



บทความฟื้นฟูวิชาการ ออนไลน์ สำหรับการศึกษาต่อเนื่องทางเภสัชศาสตร์

ผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาว

Teeth whitening agents

ขวัญพุดธา อรุณประเสริฐ, ประสพชัย พัฒน์โรจนโสภณ, ปราณีต โอปณะโสภิต*
ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวัง
สนามจันทร์ นครปฐม

*ติดต่อผู้พิมพ์ : opanasopit_p@su.ac.th

Kwanputtha Arunprasert, Prasopchai Patrojanasophon, Praneet Opanasopit *

Department of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University,
Sanamchandra Palace, Nakhon Pathom

*Corresponding Author: opanasopit_p@su.ac.th

รหัส :

จำนวนหน่วยกิต :

วันที่รับรอง :

วันที่หมดอายุ :

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ทราบถึงกลไกและประสิทธิภาพในการฟอกฟันขาวของสารฟอกฟันขาวทั้งชนิดสารเคมีและชนิดที่ได้จากธรรมชาติ
2. เพื่อให้ทราบถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาว
3. เพื่อให้สามารถอธิบายข้อควรระวังและข้อห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้แนะนำให้กับผู้บริโภคได้

บทคัดย่อ

การมีฟันที่เรียงสวย ขาวสะอาด และการดูแลช่องปากที่ดีเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งต่อบุคลิกภาพที่ดีจนทำให้เกิดการพัฒนาวิธีที่ช่วยให้ฟันมีความขาวสว่างมากยิ่งขึ้น โดยวิธีทำให้ฟันขาวที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือการฟอกสีฟันโดยการใช้ยาฟอกสีฟัน ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกเนื่องจากสามารถทำได้โดยทันตแพทย์หรือทำได้ด้วยตนเองก็ได้ แต่เนื่องจากการฟอกสีฟันโดยภายใต้การดูแลของทันตแพทย์มีค่าใช้จ่ายที่สูงจึงทำให้คนส่วนใหญ่หันมาสนใจผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาวที่สามารถทำได้ด้วยตนเอง จนมีผลิตภัณฑ์หลายรูปแบบ เช่น ยาสีฟัน และผงแปรงฟันที่มีส่วนผสมของสารฟอกฟันขาว น้ำยาบ้วนปาก เจลฟอกฟันขาว ปากกาฟอกฟันขาว รวมถึงแผ่นแปะฟอกฟันขาว ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีส่วนผสมหลักเป็นสารเคมีคือกลุ่มเปอร์ออกไซด์ในความเข้มข้นที่แตกต่างกัน แม้ว่ากลุ่มเปอร์ออกไซด์จะมีประสิทธิภาพที่ดี แต่ก็อาจทำลายชั้นโปรตีนบนฟันหรือสารเคลือบฟัน ซึ่งเป็นสาเหตุของการปวดฟันและการระคายเคืองของเนื้อเยื่อในช่องปาก ดังนั้นจึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาวที่มีส่วนผสมจากสารธรรมชาติโดยมุ่งหวังให้มีประสิทธิภาพในการทำให้ฟันขาวโดยลดผลข้างเคียงต่อเหงือกและฟัน ในบทความนี้ได้รวบรวมสารฟอกฟันขาวทั้งชนิดที่เป็นสารเคมีกลุ่มเปอร์ออกไซด์ และชนิดที่ได้จากสารธรรมชาติ ตลอดจนตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาวชนิดต่างๆ ข้อดีของการใช้สารจากธรรมชาติในการฟอกฟันขาวคือ มีผลข้างเคียงที่เกิดกับฟันน้อยกว่า ปลอดภัยกับผู้ใช้มากกว่า แต่ประสิทธิภาพในการทำให้ฟันขาวต่ำกว่าการใช้สารฟอกฟันขาวกลุ่มเปอร์ออกไซด์

คำสำคัญ: การฟอกฟันขาว ผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาว เปอร์ออกไซด์ สารฟอกฟันขาวจากธรรมชาติ

Abstract

Straight white teeth and good oral care contribute to a healthy and pleasant smile. This has led to the development of dental care products to help brighten up teeth. Most teeth whitening methods use tooth bleaching agents. These agents are convenient as they can be applied by dental professionals or by consumers, themselves. However, due to the high cost of professional teeth whitening services, consumers are becoming increasingly interested in over-the-counter teeth whitening products that they can apply by themselves. Nowadays, there is a wide range of teeth whitening products; for example, toothpaste and tooth powder that contain tooth bleaching agents, mouthwash, teeth whitening gels, teeth whitening pens, and teeth whitening strips. The main component of these products are chemical agents with various concentrations of peroxides. Although peroxides are effective teeth whitening agents, they can cause damage to either a tooth's protein layer or its enamel, resulting in toothaches and irritation of oral tissues. Therefore,

teeth whitening products containing natural ingredients have been developed with the aim of being effective teeth whiteners with fewer side effects to gums and teeth. This article summarizes the information about teeth whitening agents including peroxides and natural compounds as well as various types of teeth whitening products. The advantages of using natural substances for teeth whitening is that they present fewer side effects and are safer for consumers. However, their teeth whitening efficiency is less than that of peroxides.

Keyword: teeth whitening, teeth whitening products, peroxide, natural teeth whitening

บทนำ

โครงสร้างของฟันประกอบด้วยองค์ประกอบหลายส่วนที่ซับซ้อน โดยหน้าที่หลักของฟันคือการบดเคี้ยว กัด และตัดอาหารในทุกมื้อที่เรารับประทาน ในหนึ่งวันนั้น ฟันของเราทำหน้าที่อย่างหนัก ทำให้ปัญหาสุขภาพฟันเป็นปัญหาที่หลายคนอาจพบได้ เช่น การเกิดฟันผุ ปวดฟัน หรือที่พบได้บ่อยคือการหมองลงของสีฟัน ที่สามารถเกิดได้จากทั้งปัจจัยภายนอกและภายใน โดยปัจจัยภายนอก ได้แก่ อาหารหรือเครื่องดื่มที่รับประทาน หรือการสูบบุหรี่ซึ่งจะสะสมเป็นคราบทำให้สีของฟันหมองลงได้ ส่วนปัจจัยภายใน ได้แก่ การรับประทานยาบางชนิด ฟันรุกราม อุบัติเหตุ การจัดฟันหรือโรคบางชนิด เนื่องจากปัญหาเหล่านี้ทำให้ในปัจจุบันมีการพัฒนาวิธีการทำให้ฟันขาวขึ้นหลายวิธี เช่น การฟอกสีฟัน การทำเลเซอร์ฟันขาว การทำเคลือบผิวฟันเทียมหรือการครอบฟัน หรือทันตกรรมวีเนียร์ โดยแต่ละวิธีนั้นมีข้อดี ข้อเสีย และระยะเวลาที่ทำให้ฟันขาวและคงสภาพนั้นแตกต่างกันออกไป โดยวิธีที่นิยมมากที่สุดคือการฟอกสีฟันเนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถทำได้ โดยการใช้อนุพันธ์ฟอกฟันขาวที่มีขายในท้องตลาดในรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยอนุพันธ์ฟอกฟันขาวนั้นมักจะผสมด้วยสารฟอกฟันขาวในความเข้มข้นและปริมาณที่แตกต่างกันทำให้ข้อบ่งชี้และประสิทธิภาพในการช่วยให้ฟันขาวแตกต่างกันด้วย อนุพันธ์บางชนิด เช่น ยาฟอกสีฟันที่มีส่วนผสมของสารขัดฟันในปริมาณสูง ซึ่งช่วยในการกำจัดคราบบนผิวฟันทำให้ฟันดูขาวสว่างขึ้น อนุพันธ์ใหม่ขัดฟันทำให้ฟันขาวขึ้น นอกจากนี้ยังมีอนุพันธ์ทำให้ฟันขาวขึ้นในรูปแบบหมากฝรั่งและน้ำยาบ้วนปากที่ใช้เพื่อทำความสะอาดช่องปากหรือแผ่นแปะฟอกฟันขาว เจลฟอกฟันขาวที่ช่วยในการเพิ่มความสว่างของฟัน สารฟอกขาวที่นิยมใช้โดยทั่วไป คือ สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ซึ่งในแต่ละรูปแบบของอนุพันธ์จะใช้ในปริมาณและความเข้มข้นที่แตกต่างกัน โดยมีการใช้ตั้งแต่ความเข้มข้นต่ำ (น้อยกว่าร้อยละ 0.1) จนถึงความเข้มข้นระดับกลาง (ไม่เกินร้อยละ 6) ตามที่ระบุไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดอนุพันธ์ฟอกสีฟันเป็นเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. 2561 โดยนำมาใช้ในอนุพันธ์รูปแบบเจลฟอกสีฟัน ใช้ในการแปรง การแช่ฟัน หรือใช้ทาบนผิวฟัน นอกจากนี้ยังมีรูปแบบเจลเชื่อมที่ใช้ร่วมกับเครื่องฉายแสงสีฟ้าแบบพกพา อีกรูปแบบคือแบบเจลดำปากกาทาเคลือบบนผิวฟัน อนุพันธ์ชนิดนี้มีลักษณะเหมือนปากกาที่มีขนแปรงนำสารฟอกฟันออกมาทาบนผิวฟันทำให้พกพาได้สะดวก อีกอนุพันธ์ที่กำลังเป็นที่นิยมคือ แผ่นแปะฟันขาว (teeth

whitening strips) ซึ่งมีทั้งชนิดแผ่นแปะฟันขาว โดยแผ่นแปะจะต้องทิ้งไว้บนฟันนานกว่า 20-30 นาที แล้วจึงลอกแผ่นออก และอีกชนิดหนึ่งคือแผ่นแปะฟันชนิดแผ่นละลายในปาก ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มีลักษณะเป็นแผ่นแปะฟันคล้ายชนิดแรก แต่สามารถละลายในปากภายหลังจากแปะบนผิวฟันนานกว่า 20 นาที แผ่นแปะฟันชนิดนี้มีความสะดวกในการใช้ แต่มีราคาแพงกว่าชนิดอื่น ซึ่งมีข้อดีคือสะดวก ใช้ได้ด้วยตัวเอง วิธีใช้ไม่ยุ่งยากและใช้เวลาไม่นาน มีประสิทธิภาพดีในการทำให้ฟันขาว จึงทำให้ใช้กันอย่างแพร่หลาย

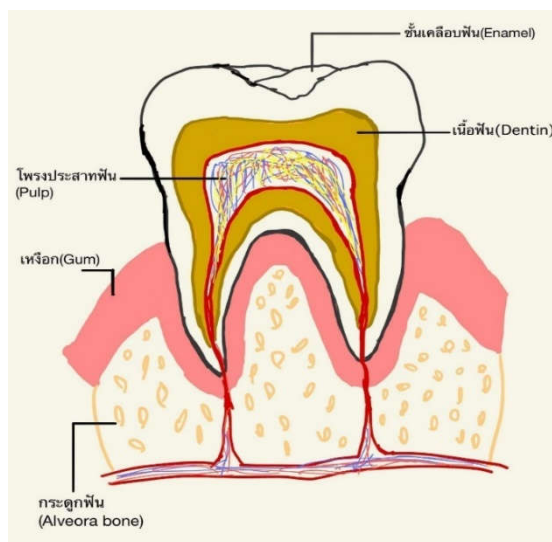
จากที่กล่าวข้างต้นพบว่าในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาวที่พบในท้องตลาดส่วนใหญ่จะมีส่วนประกอบของสารฟอกฟันขาวที่ใช้คือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มีข้อดีคือสามารถทำให้ฟันขาวได้อย่างเห็นได้ชัดเจนภายในระยะเวลาที่แตกต่างกันโดยขึ้นกับความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แต่สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ใช้สามารถกัดกร่อนและทำลายชั้นเคลือบฟัน (enamel) อีกทั้งยังสามารถซึมผ่านเข้าไปทำลายคอลลาเจนในเนื้อฟัน (dentin) ส่งผลให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพฟัน¹ เช่น อาการเสียวฟัน การระคายเคืองต่อเหงือกและเนื้อเยื่อในช่องปาก นอกจากนี้อาจส่งผลต่อความแข็งแรงของฟันในระยะยาวได้ ดังนั้นจึงมีงานวิจัยที่หาวิธีในการลดผลข้างเคียงของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ดังกล่าว จึงได้มีการศึกษาใช้สารฟอกฟันขาวที่ได้จากสารธรรมชาติมาแทนสารฟอกฟันขาวที่สังเคราะห์จากสารเคมีที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยจากการศึกษาส่วนใหญ่มีผลสรุปไปในทิศทางเดียวกันคือ สารที่ได้จากธรรมชาตินั้นสามารถช่วยให้ฟันมีความขาวขึ้นได้เมื่อนำมาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ ทำให้ใช้ปริมาณสารฟอกฟันขาวจากสารเคมีลดลงได้ แม้ว่าการใช้สารฟอกฟันขาวที่ได้จากธรรมชาติเดี่ยวๆ จะยังไม่มีประสิทธิภาพที่ดีพอที่จะทำให้ฟันขาวขึ้นเทียบเท่ากับการใช้สารฟอกฟันขาวที่สังเคราะห์จากสารเคมี แต่ก็มีประโยชน์ในเรื่องผลข้างเคียงต่อสุขภาพฟันที่ลดน้อยลง แต่อย่างไรก็ตามการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยสมุนไพรหรือสารจากธรรมชาติก็อาจส่งผลให้เกิดการแพ้และการระคายเคืองได้เช่นเดียวกัน จึงควรศึกษาส่วนประกอบที่ชัดเจนของผลิตภัณฑ์และใช้อย่างระมัดระวัง บทความนี้จึงรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาวในรูปแบบต่างๆ สารที่ใช้ในการฟอกฟันขาวทั้งที่เป็นสารเคมีและสารจากธรรมชาติ รวมถึงกลไกในการทำให้ฟันขาวของสารแต่ละชนิดโดยเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของสารทั้งสองกลุ่ม เพื่อให้ทราบถึงผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยในการฟอกฟันขาวและเป็นประโยชน์ในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

โครงสร้างฟัน (structure of teeth)

โครงสร้างฟันประกอบไปด้วยส่วนหลัก 5 ส่วน ดังนี้¹

1. ชั้นเคลือบฟัน (enamel) : เป็นส่วนที่แข็งที่สุดของฟัน ซึ่งเป็นส่วนที่ประกอบของแคลเซียมและฟอสเฟต ทำหน้าที่ปกป้องชั้นเนื้อฟัน และใช้บดเคี้ยว

2. เนื้อฟัน (dentin) : เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากชั้นเคลือบฟัน ซึ่งมีความแข็งน้อยกว่าเคลือบฟัน แต่เนื้อฟันมีความแข็งเทียบเท่ากับกระดูก ชั้นนี้มีการสร้างและสลายอยู่ตลอดเวลา ชั้นนี้เป็นชั้นที่มีเซลล์เป็นจำนวนมาก
3. โพรงประสาทฟัน (pulp) : เป็นที่อยู่ของเส้นเลือดที่นำอาหารมาหล่อเลี้ยงฟัน และนำของเสียออกจากฟัน และมีเส้นประสาทรับความรู้สึกของฟัน
4. เหงือก (gum) : เนื้อเยื่อที่หุ้มตัวฟันและกระดูกขากรรไกร
5. กระดูกเบ้ารากฟัน (alveolar bone) : ส่วนกระดูกที่รองรับรากฟัน



รูปที่ 1 โครงสร้างฟัน

ฟันเหลือง (tooth discoloration)

โดยปกติฟันจะมีลักษณะเป็นสีขาวมันวาว แต่ในบางคนพบว่าฟันมีสีที่ผิดปกติไปโดยอาจจะมีฟันเหลือง คัล้ำ ซึ่งการเกิดปัญหาฟันเหลืองในแต่ละคนนั้นมีสาเหตุที่แตกต่างกันออกไป โดยสามารถแบ่งลักษณะของการเกิดฟันเหลืองออกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้²

1. ฟันเหลืองจากการเปลี่ยนสีของฟันจากภายนอก (extrinsic discoloration) คือ การเกิดคราบบนชั้นเคลือบฟัน มักมีสาเหตุมาจากอาหาร เครื่องดื่มที่มีสี และบุหรี่ โดยการดื่มเครื่องดื่มที่มีความเป็นกรดจะทำให้กัดกร่อนสารเคลือบฟัน นอกจากนี้สารแทนนิน (tannin) ที่พบในชา กาแฟ ผักและผลไม้ที่มีสีเข้ม ยังมีสารที่ก่อให้เกิดสีที่เรียกว่าสารโครโมเจน (chromogen) และสารที่เกิดจากการเผาไหม้ของบุหรี่ โดยเฉพาะบุหรี่ที่มีสารกำมะถันประกอบอยู่ด้วย รวมถึงการที่บุหรีมีสารจำพวกคาร์บอนหรือน้ำมันดินเป็นองค์ประกอบ ทาร์ทำให้เกิดคราบเหลืองที่ฟัน จึงทำให้เกิดฟันเหลืองตามมาได้

2. ฟันเหลืองจากการเปลี่ยนสีของฟันจากภายใน (intrinsic discoloration) คือ เกิดคราบภายในโครงสร้างของฟันในส่วนที่เป็นเนื้อฟัน คราบดังกล่าวไม่สามารถขจัดได้ด้วยการ

แปรงฟัน แม้ว่าจะใช้ยาสีฟันสูตรไวท์เทนนิ่งก็ตาม การเปลี่ยนสีฟันประเภทนี้อาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่

2.1 การรับประทานยา โดยเฉพาะยาเตตราไซคลิน (tetracycline) ในช่วงอายุที่กำลังสร้างฟัน หรือต่ำกว่า 8 ปี ทำให้ยาเตตราไซคลินไปจับกับฟัน ทำให้เกิดฟันเหลืองและโรคฟันต่าง ๆ ตามมาได้ ตัวอย่างเช่น โรคฟันตกกระ รวมถึงจับกับกระดูกทำให้กระดูกเจริญไม่ดีมีอาการปวดข้อมือและข้อเท้า ซึ่งอาจลุกลามไปถึงกระดูกสันหลังได้

สารฟลูออไรด์ แม้ว่าจะเป็นสารที่ช่วยทำให้ฟันแข็งแรงและป้องกันฟันผุ ถ้าหากเด็กได้รับสารนี้ในปริมาณที่สูงเกินจากระดับที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายปีก็จะส่งผลกระทบต่อสีของฟันได้ โดยเฉพาะในเด็ก อายุ 2-8 ปี ถ้าได้รับสารฟลูออไรด์เกิน 1 มิลลิกรัมต่อลิตร จะไปรบกวนกระบวนการสร้างฟัน จนทำให้ฟันไม่แข็งแรง ผุกร่อนง่าย และทำให้ฟันเกิดคราบสีขาวขุ่น หรือที่เรียกว่าฟันตกกระ (dental fluorosis) ได้

2.2 โรคบางชนิด สามารถทำให้สีของฟันเปลี่ยนไปได้ เช่น โรคเกี่ยวกับถุงน้ำดี

2.3 การจัดฟัน เนื่องจากจะมีอุปกรณ์ที่ยึดติดฟัน เช่น แร่เงิน อะมัลกัม ซึ่งทำให้เกิดฟันเหลืองตามมาได้

2.4 ฟันธรรมชาติ

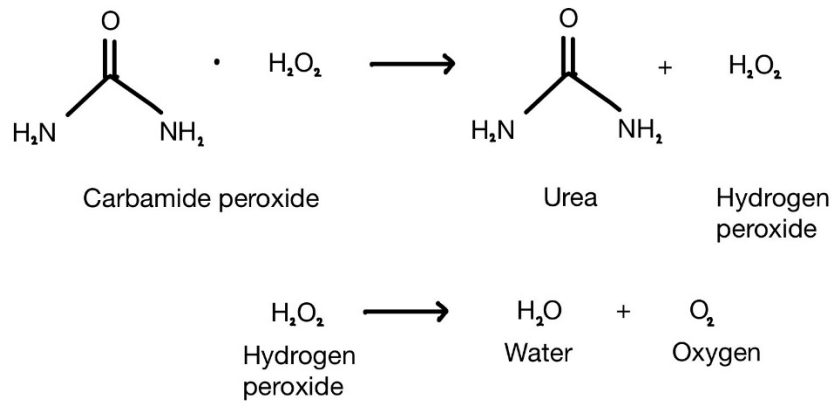
สารฟอกฟันขาว (Teeth whitening agents)

1. สารฟอกฟันขาวจากสารเคมี

1.1 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide) มีสูตรโครงสร้างคือ H_2O_2 เป็นของเหลวใสไม่มีสี มีรสขม และเมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทำหน้าที่รับอิเล็กตรอนที่อยู่ในรูปอิเล็กตรอนอิสระ หรือที่เรียกว่าออกซิไดซ์ซิงเอเจนต์ (oxidizing agent)³ โดยกลไกการที่ทำให้ฟันขาวขึ้นได้เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยา ระหว่างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์กับแคลเซียม ที่เป็นตัวออกซิไดซ์จะแพร่กระจายไปทั่วตัวฟันเกิดเป็นอนุมูลอิสระ (free radical) ที่ไม่เสถียรออกมาคือ ไฮดรอกซิลแรดิคัล (hydroxyl radicals ($\cdot OH$)) เพอร์ไฮดรอกซิลแรดิคัล (perhydroxyl radicals ($\cdot OOH$)) เพอร์ไฮดรอกซิลแอนไอออน (perhydroxyl anions (HOO^-)) และซูเปอร์ออกไซด์แอนไอออน (superoxide anions (OO^-)) โดยอนุมูลอิสระเหล่านี้จะไปทำลายพันธะคู่ของรงควัตถุที่อยู่ภายในเนื้อเยื่อของฟัน พันธะคู่เหล่านี้จะแตกออกเป็นพันธะเดี่ยวจึงส่งผลให้โมเลกุลของรงควัตถุมีขนาดที่เล็กลงทำให้ความสามารถในการดูดกลืนแสงลดลง ทำให้ตัวฟันมีความสว่างและขาวมากขึ้น^{4,5} จากกลไกที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทำให้เกิดอนุมูลอิสระที่ไม่เสถียรออกมา ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดการระคายเคืองและการอักเสบเมื่อสัมผัสกับเนื้อเยื่อ

1.2 คาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ (Carbamide peroxide; CP) หรืออาจเรียกว่า urea peroxide เป็นสารเคมีที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และยูเรีย

(urea) คาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ เป็นสารที่มีความคงตัวมากกว่าตัวไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เอง และสามารถแตกตัวได้เป็นไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แสดงดังรูปที่ 2⁶



รูปที่ 2 การสลายตัวของคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ (Carbamide peroxide; CP)⁶

กลไกการฟอกฟันขาวของคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ แบ่งออกเป็นสองส่วนคือในส่วนของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ซึ่งเกิดผ่านกระบวนการการเกิดอนุมูลอิสระ³ ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น และยูเรียที่แตกตัวออกเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และแอมโมเนียทำให้ค่าพีเอชสูงขึ้น ซึ่งช่วยให้กระบวนการฟอกฟันขาวของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น คาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์เป็นหนึ่งในสารฟอกฟันขาวที่นิยมใช้กันมากที่สุดในคลินิกทันตกรรม นอกจากนี้ยังมีการใช้ในการบรรเทาอาการอักเสบที่เหงือกและเยื่อเมือกในช่องปากอีกด้วย³

การฟอกสีฟันภายใต้การดูแลของทันตแพทย์

1. การฟอกสีฟันที่สถานพยาบาล โดยจะใช้สารฟอกสีเนื้อฟัน (bleaching agent) ที่มีความเข้มข้นของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่สูงประมาณร้อยละ 25-40⁴ โดยบรรจุสารฟอกสีเนื้อฟันในถาดครอบฟันและใช้แสงในการเร่งปฏิกิริยา โดยมีการป้องกันไม่ให้สารสัมผัสกับเนื้อเยื่อบริเวณช่องปากโดยตรงโดยใช้เจลหรือยาง วิธีนี้สามารถเห็นผลได้ทันทีหลังจากการทำครั้งแรกและสามารถอยู่ได้นานถึง 1-3 ปี

2. การฟอกสีฟันที่บ้าน ประกอบด้วยสารฟอกสีเนื้อฟันที่มีความเข้มข้นของสารคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10-20 ซึ่งเทียบเท่ากับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ร้อยละ 3.5-6.5 โดยคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ เป็นสารเคมีที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และยูเรียผสมอยู่ในผลิตภัณฑ์ โดยทันตแพทย์จะตรวจวินิจฉัยช่องปากและให้สารฟอกสีเนื้อฟันที่มีความเข้มข้นที่เหมาะสมของแต่ละบุคคลนำไปทำหัตถการเองที่บ้าน

การฟอกสีฟันที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การดูแลของทันตแพทย์

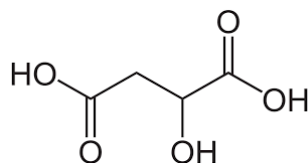
เป็นการฟอกสีฟันด้วยตนเองโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีขายอยู่ในท้องตลาดหรือที่เรียกว่า

over-the-counter bleaching kits ที่ประกอบด้วยสารฟอกสีเนื้อฟันที่มีความเข้มข้นของ ไฮโดรเจนเปอร์ ออกไซด์ร้อยละ 3-6⁴ ผสมอยู่ในผลิตภัณฑ์ เช่น แผ่นแปะฟอกฟันขาว ปากกา ฟอกฟันขาว ยาสีฟัน โดยวิธีนี้มีประสิทธิภาพและเห็นผลไม่ชัดเจนเมื่อเทียบกับวิธีที่อยู่ภายใต้ การดูแลของทันตแพทย์

2. สารฟอกฟันขาวจากสารธรรมชาติ (โดยในบทความนี้จะขอล่าวถึงกลไกเฉพาะของสารที่มีการใช้เป็นส่วนผสมหลักในผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาวเท่านั้น)

2.1 กรดมาลิก (malic acid)

กรดมาลิก มีโครงสร้างทางเคมีดังแสดงในรูปที่ 3 เป็นสารที่พบได้ในผลไม้หลายชนิด เช่น สตรอว์เบอร์รี่ แอปเปิ้ลและเลมอน กลไกในการฟอกฟันขาวคือการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยกรดมาลิกจะทำหน้าที่เป็นออกซิไดซ์ซึ่งเอเจนต์ที่แพร่กระจายไปทั่วชั้นเคลือบฟัน แล้วไป ทำลายพันธะคู่ของรงควัตถุทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ เมื่อพันธะคู่เหล่านี้แตกออกเป็น พันธะเดี่ยว ส่งผลให้โมเลกุลของรงควัตถุมีขนาดที่เล็กลง ทำให้ความสามารถในการดูดกลืนแสง ลดลง ตัวฟันจึงมีความสว่างและขาวมากขึ้น⁷ อีกทั้งกรดมาลิกยังช่วยเพิ่มการหลั่งของน้ำลายทำให้มีสมบัติในการป้องกันฟันจากคราบพลัค¹⁷



รูปที่ 3 โครงสร้างทางเคมีของกรดมาลิก (ดัดแปลงจาก pubchem⁸)

2.2 ชาร์โคล (charcoal)

ชาร์โคลหรือผงถ่าน (activated charcoal) หรือเรียกว่า ผงคาร์บอนกัมมันต์ (activated carbon) เป็นถ่านที่ได้จากพืชชนิดต่างๆ เช่น เปลือกไม้หรือไม้ไผ่ นำไปผ่านการเผาในอุณหภูมิ ความร้อนสูงกว่า 1,000 องศาเซลเซียส จนเกิดเป็นชาร์โคลหรือผงถ่านขึ้นมา

เนื่องจากชาร์โคลมีประจุเป็นลบ จึงสามารถไปจับคราบสกปรกที่มีประจุเป็นบวกที่อยู่ บนผิวฟันได้ซึ่งจะทำให้คราบสกปรกหลุดออกจากผิวฟันได้ ซึ่งสามารถดูดซับได้ทั้งเม็ดสีบนผิว ฟัน โครโมฟอร์ คราบสกปรก⁹ รวมถึงแบคทีเรียในช่องปากที่เป็นตัวการในการก่อโรคต่อตัวเนื้อ ฟันและเหงือก ส่งผลให้เกิดโรคและมีผลต่อสภาพผิวของตัวฟันทำให้มีการสะสมของคราบ สกปรกจนเป็นที่มาของการเกิดฟันเหลืองได้ นอกจากนี้ลักษณะโครงสร้างของชาร์โคลมีรูพรุน ขนาดใหญ่และมีพื้นที่ผิวมาก ทำให้มีประสิทธิภาพในการทำมาสะอาดฟันได้ดี แต่งานวิจัย ส่วนใหญ่พบว่าประสิทธิภาพในการทำให้ฟันขาวของชาร์โคลนั้นยังไม่เห็นผลอย่างมีนัยสำคัญ

เนื่องจากการใช้สารโคลต้องใช้เวลาอันยาวนานจึงไม่สามารถเห็นผลได้ในระยะเวลาสั้นที่ทดสอบ ซึ่งยาสีฟันในท้องตลาดส่วนใหญ่ทั้งในไทยและต่างประเทศมีส่วนผสมของสารโคลร่วมด้วย⁹

2.3 เอนไซม์พาเพอีน (papain) และเอนไซม์โบรมีเลน (bromelain)

เอนไซม์พาเพอีน เป็นเอนไซม์ที่พบมากในยางมะละกอเป็นโปรทีโอไลติกเอนไซม์ (proteolytic enzyme) คือ เอนไซม์ที่สามารถย่อยโปรตีนที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ให้เล็กลงได้ เอนไซม์พาเพอีนพบมากในยางมะละกอ ในส่วนใบ ก้าน และผลดิบ ซึ่งใช้การกรีดเอายางมะละกอ เพื่อสกัดพาเพอีน ส่วนเอนไซม์โบรมีเลน เป็นเอนไซม์ตามธรรมชาติจากสับปะรด พบได้ทุกส่วนของสับปะรดทั้งใบ ลำต้น หรือผล แต่ส่วนที่มีสารนี้มากที่สุด ได้แก่ แกนลำต้น และเหง้า โดยมีโบรมีเลน เป็นสารที่สามารถย่อยโปรตีนได้เช่นเดียวกับเอนไซม์พาเพอีน โดยการใช้ในผลิตภัณฑ์ มักจะใช้เอนไซม์โบรมีเลนที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 ส่วนเอนไซม์พาเพอีนจะใช้ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1

เนื่องจากทั้งเอนไซม์พาเพอีนและโบรมีเลนเป็นโปรทีโอไลติกเอนไซม์ จึงมีกลไกในการทำให้ฟันขาวที่เหมือนกัน คือ เอนไซม์ทั้งสองชนิดนี้จะย่อยสลายสารโปรตีนและสารอินทรีย์ที่เกาะอยู่บนบริเวณผิวฟัน เมื่อเอนไซม์ไปทำการย่อยสลายสารดังกล่าวทำให้สารนั้นไม่สามารถคงสภาพอยู่ได้และไม่สามารถที่จะเกาะอยู่บนพื้นผิวของฟันต่อไป ทำให้สารที่เป็นคราบสิ่งสกปรกหลุดออกไปจากพื้นผิวของฟันทำให้ฟันมีความสะอาดขาวขึ้นได้¹⁰ จากงานวิจัยพบว่า เอนไซม์โบรมีเลนช่วยให้ฟันขาวขึ้นได้เมื่อนำมาเป็นส่วนผสมในยาสีฟันและสารช่วยฟอกฟันขาวชนิดอื่น แต่สับปะรดเป็นผลไม้ที่มีความเป็นกรดสูงดังนั้นการรับประทานสับปะรดปริมาณมากอาจทำให้ชั้นเคลือบฟันถูกทำลาย และเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดฟันผุโดยอ้อมได้¹⁰

ผลิตภัณฑ์ที่ช่วยให้ฟันขาว

สามารถแบ่งตามการออกฤทธิ์ได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1. ผลิตภัณฑ์แบบไม่ฟอกสี (non-bleaching) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยให้ฟันมีความเงางามและสะท้อนแสงได้มากกว่าปกติจึงทำให้สีของฟันดูขาวขึ้นแต่ไม่มีผลในการช่วยให้สีของเนื้อฟันขาวขึ้น เช่น บลูโควารีน ซึ่งเป็น optical pigment ที่มีสีฟ้า โดยเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์นี้ สารบลูโควารีนจะเคลือบอยู่บนผิวฟัน ซึ่งสีฟ้าของบลูโควารีนนั้นเป็นคู่สีที่ตรงข้ามกับสีเหลือง จึงทำให้สะท้อนสีเหลืองออกไป

2. ผลิตภัณฑ์แบบฟอกสี (bleaching) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มักมีส่วนประกอบของสารเคมีที่ใช้ฟอกสีฟัน คือ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์หรือคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ ที่สามารถแทรกตัวแทรกเข้าไปในชั้นเคลือบฟันและชั้นเนื้อฟันแล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและสีของคราบสกปรกทำให้ฟันดูขาวใสขึ้น โดยสามารถกำจัดคราบสกปรกที่ชั้นเคลือบฟันได้แต่ไม่สามารถกำจัดคราบเนื้อฟันออกได้ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบฟอกสีฟัน

รูปแบบผลิตภัณฑ์	ชื่อผลิตภัณฑ์
แผ่นแปะฟอกฟันขาว	Crest 3D white ¹¹
ยาสีฟัน	Colgate : optic white ¹² , Pearlie white natural ¹⁵ , Himalaya herbal (สารสกัดปาเพอีนและโบรมีเลน) ¹⁶
เจลฟอกฟันขาว	Dazzing white ¹³
ผงแปรงฟัน	Teeth whitening: Activated organic charcoal ¹⁴

การศึกษาประสิทธิภาพในการฟอกฟันขาวของผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาว

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสมุนไพรและสารฟอกฟันที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ในการทำให้ฟันขาวขึ้น รวมถึงเปรียบเทียบผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นต่อฟัน ดังเช่นการศึกษาของ Kalliath และ คณะ¹⁷ในการศึกษานี้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของยาสีฟันที่มีส่วนประกอบของสารที่ทำให้ฟันขาว คือ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ กับยาสีฟันที่ผสมสารสกัดที่ได้จากธรรมชาติ โดยเป็นการทดลองในหลอดทดลอง โดยใช้ฟันของวัวจำนวน 20 ซี่ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่ม A และ B ใช้ฟันกลุ่มละ 10 ซี่ (n=10) โดยกลุ่ม A จะใช้ยาสีฟันที่มีส่วนประกอบของสารที่ทำให้ฟันขาว และกลุ่ม B ใช้ยาสีฟันที่ผสมสารสกัดที่ได้จากธรรมชาติ 9 ชนิด คือ 1. กรดมาลิก (malic acid) 2. เอนไซม์โบรมีเลน (bromelain) 3. เอนไซม์ปาเพอีน (papain) 4. กรดแลคติก (lactic acid) 5. แอคทีนิน (actinidin) 6. กรดซิตริก (citric acid) 7. โปแทสเซียมแมกนีเซียม และแมงกานีส 8. เกลือหิน 9. ซาร์โคล แต่ตัวอย่างจะได้รับการทำความสะอาดด้วยแปรงสีฟัน โดยใช้ยาสีฟันที่แตกต่างกัน ตามกลุ่มทดลอง วันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที แล้วล้างด้วยน้ำเปล่า ดำเนินการดังนี้เป็นระยะเวลา 14 วัน จากนั้นแปรผลโดยส่องดูฟันภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอ เพื่อตรวจสอบเฉดสีของฟันว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ซึ่งจะเทียบเฉดสีจาก Vita 3D ที่เป็นอุปกรณ์มาตรฐานในการเลือกสีฟัน มีฟันในแต่ละเฉดสีให้เลือกเปรียบเทียบ รวมทั้งสังเกตการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของฟันผิวฟัน ผลการทดลอง พบว่ากลุ่ม A มีจำนวนฟันที่เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานวิทยาของฟันผิวมากกว่ากลุ่ม B คือมีจำนวนฟัน 4 ใน 10 ซี่ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลง แต่กลุ่ม B มีจำนวนฟันเพียง 2 ใน 10 ซี่ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะฟันผิว ซึ่งบ่งบอกว่ายาสีฟันที่มีส่วนประกอบของสารที่ทำให้ฟันขาวไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ก่อให้เกิดผลข้างเคียงต่อฟันผิวของฟันได้มากกว่ายาสีฟันที่มาจากธรรมชาติ นอกจากนี้ผลการทดลองพบว่าการทดลองพบว่าการเปลี่ยนแปลงของเฉดสีมากกว่ากลุ่ม B คือมีฟันจำนวน 7 ใน 10 ซี่ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเฉดสี ในขณะที่กลุ่ม B มีฟันเพียง 4 ใน 10 ซี่ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเฉดสี บ่งบอกว่า

ประสิทธิภาพในการทำให้ฟันขาวของยาสีฟันที่มีส่วนประกอบของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ทำให้ฟันขาวนั้น มีประสิทธิภาพในการทำให้ฟันขาวมากกว่ายาสีฟันที่ผสมสารสกัดที่ได้จากธรรมชาติ จากผลการศึกษารูปได้ว่ายาสีฟันที่มีองค์ประกอบจากสารธรรมชาติดังกล่าว มีประสิทธิภาพในการทำให้ฟันขาวขึ้น ได้น้อยกว่ายาสีฟันที่มีส่วนประกอบของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ทำให้ฟันขาว แต่ผลข้างเคียงที่เกิดกับฟันก็น้อยกว่าเช่นกัน

การศึกษาของ Ribeiro และคณะ¹⁸ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการฟอกฟันขาวของสารฟอกฟันขาว คาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ กับสารฟอกฟันขาวชนิดที่สกัดได้จากธรรมชาติ เตรียมในรูปแบบเจลฟอกฟันขาว เปรียบเทียบผลข้างเคียงต่อผิวฟันและเหงือกหลังจากการใช้เจลสารฟอกฟันขาว โดยใช้ฟันของวัวเป็นตัวอย่างในการทดลอง โดยการทดลองแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม โดยใช้ฟันกลุ่มละ 10 ซี่ (n=10) ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มควบคุมแบบบวก (positive control) ได้รับ คาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์
- กลุ่มที่ 2 ได้รับ bromelain-based whitening gel
- กลุ่มที่ 3 ได้รับ papain-based whitening gel
- กลุ่มที่ 4 ได้รับ ficin-based whitening gel
- กลุ่มที่ 5 กลุ่มควบคุมแบบลบ (negative control) ได้รับ น้ำกลั่น

ในการทดลองฟันทั้ง 5 กลุ่มจะถูกฟอกด้วยสารดังกล่าวข้างต้นลงบนผิวฟันเป็นเวลา 15 นาทีและทำความสะอาด ทำการฟอกสารลงบนผิวฟัน 3 ครั้งต่อวัน สัปดาห์ละหนึ่งวัน เป็นเวลาสี่สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าสารฟอกฟันขาวทั้ง 4 ชนิดสามารถทำให้ฟันมีความขาวมากขึ้นได้เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ให้น้ำกลั่น แต่สารฟอกฟันขาวด้วยสารคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ (กลุ่มที่ 1) ทำให้สีฟันมีความขาวได้มากกว่าสารฟอกฟันขาว (กลุ่มที่ 2-4) และจากการทดสอบความหยาบของผิวฟันก่อนและหลังจากการใช้สารฟอกฟันขาว พบว่าฟันที่ฟอกด้วยสารฟอกฟันขาว คาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ (กลุ่มที่ 1) มีค่าความหยาบของผิวฟันหลังจากทำการฟอกสีฟันมากที่สุด ส่วนฟันที่ฟอกด้วยสารฟอกฟันจากธรรมชาติ (กลุ่มที่ 2-4) มีความหยาบของผิวฟันที่ต่ำกว่า และในกลุ่มที่ฟอกฟันขาวสกัดได้จากธรรมชาติแต่ละชนิดมีค่าความหยาบของผิวฟันหลังจากการทดลองที่ใกล้เคียงกัน¹⁷ จากผลการศึกษาจึงสรุปได้ว่าสารฟอกฟันขาวมีประสิทธิภาพในการทำให้ฟันขาวได้ดีแต่มีประสิทธิภาพน้อยกว่าสารฟอกฟันขาวที่มีส่วนประกอบของคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ แต่ก่อให้เกิดการทำลายผิวฟันได้น้อยกว่า เมื่อเทียบกับสารฟอกฟันขาวที่มีส่วนประกอบของคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์

การศึกษาของ Munchow และคณะ¹⁹ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดคราบสิ่งสกปรกที่เหงือกและฟัน โดยการใช้เจลที่มีส่วนประกอบของเอนไซม์ฟาเพอซินและเอนไซม์โบรมีเลน ซึ่งเทียบกับเจล ฟอกฟันขาวที่มีส่วนประกอบของคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ ทำการทดลองโดยใช้ฟันของวัวในการทดลองโดยมีการแบ่งกลุ่มการทดลองเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้ฟันกลุ่มละ 7 ซี่ (n=7) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มควบคุมแบบบวก (positive control) ได้รับ คาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์

กลุ่มที่ 2 ได้รับ bromelain base gel

กลุ่มที่ 3 ได้รับ papain base gel

กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุมแบบลบ (negative control) ได้รับ น้ำกลั่น

แต่ละกลุ่มจะทำการทดสอบโดยการฟอกสารฟอกฟันขาวบนฟันของวัวที่แช่ในกาแฟ เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ก่อนการทดสอบ โดยทำการฟอกสารฟอกฟันขาวเป็นเวลา 15 นาที แล้วทำการล้างออกด้วยน้ำกลั่น โดยทำซ้ำตัวอย่างละ 3 ซ้ำ การวัดผลจะทำการวัดผลโดยใช้ เครื่อง digital spectrophotometer ในการวัดสีที่เปลี่ยนแปลงไป พบว่าการใช้สารฟอกฟันขาว โบรมีเลน และปาเพอีน สามารถฟอกฟันขาวได้ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเทียบกับกลุ่ม ควบคุมแบบลบ แต่เมื่อนำไปเทียบกับกลุ่มควบคุมแบบบวกพบว่าสารฟอกฟันขาวโบรมีเลนและ ปาเพอีน มีประสิทธิภาพที่ด้อยกว่าการใช้สารฟอกฟันขาวคาร์บาไมด์เปอร์ออกไซด์ ผลที่ได้นี้ก็ สอดคล้องกับการทดสอบของ Ribeiro และคณะ¹⁸ ดังกล่าวข้างต้น

การศึกษาของ Peraro และคณะ²⁰ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของยาสีฟันฟอกฟัน ขาว 3 ชนิด ที่ใช้สารฟอกฟันขาวแตกต่างกัน ได้แก่ ชาร์โคล ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และบลูโค วารีน (blue covarine) เปรียบเทียบกับยาสีฟันที่มีไมโครบีดส์เป็นสารขัดฟัน โดยไมโครบีดส์คือ เม็ดพลาสติกที่ทำจากพอลิเอทิลีน (polyethylene) และยาสีฟันทั่วไปที่ไม่มีสารฟอกฟันขาวเป็น องค์ประกอบ การศึกษานี้ใช้ฟันหน้าของวัวในการทดสอบ โดยใช้ฟันกลุ่มละ 15 ซี่ แบ่งกลุ่มการ ทดลองออกเป็น 5 กลุ่มตามชนิดของยาสีฟันที่ใช้ทดสอบ ได้แก่

กลุ่มที่ 1 ใช้ยาสีฟันที่มีสารฟอกฟันขาวคือ ชาร์โคล

กลุ่มที่ 2 ใช้ยาสีฟันที่มีสารฟอกฟันขาวคือ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

กลุ่มที่ 3 ใช้ยาสีฟันที่มีไมโครบีดส์เป็นสารขัดฟัน

กลุ่มที่ 4 ใช้ยาสีฟันที่มีสารฟอกฟันขาวคือ บลูโควารีน

กลุ่มที่ 5 ใช้ยาสีฟันทั่วไปที่ไม่มีสารฟอกฟันขาวเป็นองค์ประกอบ

ในการทดลองนี้ก่อนการทดสอบตัวอย่างฟันที่ได้จะถูกแช่ในสารละลายชาดำและแปรง ด้วยยาสีฟันแต่ละชนิดดังกล่าวข้างต้น โดยใช้เครื่องแปรงสีฟันไฟฟ้าที่ควบคุมทั้งความแรงใน การแปรง อุณหภูมิ และเวลาในการแปรง เก็บผลทดสอบสามช่วงเวลา ได้แก่ ก่อนที่จะแปรง หลังแปรงครั้งแรก และหลังจากที่แปรงอย่างต่อเนื่อง แปรผลโดยดูจากเจดสีของฟันที่เปลี่ยนไป ผลที่ได้คือมีกลุ่มทดสอบที่ฟันขาวขึ้นหลังจากแปรงครั้งแรก คือกลุ่มที่ใช้ บลูโควารีน ส่วนการ แปรงอย่างต่อเนื่อง พบว่าสารฟอกฟันขาวที่มีประสิทธิภาพในการทำให้ฟันขาวขึ้นมากที่สุดคือ บลูโควารีน และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ตามลำดับ โดยสารฟอกฟันขาวทุกชนิดที่ทำการ ทดลองรวมถึงชาร์โคล และยาสีฟันที่มีไมโครบีดส์เป็นสารขัดฟัน มีประสิทธิภาพในการทำให้ฟัน ขาวขึ้นได้มากกว่าการใช้ยาสีฟันที่ไม่มีส่วนผสมของสารฟอกฟันขาว

บทสรุป

ในบทความนี้ได้รวบรวมสารฟอกฟันขาวทั้งชนิดที่เป็นสารเคมีกลุ่มเปอร์ออกไซด์ และชนิดที่สกัดได้จากสารธรรมชาติ ตลอดจนตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ฟอกฟันขาวชนิดต่างๆ ข้อดีของการใช้สารจากธรรมชาติในการฟอกฟันขาวคือ จะมีผลข้างเคียงที่เกิดกับฟันน้อยกว่า ปลอดภัยกับผู้บริโภคมากกว่าการใช้สารฟอกฟันขาวกลุ่มเปอร์ออกไซด์ จากผลการทดสอบประสิทธิภาพในการทำให้ฟันขาวแม้ว่าสารฟอกฟันขาวกลุ่มเปอร์ออกไซด์จะมีประสิทธิภาพในการฟอกสีฟันที่เหนือกว่า แต่ทั้งกลุ่มเปอร์ออกไซด์ และชนิดที่สกัดจากสารธรรมชาติสามารถช่วยในการฟอกฟันขาวได้เมื่อเทียบกับการไม่ใช้สารฟอกฟันขาว

เอกสารอ้างอิง

1. Ash M. Wheeler's Dental anatomy, physiology and occlusion. 7th edition, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1993.
2. Thomas MS, Denny C. Medication-related tooth discoloration: a review. Dent Update. 2014;41(5):440-447.
3. Tredwin C, Naik S, Lewis N, Scully C. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. BDJ. 2006;200:371-376.
4. Alqahtani M. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. Saudi Dental J. 2014;26(2):33-46.
5. Ferrarini M, Gadanha A, Rossini C, Fernandes J. Stability of carbamide peroxide in gel formation as prepared in Brazilian compounding pharmacies. Rev Bras Farm. 2013;94(2):115-119.
6. Minoux M, Serfaty R. Vital tooth bleaching: biologic adverse effects-a review. Quintessence Int. 2008 Sep;39(8):645-59.
7. Aprilianti E. The effect of citrus limon and whitening toothpaste to teeth color changes (study on the right maxillary central incisor of 18 year old female). Jakarta: Trisakti University; 2017.
8. Malic acid. [online]. [cited April 9 2021]
Available from: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Malic-acid>
9. Peraro V, Jubilato D, Oliveira M, Bortolatto J, Floros M, Oliveira O. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective?. J Appl Oral Sci. 2019;27:e20180051.
10. Kumar KS, Bhowmik D, Duraivel S, Umadevi M. Traditional and medicinal uses of banana. J Pharmacogn Phytochem. 2012;1(3): 2278-4136.
11. Crest. What are the Ingredients in Crest 3D White Whiteningstrips? [online]. [cited oct 7 2020]
Available from:

<https://crest.com/en-us/oral-health/why-crest/faq/what-are-the-ingredients-crest-3d-white-whitestrips>

12. ยาสีฟัน Optic White เช็คราคาล่าสุด ราคาถูก ราคาปัจจุบัน [online]. Priceza.com. [cited oct 7 2020]. Available from: <https://www.priceza.com/s/ราคา/ยาสีฟัน-optic-white>

13. dazzling White เจลฟอกฟันขาว [online]. [cited oct 7 2020]. Available from: <http://www.dazzlingwhiteasia.com/product/1/dazzling-white-เจลฟอกฟันขาว>

14. Carbon coco teeth Whitening Charcoal Powder [online]. TheAllMart. [cited oct 7 2020] Available from:

<https://theallmartrends.com/products/natural-bamboo-charcoal-teeth-whitening-powder-set-strong-formula-whiten-tooth-powder-with-toothbrush-for-oral-hygiene-cleaning>

15. All Natural Whitening Toothpaste Pearlie White [อินเทอร์เน็ต]. WeMall. [cited oct 7 2020]. Available from: <https://www.wemall.com/d/L91658909>

16. Toothpaste Sparkly White - Himalaya Herbals - 100 g (75 ml) [online]. [cited oct 7 2020]. Available from:

<https://theallmartrends.com/products/natural-bamboo-charcoal-teeth-whitening-powder-set-strong-formula-whiten-tooth-powder-with-toothbrush-for-oral-hygiene-cleaning>

17. Kalliath C, Mukunda A, Pynadath M, Venugopal V, Prethweera J. Comparison between the effect of commercially available chemical teeth whitening paste and teeth whitening paste containing ingredients of herbal origin on human enamel. *Ayu.* 2018;39(2):113-117.

18. Ribeiro JS, Barboza A da S, Cuevas-Suárez CE, da Silva AF, Piva E, Lund RG. Novel in-office peroxide-free teeth-whitening gels: bleaching effectiveness, enamel surface alterations, and cell viability. *Sci Rep.* 2020;10:10016.

19. Munchow M, Hamann H, Carvajal M, Pinal R. Stain removal effect of novel papain- and bromelain-containing gels applied to enamel. *Clin Oral Investig.* 2016;20(8):2315-2320.

20. Peraro V, Jubilato D, Oliveira M, Bortolatto J, Floros M et al. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective. *J Appl Oral Sci.* 2019;27:0051.