอเชียตะวันออก จึงแนะนำว่าการศึกษาในอนาคตควรใช้เจ้าของรูปหน้าที่มีลักษณะต่างๆ ไปของชาวไทยในแต่ละภาค หรือเป็นเพศชาย และอาจต้องมีรูปใบหน้าที่ด้านข้างด้วย

บทสรุป

จากการเปรียบเทียบส่วนต่าง ๆ บนใบหน้าที่ส่งผลต่อการรับรู้ในเชิงความสวยงาม พบว่ามีความแตกต่างระหว่างการให้คะแนนตามความรู้สึก ไม่ดูรูป และการให้คะแนนจากการดูภาพใบหน้าที่มี จากความรู้สึก ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่รู้สึกว่าการเป็นอวัยวะที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสวยงามของใบหน้ามากที่สุด แต่จากการให้คะแนนโดยดูจากภาพใบหน้าที่มี กลับพบว่าการเรียงตัวของฟันส่งผลต่อการรับรู้เชิงความสวยงามมากที่สุด อาจสรุปได้ว่าการเรียงตัวของฟันส่งผลต่อความรู้สึกทางด้านความสวยงามมากกว่าเมื่อได้เห็นภาพจริง

เอกสารอ้างอิง

1. Casco JS, Vaden JL, Kokich VG, Damone J, James RD, Cangialosi TJ, et al. Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:589-99.
2. Scott SA, Freer TJ. Visual application of the American Board of Orthodontics grading system. *Aust Orthod J* 2005;21:55-60.
3. Sagunteo P, Verayangkura P, Charoenying H, Pongpirul K. Frontal symmetrical facial esthetic perception and treatment judgments: The differences among dental professionals, Orthodontic patients and laypeople. *J Thai Assoc Orthod* 2007;6:1-9.
4. Davis NC. Smile design. *Dent Clin North Am* 2007;51:299-318.
5. Johnston VS, Hagel R, Franklin M, Fink M, Grammer K. Male facial attractiveness: evidence for hormone-mediated adaptive design. *Evol Hum Behav* 2001;22:251-67.
6. Bashour M. History and current concepts in the analysis of facial attractiveness. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:741-56.
7. Jones D, Brace CL, Jankowiak W, Laland KN, Musselman LE, Langlois JH, et al. Sexual selection, Physical attractiveness, and facial neoteny: Cross-cultural evidence and implication. *Curr Anthropol* 1995;36:723-48.
8. Cunningham MR. Measuring the physical in physical attractiveness: Quasi-experiments on the sociobiology of female facial beauty. *J Pers Soc Psychol* 1986;50:925-35.
9. Visetsiri I, Termvidchakorn O, Makduangkaew V. The Thai sense of beauty and facial proportion. *Mahidol Dent J* 2004;24:127-37.
10. Faure JC, Rieffe C, Maltha JC. The influence of different facial components on facial aesthetics. *Eur J Orthod* 2002;24:1-7.
11. Tatarunaite E, Playle R, Hood K, Shaw W, Richmond S. Facial attractiveness: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005 Jun;127:676-82.
12. Available from: URL: <http://www.plasticsurgery.or.th/main/index.php>.
13. Evans R, Shaw W. Preliminary evaluation of an illustrated scale for rating dental attractiveness. *Eur J Orthod* 1987;9:314-8.
14. นฤมล บุญเปี่ยม, สมชัย มโนพัฒนกุล. การรับรู้ความสวยงามของใบหน้าในคนไทยกลุ่มหนึ่ง. *ว ทัศ มหิดล* 2553;30:163-72.

An orthognathic case of skeletal mandibular prognathism with multiple tooth loss

Nahoko Imai*, Kunihiro Otsubo**, Ladda Winarakwong*, Koji Fujita*, Yutaka Maruoka***

Abstract

The occlusal collapse caused by multiple tooth loss is a frequent problem found in adult patients with skeletal discrepancies who require orthognathic surgery. In this report, surgical orthodontic treatment was performed on a 38-year-old Japanese female patient with her chief complaint being unable to bite and mandibular protrusion. She presented with skeletal mandibular prognathism, a nearly total crossbite, multiple tooth loss in maxilla and mandible, generalized periodontitis, and an unstable occlusion. In order to re-establish a more stable occlusion we took a multidisciplinary approach including orthognathic surgery, periodontal therapy and prosthetic reconstruction with implants. As a result, the patient's facial profile was improved and a stable occlusion maintained for three years of retention and two and a half years after the prosthodontics treatment with implant restoration.

Key words: mandibular prognathism, orthognathic surgery, multiple tooth loss, multidisciplinary

Introduction

There is an increasing number of adult patients requiring surgical orthodontic treatment. Such cases not only possess skeletal discrepancies of both horizontal and/or vertical relationship between the maxilla and mandible, but may also suffer from multiple tooth loss due to periodontal problem, root fracture, and occlusal trauma. As a result, the total area of occluding tooth surfaces decreases which often leads to bite collapse and unstable occlusion. Occasionally the primary demand of the patients is to replace their teeth, but they will be referred to orthodontists if their skeletal deformities also exist, since it is difficult to restore their occlusal function just by prosthetic reconstruction with implants.^(1,2) A multidisciplinary approach including orthognathic surgery to correct the jaw relationship is therefore essential to establish a balanced occlusion which leads to a healthy oral condition and improve the patients' quality of life.⁽³⁻⁵⁾

We report a 38-year-old female case with unstable occlusion due to multiple tooth loss, periodontal defect, and skeletal mandibular prognathism. Her treatment

was successful by taking a multidisciplinary approach, which included orthognathic surgery, periodontics and prosthetic reconstruction with implant.

Case history

The patient was a 38-year-old female Japanese coming with a chief complaint of having difficulty in biting on both sides and mandibular protrusion. She had firstly consulted a dentist at our neighboring clinic and was advised to see us because of difficulty in restoring her masticatory function by implant and prosthesis alone.

She had history of several decayed teeth since her teenage, and had lost #16, 26 (right and left upper first molars) due to dental caries at her fifteenth birthday. She later lost #12, 28, 36, 37, 38, and 46 due to recurrent periapical lesions. In her thirties, she was concerned about lack of effective occlusion on the left side. Realizing the need to improve her oral condition, she subsequently sought treatment for replacing her missing teeth and was further recommended for orthodontic consultation.

* Orthodontist, Otsubo Orthodontic Clinic, Tokyo, Japan

** Director and Head Orthodontist, Otsubo Orthodontic Clinic, Tokyo, Japan, Special Lecturer, Department of Orthodontics, School of Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University, Tokyo Japan

*** Head, Division of Dentistry and Oral Surgery, National Center for Global Health and Medicine, Tokyo, Japan

Clinical examination

Her profile was concave due to mandibular protrusion. She had unbalanced lip thickness with the upper lip narrower and strained on closure, protruded chin, and an excessive lower facial height. From a frontal aspect, her face was symmetrical (Figure 1). The dental examination revealed an overbite of 7.0 mm., negative overjet of 6.0 mm., and a total crossbite except for the right second molar. Canine relationship was bilaterally Class III. She had several missing teeth in the maxilla (#12, 16, 26, 28), and the mandible (#36, 37, 38, 46). The intra-oral photos (Figure 2) show that in the maxillary arch there were a bridge on #11 and #13 replacing missing #12, and connected crowns on #21 and 22. The extraction spaces of #16 and 26 were closed by mesial tipping of #17 and 27. In the mandibular arch, there was a bridge on #45 and 47,

replacing missing #46, while the left extraction space remained unrestored. In centric occlusion, right posterior teeth and left canines and first premolars were the only teeth that occluded, making the total occlusal contact area extremely small. Moderate crowding of the mandibular anterior teeth was observed. The maxillary dental midline was coincident with the facial midline, and the mandibular dental midline was 3.0 mm. to the right. Upon lateral excursion, group function was noted on the right, in contrast with a canine-guided configuration on the left, in which the maxillary left canine occluded on the mandibular left first premolar. During anterior protrusive movement, the anterior teeth were free of contact, and a posterior guidance was observed on the right. Evaluation of the periodontal status revealed deep pockets ranging from 5 to 11 mm. on #17, 18, 25, 27, 47 and 48.



Fig. 1 Pretreatment facial photographs.



Fig. 2 Pretreatment intraoral photographs.

Radiographic examination

From the panoramic X-ray, a moderate degree of resorption was seen in the alveolar bones. There was marked horizontal bone resorption affecting #15, 17 and

18, and extensive vertical bone resorption at #25-27, 47 and 48. Teeth #11, 17, 18, 21, 22, 47 and 48 were root canal treated (Figure 3a).

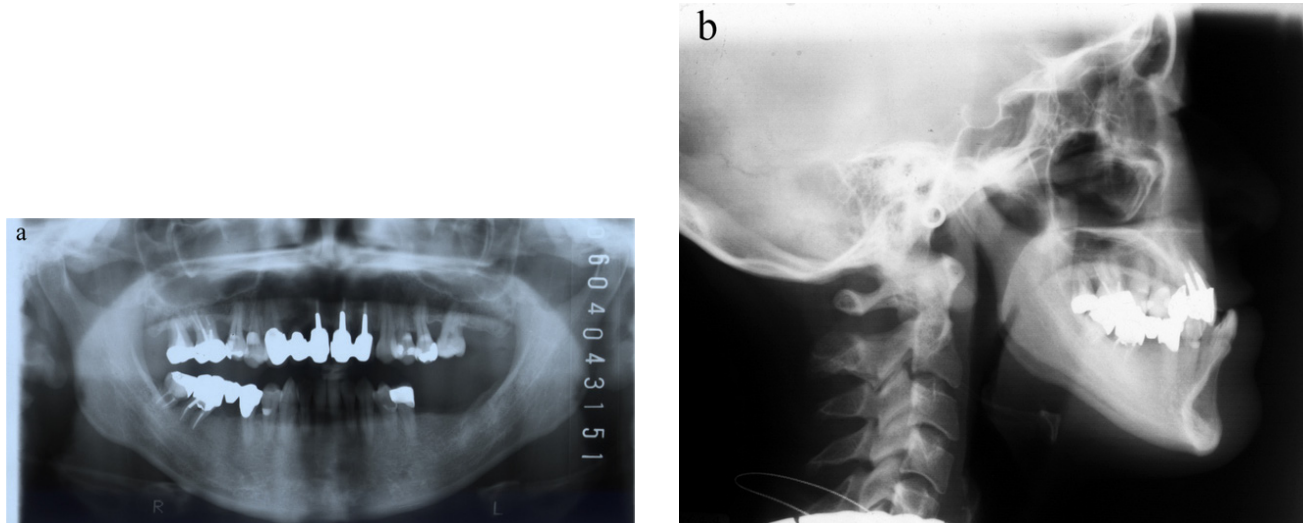


Fig. 3 Pretreatment panoramic and cephalometric radiographs.

The lateral cephalometric analysis showed a skeletal Class III jaw relationship (Table 1, Figure 3b). The SNA was 89.0° and the SNB was 88.0° , indicating forward positioning of both maxilla and mandible compared to the cranial base, with higher degree of severity in the mandible. The ANB was 1.0° , and Wits appraisal was -5.0 mm., confirming that the mandible was also in a forward position compared to the maxilla. The inclination of maxillary incisors was within the normal range ($U1-SN = 101.5^\circ$), while the mandibular anterior teeth were lingually inclined ($L1-MP = 82.5^\circ$, $FMIA = 66.0^\circ$). According to Coben analysis, the upper anterior facial height was average, but the lower anterior facial height was excessive ($ANS-U1/N-M = 24.0\%$, $L1-M/N-M = 37.0\%$), showing the poor vertical proportion of the mandible. The soft tissue analysis indicated that the lower lip position related to the Esthetic plane was retruded ($E\text{-line-Li} = -1.5$ mm.). Merrifield's Z-angle was 82° , confirming a protruded soft-tissue pogonion with poorly balanced facial profile.

Diagnosis and treatment objectives

This case was diagnosed as skeletal Class III malocclusion with mandibular protrusion and multiple tooth loss. We planned to take a multidisciplinary

approach combining oral surgery, periodontic, prosthodontic and implant treatments to restore the patient's occlusal function. Although the patient demonstrated some degree of maxillary protrusion, considering her age, oral condition, and the amount of invasion during the operation, one jaw surgical procedure by bilateral sagittal split ramus osteotomy (BSSRO) was chosen. Prior to orthodontic treatment, periodontal problems were treated, and any tooth that did not respond to periodontal therapy would be extracted.

Treatment progress

After four months of periodontal treatment, the lower right third molar (#48) failed to show any improvement and was therefore extracted. Moreover, the bridge on lower right quadrant was removed. Following tooth brushing instruction and repeated scaling, the oral hygiene status became controlled after a total period of six months, and presurgical orthodontic treatment was then started. Oral hygiene instruction and prophylaxis were continued throughout the orthodontic treatment in order to prevent worsening of the periodontal status.

Table 1 Cephalometric measurements. (Means and SDs of normal Japanese female adults.)

Measurements	Mean	SD	Pretreatment	Posttreatment	Three years retention
			38y. 0m.	39y. 8m.	42y. 8m.
Hard tissue measurements					
FH-SH	6.19	2.89	5.5	5.5	5.5
SNA	82.32	3.45	8.9	8.9	89.0
SNB	78.9	3.45	88.0	82.5	82.5
ANB	3.39	1.77	1.0	6.5	6.5
Facial angle	84.83	3.05	92.5	87.0	87.0
Convexity	7.58	4.95	4.0	15.0	15.0
Y-axis	65.38	5.63	60.0	65.0	65.0
Ramus inclination	2.93	4.4	14.0	12.5	12.5
Mandibular plane	28.81	5.23	31.5	38.5	38.5
Gonial angle	122.23	4.61	135.5	141.0	141.0
U1-SN	104.54	5.55	101.5	101.5	101.5
U1-FH	111.13	5.54	107.0	107.0	107.0
Interincisal angle	124.09	7.63	139.0	136.5	136.0
Occlusal plane	11.42	3.64	7.7	11.5	11.0
L1-Mandibular plane	96.33	5.78	82.5	78.0	78.5
FMIA	54.6	6.5	66	63.5	63
ANS-U1/N-Me (%)	23.8	2.18	24.0	24.5	24.5
L1-Me/N-Me (%)	33.4	1.76	37.0	34.5	35.5
Wits appraisal (mm.)	-2.0	2.0	-5.0	4.5	4.5
Soft tissue measurements					
E-line-Ls (mm.)	-1.7	2.4	-6.5	-4.0	-4.0
E-line-Li (mm.)	-0.1	2.3	-1.5	-3.0	-3.0
Merrifield's Z-angle	71.8	5.8	82.0	76.5	76.5

The appliances used were 0.018" slot preadjusted edgewise brackets. We expanded the maxillary arch in order to accomplish the objectives for the presurgical phase which included eliminating maxillary right posterior crowding and preparing the maxillary dental

arch width to co-ordinate with the postsurgical mandibular arch configuration and position. In the mandibular arch, crowding was eliminated by using the space occupied by the bridge on the right and flaring the anterior teeth. After eight months of presurgical

orthodontic treatment (Figures 4,5), mandibular backward repositioning by 9.0 mm. on the left, 11.0 mm. on the right and a 7.0° clockwise rotation of the mandible were carried out by Epker's modified BSSRO method.⁽⁶⁾

The small asymmetrical mandibular set-back corrected the mandibular dental midline while having no adverse effect on facial symmetry.

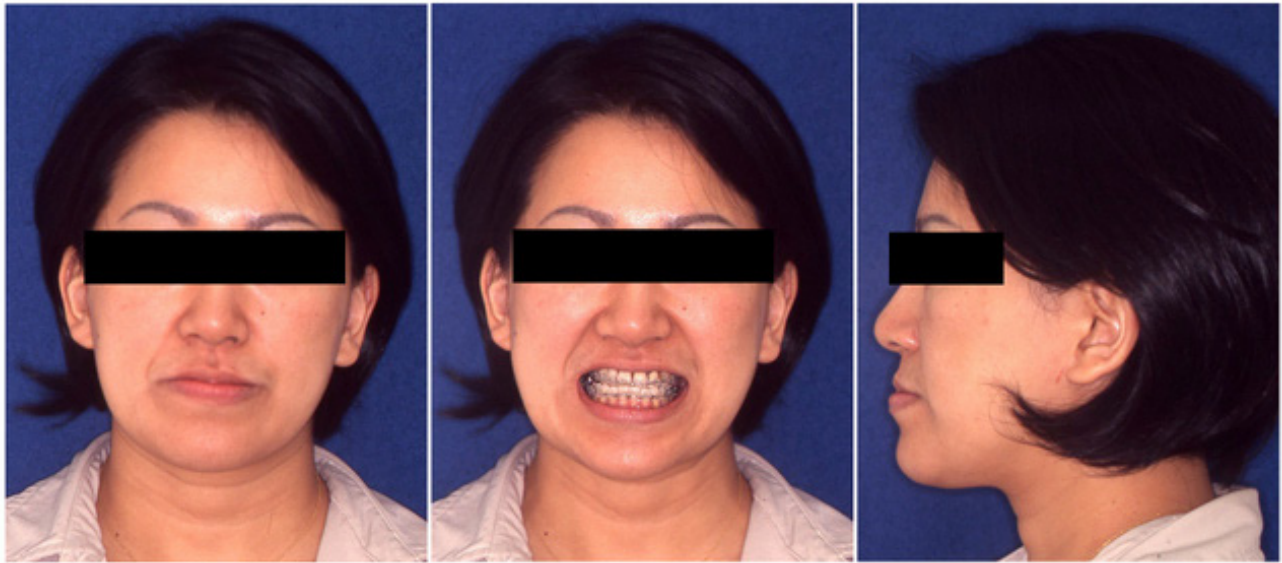


Fig. 4 Presurgical facial photographs.



Fig. 5 Presurgical intraoral photographs.

To fix the bone segment, we used resorbable screws (FIXSORB MX, TAKIRON Co, Tokyo, Japan; diameter 2.7 mm., length 18.0 mm.). Vertical elastics were applied instead of rigid intermaxillary fixation. The patient was discharged from the hospital at five days post-operation, and was instructed to continue using the elastics at home. Postsurgical orthodontic treatment was started two weeks after surgery. Short Class III intermaxillary elastics were used to gain

a stable occlusion. The mandibular right second molar could not be completely uprighted due to significant mobility. After eight months, the appliances were removed (Figures 6-8), and a full coverage clear retainer for the maxilla was delivered. In the mandible a removable acrylic retainer with a modification in the left edentulous area to serve as a provisional denture was inserted. The patient was instructed to use this denture all-day. In order to maintain vertical dimension,

to improve the occlusal function, maintain space, and for esthetic reasons, the patient was referred to have a crown for #25, a bridge for #45, 46, 47, and dental implants for the mandibular left quadrant after six months of the retention phase. The mandibular retainer was then modified by trimming and cutting away the

resin teeth. The maxillary right third molar was extracted at this time since the periodontal condition showed no improvement. After one year of retention, the retainer was worn only at nighttime, and until now, has been continued for another two years.



Fig. 6 Posttreatment facial photographs.



Fig. 7 Posttreatment intraoral photographs.

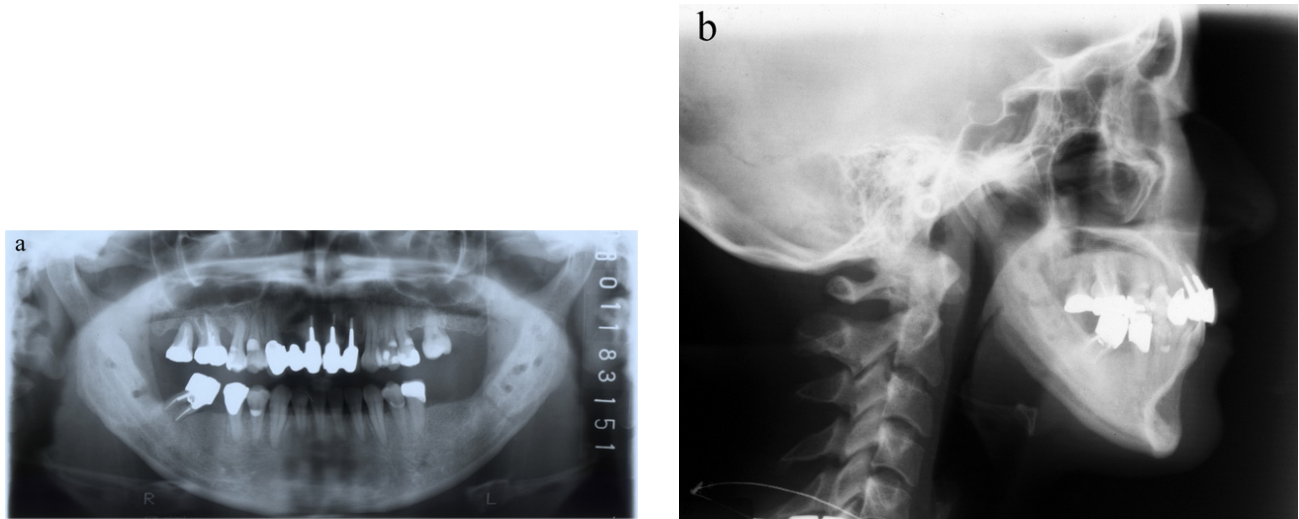


Fig. 8 Posttreatment panoramic and cephalometric radiographs.

Treatment results

The patient revealed an acceptable occlusion and her facial esthetics improved significantly. Comparing with the pretreatment condition, the changes after a three-year retention period are summarized as follows:

Her facial balance improved considerably. The lateral view demonstrated a straighter facial profile due to reduction of the protruding chin and slight opening of the mandible (Figure 9). This is supported by the decrease of SNB from 88.0° to 82.5°, and the increase of ANB from 1.0° to 6.5°. Dental change includes lingual tipping of lower incisors as shown by the decreases of

L1-MP from 82.5° to 78.5°, and FMIA from 66.0° to 63.0°. According to Coben analysis, L1-M/N-M changed from 37% to 35%, indicating a decrease of lower facial height, which resulted in better proportions of anterior facial height. Remarkable improvement of the soft tissue profile was also observed, with the changes of E-line-Ls from -6.5 mm. to -4.0 mm., E-line-Li from -1.5 mm. to -3.0 mm., and Merrifield's Z-angle from 82.0° to 76.5° (Table 1). The uneven upper lip became more balanced, and the lips showed less strain on closure.

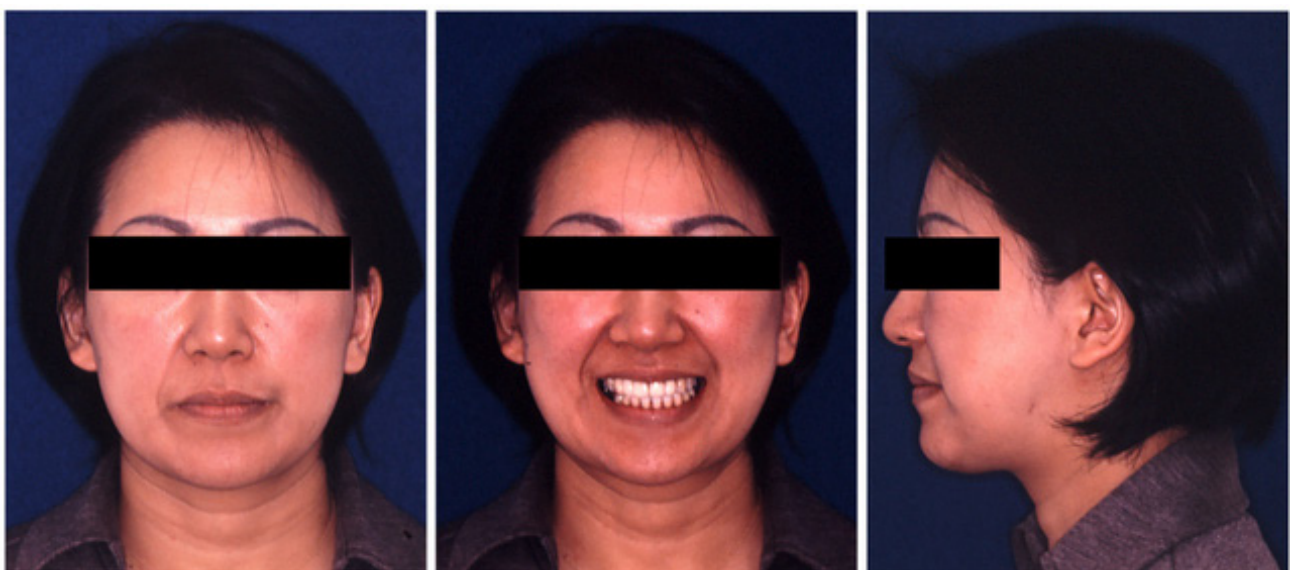


Fig. 9 Three years retention facial photographs.

From a frontal aspect, the face showed symmetry, with the chin situated approximately on the facial midline. Intra-oral evaluation revealed a very stable occlusion, Class I canine relationship with an overbite

of +3.5 mm. and an overjet of +3.0 mm. Anterior crossbite was eliminated and the dental midline was corrected (Figure 10).



Fig. 10 Three years retention intraoral photographs.

Mandibular lateral excursive movement was characterized by bilateral group function occlusion due to prosthetic replacement including the implants. Anterior guidance was observed during protrusive

movement. A favorable and stable occlusion has been established, showing no sign of relapse after three years of retention (Figure 11, 12).

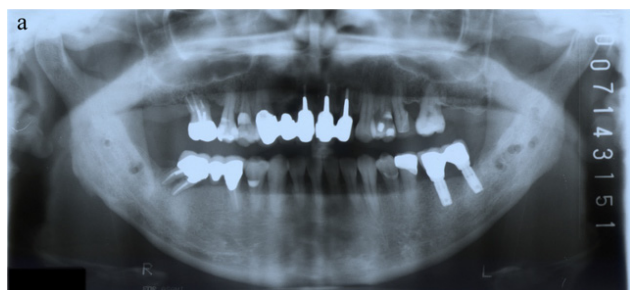


Fig. 11 Three years retention panoramic and cephalometric radiographs.

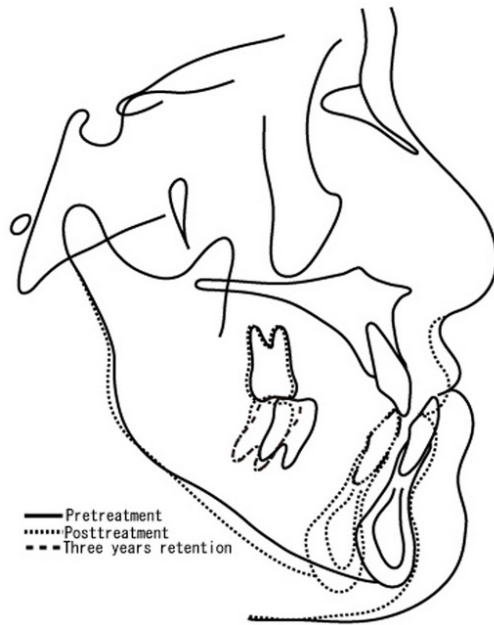


Fig. 12 Superimposition of Pretreatment, Posttreatment and Three years retention.

The panoramic X-ray revealed no root resorption, but some degree of bone loss remained on the mesial aspects of #17, 27, and #47 (Figure 11). However, good gingival health was maintained with no abnormal tooth mobility detected. The periodontal probing depth was 2-3 mm. on average.

Discussion

Recently, with growing awareness of malocclusion as a problem, the number of patients with skeletal mandibular prognathism has increased.⁽⁷⁾ To manage adult patients, a multidisciplinary approach is often necessary since they may present with more tooth loss from caries and periodontal disease.^(8,9) As in our case, the total occlusal contact area was very small due to multiple tooth loss. The long term sustainability of the remaining teeth would be difficult just by prosthetic and implant reconstruction, so we decided to offer the patient surgical orthognathic treatment.^(1,2,8-10)

Since anterior and canine crossbites are common in skeletal mandibular prognathism, there is a constant excess load on the molars due to lack of proper anterior and canine guidance during mandibular movement. Therefore, the molar lateral pressure is increased, producing a harmful effect on the molar periodontal tissue. Correction of skeletal discrepancy by orthognathic surgery has proved to be effective in creating a favorable

oral environment for a stable occlusion, and thus provides long term sustainability of the remaining teeth for patients with skeletal mandibular prognathism.^(2,10)

Considering the patient's age, oral condition and surgical invasion, we made an effort to minimize any postoperative complications that may occur. Thus, one-jaw surgery by BSSRO was chosen. Furthermore, as a large distance for mandibular setback (9.0 mm. on the left, 11.0 mm. on the right) and a 7.0° clockwise rotation of the mandible were required, a modification of BSSRO advocated by Epker was used. With this method, the backward displacement of the posterior ramal border can be reduced. It also allows a larger distance of setback since stripping of the internal pterygoid muscle can be performed easily, and thus reduces the resistance of muscle pull on the distal bone segment.^(6,11) In addition, since the resorbable bone screw can provide acceptable stability for bone segment fixation in orthognathic surgery,^(12,13) it can be a preferable choice as it does not require a second surgery for screw removal, and thus reduces the patient discomfort during treatment and overall cost and risks associated with her treatment.

Periodontal disease is another factor that can compromise the orthodontic treatment result, especially in adults.^(8,9) Since the patient presented with severe periodontal problems, she was referred to a periodontist prior to starting orthodontic treatment. She also received thorough scaling and plaque control program during and after the course of treatment. Despite her much-improved oral hygiene, traces of marginal bone loss remained on the mesial surface of #17, 27, and #47. It is therefore essential to closely monitor these areas and attempt to eliminate any interference that may persist. The patient continues under the care of her periodontist and further bone regenerative treatment may be provided as necessary.

In this case, implant treatment was done to the lower left edentulous area after six months of retention. As the surgical procedure changes the occlusal scheme dramatically, we considered that a delay would help stabilizing the new occlusion and allow some time for the patient to get used to it. We therefore used a full coverage retainer in the upper arch and a provisional denture to replace the lower left molars as a removable retainer in the lower arch during the first six months

of retention period prior to implant placement. This seemed to be useful to the implants in the early adaptation to masticatory function.

Conclusion

We found a multidisciplinary approach including orthognathic surgery effective in improving occlusion, mastication and oral environment for a mandibular prognathic patient who also exhibited multiple tooth loss and periodontal problems. A stable occlusion has been established and maintained with great patient's satisfaction.

References

1. Olson RE, Mincey DL, Graber TM. Orthosurgical teamwork. *J Am Dent Assoc* 1975;90(5):998-1011.
2. Bencharit S, Misiek D, Simon L, Malone-Trahey A. Full mouth rehabilitation with dental implants for a patient with skeletal class III malocclusion: A case report. *J Oral Implantol* 2010 Jun 21 [Epub ahead of print].
3. Choi WS, Lee S, McGrath C, Samman N. Change in quality of life after combined orthodontic-surgical treatment of dentofacial deformities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109(1):46-51.
4. Esperao PT, de Oliveira BH, de Oliveira Almeida MA, Kiyak HA, Miguel JA. Oral health-related quality of life in orthognathic surgery patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(6):790-5.
5. Bock JJ, Odemar F, Fuhrmann RA. Assessment of quality of life in patients undergoing orthognathic surgery. *J Orofac Orthop* 2009;70(5):407-19.
6. Epker BN. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. *J Oral Surg* 1977;35(2):157-9.
7. Johnston C, Hunt O, Burden D, Stevenson M, Hepper P. Self-perception of dentofacial attractiveness among patients requiring orthognathic surgery. *Angle Orthod* 2010;80(2):361-6.
8. Wagenberg BD. Periodontal preparation of the adult patient prior to orthodontics. *Dent Clin North Am* 1988;32(3):457-80.
9. Thilander B. The role of the orthodontist in the multidisciplinary approach to periodontal therapy. *Int Dent J* 1986;36(1):12-7.
10. Motegi E, Takane Y, Tokunaga E, Sueishi K, Takano N, Shibahara T, et al. Six-year follow-up in skeletal Class III patient aged over 40 receiving orthognathic surgery and autotransplantation: a case report. *Bull Tokyo Dent Coll* 2009;50(3):141-7.
11. Epker BN, Wolford LM, Fish LC. Mandibular deficiency syndrome. II. Surgical considerations for mandibular advancement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1978;45(3):349-63.
12. Costa F, Robiony M, Zorzan E, Zerman N, Politi M. Stability of skeletal Class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures: titanium versus resorbable plates and screws for maxillary fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64(4):642-51.
13. Fedorowicz Z, Nasser M, Newton JT, Oliver RJ. Resorbable versus titanium plates for orthognathic surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2007(2):CD006204.
14. Haraldson T. Comparisons of chewing patterns in patients with bridges supported on osseointegrated implants and subjects with natural dentitions. *Acta Odontol Scand* 1983;41(4):203-8.
15. Trulsson M. Sensory-motor function of human periodontal mechanoreceptors. *J Oral Rehabil* 2006;33(4):262-73.