The Journal Of Occupational Therapist Association of Thailand (2026); 30(2)

คลื่นไฟฟ้าสมองชนิดธีต้าและเบต้ากับการยับยั้งการตอบสนองระหว่างผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงและไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์

ขวัญข้าว สุวรรณพฤกษ์[1] นิจจารีย์ แสนมงคล[1] พรรษพร ศรีสารคาม[1]
พิชชา ปัญญาคง[1] พิชญ์สินี สายทอง[1] และ สายฝน บุญฉัตรกุล[1]*
[1]ภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
*ผู้รับผิดชอบบทความ email: saifon.bun@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การบริโภคแอลกอฮอล์ในระดับเสี่ยงต่อการเสพติดเกี่ยวข้องกับความบกพร่องของกระบวนทำงานของสมองด้านการยับยั้งการตอบสนอง ซึ่งสามารถสะท้อนผ่านการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดธีต้าและเบต้าระหว่างผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงและไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้ใหญ่จำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มด้วยวิธีการจับคู่กันของกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์และกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยง กลุ่มละ 10 คน การเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองในการทำกิจกรรม Go/No-Go และ Stop-Signal การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติวิลคอกซัน ผลการศึกษาพบว่า ในขณะทำกิจกรรม Go/No-Go ระหว่างกลุ่มที่มีความเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยง พบค่ากำลังคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดธีต้าและเบต้าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกบริเวณของสมอง ($p > 0.05$) ขณะที่กิจกรรม Stop-Signal พบว่ากลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยง มีค่ากำลังคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดธีต้าสูงกว่ากลุ่มที่มีความเสี่ยง บริเวณสมองส่วนกลาง และส่วนท้ายทอย อย่างไรก็ตาม กำลังคลื่นไฟฟ้าสมองชนิดเบต้าและค่าอัตราส่วนของคลื่นธีต้าต่อคลื่นเบต้าไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในทุกบริเวณของสมอง ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีรูปแบบกิจกรรมคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการยับยั้งการตอบสนองที่แตกต่างจากกลุ่มปกติ ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงความบกพร่องของกระบวนการควบคุมตนเองและอาจส่งผลต่อความสามารถในการจัดการตนเองในบริบทชีวิตประจำวันได้

คำสำคัญ: คลื่นไฟฟ้าสมอง การยับยั้งการตอบสนอง การติดแอลกอฮอล์

The Journal Of Occupational Therapist Association of Thailand (2026); 30(2)

Abstract

Hazardous alcohol use has been associated with impairments in brain mechanisms underlying inhibitory control, which can be reflected in alterations of electroencephalographic (EEG) activity patterns. This study aimed to examine and compare theta and beta EEG activity between adults with risk of alcohol dependence and those without such risk. The sample consisted of 20 adults, divided into a risk group and a non-risk group using a matched-pair design. EEG data were collected while participants performed Go/No-Go and Stop-Signal tasks. Data were analyzed using the Wilcoxon signed-rank test. The results showed that during the Go/No-Go task, there were no statistically significant differences in theta and beta power between the two groups across all brain regions ($p > 0.05$). However, during the Stop-Signal task, the non-risk group exhibited significantly higher theta power than the risk group, particularly in the central and occipital regions. In contrast, beta power and the theta/beta ratio did not differ significantly between the two groups ($p > 0.05$) across all brain regions. These findings suggest that adults with risk of alcohol dependence exhibit distinct EEG activity patterns related to inhibitory control compared to non-risk individuals, which may indicate impairments in self-regulation processes and may consequently affect their ability to modulate their behavior in everyday life contexts.

บทนำ

การใช้แอลกอฮอล์ในระดับที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพเป็นปัญหาสำคัญด้านสาธารณสุขทั่วโลก และ การเกิดพฤติกรรมเสพติดมีความสัมพันธ์กับความบกพร่องของกระบวนการควบคุมพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองส่วนหน้า (Prefrontal cortex) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมการตัดสินใจ การควบคุมอารมณ์ และการยับยั้งพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม [1-3] หนึ่งในกระบวนการทางความคิดความเข้าใจที่มีบทบาทสำคัญต่อการควบคุมพฤติกรรมคือ การยับยั้งการตอบสนอง (Inhibitory control) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของ Executive functions ที่ช่วยให้บุคคลสามารถยับยั้งพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมหรือไม่พึงประสงค์ได้ [4-5] ความบกพร่องของ Inhibitory control มีความสัมพันธ์กับ Impulsivity และการตัดสินใจที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นลักษณะที่พบได้บ่อยในบุคคลที่มี Substance use disorders [6] จากมุมมองของ Neurocognitive models

การยับยั้งพฤติกรรมเกี่ยวข้องกับการทำงานของเครือข่ายสมองหลายบริเวณ ได้แก่ Prefrontal cortex, Anterior cingulate cortex และ Basal ganglia ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการควบคุมพฤติกรรมที่มุ่งเป้าหมายและการยับยั้งการตอบสนอง [7-8]

การศึกษากลไกทางประสาทที่เกี่ยวข้องกับ Inhibitory control สามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือทางประสาทสรีรวิทยา เช่น การวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography: EEG) ซึ่งสามารถวัดกิจกรรมทางไฟฟ้าของสมองได้ในระดับเวลาที่ละเอียด ในช่วงคลื่นความถี่ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับกระบวนการทางความคิดความเข้าใจหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลื่นธีต้า (Theta) และคลื่นเบต้า (Beta) [9-10] คลื่นสมองชนิด Theta โดยเฉพาะบริเวณ Frontal-midline เป็นตัวชี้วัดทางระบบประสาท (Neural marker) ที่สำคัญของการควบคุมการทำงานด้านความคิดความเข้าใจ (Cognitive control) ซึ่งเกิดจากการทำงานร่วมกันของสมองบริเวณ Anterior cingulate cortex และ Medial prefrontal cortex [11-12] ในขณะที่คลื่นสมองชนิด Beta มีความสัมพันธ์กับการควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor control) และการผสมผสานด้าน Sensorimotor integration ซึ่งมีบทบาทในการควบคุมและยับยั้งการเคลื่อนไหว [13-14] ในการศึกษากระบวนการ Inhibitory control นักวิจัยมักใช้กิจกรรมทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการยับยั้งการตอบสนอง เช่น Go/No-Go Task และ Stop-Signal Task โดย Go/No-Go Task ถูกใช้ในการประเมินความสามารถในการยับยั้งการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ไม่ต้องการตอบสนอง ในขณะที่ Stop-Signal Task ใช้ในการประเมินความสามารถในการหยุดการตอบสนองที่กำลังเกิดขึ้น [15-16] งานวิจัยหลายการศึกษาพบว่าผู้ที่มี Substance use disorders หรือบุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการเสพติดมักมีประสิทธิภาพในการทำ Inhibitory control tasks ต่ำกว่ากลุ่มปกติ ซึ่งสะท้อนถึงความบกพร่องของกลไก Cognitive control [17-18] แม้ว่ามีงานวิจัยพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองและ Inhibitory control ในผู้ที่มี Alcohol dependence แต่การศึกษาที่เปรียบเทียบกิจกรรมสมองทั้งใน Resting state และระหว่างการทำ Inhibitory control tasks เช่น Go/No-Go Task และ Stop-Signal Task ในกลุ่มบุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ยังมีอยู่อย่างจำกัด

จากมุมมองของกิจกรรมบำบัด การควบคุมพฤติกรรมและการทำงานของ Executive functions มีบทบาทสำคัญต่อ Occupational performance ซึ่งหมายถึงความสามารถของบุคคลในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ ตามกรอบแนวคิด Occupational Therapy Practice Framework (OTPF-4) กระบวนการของ Executive functions เช่น Response inhibition, Cognitive flexibility

และ Self-monitoring เป็นองค์ประกอบสำคัญของบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การดูแลตนเอง การทำงาน การเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมทางสังคม [19] ความบกพร่องของ Inhibitory control อาจส่งผลต่อความสามารถของบุคคลในการควบคุมพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ เช่น การควบคุมการดื่มแอลกอฮอล์ การตัดสินใจในสถานการณ์ทางสังคม หรือการจัดการบทบาทในชีวิตประจำวัน

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบกิจกรรมคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta ระหว่างผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงและไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ ทั้งในภาวะพัก (Resting state) และในระหว่างการทำกิจกรรม Go/No-Go Task และ Stop-Signal Task เพื่อทำความเข้าใจความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาทจากการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่เกี่ยวข้องกับ Inhibitory control ซึ่งอาจช่วยเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกทางประสาทของ Inhibitory control ในบุคคลที่มี ความเสี่ยงต่อพฤติกรรมเสพติด และอาจมีความสำคัญต่อการพัฒนาแนวทางการประเมินและการบำบัดในสาขากิจกรรมบำบัดที่มุ่งเน้นการส่งเสริม Executive functioning และการควบคุมพฤติกรรมในชีวิตประจำวันต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta ขณะพัก (Resting state) และขณะทำกิจกรรมทดสอบ Go/No-Go task และ Stop-Signal Task ในผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงและไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ โดยมีประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ ประชาชนวัยผู้ใหญ่ตอนต้น อายุ 20-40 ปี ที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่เขต อ.เมือง จ.เชียงใหม่ และกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 คน คือ ผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ 10 คน และผู้ที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ 10 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์จะทำการคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ Snowball sampling และได้คะแนนแบบประเมิน *Functional-Belief-Based Alcohol Use Questionnaire* [FBAQ] เท่ากับ 6 คะแนนขึ้นไป และได้คะแนนจากแบบประเมิน *Alcohol Use Identification Test* [AUDIT] ระหว่าง 16-19 คะแนนซึ่งเป็นกลุ่มที่ดื่มแบบอันตรายหรือเสี่ยงสูง (Harmful drinker) จากนั้นทำการจับคู่กลุ่มตัวอย่างแบบรายบุคคล (Matched pair) กับกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ตามอายุ เพศ และระดับการศึกษา โดยคณะผู้วิจัยคัดเลือกด้วยวิธีแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive sampling) จากอาสาสมัครที่ได้รับการประเมินด้วยแบบประเมิน FBAQ ได้คะแนนน้อยกว่า 6 คะแนน

The Journal Of Occupational Therapist Association of Thailand (2026); 30(2)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1) แบบประเมินความเชื่อและความตั้งใจในเรื่องการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (*Functional-Belief-Based Alcohol Use Questionnaire* [FBAQ]) เป็นแบบคัดครองเพื่อค้นหาความผิดปกติจากการดื่มแอลกอฮอล์ในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลายและผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบรายงานตนเองที่มีข้อคำถาม 3 ข้อ คะแนนรวมทั้งหมด 15 คะแนน โดยกลุ่มเสี่ยงสูงคือผู้ที่ได้คะแนนรวมมากกว่า 6 คะแนน ทั้งนี้ได้มีการตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์ (Criterion-related validity) พบว่า ค่าคะแนนของแบบประเมินสอดคล้องในเชิงบวกกับค่าคะแนนของแบบประเมิน 12-month AUDIT (Spearman's rho 0.38, p-value < 0.001)[20]

2) แบบประเมินการดื่มสุรา (*Alcohol Use Identification Test* [AUDIT]) ฉบับประเมินด้วยตนเอง เป็นเครื่องมือในการคัดกรองผู้ดื่มสุราที่ดื่มแบบมีความเสี่ยง (Hazardous use) หรือดื่มแบบอันตราย (Harmful use) ซึ่งพัฒนาโดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization) ในปี 1989 และแปลเป็นฉบับภาษาไทย โดย ปริทรรศ ศิลปกิจ และ พันธุ์นภา กิตติรัตนไพบูลย์ (2552) [21] ซึ่งการแบ่งระดับความเสี่ยงในการติดสุรานั้นจะดูจากคะแนนรวมที่ผู้เข้าร่วมตอบทั้งหมด ได้แก่ คะแนน 0 - 7 จัดเป็นกลุ่มดื่มแบบเสี่ยงต่ำหรือไม่ดื่ม (Low risk/Abstinence) คะแนน 8-15 จัดเป็นกลุ่มดื่มแบบเสี่ยงปานกลาง (Hazadous drinker) คะแนน 16 - 19 จัดเป็นกลุ่มดื่มแบบอันตรายหรือเสี่ยงสูง (Harmful drinker) และคะแนน 20 - 40 จัดเป็นกลุ่มสงสัยภาวะติดสุรา (Alcohol dependence) สำหรับการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินนี้มีค่าความเชื่อมั่นสูง (Cronbach's alpha > 0.80) [21]

3) แบบทดสอบ Go/No-Go Task (Psychology Software Tools, Inc.) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับประเมิน Sustained attention และ Response control จากโปรแกรม E-Prime 3.0 Experiment Library (https://support.pstnet.com/hc/en-us/articles/115000363847-Go-No-Go-Test-30143) ประกอบด้วยชุดของการทดสอบ (Trials) โดยผู้เข้าร่วมจะได้รับคำสั่งให้ คลิกที่วงกลมสีขาวหนึ่งครั้งเมื่อได้ยินเสียงบี๊บสองครั้ง และ คลิกที่วงกลมสีขาวสองครั้งเมื่อได้ยินเสียงบี๊บหนึ่งครั้ง หลังจากนั้นคำสั่งจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยให้ผู้เข้าร่วม คลิกที่วงกลมสองครั้งเมื่อได้ยินเสียงบี๊บหนึ่งครั้ง และ ไม่ต้องกดปุ่มใด ๆ เมื่อได้ยินเสียงบี๊บสองครั้ง

4) แบบทดสอบ Stop-Signal Task (Psychology Software Tools, Inc.) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับประเมิน Response inhibition limpulse control) จากโปรแกรม E-Prime 3.0 Experiment Library https://support.pstnet.com/hc/en-us/articles/360021663473-Stop-Signal-Task-30108 ซึ่งจะประกอบด้วยชุดของการทดสอบ (Trials) โดยผู้เข้าร่วมจะได้รับคำสั่งให้ตอบสนองต่อการปรากฏของ ลูกศรซ้าย หรือ ลูกศรขวา โดยกดปุ่มบน แป้นพิมพ์ให้เร็วที่สุด ซึ่ง หากลูกศร

ซ้ายปรากฏ ให้กดปุ่มสีแดง หรือ หากลูกศรขวาปรากฏ ให้กดปุ่มสีน้ำเงิน และจะมีเงื่อนไขของการตอบสนองอีกหนึ่งอย่างคือ จะไม่กดปุ่มใด ๆ เมื่อลูกศรซ้ายหรือขวานั้นปรากฏตรงกลางและมีวงกลมสีแดงล้อมรอบ

5) เครื่องวัดและบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG ของบริษัท ANT Neuro (Netherland) รุ่น EEgo ด้วยการสวมหมวกอิเล็กโทรด (Electrodes waveguard EEG cap) สามารถวัดสัญญาณไฟฟ้าสมองได้ถึง 32 ช่อง อัตราการสุ่มสัญญาณอยู่ที่ 2000 Hz เพื่อกำจัดสัญญาณรบกวนจากระบบไฟฟ้าได้มีคุณภาพ และทำการวัดในห้องปฏิบัติหน่วยวิจัยด้านสมองและการรู้คิด ภาควิชากิจกรรมบำบัด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเป็นห้องเฉพาะที่มีฉนวนกันการรบกวนจากคลื่นภายนอก (Faraday shield)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

คณะผู้วิจัยดำเนินการเชิญชวนอาสาสมัครและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเลือก ภายหลังได้รับการอนุมัติจากกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะเทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (รหัสโครงการ AMSEC-68EX-077) ต่อมาคณะผู้วิจัยดำเนินการติดต่อกลุ่มตัวอย่างเพื่อชี้แจงรายละเอียดการวิจัยและขอความยินยอมจากอาสาสมัครและนัดหมายเพื่อเข้ารับการวัดและบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography) โดยระหว่างการทดสอบ ผู้เข้าร่วมจะได้รับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองในสภาวะพัก (Resting state) ทั้งขณะลืมตาและหลับตา และขณะทำกิจกรรมทดสอบ Go/No-Go Task และ Stop-Signal Task ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 40 นาที หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยนำข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ASA (ANT Neuro, Netherlands) เพื่อคำนวณกำลังของคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta บริเวณตำแหน่งสมองส่วนหน้า (Frontal electrodes ได้แก่ Fz, F3 F4, F7 และ F8) สมองส่วนกลาง (Central electrode ได้แก่ C3, Cz, C4) สมองส่วนข้าง (Parietal electrode ได้แก่ P3, Cz, P4) และสมองส่วนท้ายทอย (Occipital electrode ได้แก่ O1, Oz, O2) ในช่วงสภาวะการทำงานของสมอง ได้แก่ ระยะพักขณะลืมตา ระยะพักขณะหลับตา และระหว่างการทำกิจกรรมทดสอบ หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนามาวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง กำลังของคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta รวมถึงคำนวณอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างคลื่น Theta และ Beta (Theta/Beta ratio) โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ ร้อยละ คะแนนสูงสุด และคะแนนต่ำสุด และใช้สถิติเปรียบเทียบ โดยใช้ Wilcoxon signed-rank test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างกลุ่มที่มีความเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และข้อมูลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta ในกลุ่มตัวอย่างที่มีความเสี่ยงและไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ ขณะพัก และทำกิจกรรมการทดสอบเกี่ยวกับทักษะการยับยั้งการตอบสนอง แสดงเป็นลำดับต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (N=20)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยง		กลุ่มเสี่ยงติดแอลกอฮอล์		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1. เพศ					
ชาย	6	60	6	60	1.00[a]
หญิง	4	40	4	40	
2. ระดับการศึกษาสูงสุด					
มัธยมศึกษาตอนปลาย	5	50	5	50	
ปริญญาตรี	3	30	4	40	1.00[a]
ปริญญาโท	2	20	0	0	
ปริญญาเอก	0	0	1	10	
3. อายุเฉลี่ย (ปี)	23.3±4.54 (Min-Max: 20-32)		23.7±5.35 (Min-Max 22-37)		0.06[b]
4. คะแนนแบบประเมิน FBAQ	4.1±0.99 (Min-Max: 3-5)		11.4±1.71 (Min-Max: 9 -14)		-
5. คะแนนแบบประเมิน AUDIT	-		18.3±3.43 (Min-Max: 16-27)		-

[a]Fisher Exact test; [b]Mann Whitney U test

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ จำนวน 10 คน และกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ จำนวน 10 คน มีสัดส่วนคุณลักษณะข้อมูลทั่วไปใกล้เคียงกัน ได้แก่ ด้านเพศ เป็นเพศชายร้อยละ 60 และเพศหญิงร้อยละ 40 ด้านอายุ กลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีอายุเฉลี่ยของเท่ากับ 23.3 ± 4.54 ปี และกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 23.7 ± 5.35 ปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้งสองกลุ่มมีข้อมูลด้านเพศ และ อายุไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) นอกจากนี้แสดงคะแนน FBAQ พบว่ากลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.4 ± 1.71 คะแนน และกลุ่มที่ไม่มี

ความเสี่ยงที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.1 ± 0.99 คะแนน ส่วนนคะแนน AUDIT ที่ประเมินเฉพาะกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.3 ± 3.43 คะแนน ซึ่งแสดงถึงกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกอยู่ในระดับที่บ่งชี้ถึงความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาการใช้แอลกอฮอล์

คลื่นไฟฟ้าสมองในสภาวะพักก่อนและหลังทำกิจกรรมการทดสอบ

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยกำลังสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta ในสภาวะพักก่อนการทำกิจกรรมของกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (n=10) และกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (n=10)

Brain Region	Brain state	Mean ± SD				Theta/Beta Ratio (SAA)	Theta/Beta Ratio (SAH)
		Theta (SAA)	Theta (SAH)	Beta (SAA)	Beta (SAH)		
Frontal	EO	33.35 ± 36.38	29.65 ± 49.02	2.91 ± 2.61	4.31 ± 4.12	11.46	6.88
	EC	40.03 ± 91.16	22.55 ± 19.35	3.10 ± 2.82	5.00 ± 7.51	12.91	4.51
Central	EO	7.76 ± 7.89	19.08 ± 29.94	0.73 ± 0.61	3.28 ± 3.34	10.63	5.82
	EC	12.24 ± 12.96	46.52 ± 94.44	1.64 ± 1.32	4.87 ± 6.35	7.46	9.55
Parietal	EO	38.06 ± 29.93	22.54 ± 30.64	1.53 ± 1.35	2.37 ± 4.28	24.87	9.51
	EC	17.32 ± 13.08	63.18 ± 109.61	2.88 ± 3.43	16.16 ± 29.03	6.01	3.91
Occipital	EO	125.85 ± 367.20	20.06 ± 20.58	1.83 ± 2.85	2.93 ± 3.20	68.78	6.85
	EC	4.34 ± 5.10	24.56 ± 49.61	2.88 ± 5.70	13.10 ± 33.72	1.51	1.87

หมายเหตุ: SAA = กลุ่มเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์; SAH = กลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์; EO = ลืมตา; EC = หลับตา

The Journal Of Occupational Therapist Association of Thailand (2026); 30(2)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยกำลังสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta ในสภาวะพักหลังการทำกิจกรรมของกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (n=10) และกลุ่มเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (n=10)

Brain Region	Brain state	Mean ± SD				Theta/Beta Ratio (SAA)	Theta/Beta Ratio (SAH)
		Theta (SAA)	Theta (SAH)	Beta (SAA)	Beta (SAH)		
Frontal	EO	26.65 ± 39.92	13.54 ± 7.19	8.24 ± 12.81	2.42 ± 2.17	3.23	5.60
	EC	14.71 ± 17.91	23.61 ± 28.69	1.78 ± 1.77	12.89 ± 32.18	8.27	1.83
Central	EO	10.62 ± 11.64	11.98 ± 9.67	2.40 ± 1.68	1.29 ± 1.01	4.43	9.29
	EC	8.64 ± 7.50	60.94 ± 95.31	1.11 ± 0.79	3.31 ± 3.46	7.78	18.41
Parietal	EO	17.53 ± 21.14	11.57 ± 14.37	3.60 ± 5.13	2.35 ± 4.10	4.87	4.92
	EC	16.73 ± 16.13	46.36 ± 93.36	1.59 ± 1.05	3.20 ± 5.96	10.52	14.49
Occipital	EO	12.80 ± 18.75	14.57 ± 17.88	3.88 ± 5.23	1.92 ± 2.01	3.30	7.59
	EC	7.74 ± 8.89	26.64 ± 41.78	3.69 ± 8.02	10.79 ± 27.11	2.10	2.47

หมายเหตุ: SAA = กลุ่มเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์; SAH = กลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์; EO = ลืมตา; EC = หลับตา

จากตารางที่ 2 และ 3 พบว่าค่ากำลังสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองนิด Theta และ Beta ในสภาวะพักก่อนและหลังการทำกิจกรรมทดสอบมีค่าความแปรปรวนค่อนข้างสูงในหลายบริเวณของสมอง โดยเฉพาะในบริเวณ Occipital และ Parietal และเมื่อพิจารณาค่า Theta/Beta ratio จาก ตารางที่ 2 และตารางที่ 3 พบว่า ในภาวะพักก่อนการทำกิจกรรม (ตารางที่ 2) กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (SAA) มีแนวโน้มแสดงค่า Theta/Beta ratio สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (SAH) ในหลายบริเวณของสมอง โดยเฉพาะบริเวณสมองส่วน Frontal Parietal และ Occipital อย่างไรก็ตาม หลังจากการทำกิจกรรมทดสอบ (ตารางที่ 3) รูปแบบความแตกต่างดังกล่าวมีแนวโน้มลดลง โดยพบว่าค่า Theta/Beta ratio ระหว่างสองกลุ่มมีความใกล้เคียงกันมากขึ้น และในบางบริเวณของสมอง เช่นบริเวณ Central และ Parietal กลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีค่า Ratio สูงกว่ากลุ่มเสี่ยง ซึ่งอาจสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมคลื่นไฟฟ้าสมองภายหลังการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการควบคุมการตอบสนองและการยับยั้งพฤติกรรม

คลื่นไฟฟ้าสมองในขณะทำกิจกรรมการทดสอบการยั้บยั้งการตอบสนอง

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยกำลังสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta ของกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์และกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มขณะทำกิจกรรมทดสอบ Go/No-Go Task

Brain Region	**Theta SAA**	**Theta SAH**	Z	p-value	**Beta SAA**	**Beta SAH**	Z	p-value
	(Mean ± SD)				(Mean ± SD)			
Frontal	29.13 ± 22.40	77.28 ± 84.36	-1.682	.093	9.08 ± 7.68	9.64 ± 9.42	-0.764	0.445
Central	11.38 ± 9.66	65.82 ± 36.18	-1.682	.093	2.09 ± 1.74	2.34 ± 2.08	-0.561	0.575
Parietal	16.58 ± 14.20	63.17 ± 30.56	-1.172	.241	3.38 ± 1.97	2.40 ± 1.52	-0.051	0.959
Occipital	18.15 ± 12.41	84.34 ± 22.10	-1.172	.241	5.62 ± 3.78	7.98 ± 4.67	-0.357	0.721

หมายเหตุ: SAA = กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์; SAH = กลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์; Wilcoxon signed-rank test; $p < 0.05$

จากตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยกำลังสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta ของกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (SAA) และกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (SAH) ระหว่างการทำกิจกรรม Go/No-Go Task ผลการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่ม พบว่า ค่ากำลังสัญญาณคลื่น Theta และ Beta ระหว่างทั้งสองกลุ่ม ขณะทำกิจกรรม Go/No-Go Task ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกบริเวณของสมอง ($p > 0.05$)

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยกำลังสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta ของกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์และกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มขณะทำกิจกรรมทดสอบ Stop-Signal Task

Brain Region	**Theta SAA**	**Theta SAH**	Z	p-value	**Beta SAA**	**Beta SAH**	Z	p-value
	(Mean ± SD)				(Mean ± SD)			
Frontal	24.08 ± 22.76	19.47 ± 17.67	-0.663	0.508	3.95 ± 3.78	7.62 ± 8.45	-0.051	0.959
Central	6.88 ± 4.75	21.68 ± 19.29	-2.090	0.037*	1.13 ± 0.73	3.18 ± 1.98	-0.764	0.445
Parietal	15.17 ± 11.84	13.99 ± 10.30	-0.561	0.575	1.50 ± 0.47	3.98 ± 3.21	-0.968	0.333
Occipital	9.85 ± 7.84	39.15 ± 29.97	-1.988	0.047*	1.61 ± 0.92	3.31 ± 1.03	-1.682	0.093

หมายเหตุ: SAA = กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์; SAH = กลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์; Wilcoxon signed-rank test; *$p < 0.05$

จากตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยกำลังสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และ Beta ของกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (SAA) และกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (SAH) ระหว่างการทำกิจกรรม Stop-Signal Task ผลการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่ม พบว่า กำลังสัญญาณคลื่น Theta ของกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์สูงกว่ากลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อ

การติดแอลกอฮอล์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในบริเวณ สมองส่วน Central (Z = -2.090, p = 0.037) และ Occipital (Z = -1.988, p = 0.047) ขณะที่บริเวณ Frontal และ Parietal ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) สำหรับคลื่น Beta พบว่าค่ากำลังสัญญาณระหว่างทั้งสองกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกบริเวณของสมอง ($p > 0.05$)

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบ ค่า Theta/Beta ratio ในขณะทำกิจกรรมการทดสอบการยับยั้งการตอบสนอง Go/No-Go Task และ Stop-Signal Task

Brain Region	Task	Mean ± SD		Z	p-value
		Theta/Beta (SAA)	Theta/Beta (SAH)		
Frontal	Go	8.26 ± 9.78	10.74 ± 9.54	-1.27	0.203
Central	Go	8.71 ± 9.01	25.79 ± 25.63	-1.68	0.093
Parietal	Go	14.29 ± 19.77	21.72 ± 17.53	-1.48	0.139
Occipital	Go	11.30 ± 18.18	12.11 ± 17.55	-0.56	0.575
Frontal	Stop	11.59 ± 12.57	8.54 ± 6.57	0.56	0.575
Central	Stop	13.62 ± 16.43	16.67 ± 16.98	-0.46	0.646
Parietal	Stop	16.95 ± 15.39	9.56 ± 9.78	-1.27	0.203
Occipital	Stop	18.82 ± 21.84	17.22 ± 20.03	-0.36	0.721

หมายเหตุ: SAA = กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์; SAH = กลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์; Go = Go/No-Go Task; Stop = Stop-Signal Task

จากตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่า Theta/Beta ratio ระหว่างกลุ่มผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (SAA) และกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ (SAH) ขณะทำกิจกรรมการทดสอบการยับยั้งการตอบสนอง ได้แก่ Go/No-Go Task (Go condition) และ Stop-Sign Task (Stop condition) ในบริเวณสมองส่วนต่าง ๆ ได้แก่ Frontal, Central, Parietal และ Occipital โดยแสดงค่าเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD) และทดสอบความแตกต่างระหว่าง

กลุ่มด้วยสถิติ Wilcoxon signed-rank test ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่า Theta/Beta ratio ระหว่างกลุ่ม SAA และ SAH ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกบริเวณของสมองทั้งสอง Task ($p > 0.05$)

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของกิจกรรมคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta และชนิด Beta ระหว่างผู้ใหญ่ที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์และผู้ใหญ่ที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ ทั้งในสภาวะพัก (Resting state) และระหว่างการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการยับยั้งการตอบสนอง ได้แก่ Go/No-Go Task และ Stop-Signal Task ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ศึกษากลไกของ Inhibitory control ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบ Executive control network ในสมอง

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีลักษณะพื้นฐานข้อมูลทั่วไปที่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1) ซึ่งช่วยลดอิทธิพลของปัจจัยรบกวนทางกลุ่มตัวอย่างต่อผลการศึกษา อย่างไรก็ตาม กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีคะแนน AUDIT และ FBAQ สูงกว่ากลุ่มปกติอย่างชัดเจน ซึ่งสะท้อนถึงระดับพฤติกรรมการใช้แอลกอฮอล์ที่แตกต่างกัน ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่าบุคคลที่มีคะแนน AUDIT สูงมักมีความบกพร่องของระบบ Executive function และ Impulse control ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองส่วน Prefrontal cortex และ Anterior cingulate cortex [2, 21]

เมื่อพิจารณากิจกรรมคลื่นไฟฟ้าสมองในภาวะพักก่อนการทำกิจกรรม (ตารางที่ 2) พบว่ากลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีแนวโน้มแสดงค่า Theta/Beta ratio สูงกว่ากลุ่มปกติในหลายบริเวณของสมอง โดยเฉพาะบริเวณ Frontal, Parietal และ Occipital regions ค่า Theta/Beta ratio ถูกใช้เป็นตัวชี้วัดทางประสาทสรีรวิทยาที่สะท้อนถึงความสมดุลของกิจกรรมสมองระหว่างกระบวนการกระตุ้นและการควบคุมการทำงานของสมอง โดยค่าที่สูงขึ้นมักสัมพันธ์กับการลดลงของ Cortical control และการทำงานของ Executive network ที่ลดลง[19,22] ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัย EEG ในผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดสารเสพติดซึ่งพบรูปแบบของ Hypofrontality หรือการทำงานของสมองส่วนหน้าที่ลดลงใน Resting state EEG ของกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ [23] อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาคลื่นไฟฟ้าสมองในภาวะพักหลังการทำกิจกรรม (ตารางที่ 3) พบว่าความแตกต่างของค่า Theta/Beta ratio ระหว่างสองกลุ่มมีแนวโน้มลดลง ซึ่งอาจสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมสมองภายหลังการทำ Cognitive task ซึ่งงานวิจัยก่อนหน้านี้รายงานว่าการทำกิจกรรมที่ต้องใช้ความสนใจและการกำกับควบคุมพฤติกรรม

สามารถกระตุ้นการทำงานของเครือข่ายสมองที่เกี่ยวข้องกับ Executive control เช่น Prefrontal cortex และ Anterior cingulate cortex ได้ [24] ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรม EEG หลังการทำ Task อาจสะท้อนถึงการกระตุ้นการทำงานของ Neural networks ที่เกี่ยวข้องกับ Cognitive control

ผลการศึกษาระหว่างการทำ Go/No-Go Task (ตารางที่ 4) พบว่าค่ากำลังสัญญาณคลื่น Theta และ Beta ระหว่างทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกบริเวณของสมอง ถึงกระนั้น ในส่วนของคลื่น Theta พบว่ากลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยของกำลังสัญญาณคลื่นมากกว่ากลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ ซึ่งคลื่น Theta โดยเฉพาะในบริเวณ Frontal-midline มีความสัมพันธ์กับกระบวนการ Response inhibition ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของ Cognitive control [25] อีกทั้งยังสะท้อนถึงความสามารถในการใช้ทรัพยากรทางความคิดความเข้าใจ (Cognitive reserve) ในการควบคุมการตอบสนองอย่างมีประสิทธิภาพ จึงอนุมานได้ว่าในกลุ่มผู้ที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ อาจมีความสามารถในการยับยั้งการตอบสนองที่มีประสิทธิภาพมากกว่า ถึงแม้ว่าในการศึกษาครั้งนี้จะไม่เห็นความแตกต่างของค่ากำลังสัญญาณคลื่นไฟฟ้า Theta และ Beta ของทั้งสองกลุ่มในระหว่างการทำ Go/No-Go Task อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในหลายงานวิจัยได้มีการบ่งชี้ว่ากำลังคลื่นไฟฟ้าสมองในกลุ่มผู้ที่ดื่มแอลกอฮอล์จะมีค่า Theta และ Beta power ลดลงในระหว่างการทำ Go/No-Go Task [25,26]

สำหรับผลการศึกษาระหว่างการทำ Stop-Signal Task (ตารางที่ 5) พบว่ากลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ มีค่ากำลังคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta สูงกว่ากลุ่มเสี่ยงในหลายบริเวณของสมอง ได้แก่ บริเวณ Central และ Occipital ซึ่งการที่กลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีค่ากำลังคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta ที่สูงอาจสะท้อนถึงความสามารถในการใช้ทรัพยากรทางความคิดความเข้าใจ (Cognitive reserve) เพื่อควบคุมการตอบสนองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในทางตรงกันข้าม กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีแนวโน้มของค่า กำลังคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Theta ที่ต่ำกว่า อาจเกิดจากการทำงานของระบบ Inhibitory control ที่ลดลง สอดคล้องกับงานวิจัย ด้าน ERP และ fMRI ที่รายงานว่าบุคคลที่มีปัญหาการใช้สารเสพติดมักมีการทำงานของ Neural circuits ที่เกี่ยวข้องกับการยับยั้งการตอบสนองที่ลดลง[27] ในส่วนของค่ากำลังคลื่นไฟฟ้าสมองชนิด Beta นั้น ถึงแม้ว่าทั้งสองกลุ่มจะไม่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกบริเวณของสมอง แต่ก็พบว่า แนวโน้มการทำงานของคลื่น Beta ในกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์มีค่าที่สูงกว่ากลุ่มที่เสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ ซึ่งคลื่น Beta มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการควบคุมการเคลื่อนไหวและการควบคุมพฤติกรรม ซึ่งสัมพันธ์กับการทำงานของเครือข่ายสมองที่

ประกอบด้วย Prefrontal cortex, Basal ganglia และ Supplementary motor area [28] สอดคล้องกับการศึกษาทาง neuroimaging ที่พบว่าการยับยั้งการตอบสนองเกี่ยวข้องกับการทำงานของ Fronto-striatal circuit มีบทบาทสำคัญต่อการควบคุมพฤติกรรมและการตัดสินใจ [27]

ผลการศึกษานี้สามารถอธิบายได้ด้วย Prefrontal Inhibitory Control Model ซึ่งเสนอว่าสมองส่วน Prefrontal cortex มีบทบาทสำคัญในการควบคุมพฤติกรรมและการยับยั้งการตอบสนองในบุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการติดสารเสพติด การทำงานของเครือข่ายนี้อาจลดลง ส่งผลให้ความสามารถในการควบคุมแรงกระตุ้นลดลงและเพิ่มความเสี่ยงต่อพฤติกรรมเสพติด แนวคิดนี้สอดคล้องกับ Impaired response Inhibition and Salience Attribution (iRISA) model ที่เสนอว่าความผิดปกติของสมองส่วน Prefrontal cortex เป็นกลไกสำคัญที่นำไปสู่การสูญเสียการควบคุมพฤติกรรมในผู้ติดสารเสพติด [29]

นอกจากความสำคัญในเชิงประสาทวิทยาศาสตร์แล้ว ผลการศึกษานี้ยังมีความสำคัญต่อการประยุกต์ใช้ในงานกิจกรรมบำบัด โดยเฉพาะในด้านการประเมินและการฟื้นฟูสมรรถภาพด้าน Cognitive control และ Executive function ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของ Client factors ตามกรอบ Occupational Therapy Practice Framework (OTPF-4)[20] ความสามารถด้าน Executive function เช่น Inhibitory control และ Attention regulation มีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล ข้อมูลที่ได้จากการวัด EEG ดังตัวอย่างการศึกษานี้อาจเป็นแนวทางการใช้ Biomarker ทางประสาทสรีรวิทยา เพื่อสนับสนุนการประเมินความสามารถด้าน Executive function ในระหว่างการทำกิจกรรมของผู้รับบริการ และเป็นแนวทางการส่งเสริมฟื้นฟูที่มุ่งเน้นการพัฒนา Cognitive control และ Response inhibition เช่น Computerized cognitive training หรือ Neurofeedback training ที่ช่วยปรับปรุงการทำงานของสมองส่วน Prefrontal cortex และเพิ่มประสิทธิภาพของการควบคุมพฤติกรรมได้ [30] การพัฒนาความสามารถด้าน Inhibitory control ยังมีความสำคัญต่อการส่งเสริม Occupational performance และ Occupational participation ในกิจกรรมการดำเนินชีวิต เช่น การทำงาน การเรียน และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม [19]

อย่างไรก็ตามแม้ว่าการศึกษานี้จะให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมคลื่นไฟฟ้าสมองและการยับยั้งการตอบสนองในผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดแอลกอฮอล์ แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการที่ควรพิจารณา เช่น ขนาดกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค่อนข้างจำกัด ซึ่งอาจส่งผลต่อการคำนวณทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยสรุปแล้ว ผลการศึกษานี้สนับสนุนแนวคิดที่ว่าความบกพร่องของระบบ Cognitive control และ Inhibitory control

เป็นกลไกสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของพฤติกรรมการติดแอลกอฮอล์ และชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของ EEG ในการใช้เป็นเครื่องมือศึกษากลไกทางประสาทพฤติกรรมด้านการเสพติด รวมถึงการประยุกต์ใช้ข้อมูลดังกล่าวในการพัฒนาแนวทางการประเมินและการบำบัดทางกิจกรรมบำบัดในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. Volkow ND, Koob GF, McLellan AT. Neurobiologic advances from the brain disease model of addiction. N Engl J Med. 2016;374:363-371.
2. Goldstein RZ, Volkow ND. Dysfunction of the prefrontal cortex in addiction: Neuroimaging findings and clinical implications. Nat Rev Neurosci. 2011; 12(11):652-669.
3. Koob GF, Volkow ND. Neurocircuitry of addiction. Neuropsychopharmacology. 2010;35:217-238.
4. Diamond A. Executive functions. Annu Rev Psychol. 2013;64:135-168.
5. Miyake A, Friedman NP. The nature and organization of executive functions: Four general conclusions. Curr Dir Psychol Sci. 2012;21:8-14.
6. Bechara A. Decision making, impulse control and loss of willpower to resist drugs. Nat Neurosci. 2005;8:1458-1463.
7. Miller EK, Cohen JD. An integrative theory of prefrontal cortex function. Annu Rev Neurosci. 2001;24:167-202.
8. Aron AR. Inhibition and the right inferior frontal cortex. Trends Cogn Sci. 2004;8: 170-177.
9. Başar E. Brain oscillations in neuropsychiatric disease. Dialogues Clin Neurosci. 2013; 15:291-300.
10. Cohen MX. Analyzing neural time series data: Theory and practice. Cambridge (MA): MIT Press; 2014.
11. Cavanagh JF, Frank MJ. Frontal theta as a mechanism for cognitive control. Trends Cogn Sci. 2014;18:414-421.
12. Mitchell DJ, McNaughton N. Frontal-midline theta from the perspective of hippocampal theta. Prog Neurobiol. 2008;86:156-185.
13. Engel AK, Fries P. Beta-band oscillations signalling the status quo. Curr Opin Neurobiol. 2010;20:156-165.
14. Kilavik BE, Zaepffel M, Brovelli A. Beta oscillations in sensorimotor cortex: A review. Exp Neurol. 2013;245:15-26.

15. Logan GD, Cowan WB. On the ability to inhibit thought and action: A theory of an act of control. Psychol Rev. 1984;91:295-327.
16. Verbruggen F, Logan GD. Response inhibition in the stop-signal paradigm. Trends Cogn Sci. 2008;12:418-424.
17. Smith JL, Mattick RP, Jamadar SD. Deficits in behavioural inhibition in substance abuse and addiction: A meta-analysis. Drug Alcohol Depend. 2014;145:1-33.
18. Luijten M, Machielsen MWJ, Veltman DJ. Systematic review of ERP and fMRI studies investigating inhibitory control in addiction. Neurosci Biobehav Rev. 2014;44:180-211.
19. American Occupational Therapy Association. Occupational therapy practice framework: Domain and process. 4th ed. Am J Occup Ther. 2020;74(Suppl 2):7412410010.
20. Yingchankul N, Jiraporncharoen W, Pateekhum C, Jiraniramai S, Thaikla K, Angkurawaranon C, Phinyo P. Functional-belief-based alcohol use questionnaire (FBAQ) as a pre-screening tool for high-risk drinking behaviors among young adults: A Northern Thai cross-sectional survey analysis. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(4):1536. doi:10.3390/ijerph18041536.
21. ปริทรรศ ศิลปะกิจ, พันธุ์นภา กิตติรัตนไพบูลย์. แบบประเมินปัญหาการดื่มสุรา: แนวปฏิบัติสำหรับสถานพยาบาลปฐมภูมิ. กรุงเทพฯ: ทานตะวันเปเปอร์; 2552.
22. Kamarajan C, Porjesz B. Advances in electrophysiological research in alcohol use disorders. Alcohol Res. 2015;37(1):53-87.
23. Barry RJ, Clarke AR, Johnstone SJ, Magee CA, Rushby JA. EEG differences in resting-state arousal and activation. Int J Psychophysiol. 2007;66(2):111-120.
24. Porjesz B, Begleiter H. Alcoholism and human electrophysiology. Alcohol Res Health. 2003;27(2):153-160.
25. Cavanagh JF, Frank MJ. Frontal theta as a mechanism for cognitive control. Trends Cogn Sci. 2014;18(8):414-421.
26. Cohen MX. Error-related medial frontal theta activity predicts cingulate-related structural connectivity. Neuroimage. 2011;55(3):1373-1383.

27. Luijten M, Machielsen MWJ, Veltman DJ, Hester R, de Haan L, Franken IHA. Systematic review of ERP and fMRI studies investigating inhibitory control and error processing in people with substance dependence. J Psychiatry Neurosci. 2014;39(3):149-169.
28. Almeida-Antunes N, Gouveia P, Lopes FM, Faria A, Barbosa F. Electroencephalography and magnetoencephalography in binge drinking: A systematic review. Neurosci Biobehav Rev. 2021;124:282-298.
29. Aron AR. From reactive to proactive and selective control: Developing a richer model for stopping inappropriate responses. Neuroscientist. 2011;17(2): 148-160.
30. Enriquez-Geppert S, Huster RJ, Herrmann CS. EEG-neurofeedback as a tool to modulate cognition and behavior: A review tutorial. Neuroimage. 2017;149:423-441