

โรคหลอดเลือดสมองกับการใช้บุหรี่ไฟฟ้าในวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ตอนต้น: ประเด็นท้าทายที่บุคลากรวิชาชีพสุขภาพไม่ควรมองข้าม

พรพิมล วงศ์อินตา

กลุ่มการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์แมคคอร์มิค มหาวิทยาลัยพายัพ

Received: May 2, 2025

Revised: August 19, 2025

Accepted: August 21, 2025

บทคัดย่อ

โรคหลอดเลือดสมอง เป็นสาเหตุของการเสียชีวิต และความผิดปกติของระบบประสาทและสมอง ส่งผลกระทบต่อระบบสาธารณสุขทั่วโลก มีจำนวนผู้ป่วย และผู้เสียชีวิตจำนวนมากต่อปี โดยการสูบบุหรี่เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการเกิดโรค ปัจจุบันบุหรี่ไฟฟ้า (E-cigarette) กำลังได้รับความนิยมในกลุ่มเยาวชนทั่วโลก เนื่องจากเข้าใจผิดว่าบุหรี่ไฟฟ้าไม่มีอันตราย ซึ่งของเหลวในบุหรี่ไฟฟ้า (E-liquids) มีส่วนประกอบของนิโคติน และสารเคมีที่เป็นอันตรายหลายชนิด เช่น อัลดีไฮด์จากไอระเหยจากของเหลวในบุหรี่ไฟฟ้าที่ทำลายผนังหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดแข็งตัว ส่งผลกระทบต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด และระบบประสาทและสมอง เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง บทความนี้ได้รวบรวมผลการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของบุหรี่ไฟฟ้ากับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองในวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งเป็นกลุ่มอายุที่มีการใช้บุหรี่ไฟฟ้าเป็นจำนวนมากที่สุด และมีความเชื่อว่ามีความปลอดภัยกว่าบุหรี่มวน ร่วมกับความหละหลวมของกฎหมายเกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้า จึงเป็นความท้าทายของบุคลากรวิชาชีพสุขภาพในการช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดสมองจากบุหรี่ไฟฟ้า และลดการใช้บุหรี่ไฟฟ้าในวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้น โดยใช้ความรู้ภายใต้หลักฐานทางวิชาการในการให้สุขศึกษาแก่ประชาชน โดยเฉพาะกลุ่มวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้น พัฒนาแนวปฏิบัติในการรณรงค์ป้องกัน ลด ละ เลิกการสูบบุหรี่ไฟฟ้า เพื่อระงับผลกระทบทางสุขภาพในระดับสังคม และสาธารณสุข รวมถึงพัฒนาการศึกษาวิจัยในอนาคต

คำสำคัญ: โรคหลอดเลือดสมอง; บุหรี่ไฟฟ้า; วัยรุ่น; วัยผู้ใหญ่ตอนต้น; บุคลากรวิชาชีพสุขภาพ

ผู้พิมพ์/ประสานงาน:

พรพิมล วงศ์อินตา

กลุ่มการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์แมคคอร์มิค มหาวิทยาลัยพายัพ

131 ถนนแก้ววรัthu ตำบลวัดเกต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50000

อีเมล: porpimonwongintha@gmail.com

Cerebrovascular disease and e-cigarettes use in adolescents and young adults: A critical concern for health professionals

Pornpimon Wong-intha

Department of Adult and Gerontological Nursing, McCormick Faculty of Nursing, Payap University

Abstract

Cerebrovascular disease is a leading cause of mortality and vascular complications in the brain, significantly impacting public health systems worldwide, with a high number of patients and deaths per year. Smoking is a major risk factor in the development of the disease. Currently, electronic cigarettes (e-cigarettes) are gaining popularity among young people worldwide because of the misunderstanding that e-cigarettes are harmless. The liquid in e-cigarettes contains nicotine and many other harmful chemicals, such as aldehyde produced from vaporizing the liquid, which damages blood vessel walls, promotes atherosclerosis, affects the cardiovascular and neurological systems, and increases the risk of Cerebrovascular disease. This article reviews the effects of e-cigarettes on Cerebrovascular disease incidence in adolescents and young adults. This age groups exhibits the highest rate of e-cigarettes smoking and belief that they are safer than conventional cigarettes, alongside the insufficient regulations of e-cigarettes. Therefore, it is a challenge for health professionals to prevent stroke caused by e-cigarettes and reduce the use of e-cigarettes in adolescents and young adults by using evidence-based knowledge to provide health education to the public, particularly among adolescents and young adults. This includes developing guidelines for campaigns to prevent, reduce, and quit e-cigarettes use, monitoring social and public health impacts, and developing future research.

Keywords: cerebrovascular disease; e-cigarette; adolescent; young adult; health professionals

Corresponding Author:

Pornpimon Wong-intha

Department of Adult and Gerontological Nursing, McCormick Faculty of Nursing, Payap University
131 Keaw Nawarat Road, Wat Ket Sub-district, Mueang District, Chiang Mai 50000, Thailand
E-mail: pornpimonwongintha@gmail.com

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular disease: CVD หรือ Stroke) ซึ่งมีอุบัติการณ์มากขึ้นในกลุ่มคนอายุตั้งแต่ 25 ปีขึ้นไป โดยการสูบบุหรี่เป็นสาเหตุของการเกิดโรค รายงานจากองค์การโรคหลอดเลือดสมองโลก (World Stroke Organization: WSO) ได้คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2564 ทั่วโลกกว่า 200 ประเทศ จะมีผู้ป่วยรายใหม่เกิดขึ้นมากถึง 12 ล้านคนต่อปี และเสียชีวิตมากถึง 7 ล้านคนต่อปีโดยวัดจากอัตรามาตรฐานตามอายุต่อประชากร 100,000 คนต่อปี¹⁻² เช่นเดียวกับรายงานสถิติโรคหัวใจ และโรคหลอดเลือดสมอง โดยสมาคมโรคหัวใจแห่งอเมริกา (American Heart Association: AHA) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 ถึง พ.ศ. 2564 มีอัตราผู้เสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มขึ้นร้อยละ 26.3 และมีแนวโน้มมากขึ้นในกลุ่มอายุน้อยมากกว่ากลุ่มอายุมาก ซึ่งการสูบบุหรี่เป็นสาเหตุอันดับต้นๆของโรคหลอดเลือดสมอง^{1,3} ปัจจุบันบุหรี่ไฟฟ้า หรือบุหรี่อิเล็กทรอนิกส์ (electronic cigarette หรือ e-cigarette) ถูกนำมาใช้ทดแทนการสูบบุหรี่มากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้นที่ยังเข้าใจว่าบุหรี่ไฟฟ้ามีความปลอดภัย และสามารถช่วยเลิกบุหรี่ได้⁴ นิโคตินพบในบุหรี่ไฟฟ้ามากกว่าบุหรี่มวน 5 เท่า อีกทั้งสารประกอบในของเหลวในบุหรี่ไฟฟ้า (e-liquids) มีผลกระทบต่อสุขภาพหลายระบบ โดยเฉพาะระบบหัวใจ และหลอดเลือด และระบบประสาทและสมอง⁵⁻⁶ นำไปสู่โรคเรื้อรังต่างๆ ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ และโรคหลอดเลือดสมอง^{4,7}

ในประเทศไทย มีสถิติการใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในกลุ่มเด็ก และวัยรุ่น ประกอบกับการแต่งกลิ่น และรสชาติของบุหรี่ไฟฟ้า และการโฆษณาเกินจริง ทำให้กลุ่มเยาวชนเชื่อว่ามีความปลอดภัยจึงมีการใช้บุหรี่ไฟฟ้ามากขึ้น⁴ มีการศึกษาว่าโรคหลอดเลือดสมองอาจเกิดขึ้นในระยะเริ่มต้น และมีความเชื่อมโยงอย่างมากกับการใช้บุหรี่ไฟฟ้า ซึ่งนิโคตินในบุหรี่ไฟฟ้าเป็นปัจจัยหลักทำให้เกิดความเสียหายของหลอดเลือดในสมอง สามารถพัฒนาและกระตุ้นให้เกิดโรคหลอดเลือดสมองได้เร็วขึ้น⁸⁻⁹

โรคหลอดเลือดสมอง

โรคหลอดเลือดสมอง หรือ Stroke เดิมอาจเรียกว่า โรคอัมพาต อัมพฤกษ์ หรือ Cerebrovascular accident (CVA) หรือ Cerebrovascular disease (CVD) เป็นความผิดปกติของกลุ่มอาการทางระบบประสาทที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันจากความผิดปกติของหลอดเลือด¹⁰ โรคหลอดเลือดสมองสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มโรคหลอดเลือดสมองตีบ หรือ อุดตัน (Ischemic stroke) พบได้ร้อยละ 85 เกิดจากการอุดตันของหลอดเลือด และกลุ่มโรคหลอดเลือดสมองแตก (Hemorrhagic stroke) พบได้ร้อยละ 15 เกิดจากการแตก หรือฉีกขาดของหลอดเลือด ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มมีสาเหตุการเกิดโรคที่แตกต่างกัน¹¹⁻¹² ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง (ร้อยละ 57) มลพิษทางอากาศ (ร้อยละ 17) การสูบบุหรี่ (ร้อยละ 14)¹ และปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดสมองแตก คือ อายุที่เพิ่มขึ้น โรคความดันโลหิตสูง การรับประทานยาต้านการแข็งตัวของเลือด¹¹

การสูบบุหรี่เป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดสมอง โดยในปี พ.ศ. 2562-2564 ประเทศไทยพบจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองทั้ง 2 กลุ่ม จำนวนมากกว่า 3 หมื่นคนต่อประชากรแสนคน และอัตราการตายมากกว่าร้อยละ 50 ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิต ความสูญเสียด้านเศรษฐกิจของผู้ป่วย ครอบครัว และประเทศชาติ¹² จากการศึกษาปัจจัยความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ พบผู้ป่วยตั้งแต่อายุ 27 ปี โดยมีประวัติสูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 47.83 ผลการศึกษาพบว่าประวัติการสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁰ สอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางหลอดเลือดที่มีผลต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองซ้ำในโรงพยาบาลโนนสูง พบว่าสัมพันธ์กับประวัติการสูบบุหรี่เช่นเดียวกัน¹³ ล่าสุด จากรายงานโรคหลอดเลือดสมองทั่วโลก ปี พ.ศ. 2568 (Global Stroke Fact Sheet 2025) ที่สรุปโดยองค์การโรคหลอดเลือดสมองโลก รายงานว่า

ในแต่ละปีมีจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มขึ้นในผู้ป่วยอายุระหว่าง 15-49 ปี ซึ่งอยู่ในวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบเพิ่มขึ้นร้อยละ 12 และโรคหลอดเลือดสมองแตก หรือเลือดออกในสมองร้อยละ 18¹ ซึ่งโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิต และความผิดปกติของระบบประสาทของประชากรทั่วโลก¹¹ ดังนั้น การสูบบุหรี่มีผลทำให้หลอดเลือดเสียหาย ซึ่งบุหรี่แบบดั้งเดิมยังคงมีผู้ใช้อย่างต่อเนื่อง แต่ปัจจุบันมีกระแสนิยมในการใช้บุหรี่ไฟฟ้าที่เชื่อว่าสามารถช่วยเลิกบุหรี่ได้⁴ โดยได้รับความนิยมน้อยแพร่หลายตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน¹⁴

ความแตกต่างระหว่างบุหรี่มวนและบุหรี่ไฟฟ้า

บุหรี่ ตามพระราชบัญญัติยาสูบ พ.ศ. 2509 หมายถึง ยาเส้น หรือยาเส้นปรุง ไม่ว่าจะมียาแห้งหรือยาอัดก้อนหรือไม่ ซึ่งมวนกระดาษ หรือวัสดุที่ทำขึ้นใช้แทนกระดาษ หรือใบยาแห้ง โดยเอายาสูบมาหั่นให้เป็นฝอยๆ เรียกว่า ยาเส้น แล้วนำมามวนด้วยใบตองแห้ง ใบจาก หรือกระดาษแล้วจุดสูบเช่นเดียวกัน ต่อมาพระราชบัญญัติคุ้มครองสุขภาพของผู้ไม่สูบบุหรี่ พ.ศ. 2535 ได้ระบุความหมายของบุหรี่ว่า บุหรี่ซิการ์ แรต บุหรี่ซิการ์ บุหรี่อื่น ยาเส้น หรือยาเส้นปรุงตามกฎหมายว่าด้วยยาสูบ¹⁵ ในปัจจุบัน บุหรี่เป็นผลิตภัณฑ์ยาสูบชนิดหนึ่ง โดยพระราชบัญญัติควบคุมผลิตภัณฑ์ยาสูบ พ.ศ. 2560 ได้ให้ความหมายของผลิตภัณฑ์ยาสูบว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของใบยาสูบ หรือพืชนิโคเทียนาบาแบกัม (*Nicotiana tabacum*) และให้หมายรวมถึงผลิตภัณฑ์อื่นใดที่มีสารนิโคตินเป็นส่วนประกอบ ซึ่งบริโภคโดยวิธีสูบบุหรี่ ดม อด เคี้ยว เป่า หรือพ่นเข้าไปในปาก หรือจุมูก ทา หรือโดยวิธีอื่นใดเพื่อให้ได้ผลเป็นเช่นเดียวกัน¹⁶ นิโคตินเป็นสารพิษหลักในบุหรี่มวน โดยเมื่อสูบบุหรี่ร่างกายจะอยู่ในกระแสเลือดสูงสุดโดยเฉลี่ย 6-11 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร¹⁷ นอกจากนี้ยังมีสารพิษสำคัญอื่น เช่น คาร์บอน มอนอกไซด์ (carbon monoxide) ทาร์ (tar) และสารเคมีอื่นกว่าพันชนิด¹⁸

บุหรี่ไฟฟ้า หรือบุหรี่อิเล็กทรอนิกส์ (electronic cigarette หรือ e-cigarette) ผลิตโดยนักประดิษฐ์ชาวจีน Hon Lik¹⁴ ในปี พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ส่งนิโคติน เพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้บุหรี่ให้เทียบเท่ากับบุหรี่แบบดั้งเดิม แต่ลดผลเสียต่อสุขภาพ⁶ บุหรี่ไฟฟ้าเดิมมีชื่ออย่างเป็นทางการว่า ผลิตภัณฑ์ส่งผ่านนิโคตินอิเล็กทรอนิกส์ (electronic nicotine delivery systems: ENDS)¹⁹⁻²⁰ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สูบโดยใช้แบตเตอรี่เพื่อสร้างความร้อนแล้วทำให้เกิดควัน หรือละอองของเหลวให้ผู้สูบบุหรี่ ภายในบุหรี่ไฟฟ้าจะมีสารละลาย หรือของเหลวบรรจุอยู่ จากการแทนที่การเผาไหม้ด้วยความร้อนจากแบตเตอรี่เพื่อทำให้ของเหลวระเหย และเกิดเป็นควันหรือไอละออง²¹ จึงเรียกการสูบบุหรี่ไฟฟ้าว่า vaping แทนคำว่า smoking โดยบรรจุภัณฑ์ของบุหรี่ไฟฟ้าแบ่งเป็นส่วนของแบตเตอรี่ และส่วนที่บรรจุของเหลวที่มีส่วนผสมของนิโคติน (nicotine) ซึ่งมีความเข้มข้นมากกว่าบุหรี่มวน 5-9 เท่า⁵ โดยของเหลวในบุหรี่ไฟฟ้า (e-liquids) มีความเข้มข้นของนิโคตินตั้งแต่ 0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ไปจนถึงมากกว่า 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และมีปริมาณคงอยู่ในกระแสดูดสูงสุด 20-30 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร¹⁷ ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบเกลือนิโคติน (nicotine salts) เช่น เบนโซเอต (benzoate) แล็กเตต (lactate) เป็นต้น ซึ่งแตกต่างจากนิโคตินในบุหรี่มวนที่สกัดจากใบยาสูบโดยใช้แอมโมเนีย (ammonia) เป็นตัวสกัด²² นอกจากนี้ ยังมีสารที่เป็นอันตรายหลายชนิด ได้แก่ อัลดีไฮด์ (aldehyde) ไดอะเซทิล (diacetyl) โลหะหนัก (heavy metals) สารประกอบคาร์บอนิล (carbonyl compounds) ไนโตรซามีน (nitrosamine) วิตามินอี อะซิเตต (vitamin E acetate) โพรพิลีนไกลคอล (propylene glycol) กลีเซอริน (glycerin) เททราไฮโดรแคนนาบินอล (tetrahydrocannabinol: THC) จากกัญชา และสารแต่งกลิ่น และรส (flavoring) เช่น ผลไม้ (fruit) และพืชสมุนไพร (botanical)^{5,23-24}

บุหรี่ไฟฟ้ามีการดัดแปลงให้มีควันน้อยกว่าบุหรี่มวน แต่ควันมีขนาดอนุภาคเล็กโดยเฉลี่ย 11-25 นาโนเมตร และมีความเข้มข้นสูงกว่าบุหรี่มวน²⁵ อีกทั้ง

มีการเติมแต่งสารต่างๆ โดยเฉพาะสารแต่งกลิ่น และรส ที่ดึงดูดผู้บริโภคมากกว่า 7,000 กลิ่น²² ซึ่งประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะในเยาวชนมีความเข้าใจว่าบุหรี่ไฟฟ้าเป็น ทางเลือกที่ปลอดภัย และทันสมัยกว่าการสูบบุหรี่มวน²⁶

จึงส่งผลให้จำนวนผู้ใช้บุหรี่ไฟฟ้าในวัยรุ่น และผู้ใหญ่ ตอนต้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลก²⁷⁻²⁸ ข้อแตกต่าง ระหว่างบุหรี่แบบดั้งเดิมกับบุหรี่ไฟฟ้า ดังตารางที่ 1 (Table 1)

Table 1 The differences between conventional cigarettes and e-cigarettes

Categories	Conventional cigarettes	Electronic cigarettes
Origin	Dried tobacco leaves (<i>Nicotiana tabacum</i>) that are burned.	Electronic nicotine delivery systems (ENDS); the electronic devices that heat a liquid to create an aerosol.
Nicotine form	Extracted from tobacco plants using ammonia.	Nicotine salts such as benzoate and lactate.
Nicotine concentration in blood stream	6-11 ng/mL	20-30 ng/mL
Harmful substances	Nicotine, carbon monoxide, Tar, and thousands of chemicals.	Nicotine, aldehyde, diacetyl, heavy metals, carbonyl compounds, nitrosamine, vitamin E acetate, propylene glycol, glycerin, tetrahydrocannabinol (THC) and flavoring chemicals.
Particle size of emissions	Larger than e-cigarettes.	Smaller particle size on average 11-25 nm, with higher particle concentration than conventional cigarettes.
Public perception	Known health risks, declining use in some populations due to regulations and awareness.	Often perceived among adolescents and young adults worldwide as safer, more modern alternative choices for smoking cessation.

วัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ตอนต้นกับการใช้บุหรี่ไฟฟ้า

วัยรุ่น หมายถึง วัยที่มีอายุอยู่ในช่วง 10-19 ปี มีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ รวมถึงพัฒนาการด้านต่างๆ มีความสนใจสิ่งใหม่ ชอบความท้าทายให้ความสำคัญกับเพื่อนมาก และต้องการการยอมรับในสังคม ประกอบกับอิทธิพลจากสังคม สิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการสูบบุหรี่ เทคโนโลยี และสื่อโฆษณาต่างๆ จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม²⁹⁻³⁰ โดยเฉพาะพฤติกรรมเสี่ยงต่างๆ เช่น การสูบบุหรี่ดื่มแอลกอฮอล์ และพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ³¹ รวมถึงทัศนคติความเชื่อว่าการสูบบุหรี่เป็นสิ่งที่แสดงถึงความเท่ เข้าสังคมง่าย เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้วัยรุ่นมีพฤติกรรมสูบบุหรี่³⁰

วัยผู้ใหญ่ตอนต้น หมายถึง บุคคลที่มีอายุระหว่าง 18-35 ปี เป็นช่วงที่ร่างกายมีความแข็งแรง มีพัฒนาการทางสติปัญญา อารมณ์ และสังคมค่อนข้างสมบูรณ์ และพร้อมรับการปรับตัว และการดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่น ซึ่งปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในวัยนี้ มักเป็นผลมาจากลักษณะการดำรงชีวิต เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ การรับประทานอาหารที่ไม่เหมาะสม ขาดการออกกำลังกาย และปัญหาสุขภาพจิต³²

การสูบบุหรี่เป็นพฤติกรรมทางสุขภาพที่พบได้ทั้งในวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้น การสำรวจพฤติกรรมด้านสุขภาพของประชากร พ.ศ. 2564 พบว่า ประชากรไทยเชื่อว่าบุหรี่ไฟฟ้าอันตรายน้อยกว่าบุหรี่มวน ร้อยละ 57.9 และเชื่อว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเลิกบุหรี่มวนได้⁴

ประกอบกับผู้โฆษณาอ้างสรรพคุณว่าบุหรี่ไฟฟ้าช่วยเลิกบุหรี่มวนได้ ซึ่งไม่มีหลักฐานยืนยันทางวิชาการใดที่รับรองว่าบุหรี่ไฟฟ้ามีความปลอดภัย แต่ด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย และทันสมัย รวมถึงการปรับแต่งกลิ่นรสของบุหรี่ไฟฟ้า และโฆษณาชวนเชื่อของบริษัทผู้ผลิต เพื่อให้เด็ก และเยาวชนเข้าใจว่าบุหรี่ไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย³³ จึงทำให้มีจำนวนผู้ใช้บุหรี่ไฟฟ้ามากขึ้น จากการสำรวจสถานการณ์การสูบบุหรี่ ในปี พ.ศ. 2565 ใน 32 จังหวัด พบว่ากลุ่มอายุ 20-24 ปี มีการสูบบุหรี่ไฟฟ้าสูงที่สุด⁴ นอกจากนี้ยังพบเยาวชนช่วงอายุ 15-24 ปี ในภาคเหนือ ภาคกลาง และกรุงเทพมหานครมีส่วนการใช้บุหรี่ไฟฟ้าสูงที่สุดตามลำดับ³⁴

ผลกระทบต่อระบบประสาทและสมองจากบุหรี่ไฟฟ้า

ระบบประสาทและสมอง นิโคติน ซึ่งเป็นส่วนผสมหลักในของเหลวในบุหรี่ไฟฟ้า เป็นสารสกัดจากใบยาสูบ มีฤทธิ์ทำให้เสพติดในระยะแรกของการสูบบุหรี่ สามารถดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดภายใน 6 วินาที³⁵ และเข้าสู่สมองภายในเวลา 7 วินาที⁵ โดยนิโคตินจะจับตัวรับในสมอง (Nicotinic acetylcholine receptors: nAChRs) ทำให้เกิดการหลั่งสารก่อความสุข ทำให้ผู้สูบบุหรี่รู้สึกมีความสุข แต่เมื่อระดับนิโคตินในกระแสเลือดลดลง จะทำให้เกิดความต้องการสูบบุหรี่มากขึ้น โดยสมองจะปล่อยสารโดปามีน (dopamine) ออกมามากขึ้น ผู้สูบบุหรี่จะมีอาการหงุดหงิด ไม่สุขสบาย ต้องการเสพเพิ่มเพื่อระงับอาการ และนำไปสู่การเสพติด^{4,35} และส่งผลให้สมองมีความพร้อมที่จะติดยาเสพติดชนิดอื่นๆ ได้ การสูบบุหรี่ไฟฟ้าในวัยรุ่นอาจส่งผลเสียต่อสมองส่วนควบคุมความสนใจ ความจำ การเรียนรู้ อารมณ์ พฤติกรรม การควบคุมแรงกระตุ้น และการตัดสินใจ แย่ลงกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่^{5,27,36} สารประกอบอื่นๆ และโลหะหนักในบุหรี่ไฟฟ้า ก็สามารถส่งผลกระทบต่อการทำงานของเซลล์ประสาทได้เช่นกัน³⁷ รวมถึงผลกระทบต่อสุขภาพจิต⁴ โดยมีการศึกษาในวัยรุ่นที่สูบบุหรี่ไฟฟ้า

พบว่า มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคซึมเศร้า 1.66 เท่า โดยเกิดจากนิโคตินที่เข้าสู่สมอง ทำให้เกิดการอักเสบของเซลล์ประสาทในส่วนที่เกี่ยวกับภาวะซึมเศร้า จากวิจัยในเยาวชนเขตภาคเหนือของประเทศไทย จากกลุ่มตัวอย่าง 3,424 คน อายุ 15-24 ปี พบว่าผู้ใช้บุหรี่ไฟฟ้ามีโอกาสเกิดภาวะซึมเศร้า 1.8 เท่า และภาวะวิตกกังวล 1.7 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ไม่สูบบุหรี่²⁷ ผลกระทบของนิโคตินในระยะสั้นทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ มึนงง และสับสนได้⁵ และมีฤทธิ์กดระบบประสาทเมื่อสูบบุหรี่ในระยะยาว³⁵ นอกจากนี้ ผลการศึกษาของ Parekh และคณะ พบว่าการใช้บุหรี่ไฟฟ้า และบุหรี่มวนสัมพันธ์กับโอกาสเป็นโรคหลอดเลือดสมองที่สูงขึ้น 2.91 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ไม่สูบบุหรี่⁶ โดยเฉพาะสารนิโคตินที่อยู่ในบุหรี่ไฟฟ้าที่มีผลต่อความยืดหยุ่นของหลอดเลือด และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองได้ เช่นเดียวกับการสูบบุหรี่มวน^{23,38}

นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อหัวใจและหลอดเลือด โดยนิโคตินในบุหรี่ไฟฟ้าทำลายเซลล์เยื่อหลอดเลือด และทำให้หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นลดลง⁵ ทำให้หัวใจเต้นเร็ว หัวใจบีบตัวแรง ก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ⁴ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ (ร้อยละ 40) ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย (ร้อยละ 59) และโรคหลอดเลือดสมอง (ร้อยละ 71) สูงกว่าเมื่อเทียบกับผู้ไม่สูบบุหรี่⁷ อีกทั้งมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันมากถึง 2.66 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ไม่สูบบุหรี่³⁹⁻⁴⁰ การศึกษาผลของการสูบบุหรี่ไฟฟ้ากับความเสียหายของหลอดเลือดในวัยผู้ใหญ่ตอนต้นอายุ 18 ถึง 35 ปี ที่ไม่มีโรคเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด พบว่าหลอดเลือดของผู้ที่สูบบุหรี่มีการอักเสบ และมีความแข็งตัวมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่⁴¹

ในภาพรวม นิโคตินในบุหรี่ไฟฟ้าเป็นตัวหลักที่ทำให้เกิดความเสียหายของหลอดเลือดสมอง และหลอดเลือดหัวใจ อีกทั้งเป็นสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูงที่เป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง

โรคหลอดเลือดสมองกับบุหรี่ไฟฟ้าที่บุคลากรวิชาชีพสุขภาพไม่ควรมองข้าม

โดยทั่วไปโรคหลอดเลือดสมองจะพบได้บ่อยในผู้สูบบุหรี่มวน จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบใน 20 ประเทศ พบว่าแนวโน้มการเกิดโรคหลอดเลือดสมองแตกต่างกันตามอายุในประเทศที่มีรายได้สูง แต่มีแนวโน้มมากขึ้นในกลุ่มอายุน้อยกว่า 55 ปีถึง 1.57 เท่า³ สอดคล้องกับการศึกษาทางระบาดวิทยาของโรคหลอดเลือดสมองก่อนวัยอันควร พบว่าความเสี่ยงเดียวที่เห็นได้ชัดที่สุดที่เกี่ยวข้องกับโรคหลอดเลือดสมองในผู้ป่วยอายุ 18-34 ปีคือการสูบบุหรี่⁴² แต่การเกิดโรคหลอดเลือดสมองในผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้าอาจเกิดขึ้นในระยะเริ่มต้นเมื่อเทียบกับผู้สูบบุหรี่มวน⁸ ซึ่งสารสำคัญในบุหรี่ไฟฟ้าอย่างนิโคติน เป็นปัจจัยหลักทำให้เกิดความเสียหายของหลอดเลือดในสมอง

พยาธิสรีรวิทยาการเกิดโรคหลอดเลือดสมองจากบุหรี่ไฟฟ้า สามารถอธิบายได้จากผลการศึกษาอนุภาคขนาดเล็กที่ได้จากเซลล์บุผนังหลอดเลือดสมอง (Endothelial cell-derived microvesicles: EMVs) ในผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้าอายุ 19-25 ปี พบว่า EMVs จากผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้าทำให้การผลิตไนตริกออกไซด์ (nitric oxide) ลดลง ซึ่งเป็นโมเลกุลที่ทำหน้าที่เป็นสารขยายหลอดเลือด และมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ⁴³ เพิ่มการผลิตเอนโดทีลิน (endothelin: ET-1) และลดการปล่อยตัวกระตุ้นพลาสมิโนเจนชนิดเนื้อเยื่อ (tissue-type plasminogen activator: t-PA) ส่งผลเสียต่อเซลล์บุผนังหลอดเลือด⁴⁴ สามารถพัฒนา และกระตุ้นให้เกิดโรคหลอดเลือดสมองได้เร็วขึ้น และนำไปสู่ภาวะสมองขาดเลือดได้^{8,9} การศึกษาในหนูทดลองแสดงให้เห็นว่านิโคตินในบุหรี่ไฟฟ้าสามารถก่อให้เกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) ส่งผลให้สมองขาดเลือด และการใช้บุหรี่ไฟฟ้าเป็นเวลานานทำให้หลอดเลือดสมองเสื่อมสภาพ⁴⁵ อีกทั้ง การศึกษาผลของสารอัลดีไฮด์ที่มาจากไอระเหยจากของเหลวในบุหรี่ไฟฟ้า พบว่าเป็นตัวกลางสำคัญที่กระตุ้นเอนไซม์ NADPH oxidase (NOX-2) ให้สร้างอนุมูลอิสระ (reactive oxygen

species: ROS) เพิ่มขึ้น เกิดการทำลายของไขมันในผนังเซลล์ (lipid peroxidation) และเกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน ทำให้การผลิตไนตริกออกไซด์ลดลง ส่งผลให้ผนังหลอดเลือดอักเสบ และหลอดเลือดขยายตัวลดลง เพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดสมอง⁴³

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้บุหรี่ไฟฟ้าและโรคหลอดเลือดสมองในประชากรของสหรัฐอเมริกา โดยวิเคราะห์จากการสำรวจปัจจัยเสี่ยงทางพฤติกรรม และโรคเรื้อรังประจำปีโดยศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคสหรัฐอเมริกา (Center for Disease Control and Prevention: CDC) ประกอบด้วย อายุ เพศ สถานการณ์ สูบบุหรี่ โรคเบาหวาน การออกกำลังกาย และดัชนีมวลกาย พบว่า ผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้าจะมีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดสมองมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่สูบ⁶ ดังนั้น การสูบบุหรี่ไฟฟ้าเป็นเวลานานทำให้หลอดเลือดสมองเสื่อมสภาพ และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองในมนุษย์ได้⁴³

จากสถานการณ์ทั่วโลกในปัจจุบันมีอัตราการใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ในปี พ.ศ. 2567 มีรายงานจากองค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ว่ามีกลุ่มนักเรียนมัธยมในสหรัฐอเมริกาเคยใช้บุหรี่ไฟฟ้ามากถึงร้อยละ 43.6 และยังคงใช้อยู่อย่างต่อเนื่อง²⁸ ล่าสุด ในประเทศไทยมีการสำรวจโดยกองสุศึกษา ร่วมกับกระทรวงศึกษาธิการ สถาบันยุวทัศน์แห่งประเทศไทย และกรุงเทพมหานคร ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2567 พบว่าคนไทยอายุระหว่าง 6-30 ปี มีพฤติกรรมการสูบบุหรี่ไฟฟ้า ร้อยละ 18.60 จากจำนวน 40,164 คนทั่วประเทศ และมีความรู้ความเข้าใจที่ผิดเกี่ยวกับการใช้บุหรี่ไฟฟ้าว่ามีความปลอดภัย ช่วยเลิกบุหรี่มวนได้²⁷ แม้ว่าประเทศไทยมีการจัดทำร่างแผนปฏิบัติการด้านการควบคุมยาสูบแห่งชาติ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2565-2570 ภายใต้กรอบแนวคิด “ก้าวสู่สังคมไทยปลอดบุหรี่อย่างยั่งยืน” โดยมีเป้าหมายหลักในการลดอัตราการใช้ยาสูบในประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไป แต่จากสถานการณ์การใช้บุหรี่ไฟฟ้าในเยาวชนปัจจุบันยังมี

แนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการศึกษาโรคหลอดเลือดสมองจากบุหรี่ไฟฟ้าในประเทศไทย ยังไม่มีการศึกษาวิจัยอย่างชัดเจน ดังนั้น บุคลากรวิชาชีพสุขภาพจึงควรเฝ้าระวัง และไม่ควรมองข้าม อีกทั้ง ยังมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการเสริมสร้างการรับรู้เชิงรุกในระดับชุมชน สถาบันการศึกษา ไปจนถึงระดับนโยบายสาธารณะ³⁰ โดยเน้นย้ำถึงผลเสียของบุหรี่ไฟฟ้าภายใต้หลักฐานทางวิชาการให้มากขึ้น มุ่งเป้าไปที่การป้องกันการเกิดปัญหาสุขภาพจากบุหรี่ไฟฟ้า โดยเฉพาะโรคหลอดเลือดสมองที่มีสาเหตุมาจากการสูบบุหรี่ไฟฟ้า ซึ่งประชาชนในกลุ่มวัยนี้ยังมีความรู้ไม่เพียงพอ อีกทั้ง ยังเป็นปัญหาสุขภาพ และสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้นๆ ของประเทศไทย และทั่วโลก¹¹⁻¹² โดยสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลผ่านการให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์ หรือออนไลน์ หรือสื่อสังคมออนไลน์แบบมีปฏิสัมพันธ์ (social media-based interactive interventions) ซึ่งเป็นอีกช่องทางในการให้การศึกษาในยุคดิจิทัล⁴⁶ และเข้าถึงวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้นได้ง่ายขึ้น

อย่างไรก็ตาม การศึกษาเกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้ากับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองในวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้นยังคงมีอยู่อย่างจำกัด ประกอบกับความเชื่อว่าบุหรี่ไฟฟ้ามีความปลอดภัย และอิทธิพลจากเทคโนโลยีและสื่อต่างๆ ทำให้เข้าถึงการใช้บุหรี่ไฟฟ้ามากขึ้นอย่างต่อเนื่อง⁴ แม้ว่าปัจจุบันจะมีกฎหมายห้ามนำเข้าและการจำหน่ายบุหรี่ไฟฟ้าในประเทศไทย รวมถึงห้ามสูบบุหรี่ไฟฟ้าในเขตปลอดบุหรี่ แต่ยังมีผู้ลักลอบกระทำความผิดกฎหมาย และการบังคับใช้กฎหมายที่ไม่เข้มงวด⁴⁷ จึงเป็นความท้าทายของบุคลากรวิชาชีพสุขภาพที่จะช่วยป้องกัน และลดปัญหาการใช้บุหรี่ไฟฟ้าโดยยรมรงค์ให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้า ให้ความรู้สุขภาพ สร้างเสริมการรับรู้ถึงอันตรายของบุหรี่ไฟฟ้า และป้องกันโรคหลอดเลือดสมองจากบุหรี่ไฟฟ้าในวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

สรุปผล

บุคลากรวิชาชีพสุขภาพควรรู้เท่าทันเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพจากบุหรี่ไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง เนื่องจากบุหรี่ไฟฟ้าเป็นที่นิยมในวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้นทั่วโลก และยังมีความรู้ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับผลเสียของบุหรี่ไฟฟ้า ซึ่งนิโคตินในบุหรี่ไฟฟ้าที่มีปริมาณมากกว่าบุหรี่มวนหลายเท่า รวมถึงสารประกอบหลายชนิดในบุหรี่ไฟฟ้าส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทและสมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคหลอดเลือดสมอง ทั้งบุหรี่มวน และบุหรี่ไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดสมองนำไปสู่สาเหตุการเสียชีวิต และความพิการ จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุหรี่ไฟฟ้ากับโรคหลอดเลือดสมองเห็นได้ชัดว่าบุหรี่ไฟฟ้าเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดสมองได้ ดังนั้น บุคลากรวิชาชีพสุขภาพควรพัฒนาแนวปฏิบัติในการณรงค์ป้องกัน ลด ละ เลิกการสูบบุหรี่ไฟฟ้า ให้ศึกษาแก่ประชาชน และเฝ้าระวังโรคหลอดเลือดสมองในวัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ตอนต้น เพื่อป้องกันผลกระทบระยะยาวต่อสุขภาพ และลดปัญหาในระบบสาธารณสุข และต่อยอดการศึกษาวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, et al. World stroke organization: Global stroke fact sheet 2025. *Int J Stroke* 2025;20(2):132-44. doi:10.1177/17474930241308142.
2. GBD 2021 stroke risk factor collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2021: A systematic analysis for the global burden of disease study 2021. *Lancet Neurol* 2024;23(10):973-1003. doi:10.1016/S1474-4422(24)00369-7.

3. Martin SS, Aday AW, Almarzooq ZI, et al. 2024 heart disease and stroke statistics: A report of us and global data from the american heart association. *Circulation* 2024;149(8):e347-913. doi:10.1161/CIR.0000000000 0001209.
4. Department of disease control. Academic information about e-cigarettes. [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 19]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1589020240719032342.pdf>. (in Thai)
5. Thanawat T. Impacts in all dimensions from e-cigarettes using, review of programming guidelines for raising awareness of the health hazards and prevention of vaping among teenagers. *Thai J Public Health Sci* 2024;7(2):93-106. (in Thai)
6. Gordon T, Karey E, Rebuli ME, et al. E-cigarette toxicology. *Annu Rev Pharmacol Toxicol* 2022;62:301-22. doi:10.1146/annurev-pharmtox-042921-084202.
7. Ndunda PM, Muutu TM. Electronic cigarette use is associated with a higher risk of stroke. *Stroke* 2019;50(Suppl_1):A9. doi:10.1161/str.50.suppl_1.9.
8. Patel U, Patel N, Khurana M, et al. Effect comparison of e-cigarette and traditional smoking and association with stroke-a cross-sectional study of NHANES. *Neurol Int* 2022;14(2):441-52. doi:10.3390/neurolint14020037.
9. Siegel J, Patel SH, Mankaliye B, et al. Impact of electronic cigarette vaping on cerebral ischemia: What we know so far. *Transl Stroke Res* 2022;13(6):923-38. doi:10.1007/s12975-022-01011-w.
10. Panthong W, Saiyot R. Factors associated with cerebrovascular disease in patients with diabetes and hypertension at Srinarong hospital. *Reg Health Promot Cent J* 2024;18(1):193-208. (in Thai)
11. Diener HC, Hankey GJ. Primary and secondary prevention of ischemic stroke and cerebral hemorrhage: JACC focus seminar. *J Am Coll Cardiol* 2020;75(15):1804-18. doi:10.1016/j.jacc.2019.12.072.
12. Neurological institute of Thailand. Clinical nursing practice guideline for stroke. 5th ed. Bangkok: Thana Press Co.,Ltd; March 2024. ISBN: 978-616-8322-68-0. (in Thai)
13. Chuamworakul W. Vascular risk factors for recurrent stroke in Nonsung hospital. *J Environ Community Health* 2024;9(2):527-34. (in Thai)
14. McCaughey CJ, Murphy G, Jones J, et al. Safety and efficacy of e-cigarettes in those with atherosclerotic disease: a review. *Open Heart* 2023;10(2):e002341. doi:10.1136/openhrt-2023-002341.
15. Rosungnoen R, Satianpoonsook T, Seesensui S, et al. Guidelines for changing dissolution smoking behavior. *J Nakhon Ratchasima Coll* 2021;15(2):362-76. (in Thai)
16. Department of Disease Control. The tobacco product control act B.E. 2560. [Internet]. 2017 [cited 2025 Jan 22]. Available from: https://ddc.moph.go.th/otpc/journal_detail.php?publish=11754. (in Thai)

17. St Helen G, Nardone N, Addo N, et al. Differences in nicotine intake and effects from electronic and combustible cigarettes among dual users. *Addiction* 2020;115(4): 757-67. doi:10.1111/add.14884.
18. Janik M, Ufnalska B, Rychlewska-Duda J, et al. Systematic review: E-cigarettes vs. conventional cigarettes. *J Educ Health Sport* 2025;78:57621. doi:10.12775/JEHS.2025.78.57621.
19. World Health Organization. The statement on electronic cigarettes [Internet]. Bangkok: World Health Organization Thailand; 2021 [cited 2024 Dec 3]. Available from: [\(https://cdn.who.int/media/docs/default-source/thailand/ncds/who-thailand-statement-on-electronic-cigarettes-as-of-20-october-2021-\(th\).pdf?sfvrsn=56366162_5\)](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/thailand/ncds/who-thailand-statement-on-electronic-cigarettes-as-of-20-october-2021-(th).pdf?sfvrsn=56366162_5). (in Thai)
20. Marques P, Piqueras L, Sanz MJ. An updated overview of e-cigarette impact on human health. *Respir Res* 2021;22(1):151. doi:10.1186/s12931-021-01737-5.
21. World Health Organization. Electronic cigarettes (e-cigarettes) [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 1]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WPR-2024-DHP-001>.
22. Gholap VV, Kosmider L, Golshahi L, et al. Nicotine forms: why and how do they matter in nicotine delivery from electronic cigarettes?. *Expert Opin Drug Deliv* 2020;17(12):1727-36.
23. Shi J, Xiong L, Guo J, et al. The association between combustible/electronic cigarette use and stroke based on national health and nutrition examination survey. *BMC Public Health* 2023;23(1):697. doi:10.1186/s12889-023-15371-x.
24. Belok SH, Parikh R, Bernardo J, et al. E-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury: A review. *Pneumonia (Nathan)* 2020;12:12. doi:10.1186/s41479-020-00075-2.
25. Mikheev VB, Brinkman MC, Granville CA, et al. Real-time measurement of electronic cigarette aerosol size distribution and metals content analysis. *Nicotine Tob Res* 2016; 18(9):1895-902. doi:10.1093/ntr/ntw128.
26. Herman M, Tarran R. E-cigarettes, nicotine, the lung and the brain: Multi-level cascading pathophysiology. *J Physiol* 2020;598(22): 5063-71. doi:10.1113/JP278388.
27. Tobacco control research and knowledge management center. TRC research update. Electronic cigarettes, a disaster that hunts Thai children. [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 2]. Available from: <https://www.trc.or.th/th/attachments/article/905/TRCRUupdate16Vol2.pdf>. (in Thai)
28. Centers for disease control and prevention. E-cigarette use among youth. [Internet]. 2024 Oct [cited 2025 Jan 22]. Available from: <https://www.cdc.gov/tobacco/e-cigarettes/youth.html>.
29. Chachvarat T, Phawong V, Nunta S. Teenagers health behaviors. *JNHR* 2018; 19(3):107-20. (in Thai)

30. Addjanagitti P, Pongboriboon U. Prevention of smoking in adolescents. *EAU Heritage Sci* 2021;15(2):42-8. (in Thai)
31. Ruanphet K, Theerasut S, Suttipun N, et al. Health literacy to reduce health risk behaviors among adolescents in the municipality Buriram province. *Reg Health Promot Cent J* 2024;18(2):550-62. (in Thai)
32. Kasemsuk K, Boonbunjob U. Health promotion of early adulthood development: nurses' important role. *Royal Thai Air Force Med Gaz* 2018;64(3):14-61. (in Thai)
33. Jornburom Y, Chaiyasung P, Yakasem P, et al. Nurse's role in enhancing adolescents' perceptions of the dangers of electronic cigarettes. *Thai J Nurs* 2021;70(1):52-60. (in Thai)
34. The committee for preparation of the Thai health report. E-cigarette. [Internet]. 2024 Sep [cited 2024 Dec 3]. Available from: https://www.thaihealthreport.com/th/articles_detail.php?id=139. (in Thai)
35. Senadisai S, Klampakorn S. Teaching and learning management for controlling tobacco consumption: fundamental nursing course. 2nd ed. Nonthaburi: Publishing of Suetawan company limited; 2020.
36. Centers for disease control and prevention. Health effects of e-cigarettes. [Internet]. 2024 May 15 [cited 2025 Jan 19]. Available from: <https://www.cdc.gov/tobacco/e-cigarettes/health-effects.html>.
37. Ali N, Xavier J, Engur M, et al. The impact of e-cigarette exposure on different organ systems: A review of recent evidence and future perspectives. *J Hazard Mater* 2023;457:131828. doi:10.1016/j.jhazmat.2023.131828.
38. Parekh T, Pemmasani S, Desai R. Risk of stroke with e-cigarette and combustible cigarette use in young adults. *Am J Prev Med* 2020;58(3):446-52. doi:10.1016/j.amepre.2019.10.008.
39. Siddiqi TJ, Rashid AM, Siddiqi AK, et al. Association of electronic cigarette exposure on cardiovascular health: A systematic review and meta-analysis. *Curr Probl Cardiol* 2023;48(9):101748. doi:10.1016/j.cpcardiol.2023.101748.
40. Jessri M, Sultan AS, Magdy E, et al. Nicotine e-vaping and cardiovascular consequences: A case series and literature review. *Eur Heart J Case Rep* 2020;4(6):1-7. doi:10.1093/ehjcr/ytaa330.
41. Podzolkov VI, Bragina AE, Druzhinina NA, et al. E-cigarette smoking (vaping) and markers of vascular wall damage in young subjects without cardiovascular disease. *Ration Pharmacother Cardiol* 2021;17(4): 521-7. doi:10.20996/1819-6446-2021-08-04.
42. Potter TBH, Tannous J, Vahidy FS. A contemporary review of epidemiology, risk factors, etiology, and outcomes of premature stroke. *Curr Atheroscler Rep* 2022;24(12):939-48. doi:10.1007/s11883-022-01067-x.

43. Kuntic M, Oelze M, Steven S, et al. Short-term e-cigarette vapour exposure causes vascular oxidative stress and dysfunction: Evidence for a close connection to brain damage and a key role of the phagocytic NADPHoxidase (NOX-2). *Eur Heart J* 2020;41(26): 2472-83. doi:10.1093/eurheartj/ehz772.
44. Cardenas HL, Evanoff NG, Fandl HK, et al. Endothelial-derived extracellular vesicles associated with electronic cigarette use impair cerebral microvascular cell function. *J Appl Physiol* (1985) 2023;135(2):271-8. doi:10.1152/jappphysiol.00243.2023.
45. Mancuso S, Bhalerao A, Cucullo L. Use of conventional cigarette smoking and e-cigarette vaping for experimental stroke studies in mice. *Methods Mol Biol* 2023;2616:441-51. doi:10.1007/978-1-0716-2926-0_31.
46. Palacheewa N, Thangkratok P. Digital technology: Innovation for smoking prevention among children and adolescents in the twenty-first century. *Thai J Cardio-Thoracic Nurs* 2019;30(2): 15-25. (in Thai)
47. Ruanphet K, Bonkhunthod P, Saengngam T, et al. Nurse's role in prevention and cessation of electronic cigarette smoking in adolescents. *Reg Health Promot Cent J* 2021;15(38):619-31. doi:10.14456/rhpc9j.2021.44. (in Thai)