

Dental Clinic Presentation

วัสดุทางทันตกรรม

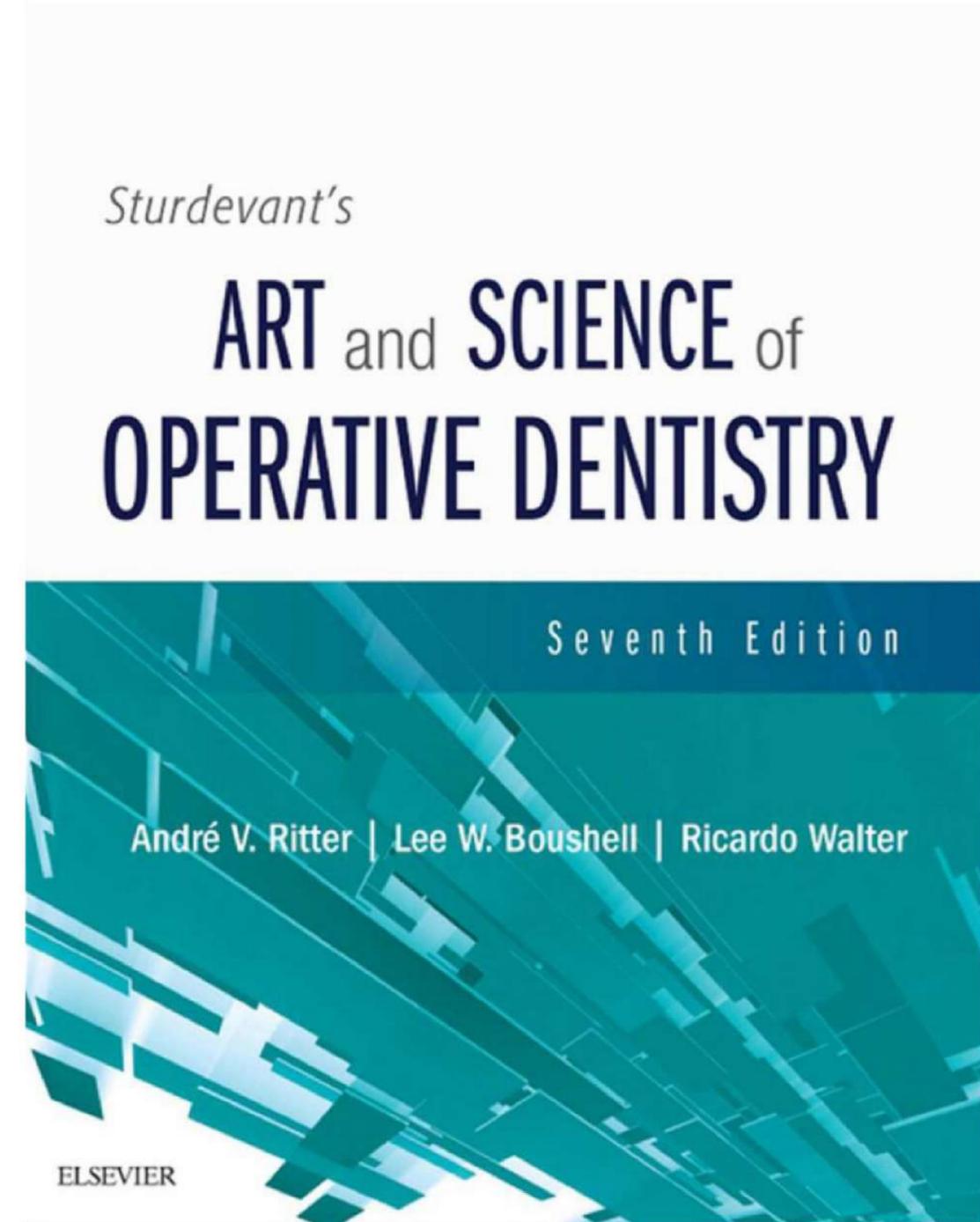
DENTAL MATERIAL



JITBUN N., D.D.S.
PRESENTATION



STURDEVANT'S ART AND SCIENCE OF OPERATIVE DENTISTRY 7th Edition





TOPIC

OF DENTAL MATERIAL

Amalgam

Composite resin

Glass ionomer



SILVER AMALGAM IN DENTISTRY



- ถูกใช้ มากกว่า 100 ปี
- เริ่มลดการใช้ silver amalgam เนื่องจาก ข้อกังวลเรื่องการปล่อยพิษจากปรอท และความสวยงาม
- ยังคงมีความนิยม silver amalgam ในงาน core buildup สำหรับฟันที่มีการสูญเสียโครงสร้างฟันอย่างมาก

ADVANTAGES

OF SILVER AMALGAM

- easy to manipulate : สามารถตกแต่งและทำให้รูปร่างของ amalgam เหมาะสมกับ cavity ก่อนที่จะเซตตัวได้
- well perform in long term : มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีในระยะยาว สามารถใช้ในการอุดฟันหลัง
- strong enough : มีความแข็งแรงมากเพียงพอเป็นวัสดุในการบูรณะฟัน
- cost effective : มีต้นทุนที่ต่ำกว่าวัสดุบูรณะฟันชนิดคอมโพสิต
- seal the cavity : สามารถเกิด seal ได้ดี และ ค่อยๆเกิดขึ้นภายหลังจากการบูรณะ และสามารถใช้ Gluma desensitizer or G5 ช่วยให้เกิด seal ที่ดีในช่วงเริ่มต้นได้



COMPRESSIVE STRENGTH OF SILVER AMALGAM

TABLE Compressive Strength (MPa) of Different Brands of Amalgam Alloys After 1 Hour and 24 Hours

Alloy	1 hr	24 hrs
Velvalloy	18,000	55,000
Dispersalloy	33,000	64,500
Phasealloy	12,900	65,700
Tytin	34,900	75,000
Valiant	47,800	76,500

เนื่องจากความแข็งแรงของอนุภาคโลหะที่อยู่ภายใน silver amalgam ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการจัดเรียงรูปร่างของอนุภาค

ซึ่ง compressive strength หลังจาก 24 hr มีค่าดีกว่า 1 hr จึงเหมาะที่จะขัด amalgam ภายหลังจาก 24 hr เพื่อให้อนุภาคจัดเรียงตัวให้เกิดความแข็งแรง



DIFFERENT ALLOY OF SILVER AMALGAM

ส่วนผสมของ alloy มีผลต่อคุณสมบัติไปตามการใช้งาน amalgam
ตัวอย่างเช่น

- admixed zinc alloy : สามารถเกิด interproximal contact ที่ดี แต่ต้องควบคุมความชื้น เช่น อุด class II
- nonzinc spherical alloy : เหมาะกับ cavity ที่ควบคุมความชื้นได้ไม่ค่อยดี เช่น อุด class V



RESEARCH SAFETY

OF SILVER AMALGAM



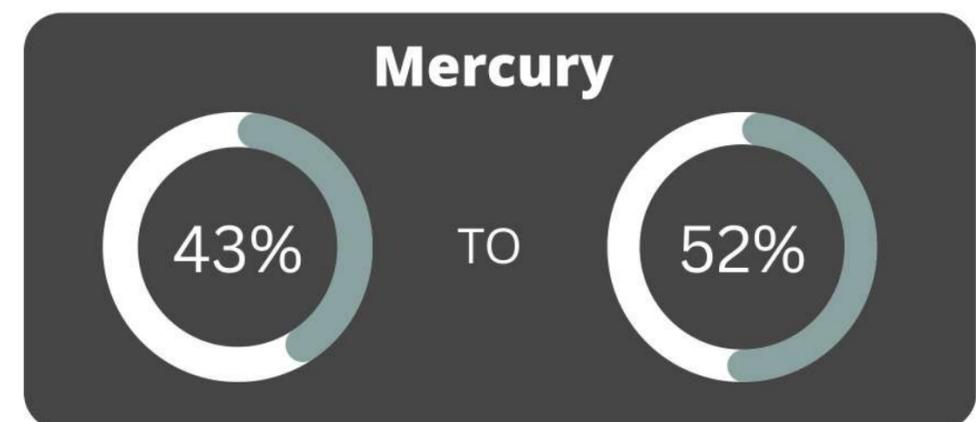
- ประเด็นที่สำคัญ คือ ไอปรอทจาก amalgam
- in 1981, university of Iowa มีการปล่อยไอปรอทจำนวนน้อยจาก amalgam ในผู้ป่วยที่เคี้ยวหมากฝรั่ง จากความร้อนเกิดขึ้นระหว่างที่เคี้ยว นอกจากนี้ยังพบว่าคนไข้ที่ฟันหลายซี่ถูกบูรณะด้วย amalgam จะมีระดับปรอทในเลือดสูงกว่าคนไข้ที่ไม่มี amalgam
- ถึงแม้จะยังไม่มีปริมาณที่แน่ชัดที่กระทบต่อคนไข้ แต่ก็มีความเสี่ยงจากการใช้วัสดุที่มีปรอทเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุที่ไม่มีปรอท
- จึงสรุปรวมๆ ได้ว่ายิ่งสัมผัสปรอทมากอาจจะยิ่งมีความเสี่ยงต่อผลข้างเคียง แต่ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาใด ที่ยืนยันว่าการใช้ silver amalgam เป็นวัสดุอุดฟันจะส่งต่อสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้การใช้ amalgam ก็ยังคงมีอยู่



Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry 7th edition

Abraham JE, Svare CW, Frank CW. The effect of dental amalgam restorations on blood mercury levels. J Dent Res. 1984 Jan;63(1):71-3.

Mackert JR Jr. Dental amalgam and mercury. J Am Dent Assoc. 1991 Aug;122(8):54-61.



CONCLUSION OF SILVER AMALGAM

- ใช้มามากกว่า 100ปี และยังคงใช้ต่อไป
- มี seal ที่ดี
- เกิดการปล่อยไอปรอทปริมาณที่น้อยมาก เมื่อมีการบดเคี้ยว
- ยังไม่มีการศึกษาใดสามารถยืนยันได้ว่าปรอทจาก silver amalgam ก่อให้เกิดอันตรายต่อคนใช้อย่างมีนัยสำคัญ



COMPOSITE RESIN IN DENTISTRY

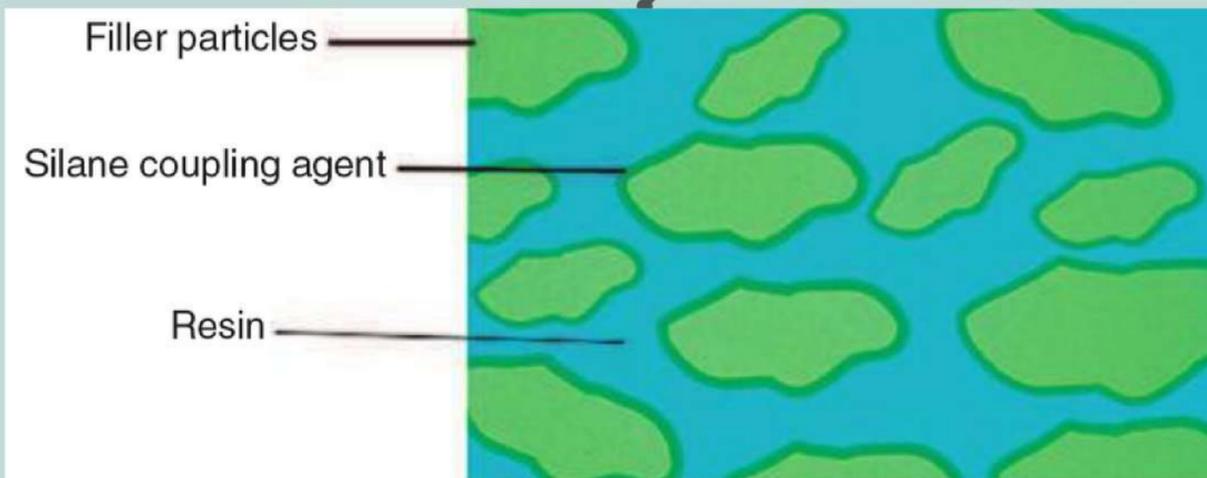
ถูกคิดค้นเมื่อปี 1955

มีส่วนประกอบ 3 ส่วนหลัก คือ

- resin matrix
- filler particle
- silane coupling agent

2 สิ่งที่สำคัญเกี่ยวกับ filler particle คือ

- ยิ่ง filler **มีจำนวนมาก** ยิ่งดี ทำให้เพิ่มความแข็งแรงและลดการหดตัว
- ยิ่ง filler **มีขนาดเล็ก** ยิ่งดี ทำให้ขัดเงาและต้านการสี



CHARACTERISTIC OF COMPOSITE RESIN

ข้อเด่น

- มีความสวยงาม สีของวัสดุคล้ายสีฟัน
- มีความแข็งแรงเพียงพอในการอุดฟัน

ข้อด้อย

- ไวต่อความชื้น
- เกิดปฏิกิริยา polymerization ทำให้มีการหดตัวของวัสดุบูรณะ



CLASSIFICATION OF COMPOSITE RESIN

By Polymerization reaction

- Light cure : used as **restoration**
- Chemical cure : used as **core**
- Dual cure : used as **cement or core**



Chemical cure
composite resin



Dual cure
composite resin

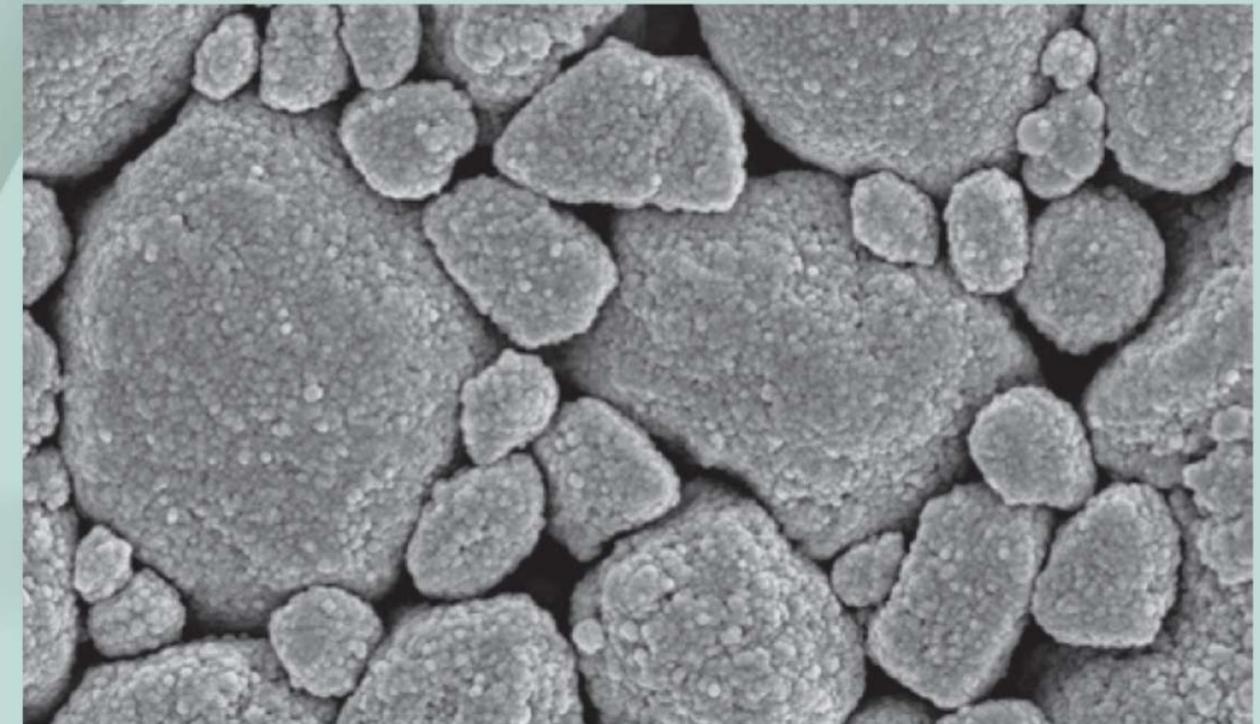


Light cure
composite resin

CLASSIFICATION OF COMPOSITE RESIN

By Filler particle size

- Macrofilled composite resin
- Microfilled composite resin
- Hybrid composite resin



MACROFILLED COMPOSITE RESIN

ลักษณะทั่วไป

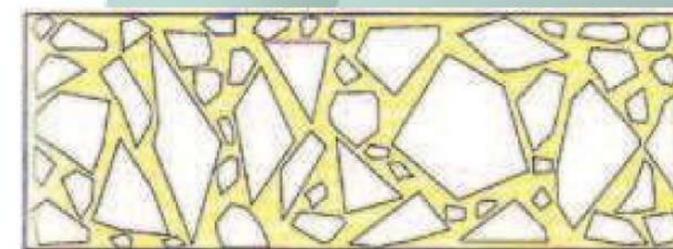
- มี filler ประมาณ 75% by weight
- filler มีขนาด 4 ถึง 40 microns

ข้อเด่น

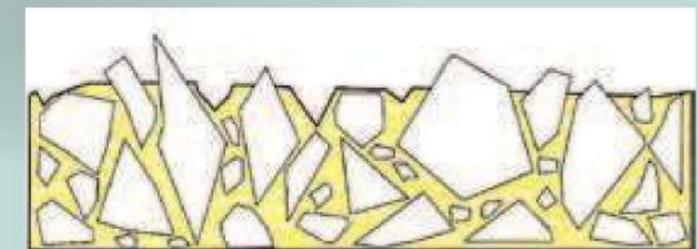
- ค่อนข้างแข็งแรง

ข้อด้อย

- ไม่สามารถขัดเงา
- ต้านการสึกได้ไม่ดี



Before polishing



After polishing



MICROFILLED COMPOSITE RESIN

ลักษณะทั่วไป

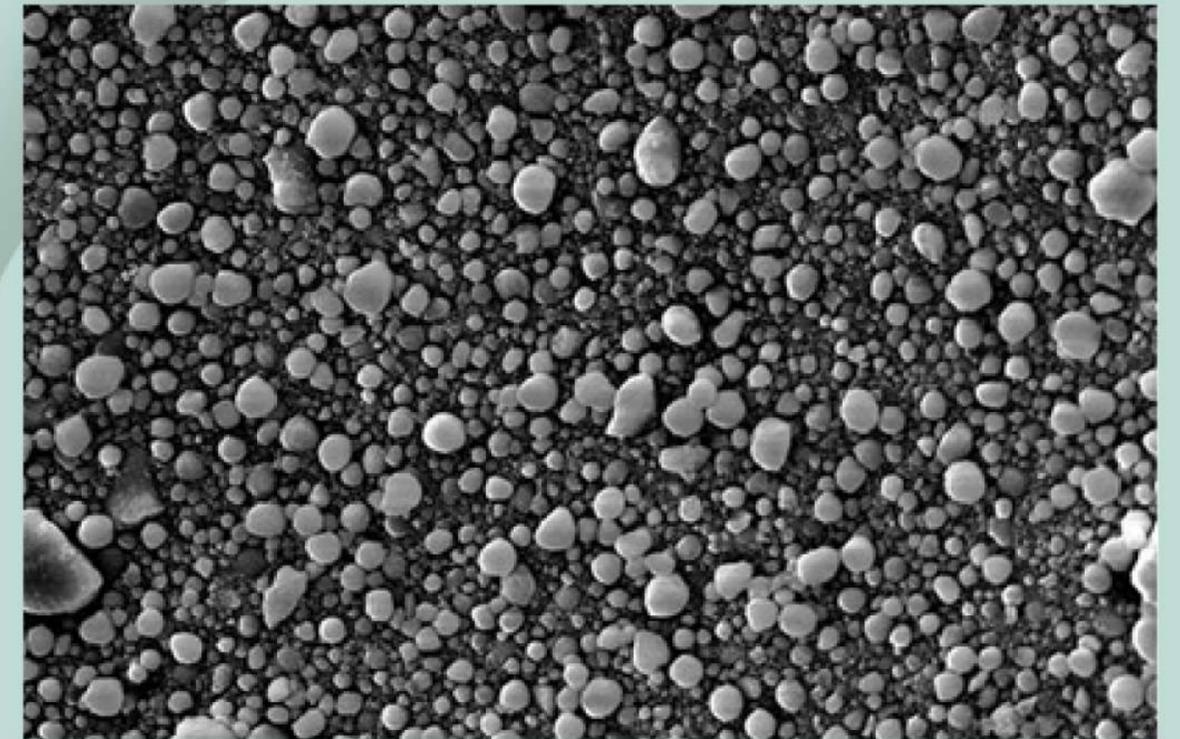
- มี filler ประมาณ 45–55% by weight
- filler มีขนาด 0.04–0.1 microns

ข้อเด่น

- สามารถขัดเงาได้ มีความสวยงาม

ข้อด้อย

- low modulus of elasticity
- ไม่เหมาะกับการอุดในพื้นที่รับแรง
เช่น ฟันหลัง



HYBRID

COMPOSITE RESIN

ลักษณะทั่วไป

- มี filler หลายขนาดทั้งเล็กและใหญ่ปะปนกัน
- มี filler ประมาณ 75-80% by weight
- filler มีขนาด 1-2 microns

ข้อเด่น

- มีความแข็งแรงเพียงพอทั้งพื้นหน้าและพื้นหลัง
- สามารถขัดเงาได้ ความสวยงามประมาณ
- ต้านการสึกได้

ข้อด้อย

- ไม่เหมาะกับพื้นที่รับแรงมากๆ
- ไม่สวยงามเท่ากับกลุ่ม microfilled composite resin



CLASSIFICATION OF COMPOSITE RESIN

By others

- packable composite resin
- flowable composite resin
- bulk-fill composite resin



flowable composite resin



bulk-fill composite resin



Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry 7th edition

<https://dentalblog.3m.com/dental/tips-for-success-with-flowable-composites/>

<https://dentalblog.3m.com/dental/bulk-fill-composites-considerations-and-keys-to-success/>

PACKABLE (CONDENSABLE) COMPOSITE RESIN

ลักษณะ

- สร้างให้มีลักษณะการใช้งานคล้าย amalgam

ข้อเด่น

- ใช้กับพื้นที่ที่มีการรับแรงมากๆ ได้
- สามารถกดอัดวัสดุอุดให้แน่นได้

ข้อด้อย

- ไม่สวยงาม



FLOWABLE COMPOSITE RESIN

ลักษณะทั่วไป

- วัสดุไหลแผ่ได้ดี (low viscosity)
- มีความยืดหยุ่นสูง

ข้อเด่น

- ใช้งานง่าย สามารถเข้าถึงตามซอกได้ดี
- ใช้เป็น stress absorb ในพื้นที่รับแรง

ข้อด้อย

- เกิดการหดตัวมาก
- คุณสมบัติทางกายภาพไม่ดี



BULK-FILL COMPOSITE RESIN

ลักษณะทั่วไป

- สามารถอุดฟันด้วยวัสดุขนาดใหญ่ครั้งเดียว
- วัสดุหนาได้ประมาณ 4-5mm ฉายแสง 20s ขึ้นไป

ข้อเด่น

- โปร่งใสกว่า composite ชนิดอื่น
- ลดขั้นตอนและเวลาทำงาน

ข้อด้อย

- คุณสมบัติความยืดหยุ่นและความแข็งแรงระดับปานกลาง
- creep resistance ไม่ดีเท่า hybrid composite



MANIPULATION OF COMPOSITE RESIN

“การจัดการกับวัสดุมีสำคัญผลลัพธ์ในระยะยาว”

1. composite ส่วนใหญ่ แต่ละชั้นไม่ควรหนาเกิน 2 มม แสงอาจเข้าไม่ถึง ไม่เกิดปฏิกิริยา
ซึ่งมีปัจจัยที่ควรพิจารณาดังนี้
 - a. เจดสีของวัสดุ
 - b. ความหนาของวัสดุ
 - c. ความเข้มแสงและระยะเวลาฉายแสง
2. การฉายแสงต้องมีระยะใกล้เพียงพอ เพื่อให้เกิดปฏิกิริยา (ยิงใกล้วัสดุสุดยิ่งดี)
3. ปฏิกิริยา polymerization ทำให้การหดตัวอย่างเสี่ยงไม่ได้ ซึ่งอาจทำให้เกิดช่องว่างใต้วัสดุ
อุดหรือบริเวณขอบวัสดุอุด แต่สามารถลดการหดตัวได้ด้วยวิธีการต่างๆ



POSTOP SENSITIVITY OF COMPOSITE RESIN

สาเหตุที่เป็นไปได้

- กรอฟันแบบกินเนื้อฟันมากเกินไป
- ใช้ adhesive system ไม่เหมาะสม
- ไม่ใช้ base or liner ในเคสที่ควรจะใช้
- cavity ที่เกิด stress shrinkage สูง
- กรอ finishing วัสดุอุดอย่างรุนแรง

วิธีแก้ไข

- กรอฟันอย่างระมัดระวัง มี coolant และหัวกรอคม
- ใช้ adhesive system อย่างเหมาะสม
- ใช้ base or liner อย่างเหมาะสม
- ใช้เทคนิคในการอุดอย่างเหมาะสม (incremental technique)
- กรอ finishing อย่างเหมาะสม



REDUCE POLYMERIZATION SHRINKAGE STRESS OF COMPOSITE RESIN

1. primed layer สามารถช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น ต้านการเปลี่ยนจากการหดตัว และช่วยลด stress จากการหดตัว
2. ใช้ Resin modified glass ionomer เป็น liner (หนา 0.5mm) ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น และช่วยลด stress จากการหดตัว
3. ใช้ flowable composite resin เป็น liner ช่วยลด stress จากการหดตัว
4. ลด stress จากการหดตัวโดยใช้วิธี soft-start polymerization คือ การฉายแสงที่มีความเข้มต่ำในการอุด composite resin ชั้นแรก
5. ลด stress โดยใช้วิธีการอุดแบบ incremental technique



CONCLUSION OF COMPOSITE RESIN

- ได้รับความนิยม มีสีวัสดุอุดเหมือนสีฟัน
- วัสดุมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- วัสดุมีการพัฒนาให้มี filler จำนวนเพิ่มขึ้น และขนาดเล็กลง
- Polymerization ทำให้เกิดการหดตัว (ประมาณ 2.4-2.8%) แต่จัดการได้ด้วยวิธีการต่างๆ
- composite resin อาศัยระบบยึด adhesive bonding system
- การควบคุมความชื้นสำคัญต่อโอกาสสำเร็จของ composite resin



GLASS IONOMER (GI)

IN DENTISTRY

- ถูกคิดค้นเมื่อปี 1970
- โดยทั่วไป GI เกิดปฏิกิริยาระหว่าง กรดและเบส (acid-base reaction) โดยกรด Polyacrylic และเบส Alumino-silicate glass
- ส่งผลให้มี fluoride releases ระดับสูงในช่วง 24 ชั่วโมงแรก และค่อยๆ fluoride release ระดับต่ำหลังจากนั้น
- สิ่งที่มีคนเข้าใจผิด คือ GI สามารถปล่อย fluoride ได้จากตัววัสดุ GI เอง
- GI นั้นจะมีการ recharge fluoride เช่น จากยาสีฟันที่มี fluoride จากการเคลือบ fluoride เป็นต้น
- เมื่อ GI สวม fluoride แล้วจึงจะ re-released



CHARACTERISTIC OF GLASS IONOMER

ข้อเด่น

- เกิด chemical bond
- bonds ได้ดีกับทั้ง enamel และ dentin

ข้อด้อย

- คุณสมบัติทางกายภาพด้อยกว่า amalgam และ composite resin



TYPE OF GLASS IONOMER



Dental cements/luting agent



Restorative material

- Dental cements/luting agent
- Restorative material

DENTAL CEMENT / LUTING AGENT OF GLASS IONOMER

- conventional GI cement : bond กับโครงสร้างฟัน และมีคุณสมบัติ cement ที่ดี แต่มีโอกาสเกิด post-op sensitivity ตัวอย่าง Fuji I , Ketac-Cem
- Resin-modified glass ionomer(RMGI) : มีทั้ง acid-base bond และ chemical bond โดยคุณสมบัติกายภาพดีขึ้น มี fluoride release และ technique sensitive น้อยลง ตัวอย่าง Rely-X cement, Fuji Plus , Fuji-Cem



RESTORATIVE MATERIAL OF GLASS IONOMER

Resin-Modified Glass Ionomer (RMGI)

- มีทั้ง acid-base reaction และ polymerization reaction
- bond กับโครงสร้างฟันได้ดีและ fluoride release จึงเป็นข้อบ่งชี้สำหรับ root caries lesion
- low elastic modulus แต่ความสวยงามยังด้อย และข้อห้ามใช้กับพื้นที่รับแรง จึงเป็นทางเลือกสำหรับ noncarious cervical lesion (NCCL)
- ตัวอย่าง Fuji II LC , Vitremer , Ketac Nano



RESTORATIVE MATERIAL OF GLASS IONOMER

Reinforced Glass Ionomers

- เพิ่ม particle รูปแบบต่างๆ เช่น amalgam alloy, silver เข้าไปใน GI เพื่อเสริมความแข็งแรง
- เหมาะกับใช้เป็น base ใต้ large composite resin , indirect pulp cap , ทดแทน missing roken cusp restoration
- ตัวอย่างเช่น Fuji IX , Ketac silver , Miracle Mix , Ketac molar



RESTORATIVE MATERIAL OF GLASS IONOMER

Cavity Liners

- มีปฏิกิริยา polymerization
- เหมาะกับใช้เป็น liner ใต้ amalgam หรือ composite resin โดยความหนาวัสดุไม่เกิน 0.5mm
- GI recommended เพื่อให้เนื้อฟันมีความหนา 2 mm
- สาเหตุที่ใช้เป็น liner เพราะมีการ bond และ seal ที่ดีกับเนื้อฟัน ส่วน fluoride release มีไม่มากเพียงพอที่จะป้องกัน secondary caries
- ตัวอย่างเช่น Vitrebond , Vitrebond plus



CONCLUSION OF GLASS IONOMER

- GI เป็นประโยชน์ในด้านการบูรณะฟัน
- bond ระยะยาวได้ดีทั้งกับ enamel และ dentin
- RMGI cement เป็นที่นิยม
- RMGI liner ควรหนาไม่เกิน 0.5mm และให้เนื้อฟันมีความหนา 2 mm
- ในการ restoration เหมาะกับ root caries lesion และเป็นทางเลือกในงาน NCCL
- ไม่แนะนำใช้สำหรับ core buildup
- GI และ RMGI สามารถ fluoride release เพื่อป้องกันฟันผุได้ แต่วัสดุจะได้มีการสัมผัส fluoride เพื่อ recharge มากเพียงพอ



FLUORIDE IN DENTISTRY

- สามารถป้องกันฟันผุได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- กลไกป้องกันฟันผุ คือ ส่งเสริม remineralization และยับยั้ง demineralization
- ความเข้มข้นมากกว่า 100ppm จึงจะทำให้เกิดการแตกตัวเป็น free fluoride ion





Free-use fluoride



Professional applied fluoride



Community-use fluoride

GROUP OF FLUORIDE

- Home-use fluoride
- Professional applied fluoride
- Community-use fluoride

HOME-USE OF FLUORIDE

ชนิดที่ใช้ได้เอง

- Fluoride toothpaste: เป็นการป้องกันฟันผุขั้นพื้นฐาน
 - วิธีใช้ : ใช้แปรงอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง เช้าและก่อนนอน
ระวังเด็กกลืนยาสีฟัน ห้ามกลืน
- Fluoride mouthrinse: สามารถป้องกันฟันผุได้ เช่น NaF
 - วิธีใช้ : อมและกลั้วให้ทั่วปาก 1 นาที แล้วบ้วนทิ้ง งดน้ำและอาหาร 30 นาที ไม่ใช่เวลาเดียวกับแปรงฟัน
 - ความเข้มข้น 0.05% ใช้วันละครั้ง
 - ความเข้มข้น 0.2% ใช้อาทิตย์ละ 1-2 ครั้ง

ปริมาณยาสีฟัน		ปริมาณยาสีฟัน (กรัม)	ปริมาณฟลูออไรด์ (มิลลิกรัมฟลูออไรด์)
แตะขนแปรงพอเปียก		0.1	0.1
เท่ากับความกว้างของแปรง		0.25	0.25
เท่ากับความยาวของแปรง		1.0	1.0



HOME-USE OF FLUORIDE

ชนิดที่ทันตแพทย์สั่งจ่ายให้

ช่วงอายุ	ปริมาณฟลูออไรด์เสริมที่สั่งจ่าย
ฟันซี่แรกขึ้น - อายุต่ำกว่า 3 ปี	0.25 มิลลิกรัม/วัน
อายุ 3 - ต่ำกว่า 6 ปี	0.5 มิลลิกรัม/วัน
อายุ 6 ปีขึ้นไป	ไม่จำเป็นต้องจ่าย

- Home fluoride gel : ใช้กับผู้ที่เสี่ยงเกิดฟันผุสูง 6 ปีขึ้นไป
 - วิธีใช้ : บีบเจลบนแปรงแล้วทาบนตัวฟันให้ทั่วอย่างน้อย 1 นาที แล้วบ้วนทิ้ง ทำวันละครั้ง งดน้ำงดอาหารหลังเคลือบ 30 นาที
- Fluoride supplement : ใช้กับเด็กที่เสี่ยงต่อฟันผุ ขึ้นกับอายุของเด็กตามตาราง
 - วิธีใช้ : ประเมินปริมาณฟลูออไรด์จากแหล่งต่างๆที่ได้รับ เช่น น้ำดื่ม นม ยาสีฟัน เป็นต้น เพื่อไม่ให้เกิน 0.05-0.07 mgF/kg
 - แต่ละครั้งไม่ควรจ่ายเกิน 120 mgF เพราะเป็นปริมาณที่อันตรายต่อชีวิตและภาวะพิษ
 - ควรแบ่งให้แต่ละวันได้รับหลายๆครั้ง จะได้ผลป้องกันดีกว่า



PROFESSIONAL APPLIED OF FLUORIDE

Professional fluoride gel

- ป้องกันฟันผุได้ แต่ยังไม่ยืนยันว่ายับยั้งการลุกลามรอยฟันผุ ตัวอย่างเช่น 1.23%APF หรือ 2%NaF
 - วิธีใช้ : ขัดฟัน เลือก tray(ตามจำนวนฟันเด็ก) ใส่ fluoride gel 2 ใน 5 ของความสูงถาด แล้ววางถาดให้คลุมฟันบนและล่างโดยขณะเคลือบดูดน้ำลายตลอด ป้องกันเจลส่วนเกิน เป็นเวลา 4 นาที จากนั้นบ้วนเจลทิ้ง ห้ามบ้วนน้ำตาม งดน้ำงดอาหาร 30 นาที



PROFESSIONAL APPLIED OF FLUORIDE

Fluoride varnish

- ป้องกันฟันผุได้ เหมาะกับคนใช้ที่ไม่ค่อยให้ความร่วมมือ เสี่ยงต่อเกิดฟันผุสูงหรือฟันเริ่มผุ ตัวอย่างเช่น 5% NaF
 - วิธีใช้ : ทำความสะอาดฟัน เช็ดฟัน ขัดฟัน ใช้ฟลูออไรด์ ฟลูออไรด์ วาร์นิช บางๆ บนผิวฟัน ภายหลังการทา ห้ามกินอาหารแข็ง 2 ชั่วโมง และงดการแปรงฟันในวันที่ทา fluoride varnish
 - ข้อห้าม : คนไข้ที่แพ้วัสดุประเภทกาวเหนียว คนไข้ที่มีแผลในปาก มีโรคเหงือก หรือการอักเสบเนื้อเยื่อในช่องปาก คนไข้ที่เป็นหอบหืด



PROFESSIONAL APPLIED OF FLUORIDE

Silver diamine fluoride

- สามารถยับยั้งและป้องกันฟันผุ รวมทั้งลดอาการเสียวฟันได้ เหมาะกับคนไข้ที่เสียวฟันสูงมาก มีฟันผุหลายตำแหน่งไม่สามารถรักษาได้ในครั้งเดียวหรือมีรอยผุที่รักษาได้ยาก คนไข้ที่ไม่สามารถทำฟันตามปกติ
 - วิธีใช้ : กำจัดเศษอาหารและคราบจุลินทรีย์ แล้วกันน้ำลายด้วยก๊อชและทาวาสลินบนเหงือกที่ใกล้เคียง จากนั้นเป่าฟันและรอยผุให้แห้ง แล้วใช้ microsponge ทา SDF บนรอยผุ (1 หยด ทาได้ 5 ซี่) รอประมาณ 1 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำ
 - 38% SDF ใช้ไม่เกินครั้งละ 1 หยดต่อน้ำหนัก 10 kg
 - ข้อห้าม : คนไข้ที่แพ้โลหะเงิน คนไข้ที่เหงือกอักเสบเป็นแผล คนไข้ที่เยื่อช่องปากอักเสบ



COMMUNITY-USE OF FLUORIDE

- Fluoridated water : เป็นวิธีที่ใช้ป้องกันฟันผุสำหรับพื้นที่ที่มีความชุกของโรคฟันผุสูง โดยความเข้มข้น fluoride ที่เหมาะสมในประเทศไทย คือ 0.5 ppm แต่ประเทศไทยนั้นไม่มีการเติม fluoride ในน้ำดื่ม
- Fluoridated milk : เป็นวิธีที่องค์การอนามัยโลกแนะนำการป้องกันฟันผุในเด็ก โดยมุ่งเน้นในชุมชนที่ต้องการสูงก่อน โดยผ่านโครงการนมสนับสนุนที่ให้แก่นักเรียน ซึ่งสามารถป้องกันหรือลดการลุกลามการเกิดฟันผุ



Dental Clinic Presentation

THANK YOU **ALL**

PRESENTATION

