

อาหารกับโรคฟันผุ (Diet and Dental Caries)

อรภา สุธีโรจน์ตระกูล

บทนำ

โรคฟันผุถือว่าเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่มีความชุกสูงสุดในเด็กและวัยรุ่น¹ ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งสหรัฐอเมริกา (The U.S. Centers for Disease Control and Prevention; CDC) รายงานว่าเด็กที่อายุน้อยกว่า 8 ปีจำนวนร้อยละ 52 ถูกตรวจพบว่าเป็นโรคฟันผุ² สำหรับประเทศไทย โรคฟันผุในเด็กมีความชุกอยู่ที่ร้อยละ 45-85 โดยพบความชุกสูงสุดในเด็กอายุ 5-6 ปี³ เด็กที่มีฟันผุหากไม่ได้รับการรักษาอย่างทันท่วงทีจะส่งผลกระทบต่อการบดเคี้ยวอาหาร การพูด ความมั่นใจของเด็กและอาจนำไปสู่ปัญหาด้านการเจริญเติบโต พัฒนาการและภาวะความเจ็บป่วยอื่น ๆ ตามมานอกจากนี้โรคฟันผุและปัญหาทางช่องปากยังถือว่าเป็นโรคที่มีต้นทุนทางเศรษฐกิจสูง จากรายงานของ Listl และคณะพบว่า ทั่วโลกมีรายจ่ายสำหรับการรักษาสุขภาพช่องปากและฟันสูงถึงปีละ 298 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ หรือคิดเป็นร้อยละ 4.6 ของค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพทั้งหมด⁴

นโยบายส่งเสริมการดูแลสุขภาพช่องปากและฟันถือว่าเป็นวิธีป้องกันโรคฟันผุได้อย่างมีประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์ห่อภิมาณ พบว่า นโยบายส่งเสริมสุขภาพช่องปากและฟันสามารถลดโอกาสการเกิดฟันผุได้ถึงร้อยละ 81⁵ การให้คำแนะนำด้านโภชนาการถือว่าเป็นกลยุทธ์สำคัญอย่างหนึ่งของนโยบายดังกล่าว ดังนั้นในบทความนี้จะทบทวนบทบาทของอาหารต่อกลไกการเกิดโรคฟันผุ หลักฐานเชิงประจักษ์ของอาหารชนิดต่าง ๆ ในการทำให้เกิดโรคฟันผุ รวมถึงคำแนะนำด้านการบริโภคอาหารเพื่อส่งเสริมสุขภาพช่องปากและฟันที่ดีสำหรับเด็กและวัยรุ่น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้อ่านสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้ปกครองในการดูแลสุขภาพช่องปากและฟันของเด็กและวัยรุ่นต่อไป

บทบาทของอาหารต่อการเกิดโรคฟันผุ

สาเหตุของโรคฟันผุเกิดจากหลายปัจจัยร่วมกัน อาทิ โครงสร้างของฟัน น้ำลาย แผ่นคราบจุลินทรีย์ (dental plaque) อย่างไรก็ตาม อาหารถือว่าเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดโรคฟันผุเช่นกัน (รูปที่ 1)⁶ โดยทั่วไป ฟันที่มีแผ่นคราบจุลินทรีย์เกาะอยู่ถือว่าเป็นตำแหน่งที่มีโอกาสเกิดฟันผุได้สูง เมื่อเรารับประทานอาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรตโดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารที่มีส่วนประกอบของน้ำตาลที่ถูกเติมเพื่อแต่งรส (added sugar) น้ำตาลในอาหารดังกล่าวจะถูกแบคทีเรียที่เกาะอยู่ที่คราบจุลินทรีย์ย่อยสลายทำให้เกิดกรดอินทรีย์ ส่งผลให้ pH บริเวณผิวฟันมีค่าต่ำกว่า 5.5 ซึ่งถือว่าเป็นค่าวิกฤตที่ทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุออกจากผิวฟัน (demineralization) อย่างไรก็ตามในช่องปากมีน้ำลายที่ช่วยเจือจางคอยปรับสมดุลกรดต่างที่ผิวฟันให้กลับมาเป็นปกติ เมื่อ pH ที่ผิวฟันสูงกว่า 5.5 จะเกิดกระบวนการคืนกลับของแร่ธาตุกลับมาที่ผิวฟัน (remineralization) ทั้งนี้กระบวนการสูญเสียแร่ธาตุและการคืนกลับแร่ธาตุนี้เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา แต่เมื่อมีกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุของผิวฟันมากกว่าการกลับคืน เช่น การรับประทานอาหารหรือเครื่องดื่มรสหวานเป็นประจำ การแปรงฟันไม่สะอาดทำให้มีเศษอาหารตกค้าง การรับประทานอาหารจุกจิก จะทำให้สภาพความเป็นกรดเกิดขึ้นซ้ำ ๆ และนำไปสู่โรคฟันผุในที่สุด^{4, 7}

หลักฐานเชิงประจักษ์ของอาหารชนิดต่าง ๆ ในการทำให้เกิดโรคฟันผุ

1. น้ำตาลกับการเกิดโรคฟันผุ

น้ำตาลถือว่าเป็นเป็นกลุ่มของ fermentable carbohydrate ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคฟันผุ ทั้งนี้ fermentable carbohydrate หมายรวมถึงกลุ่มของคาร์โบไฮเดรตที่เริ่มถูกย่อยด้วยเอนไซม์อะไมเลสในช่องปาก ได้แก่ น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (กลูโคส ฟรุคโตส กาแลคโตส) น้ำตาลโมเลกุลคู่ (ซูโครส แลคโตส มอลโทส) และแป้ง⁸ อย่างไรก็ตาม น้ำตาลยังมีความสามารถในการก่อให้เกิดโรคฟันผุแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น ชนิดของน้ำตาล ลักษณะอาหารที่มีส่วนประกอบของน้ำตาล ความถี่และปริมาณของการรับประทานอาหารที่มีน้ำตาล ส่วนประกอบของอาหารที่มีสารป้องกันฟันผุ เป็นต้น

1.1 ชนิดของน้ำตาล

ซูโครสถือว่าเป็นน้ำตาลที่มีความสามารถทำให้เกิดโรคฟันผุได้มากที่สุด จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง^{9, 10} พบว่า ซูโครสสามารถทำให้เกิดโรคฟันผุได้มากกว่ากลูโคส ฟรุคโตส แป้งข้าวโพดและอะไมโลเพกทิน (amylopectin) เมื่อได้รับในความเข้มข้นเท่ากัน สำหรับการศึกษาในมนุษย์ก็ได้ผลคล้ายคลึงกัน อาทิ Cury และคณะได้ทำการศึกษาดทดลองแบบไขว้กลุ่ม (cross-over study) ในอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 12 คน โดยให้แต่ละคนได้รับสารละลายซูโครสที่มีความเข้มข้นร้อยละ 20 เปรียบเทียบกับการที่ได้รับสารละลายที่มีส่วนผสมของกลูโคสที่มีความเข้มข้นร้อยละ 10 ร่วมกับฟรุคโตสที่มีความเข้มข้นร้อยละ 10 และการที่ไม่ได้รับสารละลายใด ๆ หลังจากนั้นวิเคราะห์การเกิดแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่ผิวฟันเมื่อได้รับสารละลายต่าง ๆ พบว่า สารละลายซูโครสทำให้เกิดคราบจุลินทรีย์มากที่สุด โดยที่คราบจุลินทรีย์ที่เกิดจากการได้รับสารละลายซูโครสจะมีแคลเซียม ฟอสฟอรัสและฟลูออไรด์ซึ่งเป็นสารป้องกันฟันผุน้อยที่สุด¹⁰ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Ribeiro และคณะที่ทำการศึกษารูปแบบเดียวกันโดยเปรียบเทียบการเกิด

คราบจุลินทรีย์ในอาสาสมัครจำนวน 15 คนเมื่อได้รับสารละลายแบ่งที่มีความเข้มข้นร้อยละ 2 สารละลายซูโครสที่มีความเข้มข้นร้อยละ 10 และสารละลายที่ส่วนผสมของแบ่งที่มีความเข้มข้นร้อยละ 2 ร่วมกับซูโครสร้อยละ 10 พบว่า สารละลายที่มีส่วนผสมของซูโครสและแบ่งทำให้เกิดกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุออกจากผิวฟันมากที่สุด¹¹

สาเหตุที่ทำให้ซูโครสมีความสามารถในการทำให้เกิดโรคฟันผุสูงอาจเนื่องจากซูโครสมีความสามารถในการทำให้การแบ่งตัวของ *Streptococcus mutans* และ *Lactobacillus species* เพิ่มขึ้นทำให้ช่องปากมีสภาพความเป็นกรดมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อได้รับอาหารที่มีส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรต¹² นอกจากนี้ยังพบว่าแบคทีเรียยังมีความสามารถในการใช้ซูโครสเป็นสารตั้งต้นเพื่อสร้าง extracellular polysaccharides ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของ biofilm โดยอาศัยการทำงานของเอนไซม์ของแบคทีเรียที่ผิวฟัน extracellular polysaccharides ที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นจะทำหน้าที่คล้ายกาวทำให้จุลินทรีย์ในช่องปากเกาะกับผิวฟันได้ดีขึ้นและยังทำให้แผ่นคราบจุลินทรีย์มีรูพรุนเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ซูโครสและคาร์โบไฮเดรตชนิดอื่น ๆ ผ่านไปยังผิวฟันได้มากขึ้น¹² ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้ซูโครสมีความสามารถในการทำให้เกิดโรคฟันผุได้มากกว่าน้ำตาลชนิดอื่น ๆ

1.2 ปริมาณและความถี่ของน้ำตาลที่รับประทาน

ปริมาณและความถี่ของน้ำตาลที่รับประทานล้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงของการทำให้เกิดฟันผุ การรับประทานน้ำตาลปริมาณมากหรือรับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของน้ำตาลบ่อย ๆ ส่งผลให้สภาพช่องปากมีความเป็นกรดมากและยาวนานขึ้น ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้มีกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุบนผิวฟันมากกว่าการกลับคืนและนำไปสู่การเกิดโรคฟันผุในที่สุด

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณการบริโภคน้ำตาลและภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุ พบว่าการบริโภคน้ำตาลที่ถูกเติมเข้าไปในอาหารเพิ่มขึ้นทุก ๆ 5 กรัมจะเพิ่มความเสี่ยงการเกิดฟันผุขึ้นร้อยละ 1¹³ นอกจากนี้การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบยังพบว่า การบริโภคน้ำตาลที่ใช้เติมในอาหารมากกว่าร้อยละ 10 ของพลังงานที่ได้รับทั้งหมดจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุมากกว่าการบริโภคน้อยกว่าร้อยละ 10 อย่างไรก็ตามการลดการบริโภคน้ำตาลที่ใช้เติมให้น้อยกว่าร้อยละ 5 จะสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุได้มากขึ้นโดยเฉพาะในเด็ก^{1, 14}

นอกจากนี้การบริโภคอาหารที่มีส่วนประกอบของน้ำตาลบ่อย ๆ ยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุได้เช่นกัน จากการสำรวจสุขภาพช่องปากและฟันของเด็กอายุระหว่าง 12-15 ปี จำนวน 4,950 คน ณ ประเทศสหราชอาณาจักร เมื่อ ค.ศ.2013 พบว่า ความถี่ของการบริโภคเครื่องดื่มหรืออาหารที่มีการแต่งรสด้วยน้ำตาลมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกต่อปริมาณฟันที่ผุ ถูกถอนหรืออุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁵ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากบริโภคเครื่องดื่มหรืออาหารที่มีการแต่งรสด้วยน้ำตาลมากกว่า 4 ครั้งต่อวัน จะเพิ่มความเสี่ยงของการที่ฟันจะผุ ถูกถอนหรืออุดถึง 1.4 เท่าเมื่อเทียบกับการบริโภคเพียง 0-1 ครั้งต่อวัน¹⁵

1.3 ความหนืดของอาหารที่มีส่วนประกอบของน้ำตาล

โดยทั่วไปอาหารที่มีส่วนประกอบของน้ำตาลที่มีลักษณะเหนียวหรือมีความหนืดมาก เช่น ลูกอม ตังเม จะเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคฟันผุเมื่อเทียบกับอาหารทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจากอาหารที่มีลักษณะเหนียวหนืดจะทำให้เศษอาหารติดค้างอยู่ที่ฟันมากกว่า ส่งผลให้แบคทีเรียย่อยสลายน้ำตาลที่อยู่ในอาหารและก่อให้เกิดกรดอินทรีย์จนทำให้ pH ในช่องปากต่ำกว่า 5.5 และกระตุ้นให้เกิดกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุออกจากผิวฟันและฟันผุในที่สุด¹⁶ อย่างไรก็ตามการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเหนียวหนืดของอาหารกับการเกิดโรคฟันผุยังมีอยู่อย่างจำกัด

1.4 ปัจจัยอื่น ๆ

นอกจากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น ความสามารถของน้ำตาลในการก่อให้เกิดโรคฟันผุยังต้องพิจารณา ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ อาทิ การกระตุ้นการหลั่งน้ำลายของอาหารชนิดนั้น ส่วนประกอบของสารที่ป้องกันการเกิดโรคฟันผุ เช่น polyphenol แคลเซียม ฟอสฟอรัส ฟลูออไรด์ เป็นต้น โดยทั่วไปอาหารกระตุ้นให้เกิดการหลั่งน้ำลายมากหรือมีส่วนประกอบของสารป้องกันฟันผุจะช่วยลดโอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคฟันผุลง

2. นมกับการเกิดโรคฟันผุ

นมถือว่าเป็นอาหารสำคัญซึ่งช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของทารกและเด็ก มีการศึกษาอย่างกว้างขวางถึงความสัมพันธ์ของการบริโภคนมชนิดต่าง ๆ กับการเกิดโรคฟันผุ อาทิ นมแม่ นมดัดแปลงสำหรับทารกและเด็กเล็ก นมวัว

2.1 นมแม่

นมแม่ประกอบด้วยสารอาหารที่มีคุณประโยชน์มากมายที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของทารก โดยทั่วไปนมแม่มีค่า pH อยู่ที่ประมาณ 7-7.4 และมี oral clearance rate ประมาณ 10 นาที^{17, 18} นมแม่ประกอบด้วยน้ำร้อยละ 87 ไขมันร้อยละ 3 โปรตีนร้อยละ 1 และน้ำตาลแลคโตสร้อยละ 7 ซึ่งถือว่าสูงกว่านมวัวซึ่งมีน้ำตาลแลคโตสอยู่เพียงร้อยละ 4.8^{12, 19} แต่มีปริมาณแคลเซียมและฟอสฟอรัสต่ำกว่านมวัว¹²

จากการศึกษาในหลอดทดลองพบว่า นมแม่มีความสามารถในการลดระดับ pH ของคราบจุลินทรีย์ได้มากกว่านมวัวและอาจเป็นเหตุให้เกิดการทำลายผิวฟันได้มากกว่านมวัว²⁰ อย่างไรก็ตามเมื่อทำการศึกษาในมนุษย์กลับได้ผลที่แตกต่างออกไป จากการศึกษาของ Neves และคณะ ได้ทำการศึกษาแบบไขว้กลุ่มในเด็กจำนวน 16 คน โดยเปรียบเทียบระดับ pH ของคราบจุลินทรีย์ในกลุ่มที่ได้รับนมแม่เทียบกับกลุ่มที่ได้รับสารละลายซูโครส พบว่านมแม่ไม่ได้มีส่วนทำให้ระดับ pH ของคราบจุลินทรีย์ต่ำลง²¹ เช่นเดียวกับการวิเคราะห์อภิมาน เมื่อ ค.ศ. 2017 ที่ได้รวบรวมงานวิจัยโดยการสังเกต (observation study) ทั้งสิ้น 35 การศึกษา ซึ่งประกอบด้วยทารกและเด็กอายุ 0-71 เดือนจำนวน 73,401 คน พบว่า การได้รับนมแม่จากเต้านมสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุได้ถึงร้อยละ 23 (OR=0.77, 95% CI: 0.61-0.97, p=0.026) เมื่อเทียบกับเด็กที่ไม่ได้รับนมแม่ แม้ว่าการศึกษาในรูปแบบ observational study ส่วนใหญ่ระบุว่า นมแม่สามารถลดความเสี่ยงของการเกิดโรคฟันผุ แต่ถึงกระนั้นการศึกษา

ในรูปแบบ cohort study ส่วนใหญ่กลับพบว่า นมแม่ไม่ได้เกี่ยวข้องต่อการเพิ่มหรือลดความเสี่ยงของการเกิดฟันผุ²² อาทิ การศึกษาของ Kramer และคณะซึ่งได้ทำการวิจัยในเด็กจำนวน 13,389 คน โดยติดตามเด็กตั้งแต่แรกเกิดไปจนถึงอายุ 6.5 ปี พบว่า การได้รับนมแม่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการลดหรือเพิ่มความเสี่ยงและความรุนแรงของการเกิดโรคฟันผุใด ๆ²³ อย่างไรก็ตามการศึกษาดังกล่าวไม่ได้มีการประเมินพฤติกรรมการกินของเด็กซึ่งอาจจะเป็นตัวแปรกวนสำคัญที่เป็นสาเหตุของโรคฟันผุ

นอกจากนี้ ผลการศึกษาส่วนใหญ่ยังเห็นตรงกันว่า การที่ทารกที่ได้รับนมแม่ต่อเนื่องจนถึง 1 ปีไม่ได้เพิ่มโอกาสการเกิดฟันผุ แต่หากได้รับนมแม่นานกว่า 1 ปีอาจจะเพิ่มความเสี่ยงของโรคฟันผุได้ จากผลการศึกษาในรูปแบบวิเคราะห์ห่อถักพบ ว่า เด็กที่ได้นมแม่จากเต้าจนอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 1 ปีอาจเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคฟันผุได้ถึงร้อยละ 86 (OR=1.86, 95% CI: 1.37-2.52, $p < 0.001$)²⁴ โดยบทบาทของนมแม่ต่อการป้องกันการเกิดโรคฟันผุในช่วงขวบปีแรกน่าจะเกี่ยวข้องกับที่ทารกที่ได้รับนมแม่จากเต้าในช่วงขวบปีแรกมักจะมีการบริโภคน้ำตาลและใช้ขวดนมบ่อยเมื่อเทียบกับทารกที่ได้รับนมผสม²⁵ ในทางตรงกันข้ามเด็กที่ได้รับนมแม่จากเต้าจนอายุมากกว่าเท่ากับ 1 ปีมักสัมพันธ์กับการได้รับนมบ่อย ๆ และได้รับนมตอนกลางคืนทำให้เพิ่มโอกาสการเกิดโรคฟันผุ²⁶ ดังนั้นเพื่อลดโอกาสการเกิดฟันผุ เด็กที่ได้รับนมแม่หลังอายุ 1 ปีควรงดการได้รับนมตอนกลางคืน²⁵

2.2 นมดัดแปลงสำหรับทารกและเด็กเล็ก

นมดัดแปลงสำหรับทารกและเด็กเล็ก อาจแบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ นมที่ดัดแปลงจากนมวัวหรือสัตว์ชนิดอื่นและนมที่สังเคราะห์จากพืช เช่น นมดัดแปลงที่จากถั่วเหลือง (soy-based formula) นมดัดแปลงจะถูกปรุงแต่งส่วนประกอบต่าง ๆ เพื่อให้คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ได้ปริมาณ คุณสมบัติและคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของทารกและเด็กเล็กภายใต้กฎหมายควบคุมการผลิตนมดัดแปลงสำหรับทารกและเด็กเล็ก

คาร์โบไฮเดรตในนมดัดแปลงถูกเชื่อว่าเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคฟันผุ เนื่องจากนมดัดแปลงไม่อาจผลิตจากนมวัวหรือพืชซึ่งจะถูกเติมคาร์โบไฮเดรตในรูปแบบของแลคโตส มอลโตส กลูโคส ทั้งนี้เพื่อให้ได้สัดส่วนคาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคของทารกและเด็กเล็กโดยเฉพาะอย่างยิ่งนมดัดแปลงที่สังเคราะห์จากพืชหรือนมดัดแปลงชนิดที่โปรตีนถูกย่อยเป็นเปปไทด์หรือกรดอะมิโนมักจะมีการเติมน้ำตาลเหล่านี้มากกว่านมดัดแปลงชนิดอื่น ๆ ²⁷ จากการศึกษาในหนูทดลองโดยเปรียบเทียบกลุ่มที่ได้รับนมแม่ (human milk) นมวัว นมดัดแปลง นมดัดแปลงที่เสริมฟลูออไรด์ โดยใช้น้ำตาลเป็นกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มที่ได้รับนมดัดแปลงถูกตรวจพบว่าเกิดการทำลายผิวฟันมากที่สุด รองลงมาคือนมแม่ โดยที่กลุ่มที่ได้รับนมวัวเกิดการทำลายผิวฟันไม่ต่างจากที่ได้รับน้ำกลั่นหรือนมดัดแปลงที่เสริมฟลูออไรด์ เมื่อนำนมดัดแปลงมาวิเคราะห์ด้วยวิธี High performance liquid chromatography พบว่า นมดัดแปลงดังกล่าวประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสถึงร้อยละ 9.3 และน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) ถึงร้อยละ 3.6 จากการศึกษาจึงสรุปว่า น้ำตาลในนมดัดแปลงน่าจะมีส่วนในการความเสี่ยงของโรคฟันผุ ในขณะที่การเติมฟลูออไรด์ในนมดัดแปลงจะช่วยลดความเสี่ยงดังกล่าวได้²⁸ นอกจากนี้การศึกษาของ Hinds และคณะยังพบอีกว่า นมดัดแปลงที่มีส่วนผสมของซูโครสเป็นหลัก (sucrose-based formula) จะทำให้เกิด biofilm ที่ผิวฟันมากกว่านมดัดแปลงที่มีส่วนผสมของแลคโตสเป็นหลัก (lactose-based formula)²⁹ คล้ายคลึงกับการทบทวนวรรณกรรม

อย่างเป็นระบบที่พบว่า นมดัดแปลงที่ทำจากถั่วเหลืองทำให้เกิดโรคฟันผุได้มากกว่านมดัดแปลงทั่วไป และนมดัดแปลงที่มีการเติมน้ำตาลชนิดต่าง ๆ จะมีทำให้เกิดโรคฟันผุมากกว่านมดัดแปลงที่มีประกอบของน้ำตาลแลคโตสเพียงอย่างเดียว³⁰

2.3 นมวัว

นมวัวในที่นี้หมายถึงนมวัวรสจืดที่ใช้บริโภคทั่วไปซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบนมกล่องยูเอชที นมพาสเจอร์ไรส์ เป็นต้น โดยทั่วไปนมวัวจะประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 4.8 โดยเป็นน้ำตาลแลคโตสเป็นส่วนใหญ่ ไขมันร้อยละ 3.8 โปรตีนร้อยละ 3 มีปริมาณแคลเซียม (118 มก./100 ก.) และฟอสฟอรัสสูง (96 มก./100 ก.)³¹

แม้ว่านมวัวจะมีส่วนประกอบของน้ำตาลแลคโตส แต่จากการศึกษาพบว่า การบริโภคนมวัวรสจืดไม่ได้เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคฟันผุ อาทิ การศึกษาในเด็กญี่ปุ่นอายุ 3 ปี จำนวน 2,058 คนไม่พบความสัมพันธ์ของการบริโภคนมวัวและผลิตภัณฑ์จากนมวัวต่อการเกิดโรคฟันผุ³² สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมที่เพิ่งตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 2020 รายงานว่า นมไม่ได้เป็นสาเหตุของโรคฟันผุและอาจมีส่วนช่วยป้องกันฟันผุได้เช่นกัน³¹ ปัจจัยที่การดื่มนมไม่เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคฟันผุอาจเนื่องจากนมวัวมีน้ำตาลแลคโตสในปริมาณไม่สูงมากและแลคโตสยังถือเป็นน้ำตาลที่ทำให้เกิดการทำลายผิวฟันน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำตาลชนิดอื่น ๆ อีกประการหนึ่งคือนมวัวมีปริมาณแคลเซียมและฟอสฟอรัสสูงซึ่งสามารถไปช่วยในกระบวนการคืนกลับของแร่ธาตุกลับมาที่ผิวฟัน นอกจากนี้ bioactive factors โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีนเคซีนซึ่งเป็นโปรตีนที่พบในนมวัวถึงร้อยละ 87 ยังมีคุณสมบัติในการไปช่วยลดการเกาะของ *Streptococcus mutans* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคฟันผุที่สำคัญบนผิวฟันได้อีกด้วย³¹

3. เครื่องดื่มรสหวานกับการเกิดโรคฟันผุ

เครื่องดื่มรสหวาน (sugar-sweetened beverages) ในที่นี้หมายถึงรวมถึง น้ำหวาน น้ำอัดลม น้ำผลไม้ เครื่องดื่มชูกำลัง เครื่องดื่มรสหวานมักจะมีการเติมน้ำตาลเพื่อแต่งรสโดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำตาลซูโครสและบางชนิดยังมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน ๆ จึงเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุและฟันสึกกร่อน³³ จากการวิเคราะห์อภิมานที่ตีพิมพ์ใน ค.ศ. 2021 พบว่า ผู้ที่บริโภคเครื่องดื่มรสหวานปริมาณน้อยกว่า 500 มล.ต่อสัปดาห์จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุ 1.57 เท่าและเพิ่มโอกาสเกิดฟันสึกกร่อน 1.43 เท่า ในขณะที่ผู้บริโภคเครื่องดื่มรสหวานมากกว่า 500 มล.ต่อสัปดาห์หรือบริโภคทุกวันจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุ 1.53 เท่าและเพิ่มโอกาสเกิดฟันสึกกร่อนถึง 3.09 เท่า ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการบริโภคเครื่องดื่มรสหวานต่อวันกับโอกาสการเกิดฟันผุยังพบอีกว่า ยิ่งบริโภคเครื่องดื่มรสหวานปริมาณต่อวันมาก โอกาสการเกิดโรคฟันผุก็จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ (dose-response relationship)³³

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีหลักฐานที่ยืนยันอย่างชัดเจนว่า การดื่มน้ำผลไม้ 100% ที่ไม่ได้มีการเติมน้ำตาลใด ๆ มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคฟันผุ แม้ว่าการศึกษาในหลอดทดลองพบว่า การดื่มน้ำผลไม้ 100% อาจจะทำให้เกิดผิวฟันสึกกร่อนและเพิ่มปริมาณ biofilm ที่ผิวฟัน จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบว่า การศึกษาในรูปแบบ prospective cohort study จำนวน 8 การศึกษารายงานว่า ไม่พบความสัมพันธ์ของการบริโภค

น้ำผลไม้ 100% กับการเกิดโรคฟันผุ ในทางตรงกันข้ามการวิจัยแบบสุ่มซึ่งรายงานว่าการบริโภคน้ำผลไม้ 100% จะกระตุ้นกระบวนการการสูญเสียแร่ธาตุออกจากผิวฟันและทำให้ฟันสึกกร่อน อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวมักให้อาสาสมัครดื่มน้ำผลไม้ 100% ในปริมาณสูงคือประมาณ 750 มิลลิลิตรต่อวันหรืออย่างน้อยดื่มน้ำผลไม้ 4 ครั้งต่อวันซึ่งมากกว่าปริมาณการบริโภคน้ำผลไม้ในชีวิตประจำวัน³⁴

คำแนะนำด้านโภชนาการเพื่อส่งเสริมสุขภาพช่องปากและฟันที่ดีสำหรับเด็กและวัยรุ่น^{35, 36}

คำแนะนำการดูแลสุขภาพช่องปากและฟันโดย American Academy of Pediatric Dentistry และคำแนะนำในการกำกับดูแลสุขภาพเด็กโดย Bright Futures ได้ให้คำแนะนำการสร้างนิสัยการบริโภคอาหารที่เหมาะสมเพื่อป้องกันโรคฟันผุดังนี้

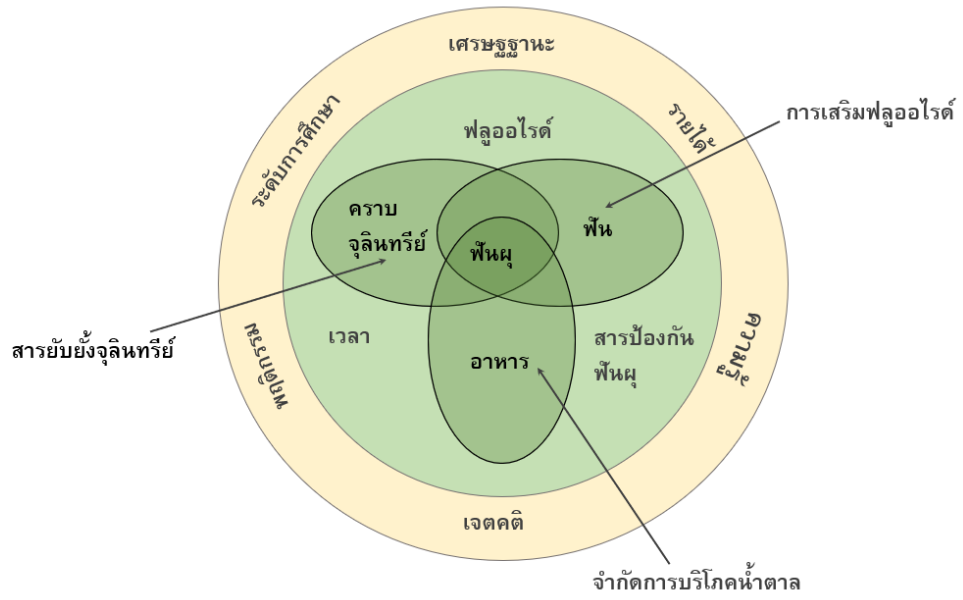
- ทารกแรกเกิดถึง 11 เดือน ส่งเสริมให้เด็กได้รับนมแม่ ในกรณีที่ทารกดูนมจากขวดนมแนะนำให้ผู้ปกครองอุ้มทารกและใช้มือประคองขวดนมแทนที่การให้นมแก่ทารกด้วยวิธีการใช้หมอนหนุนขวดนม หลีกเลี่ยงการปล่อยให้ทารกหลับคาขวดนมและหลีกเลี่ยงการให้อาหารที่มีส่วนผสมของน้ำตาลแก่ทารก

- เด็กอายุ 1 ปีขึ้นไป ควรได้รับการส่งเสริมให้รับประทานอาหารครบ 5 หมู่เป็นประจำทุกวัน โดยอาหารควรเป็นธรรมชาติ หลีกเลี่ยงอาหารที่มีส่วนผสมของน้ำตาลปริมาณสูง เช่น ลูกอม เค้ก น้ำอัดลม น้ำหวาน เป็นต้น ส่งเสริมให้รับประทานอาหารเป็นมื้อ หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารจุกจิก แนะนำให้รับประทานผลไม้ทั้งผลแทนที่การดื่มน้ำผลไม้ กรณีที่จะให้น้ำผลไม้แนะนำให้เลือกน้ำผลไม้ 100% โดยสำหรับเด็กอายุ 1-3 ปีแนะนำให้ดื่มน้ำผลไม้ไม่เกิน 120 มล.และสำหรับเด็กอายุ 4-6 ปีแนะนำให้ดื่มน้ำผลไม้ไม่เกิน 120-180 มล.ต่อวัน ส่งเสริมการดื่มน้ำเปล่าหรือนมจืดแทนการดื่มเครื่องดื่มรสหวาน โดยควรดื่มจากแก้วแทนการใช้ขวดนมและพิจารณาเลิกขวดนมเมื่ออายุ 12-14 เดือน นอกจากนี้ยังไม่ควรปล่อยให้เด็กหลับคาขวดนมและควรพิจารณางดนมมอดี้ด

ตารางที่ 1 ได้สรุปคำแนะนำการบริโภคเครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ สำหรับเด็กอายุ 0-5 ปีเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการให้คำแนะนำแก่ผู้ปกครองในการดูแลสุขภาพช่องปากและฟันสำหรับบุตรหลาน

สรุป

ฟันผุถือว่าเป็นปัญหาสำคัญของเด็กและวัยรุ่น การแนะนำด้านโภชนาการและเสริมสร้างนิสัยการรับประทานอาหารที่ดีถือว่าเป็นวิธีการป้องกันการเกิดโรคฟันผุอย่างมีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง ทั้งนี้การให้คำแนะนำดังกล่าวควรเริ่มตั้งแต่ทารกต่อเนื่องไปจนถึงวัยเด็กและวัยรุ่น



รูปที่ 1 Modified Keyes diagram แสดงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฟันผุ (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 6)

ตารางที่ 1 แนวทางในการให้คำแนะนำการบริโภคเครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ เพื่อสุขภาพช่องปากและฟันที่ดีสำหรับเด็กอายุ 0-5 ปี (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงหมายเลข 36)

	อายุ 0-6 เดือน			อายุ 6-12 เดือน			อายุ 12-24 เดือน			อายุ 2-5 ปี			อายุ 4-5 ปี			หมายเหตุ
	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	
น้ำเปล่า	ไม่จำเป็นต้องเสริม	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ปริมาณน้ำเปล่าที่บริโภคต่อวันอาจจะมี ความแตกต่างกันในแต่ละคนขึ้นกับ ปริมาณเครื่องดื่มชนิดอื่น ๆ ที่ได้รับต่อวัน
นมรสจืด	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	สำหรับเด็กอายุ 12-24 เดือน การให้นม ขาดมันเนยหรือพร่องมันเนยควรอยู่ภายใต้ คำแนะนำของกุมารแพทย์
นมรสต่างๆ ยกเว้นรสจืด	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	อาหารและเครื่องดื่มสำหรับเด็กอายุ น้อยกว่า 2 ปี ควรงดการเติมน้ำตาลเพื่อแต่ง รส ส่วนเด็กอายุ 2-5 ปี ควรใช้น้ำตาลเพื่อ แต่งรสให้น้อยที่สุด
นมที่ผลิตจากพืช	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	การดื่มนมจากพืชแทนนมวัวปกติควร อยู่ภายใต้คำแนะนำจากกุมารแพทย์ ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการขาดสารอาหารสำคัญที่มี อยู่ในนมวัว
น้ำตาลไม่เกิน 100%	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ปริมาณน้ำตาลที่ไม่แนะนำให้สำหรับเด็กอายุ 1-5 ปี เป็นปริมาณมากที่สุดที่ควรได้รับ ต่อวัน
เครื่องดื่มรสหวาน	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ปริมาณน้ำตาลไม่เกิน 120-180 มล. ต่อวัน
เครื่องดื่มรสหวาน คาเฟอีน	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ไม่แนะนำ	ปริมาณน้ำตาลไม่เกิน 120-180 มล. ต่อวัน

เอกสารอ้างอิง

1. Moynihan P, Makino Y, Petersen PE, Ogawa H. Implications of WHO Guideline on Sugars for dental health professionals. *Community Dent Oral Epidemiol* 2018; 46: 1-7.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Oral Health Fast Facts 2020 [updated 3 November 2020]. Available from: <https://www.cdc.gov/oralhealth/fast-facts/index.html>.
3. Srisilapanan P, Nirunsittirat A, Roseman J. Trends over Time in Dental Caries status in Urban and Rural Thai Children. *J Clin Exp Dent* 2017; 9: e1201-6.
4. Listl S, Galloway J, Mossey PA, Marcenes W. Global Economic Impact of Dental Diseases. *J Dent Res* 2015; 94: 1355-61.
5. Fraihat N, Madae'en S, Bencze Z, Herczeg A, Varga O. Clinical Effectiveness and Cost-Effectiveness of Oral-Health Promotion in Dental Caries Prevention among Children: Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16: 1-33
6. ten Cate JM. The need for antibacterial approaches to improve caries control. *Adv Dent Res* 2009; 21: 8-12.
7. Tinanoff N. Association of diet with dental caries in preschool children. *Dent Clin North Am* 2005; 49: 725-37.
8. Touger-Decker R, van Loveren C. Sugars and dental caries. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 881S-92S.
9. Birkhed D, Frostell G, Lamm CJ. Cariogenicity of glucose, sucrose and amylopectin in rats and hamsters infected and noninfected with *Streptococcus mutans*. *Caries Res* 1980; 14: 441-7.
10. Cury JA, Rebelo MA, Del Bel Cury AA, Derbyshire MT, Tabchoury CP. Biochemical composition and cariogenicity of dental plaque formed in the presence of sucrose or glucose and fructose. *Caries Res* 2000; 34: 491-7.
11. Ribeiro CC, Tabchoury CP, Del Bel Cury AA, Tenuta LM, Rosalen PL, Cury JA. Effect of starch on the cariogenic potential of sucrose. *Br J Nutr* 2005; 94: 44-50.
12. Paes Leme AF, Koo H, Bellato CM, Bedi G, Cury JA. The role of sucrose in cariogenic dental biofilm formation--new insight. *J Dent Res* 2006; 85: 878-87.
13. Burt BA, Eklund SA, Morgan KJ, Larkin FE, Guire KE, Brown LO, et al. The effects of sugars intake and frequency of ingestion on dental caries increment in a three-year longitudinal study. *J Dent Res* 1988; 67: 1422-9.

14. Moynihan PJ, Kelly SA. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res* 2014; 93: 8-18.
15. Hong J, Whelton H, Douglas G, Kang J. Consumption frequency of added sugars and UK children's dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2018; 46: 457-64.
16. Sadler MJ. Dried fruit and dental health. *Int J Food Sci Nutr* 2016; 67: 944-59.
17. Bholá M, Palta S. Cariogenicity of various food products and its oral clearance –a review article. *Int J Med Biomed Stud* 2020; 4: 1-5.
18. Erickson T, Gill G, Chan GM. The effects of acidification on human milk's cellular and nutritional content. *J Perinatol* 2013; 33: 371-3.
19. Martin CR, Ling P-R, Blackburn GL. Review of Infant Feeding: Key Features of Breast Milk and Infant Formula. *Nutrients* 2016; 8: 1-11.
20. Rugg-Gunn AJ, Roberts GJ, Wright WG. Effect of human milk on plaque pH in situ and enamel dissolution in vitro compared with bovine milk, lactose, and sucrose. *Caries Res* 1985; 19: 327-34.
21. Neves PA, Ribeiro CC, Tenuta LM, Leitão TJ, Monteiro-Neto V, Nunes AM, et al. Breastfeeding, Dental Biofilm Acidogenicity, and Early Childhood Caries. *Caries Res* 2016; 50: 319-24.
22. Branger B, Camelot F, Droz D, Houbiers B, Marchalot A, Bruel H, et al. Breastfeeding and early childhood caries. Review of the literature, recommendations, and prevention. *Arch Pediatr* 2019; 26: 497-503.
23. Kramer MS, Vanilovich I, Matush L, Bogdanovich N, Zhang X, Shishko G, et al. The effect of prolonged and exclusive breast-feeding on dental caries in early school-age children. *Caries Res* 2007; 41: 484-8.
24. Cui L, Li X, Tian Y, Bao J, Wang L, Xu D, et al. Breastfeeding and early childhood caries: a meta-analysis of observational studies. *Asia Pac J Clin Nutr* 2017; 26: 867-80.
25. Peres KG, Chaffee BW, Feldens CA, Flores-Mir C, Moynihan P, Rugg-Gunn A. Breastfeeding and Oral Health: Evidence and Methodological Challenges. *J Dent Res* 2018; 97: 251-8.
26. Nakayama Y, Mori M. Association between nocturnal breastfeeding and snacking habits and the risk of early childhood caries in 18- to 23-month-old Japanese children. *J Epidemiol* 2015; 25: 142-7.

27. Chaudhary SD, Chaudhary M, Singh A, Kunte S. An assessment of the cariogenicity of commonly used infant milk formulae using microbiological and biochemical methods. *Int J Dent* 2011; 2011: 1-9.
28. Peres RC, Coppi LC, Volpato MC, Groppo FC, Cury JA, Rosalen PL. Cariogenic potential of cows', human and infant formula milks and effect of fluoride supplementation. *Br J Nutr* 2009; 101: 376-82.
29. Hinds LM, Moser EA, Eckert G, Gregory RL. Effect of Infant Formula on *Streptococcus Mutans* Biofilm Formation. *J Clin Pediatr Dent* 2016; 40: 178-85.
30. Tan SF, Tong HJ, Lin XY, Mok B, Hong CH. The cariogenicity of commercial infant formulas: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2016; 17: 145-56.
31. Woodward M, Rugg-Gunn AJ. Chapter 8: Milk, Yoghurts and Dental Caries. *Monogr Oral Sci* 2020; 28: 77-90.
32. Tanaka K, Miyake Y, Sasaki S. Intake of dairy products and the prevalence of dental caries in young children. *J Dent* 2010; 38: 579-83.
33. Valenzuela MJ, Waterhouse B, Aggarwal VR, Bloor K, Doran T. Effect of sugar-sweetened beverages on oral health: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Public Health* 2021; 31: 122-9.
34. Liska D, Kelley M, Mah E. 100% Fruit Juice and Dental Health: A Systematic Review of the Literature. *Front Public Health* 2019; 7: 1-14.
35. Hagan JF, Shaw JS, Duncan PM, editors. *Bright Futures: Guidelines for Health Supervision of Infants, Children, and Adolescents*. 4th ed. Illinois: American Academy of Pediatrics; 2017
36. American Academy of Pediatric Dentistry. *Healthy Beverage Consumption in Early Childhood: Recommendations from Key National Health and Nutrition Organizations: Summary of Oral Health Considerations*. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago: American Academy of Pediatric Dentistry; 2020. p. 547-50.