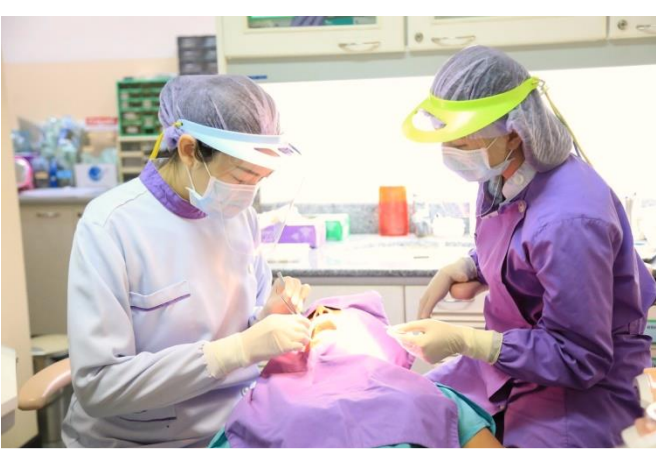
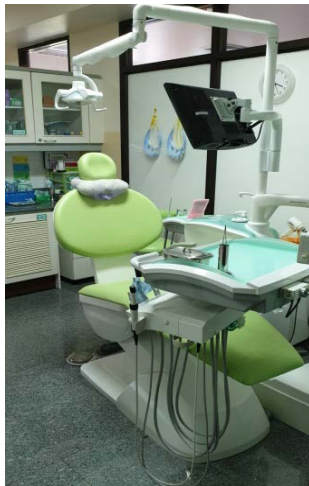
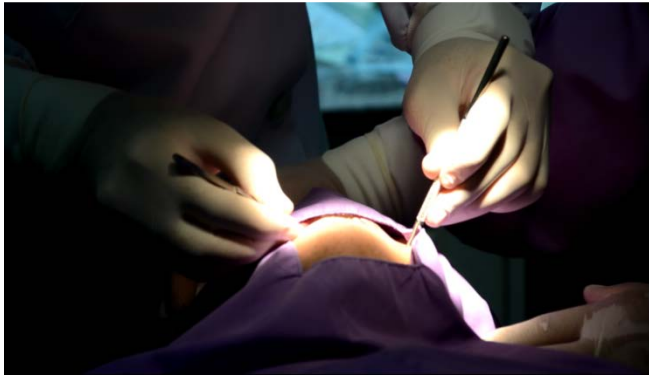




คู่มือแนวทางการใช้อะมัลกัมทางทันตกรรม



สำนักทันตสาธารณสุข
กรมอนามัย
กระทรวงสาธารณสุข
2562

คู่มือแนวทางการใช้อะมัลกัมทางทันตกรรม

ที่ปรึกษา

นางปิยะดา ประเสริฐสม ผู้อำนวยการสำนักทันตสาธารณสุข

นางวิกุล วิสาลเสสภ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ กรมอนามัย

นางนนทินี ตังเจริญดี ทันตแพทย์เชี่ยวชาญ

นางอมราภรณ์ สุพรรณวิวัฒน์ นักวิชาการสาธารณสุขเชี่ยวชาญ

ผู้จัดทำ

นางสาวสุรัตน์ มงคลชัยอรัญญา

นางสาวณัชชา เปรมประยูร

นายกษิวิชญ์ ดำเกลี้ยง

นายปิยะบุตร จารุเหติ

นางปฐมา เขาวนเมธา

นางสาวนันทมนัส แยมบุตร

นางสาวปาจริยภัทร นาควารี

นางสาวสุวภักดิ์ โพธิเสน

เผยแพร่ครั้งที่ 1

สิงหาคม 2562

คำนำ

อะมัลกัม หมายถึง โลหะที่ได้จากการผสมระหว่างปรอทกับโลหะอื่นๆ ในทางทันตกรรม โลหะที่ใช้เป็นวัสดุบูรณะฟัน(หรืออุดฟัน) ก่อนผสมกับปรอทเป็นโลหะผสมของเงินกับดีบุก เรียกว่า เป็นเงินดีบุกอัลลอย (Silver-tin alloy) ต่อมาเมื่อนำปรอทเข้ามาผสม เกิดสารประกอบใหม่เรียกว่าเป็น เงิน-ดีบุก-อะมัลกัม (Silver-tin amalgam) หลักการคือผสมผงโลหะผสมเงิน-ดีบุกกับปรอทให้รวมตัวกัน อยู่ในสถานะที่ปั้นได้ (plasticity) มีลักษณะนุ่ม ไหลได้ (flow) เมื่อทิ้งไว้จะแข็งตัว วัสดุบูรณะฟันอะมัลกัมหรืออะมัลกัมทางทันตกรรม มีประวัติศาสตร์การใช้งานครั้งแรกในประเทศจีน บันทึกไว้ตั้งแต่ 659 ก่อนคริสตกาล ในปี ค.ศ.1528 Johannes stokers ประเทศเยอรมันแนะนำให้ใช้เป็นวัสดุอุดฟัน จากนั้นจึงได้มีการพัฒนาส่วนผสมของโลหะเพื่อให้ปลอดภัยมากขึ้นและเหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น เคยเป็นที่ประมาณการว่า ร้อยละ 75 ของวัสดุอุดฟันที่ทันตแพทย์ใช้อะมัลกัม แม้ว่าในปัจจุบันพบว่าการใช้อะมัลกัมทางทันตกรรมจะลดลง แต่ก็ยังพบว่าเป็นวัสดุอันดับแรกในการเลือกใช้บูรณะฟันหลัง เนื่องจากในทางเศรษฐศาสตร์แล้วยังไม่มีวัสดุทางเลือกอื่น เทียบเท่าอะมัลกัมได้ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของอายุการใช้งานที่นานกว่าและค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่า รวมทั้งวิธีใช้งานที่ไม่ยุ่งยาก ไม่ต้องระวังเรื่องความขึ้นมากันในการอุดฟัน

เนื่องจาก ปรอท เป็นโลหะที่มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ และปรอทที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมวนกลับมาสู่ห่วงโซ่อาหาร เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอีกทอดหนึ่ง จึงได้มีการพยายามควบคุมการใช้ปรอทให้น้อยที่สุด หรือเลิกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีปรอทเป็นส่วนผสม เพื่อลดการปนเปื้อนของปรอทในสิ่งแวดล้อม รัฐบาลหลายประเทศร่วมกันจัดทำอนุสัญญามินามาตะว่าด้วยปรอท (Minamata Convention on Mercury) มีการลงนามรับรองอนุสัญญานี้ตั้งแต่นั้นปี 2556 และประเทศไทยลงนามเข้าร่วมภาคีสมาชิกของอนุสัญญาฯ ตามมติคณะรัฐมนตรี โดยมีผลบังคับตั้งแต่วันที่ 20 กันยายน 2560 ซึ่งในอนุสัญญาฯ วัสดุอะมัลกัมทางทันตกรรมเป็นวัสดุทางการแพทย์ที่อยู่ในข้อกำหนดให้ลดการใช้งาน (phase down) กรมอนามัยจึงได้จัดทำคู่มือฉบับนี้เพื่อให้ทันตบุคลากรเข้าใจและดำเนินการตามมาตรการในอนุสัญญาฯ ได้ และถ้าจำเป็นก็สามารถใช้งานอะมัลกัมทางทันตกรรมได้อย่างเหมาะสม และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อไป

สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย

กรกฎาคม 2562

สารบัญ

คำนำ.....	2
อนุสัญญามินามาตะ.....	4
ความรู้เรื่องปรอท	6
ความรู้เรื่องอะมัลกัมทางทันตกรรม.....	10
การลดโอกาสการได้รับพิษจากการใช้อะมัลกัม.....	13
การคัดแยกและจัดเก็บของเสียอะมัลกัม	16
บรรณานุกรม	19

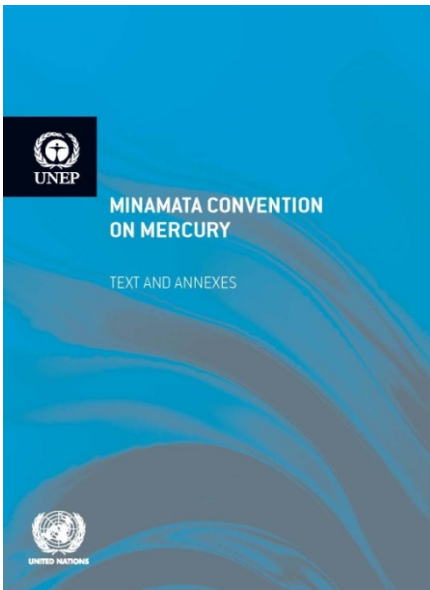
1.อนุสัญญามินามาตะ

สืบเนื่องจากประชาคมโลกให้ความสนใจและตระหนักถึงปัญหาและอันตรายจากปรอทที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์และผลกระทบของปรอทในสิ่งแวดล้อม รัฐบาลหลายประเทศจึงร่วมกันจัดทำอนุสัญญามินามาตะ ว่าด้วยปรอท (Minamata Convention on Mercury) เพื่อให้มีผลผูกพันตามกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมการใช้ปรอทของนานาประเทศ ซึ่งเริ่มมีการลงนามรับรองอนุสัญญาฉบับนี้ตั้งแต่ปี 2556 และประเทศไทยได้ ลงนามเข้าร่วมภาคีสมาชิกของอนุสัญญามินามาตะ ตามมติคณะรัฐมนตรี โดยมีผลบังคับตั้งแต่วันที่ 20 กันยายน 2560 อนุสัญญามินามาตะว่าด้วยปรอทมีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม จากการปลดปล่อยปรอทสู่บรรยากาศและการปล่อยสู่ดินหรือน้ำและสารประกอบปรอทจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยมุ่งเน้นการควบคุม ลด ยกเลิกการใช้ และการปลดปล่อยปรอท บทบัญญัติที่สำคัญประการหนึ่งของอนุสัญญามินามาตะ

ว่าด้วยปรอท คือ ประเทศภาคีสมาชิก ลดปริมาณการใช้อะมัลกัมทางทันตกรรม (Phase-down)

โดยมีมาตรการจำนวน 9 ข้อ คือ

- 1.กำหนดวัตถุประสงค์ระดับชาติ เพื่อป้องกันพิษและส่งเสริมสุขภาพเพื่อช่วยลดความต้องการบูรณะฟัน
- 2.กำหนดวัตถุประสงค์ระดับชาติในการลดการใช้อะมัลกัมให้น้อยที่สุด
- 3.ส่งเสริมการใช้วัสดุทางเลือกที่ไม่มีปรอทในการบูรณะฟันที่มีความคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพทางคลินิก
- 4.ส่งเสริมการวิจัยและการพัฒนาวัสดุทางเลือกที่ไม่มีปรอท



รูปที่ 1 อนุสัญญามินามาตะว่าด้วยปรอท

5. สนับสนุนการศึกษา/ฝึกอบรมทันตแพทย์/นักศึกษาในการใช้วัสดุทางเลือกที่ไม่มีปรอท และส่งเสริมให้มีแนวปฏิบัติการจัดการที่ดีที่สุด
6. ไม่ส่งเสริมโครงการประกันสุขภาพที่ส่งเสริมการใช้อะมลิกัม มากกว่าวัสดุทางเลือกที่ไม่มีปรอทในการบูรณะ
7. ส่งเสริมโครงการประกันสุขภาพที่ส่งเสริมการใช้วัสดุทางเลือกที่มีคุณภาพมากกว่าอะมลิกัมในการบูรณะฟัน
8. จำกัดการใช้อะมลิกัมในรูปแบบแคปซูล
9. สนับสนุนการใช้แนวทางปฏิบัติทางสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดในคลินิกทันตกรรม เพื่อลดการปล่อยปรอทและสารประกอบปรอทสู่น้ำและดิน ซึ่งประเทศไทยได้เลือกปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนดในอนุสัญญาไมนามาตะ 2 ข้อ คือ ข้อ 1 และข้อ 8

ปัจจุบันอะมลิกัมเป็นวัสดุอุดฟันที่ใช้มากที่สุดในการบูรณะฟัน ข้อดีเนื่องจากแข็งแรง คงทน และราคาถูก จาการอยโรคฟันผุพบวัสดุอุดฟันอะมลิกัมมากถึงร้อยละ 90 ของประชากรโลก และในปี 2553 มีการรายงานการใช้ปรอทในงานทันตกรรมทั่วโลก ประมาณ 270-341 เมตริกตัน (AMAP/UNEP) การใช้อะมลิกัมทางทันตกรรม ได้รับความสนใจและตระหนักถึงผลกระทบเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากปรอทไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ดังนั้นการใช้อะมลิกัมทางทันตกรรมจึงถูกระบุว่ามีส่วนทำให้เกิดการสะสมของปรอทในสิ่งแวดล้อม และในขณะที่เจ้าหน้าที่ในห้องบริการทางทันตกรรมกำลังปฏิบัติงาน จะมีการสัมผัสปรอททั้งทางตรง และทางอ้อม ในรูปแบบของเหลว และไอระเหย ดังนั้นการป้องกันอันตรายจากปรอทจึงมีความสำคัญ เพื่อป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานต่อระดับสารปรอทตกค้างในร่างกาย รวมทั้งการจัดการของเสียปนเปื้อนอะมลิกัมที่ถูกต้อง ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม

2. ความรู้เรื่องปรอท



รูปที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของปรอท

ที่มา <https://www.honestdocs.co/mercury-poisoning>

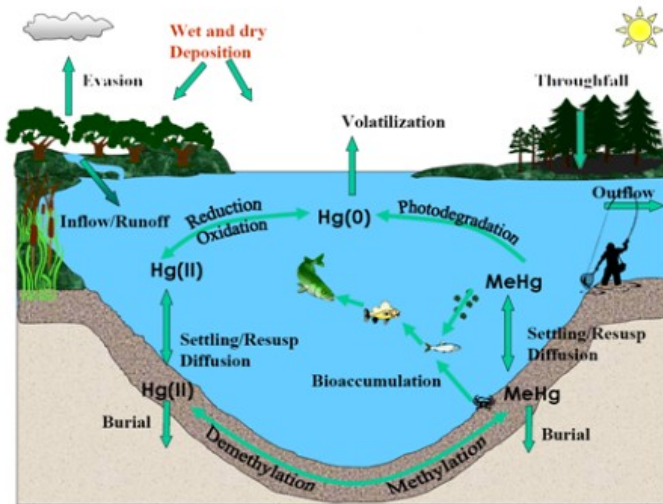
2.1 ลักษณะทางกายภาพของปรอท (Mercury : Hg)

ถ้าอยู่ในรูปโลหะบริสุทธิ์จะเป็นของเหลว สีเงิน มีน้ำหนัก ไม่มีกลิ่น ไม่ระเหิดติดไฟ ที่อุณหภูมิห้องมีสถานะเป็นของเหลว สามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งและระเหยเป็นไอได้ สารปรอทที่พบได้ในธรรมชาติ

ปรอทบริสุทธิ์ (Elemental mercury) พบได้ในปรอทวัดไข้ เครื่องวัดความดันโลหิต สวิตช์ไฟ ใช้ในหลอดฟลูออเรสเซนต์เพื่อช่วยในการเรืองแสง ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แก๊สคลอรีนและโซดาไฟ ใช้ในการแยกธาตุทองคำออกจากธาตุอื่น ใช้ผสมในวัสดุอุดฟัน (dental amalgam) ในยาสมุนไพรพื้นบ้านบางชนิด อาจมีปรอทผสมอยู่ในพิธีกรรมทางศาสนาบางอย่างอาจมีการใช้ปรอท เช่น เฒ่าแมงคังเต็ก การกระเบิดของภูเขาไฟ จะมีปรอทออกมาด้วย

ปรอทอนินทรีย์ (Inorganic mercury) นำมาใช้ดังนี้ mercuric chloride ในอดีตใช้เป็นน้ำยาฆ่าเชื้อ mercurous chloride ในอดีตใช้เป็นยาถ่าย ยาถ่ายพยาธิ mercurochrome ใช้ในยาแดง thimerosal ใช้ผสมเป็นยากันเสียในยาทาวัคซีน และยาหยอดตา mercuric sulfide และ mercuric oxide อาจพบใช้ในสีบางชนิด รวมถึงอาจพบในสีที่ใช้ในการสักรายที่ผิวหนังด้วย

ปรอทอินทรีย์ (Organic mercury) ที่พบได้บ่อยคือ methylmercury จะพบปนเปื้อนในเนื้อเยื่อของสัตว์น้ำตามธรรมชาติ สาร dimethylmercury อาจใช้ในการทดสอบทางเคมีบางอย่าง



รูปที่ 3 วงจรของปรอทในสิ่งแวดล้อม

ที่มา <https://11and4tth.wordpress.com/2013/11/14/mercury-in-fish-a-pictorial-description-of-the-mercury-cycle-in-lakes/>

การเปลี่ยนรูปและการกระจายสารปรอทสิ่งแวดล้อม (กนกวรรณ สุรักษ์ 2557)

ปรอทในบรรยากาศ มี 2 รูปแบบ คือ ไอปรอท (Hg^0) และ ปรอทในรูปประจุบวก (Hg^{2+}) ไอปรอทในบรรยากาศตกลงสู่พื้นดินและน้ำ โดยกระบวนการ 2 ประเภท คือแบบแห้ง โดยปรอทในรูปอนุภาคไปเกาะอยู่กับอนุภาคเขม่าและแบบเปียก โดยหยาดน้ำฝน ละอองน้ำประเภทต่างๆ

ปรอทในดิน ปรอทที่อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ในดินจะถูกเปลี่ยนเป็นเมอร์คิวริกไอออน(Hg^{2+}) และถูกเปลี่ยนต่อไปเป็นสารประกอบที่มีความคงตัว ทำให้มีการสะสมของปรอทในดินมากขึ้น ปรอทที่อยู่ในดินส่วนใหญ่อยู่ในรูปสารประกอบร่วมกับสารอื่นในดิน กลายเป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ

ปรอทในแหล่งน้ำ ปรอทอยู่ในสิ่งแวดล้อมถูกชะลงสู่แหล่งน้ำ และสะสมอยู่ในตะกอน การเพิ่มของระดับปรอทในแหล่งน้ำ บ่งชี้ว่าปรอทมีการปนเปื้อน

ในสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดปรอทในห่วงโซ่อาหารโดยปรอทสะสมในสัตว์น้ำ เมื่อมนุษย์นำมารับประทาน จะทำให้มีปรอทสะสมในร่างกาย

ประโยชน์ของปรอท

1. เป็นส่วนประกอบในการผลิตเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องวัดความดันโลหิต บารอมิเตอร์
2. เป็นส่วนผสมในอุตสาหกรรมผลิตสี สำหรับทาผนังบ้าน
3. เป็นส่วนผสมกับโลหะ เป็นวัสดุที่ใช้ในการบูรณะฟัน
4. อุตสาหกรรมไฟฟ้า ใช้สารปรอทในการทำสวิตช์อัตโนมัติสำหรับตู้เย็น และไฟฟ้ากระแสตรง เคลือบผิวหลอดไฟด้านในเพื่อให้เกิดการเรืองแสง
5. เป็นตัวทำลายทองคำออกจากแร่ธาตุอื่นในอุตสาหกรรมทองคำ
6. ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ
7. ใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติก
8. เป็นส่วนผสมในการผลิตยาฆ่าแมลง ยากำจัดศัตรูพืช ยาฆ่าเชื้อรา
9. เป็นส่วนผสมในการผลิตครีมบำรุงผิวเพื่อทำให้ขาว เป็นต้น

ปรอทเข้าสู่ร่างกาย ได้ 3 ทาง ได้แก่

1. ระบบทางเดินอาหาร โดยการรับประทานทั้งตั้งใจและไม่ตั้งใจ เช่น อาหาร น้ำ ที่มีการปนเปื้อนปรอท
2. ระบบหายใจ โดยการหายใจรับไอหรือผงปรอท
3. ผิวหนัง โดยการซึมผ่านผิวหนัง จากปรอทบริสุทธิ์ ผ่นละอองหรือไอปรอท ความรุนแรงจากการรับหรือสัมผัสปรอทอาการจะรุนแรงมากหรือน้อย ขึ้นกับปัจจัย ดังต่อไปนี้

1. ปริมาณที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย
2. ชนิดของปรอทที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย
3. ทางที่ปรอทเข้าสู่ร่างกาย เช่น ระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินหายใจ และทางผิวหนัง

2.2 พืชจากปรอท

การเกิดพืชจากสารปรอทมีทั้งชนิดเฉียบพลันและเรื้อรัง พืชชนิดเฉียบพลันมักเกิดจากอุบัติเหตุโดยการกลืนกินสารปรอทเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งปริมาณปกติที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายและทำให้คนตายได้ โดยเฉลี่ยประมาณ 0.02 กรัม แบ่งเป็นพืชชนิดเฉียบพลันและพืชชนิดเรื้อรังการได้รับพืชจากปรอททำให้เกิดโรคมินามาตะ ลักษณะของโรคคือมีอาการของเด็กขาดสารอาหาร มีอาการวิกลจริตอย่างอ่อน ๆ กรีดร้อง นัยน์ตาดำขยายกว้างเล็กน้อย ลื่นแห้ง แต่ไม่พบสาเหตุของการผิดปกติ แขนขาเคลื่อนไหวลำบาก มีการกระตุกตัวแข็ง แขนขาบิดงออย่างรุนแรง เพราะโรคนี้แสดงผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง

พืชชนิดเฉียบพลัน

อาการแบบเฉียบพลัน พืชเฉียบพลันของไอปรอทมีผลต่อปอด ทำให้ปอดอักเสบ หลอดลมอักเสบ ไอ หอบเหนื่อย แน่นหน้าอก อาเจียน ปากพอง แดงไหม้ อักเสบและเนื้อเยื่ออาจหลุดออกมาเป็นชิ้นๆ เลือดออก ปวดท้องอย่างแรง เนื่องจากปรอทกั้ระบบทางเดินอาหาร มีอาการท้องร่วงอย่างแรง อุจจาระเป็นเลือด เป็นลม สลบเนื่องจากร่างกายเสียเลือดมาก เมื่อเข้าสู่ระบบหมุนเวียนโลหิต ปรอทจะไปทำลายไต ทำให้ปัสสาวะไม่ออกหรือปัสสาวะเป็นเลือด

พิษชนิดเรื้อรัง

ปรอทหากร่างกายได้รับติดต่อกันเป็นเวลานาน จะส่งผลอันตรายต่อระบบประสาท ได้แก่ สมอ และไขสันหลัง ทำให้เสียการควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของแขน ขา การพูด และทำลายระบบประสาทรับรู้สัมผัส เช่น การได้ยิน การมองเห็น



รูปที่ 4 ลักษณะของผู้ป่วยโรคพิษปรอท (โรคมินามาตะ)

ที่มา <https://www.marumura.com/minamata-disease/>

3. ความรู้เรื่องอะมัลกัมทางทันตกรรม

อะมัลกัมคือวัสดุอุดฟันประเภทโลหะสีเงินซึ่งมีส่วนประกอบของเงิน ทองแดง ดีบุกและสังกะสีในโลหะปรอท หลังจากการผสมจะมีสารประกอบหลัก 2 ชนิด คือ สารประกอบระหว่างเงิน-ปรอทและดีบุก-ปรอท รวมถึง สารประกอบเงิน-สังกะสีที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยากับปรอท สารประกอบดีบุก-ปรอทเป็นองค์ประกอบที่ทำให้วัสดุชนิดนี้ อ่อนแอ เสี่ยงต่อการแตกหักจากแรงบดเคี้ยว ดังนั้นจึงมีการเติมทองแดงลงไป และเพื่อลดการเกิดสารประกอบ ดีบุก-ปรอท จึงทำให้เกิดสารประกอบทองแดง-ดีบุกแทน ในปี ค.ศ.1890 ได้คิดค้นสูตรการผลิตอะมัลกัมที่เพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานทางคลินิกยาวนานถึง 70 ปี หลังจากนั้นในปี ค.ศ. 1959 ก็ได้มีการคิดค้นอะมัลกัมที่ลดปริมาณโลหะปรอทลง จากสัดส่วนระหว่างปรอทต่อโลหะ 8 ต่อ 5 กลายเป็น 1 ต่อ 1 ต่อมาในปี ค.ศ. 1963 ก็ได้ใช้อะมัลกัมที่มีส่วนผสมของทองแดงในปริมาณสูง ซึ่งช่วยเพิ่ม ความแข็งแรงของวัสดุ ลดการเกิดการสึกกร่อนของโลหะในช่องปาก

3.1 โลหะเจืออะมัลแกมมีให้เลือกใน 2 รูปแบบ คือ

1. ชนิดเม็ด (Alloy tablet)



รูปที่ 5 อะมัลแกมชนิดเม็ด

ผู้ผลิตในรูปแบบเม็ด ในการใช้งานจะต้องมีแคปซูลเพื่อใส่โลหะเจือชนิดเม็ดและปรอทเพื่อนำไปปั้นเป็นอะมัลแกม อย่างไรก็ตามขั้นตอนการหยดปรอทลงในแคปซูล มักมีการหกหล่นของปรอทและอัตราส่วนที่ได้ไม่แน่นอน ทำให้มีปรอทส่วนเกิน มีความยุ่งยากในการจัดการปรอทส่วนเกินและมีโอกาสในการสูดไอปรอทเข้าสู่ร่างกายสูง

2. ชนิดแคปซูล (Encapsulated Alloy)



รูปที่ 6 อะมัลแกมชนิดแคปซูล

จะผลิตในรูปโลหะเจือและปรอทซึ่งบรรจุพร้อมกัน โดยคำนวณปริมาณของโลหะเจือและปรอทในสัดส่วนที่พอเหมาะอยู่ในรูปพร้อมใช้ในแคปซูล ซึ่งมีปรอท 42-45% โดยน้ำหนัก ซึ่งสะดวกต่อการใช้งาน และลดโอกาสการเกิดการ ปนเปื้อนในช่วงเวลาก่อนใช้งานทางคลินิก ระบบนี้จะมีส่วนเกินของปรอทน้อยมากและแคปซูลที่ใช้ครั้งเดียวทิ้งจะช่วยลดปริมาณการรั่วซึมของไอปรอทจากแคปซูลระหว่างการปั้นได้ดีกว่าแคปซูลที่ใช้หลายครั้ง

เนื่องจากประเทศไทยเข้าร่วมเป็นภาคีสมาชิกอนุสัญญามินามาตะว่าด้วยปรอท (The Minamata Convention on Mercury) ซึ่งมีผลบังคับตั้งแต่ 20 กันยายน 2560 โดยประเทศไทยเลือกใช้มาตรการดำเนินการ 2 มาตรการที่เกี่ยวข้องกับทางด้านทันตกรรม คือ

ข้อ 2. กำหนดวัตถุประสงค์ระดับชาติในการลดการใช้อะมัลกัมให้น้อยที่สุด ดำเนินการในการส่งเสริมสุขภาพช่องปากทุกกลุ่มวัย โดยกระทรวงสาธารณสุข กำหนดเป้าหมายระดับชาติเพื่อป้องกันฟันผุและส่งเสริมสุขภาพในทุกกลุ่มวัย เพื่อช่วยลดความต้องการบูรณะฟัน ตามแผนส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรค และคุ้มครองผู้บริโภคเป็นเลิศ ในแผนยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข

ข้อ 8. จำกัดการใช้อะมัลกัมในรูปแบบแคปซูล

การใช้อะมัลกัมในรูปแบบแคปซูล เป็นการจัดทำมาในรูปแบบแคปซูลที่สามารถป่นผสมออกมาเป็นสารประกอบอะมัลกัมที่ใช้อุดฟันได้สะดวกและลดความเสี่ยงต่อการ หก ระเหย รั่วไหล

3.2 การส่งผลต่อสุขภาพ

อะมัลกัมทางทันตกรรมสามารถปล่อยสารปรอทสู่ช่องปากได้อย่างต่อเนื่อง ในรูปของไอปรอท หรือ inorganic mercury ซึ่งการปล่อยไอปรอทจะเพิ่มขึ้นระหว่างการบดเคี้ยว การหายใจสามารถดูดซึมไอปรอทได้ถึงร้อยละ 80 ซึ่งจะเข้าสู่กระแสเลือดและกระจายไปอวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะที่ไต ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาหรือหลักฐานทางวิชาการที่มากพอจะสรุปได้ว่าปริมาณของปรอทจากวัสดุอะมัลกัมจะเป็นสาเหตุโดยตรงหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ นอกจากปฏิกิริยาอาการแพ้ซึ่งพบน้อยมาก ซึ่งมีข้อกำหนดเกี่ยวกับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารปรอท ดังนี้

- Occupational Safety and Health Administration: OSHA เป็นหน่วยงานเกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของสหรัฐอเมริกา กำหนดค่า permissible exposure limit (PEL)

ไม่เกิน 0.1 mg/m^3 โดยปฏิบัติงานวันละไม่เกิน 8 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 5 วัน หรือสัปดาห์ละ 40 ชั่วโมง

- National Institute for Occupational Safety and Health: NIOSH แนะนำค่า recommended exposure limit (REL) หรือระดับไอปรอท ในที่ทำงานไม่เกิน 0.05 mg/m^3 ปฏิบัติงานวันละไม่เกิน 8 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 40 ชั่วโมง
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists: ACGIH เป็นองค์กรนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมภาครัฐแห่งอเมริกา แนะนำค่า threshold limit value (TLV) ไม่เกิน 0.025 mg/m^3 ปฏิบัติงานวันละไม่เกิน 8 ชั่วโมง
- สำหรับประเทศไทยตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 ห้ามมิให้ ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีปรอทเกิน 0.05 mg/m^3

4. การลดโอกาสการได้รับพิษจากการใช้อะมัลกัม

4.1 การออกแบบคลินิก

- การออกแบบคลินิก โดยเครื่อง รอยต่อ ซอกหลืบต่างๆ ที่จะเป็นที่เก็บกัก เศษปรอทและไม่ใช้พรมปูพื้น
- วางอะมัลกัมเมเตอร์นอกห้องทำฟัน ในที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก และควรมีฝาปิดสนิทระหว่างการบั่นอะมัลกัม
- จัดให้มีการระบายอากาศในบริเวณที่ต้องใช้ปรอท และใช้ High power suction ขณะกรอหรืออะมัลกัมเดิมและขั้นตอนขัดแต่ง เพื่อดูดเอาไอของปรอทที่กระจายอยู่ในบรรยากาศออกไปและทำการกักเก็บมิให้ฟุ้งกระจายไปยังที่อื่น
- ติดตั้ง amalgam separator เพื่อกรองเศษอะมัลกัมจากการใช้งาน
- ตรวจสอบหาปริมาณของปรอทในบรรยากาศบริเวณใช้งานให้อยู่ในมาตรฐานที่ควบคุมอยู่เสมอ

4.2 การป้องกันตนเองสำหรับผู้ปฏิบัติงานกับอะมัลกัม

ทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์

- สวมใส่ หน้ากากอนามัย เลือคลุ่ลม หมวกคลุมผม face shield และถุงมือชนิด Non-latex nitrile ให้มิดชิดทุกครั้ง เมื่อใช้และสัมผัสอะมัลกัม



หมวกคลุมผม

Face shield

หน้ากากอนามัย

เลือคลุ่ลม

ถุงมือชนิด Non-latex nitrile

รูปที่ 7 การแต่งกายของทันตแพทย์

- หลีกเลี่ยงการนำคลึงอะมัลกัมกับผ้าด้วยมือเปล่า ควรหาแผ่นยางรองหรือใช้ถ้วยอะมัลกัม (amalgam well) ถ้าเป็นอะมัลกัมชนิดที่ไม่ใช่แคปซูลสำเร็จรูปให้ใช้ถุงมือและ forceps ในการใช้งาน
- ใช้อะมัลกัมชนิดแคปซูล
- ขณะใช้อะมัลกัม ควรใส่ Dental dam ชนิด Non-latex nitrile ใช้หัวกรอที่มีน้ำชะล้างตลอด ร่วมกับใช้ High volume suction ขณะทำงาน
- ในการใช้อะมัลกัม ควรใช้ Small diameter carbide กรอหรือ โดยตัดและรื้อให้ชิ้นอะมัลกัมที่ออกมาามีขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่จะทำได้
- เปิดเครื่องกรองอากาศหรือเครื่องดูดอากาศขณะทำงาน เพื่อลดความเข้มข้นของไอปรอทในห้องทำฟัน

- เศษอะมัลกัมที่เหลือจากการเตรียมเพื่ออุดฟันที่ไม่ปนเปื้อน ใส่ลงในภาชนะที่มีฝาปิด
- เศษอะมัลกัมปนเปื้อน (ออกจากปากคนไข้) : ได้แก่ เศษอะมัลกัมที่ติดสำลี ผ้าก๊อซที่ใช้กันน้ำลาย โดยใส่น้ำผสมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในภาชนะปิดสนิท เพื่อป้องกันไอปรอทและจัดการฟันที่ถูกถอนที่มีวัสดุอุดอะมัลกัมให้จัดการเช่นเดียวกับเศษอะมัลกัมปนเปื้อน
- แคปซูลอะมัลกัมที่ใช้แล้ว: ปิดฝาแคปซูลหลังทำการผสมและถ่ายอะมัลกัมออกแล้ว

เจ้าหน้าที่ทำความสะอาดอุปกรณ์

- ทิ้งเศษอะมัลกัมในภาชนะพลาสติกที่ปิดสนิทที่บรรจุน้ำ
- แยกของเสียปนเปื้อนอะมัลกัมออกจากขยะทั่วไป
- ห้ามทิ้งของเสียปนเปื้อนอะมัลกัมไปกับขยะติดเชื้อ (ถุงแดง) เพราะเชื้อจุลินทรีย์จะทำให้สารปรอทเป็นพิษมากขึ้น
- ใช้ตาข่ายละเอียดเพื่อดักจับเศษอะมัลกัม

4.3 การป้องกันสำหรับผู้รับบริการ

- ควรคลุมผ้าปิดให้คนไข้ตลอดขั้นตอนรี้อุดและขัดแต่งวัสดุอะมัลกัม
- แนะนำให้คนไข้สวมหน้ากากอนามัย หรือใส่หน้ากากอนามัยตลอดเวลา ก่อนและหลังขั้นตอนการรี้อุด และขัดแต่งวัสดุอุดฟันอะมัลกัม
- ไม่แนะนำให้เปลี่ยนวัสดุอุดฟันอะมัลกัมโดยไม่จำเป็น หากวัสดุอุดฟันอะมัลกัมยังอยู่ในสภาพดี ไม่แตกหัก ชำรุด หรือไม่มีฟันผุใต้วัสดุอุดเดิม การรี้อุดวัสดุอุดฟันอะมัลกัมที่สภาพดีจะทำให้เสียเนื้อฟันดี และเพิ่มโอกาสการสัมผัสกับไอปรอท
- ไม่แนะนำให้รี้อุดอะมัลกัมในหญิงตั้งครรภ์และหญิงให้นมบุตร

5. การคัดแยกและจัดเก็บของเสียอะมัลกัม

เนื่องจากหลายประเทศตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในส่วนของการจัดการสารอันตรายอย่างเช่นปรอทก็มีความสำคัญโดยประเทศไทย เข้าร่วมเป็นภาคีสมาชิกอนุสัญญามินามาตะว่าด้วยปรอท (The Minamata Convention on Mercury) ซึ่งมีผลบังคับตั้งแต่ 20 กันยายน 2560 ทางด้าน วัสดุทางการแพทย์อย่างเช่น อะมัลกัมทางทันตกรรมก็ถือเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมตามอนุสัญญา เนื่องจากปรอทที่ใช้ในกิจกรรมของมนุษย์สามารถไปสะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อไปอยู่ในแหล่งน้ำ ปรอทจะถูกเปลี่ยนโดยจุลินทรีย์ให้อยู่ในรูปของ Methyl Mercury ซึ่งเป็นปรอทอินทรีย์ที่สามารถสะสมในสิ่งมีชีวิตได้และเป็นอันตรายกับมนุษย์

5.1 รูปแบบของเสียปนเปื้อนอะมัลกัม

1. เศษอะมัลกัมที่ได้จากเครื่องปั่นอะมัลกัมและAmalgam separator
2. กากตะกอนน้ำทิ้งที่มีอะมัลกัม
3. อะมัลกัมที่มาจากการรื้ออะมัลกัม
4. อะมัลกัมที่เหลือจากการใช้งานแต่ละครั้ง
5. เปลือกแคปซูลอะมัลกัมที่ใช้แล้ว
6. สำลีที่เปื้อนอะมัลกัม

5.2 วิธีปฏิบัติในการจัดการขยะอะมัลกัม

ขั้นตอนการทำความสะอาด

1. ระบายอากาศในพื้นที่ทันทีที่เปิดประตูหน้าต่างที่ระบายอากาศสู่ภายนอก และใช้พัดลมเป่าให้อากาศออกสู่ภายนอก แต่ห้ามเปิดประตูหน้าต่างที่เชื่อมต่อกับห้องอื่นๆ
2. เตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำความสะอาด
3. ทำความสะอาด
4. หาเม็ดปรอทที่เหลือจากการทำความสะอาด
5. จัดการปรอทที่ติดมากับเสื้อผ้า รองเท้าและผิวหนังกำจัดโดยการทิ้งเช่นเดียวกับปรอท

6. นำเอาของที่ปนเปื้อนทั้งทั้งหมดบรรจุลงซิปปิดให้สนิทและระบุผลากว่า
“อันตรายมีของเสียปรอท”
7. ติดตามดูแลโดยปล่อยอากาศถ่ายเทอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

การคัดแยกประเภทของเสียอะมัลกัม

1. แยกประเภทของขยะอะมัลกัม 6 ประเภท
 - 1.1 ปรอทบริสุทธิ์
 - 1.2 อะมัลกัมปนเปื้อน
 - 1.3 อะมัลกัมไม่ปนเปื้อน
 - 1.4 อะมัลกัมที่ได้จากตะแกรงเตียงทำฟัน
 - 1.5 เศษแคปซูลอะมัลกัม
 - 1.6 อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่เปื้อนอะมัลกัม ได้แก่ สำลี ผ้าก๊อซ
2. ภาชนะที่บรรจุของเสียอะมัลกัมขวดพลาสติกที่มีฝาปิดสนิท
3. ผลากที่ระบุบนภาชนะที่บรรจุขยะอะมัลกัม ปิดฉลาก
“อันตรายมีของเสียปรอท” และมีข้อความบ่งชี้อันตรายตามระบบ
NFPA 701
4. หน่วยงานที่รับรีไซเคิลขยะอะมัลกัม เช่น บริษัท BMTP ประเทศไทย

5.3 ข้อควรปฏิบัติและไม่ควรปฏิบัติในการจัดการของเสียอะมัลกัม

ควรปฏิบัติ	ไม่ควรปฏิบัติ
1. ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้เหมาะกับงานเพื่อป้องกันไอระเหยให้มากที่สุด 2. จัดหาอะมัลกัมชนิดแคปซูลไว้ใช้งานหลากหลายขนาดเพื่อการเลือกใช้งานได้ถูกต้องตรงกับความต้องการเพื่อลดเศษอะมัลกัมที่เหลือจากการใช้ 3. มีระบบระบายอากาศที่ดีในคลินิกทันตกรรม 4. รวบรวมของเสียอะมัลกัมจากของเสียอื่นๆ เพื่อการจัดการที่เหมาะสมโดยไม่จำหน่ายออกไป	1. ไม่นำปรอทบริสุทธิ์มาผสมกับโลหะอัลลอยเพื่อทำอะมัลกัมเอง 2. ไม่ทิ้งเปลือกอะมัลกัมแคปซูลที่ใช้แล้วลงในถุงหรือภาชนะสำหรับขยะติดเชื้อ (สีแดง) และห้ามทิ้งปนกับขยะบ้านเรือนทั่วไป 3. ไม่ทิ้งเศษอะมัลกัมลงท่อหรือบ่อน้ำทิ้ง 4. ไม่ทิ้งพื้นที่มีรอยอุดด้วยอะมัลกัมไปกับขยะติดเชื้อ

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ สุขรักษ์, 2557, การวิเคราะห์การไหลของสารปรอทจากอะมัลกัมในงานทันตกรรม. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะวิศวกรรมศาสตร์, สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงพลังงาน, 2557, **อนุสัญญามินามาตะว่าด้วยปรอท**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. สำนักจัดการกากของเสียและอันตราย กรมควบคุมมลพิษ.
- คณะกรรมการโครงการจัดทำแนวปฏิบัติทางคลินิกด้านการควบคุมไอปรอท สถาบันทันตกรรม กรมการแพทย์, 2551, **สาระสำคัญแนวทางปฏิบัติทางทันตกรรมในการใช้ปรอทอย่างปลอดภัย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.dentistry.go.th/Mercurial/manual/Art%20-small.pdf> วันที่สืบค้นข้อมูล 10 พฤษภาคม 2562.
- Engstrom, Daniel R., 2556, **Mercury in Fish: A Pictorial Description of the Mercury Cycle in Lakes**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://11and4tth.wordpress.com/2013/11/14/mercury-in-fish-a-pictorial-description-of-the-mercury-cycle-in-lakes/> วันที่สืบค้นข้อมูล 12 กรกฎาคม 2562.
- The 8th Ronin. 2556. **โรคมินามาตะ (Minamata Disease) บทเรียนจากความสูญเสีย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.marumura.com/minamata-disease/> วันที่สืบค้นข้อมูล 12 กรกฎาคม 2562.
- กองบรรณาธิการHONESTDOCS, 2562, **พิษจากสารปรอท (Mercury poisoning)**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.honestdocs.co/mercury-poisoning> วันที่สืบค้นข้อมูล 12 กรกฎาคม 2562.