



ENDOSARN

Journal of Thai Endodontic Association

วารสารสมาคมเอ็นโดดอนติกส์ไทย ปีที่ 24 ฉบับที่ 1 : 2562 ISBN 1685-3709



ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียของยากรีมิกซ์เอ็มพีที่ผสมสำเร็จรูปเมื่อเก็บที่ระยะเวลาต่างๆ
(Antibacterial Efficiency of Ready-mix 3 Mix-MP at Different Storage Times)



การเจริญผิดปกติของฟัน
(Dental Anomalies)



การรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุสรุปบทความจาก Endodontics and the Ageing Patient
M Johnstone, P Parashos. Australian Dental Journal | 2015



ความเหมาะสมและการรั่วซึมระหว่างเอ็มทีเอที่อุดยอนปลายรากและเอ็มทีเอที่ถูกตัดในฟัน
ที่มีหนึ่งและหลายคลองราก
*Comparison of Adaptation and Apical Leakage Between Resected MTA
and Retrofilled MTA in One- and Multi-Canal Roots*



ประสิทธิภาพของน้ำยาล้างคลองรากฟันจากสารสกัดพรอพอลิสไทย
ร่วมและไม่ร่วมกับเออร์เบียมเยกเลเซอร์ ในการกำจัดเชื้อ เอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคัลลิส
*Effectiveness of Root Canal Irrigant from Thai Propolis Extract with and without
Er: YAG Laser in Eradicating Enterococcus faecalis*

+
**WE
KNOW
ENDO.**



ProTaper Gold[®]

The same winning technique with **greater flexibility**

Please visit **Dentsply Sirona (Showroom)**

89 AIA Capital Center, 17th Floor, Unit 1701-1702, Ratchadapisek Road, Din Daeng, Bangkok 10400 THAILAND

Tel : 02 094 2970 Fax : 02 094 2999 www.dentsplysirona.com

THE DENTAL
SOLUTIONS
COMPANY™

 **Dentsply
Sirona**
Endodontics

Learn more!



EL_30_170_00941 | SUR.8686

**How can a digital workflow
simplify patient
communication?**



Contact details

Follow us on
www.zeiss.co.th
www.facebook.com/zeiss.seasia

zumax

VarioDist Lens :
190 mm~300 mm
6 Step Magnification Changer
กำลังขยายสูงสุด
26 เท่า

ราคาเริ่มต้น
590,000 บาท

Easy360/Easy360 Plus Mobile Phone Adapter



- Out put HDMI to Monitor or TV (Option)
- สามารถต่อภาพเข้ามือถือ เพื่อแชร์ภาพจาก Microscope ผ่าน Facetime, Line Group, Facebook ฯลฯ เพื่อเป็นสื่อในการเรียนการสอนได้ หรือแชร์ให้เพื่อนร่วมงาน
- มี Universal Case รองรับมือถือทุกแบรนด์
- Full HD Camera ภาพสวย คมชัด
- Standard Video Camera
- ถ่ายรูป และ VDO ด้วย Foot Switch Control*

SIMPLE COMFORABLE OPERABILITY



0° - 180° inclinable binocular tube



Eye PD Adjusting Device



Balancing Arm

Pendulum Function

This function allows the users to remain in an upright viewing position, by changing the direction of optic pod without changing the direction of the binocular head thereby enhancing user comfort and ergonomics.



Vertical position



25° right inclination



25° left inclination



เอ็มมีเนนซ์ “ตัวแทนจำหน่าย **NSK** แต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทย”
3 ซอยประชาอุทิศ 3 (รัชดา66) ถนนรัชดาภิเษก วงศ์สว่าง บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
Tel. 02 910 1255 www.eminence.co.th Eminence Thailand



Scan me!
Special Promotion
From Eminence's line@



TWICE AS GOOD HALF THE COST



Highly Flexible



NoBounce Back



High Strength

File compatibility system reference :

- Edge Taper Platinum (For Protaper Gold user)
- Edge Taper Encore (For Protaper next user)
- Edge One File (For Waveone user)
- Edge Sequel Sapphire (For Voltex Blue user)



Zoom on

FireWire™ NiTi Strength

Edge Endo® FireWire™ NiTi files are an innovation in rotary files. It makes our files more flexible and increases significantly its resistance to cyclic fatigue. FireWire™ NiTi enables EdgeEndo® files to not "bounce back," preserving canal anatomy, dentin and carefully follow the canal as they go down smooth and easy. EdgeEndo® files give you efficiency, speed and security in your treatment.

จัดจำหน่ายโดย
บริษัท แอคคอร์ด คอร์ปอเรชั่น จำกัด



02 119 4900



Accorddental

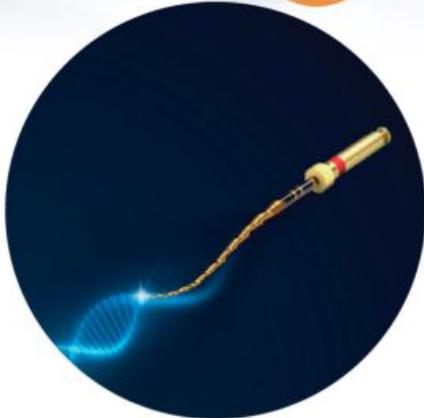


One Curve

Your Endo Specialist™



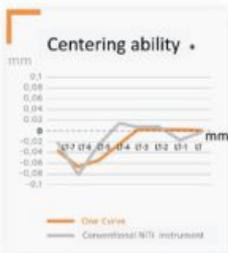
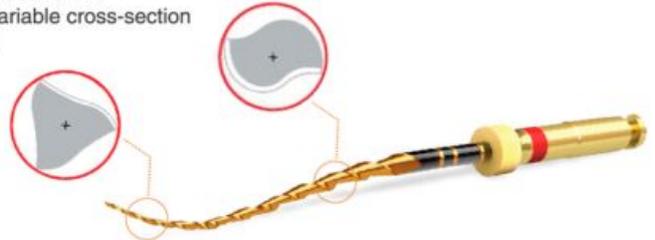
Try... One Single Instrument for canal Shaping You will like it !!



The file design

The variable cross-section gives the instrument an excellent capacity of upward debris removal and a good cutting efficiency. The variable cross-section is patented by MICRO-MEGA.

CONSERVATIVE



LT = WL

One Curve eliminates the smear layer thanks to its good cutting efficiency and respects the root canal anatomy.

One Curve remains centered in the canal, particularly in the apical zone for maximum safety.

* R&D MICRO-MEGA data

The triple helix cross-section on the first 4 millimeters at the tip increases the centering ability of the file in the root canal. The S shaped section in the medium and coronal parts gives cutting efficiency and increased debris removal.



* N 25 - 6%

ONE SINGLE INSTRUMENT FOR ROOT CANAL SHAPING

- > Simplified instrument management
- > No risk of cross-contamination: single use

REDUCED SHAPING TIME

- > More time for irrigation

59%+ faster
Compared to an **instrumental sequence**

33%+ faster
Compared to a heat-treated **reciprocating instrument**



100%+
more flexible

2.4 X
more resistant to fracture (cyclic fatigue)

Pre-bendable

- > Elimination of constraints
- > Easier access to the root canal

Product MICRO-MEGA last generation



C-Wire

C.Wire : Heat-treatment of Nickel-Titanium, a One Curve exclusivity.

C.Wire is a technique designed, developed and applied by MICRO-MEGA.

- Control Memory
- Pre-Bendable
- Conservation of the curvature



Protocol

Best rotary speed : 300 rpm
Rotary speed : 300-450 rpm
Max torque : 2,5 N.cm

One Curve is hyper-flexible and resistant, without screwing effect, You have a full control of the file.
Available : L21, L25, L31 mm

Only one instrument
Full length technique (down to the apex)
In and out movements
Continuous rotation
Treat all canal anatomy
Shorter mechanical treatment



6 pcs/box
2,250.-

WiFiU
2 1

-1,500.-/box
(=@ 281.25/pc.)



Clinical cases



Courtesy of Dr. Tara Mc Mahon, Belgium

D-FINDERS™

A GREAT "PATH"
LEADS TO YOUR GOAL



Mani endodontic instrument distribution by:



DRIVE DENTAL INCORPORATION CO.,LTD
627 Soi Ladprao 101, Ladprao rd., Khlong Chaokhun Sing,
Wangthonglang, Bangkok, 10310.THAILAND.
Tel:(+66) 2731-3073 Fax: (+66) 2731-3100

2009

REALITY
Five Star Award

★★★★★
REALITY'S
CHOICES



SuperEndo-α²

3D Obturation
Cordless Obturation Device



Endodontic Ultrasonic Tips : BL-Tip

Endodontic Ultrasonic Tips
The World's First Ultrasonic Tip
with Microprojections
for non-surgical
and micro-surgical endodontic



SuperEndo-β

Needle Swivel
for Easy Access

3D Obturation
"Cordless - Swivel Tip"

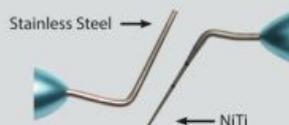
**Finish Endodontic
Treatment with An
EXCLAMATION POINT!**



BL-S Kondenser

Multipurpose Features

One end, made of nickel titanium, can be used for treatment in curved canals. The other end, at and made of stainless steel, is idea for compaction in the coronal and middle thirds of the canal



จัดจำหน่ายโดย
บริษัท หันตสยาม จำกัด
โทร 02-315-1518



Endo
it your
way!

Find the VDW endo motor,
that matches your style!



VDW.CONNECT
Smart endo devices
That's how efficient endo works today!



VDW.GOLD®RECIPROC®
Endo motor with integrated apex locator
A market proven device you can rely on!



VDW.SILVER®RECIPROC®
Stand-alone endo motor
Essential performance for effective and safe root canal preparation



RECIPROC® direct
The first reciprocating contra-angle
It's not a big deal to start with RECIPROC

Be pragmatic:
Simply make
your dental unit
an endo unit!

Reciprocating Preparation



R-PILOT (4 pcs/blister)
Your glide path file if and when needed



RECIPROC blue (4 pcs/blister)
A great file, even better.



RECIPROC (6 pcs/blister)
One file Endo

Rotary Preparation



Mtwo (6 pcs/blister)
The efficient NiTi system

Hand Preparation



C-PILOT (6 pcs/blister)
The Best Hand File



Flexicut-File (6 pcs/blister)
Severely Curve Canal Enlargement



K-File (6 pcs/blister)
Canal Enlargement



H-File (6 pcs/blister)
Canal Smoothing

PULPDENT®



PULPDENT Prep-Rite RC
(17% EDTA Gel with Peroxide) size 5 mL



PULPDENT Multi-Cal
(40% CaOH Paste, pH > 12) size 4 x 1.2 mL

BioMTA



Bioceramic MTA



OrthoMTA®
for canal filling
• Monoblock
• Perfect Seal



RetroMTA®
for root repair
• No Discoloration
• Fast Setting



บริษัท เอส.ดี.ทันตเวช (1988) จำกัด
info@sdt1988.com | www.sdt1988.com
@sdt1988 | 02-952-4815-18





ENDOSARN

CONTENT



สารจากนายกสมาคม	10
สารจากสารานุกรม	11
ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียของยาทรีมิกซ์เอ็มพี ที่ผสมสำเร็จรูปเมื่อเก็บที่ระยะเวลาต่างๆ <i>(Antibacterial Efficiency of Ready-mix 3 Mix-MP at Different Storage Times)</i>	12
การเจริญผิดปกติของฟัน <i>(Dental Anomalies)</i>	23
การรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุ <i>สรุปบทความจาก Endodontics and the Ageing Patient</i>	39
ความแนบสนิทและการรั่วซึมระหว่างเอมที่เอที่อุดย้อนปลายราก และเอมที่เอที่ถูกตัดในฟันที่มีหนึ่งและหลายคลองราก <i>Comparison of Adaptation and Apical Leakage Between Resected MTA and Retrofilled MTA in One- and Multi-Canal Roots</i>	43
ประสิทธิภาพของน้ำยาล้างคลองรากฟันจากสารสกัดพรอพอลิส ไทย ร่วมและไม่ร่วมกับเออร์บีเยมแยกเลเซอร์ ในการกำจัดเชื้อ เ็นโตโรคอคคัส ฟีคัลลิส <i>Effectiveness of Root Canal Irrigant from Thai Propolis Extract with and without Er: YAG Laser in Eradicating Enterococcus faecalis</i>	44
คำแนะนำสำหรับผู้เขียนบทความ	46



สารจากนายกสมาคม เอ็นโดดอนติกส์ไทย



สวัสดิ์ครับสมาชิกสมาคมเอ็นโดดอนติกส์ไทยที่รัก วันเวลาผ่านไปอย่างรวดเร็ว สมาคมของเรายังมีกิจกรรมที่ทำเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง นั่นคือการจัดประชุมทางวิชาการปีละสองครั้งเพื่อนำความรู้ใหม่ๆมาอัปเดตให้สมาชิกนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานให้เกิดประโยชน์ และมีประสิทธิภาพแก่คนไข้ให้มากที่สุด การประชุมของเราแต่ละครั้งมีผู้ลงทะเบียนมากเกินความคาดหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดประชุมเอ็นโดสัญจรเป็นครั้งแรกที่จังหวัดเชียงใหม่เมื่อปลายปีที่ผ่านมา ประสบความสำเร็จอย่างมาก ผู้เข้าร่วมประชุมต่างชื่นชอบที่มีการบรรยายนอกสถานที่ เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศ ได้พบปะเพื่อนฝูงและมีเวลาสังสรรค์กัน สำหรับการประชุมกลางปีระหว่าง 12-14 มิถุนายน ศกนี้นั้น ทางสมาคมได้จัดการประชุมร่วมกับ

ทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย นับเป็นครั้งแรกอีกเช่นกันที่เราได้รับความอนุเคราะห์จากทันตแพทยสมาคม สมาชิกของเรา นอกจากจะได้ฟังวิชาการทางเอ็นโดดอนติกส์แล้ว ยังสามารถฟังวิชาการในสาขาอื่นๆได้อีกด้วย เป็นการเปิดโลกทัศน์ให้กว้างขึ้น และสามารถชมสินค้าทางทันตกรรมได้หลากหลาย โดยเสียค่าลงทะเบียนตามอัตราที่ทันตแพทยสมาคมกำหนด หวังว่าสมาชิกคงจะชื่นชอบไม่มากก็น้อย นอกจากนี้สมาคมของเราได้รับใบสำคัญการจดทะเบียนเป็นสมาคมอย่างถูกต้องตามกฎหมายจากนายทะเบียนสมาคมกรุงเทพมหานครเรียบร้อยแล้ว หลังจากใช้เวลาดำเนินการนานพอสมควร ทำให้สถานะของสมาคมมั่นคงเป็นปีกแผ่นมากยิ่งขึ้น สำหรับการประชุมปลายปีจะมีขึ้นในวันที่ 25-26 เดือนพฤศจิกายน ระหว่างนี้เราจะมีการเลือกตั้งนายกสำรองคนใหม่ สมาคมจะส่งจดหมายให้สมาชิกช่วยกันคัดเลือกผู้ที่เหมาะสมที่จะมาบริหารงานของสมาคมต่อไป จึงเรียนขอความร่วมมือแต่เนิ่นๆ สมาชิกสามารถติดตามความเคลื่อนไหวหรือข่าวสารต่างๆของสมาคมได้จาก website และ Facebook ของสมาคมนะครับ

ทพ. วีระวัฒน์ สัตยานุรักษ์
 นายกสมาคมเอ็นโดดอนติกส์ไทย



ENDOSARN TEAM

วารสารสมาคมเอ็นโดดอนติกส์ไทย
 Journal of Thai Endodontic Association

ที่ปรึกษา

ทพ.วีระวัฒน์ สัตยานุรักษ์
 รศ.ทพญ.ปิยานี พาณิชยวิสัย

สารนิยกร

รศ.ทพญ.ดร.เป็กมา ชัยเลิศวณิชกุล

กองบรรณาธิการ

รศ.ทพญ.ดร.พรียา กุอุภิชชาติดำรง
 ผศ.ทพญ.บุญรัตน์ สัตพันธ์
 ผศ.ทพญ.ดร.เกษรา ปัทมพันธ์
 ผศ.ทพ.สุวิทย์ วัฒนจิตต์
 ผศ.ทพญ.ดร.ชุตินา ระติสุนทร
 ผศ.ทพญ.ดร.ปวีณา จีวีจรรยาบุญกุล
 ผศ.ทพ.ดร.คณูชัยน์ พนมยงค์

สมาคมเอ็นโดดอนติกส์ไทย

สำนักงานชั่วคราว : 34 สมาคมนิสิตเก่า
 ทันตแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนอังรีดูนังต์
 เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330



สารจากสารานุกรม



สวัสดิ์ค๊ะ สมาชิก ENDOSARN ที่รักทุกท่าน

ก้าวเข้าสู่ปีที่ 24 ของ ENDOSARN ซึ่งเป็นฉบับแรกที่ปรับโฉมใหม่ โดยอยู่บน website ให้สมาชิกอ่าน และ download ENDOSARN ได้เองที่ website ของสมาคมเอ็นโดดอนติกส์ แห่งประเทศไทย <http://www.thaiendodontics.com/> เนื้อหาในเล่มนี้มีทั้งงานวิจัย งาน ทบทวนวรรณกรรม งานสรุปบทความจากวารสารต่างประเทศ และบทความงานวิจัยที่รับทุน จากชมรมเอ็นโดดอนติกส์ไทยในปี 2559 หวังว่าสมาชิกจะสนุกกับการอ่านบทความ และขอ ความสุภาพ สุขใจมีแค่สมาชิกที่รักทุกท่านจนกว่าจะพบกันในปีฉบับสองปี 2562

รศ. ทพญ. ดร. ปัทมา ชัยเลิศวนิชกุล
สารานุกรม



Thai
Endodontic
Association



ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียของยาทรีมิกซ์เอ็มพี ที่ผสมสำเร็จรูปเมื่อเก็บที่ระยะเวลาต่างๆ

(Antibacterial Efficiency of Ready-mix 3 Mix-MP at Different Storage Times)



กพญ.กวิณีนท์ พานพิศ
E-mail: ta_vin_p@hotmail.com



อ.กพ.ชิตพล ชัยมานะการ
E-mail: chitkarn@hotmail.com



รศ. ดร. ริชชพิน ศรีสังจะลักษณ์
E-mail: ratchapin.sri@mahidol.ac.th

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

บทนำ

การติดเชื้อในคลองรากฟันเป็นสาเหตุหลักในการเกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อรอบปลายราก¹ ทำให้เกิดอาการต่างๆ เช่น ปวด บวม เป็นหนอง และมีการทำลายของกระดูกรอบปลายรากฟันได้ โดยจุดมุ่งหมายของการรักษาคลองรากฟันเพื่อเข้าไปกำจัดเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้และทำให้เกิดการหายของพยาธิสภาพรอบปลายรากฟัน ขั้นตอนหลักในการกำจัดเชื้อประกอบด้วย การงยาลคลองรากฟัน การล้างคลองรากฟัน และการใส่ยาในคลองรากฟัน^{2, 3} ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญ ช่วยลดจำนวนเชื้อที่หลงเหลือจากขั้นตอนการงยา และการล้างคลองรากฟันลงได้ นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันการเพิ่มจำนวนของเชื้อ และการติดเชื้อซ้ำในระหว่างการรักษาอีกด้วย ยาที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ ละลายเนื้อเยื่อ ยับยั้งการเกิดการละลายของรากฟัน และกระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อแข็ง⁴⁻⁷ อย่างไรก็ตาม แคลเซียมไฮดรอกไซด์ยังไม่สามารถฆ่าเชื้อในคลองรากฟันได้ทั้งหมด⁸⁻¹²

มีการศึกษาการใช้ยาปฏิชีวนะเป็นยาใส่ในคลองรากฟัน พบว่ายาเมโทรนิดาโซล (Metronidazole) สามารถฆ่าเชื้อในรอยโรคฟันผุได้ถึงร้อยละ 99¹³ แต่ก็ยังคงพบเชื้อบางชนิดที่ดื้อต่อยาเมโทรนิดาโซล¹⁴ จึงมีการศึกษาโดยใช้ยาปฏิชีวนะ 3 ชนิดผสมกัน ที่นิยมได้แก่ ซีฟโรฟลอกซาซิน (Ciprofloxacin) เมโทรนิดาโซล และมิโนไซคลิน (Minocycline) หรือ ยาทรีมิกซ์เอ็มพี (3mix) ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อในรอยโรคฟันผุ เนื้อเยื่อในโพรงประสาทฟัน และเนื้อฟันที่มีการติดเชื้อ ได้ทั้งหมด^{15, 16, 17} ทางคลินิกมีการนำยาทรีมิกซ์เอ็มพีมาใช้ในการรักษาพยาธิสภาพปลายรากฟันของฟันน้ำนม¹⁸ เป็นวัสดุปิดรอยทะลุเนื้อเยื่อใน (Pulp capping)¹⁹ การรักษาฟันตายปลายรากเปิดให้กลับมามีชีวิต (Revascularization)^{20, 21, 22} การรักษาพยาธิสภาพปลายรากที่มีขนาดใหญ่คล้ายถุงน้ำ (Large cyst-like periradicular lesion)^{23, 24} และการรักษาฟันที่ไม่ตอบสนองต่อการใส่ยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในคลองรากฟัน²⁵ เป็นต้น

การใช้ยากรีมิกซ์เอ็มพีต้องมีการเตรียมยา โดยบดยาแต่ละชนิดเก็บแยกกัน เมื่อจะใช้จึงนำยาทั้ง 3 ชนิดมาผสมกับกระสายยาแมคโครกอล (Macroglol) และโพรโพลีนไกลคอล (Propylene glycol) ด้วยอัตราส่วนที่เหมาะสม²⁶ ใส่ยาในคลองรากฟันโดยใช้ปืนเอ็มทีเอ (MTA gun) หรือมัลทิมแคเรียอร์ (Amalgam carrier) เพื่อป้องกันการเปลี่ยนสีของตัวฟันจากผลของยาโมโนซัยคลิน ซึ่งขั้นตอนต่างๆเหล่านี้ยุ่งยากและใช้อุปกรณ์มาก จึงเกิดแนวคิดนำยากรีมิกซ์เอ็มพีมาผสมกับกระสายยาแมคโครกอล และโพรโพลีนไกลคอล บรรจุในหลอดฉีดแบบสำเร็จรูป เพื่อสะดวกในการใช้งาน และสามารถใส่ยาในคลองรากฟันโดยไม่เลอะโพรงฟัน²¹ นอกจากนี้การประมาณปริมาณยาที่จะใช้ผสมในแต่ละครั้ง บ่อยครั้งที่มีปริมาณยาเหลือทิ้งจากการใช้ไม่หมด หรือ ผสมมากเกินไป เป็นการสิ้นเปลืองยากรีมิกซ์เอ็มพีซึ่งมีราคาแพงและหาซื้อยาก อย่างไรก็ตามระยะเวลาในการเก็บส่วนผสมของยาในปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติที่ชัดเจน ทำให้ต้องตัดสินใจทิ้งส่วนผสมของยาที่เก็บไว้ในช่วงระยะเวลาหนึ่งไป ซึ่งยาอาจยังมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อไม่แตกต่างจากยากรีมิกซ์เอ็มพีที่เตรียมใหม่ และเนื่องจากยังไม่มีการศึกษาถึงระยะเวลาการเก็บส่วนผสมของยากรีมิกซ์เอ็มพีที่ยังคงประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในคลองรากฟัน โดยเฉพาะยากรีมิกซ์เอ็มพีที่ผสมกับกระสายยาแมคโครกอล และโพรโพลีนไกลคอลแบบสำเร็จรูป จึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์ในการศึกษานี้

สมมติฐานการวิจัย

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส เชื้อสเตร็ปโตคอคคัส มิวแทนส์ เชื้อพอร์ฟิโรโมนัส จินจิวาลิส และเชื้อเพ็พโตสเตร็ปโตคอคคัส ของยากรีมิกซ์เอ็มพีที่ผสมสำเร็จรูปเมื่อเก็บที่ระยะเวลาต่างๆ

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

1. การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย

แบคทีเรียที่ใช้ทดสอบแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 2 ชนิด ได้แก่

1. กลุ่มแบคทีเรียที่ดำรงชีพได้ทั้งในภาวะที่มีหรือไม่มีออกซิเจน (Facultative anaerobic bacteria) ได้แก่ เชื้อเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส (*Enterococcus faecalis*) สายพันธุ์มาตรฐาน ATCC 29212 และเชื้อสเตร็ปโตคอคคัส มิวแทนส์ (*Streptococcus mutans*) สายพันธุ์มาตรฐาน ATCC 25175 เพาะเลี้ยงเชื้อทั้ง 2 ชนิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อเบรนท์ฮาร์ทจินฟิวชันชนิดฉุน
2. กลุ่มแบคทีเรียที่ดำรงชีพในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน (Anaerobic bacteria) ได้แก่ เชื้อ พอร์ฟิโรโมนัส จินจิวาลิส (*Porphyromonas gingivalis*) สายพันธุ์มาตรฐาน ATCC 53978 และเชื้อเพ็พโตสเตร็ปโตคอคคัส (*Peptostreptococcus spp.*) สายพันธุ์ที่แยกได้จากผู้ป่วย เพาะเลี้ยงเชื้อทั้ง 2 ชนิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อแอนเอโรบิคซอสชนิดฉุนที่เติมเลือด

นำจานอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ชนิด ไปอบในตูบ่มเชื้อที่มีสภาวะที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อนั้นๆแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดของแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบและสภาวะที่เหมาะสมในการเลี้ยงเชื้อ

Bacteria strains	Culture conditions	Incubation time
<i>Enterococcus faecalis</i>	Ambient air, 37°C	24 hours
<i>Streptococcus mutans</i>	5% CO ₂ , 37°C	
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	Anaerobic, 37°C	3-5 day
<i>Peptostreptococcus spp.</i>		

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

2. ยากริมิกซ์เอ็มพีที่ใช้ทดสอบ และการเตรียมยา

แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

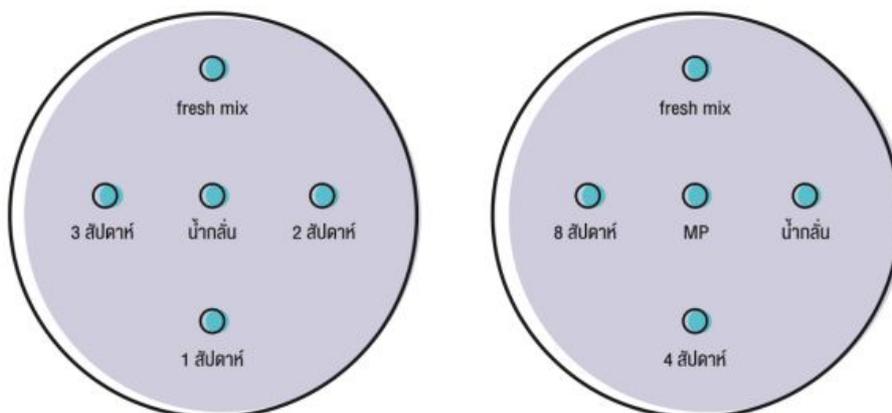
1. ยากริมิกซ์เอ็มพีที่ผสมทันทีก่อนใช้ (Freshly mix) ประกอบด้วย ซิฟลอฟลอกซาซิน (Cifloxin 250 mg, Siam Pharmaceutical, Bangkok, Thailand), เมโทรนิดาโซล (Flagyl 400 mg, Aventis, France) และมิโนไซคลิน (Minocycline 100 mg, Wyeth, Japan) สำหรับยาเม็ดจุดส่วนที่เคลือบยาออก และยาแคปซูล แคะแคปซูลออก บดตัวยานในโถรงบดยาให้ละเอียด แยกเก็บยาแต่ละชนิดในฟลอยด์เพื่อกันความชื้นและแสงจนกว่าจะใช้งาน โดยเตรียมล่วงหน้า 1 วัน ในวันทดสอบ ผสมยาทั้ง 3 ชนิดในอัตราส่วน 1:1:1 น้ำหนักของยาชนิดละ 200 มิลลิกรัมเท่าๆ กัน แล้วผสมกับเอ็มพีในอัตราส่วน 5:1 ให้ได้ลักษณะยาเป็นครีม²⁶
2. ยากริมิกซ์เอ็มพีที่ผสมสำเร็จรูป (Ready-mix) มีส่วนประกอบและอัตราส่วนเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1 แต่ผสมยากับกระสายยาเอ็มพีไว้ล่วงหน้าก่อนการทดสอบ 1, 2, 3, 4 และ 8 สัปดาห์ โดยเก็บยากริมิกซ์เอ็มพีที่ผสมแล้วในหลอดฉีดยาที่ต่อกับเข็มขนาด 20 ตามวิธีของ Reynolds และคณะ²¹ หุ้มฟลอยด์เพื่อป้องกันแสง เก็บไว้ในกล่องกันความชื้น และแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จนกว่าจะใช้งาน

3. วิธีการทดสอบ

ทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อของยากริมิกซ์เอ็มพีด้วยวิธีเอการ์เวลดิฟฟิวชัน (Agar well diffusion technique)

นำแบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ เชื้อเอ็นเทอโรคอกคัส ฟีคัลลิส และเชื้อสเตรปโตคอกคัส นิวแทนส์ มาเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเบนฮาร์ตอินฟิวชันชนิดเหลว ออที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปรับความขุ่นของสารละลายเชื้อให้เท่ากับความขุ่นมาตรฐานแมคฟาร์แลนด์ 0.5 (Mac Farland no. 0.5) ซึ่งจะมีเชื้อประมาณ 1.0×10^8 ตัวต่อมิลลิลิตร เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเบนฮาร์ตอินฟิวชันชนิดขุ่นในจานอาหารเลี้ยงเชื้อขนาด 150×25 มิลลิเมตร หน้า 5 มิลลิเมตร การทดสอบเชื้อ

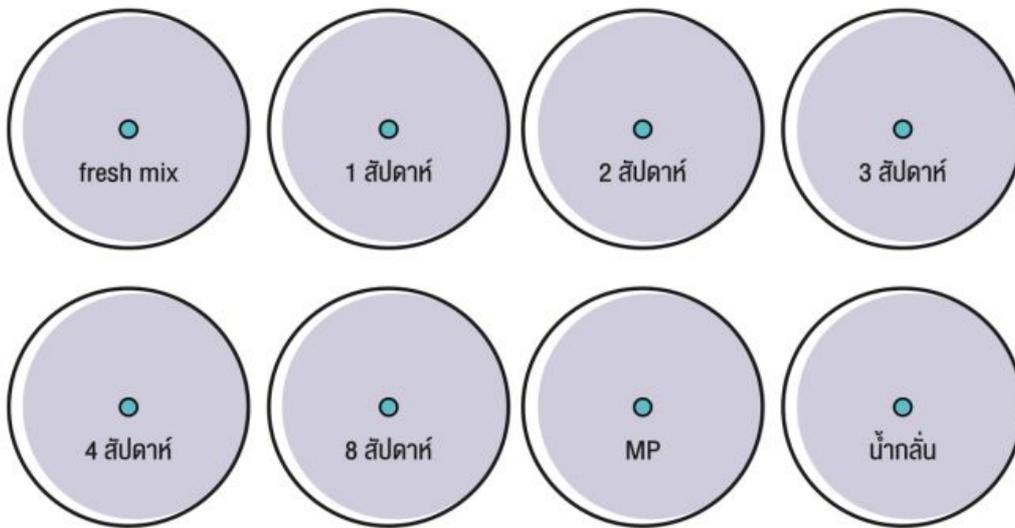
แต่ละชนิดใช้จานอาหารเลี้ยงเชื้อ 2 จาน หยอดสารละลายเชื้อแต่ละชนิดปริมาตร 200 ไมโครลิตร ลงบนผิวจานเลี้ยงเชื้อ ใช้ไม้ปั่นสำลีปราศจากเชื้อป้ายเชื้อให้ทั่ว ทั้งให้แห้งประมาณ 5 นาที ใช้หลอดพลาสติกปราศจากเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร เจาะจานเลี้ยงเชื้อให้เกิดหลุม จำนวน 5 หลุม ระยะห่างเท่าๆ กัน นำยากริมิกซ์เอ็มพีที่ผสมทันที และผสมสำเร็จรูปที่เก็บในระยะเวลาต่างๆ ใส่ในหลุมอย่างละหลุม ใช้ฟลิกเกอร์กดยาให้แน่นเต็มหลุม นำกระสายยาเอ็มพี และน้ำกลั่น ใส่ในหลุมที่เหลือ เพื่อเป็นกลุ่มควบคุม ทดสอบเชื้อชนิดละ 3 ชุดดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 จานทดสอบวิธีเอการ์เวลดิฟฟิวชันสำหรับแบคทีเรียกลุ่มคำรงชีพได้ทั้งในภาวะที่มี หรือไม่มีออกซิเจน

สำหรับเชื้อฟอร์โฟโรไมเนส จินจิวัลิส และเชื้อพีฟโตสเตรปโตคอคคัส เพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเซดเลอร์ชนิดเหลว ออบในกล่องแอนเอโรบิกส์ (Anaerobic jar) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปรับความขุ่นของสารละลายเชื้อเท่ากับความขุ่นมาตรฐานแมคฟาร์แลนด์ 0.5 ซึ่งจะมีเชื้อประมาณ 1.0×10^8 ตัวต่อมิลลิลิตร เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อแอนเอโรบิคชนิดจวน ที่เติมเลือด ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อขนาด 90 x 20 มิลลิเมตร หนา 5 มิลลิเมตร การทดสอบเชื้อแต่ละชนิดใช้จานอาหารเลี้ยงเชื้อ 8 จาน

หยดสารละลายเชื้อแต่ละชนิดปริมาตร 100 ไมโครลิตร ลงบนผิวจวนเลี้ยงเชื้อ ใช้ไม้พินสำลีปราศจากเชื้อป้ายเชื้อให้ทั่ว กิ่งให้แห้งประมาณ 5 นาที ใช้หลอดพลาสติกปราศจากเชื้อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร เจาะจวนเลี้ยงเชื้อให้เกิดหลุมกลางจาน จานละ 1 หลุม นำยาทรีมิกซ์เอ็มพีที่ผสมกันที่ และผสมสำเร็จรูปที่เก็บในระยะเวลาต่างๆ ใส่ในหลุมแต่ละจาน ใช้พลาสติกกวดยาให้แน่นเต็มหลุม กระจายยาเอ็มพี และน้ำกลั่น เป็นกลุ่มควบคุม ทดสอบเชื้อชนิดละ 3 ชุด ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 จานทดสอบวิธีเการ์เวลดิฟฟวชั่นสำหรับแบคทีเรียกลุ่มที่ดำรงชีพในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน

นำจานเพาะเชื้อไปอบในตู่มะเชื้อ ปรับสภาวะให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อนั้นๆ ตามตารางที่ 1 เมื่อครบกำหนดเวลา ตรวจสอบการเจริญเติบโตของเชื้อรอบหลุมยา วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงรอบหลุมยาที่มีการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ (Inhibition zone) โดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ หน่วยเป็นมิลลิเมตร ทดสอบเชื้อทุกชนิดซ้ำอีก 2 ครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลแต่ละกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยการทดสอบโคลโมโกรอฟสมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov test) และตรวจสอบความเท่ากันของค่าความแปรปรวน (Homogeneity of variance) โดยใช้ Levene test พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ และมีความแปรปรวนเท่ากัน จึงเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงยับยั้งเชื้อแต่ละชนิดระหว่างยาทรีมิกซ์เอ็มพีแต่ละกลุ่ม โดยสถิติ One way analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของแต่ละกลุ่มโดย Post Hoc test ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 5

ผลการศึกษา

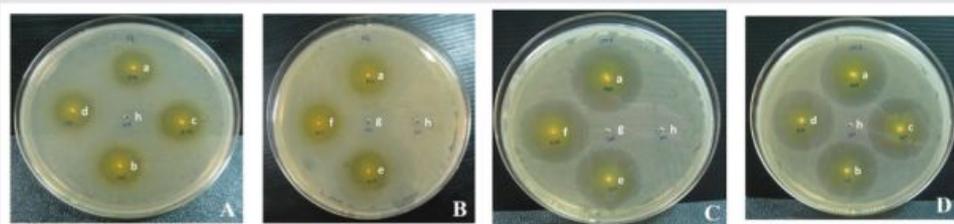
จากการทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อระหว่างยาปฏิชีวนะที่ผสมกันที่ก่อนใช้และที่ผสมสำเร็จรูปเก็บไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ยกเว้นเชื้อพอร์ฟิโรโมนเนส จินจิवालีส ที่วงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อมีขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (> 90 มิลลิเมตร) ในทุกกลุ่ม ทำให้ไม่สามารถวัดขนาดของวงยับยั้งเชื้อได้ ดังตารางที่ 2 โดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงยับยั้งการเจริญเติบโต

ของเชื้อขึ้นกับชนิดของแบคทีเรีย สำหรับเชื้อที่ดำรงชีวิตได้ทั้งในภาวะที่มีหรือไม่มีออกซิเจน พบว่ายาปฏิชีวนะที่ผสมกันทุกกลุ่มเกิดวงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อเอ็นเทอโรคอกคัส ฟีคัลลิส ขนาดเล็กกว่าเชื้อสเตรปโตคอกคัส มิวแทนส์ ดังรูปที่ 3 สำหรับเชื้อที่ดำรงชีวิตในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน พบว่ายาปฏิชีวนะที่ผสมกันทุกกลุ่มเกิดวงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อเพ็พโตสเตรปโตคอกคัส ขนาดเล็กกว่าเชื้อพอร์ฟิโรโมนเนส จินจิवालีส ดังรูปที่ 4 โดยกระสายยาเอ็มพี และน้ำกลั่นไม่พบวงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อทั้ง 4 ชนิด

ตารางที่ 2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ (มิลลิเมตร) ของยาปฏิชีวนะที่ผสมกันที่ก่อนใช้ และที่ผสมสำเร็จรูป และเก็บไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ ต่อเชื้อทั้ง 4 ชนิด

ชนิดของแบคทีเรีย	ผสมกันที่ ก่อนใช้	ระยะเวลาการเก็บยาปฏิชีวนะ					P-value
		1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	3 สัปดาห์	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	
เอ็นเทอโรคอกคัส ฟีคัลลิส	23.03 ± 0.97	22.92 ± 0.93	23.16 ± 1.30	22.94 ± 1.15	22.42 ± 1.52	22.10 ± 2.00	.542
สเตรปโตคอกคัส มิวแทนส์	45.95 ± 1.55	45.77 ± 1.68	45.87 ± 1.62	46.39 ± 1.60	45.39 ± 1.87	45.09 ± 1.95	.679
พอร์ฟิโรโมนเนส จินจิवालีส	> 90	> 90	> 90	> 90	> 90	> 90	*
เพ็พโต สเตรปโตคอกคัส	55.18 ± 1.26	55.26 ± 1.62	55.13 ± 1.42	55.05 ± 1.48	55.19 ± 1.29	54.90 ± 1.52	.996

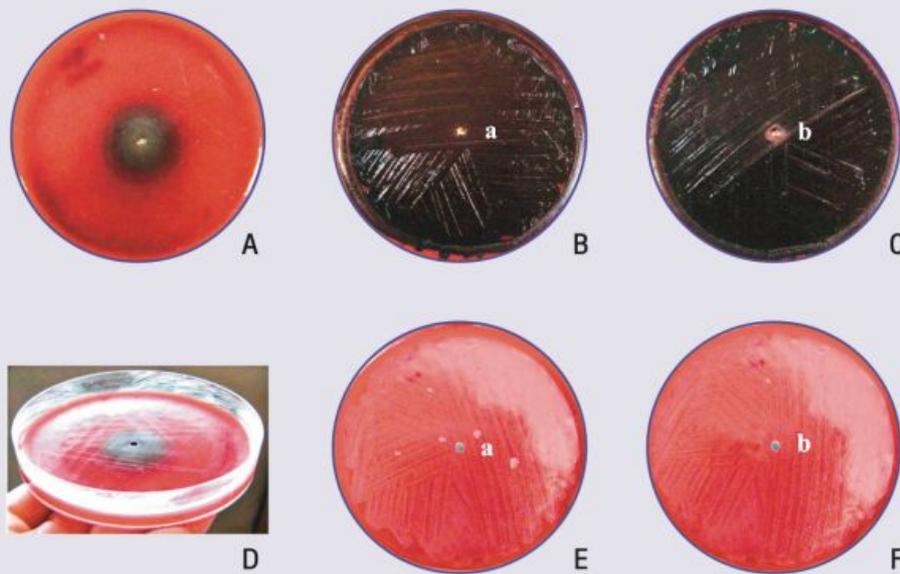
* ไม่สามารถเปรียบเทียบผลในทางสถิติได้ เนื่องจากวงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อมีขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของจานอาหารเลี้ยงเชื้อในทุกระยะเวลา



รูปที่ 3 วงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียกลุ่มดำรงชีพได้ทั้งในภาวะที่มีหรือไม่มีออกซิเจน

A และ B) เชื้อเอ็นเทอโรคอกคัส ฟีคัลลิส C และ D) เชื้อ สเตรปโตคอกคัส มิวแทนส์

a) ยาปฏิชีวนะที่ผสมกันที่ก่อนใช้ b) ยาปฏิชีวนะที่ผสมสำเร็จรูปและเก็บไว้ 1 สัปดาห์ c) 2 สัปดาห์ d) 3 สัปดาห์ e) 4 สัปดาห์ f) 8 สัปดาห์ g) กระสายยาเอ็มพี h) น้ำกลั่น



รูปที่ 4 วงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียกลุ่มที่ดำรงชีพในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน
A, B และ C) เชื้อฟอร์ฟิโรแบคทีเรีย จินจิवालีส D, E และ F) เชื้อเพ็พโตสเตร็ปโตคอคคัส
a) น้ำกลั่น b) กระสายยาเอ็มพี

ลักษณะทางกายภาพของยากริมิกซ์เอ็มพีสำเร็จรูปพบการเปลี่ยนสีของยาเมื่อเก็บไว้ 8 สัปดาห์ โดยสีของยาล้ำลงเล็กน้อย
ดังรูปที่ 5 แต่ความหนืดของยาไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก เนื่องจากยังคงจัดยาออกจากเข็มฉีดยาได้เช่นเดียวกับกลุ่มอื่น ๆ



รูปที่ 5 สีของยากริมิกซ์เอ็มพีสำเร็จรูปที่เก็บไว้เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ (A) และ 8 สัปดาห์ (B)

บทวิจารณ์

การศึกษานี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียของยาเคมีที่มีฤทธิ์ที่ผสมกันที่ก่อนใช้ และที่ผสมสำเร็จรูปเก็บไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ ซึ่งยังไม่มีการศึกษามาก่อน โดยทดสอบกับแบคทีเรีย 4 ชนิดที่พบในคลองรากฟันซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ แบคทีเรียที่ดำรงชีพได้ทั้งในภาวะที่มีหรือไม่มีออกซิเจน 2 ชนิด ได้แก่ เชื้อเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคัลลิส และเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวเทนส์ และแบคทีเรียที่ดำรงชีพในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน 2 ชนิด ได้แก่ เชื้อพอร์ฟิโรโมแนส จินจิวาลิส และเชื้อเพ็พโตสเตรปโตคอคคัส โดยพบว่ายาเคมีที่มีฤทธิ์ที่ผสมกันที่ก่อนใช้ และที่ผสมสำเร็จรูปเก็บไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่สามารถครอบคลุมเชื้อทั้งหมดที่พบในคลองรากฟันที่มีการติดเชื้อได้ เนื่องจากชนิดของเชื้อในคลองรากฟันสามารถพบได้ตั้งแต่ 1 ถึงมากกว่า 12 ชนิด³⁴ สำหรับเชื้อเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคัลลิส เป็นเชื้อแกรมบวก รูปร่างกลม พบในคลองรากฟันที่มีการติดเชื้อปฐมภูมิ (Primary infection) ได้ 4 ถึง 40% ซึ่งน้อยกว่าในคลองรากฟันที่มีการติดเชื้อยึดเชื้อ (Persistent infection) พบได้ 67 ถึง 77%³⁵ เนื่องจากเชื้อชนิดนี้มีปัจจัยก่อความรุนแรงของเชื้อ (Virulence factors) ที่หลากหลาย และยังสามารถถ่ายทอดยีน (Gene) ก่อโรครระหว่างสปีชีส์ (Species) ได้ จึงสามารถก่อโรค และคงความมีชีวิตอยู่ในคลองรากฟันได้ดี³⁶ มีการศึกษาพบว่าเชื้อส่วนใหญ่ที่พบในคลองรากฟันที่ติดเชื้อ ได้แก่ เชื้อแอนแอโรบแกรมลบ รูปแท่ง โดยเฉพาะเชื้อกลุ่มพอร์ฟิโรโมแนสพบได้ 12.2% เชื้อพอร์ฟิโรโมแนส จินจิวาลิส 3.1%³⁷ และพบเชื้อพอร์ฟิโรโมแนส จินจิวาลิส ในรอยโรคที่เป็นหนองจากการติดเชื้อในคลองรากฟัน (Endodontic abscess) 12%³⁸ เชื้อที่พบได้มากอีกชนิดหนึ่งคือ เชื้อกลุ่มแอนแอโรบแกรมบวก รูปร่างกลม โดยเฉพาะเชื้อกลุ่มเพ็พโตสเตรปโตคอคคัสพบได้ 16.7%³⁷ ได้แก่ เพ็พโตสเตรปโตคอคคัส แอนแอโรเบียส (*Peptostreptococcus anaerobius*) เพ็พโตสเตรปโตคอคคัส ไมครอส (*Peptostreptococcus micros*) และเชื้อกลุ่มเพ็พโตคอคคัส (*Peptococcus spp.*)^{28, 30} โดยพบเชื้อเหล่านี้ทั้งใน

คลองรากฟันที่ติดเชื้อปฐมภูมิ และติดเชื้อยึดเชื้อ^{34, 39} เนื่องจากการระบุชนิดของเชื้อ (Identification) ไม่สามารถทำได้ด้วยวิธีการย้อมสีแกรมเพียงอย่างเดียว แต่ต้องพิจารณาลักษณะอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ความสามารถในการใช้คาร์โบไฮเดรต การสร้างกรด ลักษณะทางพันธุกรรม เป็นต้น³⁹ ซึ่งวิธีเหล่านี้ค่อนข้างทำได้ยาก ใช้เวลามาก และค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นเชื้อที่ใช้ในการทดสอบกลุ่มนี้จึงยังไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นเชื้อสปีชีส์ใด ส่วนเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวเทนส์นั้น ถึงแม้จะเป็นเชื้อที่พบน้อยในคลองรากฟันที่มีการติดเชื้อ แต่เป็นเชื้อที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการเพราะสามารถปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อมในห้องปฏิบัติการได้ดี⁴⁰

การทดสอบประสิทธิภาพของยาในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในคลองรากฟันนั้นมีหลายวิธี วิธีทดสอบในห้องปฏิบัติการ (in vitro) ที่ใช้กันทั่วไปได้แก่ วิธีไดลูชัน (Dilution method) วิธีเอการ์ดิฟฟิวชัน (Agar diffusion method) และวิธีการสัมผัสโดยตรง (Direct contact method)⁴¹ ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของวัสดุทางทันตกรรมแนะนำให้ทดสอบมากกว่า 1 วิธี⁴² มีหลายการศึกษาที่มักใช้วิธีเอการ์ดิฟฟิวชัน และ/หรือ วิธีการสัมผัสโดยตรง⁴¹⁻⁴⁴ วิธีเอการ์ดิฟฟิวชัน อาศัยหลักการแพร่ของสารต้านจุลชีพบนแผ่นกระดาษกรองหรือในหลุมที่ทำขึ้นผ่านอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดวันที่มีแบคทีเรียที่ต้องการทดสอบอยู่ หากสารต้านจุลชีพที่ทดสอบนั้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย จะเกิดวงรอบแผ่นกระดาษกรองหรือหลุมที่ไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อเรียกว่า โซนยับยั้ง ข้อดี คือทำได้ง่าย แต่ข้อด้อย คือการแปลผลที่ดูจากขนาดของโซนยับยั้ง ซึ่งนอกจากจะขึ้นกับประสิทธิภาพและปริมาณของสารต้านจุลชีพนั้นๆ แล้วยังขึ้นกับความสามารถในการละลาย และการแพร่ของสารต้านจุลชีพด้วย นอกจากนี้ยังต้องควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้แก่ จำนวนของแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบ อุณหภูมิ และระยะเวลาที่ใช้เลี้ยงเชื้อ คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของอาหารเลี้ยงเชื้อ ความหนาของอาหารเลี้ยงเชื้อ และความเป็นกรด-ด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อ ในขณะที่วิธีการสัมผัสโดยตรง สามารถทดสอบประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโดยไม่ขึ้นกับความสามารถในการละลาย และการแพร่ของสารต้านจุลชีพ เพราะนี้สารต้านจุลชีพ

และเชื้อแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อจะสัมผัสกันโดยตรง และจะวัดปริมาณของแบคทีเรียที่หลงเหลืออยู่จากการนับจำนวนโคโลนี (colony forming unit)⁴⁵ หรือวัดความขุ่นของอาหารเลี้ยงเชื้อโดยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer) จึงสามารถประเมินผลเชิงปริมาณได้ (quantitative assay)^{41, 42}

การทดสอบนี้ใช้วิธีการเวลด์ฟิวชั่น ซึ่งดัดแปลงจากวิธีดิสคิฟฟิวชั่น โดยจะหลุมบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดฉนวนเพื่อบรรจุสารที่ต้องการทดสอบ เนื่องจากยาทรีมิกซ์เอ็มพีมีลักษณะเป็นครีม จึงไม่สามารถถูกดูดซับด้วยกระดาษกรอง โดยหลุมใส่ยาในการศึกษานี้มีขนาดเล็กเพื่อให้บรรจุปริมาณยาได้น้อย ใกล้เคียงกับปริมาณยาที่ใส่ในคลองรากฟันในทางคลินิก นอกจากนี้ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของยายังขึ้นอยู่กับการแพร่กระจายของยาออกมาในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดฉนวน ซึ่งคล้ายกับการออกฤทธิ์ของยาในคลองรากฟันด้วย⁴⁶ และเนื่องจากยังไม่มีการศึกษาถึงประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในคลองรากฟันของยาทรีมิกซ์เอ็มพีที่ผสมสำเร็จรูปเปรียบเทียบกับที่ผสมกันที่ก่อนใช้ ดังนั้นการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อจึงเหมาะสมที่จะใช้ในการศึกษาเบื้องต้น เนื่องจากสามารถควบคุมปัจจัยต่างๆที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของยาทรีมิกซ์เอ็มพีได้ โดยทำการทดสอบยาทรีมิกซ์เอ็มพีทุกกลุ่มในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเดียวกัน ก็จะสามารถควบคุมปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อได้ เช่น ความหนาแน่นของเชื้อ ความหนาของอาหารเลี้ยงเชื้อ ระยะเวลาการเพาะเลี้ยง เป็นต้น⁴⁷ ดังนั้นจึงใช้จานอาหารเลี้ยงเชื้อขนาดใหญ่ในการทดสอบเชื้อแบคทีเรียกลุ่มที่ดำรงชีพได้ทั้งในภาวะที่มีหรือไม่มีออกซิเจน อย่างไรก็ตามการทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียกลุ่มที่ดำรงชีพในภาวะที่ไม่มีออกซิเจนนั้นต้องทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อจานละ 1 กลุ่ม เนื่องจากวงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อมีขนาดใหญ่มาก⁴⁶ ในอนาคตหากต้องการศึกษาถึงระยะเวลาในการฆ่าเชื้อ หรือศึกษาประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อเมื่อพบว่ายาไม่มีการซึมออกมาในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดฉนวน อาจทดสอบด้วยวิธีการสัมผัสโดยตรงเพิ่มเติม

การที่ยาทรีมิกซ์เอ็มพีที่ผสมกันที่ก่อนใช้ และที่ผสมเก็บไว้ตั้งแต่ระยะเวลา 1 ถึง 8 สัปดาห์ ยังคงมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อไม่แตกต่างกันนั้น อาจเป็นเพราะยามีความคงตัว (Stability) ซึ่งความคงตัวของยารับกับหลายปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความชื้น แสง รูปแบบของยา (Dosage form) ความเข้มข้นของยา การผสมเข้ากัน ไม่ได้ระหว่างยา (Drug incompatibility) และออกซิเจน ซึ่งอาจส่งผลต่อยาทั้งในด้านคุณสมบัติทางเคมี (Chemical stability) คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical stability) ความคงตัวทางจุลชีววิทยา (Microbiological stability) ความคงตัวของประสิทธิภาพการรักษา (Therapeutic stability) และความคงตัวทางพิษวิทยา (Toxicological stability) เนื่องจากการผสมกันระหว่างยาปฏิชีวนะ 3 ชนิด ได้แก่ ซีโพรฟลอกซาซิน เมโทรนิดาโซล และมิโนไซคลิน ยังไม่มีรายงานว่ามีปฏิกิริยาระหว่างกัน (Drug interaction) และจากการศึกษานี้ได้ควบคุมสภาวะแวดล้อมในการเก็บยาทรีมิกซ์เอ็มพี ได้แก่ การเก็บยาในอุณหภูมิต่ำ การเก็บยาในหลอดอืดยา และกล่องกันความชื้น ซึ่งสามารถป้องกันไม่ใหยาสัมผัสกับน้ำและออกซิเจน เนื่องจากในอุณหภูมิสูง น้ำ และออกซิเจนจะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชัน รีดักชัน (Oxydation-Reduction) และปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) ทำให้เกิดการสลายตัวของยา (Drug degradation) การหุ้มฟลอยด์เพื่อป้องกันแสง ก็ยังป้องกันปฏิกิริยาการเสื่อมสลายโดยแสง (Photolysis) และปฏิกิริยาออกซิเดชันได้นอกจากนี้ในสภาวะกรดหรือด่างมักทำให้ยาเกิดการแตกตัว และมีการสลายตัวได้รวดเร็วกว่าในสภาวะที่เป็นกลาง โดยพบว่ายาส่วนใหญ่มักมีความคงตัวในสภาวะที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 4 ถึง 8^{48, 49} และเนื่องจากซีโพรฟลอกซาซินมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงประมาณ 3-4.5 เมโทรนิดาโซลมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงประมาณ 5-6 มิโนไซคลินมีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 4 กระจายยาโพโรไฟลีนไกลคอลมีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 7 แมคโครโกลมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงประมาณ 4 ถึง 7.5^{50, 51} ดังนั้นจึงทำให้เกิดความคงตัวของยาทรีมิกซ์เอ็มพีที่ผสมสำเร็จรูป ซึ่งจากการควบคุมปัจจัยต่างๆ

เหล่านี้ อาจทำให้ยากริมักซ์เอ็มพีที่ผสมสำเร็จรูปและเก็บไว้ที่ระยะเวลา 1 ถึง 8 สัปดาห์ ยังคงมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อไม่แตกต่างกับยากริมักซ์เอ็มพีที่ผสมกันที่ก่อนใช้

แม้คุณสมบัติทางเคมี และประสิทธิภาพในการรักษาของยากริมักซ์เอ็มพีจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่พบการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติทางกายภาพที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยสิ่งของยากริมักซ์เอ็มพีคล้าย ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการเปลี่ยนสีของยามิโนซัยคลินซึ่งเป็นยาที่สังเคราะห์ในกลุ่มเตตราไซคลิน เนื่องจากมีการศึกษาพบว่า เมื่อเก็บยาเตตราไซคลินไฮโดรคลอไรด์ ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75% เป็นระยะเวลา 20 ถึง 30 วัน ยามีการเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเข้ม เช่นเดียวกับเมื่อยาสัมผัสกับแสง ยามิโนซัยคลินไฮโดรคลอไรด์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพเมื่อผ่านไป 3 เดือน⁵² ยาซีโพรฟลอกซาซินที่เตรียมอยู่ในรูปของเหลว (Oral liquid dosage form) ไม่มีการเปลี่ยนสีเมื่อระยะเวลาผ่านไป 56 วัน ทั้งที่เก็บในอุณหภูมิ 3 ถึง 5 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง⁵³ จึงอาจเป็นไปได้ว่ายากริมักซ์เอ็มพีที่ผสมสำเร็จรูปอาจอยู่ในอุณหภูมิสูงหรือสัมผัสกับแสงจนแนะนำให้เอาออกมาทดสอบ

ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของยากริมักซ์เอ็มพีทุกกลุ่มในการฆ่าเชื้อทั้ง 4 ชนิด ให้ผลไม่แตกต่างกัน สามารถฆ่าเชื้อเอ็นเทอโรคอกคัส ฟีคัลลิส ซึ่งพบได้บ่อยในฟันที่ล้มเหลวจากการรักษาคลองรากฟัน และมีความทนทานต่อยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์ได้²⁷⁻³⁰ โดยเชื้อที่ทดสอบจะมีความไว (susceptibility) ต่อยาไม่เท่ากัน ลำดับเชื้อที่มีความไวต่อยากริมักซ์เอ็มพีจากน้อยไปหามากเรียงได้ดังนี้ เชื้อเอ็นเทอโรคอกคัส ฟีคัลลิส เชื้อสเตรปโตคอกคัส มิวแกนส์ เชื้อพิฟโตสเตรปโตคอกคัส และเชื้อพอร์ฟิโรโมแนส จินจิวัลลิส ซึ่งเชื้อ 2 ชนิดหลังเป็นเชื้อในกลุ่มที่ดำรงชีพในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อใหญ่กว่าเชื้อชนิดอื่นๆ โดยเชื้อพิฟโตสเตรปโตคอกคัส พบวงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อใหญ่กว่าเชื้อสเตรปโตคอกคัส มิวแกนส์ เล็กน้อย และใหญ่กว่าเชื้อเอ็นเทอโรคอกคัส ฟีคัลลิส ประมาณ 2 เท่า ส่วนเชื้อพอร์ฟิโรโมแนส จินจิวัลลิส พบวงยับยั้งการเจริญ

เติบโตของเชื้อใหญ่กว่าเชื้อสเตรปโตคอกคัส มิวแกนส์ และเชื้อเอ็นเทอโรคอกคัส ฟีคัลลิส มากกว่า 2 ถึง 4 เท่า ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากยามิโนซัยคลินที่สามารถฆ่าเชื้อกลุ่มที่ดำรงชีวิตในภาวะที่ไม่มีออกซิเจนได้ดี^{31, 32} นอกจากนี้เชื้อกลุ่มนี้ยังเจริญเติบโตได้ช้า ซึ่งการทดสอบด้วยวิธีเอการ์เวลด์พีฟวอซันในเชื้อที่เจริญเติบโตช้ามักให้วงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อที่มีขนาดใหญ่

จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่ากระสายยาโพรไฟลีนไกลคอลลมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียบางชนิดได้ เช่น เชื้อเอสเชอริเชีย โคไล (Escherichia coli) และแคนดิดา อัลบิแคนส์ (Candida albicans)³³ แต่การทดลองนี้พบพบว่าแบคทีเรีย 4 ชนิดที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ทดสอบประสิทธิภาพของกระสายยาแบคโตรกอล และโพรไฟลีนไกลคอลล มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิดที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ทดสอบประสิทธิภาพของกระสายยาแบคโตรกอล และโพรไฟลีนไกลคอลลกับเชื้อแบคทีเรีย 7 ชนิดได้แก่ เชื้อสตูโดโมแนส แอโรจินาซา (Pseudomonas aeruginosa) เชื้อเอสเชอริเชีย โคไล เชื้อเอ็นเทอโรคอกคัส ฟีคัลลิส เชื้อสเตรปโตคอกคัส มิวแกนส์ เชื้อแลคโตบาซิลลัส คาเซอี (Lactobacillus casei) เชื้อพอร์ฟิโรโมแนส จินจิวัลลิส และเชื้อฟิวโซแบคทีเรียม นิวคลีอติม พบว่ากระสายยาสามารถฆ่าเชื้อได้เพียง 2 ชนิดได้แก่ เชื้อ เอสเชอริเชีย โคไล และเชื้อฟิวโซแบคทีเรียม นิวคลีอติม⁴⁶ ซึ่งไม่ได้ใช้ทดสอบในการศึกษานี้

ผลการศึกษานี้เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนา ยากริมักซ์เอ็มพีสำเร็จรูปที่สามารถนำมาใช้ในทางคลินิก แต่ควรมีการศึกษาต่อไปถึงคุณสมบัติในด้านอื่นๆ ของยา เช่น ความเป็นพิษของยาเป็นต้น เนื่องจากพบการเปลี่ยนสีของยากริมักซ์เอ็มพีสำเร็จรูปที่ 8 สัปดาห์ และเนื่องจากการทดลองนี้เป็นเพียงการทดลองบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งมีสภาวะแวดล้อมที่ต่างจากในคลองรากฟัน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาที่สามารถจำลองสภาวะให้ใกล้เคียงกับลักษณะทางคลินิก กล่าวคือ ควรทดลองใส่ยาในคลองรากฟัน ให้ยาแพร่ผ่านก่อนเนื้อฟันไปฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในเนื้อฟันซึ่งติดเชื้อ เนื่องจากการศึกษาของ Peter และคณะในปี 2001 และ Matsuo และคณะในปี 2003 พบว่าร้อยละ 60 ถึง 90 ของฟันที่มีรอยโรคปลายรากพบเชื้อแบคทีเรียอยู่ในเนื้อฟัน^{54, 55} นอกจากนี้ Haapasalo และคณะ^{56, 57} ยังพบว่าเนื้อฟันมีผล

ลดประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อของยา ทั้งความสามารถของยา ในการแพร่ผ่านก่อนเนื้อฟัน และปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างเนื้อฟันกับยาเอง ดังนั้นในการศึกษาต่อไปจึงควรมีเนื้อฟันเป็นตัวแปรในการทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อของยา ตรีมีกซ์เอ็มพีสำเร็จรูป ร่วมกับการทดสอบในสภาวะที่มีการติดเชื้อแบบผสม (Mixed strain infection) เพื่อให้ใกล้เคียงกับ ลักษณะทางคลินิกให้มากที่สุด

บทสรุป

จากข้อจำกัดของการศึกษานี้ พบว่ายาตรีมีกซ์เอ็มพีสำเร็จรูปที่เก็บไว้ 8 สัปดาห์ ในบรรจุภัณฑ์ที่ป้องกันความชื้น แสง และอุณหภูมิต่ำ ยังคงมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคัลลิส เชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ เชื้อฟอสฟิโรโมแนส จีนจิวาสิส และเชื้อพีพโตสเตรปโตคอคคัส ได้ไม่แตกต่างจากยาตรีมีกซ์เอ็มพีที่ผสมกันที่ก่อนใช้ และอาจสามารถนำมาพัฒนาใช้ในการรักษาการติดเชื้อในคลองรากฟันได้

เอกสารอ้างอิง

1. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965;20(3):340-9.
2. Siqueira J, Rocas J, Rocas I. Microbiology and Treatment of endodontic infections. In: Hargreaves K, Cohen S, editors. *Pathways of the pulp*. 10th ed. St. Louis, MO: Mosby;2011.p.559-601.
3. Byström A, Claesson R, Sundqvist Gr. The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. *Endod Dent Traumatol* 1985;1(5):170-5.
4. Siqueira JF, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *Int Endod J* 1999;32(5):361-9.
5. Hasselgren G, Olsson B, Cvek M. Effects of calcium hydroxide and sodium hypochlorite on the dissolution of necrotic porcine muscle tissue. *J Endod* 1988;14(3):125-7.
6. Tronstad L. Root resorption etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod Dent Traumatol* 1988;4(6):241-52.
7. Foreman PC, Barnes F. A review of calcium hydroxide. *Int Endod J* 1990;23(6):283-97.
8. Estrela C, Pimenta FC, Ito IY, Bammann LL. Antimicrobial evaluation of calcium hydroxide in infected dentinal tubules. *J Endod* 1999;25(6):416-8.
9. Siqueira J, Guimarães-Pinto T, Rôças I. Effect of chemomechanical preparation with 2.5% sodium hypochlorite and intracanal medication with calcium hydroxide on cultivable bacteria in infected root canals. *J Endod* 2007;33(7):800-5.
10. Sakamoto M, Siqueira J, Rôças I, Benno Y. Bacterial reduction and persistence after endodontic treatment procedures. *Oral Microbiol Immunol* 2007; 22: 19-23.
11. Chavez LE, Molander A, Muller A, Bergenholtz G. Bacteria recovered from teeth with apical periodontitis after antimicrobial endodontic treatment. *Int Endod J* 2003;36(7):500-8.
12. Bystrom A, Claesson R, Sundqvist G. The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:170-5.
13. Hoshino E, Kota K, Sato M, Iwaku M. Bactericidal efficacy of metronidazole against bacteria of human carious dentin in vitro. *Caries Res* 1988;22(5):280-2.
14. Baumgartner J, Xia T. Antibiotic susceptibility of bacteria associated with endodontic abscesses. *J Endod* 2003;29(1):44-7.
15. Sato T, Hoshino E, Kotas K, Iwaku M, Noda T. Bactericidal efficacy of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole, minocycline and rifampicin against bacteria of carious and endodontic lesions of human deciduous teeth in vitro. *Microb Ecol Health* 1992;5:171-7.
16. Hoshino E, Kurihara-ando N, Sato I, Uematsu H, Sato M, Kota K, Iwaku M. In-vitro antibacterial susceptibility of bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline. *Int Endod J* 1996;29(2):125-30.
17. Sato I, Ando-Kurihara N, Kota K, Iwaku M, Hoshino E. Sterilization of infected root-canal dentine by topical application of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline in situ. *Int Endod J* 1996;29(2):118-24.
18. Takushige T, Cruz EV, Moral AA, Hoshino E. Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. *Int Endod J* 2004;37(2):132-8.
19. Yoshida K, Yoshida N, Iwaku M. Effects of antibacterial capping agents on dental pulps of monkeys mechanically exposed to oral microflora. *J Endod* 1995;21(1):16-20.
20. Banchs F, Trope M. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis : New treatment protocol?. *J Endod* 2004;30(4):196-200.
21. Reynolds K, Johnson JD, Cohenca N. Pulp revascularization of a necrotic bilateral bicuspid using a modified novel technique to eliminate potential coronal discoloration : a case report. *Int Endod J* 2009;42:84-92.
22. Iwaya S-i, Ikawa M, Kubota M. Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dent Traumatol* 2001;17(4):185-7.
23. Ozan U, Er K. Endodontic treatment of a large cyst-like periradicular lesion using a combination of antibiotic drugs : a case report. *J Endod* 2005;31(12):898-900.

24. Taneja S, Kumari M, Parkash H. Nonsurgical healing of large periradicular lesion using a triple antibiotic paste : a case series. *Contemp Clin Dent* 2010;1(1):31-5.
25. เจษฎา ปัญญาสาร. รายงานผู้ป่วย การรักษาการติดเชื้อในคลองรากฟันโดยใช้ Three mix antibiotics ในกรณีที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์. *เอ็นโดสาร* 2551;13(1):32-8.
26. Trope M. Regenerative potential of dental pulp. *J Endod* 2008;34(7S):S13-S17.
27. Gomez BP, Pinheiro ET, Gade-Neto CR, Sousa EL, Ferraz CC, Zaia AA, Teixeira FB, Sousa-Filho FG. Microbiological examination of infected dental root canals. *Oral Microbiol Immunol* 2004;19:71-6.
28. Sundqvist G, Johansson E, Sjogren U. Prevalence of black-pigmented bacteroides species in root canal infections. *J Endod* 1989;15(1):13-9.
29. Fabricius L, Dahlen G, Ohman A, Moller A. Predominant indigenous oral bacteria isolated from infected root canals after varied times of closure. *Scand J Dent Res* 1982;90:134-44.
30. Moller A, Fabricius L, Dahlen G, Ohman A, Heyden G. Influence on periapical tissues of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys. *Scand J Dent Res* 1981;89:475-84.
31. Mohammadi Z, Abbott PV. On the local applications of antibiotics and antibiotic-based agents in endodontics and dental traumatology. *Int Endod J* 2009;42(7):555-67.
32. Windley W, Teixeira F, Levin L, Sigurdsson A, Trope M. Disinfection of immature teeth with a triple antibiotic paste. *J Endod* 2005;31(6):439-43.
33. Olitzky I. Antimicrobial properties of a propylene glycol based topical therapeutic agent. *J Pharm Sci* 1965;54:787-8.
34. Sundqvist G, Figdor D. Life as an endodontic pathogen : Ecological differences between the untreated and root-filled root canals. *Endod Topics* 2003;6:3-28.
35. Rocas IN, Siqueira JF, Santos KRN. Association of *Enterococcus faecalis* with different forms of periradicular diseases. *J Endod* 2004;30:315-20.
36. Stuart C, Schwartz S, Beeson T, Owatz C. *Enterococcus faecalis*: Its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment. *J Endod* 2006;32:93-8.
37. Ercan E, Dallı M, Yavuz I, Özekinci T. Investigation of microorganisms in infected dental root canals. *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.* 2006;20(2):166-72.
38. Van Winkelhoff AJ, Carlee AW, deGraaff J. *Bacteroides endodontalis* and other black-pigmented *Bacteroides* species in odontogenic abscess. *Infect Immun* 1985;49:494-7.
39. Peciuliene V, Maneliene R, Balcikonyte E, Drukteinis S, Rutkunas V. Microorganisms in root canal infections: a review. *Stomatologija Baltic Dent Max-fac J* 2008;10(1):4-9.
40. Kreth J, Kim D, Nguyen M. The antimicrobial effect of silver ion impregnation into endodontic sealer against streptococcus mutans. *Open Dent J* 2008;2:18-23.
41. Estrela C, Estrela CR, Bammann L, Pecora J. Two methods to evaluate the antimicrobial action of calcium hydroxide paste. *J Endod* 2001;27(12):720-3.
42. Cobankara F, Altinoz H, Erganis O, Kav K, Belli S. In vitro antibacterial activities of root-canal sealers by using two different methods. *J Endod* 2004;30(1):57-60.
43. Vianna M, Gomes B, Sena N, Zaia A, Ferraz C, Filho F. In vitro evaluation of the susceptibility of endodontic pathogens to calcium hydroxide combined with different vehicles. *Braz Dent J* 2005;16(3):175-80.
44. Blanscet M, Tordik P, Goodell G. An agar diffusion comparison of the antimicrobial effect of calcium hydroxide at five different concentrations with three different vehicles. *J Endod* 2008;34(10):1246-8.
45. Pezelj-Ribaric S, Brekelo I, Miletic I, Abram M, Karlovic Z, Anic I. Antibacterial activity of calcium hydroxide root canal sealer (Apexit)-in vitro study. *Acta Stomatol Croat* 2001;35(4):475-7.
46. สวรรส อัญยีน, รัชชทิน ศรีสังจะลักษณ์. ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในช่องปากของยาทริมิกซ์เอ็มพีและยาทริมิกซ์เอ็มพีที่ดัดแปลง. *วทันต มหิดล* 2553;30(2):91-101.
47. Barry AL, Thornsberry C. Susceptibility testing: Diffusion test procedures. In: Lennette EH, Balows A, Hausler WJ Jr, et al, editors. *Manual of Clinical Microbiology*. 4th ed. Washington DC: American Society for Microbiology; 1985. p.978-87.
48. Allen L, Popovich N, Ansel H. Chapter 4 Dosage form design : Pharmaceutical and formulation considerations. *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
49. กริพพล แมนวิวัฒน์กุล. จลนศาสตร์ของปฏิกิริยา และความคงตัวของเภสัชภัณฑ์ (Reaction kinetic and stability of pharmaceutical product). เอกสารประกอบการบรรยาย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: 15-7.
50. Lyondell [Internet]. Ohio: Plastic Process Equipment, Inc.; c2002 [updated 2007 Aug 17; cited 2013 Jan 25]. Available from: <http://www.ppe.com/msds/Propylene%20glycol.pdf>.
51. The Japanese Pharmacopoeia [Internet]. Japan: The Japanese Pharmacopoeia; c2001 [updated 2001 Dec 19; cited 2013 Jan 25]. Available from: http://jpd.b.nihs.go.jp/jp14e/14data/Part-II/Macrogol_4000.pdf.
52. Wu Y, Fassihi R. Stability of metronidazole, tetracycline HCl and famotidine alone and in combination. *Int J Pharm* 2005;290: 1-13.
53. Johnson C, Wong D, Hoppe H, Bhatt-Mehta V. Stability of Ciprofloxacin in an Extemporaneous Oral Liquid Dosage Form. *Int J Pharm Compd* 1998;2(4):314-7.
54. Peter L.B., Buijs J.F., Winkelhoff A.J. Viable bacteria in root dentinal tubules of teeth with apical periodontitis. *J Endod* 2001;27(2):76-81.
55. Matsuo T, Ozaki K, Nakanishi T, Yumoto H, Ebisu S. An immunohistological study of the localization of bacteria invading root pulpal walls of teeth with periapical. *J Endod* 2003;29(3):194-200.
56. Haapasalo M, Qian W, Portenier I, Waltimo T. Effects of dentin on the antimicrobial properties of endodontic medicaments. *J Endod* 2007;33(8):917-25.
57. Haapasalo HK, Sirn EK, Waltimo T, Orstavik D, Haapasalo MPP. Inactivation of local root canal medicaments by dentine: an in vitro study. *Int Endod J* 2000;33(2):126-31.

การเจริญผิดปกติของฟัน

(Dental Anomalies)



กพญ. จิตาภา กัญญาไสกุล
E-mail: pt_power26@hotmail.com

โรงพยาบาลนครนายก อ.เมือง จ.นครนายก

ฟันก็เช่นเดียวกับอวัยวะอื่นๆของร่างกายที่อาจมีการเจริญผิดปกติได้เมื่อมีปัจจัยทางพันธุกรรม (genetic factor) หรือปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (environmental factor) ที่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างฟัน โดยอาจมีความผิดปกติเพียงซี่เดียว หลายซี่ หรือทุกซี่ทั้งชุดฟัน (dentition) ปกติฟันของมนุษย์แบ่งเป็น 2 ชุด คือ ชุดฟันน้ำนม 20 ซี่ และชุดฟันแท้ 32 ซี่ ฟันแต่ละซี่จะมีขนาดและรูปร่างจำเพาะสำหรับฟันซี่นั้นๆ ตามในตำราทันตกายวิภาคศาสตร์ โครงสร้างต่างๆของฟันทั้งเนื้อเยื่อแข็ง (เคลือบฟัน เนื้อฟัน และเคลือบรากฟัน) และเนื้อเยื่ออ่อน (เนื้อเยื่อใน) ต่างมีโครงสร้างจำเพาะสำหรับเนื้อเยื่อชนิดนั้น ฟันแต่ละซี่มีช่วงเวลาที่ขึ้นสู่ภายในช่องปากเฉพาะตามลำดับ (chronology) ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับฟันแบ่งเป็น 5 ประเภทใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้¹

1. การเจริญผิดปกติด้านจำนวน ได้แก่

- ภาวะไร้ฟัน (anodontia)
- ภาวะฟันเกิน (hyperdontia)

2. การเจริญผิดปกติด้านขนาด ได้แก่

- สภาพฟันใหญ่ (macrodontia)
- สภาพฟันเล็ก (microdontia)

3. การเจริญผิดปกติด้านรูปร่าง ได้แก่

- ฟันแฝด (gemination)
- ฟันเชื่อมติดกัน (fusion)
- ฟันแฝดติด (concrecence)
- ภาวะฟันในฟัน (dens invaginatus หรือ dens in dente)
- เดนส์อีเวจเินตัส (dens evaginatus)
- ภาวะโพรงในตัวฟันยืดขยายสู่ปลายราก (taurodontism)
- คลองรากฟันรูปซี (C shaped canal)
- ไข่มุกเคลือบฟัน (enamel pearls)
- โดลาเซอริชัน (dilacerations)
- รากฟันเกิน (supernumerary root)

4. การเจริญผิดปกติด้านโครงสร้าง ได้แก่

- การเจริญพร่องของเคลือบฟัน (enamel hypoplasia)
- การสร้างเคลือบฟันไม่สมบูรณ์ (amelogenesis imperfecta)
- เนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ (dentinogenesis imperfecta)
- เนื้อฟันอุปการ (dentin dysplasia หรือ rootless tooth)
- ฟันเติบโตผิดปกติ (regional odontodysplasia หรือ odontogenesis imperfecta หรือ ghost teeth)

5. การเจริญผิดปกติด้านการขึ้นของฟัน ได้แก่

- ฟันงอกเร็ว (early eruption)
- ฟันงอกช้า (delayed eruption)
- ฟันฝังและฟันคุด (embedded tooth and impacted tooth)
- ฟันขึ้นผิดที่ (ectopic eruption)

1. การเจริญผิดปกติด้านจำนวน

1.1 กาวะไร้ฟัน (anodontia) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.1.1 กาวะไร้ฟันแบบจริง (true anodontia) คือ กาวะที่ไม่มีการสร้างฟันเกิดขึ้นเลย แบ่งเป็น กาวะไร้ฟันจริงทั้งหมด (true complete anodontia) คือ ฟันทั้งหมดทั้งชุดฟันน้ำนมและฟันแท้หายไป โอกาสพบได้ยาก อาจพบในกลุ่มอาการ เอ็กโตเดอร์มัลดิสพลาเซีย (ectodermal dysplasia) อย่างไรก็ตามผู้ป่วยในกลุ่มอาการนี้มักจะมีฟันเหลืออยู่บางซี่ ฟันที่เหลืออยู่มักจะมีรูปร่างคล้ายกรวย (cone-shaped) และ กาวะไร้ฟันจริงบางส่วน (true partial anodontia, hypodontia, oligodontia) คือ ฟันซี่เดียวหรือหลายซี่หายไป พบบ่อยในฟันกรามแท้ซี่ที่สาม สำหรับฟันน้ำนมที่พบบ่อยคือ ฟันตัดซี่ข้างบน ไม่ทราบสาเหตุการเกิดแน่นอน

1.1.2 กาวะไร้ฟันแบบเทียม (false anodontia) คือ สภาวะที่ไม่พบฟันซี่นั้นๆ ในช่องปากแม้ว่าจะมีการสร้างฟันเหล่านั้นแล้วก็ตาม เช่น ฟันคุด ฟันที่หลุดก่อนกำหนดเวลาอันควรด้วยสาเหตุใดก็ตาม^{1,2}

1.2 กาวะฟันเกิน (hyperdontia) คือ กาวะที่มีฟันเกินจำนวนปกติ ตามปกติหน่อฟันมีเพียงสองชนิดคือ หน่อฟันน้ำนมและหน่อฟันแท้ ฟันเกินอาจเกิดจากหน่อฟันที่สามหรือการแยกของหน่อฟันน้ำนมหรือหน่อฟันแท้ ส่วนใหญ่พบในฟันแท้และเกิดในจากรรโทรบนมากกว่า กาวะฟันเกินแบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามรูปร่างและขนาดของฟัน คือ ซุปเปอร์นัมเมอร์รี่ทีซ (supernumerary teeth) พบบ่อยที่บริเวณแนวกลางด้านหน้าของจากรรโทรบน เรียกฟันเกินบริเวณนี้ว่า ฟันเกินตรงกลาง (mesiodens) โดยตัวฟันมีรูปร่างคล้ายกรวย และมีรากฟันสั้นกว่าปกติ (รูปที่ 1) ส่วนชนิดที่สองคือ ซับพลีเมนทัลทีซ (supplemental teeth) พบได้น้อยกว่า โดยตัวฟันจะมีขนาดใกล้เคียงกับฟันปกติทั่วไป เช่น ฟันกรามซี่ที่สี่ (fourth molar) (รูปที่ 2) เกิดบริเวณฟันกรามแท้ของจากรรโทรบนมากกว่าจากรรโทรล่าง โดยตั้งอยู่ด้านเพดาน หรือด้านแก้ม หรือระหว่างฟันกรามแท้ จะเรียกว่า พาราโมลาร์ (paramolar) ถ้าอยู่หลังฟันกรามแท้ซี่ที่สาม เรียกว่า ดิสโทโมลาร์ (distomolar) กาวะฟันเกินพบได้ในกลุ่มอาการการ์เดนเนอร์ (Gardner's syndrome) และ โรคการเจริญของกระดูกโพลาร้าและกระดูกศีรษะ-บกรรช่อง (Cleidocranial dysplasia) ซึ่งในผู้ป่วยคนเดียวกันอาจมีฟันเกินได้หลายซี่³



รูปที่ 1 ฟันเกินตรงกลาง



รูปที่ 2 ภาพรังสีแสดงฟันกรามแท้ล่างซี่ที่สี่

2. การเจริญผิดปกติด้านขนาด

เกิดจากความผิดปกติในขั้นตอนการสร้างฟันระยะรูปลักษณ์ค้ำหรือหน่อ ทำให้ฟันมีขนาดใหญ่หรือเล็กกว่าขนาดปกติ⁴ แบ่งเป็น

2.1 สภาวะฟันใหญ่ (macrodontia)

2.1.1 สภาวะฟันใหญ่ทั่วไป (generalized macrodontia) แบ่งเป็นสภาวะฟันใหญ่ทั่วไปจริง (true generalized macrodontia) ฟันทุกซี่มีขนาดใหญ่กว่าปกติ ส่วนใหญ่พบในคนที่มีสภาวะร่างยักษ์ (gigantism) และสภาวะฟันใหญ่ทั่วไปสัมพันธ์ (relative generalized macrodontia) ฟันมีขนาดปกติแต่อยู่ในขากรรไกรที่มีขนาดเล็กกว่าปกติ ทำให้ดูคล้ายกับว่าฟันทุกซี่มีขนาดใหญ่กว่าปกติ

2.1.2 สภาวะฟันใหญ่เฉพาะที่ (localized macrodontia) คือภาวะที่ฟันซี่เดียวหรือหลายซี่มีขนาดใหญ่กว่าปกติ พบไม่บ่อย

2.2 สภาวะฟันเล็ก (microdontia) แบ่งเป็น

2.2.1 สภาวะฟันเล็กทั่วไป (generalized microdontia) แบ่งเป็นสภาวะฟันเล็กทั่วไปจริง (true generalized microdontia) ฟันทุกซี่มีขนาดเล็กกว่าปกติ ส่วนใหญ่พบในสภาวะร่างแคระ (dwarfism) และสภาวะฟันเล็กทั่วไปสัมพันธ์ (relative generalized microdontia) ฟันมีขนาดปกติแต่อยู่ในขากรรไกรที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติทำให้ดูคล้ายกับว่าฟันทุกซี่มีขนาดเล็กกว่าปกติ

2.2.2 สภาวะฟันเล็กเฉพาะที่ (localized microdontia) คือภาวะที่ฟันซี่เดียวหรือหลายซี่มีขนาดเล็กกว่าปกติ พบมากที่สุดที่ฟันตัดแท่นซี่ข้างโดยตัวฟันมีรูปร่างคล้ายหมุด (peg-shaped) หรือรูปร่างคล้ายกรวย รากฟันส่วนใหญ่สั้นกว่าปกติ และยังมีพบสภาวะฟันเล็กเกินเฉพาะที่ได้บ่อยที่ฟันกรามแท่นซี่ที่สาม¹

3. การเจริญผิดปกติด้านรูปร่าง

3.1 ฟันแฝด (gemination) เกิดจากความผิดปกติในขั้นตอนการสร้างฟันระยะรูปลักษณ์ค้ำ⁴ โดยหน่อฟันที่กำลังแบ่งตัวออกเป็นสองหน่อเกิดการแยกตัวไม่สมบูรณ์ ฟันจะมีรูปร่างผิดปกติ คือ ตัวฟันมีขนาดใหญ่กว่าปกติและมีร่องตามแกนฟันตรงกลางตัวฟันทำให้มีลักษณะคล้ายกับฟันสองซี่อยู่ติดกัน อาจมีรากร่วมกันรากเดียวและคลองรากฟันเดียว (รูปที่ 3, 4) เมื่อนับจำนวนฟันในขากรรไกรจะพบว่าไม่เปลี่ยนแปลงไปจากจำนวนปกติ⁵ พบบ่อยสุดที่ฟันตัดแท่นซี่ข้างและไม่ทราบสาเหตุแน่นอนแต่อาจเกิดจากการบาดเจ็บระหว่างการสร้างฟันทำให้มีการแยกของหน่อฟัน



รูปที่ 3 ฟันตัดแท่นซี่กลาง
มีลักษณะฟันแฝด (gemination)



รูปที่ 4 ภาพรังสีแสดงลักษณะฟันแฝด
(gemination) ของฟันตัดแท่นซี่กลาง



3.2 ฟันเชื่อมติดกัน (fusion) เกิดจากความผิดปกติในขั้นตอนการสร้างฟันระยะรูปคล้ายหมวกเช่นเดียวกับฟันแฝด⁴ แต่เกิดการเชื่อมกันของหน่อฟันสองหน่อหรือมากกว่า¹ โดยจะเกิดเป็นฟันซี่เดียวที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติ อาจเชื่อมกันเฉพาะส่วนตัวฟัน หรือเฉพาะส่วนรากฟัน เราจะเรียกเป็นฟันเชื่อมติดกันเมื่อมีส่วนของเนื้อฟันของฟันทั้งสองซี่เชื่อมต่อกัน (รูปที่ 5, 6) โดยจำนวนซี่ฟันภายในขากรรไกรนั้นจะลดลง⁵ ยกเว้นกรณีที่เกิดการเชื่อมติดกันระหว่างฟันปกติกับฟันเกิน จำนวนซี่ฟันจะไม่เปลี่ยนแปลง⁶ การเจริญผิดปกตินี้พบในฟันน้ำนมประมาณร้อยละ 0.5 – 2.5⁷ และพบน้อยกว่าในฟันแท้⁸ ฟันที่พบบ่อยที่สุดคือ ฟันตัดของทั้งฟันน้ำนมและฟันแท้ ไม่ทราบสาเหตุแน่นอน สันนิษฐานว่าอาจเกิดจากการบาดเจ็บระหว่างการสร้างฟันเช่นกันเนื่องจากลักษณะทางคลินิกและภาพรังสีระหว่างฟันแฝดและฟันเชื่อมติดกันมีความคล้ายคลึงกันมาก ทำให้บางครั้งไม่สามารถวินิจฉัยแยกออกจากกันได้ บางคนจึงเรียกฟันทั้งสองชนิดนี้ด้วยชื่อเดียวกันคือ ฟันคู่ (double teeth)⁹



รูปที่ 5 ฟันคุดน้ำนมล่างซี่ข้างเชื่อมติดกับฟันเขี้ยวน้ำนมล่างซึ่งแสดงลักษณะของฟันเชื่อมติดกัน (fusion)



รูปที่ 6 ภาพรังสีแสดงฟันคุดแก่วัยซี่ข้างเชื่อมติดกับฟันเขี้ยวแก่วัยซี่ข้าง

3.3 ฟันแฝดติด (concrecence) คือ ฟันเชื่อมติดกัน อาจเกิดในระยะการสร้างรากฟัน (true concrecence) หรือหลังจากรากฟันสร้างเสร็จสมบูรณ์แล้ว (false concrecence)^{1,4} โดยฟันทั้งสองจะเชื่อมกันบริเวณเคลือบรากฟันเท่านั้น เชื่อว่าเกิดจากการบาดเจ็บหรือฟันซ้อน (crowding tooth) และมีการละลายของกระดูกที่อยู่ระหว่างรากฟัน ทำให้รากฟันของฟันทั้งสองอยู่ใกล้ชิดกัน¹ จึงมีการเชื่อมกันด้วยเคลือบรากฟัน (รูปที่ 7, 8) ตามปกติเกิดกับฟันเพียงสองซี่เท่านั้น แต่ก็มีรายงานว่าเกิดกับฟันสามซี่ได้¹⁰ พบบ่อยที่ฟันกรามแท่นซี่ที่สองและสาม¹¹



รูปที่ 7 ฟันแฝดติด (concrecence) ระหว่างฟันกรามแท่นซี่ที่สองและสาม



รูปที่ 8 ฟันแฝดติด (concrecence) ระหว่างฟันกรามแท่นซี่ที่สามและสี่

3.4 กวาวะฟันในฟัน (dens invaginatus หรือ dens in dente) เกิดจากเซลล์บางกลุ่มของชั้นเยื่อเคลือบฟันรอบในหยุดเจริญเติบโตหรือเจริญเติบโตช้าลง ในขณะที่เซลล์รอบนอกยังเจริญปกติทำให้เกิดการยื่นเข้า (invagination) ของอวัยวะสร้างฟันเข้าไปในปุ่มเนื้อกำเนิดฟัน เกิดขึ้นในขั้นตอนการสร้างฟันระยะ-รูปคล้ายหมวก⁴ ซึ่งอาจมาจากการบาดเจ็บเหตุสับสน กวาวะ-การติดเชื้อ หรือพันธุกรรม¹ พบได้ร้อยละ 0.3 – 10 ในฟันแท้¹² โดยฟันตัดแท่นซี่ข้างจะพบได้บ่อยที่สุด¹³ และร้อยละ 43 จะพบทั้งสองข้าง (bilateral)¹⁴ ลักษณะทางคลินิกที่สำคัญ คือ

- ตัวฟันมีความกว้างในแนวริมฝีปาก – ลิ้น หรือแนวใกล้กลาง – ไกลกลางมากกว่าปกติ
- มีรอยบากที่ปลายฟันร่วมกับมีร่องด้านริมฝีปาก
- ฟันมีลักษณะเป็นรูปหมุด (peg-shaped) หรือรูปกรวย
- พบปุ่มฟันขนาดใหญ่ทางด้านเพดานปากของตัวฟัน (talon cusp)¹⁵ จะเห็นความผิดปกติได้ชัดเจนจากภาพรังสีซึ่งมีลักษณะของช่องเงาโปร่งรังสีที่บุด้วยเงาที่รังสีของเคลือบฟันอยู่ในโพรงประสาทฟัน มีลักษณะคล้ายกับฟันที่มีฟันอีกซี่อยู่ในโพรงฟัน (dens in dente) (รูปที่ 9)

แบ่งกวาวะฟันในฟันออกเป็น 3 ชนิด คือ¹⁶ (รูปที่ 10)

3.4.1 ชนิดที่ 1 การม้วนตัวของเคลือบฟันเข้าไปในตัวฟัน ไม่เกินรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน (cemento-enamel junction) เป็นชนิดที่พบได้มากที่สุดคือร้อยละ 79

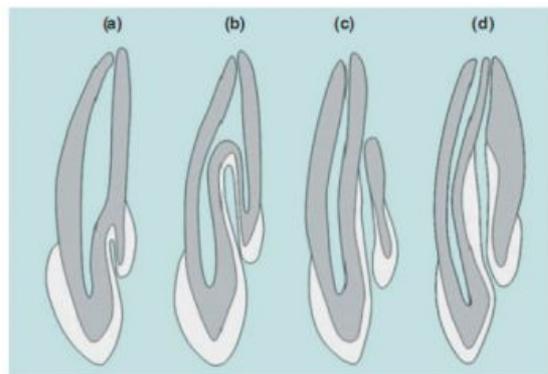
3.4.2 ชนิดที่ 2 การม้วนตัวของเคลือบฟันซึ่งมีลักษณะเป็นถุงเข้าไปในส่วนรากฟัน โดยอาจมีหรือไม่มีการติดต่อกับเนื้อเยื่อใน พบได้ร้อยละ 15

3.4.3 ชนิดที่ 3 การม้วนตัวของเคลือบฟันเข้าไปในส่วนรากฟัน และเชื่อมต่อกับเอ็นยึดปริทันต์ โดยถ้าจุดที่เชื่อมต่ออยู่บริเวณข้างรากฟันผ่านทางซูดอฟอร์เมน (pseudoforamen) จัดเป็นชนิด 3a แต่ถ้าจุดเชื่อมต่ออยู่ที่บริเวณปลายรากฟันผ่านทางรูปลายรากฟัน (apical foramen) จัดเป็นชนิด 3b ทั้งชนิด 3a และ 3b ส่วนใหญ่จะไม่เชื่อมต่อกับเนื้อเยื่อใน พบชนิดที่ 3 ได้ร้อยละ 5

ความสำคัญทางคลินิก คือกวาวะฟันในฟันอาจมีทางเชื่อมต่อระหว่างหลุมด้านเพดานปากสู่ภายในคลองรากฟัน เกิดการติดเชื้อภายในคลองรากฟัน นำไปสู่การเกิดพยาธิสภาพรอบปลายรากฟัน หรือการมีหลุมลึกทำให้มีเศษอาหารติดค้างเกิดฟันผุซึ่งจะนำไปสู่การติดเชื้อของเนื้อเยื่อในได้เช่นเดียวกัน¹ ซึ่งการรักษาคลองรากฟันค่อนข้างยากเนื่องจากรูปร่างของคลองรากฟันจะมีความซับซ้อนมากกว่าฟันปกติ อาจต้องใช้การถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ (computerized tomography) เพื่อเป็นข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการรักษาคลองรากฟันร่วมด้วย



รูปที่ 9 ภาพรังสีแสดงกวาวะฟันในฟัน (dens invaginatus หรือ dens in dente) ของฟันตัดแท่นบนขาข้าง



ชนิดที่ 1 ชนิดที่ 2 ชนิดที่ 3a ชนิดที่ 3b

รูปที่ 10 ชนิดของกวาวะฟันในฟัน (dens invaginatus หรือ dens in dente)



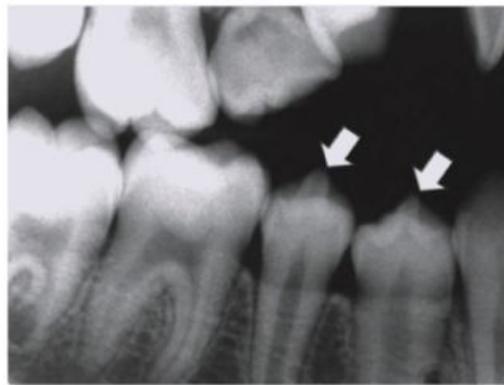
3.5 เดนส์อีเวจินตัส (dens evaginatus) คือติ่งหรือปุ่มที่ยื่นขึ้นมาบริเวณตรงกลางระหว่างปุ่มด้านแก้มและปุ่มด้านลิ้นบนด้านบดเคี้ยวของฟันจากการโปน (evagination) ของอวัยวะสร้างฟัน⁸ ยื่นขึ้นมาจากบริเวณร่องกลาง (central groove) หรือยื่นมาจากพื้นเอียง (inclined plane)¹⁷ การเกิดพยาธิสภาพจะตรงข้ามกับภาวะฟันในฟัน โดยความผิดปกติเกิดขึ้นในระยะรูปคล้ายระฆัง⁴ พบบ่อยในคนเอเชีย (จีน มาเลเซีย ไทย ญี่ปุ่น และอินเดีย) ที่ฟันกรามน้อยล่าง เป็นได้ทั้งข้างเดียวและสองข้าง แต่จะพบเป็นทั้งสองข้างบ่อยกว่า ลักษณะทางคลินิกพบติ่งหรือปุ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ฐานปุ่มประมาณ 1.5 มิลลิเมตร สูงโดยเฉลี่ย 3 มิลลิเมตร ติ่งหรือปุ่มนี้ประกอบด้วยเคลือบฟันและเนื้อฟัน (รูปที่ 11, 12) อาจมีบางส่วนของเนื้อเยื่อในยื่นเข้าไปในปุ่มนี้เช่นเดียวกัน มีการแบ่งเดนส์อีเวจินตัสเป็น 5 ชนิด¹⁹ ตามลักษณะของเนื้อเยื่อในที่พบในปุ่ม คือ

- ส่วนยอดเนื้อเยื่อในในปุ่มมีขนาดกว้าง (wide pulp horns) พบได้ร้อยละ 34
- ส่วนยอดเนื้อเยื่อในในปุ่มมีขนาดแคบ (narrow pulp horns) พบได้ร้อยละ 22
- ส่วนยอดเนื้อเยื่อในในปุ่มมีขนาดคับแคบมากแต่ยังมีการเชื่อมต่อระหว่างส่วนยอดเนื้อเยื่อในในปุ่มและเนื้อเยื่อในส่วนโพรงเนื้อเยื่อใน (constricted pulp horns) พบได้ร้อยละ 14
- ส่วนยอดเนื้อเยื่อในในปุ่มแยกออกจากเนื้อเยื่อในส่วนโพรงเนื้อเยื่อใน (isolated pulp horns remnants) พบได้ร้อยละ 20
- ไม่พบส่วนยอดเนื้อเยื่อในในปุ่ม (no pulp horns) พบได้ร้อยละ 10

เมื่อมีการหักหรือการสึกของปุ่มอาจมีโอกาสะลุโพรงเนื้อเยื่อใน เป็นผลให้เกิดการติดเชื้อภายในคลองรากฟันและเกิดพยาธิสภาพรอบปลายรากฟันได้ โดยร้อยละ 3 - 40 เกิดการติดเชื้อในคลองรากฟันตั้งแต่ในช่วงของการสร้างรากฟันเป็นผลให้การเจริญของรากฟันสิ้นสุดลงด้วย¹



รูปที่ 11 เดนส์อีเวจินตัส (dens evaginatus) ในฟันกรามน้อย แก่ล่างซ้ายซี่ที่สอง



รูปที่ 12 ภาพรังสีแสดงเดนส์อีเวจินตัส (dens evaginatus) ของฟันกรามน้อยแก่ล่างขวา ซี่ที่หนึ่งและสอง

ปุ่มทาลอน (talon cusp) คือ ปุ่มที่ยื่นจากปุ่มคอฟัน (cingulum) ของฟันตัดหรือฟันเขี้ยว มีรูปร่างคล้ายงูเห่ากอินทรี (eagle's talon)¹ (รูปที่ 13) พบได้บ่อยในมองโกลอยด์ มีโอกาสพบได้ทั้งสองข้างร้อยละ 20 และพบที่ฟันตัดแท่นซี่ข้างประมาณร้อยละ 70 ฟันตัดแท่นซี่กลางร้อยละ 25²⁰ ลักษณะทางคลินิกคล้ายเดนส์อีเวจินตัสที่เกิดในฟันหน้าคือมีปุ่มฟันยื่นขึ้นมาซึ่งประกอบด้วยเคลือบฟัน เนื้อฟัน และอาจมีบางส่วนของเนื้อเยื่อในยื่นตามขึ้นมาด้วยเช่นเดียวกัน ความสำคัญทางคลินิก คือ จัดวางต่อการสบฟันและมีร่องลึกทำให้เกิดฟันผุได้ง่าย ควรอุดฟันเพื่อป้องกันฟันผุ หรือถ้าจัดวางต่อการสบฟันควรกรอแต่งให้ฟันจากการกัดขวางต่อการสบฟัน^{1,21}



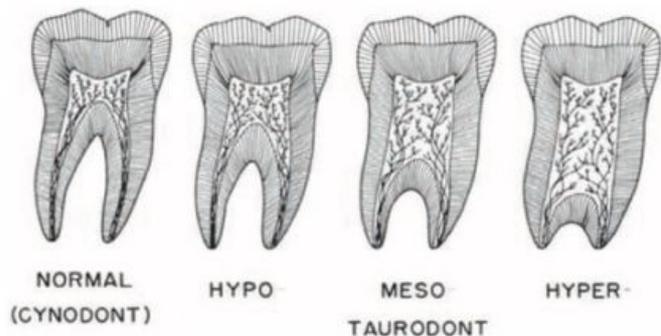


รูปที่ 13 ปุ่มทาลอน (talon cusp) ของฟันตัดแท่นซ้ายซี่ข้าง

3.6 กวาระโพรงในตัวฟันยึดขยายสู่ปลายราก (taurodontism) คือ กวาระที่ฟันมีง่ามรากฟันอยู่ใกล้ปลายรากฟันมากกว่าปกติ ทำให้โพรงในตัวฟันมีขนาดใหญ่กว่าปกติ และฟันมีลักษณะคล้ายฟันของวัวหรือสัตว์ที่มีเท้าเป็นกีบ (ungulate) จึงเรียกว่า “bull like tooth” (รูปที่ 14) สาเหตุเกิดจากการงอกยื่นของอีพิทีเลียลโคเอแพรมเข้าไปในปุ่มเนื้อกำเนิดฟันเพื่อแบ่งเป็น 2-3 รากฟัน มีตำแหน่งอยู่ต่ำไปทางปลายรากฟันมากเกินไป พบความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดกวาระโพรงในตัวฟันยึดขยายสู่ปลายรากฟันกับโรคทางพันธุกรรมบางกลุ่ม เช่น กลุ่มอาการโคลน์เฟลเตอร์ (Klinefelter’s syndrome)²² กลุ่มอาการดาวน (Down’s syndrome)²³ พบได้ทั้งในฟันน้ำนมและฟันแท้²⁴ แต่พบบ่อยกว่าในฟันกรามแท้ ไม่เห็นความผิดปกติของฟันทางคลินิกแต่จะเห็นความผิดปกติจากภาพรังสี โดยจะให้การวินิจฉัยว่าฟันซี่นั้นเป็นกวาระโพรงในตัวฟันยึดขยายสู่ปลายรากฟันเมื่อฟันโพรงในตัวฟัน (floor of pulp chamber) อยู่ต่ำกว่ารอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟันอย่างน้อย 2.5 มิลลิเมตร และอัตราส่วนระหว่างระยะทางระหว่างหลังคาโพรงในตัวฟัน (roof of pulp chamber) ถึงพื้นโพรงในตัวฟัน และระยะทางระหว่างหลังคาโพรงในตัวฟันถึงปลายรากฟันมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เรียกอัตราส่วนนี้ว่า Taurodont Index โดยถ้าค่าระหว่าง 0.2 – 0.299 จัดเป็น “Hypotaurodont” 0.3 – 0.399 จัดเป็น “Mesotaurodont” และ 0.4 – 0.75 จัดเป็น “Hypertaurodont”²⁵ (รูปที่ 15) ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาพบเคลือบฟันมีลักษณะปกติ แต่ฟันบางซี่จะพบหลอดฝอยในเนื้อฟันที่สั้นกว่าปกติ เซลล์สร้างเนื้อฟันเรียงตัวไม่เป็นระเบียบและพบนิวไพลิน (pulp stone หรือ denticle) บริเวณรูเปิดคลองรากฟัน (root canal orifice)²⁶ ปัญหาในการรักษา รากฟันเกิดจากความยากในการหาตำแหน่งรูเปิดคลองรากฟัน เนื่องจากตำแหน่งของรูเปิดคลองรากฟันอยู่ต่ำไปทางปลายรากฟันมากกว่าฟันปกติ รวมถึงการมีนิวไพลินและแคลเซียมเกาะภายในคลองรากฟันปริมาณมาก จึงอาจเป็นอุปสรรคในการทำ ความสะอาดภายในคลองรากฟันได้²⁷



รูปที่ 14 ภาพรังสีแสดงกวาระโพรงในตัวฟันยึดขยายสู่ปลายราก (taurodontism) ของฟันกรามแท้ล่างซ้ายซี่ที่หนึ่ง



รูปที่ 15 ชนิดต่างๆของกวาระโพรงในตัวฟันยึดขยาย (taurodontism) เมื่อแบ่งตาม Taurodont Index

3.7 คลองรากฟันรูปซี (C shaped canal) คือ คลองรากฟันที่มีการเชื่อมกันเป็นแถบคล้ายรูปตัวอักษรซีเมื่อมองจากภาพตัดขวาง สาเหตุเกิดจากความผิดปกติของโครงสร้างรากฟันโดยเยื่อหุ้มรากเอิร์ตวิกทางด้านแก้มและด้านลิ้นไม่เชื่อมกัน ทำให้เกิดความล้มเหลวในการแบ่งรากฟันออกเป็นสองหรือสามราก²⁸ ส่วนใหญ่จะพบความผิดปกติของเยื่อหุ้มรากเอิร์ตวิกทางด้านแก้ม ทำให้พบรากฟันเป็นรูปโคน (cone shaped) ที่มีร่องตามแนวยาวของรากฟันที่ผิวรากฟันด้านลิ้นซึ่งแสดงถึงความพยายามในการแบ่งรากฟัน (รูปที่ 16) ลักษณะ-คลองรากฟันที่พบมักมีการเชื่อมต่อกันเป็นแถบทางด้านแก้ม โดยอาจมีการเชื่อมต่อกันตลอดความยาวรากฟัน หรือเชื่อมกันเฉพาะตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งของรากฟัน พบบ่อยในฟันกรามแท้ล่างซี่ที่สอง ในคนเอเชีย ในประชากรไทยพบอุบัติการณ์ของคลองรากฟันรูปซีในฟันกรามแท้ล่างซี่ที่สองได้มากถึงร้อยละ 10²⁹ ลักษณะ-ภาพรังสีอาจไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าฟันซี่นั้นเป็นคลองรากฟันรูปซีหรือไม่ แต่ส่วนใหญ่จะมีลักษณะของรากฟันที่รวบเข้าหากัน (fused root) หรือมีรากฟันใกล้กันมาก (รูปที่ 17)³⁰



รูปที่ 16 ฟันกรามแท้ล่างซี่ที่สองมีร่องตามแนวยาวของรากฟันที่ผิวรากฟันด้านลิ้น



รูปที่ 17 ภาพรังสีแสดงฟันกรามแท้ล่างซี่ที่สองมีลักษณะ-รากฟันที่รวบเข้าหากัน

3.8 ไข่มุกเคลือบฟัน (enamel pearls) คือ เคลือบฟันที่มีลักษณะเป็นเม็ดกลมคล้ายไข่มุก พบบ่อยบริเวณจุดแยกรากของฟันกรามแท้ (รูปที่ 18, 19) เกิดขึ้นจากเซลล์ชั้นในของเยื่อหุ้มรากไม่แยกจากผิวเนื้อฟันและเปลี่ยนไปเป็นเซลล์สร้างเคลือบฟัน ทำให้เกิดการสร้างเคลือบฟันที่บริเวณผิวรากฟันขึ้น



รูปที่ 18 ไข่มุกเคลือบฟัน (enamel pearls) บริเวณง่ามรากฟัน



รูปที่ 19 ภาพรังสีแสดงไข่มุกเคลือบฟัน (enamel pearls) บริเวณง่ามรากฟันของฟันกรามแท้ล่างซี่ที่หนึ่ง สอง และสาม

3.9 ไตลาเซอร์ชัน (dilacerations) คือ การโค้งงอหรือการหักมุมที่ผิดปกติของรากฟัน (รูปที่ 20) สาเหตุอาจเป็นการบาดเจ็บระหว่างการสร้างรากฟันทำให้เกิดการหักมุมของรากมากเกินไปจนผิดปกติ สามารถเกิดที่ตำแหน่งใดของรากก็ได้ ทั้งในฟันน้ำนมและฟันแท้



รูปที่ 20 ภาพรังสีแสดงไตลาเซอร์ชัน (dilaceration) ของฟันกรามแท้ล่างขาซีกที่หนึ่ง

3.10 รากฟันเกิน (supernumerary root) คือ รากฟันที่เกินจำนวนปกติของรากฟัน แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ รากแยกสอง (bifid roots) จากเกิดการแยก (cleavage) ของรากฟันออกจากรากปกติ โดยส่วนใหญ่จะแยกที่ส่วนปลายของรากฟัน (รูปที่ 21) และรากเพิ่มเติม (additional roots) เป็นรากฟันเกินที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับง่ามรากฟัน โดยรากที่เกินนั้นอาจมีการพัฒนาจนเป็นรากฟันที่สมบูรณ์หรืออาจเป็นเพียงรากเรียวยาวและเล็กกว่ารากฟันปกติ เช่น รากฟันด้านลิ้นไกลกลาง (distolingual root) ของฟันกรามแท้ล่าง (รูปที่ 22)¹



รูปที่ 21 รากแยกสอง (bifid roots) ของฟันกรามน้อยแท้ล่าง



รูปที่ 22 รากเพิ่มเติม (additional roots) ของฟันกรามแท้ล่าง

4. การเจริญผิดปกติทางด้านโครงสร้าง

4.1 การเจริญพร่องของเคลือบฟัน (enamel hypoplasia) ทำให้มีปริมาณของเคลือบฟันน้อยกว่าปกติ แต่คุณภาพของเคลือบฟันปกติ อาจเกิดจาก 2 ปัจจัย คือ

- ปัจจัยเฉพาะที่ (local factor) ส่วนใหญ่เกิดกับฟันเพียงซี่เดียว แต่อาจพบความผิดปกติกับฟันหลายซี่ สาเหตุเกิดจาก ภาวะสร้างฟันได้รับอันตราย เช่น มีแรงกระแทกทำให้ฟันนั้นมเข้าไปในกระดูกขาฟันเป็นผลให้อวัยวะสร้างฟันของฟันแท้ ได้รับบาดเจ็บ หรือเกิดจากการลุกลามของการอักเสบรอบปลายรากฟันของฟันนั้นเข้าไปสู่อวัยวะสร้างฟันของฟันแท้ จึงส่งผลให้การสร้างเคลือบฟันของฟันแท่น้อยกว่าปกติ และอาจมีแคลเซียมมาสะสมน้อยกว่าปกติด้วยเช่นกัน เรียกฟันในลักษณะนี้ว่า ฟันเทอนอร์ (Turner's tooth) ลักษณะทางคลินิกพบตัวฟันมีพื้นผิวขรุขระหรือเป็นหลุมเนื่องจากเคลือบฟันน้อยกว่าปกติและมีสีเหลืองหรือน้ำตาลเนื่องจากการสะสมของสิ่งของเนื้อฟัน
- ปัจจัยทางระบบ (systemic factor) ได้แก่ ความพร่องทางโภชนาการ (nutritional deficiency) เช่น โรคกระดูกอ่อนในเด็ก (rickets) โรคติดเชื้อในเด็ก เช่น โรคหัด (measles) โรคสุกใส (chicken pox) ไข้ดำแดง (scarlet fever) โรคซิฟิลิสแต่กำเนิด (congenital syphilis) ภาวะเลือดมีแคลเซียมน้อย (hypocalcemia) การได้รับสารเคมีในปริมาณมากเกินไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งฟลูออไรด์

ตัวอย่างของฟันผิดปกติที่เกิดจากโรคซิฟิลิสแต่กำเนิด เช่น ฟันตัดฮัตชินสัน (Hutchinson's incisor) ตัวฟันมีลักษณะเรียวยาว สอบเข้าหาด้านตัด และที่ด้านตัดมีรอยบาก (notch) ทำให้มีรูปร่างคล้ายไขควง (screw driver shaped) (รูปที่ 23) ฟันกรามหลายปม (mulberry molars หรือ Moon's molar) มีด้านบดเคี้ยวแคบกว่าปกติและไม่มีปุ่มฟันเหมือนฟันกรามทั่วไป แต่มีลักษณะเป็นก้อนเล็ก ๆ บนด้านบดเคี้ยว (รูปที่ 24) กรณีได้รับฟลูออไรด์ปริมาณมากเกินไป ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อเซลล์สร้างเคลือบฟันในระยะที่มีการสร้างเคลือบฟันส่งผลให้ไม่สามารถสร้างเคลือบฟันได้สมบูรณ์ เกิดเป็นลักษณะที่เรียกว่า ฟันตกกระ (mottled tooth) และยังมีผลต่อการเกาะของแคลเซียมด้วย โดยเคลือบฟันจะมีลักษณะขุ่นขาว (white opaque area) หรือเป็นหลุมตื้นสีน้ำตาล พบได้ทั้งในฟันน้ำนมและฟันแท้² (รูปที่ 25)



รูปที่ 23 ฟันตัดฮัตชินสัน
(Hutchinson's incisor)



รูปที่ 24 ฟันกรามหลายปม
(mulberry molars หรือ Moon's molar)



รูปที่ 25 ฟันตกกระ (mottled tooth)
จากการได้รับฟลูออไรด์มากเกินไป

4.2 การสร้างเคลือบฟันไม่สมบูรณ์ (amelogenesis imperfecta) เกิดจากความผิดปกติของยีนที่ควบคุมการสร้างโปรตีนในเมทริกซ์เคลือบฟัน ซึ่งถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ทั้งทางยีนเด่นของโครโมโซมร่างกาย (autosomal dominant) ยีนด้อยของโครโมโซมร่างกาย (autosomal recessive) หรือโครโมโซมเพศเอ็กซ์ (x linked) แต่ส่วนใหญ่เกิดจากการถ่ายทอดผ่านโครโมโซมร่างกายมากกว่าโครโมโซมเพศ^{1,3} พบทั้งในฟันน้ำนมและฟันแท้ โดยพบได้ร้อยละ 0.0125 – 0.13³¹⁻³³

แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

- ชนิดเจริญพร่อง (hypoplastic type) เกิดจากความผิดปกติในขั้นตอนการสร้างเมทริกซ์เคลือบฟัน โดยเซลล์สร้างเคลือบฟันเปลี่ยนแปลงรูปร่างจากระยะค้ำหลังเข้าสู่ระยะต่อไปเร็วเกินไป ทำให้การสร้างเมทริกซ์เคลือบฟันน้อยกว่าปกติ แต่เนื่องจากการสะสมแร่ธาตุภายในชั้นเคลือบฟันเป็นปกติ ดังนั้นจึงไม่ส่งผลต่อความแข็งแรงของเคลือบฟัน ลักษณะทางคลินิกของตัวฟันพบได้ตั้งแต่ผิวเคลือบฟันมีลักษณะเป็นหลุมเป็นร่องจนถึงไม่มีเคลือบฟันเลย (aplasia) ทำให้เค้ารูป (contour) ของตัวฟันผิดปกติและไม่มีจุดสัมผัสระหว่างฟันข้างเคียง (contact point) สีฟันเป็นสีเหลืองถึงน้ำตาลจากสีของเนื้อฟัน (รูปที่ 26) ภาพรังสีพบเคลือบฟันมีความทึบรังสีปกติแต่จะมีความหนาน้อยกว่าฟันปกติ บริเวณด้านประชิดไม่มีจุดสัมผัสระหว่างฟันข้างเคียง พบความผิดปกติเฉพาะในส่วนเคลือบฟันเท่านั้น โดยส่วนอื่นๆของฟันมีลักษณะปกติ (รูปที่ 27)
- ชนิดสะสมแร่ธาตุน้อย (hypocalcified หรือ hypomineralization type) เกิดจากมีการสะสมแร่ธาตุในเมทริกซ์เคลือบฟันน้อยกว่าปกติตั้งแต่ในระยะแรกเริ่มของการสะสม โดยไม่มีความผิดปกติในขั้นตอนการสร้างเมทริกซ์เคลือบฟัน ทำให้มีปริมาณของเคลือบฟันปกติแต่มีลักษณะนิ่มร่วน (soft and friable) ฟันสึกได้ง่าย (รูปที่ 28) ลักษณะภาพรังสี คือเงาของเคลือบฟันทึบรังสีน้อยกว่าปกติ กรณีที่มีความผิดปกติมากอาจพบความทึบรังสีของเคลือบฟันใกล้เคียงกับเนื้อฟัน ทำให้ไม่สามารถแยกเงาของเคลือบฟันออกจากเงาของเนื้อฟันได้ (รูปที่ 29)^{1,3}
- ชนิดไม่เจริญเต็มที่ (hypomaturation type) เกิดจากเมทริกซ์ส่วนที่เป็นสารอินทรีย์ที่อยู่ระหว่างผลึกของเคลือบฟันไม่สูญเสียไป ส่งผลให้ผลึกของเคลือบฟันเติบโตไม่เต็มที่ ทำให้มีความผิดปกติในแท่งเคลือบฟันและปลอกหุ้มแท่งเคลือบฟัน (enamel rod and rod sheath) เคลือบฟันแตกหลุดจากเนื้อฟันได้ง่าย แต่ไม่มีความผิดปกติเกี่ยวกับการสร้างเคลือบฟันหรือการเกาะของแคลเซียมในเมทริกซ์เคลือบฟัน ตัวฟันมีลักษณะขุ่นขาวหรือสีน้ำตาล ลักษณะคล้ายฟันตกกระที่เกิดจากการได้รับฟลูออไรด์มากเกินไป (รูปที่ 30)



รูปที่ 26 การสร้างเคลือบฟันไม่สมบูรณ์ (amelogenesis imperfecta) ชนิดเจริญพร่อง (hypoplastic type)



รูปที่ 27 ภาพรังสีการสร้างเคลือบฟันไม่สมบูรณ์ (amelogenesis imperfecta) ชนิดเจริญพร่อง (hypoplastic type)



รูปที่ 28 การสร้างเคลือบฟันไม่สมบูรณ์ (amelogenesis imperfecta) ชนิดสะสมแร่ธาตุน้อย (hypocalcified type)



รูปที่ 29 ภาพรังสีการสร้างเคลือบฟันไม่สมบูรณ์ (amelogenesis imperfecta) ชนิดสะสมแร่ธาตุน้อย (hypocalcified type)



รูปที่ 30 การสร้างเคลือบฟันไม่สมบูรณ์ (amelogenesis imperfecta) ชนิดไม่เจริญเต็มที่ (hypomaturation type)



4.3 เนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ (dentinogenesis imperfecta) คือ ความผิดปกติของเนื้อฟันซึ่งถ่ายทอดทางพันธุกรรมผ่านทางโครโมโซมร่างกาย อาจพบเนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ร่วมกับการสร้างกระดูกไม่สมบูรณ์กระดูกพรุน (osteogenesis imperfecta) ได้ สามารถแบ่งเป็น 3 ชนิด³⁴ คือ

- ชนิดที่ 1 พบร่วมกับการสร้างกระดูกไม่สมบูรณ์กระดูกพรุน พบมากจากการถ่ายทอดทางยีนเด่น แต่ถ้ามีการถ่ายทอดผ่านทางยีนด้อยจะมีความรุนแรงของโรคมากกว่า¹ โดยในคนที่ เป็นโรคการสร้างกระดูกไม่สมบูรณ์กระดูกพรุนกระดูกจะ มีโอกาสเกิดเนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ร่วมด้วยประมาณร้อยละ 80 ในชุดฟันน้ำนม และร้อยละ 35 ในชุดฟันแท้³⁵ โดยการเกิดเนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ในฟันน้ำนมจะมีความรุนแรงมากกว่าในฟันแท้^{36,37}
- ชนิดที่ 2 เกิดโดยลำพัง ไม่เกิดร่วมกับโรคกระดูกดังกล่าว ชนิดนี้พบมากที่สุด เกิดจากการถ่ายทอดผ่านทางยีนเด่นของโครโมโซมร่างกาย ความรุนแรงที่เกิดขึ้นกับฟันน้ำนมและฟันแท้ไม่แตกต่างกัน³⁷
- ชนิดที่ 3 Brandywine type พบน้อยที่สุด เกิดจากการถ่ายทอดผ่านทางยีนเด่นของโครโมโซมร่างกาย พบมากในฟันน้ำนม

ลักษณะโดยทั่วไปของชนิดที่ 1 และ 2 ใกล้เคียงกัน คือตัวฟันมีเคลือบฟันปกติแต่มีสีน้ำตาล เทา เทาน้ำเงิน และมีความโปร่งแสงที่แตกต่างจากปกติ รูปร่างโดยทั่วไปของฟันปกติ (รูปที่ 31) ยกเว้นฟันกรามจะมีลักษณะเป็นกระเปาะ (bulbous) เนื่องจากมีความคอดบริเวณคอฟัน เคลือบฟันมีโอกาสระเหิดหลุดออกจากเนื้อฟันได้ง่ายโดยเฉพาะด้านบดเคี้ยวและด้านตัดของฟัน ในบางคนจะพบความผิดปกติในฟันบางซี่เท่านั้นในขณะที่ฟันที่เหลือปกติ ลักษณะภาพรังสีที่สำคัญ พบการตีบตันของโพรงเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันและคลองรากฟัน ตัวฟันคอดบริเวณคอฟันทำให้มีรูปร่างคล้ายระฆัง รากฟันมีลักษณะสั้นทู่ (รูปที่ 32) ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยา พบเนื้อฟันส่วนที่ติดกับเคลือบฟันปกติ แต่เนื้อฟันในส่วนถัดลงมาจะเริ่มเกิดความผิดปกติโดยหลุดลอยในเนื้อฟันมีจำนวนน้อยลง ขนาดของหลุดลอยในเนื้อฟันใหญ่กว่าปกติ เรียงตัวไม่เป็นระเบียบและไม่ขนานกัน โดยเนื้อฟันที่อยู่ใกล้กับโพรงเนื้อเยื่อในอาจมีบางตำแหน่งที่ไม่พบหลุดลอยในเนื้อฟันอยู่เลย นอกจากนี้โพรงเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันพบการตีบตันและการตายของเซลล์สร้างเนื้อฟัน ไม่พบความผิดปกติของชั้นเคลือบฟันและเคลือบรากฟัน^{1,3}

สำหรับเนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ชนิดที่ 3 ลักษณะทางคลินิกค่อนข้างหลากหลายและอาจมีลักษณะคล้ายกับชนิดที่ 1 และ 2 พบบ่อยที่ฟันน้ำนมเกิดการสึกจนทะลุโพรงเนื้อเยื่อใน³⁸ ภาพรังสีพบชั้นเนื้อฟันบางมากและโพรงฟันมีขนาดใหญ่ ดังนั้นฟันจึงมีลักษณะคล้ายเปลือก (shell) ของเคลือบฟันและเนื้อฟันที่ห่อหุ้มโพรงในตัวฟัน คลองรากฟันมีขนาดใหญ่มากผิดปกติ รากฟันสั้นกว่าปกติ ฟันลักษณะนี้เรียกว่า “shell teeth” (รูปที่ 33)^{1,38}



รูปที่ 31 เนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ (dentinogenesis imperfecta) ชนิดที่ 1 และ 2



รูปที่ 32 ภาพรังสีของเนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ (dentinogenesis imperfecta) ชนิดที่ 1 และ 2



รูปที่ 33 ภาพรังสีของเนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ (dentinogenesis imperfecta) ชนิดที่ 3 ซึ่งมีชื่อเรียกว่า “shell teeth”

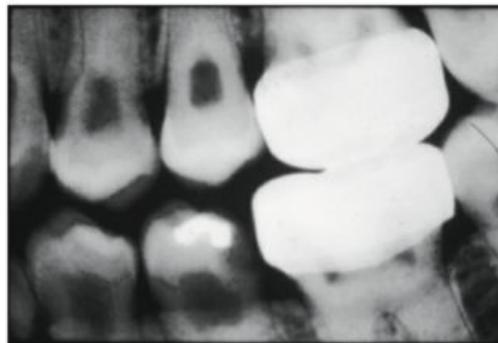
4.4 เนื้อฟันอัมพาการ (dentin dyplasia หรือ rootless tooth) คือ ความผิดปกติของเนื้อฟันซึ่งถ่ายทอดทางพันธุกรรมผ่านทางยีนเด่นของโครโมโซมร่างกาย พบได้ทั้งฟันน้ำนมและฟันแท้ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

- ชนิดที่ 1 (radicular type) ลักษณะทางคลินิก คือ ตัวฟันปกติ แต่ฟันโยกเนื่องจากรากฟันสั้นกว่าปกติ มีความสัมพันธ์กับการขึ้นของฟันที่ช้ากว่าปกติ³⁹ ลักษณะภาพรังสี คือ รากฟันสั้นกว่าปกติ มีการตีตันของโพรงในตัวของฟันและคลองรากฟัน พบเพียงเงาโปร่งรังสีตามแนวอนรูปรางคล้ายรูปจันทร์เสี้ยว (horizontal crescents) อยู่บริเวณโพรงในตัวของฟัน นอกจากนี้ยังพบเงาโปร่งรังสีรอบปลายรากฟัน³⁸ (รูปที่ 34) ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยา คือ เนื้อฟันส่วนตัวฟันที่ติดกับเคลือบฟันปกติ แต่เนื้อฟันส่วนตัวฟันที่อยู่ถัดเข้ามาและส่วนรากฟันมีการเรียงตัวของหลอดฝอยในเนื้อฟันไม่เป็นระเบียบ พบนิวในฟันเป็นก้อนกลมหลายก้อนซึ่งแสดงถึงความพยายามในการสร้างเนื้อฟันในส่วนรากฟัน ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเนื้อฟันและเนื้อเยื่อในบริเวณส่วนปลายรากฟันจะมากกว่าบริเวณส่วนต้นของรากฟัน¹



รูปที่ 34 ภาพรังสีของเนื้อฟันอัมพาการ (dentin dyplasia) ชนิดที่ 1

- ชนิดที่ 2 (coronal type) กรณีที่เกิดกับฟันน้ำนม ลักษณะทางคลินิก พบตัวฟันมีสีเหลือง น้ำตาล หรือเทา น้ำเงิน มีลักษณะโปร่งแสงและเคลือบผิวเช่นเดียวกับที่พบในเนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ ลักษณะภาพรังสีเช่นเดียวกับเนื้อฟันกำเนิดไม่สมบูรณ์ กรณีของฟันแท้จะพบลักษณะทางคลินิกของตัวฟันเหมือนฟันปกติ แต่ภาพรังสีพบโพรงเนื้อเยื่อในป่องออกเป็นกระเปาะและเรียวไปสู่คลองรากฟัน (thistle tube) (รูปที่ 35) ภายในโพรงเนื้อเยื่อในนิวในฟันหลายก้อน³⁸ ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาพบหลอดฝอยในเนื้อฟันมีจำนวนน้อย เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ และบางตำแหน่งที่ใกล้โพรงเนื้อเยื่อในจะไม่มีหลอดฝอยในเนื้อฟันอยู่เลย พบนิวในฟัน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อฟันที่มีการเรียงตัวของหลอดฝอยในเนื้อฟันที่ผิดปกติ¹



รูปที่ 35 ลักษณะภาพรังสีของเนื้อฟันอัมพาการ (dentin dyplasia) ชนิดที่ 2

4.5 ฟันเติบโตผิดปกติ (regional odontodysplasia หรือ odontogenesis imperfecta หรือ ghost teeth) คือ ความผิดปกติของเนื้อเยื่อแข็งของฟันได้แก่ เคลือบฟัน เนื้อฟัน และเคลือบรากฟัน พบได้ยากและไม่ทราบสาเหตุ พบในฟันซี่เดียวหรือหลายซี่ที่อยู่ติดกัน ในฟันแท้มากกว่าฟันน้ำนม ที่จากรรโทรบนมากกว่าจากรรโทรล่าง โดยพบบ่อยสุดที่บริเวณฟันหน้าบน^{3,40} ส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 40 จะไม่สามารถขึ้นสู่ในช่องปากได้ แต่กรณีที่ฟันสามารถขึ้นมาได้จะพบว่าฟันมีรูปร่างผิดปกติและมีผิวขรุขระ³ ภาพรังสีพบเงาของเคลือบฟันและเนื้อฟันเป็นชั้นบางๆ ห่อหุ้มโพรงฟันซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าปกติมาก รากฟันสั้นและรูปลายรากฟันเปิดกว้าง เนื่องจากการสะสมแร่ธาตุที่เคลือบฟันและเนื้อฟันน้อยกว่าปกติ ทำให้เห็นเป็นเงากับรังสีน้อยกว่าปกติ เงาของฟันไม่ชัดเจนเหมือนเงาของฟันปกติจึงเรียกว่า “ghost teeth” (รูปที่ 36, 37) ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาของบริเวณเคลือบฟันพบทั้งการเจริญพร่องและการสะสมแร่ธาตุน้อย¹ สำหรับฟันที่ยังไม่ขึ้นสู่ช่องปากจะพบก้อนแคลเซียม (calcified mass) ที่มีต้นกำเนิดมาจากรีตวซอีนาเมลอีพีทีเรียลเกาะอยู่ที่ผิวเคลือบฟัน⁴¹ ส่วนเนื้อฟันพบช่องว่างจำนวนมากภายในเนื้อฟัน หลอดฝอยในเนื้อฟันมีขนาดใหญ่ จำนวนน้อย และเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ รวมทั้งมีการสร้างเมทริกซ์เนื้อฟันที่น้อยกว่าปกติด้วย⁴² ในขณะที่ส่วนเคลือบรากฟันจะมีความผิดปกติน้อยที่สุด โดยอาจพบเพียงลักษณะการเจริญพร่องเท่านั้น⁴³



รูปที่ 36 ภาพรังสีของฟันเติบโตผิดปกติ (regional odontodysplasia) ในฟันตัดแท้บนซ้ายซี่กลางและซี่ข้าง



รูปที่ 37 ภาพรังสีของฟันเติบโตผิดปกติ (regional odontodysplasia) ในฟันตัดแท้บนซ้ายซี่ข้าง ฟันซี่ข้างแท้บนซ้าย และฟันกรามน้อยแท้บนซ้ายซี่ที่สอง

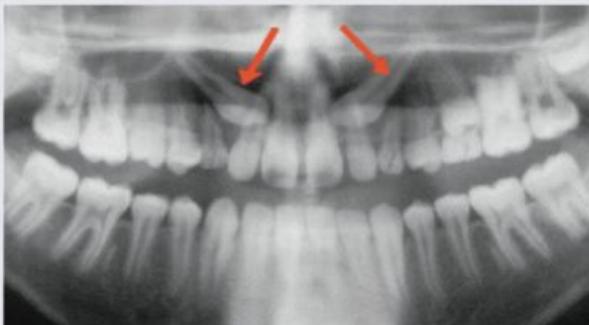
5. การเจริญผิดปกติในด้านการขึ้นของฟัน

5.1 ฟันงอกเร็ว (early eruption) คือ การงอกหรือการขึ้นของฟันที่เร็วกว่าปกติ ในฟันน้ำนมที่ขึ้นก่อนกำหนดอาจเนื่องมาจากตำแหน่งของหน่อฟันน้ำนมอยู่ใกล้เหงือกมาก เช่น ฟันงอกก่อนเกิด (natal teeth) ฟันงอกในเด็กแรกเกิด (neonatal teeth) ส่วนฟันแท้ที่ขึ้นก่อนกำหนดมีสาเหตุมาจากปัจจัยเฉพาะที่ คือการสูญเสียฟันน้ำนมไปก่อนเวลา เช่น กรณีฟันน้ำนมผุทะลุโพรงเนื้อเยื่อในและถอนฟันออกก่อนกำหนด หรืออาจเกิดจากปัจจัยทางระบบ เช่น ภาวะต่อมไทรอยด์ทำงานเกิน (hyperthyroidism) มะเร็งเม็ดเลือดขาว (leukemia)

5.2 ฟันงอกช้า (delayed eruption) คือ การงอกหรือการขึ้นของฟันที่ช้ากว่าปกติ โดยจะจัดว่าฟันซี่นั้นเป็นฟันที่ขึ้นช้าเมื่อมีการขึ้นช้าของฟันเกิน 6 เดือน นับจากช่วงอายุปกติที่ฟันน้ำนมซี่นั้นควรขึ้น หรือเกิน 1 ปี นับจากช่วงอายุปกติที่ฟันแท้ซี่นั้นควรขึ้น สาเหตุของฟันขึ้นช้าเกิดจากหลายภาวะด้วยกัน เช่น ภาวะฟันเกิน เหงือกงอกเกิน (gingival hyperplasia) การขาดสารอาหาร การถ่ายกอดทางพันธุกรรม ภาวะขาดไทรอยด์ (hypothyroidism) เป็นต้น

5.3 ฟันฝังและฟันคุด (embedded tooth and impacted tooth) ฟันฝังหมายถึงฟันงอกไม่ได้เนื่องจากขาดแรงที่ทำให้ฟันงอก (eruptive force) จะพบฟันอยู่ในขากรรไกรโดยไม่มีสิ่งใดมาตัดขวางทางงอกของฟัน (รูปที่ 38) แต่ฟันคุดคือฟันงอกไม่ได้เนื่องจากมีสิ่งกีดขวางทางงอกของฟัน (รูปที่ 39) เช่น ฟันเกิน เนื้องอก ก้อนน้ำ เป็นต้น บางคนก็ใช้คำทั้งสองในความหมายเดียวกัน คือคำว่า “unerupted” หรือ “nonerupted” เป็นคำที่มีความหมายกว้าง หมายถึง ฟันงอกโดยมีสิ่งกีดขวางหรือไม่ก็ตาม

ฟันคุดเป็นความผิดปกติที่พบได้บ่อยที่ฟันกรามแท้ล่างซี่ที่สาม สาเหตุ คือ การไม่มีที่ว่างพอให้ฟันขึ้นเนื่องจากส่วนโค้งแนวฟัน (dental arch) แคบกว่าปกติ หรือ สูญเสียฟันนํ้านมก่อนกำหนดเวลาอันควรและฟันข้างเคียงเอียงล้มลงไปปิดช่องว่างที่เกิดขึ้น หรือ การหมุนตัวของหน่อฟัน ทำให้ทิศทางงอกเปลี่ยนไปจากแนวปกติ ทำให้ไม่สามารถงอกขึ้นมาในช่องปากได้ตามปกติ ความสำคัญทางคลินิกของฟันคุด คือทำให้เกิดถุงน้ำโดยเฉพาะถุงน้ำเดนต์จีส (dentigerous cyst) และเนื้องอกที่เรียกว่า เนื้องอกเซลล์กำเนิดฟัน (ameloblastoma) ได้ สามารถพบฟันเกินและฟันคุดหลายๆซี่ในผู้ป่วยกลุ่มอาการการด์เนอร์ และโรคการเจริญของกระดูกโหล่ปาลาธาและกระดูกศีรษะ-บคพร่อง

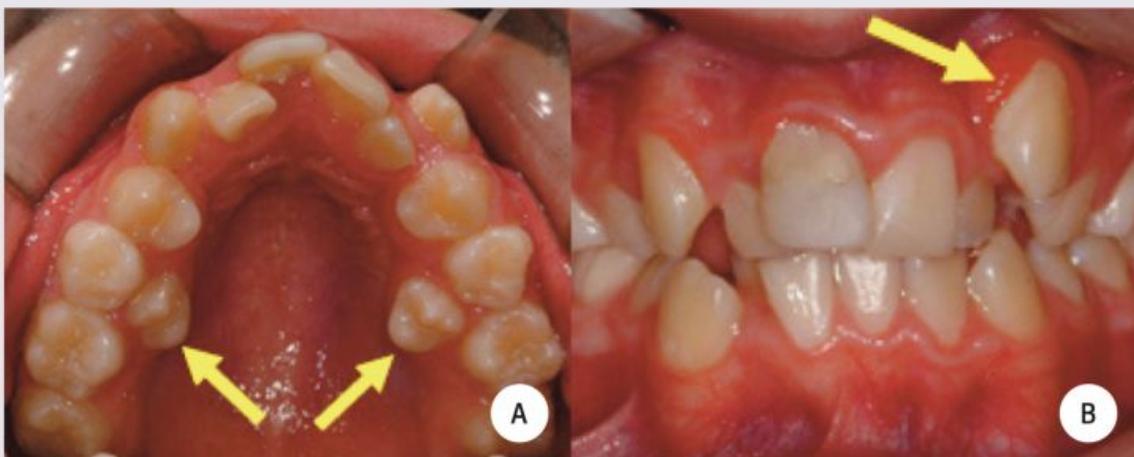


รูปที่ 38 ภาพรังสีของฟันฝัง
(ฟันเขี้ยวแท่นซ้ายและขวา)



รูปที่ 39 ภาพรังสีของฟันคุด
(ฟันกรามแท้ล่างซี่ที่สาม)

5.4 ฟันขึ้นผิดที่ (ectopic eruption) มีสาเหตุมาจากหน่อฟันแก้อยู่ผิดตำแหน่งไปจากปกติ ส่งผลให้ฟันแท้ที่ขึ้นสู่ช่องปากมีตำแหน่งที่ผิดไป พบได้บ่อยที่ฟันกรามแท่นซี่ที่หนึ่ง และ ฟันเขี้ยวแท่น (รูปที่ 40)¹



รูปที่ 40 ภาพ A ฟันกรามน้อยบนซี่ที่สองทั้งซ้ายและขวาขึ้นมาทางด้านเพดานมากเกินไป
และภาพ B ฟันเขี้ยวบนซ้ายขึ้นมาทางด้านริมฝีปากมากเกินไป

อ้างอิง

- Schuurs A. Pathology of the Hard Dental Tissues. Wiley-Blackwell; 2012.
- McDonald RE, DR Avery, JK Hartsfield Jr. Acquired and Developmental Disturbances of the Teeth and Associated Oral Structures. In: Dentistry for the Child and Adolescent, 9th ed. St. Louis: Mosby, Elsevier; 2010.
- Cawson RA, Odell EW. Cawson's Essentials of Oral Pathology and Oral Medicine. 7th ed. St. Louis: Mosby, Elsevier; 2002.
- Doni LB, Debbie SR. Modern Dental Assisting. 11th ed. St. Louis: Mosby, Elsevier; 2014.
- Killian CM, Croll TP. Dental twinning anomalies: the nomenclature enigma. Quintessence Int. 1990;21:571-6.
- Beltes P, Huang G. Endodontic treatment of an unusual mandibular second molar. Endod Dent Traumatol. 1997;13:96-8.
- Blaney TD, Hartwell GR, Bellizzi R. Endodontic management of a fused tooth: a case report. J Endod. 1982;8:227-30.
- Grahnen H, Granath L. Numerical variations in primary dentition and their correlation with the permanent dentition. Odont Rev. 1961;12:348-57.
- Brook Ah, Winter GB. Double teeth. A retrospective study of germinated and fused teeth in children. Br Dent J. 1970;129:123-30.
- Sharma U, Gulati A, Gill NC. Conescent triplets involving primary anterior teeth. Contemp Clin Dent. 2013;4(1):94-6.
- Romito LM. Conesence: report of a rare case. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004;97:325-7.
- Alani A, Bishop K. Dens invaginatus. Part 1. Classification, prevalence and aetiology. Int Endod J. 2008;41:1123-36.
- Hulsmann M Dens invaginatus: aetiology, classification, prevalence, diagnosis, and treatment considerations. Int Endod J. 1997;30:79-90.
- Grahnen H, Lindahl B, Omnell K. Dens Invaginatus. A clinical, roentgenological and genetical study of permanent upper lateral incisors. Odontologisk Revy. 1959;10:115-37.
- Alani A, Bishop K. Dens invaginatus. Part 2: clinical, radiographic features and management options. Int Endod J. 2008;41:1137-54.
- Oehlers FA. Dens invaginatus. I. Variations of the invagination process and associated anterior crown forms. Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology. 1957;10:1204-18.
- Merrill RG. Occlusal anomalous tubucles on premolars of Alaskan Eskimos and Indians. Oral surg. 1964;17:484-96.
- Stewart RE. Dens evaginatus (tuberculated cusp): genetic and treatment considerations. Oral surg. 1978;46:831-6.
- Oehlers F, Lee K, Lee E.: Dens evaginatus (evaginated odontome): its structure and responses to external stimuli. Dent Pract Dent Rec. 1967;17:239-44.
- Hattab F, Yassin OM, ai-Nimri KS. Talon cusp in permanent dentition associated with other dental anomalies. ASDC J Dent Child. 1996;63:368-76.
- Hattab F, Yassin OM, ai-Nimri KS. Talon cusp – Clinical significance and management: case reports. Quintessence Int. 1995;26:115-20.
- Komatz Y, Tomoyoshi T, Yoshida O, Fujimoto A, Yoshitake K. Taurodontism and Klinefelter's syndrome. J Med Genet. 1978;15(6):452-4.
- Jaspers MT. Taurodontism in the Down syndrome. Oral surgery. 1981;51:632-6.
- Gedik R. Multiple taurodontism. ASDC J Dent Child. 2000;67:216-7.
- Shifman A, Chanannel L. Prevalence of taurodontism found in radiographic dental examination of 1200 young adult Israeli patients. Community Dent Oral Epidemiol. 1978;6:200-3.
- Mjor LA. The structure of taurodent teeth. ASDC J Dent Child. 1972;39:459-63.
- Tsesis I, Shifman A, Kaufman AY . Taurodontism: an endodontic challenge. Report of a case. J Endod. 2003;29:353-5.
- Manning SA. Root canal anatomy of mandibular second molars. Part II: C-shaped canals. Int Endod J. 1990;23:40-5.
- Gulabivala K, Opananon A, Ng YL, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. Int Endod J. 2002;35:56-62.
- Haddad GY, Nehme WB, Ounsi HF. Diagnosis, classification, and frequency of C-shaped canals in mandibular second molars in the Lebanese population. J Endod. 1999;25:268-71.
- Sundell S, Koch G. Hereditary amelogenesis imperfecta. I. Epidemiology and clinical classification in a Swedish child population. Swed Dent J. 1985;9(4):157-69.
- Chosack A, Eidelman E, Wisotski I, Cohen T. Amelogenesis imperfecta among Israeli Jews and the description of a new type of local hypoplastic autosomal recessive amelogenesis imperfecta. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1979;47(2):148-56.
- Bäckman B, Holm AK. Amelogenesis imperfecta: prevalence and incidence in a northern Swedish county. Community Dent Oral Epidemiol. 1986;14(1):43-7.
- Shields ED, Bixler D, el-Kafrawy AM. A proposed classification for heritable human dentine defects with a description of a new entity. Arch Oral Biol. 1973;18(4):543-53.
- Lukinmaa PL, Ranta H, Ranta K, Kaitila I. Dental findings in osteogenesis imperfecta: I. Occurrence and expression of type I dentinogenesis imperfecta. J Craniofac Genet Dev Biol. 1987;7(2):115-25.
- O'Connell AC & Marini JC. Evaluation of oral problems in an osteogenesis imperfecta population. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio Endod. 1999; 87(2):189-96.
- Bixler D, Conneally PM., Christen AG. Dentinogenesis imperfecta: genetic variations in a six-generation family. J Dent Res. 1969;48:1196-9.
- Barron MJ, McDonnell ST, Mackie I, Dixon MJ. Hereditary dentine disorders: dentinogenesis imperfecta and dentine dysplasia. Orphanet J Rare Dis. 2008;3: 31-40.
- Kalk WW, Batenburg RH, Vissink A. Dentin dysplasia type I: five cases within one family. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998;86(2):175-8.
- Crawford PJ, Aldred MJ. Regional odontodysplasia: a bibliography. J Oral Pathol Med. 1989;18(5):251-63.
- Kerebel B, Kerebel LM. Enamel in odontodysplasia. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology. 1981;52(4):404-10.
- Kahn MA, Hinson RL. Regional odontodysplasia. Case report with etiologic and treatment considerations. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1991;72:462-7.
- Gardner DG. The dentinal changes in regional odontodysplasia. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1974;38(6):887-97.

การรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุ

สรุปบทความจาก Endodontics and the Ageing Patient

M Johnstone, P Parashos. Australian Dental Journal 2015; 60:(Suppl)

: 20–7 doi: 10.1111/adj.12281.

ทพ.ทศพล อินประโคน, ทพ.วนิสพล เป่างสุริย์, ทพญ.ดวงรัตน์ วิวัฒน์กุลพานิชย์,
ทพญ.สิรินณา เพชรพนมพร, ทพญ.ศศิประภา กรร่ำ, รศ. ทพญ. ดร. ปัทมา ชัยเลิศวณิชกุล
E-mail: patchai@kku.ac.th

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประชากรอายุยืนขึ้น ดังนั้นงานรักษาคลองรากฟันจึงมีส่วนสำคัญทำให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพที่ดี เพราะการมีฟันธรรมชาติช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตและสุขภาพองค์รวมของผู้สูงอายุ ทันตแพทย์ควรหลีกเลี่ยงการถอนฟันธรรมชาติ เพราะจะส่งผลต่อการยึดอยู่ของฟันเทียม และในผู้สูงอายุบางรายอาจมีโรคทางระบบที่ทำให้ไม่สามารถถอนฟันได้ การรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุนั้น ไม่แตกต่างจากผู้ป่วยวัยอื่น แต่โครงสร้างภายในคลองรากฟัน (pulpodentinal complex) อาจเปลี่ยนแปลง จึงทำให้การรักษาคลองรากฟันมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของอายุกับการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อใน และทบทวนความรู้เกี่ยวกับการวินิจฉัย การวางแผนการรักษา และการรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุ ซึ่งผู้สูงอายุในบทความนี้ หมายถึง ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปี ขึ้นไป

แนวโน้มของภาวะไร้ฟัน (edentulism trends)

ปัจจุบันภาวะไร้ฟันมีการลดลงอย่างมาก ผู้ป่วยไร้ฟันทั้งปากมักมีค่าบ่งเกี่ยวกับฟันเทียม เช่น รู้สึกไม่สบายขณะใส่ฟันเทียม และรับประทานอาหารได้ลำบาก จากการศึกษาพบว่าแรงกัดสูงสุดในผู้ที่มีฟันมีค่ามากกว่าผู้ป่วยไร้ฟัน 5-6 เท่า นอกจากนี้ผู้ป่วยไร้ฟันมักมีปัญหาเกี่ยวกับการเคี้ยวอาหาร

แข็ง เช่น เนื้อสัตว์และผัก และพบว่ามีภาวะกลืนลำบากเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจพบปัญหาดังกล่าวได้ในผู้ป่วยไร้ฟันบางส่วนเช่นกัน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการรับประทานอาหาร ผู้ป่วยไร้ฟันมักทานอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวและคอเลสเตอรอลสูง และทานอาหารประเภทเส้นใยได้น้อย มีการศึกษาพบว่าในผู้ป่วยสูงอายุที่มีฟันน้อยกว่า 9 ซี่ มีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะไร้ความสามารถ มากกว่ากลุ่มที่มีฟัน จึงไม่น่าแปลกใจที่ผู้ป่วยไร้ฟันมีอัตราการตายสูงกว่าผู้ป่วยกลุ่มที่มีฟัน

ความต้องการในการรักษา

จากรายงานความชุกของโรคฟันผุที่พบในผู้ป่วยสูงอายุพบว่า ส่วนใหญ่มักเกิดฟันผุที่บริเวณรากฟัน การรักษาฟันในฟันกรามซี่ที่สาม อาจจำเป็นสำหรับการสร้างฟันเทียมในผู้ป่วยสูงอายุ เพราะอาจเป็นฟันหลังที่เหลืออยู่ซี่สุดท้าย ผู้ป่วยสูงอายุมีความวิตกกังวลทางทันตกรรมมากกว่าเด็ก ดังนั้นทันตแพทย์จะต้องคำนึงถึงสภาวะทางอารมณ์ของผู้ป่วยด้วย ผู้ป่วยสูงอายุมักสูญเสียความมั่นใจในตนเองและรู้สึกแก่ขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการสูญเสียฟัน ดังนั้นการดูแลรักษาฟันจึงช่วยให้อารมณ์ของผู้ป่วยสูงอายุดีขึ้น รวมถึงความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยด้วย

อายุกับการเปลี่ยนแปลงใน pulpo-dental complex

ขนาดของพื้นที่โพรงในตัวของฟันจะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป เนื่องจากการสะสมของเนื้อฟัน secondary dentine และ tertiary dentine โดย secondary dentine จะสะสมแร่อายุ เมื่อการก่อตัวของรากฟันเสร็จสมบูรณ์ และจะคงอยู่สภาพนี้ไปตลอด ส่วน tertiary dentine หรือเรียกอีกอย่างว่า เนื้อฟันซ่อมแซม ถูกสร้างเพื่อตอบสนองต่อการรบกวนเนื้อเยื่อใน เช่น ฟันผุ ฟันสึก การเตรียมโพรงฟัน และการบาดเจ็บของฟัน เนื้อฟันของผู้ป่วยสูงอายุมีปริมาณน้อยกว่าเนื้อฟันของผู้ป่วยอายุน้อย และมีแนวโน้มที่จะเกิดรอยแตกภายในโครงสร้างฟันด้วยผลของการเสื่อมสภาพทางสรีรวิทยาในการอุดตันของท่อเนื้อฟันโดยการสะสมของเนื้อฟันใน peritubular dentine

สภาพฟันของผู้ป่วยสูงอายุมักมีการสึกจากการบดเคี้ยวทำให้เกิดการสะสมของเนื้อฟัน tertiary dentine ในโพรงฟัน และจะเพิ่มมากขึ้นตามอายุ มีรายงานพบว่า 90% ของผู้ป่วยที่มีอายุระหว่าง 45-63 ปี การเกิดแคลเซียมในโพรงฟันเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยอายุ 22-44 ปี ซึ่งพบเพียง 7% เท่านั้น คล้ายกับการศึกษาทางมีชววิทยาอีกชิ้นหนึ่งที่รายงานการเกิดแคลเซียมในโพรงฟันมากกว่า 90% ของฟันที่ไม่ผุในผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 40 ปี

ความเสื่อมของเซลล์ประสาทโดยเฉพาะอย่างยิ่งในชั้น subodontoblastic และ pulp horn เกิดขึ้นกับผู้ป่วยสูงอายุจากการการศึกษาโพรงประสาทฟันของแมว พบการสูญเสียของเส้นประสาท A delta และเส้นประสาท C ในโพรงประสาทฟันที่ต่ำกว่า ส่วนในชั้นเคลือบรากฟัน จะเกิดการสะสมแร่อายุตลอดชีวิต ความหนาของชั้นเคลือบรากฟันที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เพิ่มระยะห่างระหว่าง foramen และ radiographic apex

เส้นเลือดของโพรงประสาทฟันจะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น มีรายงานเปรียบเทียบ pulpal vasculature พบว่ากลุ่มที่อายุน้อยกว่า มีจำนวนเส้นเลือดของโพรงประสาทฟันมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่ออายุมากขึ้นความหนาของ pulpal arteriole และ vessel lumina จะแคบลง มีการสูญเสียหลอดเลือดที่สำคัญบริเวณ coronal และหลอดเลือดที่เข้าสู่ foramen มีจำนวนลดลง ความหนาแน่นของเซลล์ในโพรง

ประสาทฟันจะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ส่งผลให้ antigen presenting cells ลดลงด้วย อย่างไรก็ตามแม้ความหนาแน่นของเซลล์ลดลง แต่ผลการทดลองในหนูเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อเยื่อในที่แก่กับเนื้อเยื่อในที่อ่อน พบการแสดงอัตราการฟันตัวที่คล้ายกันหลังจากการเตรียมโพรงฟัน ความหนาแน่นของ odontoblast และ pulpal fibroblast จะลดลงตามเวลา และ secondary dentine มีกระบวนการสร้าง odontoblastic processes ทยายไปในชั้น dentino-enamel junction น้อยลง การแสดงออกของยีนสำหรับการพัฒนาและการงอกใหม่จะมีมากในเนื้อเยื่อในของผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า

การพิจารณาทางคลินิก

ผู้ป่วยสูงอายุจะมีอาการเสียวฟันและการรับรู้ถึงความเจ็บปวดลดลง มีแนวโน้มที่จะพัฒนาเป็น painless pulpitis อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงความชุกของโรคฟันผุคอฟฟันที่สูงในผู้ป่วยสูงอายุ จึงมีความเป็นไปได้ว่าทำให้การวินิจฉัยรอยโรคของเนื้อเยื่อในผิดพลาด ความเจ็บปวดบริเวณช่องปากและใบหน้า คือ สิ่งที่พบได้ทั่วไปในผู้สูงอายุ และมีอุบัติการณ์เกิดในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ซึ่งอาจสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนที่เกิดจากอายุ ทันตแพทย์จึงควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสาเหตุอาการปวดที่ไม่ได้เกิดจากฟันอยู่เสมอ

การทดสอบโดยใช้น้ำแข็งแห้ง (CO₂) เป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้วัดการตอบสนองของเนื้อเยื่อใน เนื่องจากการเคลื่อนที่ของของเหลวในหลอดฝอยเนื้อฟัน (dental tubule) จะไปกระตุ้น pulpal nociceptor อย่างไรก็ตาม น้ำแข็งแห้งนั้นอาจใช้ไม่ได้ผลในผู้ป่วยสูงอายุที่มีคลองรากตีบ (calcified canals) จึงจำเป็นต้องใช้ electric pulp testing ร่วมด้วย

คลองรากฟันตีบถือเป็นสิ่งท้าทายต่อทันตแพทย์ในการรักษาคลองรากฟัน เพราะมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดโรคทะลุในคลองรากฟันและต้องระมัดระวังเป็นอย่างมากเมื่อใช้เครื่องมือค้นหาและกำหนดตำแหน่งคลองรากฟัน การถ่าย



ภาพรังสีก่อนรักษาสามารถประเมินคลองรากฟันได้อย่างแม่นยำ และความรู้เกี่ยวกับกายวิภาคของคลองรากฟันเป็นสิ่งจำเป็น การเลือกใช้ file ขนาดที่เล็กกว่าคลองรากฟันจะช่วยในการหาตำแหน่งคลองรากฟันที่ตีบได้ ดังที่แสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ผู้ป่วยอายุ 80 ปีได้รับการรักษารากฟันซี่ 24 ซึ่งมีคลองรากฟันตีบอย่างมาก
(a) ภาพถ่ายในช่องปาก
(b) ภาพถ่ายด้านบดเคี้ยว
(c) ภาพรังสีก่อนการรักษา
(d) ภาพรังสีหลังการรักษา

การใช้กล้อง microscope มีประโยชน์ในการช่วยหาตำแหน่งของคลองรากฟันตีบ หรือการหาคลองรากฟันด้วยวิธี crown down technique จะช่วยลดความเครียดที่เกิดขึ้นภายในเครื่องมือ ทำให้เกิดการหักของเครื่องมือน้อยลง แนวทางสำหรับทันตแพทย์ในการรักษารากฟันในผู้ป่วยสูงอายุแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แนวทางการรักษารากฟันในผู้ป่วยสูงอายุ

- ใช้ระยะเวลาในการรักษาสั้น
- หมอนสำหรับรองหลังและคอให้ความรู้สึกสบาย
- ใส่ Mouth props/bite blocks
- ย้ายคลองรากฟันและใช้แสงส่องผ่านเพื่อหาตำแหน่งคลองรากฟัน
- ใช้เครื่องมือ Rotary NiTi เพื่อลดเวลาในการรักษา

ผู้ป่วยสูงอายุมีแนวโน้มที่จะมีค่าบ่นมากแต่ก็ให้ความร่วมมือในการรักษามากกว่า อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดทางกายภาพอาจนำไปสู่ปัญหาในการรักษาทางทันตกรรมได้ โดยผู้ป่วยสูงอายุมักมีปัญหาโรคทางระบบที่ส่งผลกระทบต่อการรักษา เช่น โรคข้อเสื่อม (osteoarthritis) มีอาการปวดหลังและข้อต่อ ทำให้ไม่สามารถทนต่อขั้นตอนการรักษาที่ยากและยาวนานได้ ผู้ป่วยสูงอายุนอนได้ลำบาก เนื่องจากการเสื่อมของข้อต่อ การเปลี่ยนแปลงความดันโลหิต และภาวะกลืนลำบาก การใช้เครื่องมือ rotary nickel-titanium (NiTi) จะช่วยลดเวลาในการรักษาได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องมือตามปกติ

ผู้ป่วยสูงอายุที่อ่อนแอ จากหลายภาวะร่วมกัน มีน้ำหนักที่ลดลง อ่อนเพลียง่าย เคลื่อนไหวร่างกายได้ช้า ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดได้มากขึ้น การรักษารากฟันในผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงต้องอาศัยการจัดการที่เหมาะสม ต้องใช้หมอนรองรับคอของผู้ป่วยเพื่อช่วยให้รู้สึกสบายรักษาในระยะเวลาที่สั้น การนัดหมายเวลาในการรักษาจึงควรแบ่งเป็นขั้นตอนเพื่อให้เกิดความสะดวกสบายต่อผู้ป่วย การขึ้นลงเก้าอี้ถ้าฟันต้องข้ำๆ ใช้ความระมัดระวังว่าจะไม่เกิดปัญหาความดันโลหิตต่ำ การส่งตัวผู้ป่วยมารับการรักษารากฟันควรพิจารณาปัจจัยต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เมื่อต้องพิจารณาส่งต่อเพื่อรักษารากฟัน

ปัจจัยด้านผู้ป่วย

- สภาวะของกระดูกสันหลังที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่จำกัดของคอไข
- ไม่สามารถที่จะทนต่อการรักษาที่ใช้เวลานานได้
- มีการอ้าปากได้จำกัด
- มีความเสี่ยงของโรคทางระบบ

ปัจจัยด้านฟัน

- คลองรากฟันตีบ
- ฟันแตกหัก
- ฟันที่มีการบูรณะมาอย่างมาก
- เตื่อยฟันทะลุคลองรากฟัน
- กั้นน้ำลายได้ยาก
- การรักษารากฟันเข้าไปในฟันหลัง

ปัจจัยทางด้านโรคทางระบบ

ผู้ป่วยสูงอายุมักจะมีโรคประจำตัวอย่างน้อยหนึ่งโรคที่พบได้บ่อย เช่น โรค Parkinson ซึ่งผู้ป่วยจะไม่สามารถอ้าปากอยู่หนึ่งได้ ขณะรักษาทางทันตกรรม ฉะนั้นการใช้เครื่องมือช่วย อ้าปากเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อความสะดวกสบายของผู้ป่วยขณะรักษา และในผู้ป่วยที่ไม่สามารถจับฟิล์ม x-ray ให้อยู่หนึ่งทันตแพทย์อาจเลือกใช้ Snap-A-Ray แทน artery forcep เนื่องจากมีบริเวณที่จับกว้างกว่า ซึ่งง่ายต่อผู้ป่วยในการจับ



รูปที่ 2 : Snap-A-Ray ที่ใช้ในการช่วยรองรับฟิล์ม X-ray

ภาวะปากแห้งพบได้ถึงร้อยละ 30 ของผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 65 ปี ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดฟันผุและภาวะกลืนลำบาก แม้ว่าอายุจะส่งผลกับภาวะปากแห้ง แต่ปัจจัยที่ส่งผลมากกว่า กลับเป็นโรคทางระบบ หรือยาที่ใช้ของผู้ป่วย นอกจากนี้การใช้ยา bisphosphonate เพื่อรักษาภาวะกระดูกพรุน หรือเนื่องออกกระดูก มีรายงานการถอนฟันในผู้ป่วยที่ใช้ยา bisphosphonate มีอุบัติการณ์เกิดภาวะกระดูกตายถึงร้อยละ 0-4.3 ในกลุ่มที่รับประทานยา และร้อยละ 27.5 ในกลุ่มรับยาแบบฉีด แม้ว่าโอกาสการเกิดจะต่ำ แต่เป็นโรคที่ค่อนข้างรุนแรง จึงควรพยายามเก็บฟันที่มีความผิดปกติโดยหลีกเลี่ยงการถอนฟัน เป็นการรักษาด้วยวิธีอื่น เช่น การรักษารากฟันร่วมกับการปิดรากฟันด้วยวัสดุ coping เพื่อลดปัญหาจากการถอนฟัน

เครื่องกระตุ้นหัวใจ

Pacemaker หรือ เครื่องกระตุ้นหัวใจถูกใช้ในการควบคุมอัตราและจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งสามารถถูกรบกวนได้ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แม้ว่าไม่มีหลักฐานเพียงพอ ที่ชี้ว่าเครื่องวัดความยาวคลองรากฟันส่งผลต่อการทำงานของเครื่องกระตุ้นหัวใจ แต่บริษัทผู้ผลิตแนะนำให้เลี่ยงการใช้เครื่องวัดความยาว

คลองรากฟันในผู้ป่วยที่ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจ ซึ่งอาจกระทบต่อผลทางกฎหมายในกรณีที่เกิดปัญหาขึ้น จึงแนะนำให้ใช้วิธีอื่นในการวัดความยาวคลองรากฟันในผู้ป่วยกลุ่มนี้

ผลการรักษา

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่าอายุไม่มีผลต่อความสำเร็จของการรักษารากฟัน มีความเชื่อว่าการรักษา vital pulp therapy มีอัตราสำเร็จลดลงในผู้ป่วยที่มีอายุมาก Cho และคณะ พบว่าผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 40 ปี นั้นให้ผลการรักษาที่แย่กว่า ในการรักษา ด้วย direct pulp capping เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีอายุน้อย แต่ข้อมูลยังไม่เพียงพอที่จะสรุปผลได้ ทั้งนี้การรักษาด้วย vital pulp therapy อาจเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านการเงินที่ไม่สามารถรักษารากฟันได้



รูปที่ 3 : การทำ metal coping ในผู้ป่วยที่ได้รับยา bisphosphonate ผ่านทางหลอดเลือด เพื่อเลี่ยงการถอนฟัน

สรุป

ประชากรในปัจจุบัน มีแนวโน้มที่จะมีอายุยืนยาวขึ้น จึงต้องการใช้ฟันยาวนานขึ้น อีกทั้งในผู้ป่วยสูงอายุมักมีโรคประจำตัว ดังนั้นในการรักษารากฟัน ทันตแพทย์ควรใส่ใจในด้านอารมณ์และสภาพกายภาพของผู้ป่วยสูงอายุ เพื่อให้ผู้ป่วยมีความสบายมากที่สุดขณะรักษา และถึงแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเนื้อฟันและโพรงเนื้อเยื่อใน แต่การรักษารากฟันก็ยังมีอัตราความสำเร็จของการรักษาอยู่ในระดับสูง

ความแนบสนิทและการรั่วซึมระหว่างเอมตีเอทีอุดย้อนปลายรากและ เอมตีเอทีที่ถูกตัดในฟันที่มีหนึ่งและหลายคลองราก

Comparison of Adaptation and Apical Leakage Between Resected MTA and Retrofilled MTA in One- and Multi-Canal Roots

กพญ.กัณฑ์กัญญา หงษ์ษา, ผศ. ดร.กพ.กฤษณ์ศักดิ์ เลาวกุล
E-mail: dinon25@gmail.com

ภาควิชาทันตกรรมบูรณะและปริทันตวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแนบสนิทและความสามารถในการต้านการรั่วซึมของแบคทีเรียระหว่างเอมตีเอทีอุดย้อนปลายรากกับเอมตีเอทีที่ถูกตัดในฟันที่มีหนึ่งและหลายคลองราก ศึกษาออกภายในฟันถาวรมนุษย์ที่มีรากฟันเจริญสมบูรณ์ โดยใช้รากฟันกรามน้อยที่มีหนึ่งคลองรากฟัน จำนวน 36 ราก และรากฟันด้านใกล้กลางของฟันกรามล่างที่มีสองคลองรากฟัน จำนวน 51 ราก ตัดรากและเตรียมคลองรากฟันด้วยเครื่องขยายคลองรากฟันแบ่งกลุ่มด้วยวิธีสุ่มเป็นกลุ่มควบคุมบวก 6 รากและกลุ่มควบคุมลบ 6 ราก และกลุ่มทดลอง 5 กลุ่ม กลุ่มละ 15 ราก โดยกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มอุดย้อนปลายราก แบ่งเป็นกลุ่มย่อย 1A (อุดย้อนปลายรากด้วยเอมตีเอทีในฟันคลองรากเดี่ยว) และ 1B (อุดย้อนปลายรากด้วยเอมตีเอทีในฟันหลายคลองราก) อุดคลองรากฟันส่วนที่เหลือด้วยวิธีกักตุนเปอร์ชาแบบฉัด โดยไม่ใช้ซิลเลอร์ ตัดปลายรากฟันที่ระดับ 3 มิลลิเมตร ทำมุม 90 องศากับแนวแกนรากฟัน เตรียมโพรงปลายรากฟันด้วยอัลตราโซนิคส์ และอุดปลายรากฟันด้วยเอมตีเอทีให้ได้ความหนา 3 มิลลิเมตร กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มตัดรากฟันภายหลังอุดปลายรากด้วยเอมตีเอที แบ่งเป็นกลุ่มย่อย 2A (ตัดรากฟันภายหลังจากอุดเอมตีเอทีในฟันคลองรากเดี่ยว) กลุ่มย่อย 2B (ตัดรากฟันภายหลังจากอุดเอมตีเอทีในฟันหลายคลองราก) และกลุ่มย่อย 2C (ตัดรากฟันภายหลังอุดเอมตีเอทีในฟันที่มีการเตรียมส่วนคอคอดคลองรากฟัน) โดยอุดคลองรากฟันส่วนปลายด้วยเอมตีเอทีให้ได้ความหนา 6 มิลลิเมตร เก็บรากฟัน

ทั้งหมดไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 100 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วตัดปลายรากฟันออก 3 มิลลิเมตร อุดคลองรากฟันส่วนที่เหลือด้วยวิธีกักตุนเปอร์ชาแบบฉัด โดยไม่ใช้ซิลเลอร์ หลังจากเตรียมตัวอย่างทั้งหมด ตรวจสอบความแนบสนิทของเอมตีเอทีบริเวณปลายรากฟันด้วยกล้องสแตโรไอโซโครสโคปที่กำลังขยาย 32 เท่า ทดสอบการรั่วซึมของเชื้อเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส เป็นเวลา 90 วัน และตรวจสอบความแนบสนิทภายหลังทดสอบการรั่วซึมอีกครั้ง วิเคราะห์ผลด้วยการสถิติคริซคาลวิลลิสและมัลติเพิลคอมแพริซัน ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลพบว่า ก่อนทดสอบการรั่วซึมของแบคทีเรีย กลุ่มที่ 1B และ 2C มีความแนบสนิทของเอมตีเอทีมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ภายหลังการทดสอบการรั่วซึมของแบคทีเรียพบว่า ความแนบสนิทของเอมตีเอทีลดลงในทุกกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มที่ 2B มีความแนบสนิทของเอมตีเอทีน้อยที่สุด แตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ไม่พบการรั่วซึมของเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส ในกลุ่มที่ 1A และ 1B แต่พบการรั่วซึมของเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส ในกลุ่มที่ 2B มากถึง 7 จาก 10 ตัวอย่าง ภายใต้ข้อจำกัดของการทดลองนี้สรุปได้ว่า ความแนบสนิทและการรั่วซึมของเอมตีเอทีที่ถูกตัดและเอมตีเอทีที่อุดย้อนปลายรากในฟันรากเดี่ยวไม่มีความแตกต่างกัน แต่ในฟันหลายคลองรากเอมตีเอทีที่อุดย้อนปลายรากฟันจะมีความแนบสนิทดีกว่าเอมตีเอทีที่ถูกตัด

ประสิทธิผลของน้ำยาล้างคลองรากฟันจากสารสกัดพรอพอลิสไทย ร่วมและไม่ร่วมกับเออร์เบียมแยกเลเซอร์ ในการกำจัดเชื้อ เอ็นเตอโรคอคคัส ฟีคัลลิส

Effectiveness of Root Canal Irrigant from Thai Propolis Extract with and without Er: YAG Laser in Eradicating Enterococcus faecalis

ทพญ.บุศิธร นินภนาวุฒิ, รศ.ดร.ทพญ.ปีทมา ชัยเลิศวิชกุล, รศ.ดร.ทพญ.ศจี สัตยศุภ, รศ.ดร.ทพญ.อาริยา รัตนทองคำ, ทพญ.ดร.รัชฎา น้อยสมบัติ, ผศ.ดร.โสรัจสิริ เจริญสุขใจ

Email : patchai@kku.ac.th

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของสารสกัดพรอพอลิสไทย ร่วมและไม่ร่วมกับเออร์เบียมแยกเลเซอร์เมื่อใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟัน เริ่มด้วยการหาความเข้มข้นของสารสกัดพรอพอลิสไทยน้อยที่สุดที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อเอ็นเตอโรคอคคัส ฟีคัลลิส (MIC) และฆ่าเชื้อ (MBC) ด้วยวิธีรอกโมโครโดลูชัน เจือจางความเข้มข้นของสารสกัดพรอพอลิสไทยลงหลุมละ 2 เท่า ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อบนธาร์กอินฟิวชันเหลว และเติมเชื้อเอ็นเตอโรคอคคัส ฟีคัลลิส ที่มีค่า OD เท่ากับ 0.1 และหาช่วงเวลาของสารสกัดพรอพอลิสไทยในการฆ่าเชื้อเมื่อนำมาเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันด้วยวิธี Time-Kill Assay โดยใช้ความเข้มข้นของสารสกัดพรอพอลิสไทยที่น้อยที่สุดที่ฆ่าเชื้อ และความเข้มข้น 2 และ 4 เท่าของความเข้มข้นที่น้อยที่สุดที่ฆ่าเชื้อ เพื่อหาปริมาณเชื้อเอ็นเตอโรคอคคัส ฟีคัลลิสที่เหลืออยู่ ณ เวลาต่างๆ ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 45, 60 นาที จากนั้นทดสอบประสิทธิภาพของน้ำยาล้างคลองรากฟันในฟันกรามน้อยล่างรากเดี่ยวของมนุษย์จำนวน 140 ซี่ ตัดให้เหลือส่วนรากฟัน 14 มิลลิเมตร ขยายคลองรากฟันให้มีขนาด 37/05 ทำให้ปลอดเชื้อด้วยเครื่องอบไอน้ำ และทำให้ติดเชื้อเอ็นเตอโรคอคคัส ฟีคัลลิสในคลองรากฟัน แบ่งรากฟันที่ติดเชื้อเป็นกลุ่มทดลอง 6 กลุ่มๆ ละ 22 ซี่ ล้างคลองรากฟันด้วยน้ำยาต่างๆ ได้แก่ 1) น้ำเกลือ 2) โซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้น

ร้อยละ 2.5 3) สารสกัดพรอพอลิสไทย 4) น้ำเกลือร่วมกับเออร์เบียมแยกเลเซอร์ 5) โซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 ร่วมกับเออร์เบียมแยกเลเซอร์ 6) สารสกัดพรอพอลิสไทยร่วมกับเออร์เบียมแยกเลเซอร์ กลุ่มควบคุมบวก 4 ซี่ กลุ่มควบคุมลบ 4 ซี่ โดยกลุ่มที่ 1-3 ล้างคลองรากฟันด้วยกระบอกฉีดพร้อมเข็มขนาด 27 ปริมาตร 3 มิลลิลิตร ความลึก 11 มิลลิเมตร เป็นเวลา 30 วินาที เว้นระยะเวลาในการล้าง 30 วินาที และล้างซ้ำอีก 2 รอบ (รวม 3 รอบ ปริมาตรน้ำยาทั้งหมด 9 มิลลิลิตร เวลา 3 นาที) ส่วนในกลุ่มที่ 4-6 ล้างคลองรากฟันด้วยน้ำยาร่วมกับเออร์เบียมแยกเลเซอร์ ความยาวคลื่น 2940 นาโนเมตร ค่าพลังงาน 20 มิลลิจูล ความถี่ 15 เฮิร์ต ระยะเวลาพัลส์ 50 ไมโครวินาที ด้วยตัวกรอง (H14N, TwinLight™; Fotona, USA) และหัวใยแก้วนำแสง (fiber tip, 400/14 Xpluse ; Fotona, USA) เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.4 มิลลิเมตร ความยาว 14 มิลลิเมตร โดยฉีดน้ำยาล้างคลองรากฟันด้วยกระบอกฉีดพร้อมเข็มขนาด 27 ความลึกของเข็มและหัวใยแก้วนำแสงในคลองรากฟัน 5 มิลลิเมตร เป็นเวลา 30 วินาที เว้นระยะเวลาในการล้าง 30 วินาที และล้างซ้ำอีก 2 รอบ (รวม 3 รอบ ปริมาตรน้ำยาทั้งหมด 9 มิลลิลิตร เวลา 3 นาที) กลุ่มควบคุมบวกคือกลุ่มติดเชื้อที่ไม่ล้างคลองรากฟัน กลุ่มควบคุมลบคือกลุ่มที่ฆ่าเชื้อด้วยเครื่องอบไอน้ำ หลังจากล้างคลองรากฟันแล้ว แบ่ง



รากฟันออกเป็นสองชั้นตามแกนในแนวตั้ง สุ่มหนึ่งชั้นกรอเนื้อฟันภายในคลองรากฟัน (20 ชั้น) นำเนื้อฟันที่กรอได้ไปชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งสารทศนิยม 5 ตำแหน่ง แล้วนำเนื้อฟันมาเจือจางเชื้อ (serial dilution) และนับจำนวนโคโลนีที่เหลือหลังล้างคลองรากเทียบกับน้ำหนักเนื้อฟันรากฟันอีก 2 ชั้นจากกลุ่มทดลอง รากฟัน 1 ชั้นจากกลุ่มควบคุมบวก และรากฟัน 1 ชั้นจากกลุ่มควบคุมลบ นำมาเคลือบด้วยไซโตโน้ (SYTO 9) และโพรพิเดียม ไอโอไดด์ (propidium iodide) ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบคอนโฟคอลชนิดใช้เลเซอร์ในการสแกน ที่ความยาวคลื่นการกระตุ้น และการคายแสง (excitation/ emission wavelengths) ของไซโตโน้ 480/500 นาโนเมตร และโพรพิเดียมไอโอไดด์ 490/635 นาโนเมตร กำลังขยาย 20 เท่า เพื่อหาความหนาแน่นของเชื้อเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคัลลิส ที่ไม่มีชีวิตต่อเชื้อเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคัลลิส ที่มีชีวิตด้วยโปรแกรม Zen V.2 (Carl Zeiss) แบ่งการวิเคราะห์เป็น 3 บริเวณ ได้แก่ หนึ่งในสามส่วนใกล้คอฟฟัน หนึ่งในสามส่วนกลางรากฟัน และหนึ่งในสามส่วนปลายรากฟัน โดยแต่ละบริเวณสุ่มเลือกมาบริเวณละ 3 ตัวอย่าง คำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละ

ละการลดลงของแบคทีเรีย ผลพบว่าความเข้มข้นต่ำที่สุดของสารสกัดพรอพอลิสไทยที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อเอ็นเทอโรคอคคัส ฟีคัลลิสมีค่า 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และฆ่าเชื้อมีค่า 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ที่ความเข้มข้น 4 เท่าของความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดที่สามารถฆ่าเชื้อ (400 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ฆ่าเชื้อได้ที่เวลา 2 นาที จากการทดสอบด้วยสถิติแมนน์-วิกนีย์-ยู พบว่าการล้างคลองรากฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์ร่วมกับเออร์เบียมแย็กเลเซอร์ ฆ่าเชื้อได้ไม่แตกต่างจากโซเดียมไฮโปคลอไรด์ ($p=0.110$) การล้างคลองรากฟันด้วยสารสกัดพรอพอลิสไทยร่วมกับเออร์เบียมแย็กเลเซอร์ ฆ่าเชื้อได้ไม่แตกต่างจากสารสกัดพรอพอลิสไทย ($p=0.078$) การล้างคลองรากฟันด้วยน้ำเกลือร่วมกับเออร์เบียมแย็กเลเซอร์ฆ่าเชื้อได้ดีกว่าน้ำเกลืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) และสารสกัดพรอพอลิสไทยฆ่าเชื้อได้น้อยกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรด์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) ภาพจากกล้องจุลทรรศน์แบบคอนโฟคอลชนิดที่ใช้เลเซอร์ในการสแกนพบว่าบริเวณหนึ่งในสามส่วนใกล้คอฟฟันเชื้อถูกกำจัดได้มากที่สุด รองลงมาคือบริเวณหนึ่งในสามส่วนกลางรากฟันและบริเวณหนึ่งในสามส่วนใกล้รากฟันตามลำดับ



คำแนะนำ สำหรับผู้เขียน บทความ

ENDOSARN

เป็นวารสารทางวิชาการของสมาคมเอ็นโดดอนติกส์ไทย
บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เป็นลิขสิทธิ์ของ ENDOSARN

โดยส่งบทความลงตีพิมพ์ที่ :

รศ.กพญ.ดร.ปัทมา ชัยเลิศวณิชกุล
ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002
E-mail : patchai@kku.ac.th

บทความที่ลงตีพิมพ์ในวารสาร

ได้แก่ รายงานผลการวิจัยใหม่ รายงานผู้ป่วยหรือรายงานทาง
วิชาการที่ยังไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารหรือหนังสืออื่น บทความที่
รวบรวมความรู้จากหนังสือ และวารสาร หรือจากผลงานและ
ประสบการณ์ของผู้เขียน บทความทาง วิชาการในสาขาอื่นที่
เกี่ยวข้อง เรื่องแปล หรือย่อความจากวารสารต่างประเทศ การ
แนะนำตำรา หรือเครื่องมือใหม่ที่น่าสนใจ การตอบปัญหาทาง
วิชาการ หรืองานทางคลินิก และข่าวสารการประชุมในสาขาวิทยา
เอ็นโดดอนติกส์



การใช้ภาษา

ใช้ภาษาไทยตามศัพท์บัญญัติทางทันตแพทยศาสตร์ และ
พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน โดยวงเล็บคำภาษาอังกฤษ
ในครั้งแรกที่กล่าวถึง การทับศัพท์ ภาษาอังกฤษ ใช้ในกรณีที่ทำ
คำแปลไม่ได้หรือเห็นว่าสื่อความหมายได้ดีกว่า ศัพท์ภาษาอังกฤษ
ในเนื้อเรื่องให้ใช้ตัวเล็กทั้งหมดยกเว้นชื่อเฉพาะซึ่งขึ้นต้น ด้วยตัว
อักษรใหญ่ การเรียกชื่อฟันให้ใช้ระบบ FDI แบบ two digit
system เช่น 13 (ฟันเขี้ยวบนขวา) คำย่อและสัญลักษณ์ให้ใช้
เฉพาะคำย่อมาตรฐาน และคำเต็มควรอ้างไว้ต่อท้ายคำย่อ
ครั้งแรกในเนื้อเรื่อง



การเตรียมต้นฉบับ

ทุกบทความให้ส่งต้นฉบับจริง 1 ชุด และสำเนา 1 ชุด และบันทึก
ต้นฉบับใน แผ่นบันทึกข้อมูล (CD) มาด้วย ใช้ตัวอักษรขนาด 14
ระยะห่างระหว่างบรรทัด สองช่อง (double spacing) พิมพ์หน้า
เดียวลงบนกระดาษพิมพ์ขนาด A4 ห่างจากขอบกระดาษ 2.5
เซนติเมตร ทุกด้าน และใส่หมายเลขกำกับทุกหน้า ที่มุมขวบน



การเตรียมบทความต้นฉบับ

- 1. หน้าชื่อเรื่อง (Title page)** เป็นแผ่นที่ "1" ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ผู้ตีพิมพ์ ผู้รับ ผลิตบทความ โทรศัพท์ อีเมล และสถานที่ทำงานของผู้รับ ผลิตบทความ
- 2. บทคัดย่อ (Abstract)** ภาษาอังกฤษ เป็นแผ่นที่ "2" ซึ่งสรุปสาระสำคัญ วัตถุประสงค์ วิธีการ ผล สรุปผล ไม่ควรเกิน 300 คำ
- 3. เนื้อเรื่อง (Text)**
 - รายงานผลงานวิจัย ประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์และวิธีการ ผลการศึกษา บทวิจารณ์ สรุปผล และเอกสารอ้างอิง
 - รายงานผู้ป่วย ประกอบด้วย บทนำ รายงานการรักษา บทวิจารณ์ และ เอกสารอ้างอิง
 - บทความปริทัศน์และบทความประเภทอื่นๆ การเรียงหัวข้อเรื่องให้พิจารณา ตามความเหมาะสม
- 4. ตาราง (Table) พิมพ์หัวเรื่อง (Title) และเชิงอรรถ (Footnote)** คำอธิบายเพิ่มเติมใส่ข้างใต้ตารางโดยใช้ เครื่องหมาย แล้วอธิบายเครื่องหมาย ตามที่ปรากฏในตาราง ตลอดจนค่าทดสอบทางสถิติ
- 5. ภาพประกอบ (Illustration)** ต้องมีเครื่องหมายกำกับพร้อมทั้งลูกศรแสดงตำแหน่งของภาพ เขียนหมายเลขลำดับภาพ พร้อมชื่อผู้เขียนไว้หลังภาพ คำบรรยายภาพให้แยกพิมพ์ต่างหาก
 - ภาพถ่าย และ ภาพรังสี ควรชัดเจน อัดลงบนกระดาษมีขนาด 8.9 x 14 เซนติเมตร หรือบันทึกภาพลงในแผ่นบันทึกข้อมูลด้วย JPG-file ความละเอียดของภาพ อย่างน้อย 300 dpi
 - ภาพลายเส้น แผนภูมิและกราฟ ควรมีคำบรรยายแนวแกนต่างๆ
- 6. เอกสารอ้างอิง (References)** ให้ใช้เป็นตัวเลขยก (superscript) ภายในวงเล็บ โดยเรียงหมายเลข(1) (2) (3) ตามลำดับ ตามวิธีการเขียน S=UU Vancouver

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

การอ้างอิงจากวารสาร

- กรณีมีผู้เขียนไม่เกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อทุกคน หากผู้เขียนมากกว่า 6 คน ให้ใส่ชื่อ 3 คนแรก ถ้าเป็นภาษาอังกฤษ ให้ตามด้วย "et al." ถ้าเป็นภาษาไทยใช้ "และคณะ" ตัวอย่าง เช่น
Panitvisai P, Parunnit P, Sathorn C, Messer HH. Impact of a retained instrument on treatment outcome: asystematic review and meta-analysis. J Endod 2010; 36(5): 775-80.
- ผู้เขียนที่เป็นองค์กร
International Standard ISO 6876 for dental root canal sealing materials. Reference NO.ISO 6876-1986(E), International Organization for standardization, 1986.

การอ้างอิงจากหนังสือ

- ผู้เขียนคนเดียว
Grossman LI. Root canal therapy. Philadelphia, Lea & Febiger; 1940. p.189.
- หนังสือที่แยกผู้เขียนเฉพาะบทและมีบรรณาธิการของหนังสือ
Dorn SO, Gartner AH. Case selection and treatment planning. In: Cohen S, Burns RC, editors. Pathway of the pulp. 7th ed., St Louis: Mosby Inc; 1998. p.60-79.

การอ้างอิงจากบทคัดย่อของเรื่อง

Varella CH, Nosrat CA, Holland GR. Pain from pulpitis correlated with pulpal neuropeptides and inflammatory mediators. Abst. In J Endod 2002; 28:236.

การอ้างอิงจากบทความในฐานข้อมูล

(หมายเลขลำดับการอ้างอิง) ผู้แต่ง.ชื่อบทความ.ชื่อวารสาร [ชนิดของรายการทรัพยากร] เดือนปีที่ฐานข้อมูลปรับปรุง ครั้งล่าสุด [วันเดือนปีที่อ้างอิง] : เลขหน้าของบทความ. Available from :URL:

ตัวอย่าง

(8) Brun M, Reynouarda JM, Jezequel L. A simple shear wall model taking into account stiffness degradation. Engineering Structures [serial online] 2003 Jan [cited 2003 Jul 30];25(1):1-9. Available from: URL:http://buddy. lib.unimelb.edu.au



ENDOSARN

Journal of Thai Endodontic Association

วารสารสมาคมทันตกรรมรากฟันภายใน ปีที่ 24 ฉบับที่ 1 : 2562 ISBN 1685-3709