

ผลของโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ต่ออาการปวดและสัญญาณชีพ ในระยะที่ 1 ของการคลอดของผู้คลอดครรภ์แรก

The Effects of Visualizing Valence Picture and Listening to Classical Thai Music Inserting Binaural Beats on the First Stage of Labor Pain and Vital Signs of Primigravidarum

อาทิตยา เพิ่มสุข^{1*}, สุชาดา กรเพชรปานี¹, ยูทธนา จันทะชิน¹

Atitaya Permsuk^{1*}, Suchada Kornpetpanee¹, Yoottana Janthakhin¹

¹ College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University, Thailand

บทคัดย่อ

ความปวดในระยะคลอดมีอาการรุนแรงมากขึ้นตามความก้าวหน้าของการคลอดและส่งผลกระทบต่อผู้คลอดทุกคน การช่วยให้ผ่อนคลายและลดปวดจึงมีความสำคัญในการดูแลผู้คลอด การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ และศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นต่อความปวดและสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลอดของผู้คลอดครรภ์แรก กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้คลอดครรภ์แรก จำนวน 60 ราย ที่โรงพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี เลือกแบบเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดด้วยคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ 20 ราย และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ 20 ราย และกลุ่มควบคุมได้รับการดูแลตามปกติ 20 ราย ทำการวัดคะแนนความปวดและสัญญาณชีพก่อนการทดลอง หลังการทดลองทันที และ 30 นาที หลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย โปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดกับไม่แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ วิเคราะห์ข้อมูล ด้วยสถิติ Chi-square และความแปรปรวนพหุคูณแบบวัดซ้ำ

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยกิจกรรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ ใช้ระยะเวลา 30 นาที สามารถช่วยผ่อนคลาย ลดปวดและสัญญาณชีพในระยะคลอดได้ 2) ค่าเฉลี่ยความปวดของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะหลังการทดลองทันที และ 30 นาทีหลังการทดลองต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) สัญญาณชีพของกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการทดลองทันทีต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และ 4) ค่าเฉลี่ยความปวดของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะหลังการทดลองทันทีต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

คำสำคัญ: ภาพที่ประทับใจ, ไบนอราลบีตส์, ความปวดในระยะที่ 1 ของการคลอด, สัญญาณชีพ

*Corresponding author. E-mail: atitaya46@yahoo.co.th

Abstract

Pain during the first stage of labor occurs in all women and its severity follows the progression of labor. Relaxation and pain relief are important during this time. The objectives of this research were: to develop appropriate valence pictures and classical music tracks inserted with binaural beats, and then to study their effectiveness on pain and on the vital signs in the first stage of labor in primigravidarum. The subjects were 60 primigravida women who had been admitted to Prachomkloa Hospital, Phetchaburi Province. They were divided into three groups with 20 subjects in each group. An experimental group received the valence pictures and the classical music inserted with binaural beats; a second experimental group received the valence pictures and classical music tracks without binaural beats program; and a control group received standard care. Labor pain was assessed by the Visual Analogue Scale (VAS). Labor pain and vital signs were measured before, immediately, and 30 minutes after intervention. The research instruments were valence picture and classical music tracks inserted/not inserted with binaural beats program. Data were analyzed using chi-square, and repeated measures MANOVA.

The results showed that: (1) the visualization activities, in tandem with 30 minutes of listening to classical music inserted with binaural beats, helped women to relax, and to relieve pain during labor; (2) the first experimental group exhibited a significant decrease in their average labor pain score when compared with the control group and with the second experimental group, immediately and 30 minutes after intervention ($p < .05$); (3) the first experimental group showed a significant decrease in vital signs when compared with the control group and the second experimental group, immediately after intervention ($p < .05$); and (4) the second experimental group showed a significant relief in pain immediately after intervention when compared with the control group ($p < .05$).

Keywords: valence picture, binaural beats, first stage of labor pain, vital signs

ความนำ

ความปวดในระยะคลอดเป็นภาวะที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ของการคลอดและมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นตามความก้าวหน้าของการคลอด (Abushaikh & Oweis, 2005) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่ 1 ของการคลอด ซึ่งเป็นระยะที่ยาวนานที่สุดในกระบวนการคลอดและเป็นระยะที่ก่อให้เกิดความเจ็บปวดรุนแรงที่สุด (Labor & Maguire, 2008) และส่งผลกระทบต่อผู้คลอดและทารกในครรภ์ สาเหตุของความปวดเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคและสรีรวิทยาหรือเรียกว่า นอซิเซปทีฟ (Nociceptive pain) ไปกระตุ้นประสาทรับรู้ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีในร่างกาย

(Chemical stimuli) เมื่อมีความปวดเกิดขึ้น ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) จะหลั่งคอร์ติโคโทรปิน รีลีสซิงแฟคเตอร์ (Corticotrophin-Releasing Factor: CRF) ไปกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system) จากนั้นนอร์อิพิเนพริน (Norepinephrine) จะหลั่งจากปลายของประสาทซิมพาเทติก และอะดรีนาลิน (Adrenaline) จะหลั่งจากอะดรีนัลคอร์เท็กซ์ (Adrenal cortex) ผลของการหลั่งของสารเหล่านี้ ทำให้ระดับความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการตอบสนองที่พบได้บ่อยจากความปวด นอกจากนี้ยังทำให้อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น

มีภาวะเครียด ทำให้หลังฮอร์โมนคอร์ติซอล (Cortisol) ในกระแสเลือดเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้เลือดที่ไปเลี้ยงมดลูกลดลง กล้ามเนื้อมดลูกทำงานไม่ประสานกัน การหดตัวของมดลูกผิดปกติ การเปิดขยายของปากมดลูกล่าช้า ทำให้ระยะที่ 1 ของการคลอดยาวนานขึ้น ความปวดยังส่งผลกระทบต่อจิตใจโดยจะทำให้ผู้คลอดเกิดความวิตกกังวล และหวาดกลัวต่อกระบวนการคลอด ซึ่งผู้คลอดจะเกิดความเครียดทางด้านจิตใจซึ่งเป็นไปตามวงจรความกลัว ความเครียด ความปวด (Fear-Tension-Pain Syndrome) นอกจากนี้ความปวดยังส่งผลกระทบต่อทารกในครรภ์ กล่าวคือ การหดตัวของมดลูกที่รุนแรงขึ้น นานและถี่ขึ้น จะทำให้ลดปริมาณเลือดไปเลี้ยงมดลูก รวมทั้งปริมาณออกซิเจนไปสู่ทารกในครรภ์ ซึ่งหากคงอยู่เป็นเวลานาน ๆ จะทำให้ทารกในครรภ์ขาดออกซิเจน ดังนั้นการลดปวดในระยะคลอด จึงเป็นหัวใจสำคัญในการดูแลผู้คลอด (Abushaikha & Oweis, 2005)

การลดปวดในระยะคลอดมี 2 แนวทางหลัก คือ การใช้ยาและไม่ใช้ยา การลดปวดโดยใช้ยานั้น ส่วนใหญ่เป็นยาในกลุ่มโอปิออยด์ (Opioid) ซึ่งมีผลทำให้เกิดการกดศูนย์หายใจ มีภาวะแทรกซ้อนต่อผู้คลอดและทารกในครรภ์ ดังนั้น การลดปวดโดยไม่ใช้ยาจึงได้รับการพิจารณาเป็นอันดับแรก และสามารถจำแนกการลดปวดโดยไม่ใช้ยาได้ 3 ประการหลัก คือ 1) การใช้วิธีลดตัวกระตุ้นความปวด (Techniques reducing painful stimuli) 2) การกระตุ้นประสาทส่วนปลาย (Techniques activating peripheral) และ 3) การใช้วิธีการส่งเสริมการยับยั้งการส่งกระแสประสาทความปวดจากไขสันหลัง (Techniques enhancing descending inhibitory pathways) (Perry, Hockenberry, Lowdermilk, & Wilson, 2013) ซึ่งการลดปวดโดยวิธีนี้จะทำให้มีการส่งจากสมองไปยังไขสันหลัง และพบว่า การเบี่ยงเบนความสนใจต่าง ๆ ทำให้สมองส่งคำสั่งผ่านทางเส้นประสาทนำเข้า (Afferent nerve) ยับยั้งการเปิดประตูควบคุมความปวด (Gate control) นอกจากนี้สมองยังสามารถส่งคำสั่งโดยตรงให้มีการปิดประตูที่ไขสันหลัง ทำให้ไม่เกิดความปวดขึ้น

ในทางคลินิกพบว่า การเบี่ยงเบนความสนใจโดยอาศัยหลักการทางประสาทสัมผัสทางการมองเห็นและการได้ยินสามารถลดความปวด และลดภาวะความดันโลหิตสูงได้ และการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า อารมณ์เชิงลบจะกระตุ้นความปวด และอารมณ์เชิงบวกหรืออารมณ์พึงพอใจจะยับยั้งความปวด (Rhudy, Bartley, & Williams, 2010) โดยพบว่า ภาพที่ประทับใจจะยับยั้งความปวด (Rhudy, Williams, McCabe, Russell, & Maynard, 2008) การดูภาพที่ประทับใจ จะช่วยให้ผ่อนคลาย ลดปวดได้ เนื่องจากผ่านประสาทสัมผัสทางตา ซึ่งเป็นประสาทสัมผัสที่มีอิทธิพลมากที่สุดถึงร้อยละ 70 (นนทิชา ถาวรไพฑูริย์บุตร, 2555) และพบว่า การดูภาพที่ประทับใจจะกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนลิมบิก (Limbic) ช่วยเปลี่ยนแปลงความรู้สึกและอารมณ์ สามารถลดระดับสัญญาณความปวดในระดับสมองและไขสันหลัง (Roy, Piché, Chen, Peretz, & Rainville, 2009) และเป็นวิธีการที่ช่วยเบี่ยงเบนความสนใจจากความปวด (Johnson, 2005) มีการศึกษาพบว่า การดูภาพที่ประทับใจสามารถลดความปวดในผู้ป่วยไมเกรนได้ (de Tommaso et al., 2009) ช่วยปรับคลื่นสมองลงมาให้อยู่ในช่วงคลื่นความถี่ต่ำได้อีกด้วย (Kenntner-Mabiala & Pauli, 2005)

ประสาทสัมผัสที่มีอิทธิพลรองลงมา คือการได้ยินเสียงพบว่า การฟังดนตรีเป็นวิธีที่เหนียวแน่นให้เกิดอารมณ์ที่มีประสิทธิภาพและเป็นสากลมากที่สุดวิธีหนึ่ง (Johnsen, Tranel, Lutgendorf, & Adolphs, 2009) ดนตรีจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีการนำมาใช้ในการลดความเจ็บปวดในระยะคลอดซึ่งสามารถช่วยให้ผู้คลอดเกิดความผ่อนคลาย ลดความวิตกกังวลและตึงเครียด ผู้คลอดสามารถควบคุมตนเองได้ในระยะคลอด และสามารถลดความเจ็บปวด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเสียงดนตรีช่วยให้ผู้คลอดเกิดการเบี่ยงเบนความสนใจ ทำให้ลดการเร้าทางอารมณ์ และกระตุ้นให้มีการหลั่งของเอนดอร์ฟิน (Endorphin) ลดอัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการหายใจ และลดระดับความดันซิสโตลิก (Evans, 2002) ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการนำดนตรีเพียงวิธีเดียวมาใช้ในการบรรเทาความเจ็บปวดในระยะคลอด สามารถลดความเจ็บปวดได้ในระยะเริ่มต้นที่

ปากมดลูกเปิดเร็ว (Liu, Chang, & Chen, 2010) สามารถลดความปวดในระยะที่ 1 ของการคลอด (Active phase) แต่โดยธรรมชาติของการคลอด จะมีความปวดเพิ่มขึ้นตามความก้าวหน้าของการคลอดและทำให้คลื่นสมองเปลี่ยนแปลงตามด้วย

ไบนอราลบีตส์สามารถเหนี่ยวนำให้คลื่นสมองในระดับหนึ่งเปลี่ยนไปอีกระดับหนึ่งได้ และคงอยู่ในสถานะนั้นตราบเท่าที่สมองได้รับคลื่นสมองนั้น ๆ และยังเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองได้ ความถี่ของคลื่นสมองที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์กับการหลั่งสารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับการผ่อนคลาย การลดภาวะเครียด โดยพบว่า คลื่นสมองที่มีความถี่ 10 Hz (Alpha state) ทำให้การหลั่งซีโรโทนิน (Serotonin) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่ทำให้ร่างกายผ่อนคลายและลดความปวด มีการศึกษานำคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์มาแทรกสอดกับเสียงดนตรีโดยใช้คลื่นอัลฟาพบว่า ทำให้ผ่อนคลายมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดความปวดได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย (Padmanabhan, Hildreth, & Laws, 2005) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ ที่เหมาะสมในบริบทของคนไทย เพื่อลดความปวดและสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลอดในผู้คลอดครรภ์แรก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ สำหรับลดความปวดและสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลอดในผู้คลอดครรภ์แรก
2. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ ระหว่างกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับโปรแกรมกับกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์และกับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ สำหรับผู้คลอดครรภ์แรก ในประเด็นดังต่อไปนี้

2.1 เปรียบเทียบคะแนนความปวดของผู้คลอดในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลองทันที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2.2 เปรียบเทียบระดับความดันซิสโตลิกของผู้คลอดในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลอง และระยะหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2.3 เปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจของผู้คลอดในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลองทันที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2.4 เปรียบเทียบอัตราการหายใจของผู้คลอดในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลองทันที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

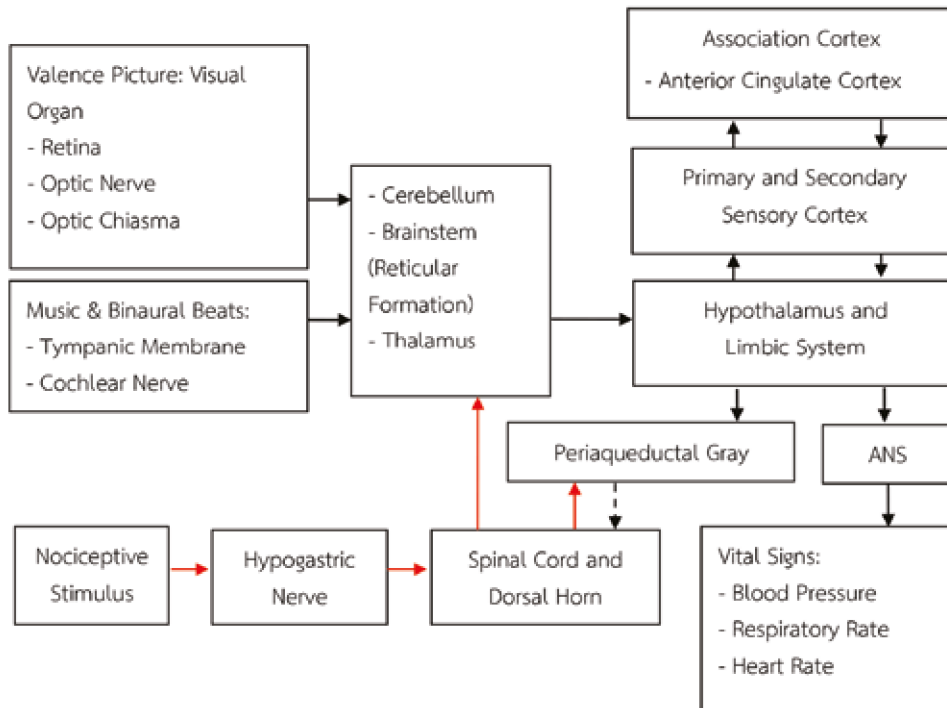
กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้ใช้ทฤษฎีควบคุมประตู (Gate Control Theory) ของ Melzack and Katz (2004) และทฤษฎีควบคุมความปวดภายใน มาเป็นพื้นฐานในการอธิบาย ดังนี้ เมื่อกระแสประสาทความเจ็บปวดเกิดขึ้น จะเกิดการส่งกระแสประสาทไปยังเส้นประสาทใหญ่และเล็กพร้อม ๆ กัน หากมีการกระตุ้นเส้นประสาทใหญ่มากกว่าเส้นประสาทเล็กจะเกิดการปิดประตู ในระยะที่ 1 ของการคลอด ความปวดเกิดจากการกระตุ้นของประสาทรับรู้อาการปวด (Nociceptor) ซึ่งอยู่ในแอดเนกซ์ (Adnexa) มดลูก และเอ็นยึดระหว่างกล้ามเนื้อของอุ้งเชิงกราน ซึ่งเป็นผลมาจากการเปิดขยายของปากมดลูกและมดลูกส่วนล่าง ทำให้เกิดการบวม การยืดขยายและการชอกช้ำของกล้ามเนื้อมดลูกและเอ็นที่ยึดกล้ามเนื้อในอุ้งเชิงกราน เมื่อมดลูกมีการหดตัวทำให้กล้ามเนื้อมดลูกขาดเลือดไปเลี้ยงชั่วคราว ถ้ามดลูกไม่มีการผ่อนคลายเพียงพอหลังการหดตัว จะทำให้เลือดไปเลี้ยงมดลูกลดลง เป็นผลให้ความเจ็บปวดเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้การเปิดขยายของปากมดลูกและแรงกดลงบนตัวมดลูก ปากมดลูกท่อน้ำนม กระเพาะปัสสาวะและทวารหนัก การหดตัว

และการตั้งรับของเอ็นยึดต่าง ๆ และการยึดขยายของกล้ามเนื้อในอุ้งเชิงกราน สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดการกระตุ้นที่ประสาทรับความรู้สึกซึ่งเป็นปลายประสาทอิสระ (Free nerve ending) ที่จะส่งพลังประสาทไปตามใยประสาทขนาดใหญ่ เอ เดลตา (A delta) และใยประสาทขนาดเล็ก ซี (C delta) จากข่ายประสาทของมดลูกไปยังข่ายประสาทท้องน้อย (Hypogastric plexus) ข่ายประสาทซิมพาธิคและประสาทช่องอกส่วนล่าง (Lower thoracic chain) เข้าสู่ประสาทส่วนเอวที่ 1 (1st lumbar Nerve) และประสาทส่วนอกที่ 12, 11 และ 10 (12th, 11th, 10th thoracic nerves) และส่งต่อไปยังสมองโดยผ่านทางเลเทอร์อลสไปโนธาลามิกแทรค (Lateral spinothalamic tract) ซึ่งประกอบด้วยเส้นใยประสาท 2 กลุ่ม คือนีโอสไปโนธาลามิกแทรค (Neospinothalamic tract) ส่วนใหญ่เป็นใยประสาท เอ เดลต้า นำส่งพลังประสาทไปที่ธาลามัส (Thalamus) แล้วส่งไปยังเปลือกสมองบริเวณที่รับรู้ความรู้สึกเพื่อแปลผลอย่างละเอียด โดยบอกลักษณะและความเจ็บปวดด้วยส่วนพาลีโอสไปโนธาลามิกแทรค (Paleospinothalamic tract) ส่วนใหญ่เป็นใยประสาท ซี เดลต้า นำพลังประสาทไปยังเรติคิวลาร์ฟอร์เมชัน (Reticular formation) เมเดียลธาลามัส (Medial thalamus) ไฮโปธาลามัส (Hypothalamus) ระบบลิมบิกและฟอนทัลคอร์เทค (Frontal cortex) ซึ่งทำหน้าที่เร้าอารมณ์ ทำให้มีการแสดงออกทางพฤติกรรม (Lowdermilk & Perry, 2006)

การดูภาพที่ประทับใจและการฟังดนตรีจะช่วยเบี่ยงเบนความสนใจ โดยทำให้ผู้คลออดเกิดการเปลี่ยนแปลงความสนใจจากความปวดไปสู่สิ่งอื่น ๆ หรือดึงดูดความสนใจของผู้คลออดมาสู่สิ่งกระตุ้นที่จัดกระทำให้มากกว่าการรับรู้ความปวดที่เกิดขึ้น จากกลไกการดูภาพและการฟังเสียง จะไปกระตุ้นการทำงานของเรติคิวลาร์ฟอร์เมชัน (Reticular formation) ในก้านสมอง (Brainstem)

ซึ่งการทำงานของเรติคิวลาร์ฟอร์เมชันในก้านสมองนั้นเป็นระบบการทำงานที่สม่ำเสมอโดยจะทำหน้าที่ในการปรับสัญญาณที่เข้าสู่สมอง หรือสัญญาณที่ออกสู่ภายนอกให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม ถ้ามีการนำเข้าของกระแสประสาทการรับรู้ความรู้สึก (Sensory input) เพิ่มขึ้น ส่วนที่ยับยั้งการนำเข้าก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งการทำงานของเรติคิวลาร์ฟอร์เมชันจะมีอิทธิพลและได้รับอิทธิพลจากเปลือกสมอง (Cerebral cortex) สมองส่วนคอร์เท็กซ์ (Cortex) จะไปกระตุ้นธาลามัส (Thalamus) และไฮโปธาลามัส (Hypothalamus) ไปกระตุ้นต่อมใต้สมองตามลำดับให้หลั่งสารเอนดอร์ฟินมาควบคุมความปวดภายในร่างกายให้มากขึ้น ช่วยลดการรับรู้ต่อความปวด เพิ่มความอดทนต่อความปวด ประกอบกับการแทรกสอดด้วยคลื่นเสียงไปนอราลบีตส์ ซึ่งจะช่วยให้เหนี่ยวนำให้คลื่นสมองเปลี่ยนแปลงจากระดับหนึ่งไปอยู่ในอีกระดับหนึ่ง ตามความประสงค์ได้ และคงอยู่ในระดับนั้นตลอดช่วงเวลาที่ได้รับคลื่นความถี่นั้น ๆ ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดในระยะเวลาต้นของโปรแกรมเริ่มที่ 20 Hz เพื่อช่วยลดความเครียด ใช้ระยะเวลา 10 นาที จากนั้นได้ปรับลดลงเป็น 10 Hz ในช่วงระยะเวลา 20 นาที ซึ่งคลื่นความถี่นี้จะช่วยลดปวด และช่วยให้ผ่อนคลายได้ เป็นการเสริมสัญญาณประสาทให้มีความแรงยิ่งขึ้นและมีความคงที่จะช่วยกระตุ้นต่อมใต้สมองให้หลั่งสารคล้ายมอร์ฟินมาควบคุมความเจ็บปวดภายในร่างกายเพิ่มขึ้นและเป็นการผ่อนคลายช่วยลดการรับรู้ต่อความเจ็บปวดโดยการยับยั้งวงจร Fear-Tension-Pain ลดการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system) แต่เพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic) ผลคือ ทำให้หลอดเลือดขยายตัว ลดการหลั่งของแคททีโคลามีน (Catecholamines) ทำให้ความปวดลดลง (ศศิธร พุ่มดวง, 2551) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. โปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์สามารถนำไปใช้งานได้

2. เปรียบเทียบคะแนนความปวดและระดับสัญญาณชีพ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลองทันที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที

2.1 คะแนนความปวดของผู้คลอดในกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะหลังการทดลองทันที ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

2.2 ระดับความดันซิสโตลิกของผู้คลอดในกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะหลังการทดลองทันที ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

2.3 อัตราการเต้นของหัวใจของผู้คลอดในกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะหลังการทดลองทันที ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

2.4 อัตราการหายใจของผู้คลอดในกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะหลังการทดลองทันที ต่ำกว่ากลุ่มทดลอง

ที่ 2 และกลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้คลอดที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ที่มารับบริการ ณ หน่วยงานห้องคลอด โรงพยาบาลพระจอมเกล้าจังหวัดเพชรบุรี เดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2560 จำนวน 60 คน คำนวณกลุ่มตัวอย่างจากขนาดอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size: ES) ใช้วิธีเทียบกับขนาดการแจกแจงของประชากร โดยใช้เกณฑ์ของโคเฮน ใช้หลักการทดสอบแบบทางเดียว กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ขนาดอิทธิพลของตัวแปร มีค่าเท่ากับ 0.5 จากการคำนวณกลุ่มตัวอย่าง ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 45 คน แต่เพื่อให้มีความน่าเชื่อถือและมีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งควรมีจำนวน 20 คนต่อกลุ่มที่ศึกษา การศึกษานี้ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน สุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ กลุ่มทดลองที่ 2

ได้รับโปรแกรมการคุณภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ และกลุ่มควบคุมไม่ได้รับโปรแกรม

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกรวมทั้งเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria) ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้คลอตมีอายุระหว่าง 20-35 ปี สัญชาติไทย ตั้งครรภ์เดี่ยว อายุครรภ์ 37-42 สัปดาห์ ไม่มีความผิดปกติทางการมองเห็นและการได้ยิน ไม่มีภาวะแทรกซ้อนหรือภาวะเสี่ยงในระยะตั้งครรภ์ ปากมดลูกเปิดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 เซนติเมตร ขณะทำการศึกษา มีส่วนนำทารกเป็นท่าศีรษะ และยินดีเข้าร่วมการวิจัยนี้ สำหรับคุณสมบัติที่คัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่ คลอดบุตรเกิดไร้ชีพ (DFIU) น้ำหนักทารกน้อยกว่า 2500 กรัม หรือมากกว่า 4000 กรัม ผ่าตัดคลอดบุตร มีภาวะแทรกซ้อนในระยะคลอด เป็นโรคลมชักหรือเคยได้รับอุบัติเหตุทางสมอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้คัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ 1) แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล 2) แบบสอบถามข้อมูลทางสูติศาสตร์ 3) แบบบันทึกคะแนนความปวดและสัญญาณชีพ 4) การวัดระดับสายตาระยะใกล้ (Near vision) ด้วยเจเกอร์ชาร์ต (Jaeger's chart) และ 5) เครื่องมือประเมินการได้ยินด้วยส้อมเสียง (Tuning fork tests)
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมการคุณภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ใช้ระยะเวลา 33 นาที ประกอบด้วย กิจกรรมหลัก 2 กิจกรรม คือ 1) การหายใจแบบช้า (Slow deep chest breathing) เริ่มต้นด้วยการหายใจแบบ Cleansing breath จะเป็นการหายใจเข้าลึก ๆ แล้วค่อย ๆ ปล่อยลมหายใจออก โดยหายใจเข้าทางจมูกช้า ๆ นับ 1-4 แล้วหายใจออกทางปากช้า ๆ นับ 1-5 เป็นระยะเวลา 3 นาที เพื่อดึงความสนใจจากความปวด 2) การคุณภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทย

เดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ โดยภาพที่นำมาทำโปรแกรมในครั้งนี้ค้นหาจากเว็บไซต์ต่าง ๆ และทำการคัดเลือกโดยผู้คลอต เป็นลักษณะภาพเด็กที่มีอารมณ์เชิงบวก มีจำนวน 180 ภาพ ความละเอียดของภาพ 1024*768 พิกเซลหรือใกล้เคียง นำมาจัดทำในรูปแบบ VDO พร้อมทั้งกำหนดระยะเวลาให้ภาพปรากฏนาน 10 วินาที/ภาพ นำเสนอกับเครื่องคอมพิวเตอร์หน้าจอ 15 นิ้ว นำมาผสม (Mixed) เสียงดนตรีไทยเดิมที่มีจังหวะสม่ำเสมอประมาณ 60-80 ครั้งต่อนาที จำนวน 6 เพลง ซึ่งได้จากการคัดเลือกของผู้คลอตจากจำนวน 13 เพลง และทำการแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ โดยกำหนดเป็น 2 ช่วงความถี่ คือ ในช่วง 10 นาทีแรก กำหนดคลื่นความถี่นำเข้าทางหูข้างขวา 400 เฮิรตซ์ หูข้างซ้าย 420 เฮิรตซ์ จะได้คลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ 20 เฮิรตซ์และในช่วง 20 นาทีหลัง กำหนดคลื่นความถี่นำเข้าทางหูข้างขวา 400 เฮิรตซ์ หูข้างซ้าย 410 เฮิรตซ์ จะได้คลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ 10 เฮิรตซ์ ฟังผ่านทางหูฟังสเตอริโอ (Stereo) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ซึ่งเป็นสูติแพทย์ 1 คน อาจารย์พยาบาลสูติศาสตร์ 1 คน ผู้ทรงคุณวุฒิผู้เชี่ยวชาญด้านภาพและเสียง 2 คน และพยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ หัวหน้างานห้องคลอด 1 คน ช่วยตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเครื่องมือและดำเนินการแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

3. เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรตาม

- 3.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของผู้คลอต แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ข้อมูลส่วนบุคคล และ 2) ข้อมูลทางสูติศาสตร์
- 3.2 แบบบันทึกคะแนนความปวดและสัญญาณชีพ ซึ่งประกอบด้วย ระดับความดันซิสโตลิก อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจ
- 3.3 แบบประเมินระดับความเจ็บปวดด้วยสายตา (Visual Analog Scale: VAS) มีลักษณะเป็นเส้นตรงยาว 10 เซนติเมตร มีตัวเลขบนปลายของเส้นตรงแทนระดับความเจ็บปวด คือเลข 0 แทนความรู้สึกไม่เจ็บปวดเลย จนถึงเลข 10 แทนความรู้สึกเจ็บปวดมากที่สุดในชีวิต โดยใช้การสอบถามและทำเครื่องหมายกากบาทลงบน

เส้นตรงให้ตรงกับระดับความรู้สึกปวด แบบประเมินนี้มีค่าความเที่ยงสูงและใช้ในการวัดระดับความเจ็บปวดกันอย่างแพร่หลาย

3.4 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ สำหรับวัดความดันโลหิต และอัตราการเต้นของหัวใจ ยี่ห้อ Bionet

3.5 นาฬิกาเข็มวินาที ยี่ห้อ CASIO ใช้จับเวลา

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาและได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อ 27 ตุลาคม 2560 ก่อนดำเนินการวิจัยมีการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างโดยแจ้งให้ทราบว่า การเข้าร่วมวิจัยนี้เป็นไปตามความสมัครใจ ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลและระยะเวลาของการวิจัย กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยได้ตลอดเวลา ก่อนที่การวิจัยจะสิ้นสุดโดยไม่มีผลต่อการรักษา ข้อมูลทุกอย่างจะถือเป็นความลับและผลการวิจัยจะนำเสนอในภาพรวม เมื่อกลุ่มตัวอย่างตกลงใจเข้าร่วมการวิจัย จึงให้ลงนามในเอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง ใช้แบบแผนการทดลองแบบวัดก่อนและหลังการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม (Pretest and multiple-posttest design) (Edmonds & Kennedy, 2017)

วิธีดำเนินการทดลอง

ภายหลังได้รับคำรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา ได้ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มและกลุ่มควบคุม ตั้งแต่วันที่ 30 ตุลาคม 2560 ถึง 30 พฤศจิกายน 2560 ทุกวันไม่เว้นวันหยุดราชการ ตั้งแต่เวลา 08.01 น. ถึง 24.00 น.

วิธีดำเนินการทดลอง แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะก่อนการทดลอง ระยะทดลอง และระยะหลังการทดลอง ดังนี้

1. ก่อนการทดลอง ผู้คลอดในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ได้รับการประเมินการตรวจร่างกาย (Physical examination) ประกอบด้วย

1.1 ประเมินการหดตัวของมดลูก (Contraction) ประกอบด้วย ประเมินระยะเวลาการหดตัวของมดลูก (Duration of contraction) ระยะห่างของการหดตัวของมดลูก (Interval of contraction) ความถี่ของการหดตัวของมดลูก (Frequency of contraction) และความแรงของการหดตัวของมดลูก (Intensity or severity) โดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์คือ ระบบตรวจติดตามส่วนกลาง (Central delivery monitoring system)

1.2 ประเมินการเปิดของปากมดลูก (Dilatation of cervix) ประกอบด้วย การเปิดขยายของปากมดลูก ความบางของปากมดลูก (Effacement of cervix) ระดับส่วนนำ (Station of presentation) ประเมินโดยพยาบาลวิชาชีพชำนาญการงานห้องคลอดหรือสูติแพทย์ เมื่อปากมดลูกเปิด 3-4 เซนติเมตร และได้รับการเร่งคลอด (Augmentation of labor)

1.3 ประเมินสัญญาณชีพ (Vital signs) ประกอบด้วย ระดับความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic Blood Pressure: SBP) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate: HR) และอัตราการหายใจ (Respiratory Rate: RR)

1.4 ประเมินความรุนแรงของความปวด (Intensity of pain score) จะเริ่มประเมินความปวด

พร้อมบันทึกข้อมูลทั้งหมดลงในแบบบันทึกก่อนการทดลอง

2. ระยะทดลอง กลุ่มทดลองที่ 1 จะได้รับโปรแกรมการดูแลที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลปีตส์ เป็นระยะเวลา 30 นาที เมื่อกลุ่มทดลองมีอาการเจ็บครรภ์จริง ผู้คลอดอยู่ในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้ซึ่งเป็นเตียงรอกคลอดที่มีการกั้นม่านเพื่อความเป็นส่วนตัว ขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับโปรแกรมการดูแลที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลปีตส์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับโปรแกรม

3. ระยะหลังการทดลอง แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้
 - 3.1 ระยะหลังการทดลองทันที ทำการประเมิน ความปวดและสัญญาณชีพ ครั้งที่ 1
 - 3.2 ระยะหลังการทดลอง 30 นาที ทำการประเมิน ความปวดและสัญญาณชีพ ครั้งที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลด้วยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลด้วย สถิติ Chi-square
2. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลด้วย MANOVA
3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความปวด และ สัญญาณชีพ ซึ่งประกอบด้วยระดับความดันซิสโตลิก อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจ ในระยะก่อน การทดลอง หลังการทดลองทันที และหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และ กลุ่มควบคุม ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ วัดซ้ำ (Repeated measure ANOVA)

ผลการวิจัย

1. โปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียง ดนตรีไทยเดิมแทรกสอดด้วยคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ต่อ ความปวดและสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลออดใน ผู้คลออดครั้งแรก เป็นโปรแกรมที่ใช้หลักการการเบี่ยงเบน

ความสนใจ (Distraction) ไปแข่งขันกับสัญญาณความปวด และใช้ทฤษฎีควบคุมประตู (Gate Control Theory) ซึ่งเป็นการยับยั้งความปวดจากสมองลงมายังไขสันหลัง โดยผ่านการตรวจคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน วิเคราะห์ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) ของโปรแกรม ได้เท่ากับ 1.00 และนำไป ทดลองใช้กับผู้คลออดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ราย โดยปฏิบัติทุกขั้นตอนเช่นเดียวกับการ ทดลองจริง

2. การศึกษาผลของโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจ ร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดด้วยคลื่นเสียง ไบนอราลบีตส์ต่ออาการปวดและสัญญาณชีพ จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน มีดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ ในการคลออดในระยะที่ 1 ของการคลออด ระหว่างกลุ่ม ทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่ม ทดลองที่ 1 มีระยะเวลาที่ใช้ในการคลออดเฉลี่ย 186.00 นาที กลุ่มทดลองที่ 2 มีระยะเวลาที่ใช้ในการคลออดเฉลี่ย 239.50 นาที และกลุ่มควบคุม มีระยะเวลาที่ใช้ในการ คลออดเฉลี่ย 265.25 นาที

เมื่อทดสอบความแตกต่างของข้อมูลทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการคลออดในระยะที่ 1 ของการ คลออด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = 5.85, p < .05$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาที่ใช้ในการคลออดในระยะที่ 1 ของ การคลออด ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		กลุ่มควบคุม		F	p
	(n=20)	(n=20)	(n=20)	(n=20)	(n=20)	(n=20)		
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
ระยะเวลาในระยะที่ 1 ของการคลออด (นาที)	186.00	58.25	239.50	68.07	265.25	93.41	5.85*	< .05

จากการพบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะ ระยะเวลาที่ใช้ในการคลออดในระยะที่ 1 ของการคลออด จึง ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วย Post hoc test และทดสอบความแปรปรวนด้วยสถิติทดสอบ Levene' statistic test พบว่า ค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน

($F = 3.69, p < .05$) จึงวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่ด้วย สถิติ Dunnett T3 ผลการศึกษาพบความแตกต่างระหว่าง กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 2 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบรายคู่ของความแตกต่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ในการคลอດในระยะที่ 1 ของการคลอດทดสอบโดยวิธี Dunnett T3

กลุ่มการทดลอง	ระยะเวลาในระยะที่ 1 ของการคลอດ		
	Mean Difference	SD	p
กลุ่มควบคุม-กลุ่มทดลองที่ 1	79.250*	24.616	< .05
กลุ่มควบคุม-กลุ่มทดลองที่ 2	15.750	25.845	> .05
กลุ่มทดลองที่ 1-กลุ่มทดลองที่ 2	-53.500*	20.035	< .05

2.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความปวดของผู้คลอດในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลองทันที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ด้วยสถิติ Two way repeated ANOVA พบว่า กลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง มีคะแนนความปวดเฉลี่ย 6.40 คะแนน ระยะหลังการทดลองทันที มีคะแนนความปวดเฉลี่ย 7.15 คะแนน และระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีคะแนนความปวดเฉลี่ย 8.00 คะแนน กลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะก่อนการทดลอง มีคะแนนความปวดเฉลี่ย 6.25 คะแนน หลังระยะหลังการทดลองทันที มีคะแนนความปวดเฉลี่ย 5.05 คะแนน และระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีคะแนนความปวดเฉลี่ย 6.55 คะแนน กลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะก่อนการทดลอง มีคะแนนความปวดเฉลี่ย 6.20 คะแนน ระยะหลังการทดลองทันที มีคะแนนความปวดเฉลี่ย 6.05 คะแนน และระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีคะแนนความปวดเฉลี่ย 7.95 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ในระยะหลังการทดลองทันทีและระยะหลังการทดลอง 30 นาที ($F = 19.52, p < .05$; $F = 11.72, p < .05$) ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ผลตรวจสอบตามข้อตกลงเบื้องต้นในเรื่อง Compound symmetry โดยใช้สถิติ Mauchly's test of sphericity พบว่า ในระยะหลังการทดลองทันที มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2

ในระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ดังตารางที่ 4

2.3 ผลการเปรียบเทียบระดับความดันซิสโตลิกของผู้คลอດ ในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลองทันที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ด้วยสถิติ Two way repeated ANOVA พบว่า กลุ่มควบคุม ระยะก่อนการทดลอง มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 128.75 มิลลิเมตรปรอท ระยะหลังการทดลองทันที มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 129.80 มิลลิเมตรปรอท และระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 131.90 มิลลิเมตรปรอท กลุ่มทดลองที่ 1 ระยะก่อนการทดลอง มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 129.15 มิลลิเมตรปรอท ระยะหลังการทดลองทันที มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 122.90 มิลลิเมตรปรอท และระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 126.85 มิลลิเมตรปรอท กลุ่มทดลองที่ 2 ระยะก่อนการทดลอง มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 128.00 มิลลิเมตรปรอท ระยะหลังการทดลองทันที มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 127.35 มิลลิเมตรปรอท และระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิกเฉลี่ย 130.35 มิลลิเมตรปรอท เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มในระยะหลังการทดลองทันที ($F = 7.97, p < .05$) ดังตารางที่ 3

ผลตรวจสอบตามข้อตกลงเบื้องต้น ในเรื่อง Compound symmetry โดยใช้สถิติ Mauchly's test of sphericity พบว่า ในระยะหลังการทดลองทันที มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ขณะที่ในระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 ดังตารางที่ 4

2.4 ผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจของผู้ทดลอง ในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลองทันที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ด้วยสถิติ Two way repeated ANOVA พบว่า กลุ่มควบคุม ระยะก่อนการทดลอง มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 92.30 ครั้งต่อนาที ระยะหลังการทดลองทันที มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 94.00 ครั้งต่อนาที ระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 95.65 ครั้งต่อนาที กลุ่มทดลองที่ 1 ระยะก่อนการทดลอง มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 93.75 ครั้งต่อนาที ระยะหลังการทดลองทันที มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 89.00 ครั้งต่อนาที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 92.85 ครั้งต่อนาที กลุ่มทดลองที่ 2 ระยะก่อนการทดลอง มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 93.65 ครั้งต่อนาที ระยะหลังการทดลองทันที มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 91.81 ครั้งต่อนาที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 95.50 เมื่อทดสอบเปรียบ

เทียบอัตราการเต้นของหัวใจพบว่า มีความแตกต่างกัน ในระยะหลังการทดลองทันที ($F = 4.71, p < .05$) ดังตารางที่ 3

ผลตรวจสอบตามข้อตกลงเบื้องต้น ในเรื่อง Compound symmetry โดยใช้สถิติ Mauchly's test of sphericity พบว่า ในระยะหลังการทดลองทันที มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 ดังตารางที่ 4

2.5 ผลการเปรียบเทียบอัตราการหายใจของผู้ทดลอง ในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลองทันที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจในระยะก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ระยะหลังการทดลองทันที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($F=9.47, p < .05$) และค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ระยะหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 3

ผลการตรวจสอบตามข้อตกลงเบื้องต้นในเรื่อง Compound symmetry โดยใช้สถิติ Mauchly's test of sphericity พบว่า ในระยะหลังการทดลองทันที มีความแตกต่างรายคู่ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความปวดและสัญญาณชีพของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลองทันที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=20)		กลุ่มทดลองที่ 1 (n=20)		กลุ่มทดลองที่ 2 (n=20)		F	p
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
	ความปวด (คะแนน)							
ก่อนการทดลอง	6.40	0.82	6.25	0.72	6.20	0.89	.33	> .05
หลังการทดลองทันที	7.10	1.04	5.05	0.89	6.05	1.23	19.52*	< .05
หลังการทดลอง 30 นาที	8.00	1.02	6.55	1.27	7.95	0.89	11.72*	< .05
ระดับความดันโลหิตซิสโตลิก								
ก่อนการทดลอง	128.75	5.52	129.15	6.43	128.00	5.21	.21	> .05
หลังการทดลองทันที	129.80	5.03	122.90	5.95	127.35	5.60	7.97*	< .05
หลังจากทดลอง 30 นาที	131.90	7.61	126.85	6.69	130.35	5.18	3.10	> .05
อัตราการเต้นของหัวใจ								
ก่อนการทดลอง	92.30	3.74	93.75	4.81	93.65	7.37	.416	> .05
หลังการทดลองทันที	94.00	4.35	89.00	4.70	91.81	6.19	4.71*	< .05
หลังการทดลอง 30 นาที	95.65	5.22	92.85	4.49	95.50	5.73	1.85	> .05
อัตราการหายใจ								
ก่อนการทดลอง	20.80	1.01	20.80	1.01	20.70	0.98	.07	> .05
หลังการทดลองทันที	21.40	1.14	20.00	0.65	20.90	1.21	9.47*	< .05
หลังการทดลอง 30 นาที	22.10	1.21	21.40	1.14	22.05	1.91	2.18	> .05

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดและสัญญาณชีพ ในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลองทันที และระยะหลังการทดลอง 30 นาที ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	Mean Difference			p		
	d ₁	d ₂	d ₃	C _{vs} E ₁	C _{vs} E ₂	E ₁ vs E ₂
ความปวด (คะแนน)						
ก่อนการทดลอง	0.150	0.200	0.050	> .05	> .05	> .05
หลังการทดลองทันที	2.100*	1.100*	-1.000*	< .001	< .01	< .05
หลังการทดลอง 30 นาที	1.450*	0.050	-1.400*	< .001	> .05	< .05
ระดับความดันโลหิตซิสโตลิก						
ก่อนการทดลอง	-0.400	0.750	1.150	> .05	> .05	> .05
หลังการทดลองทันที	6.900*	2.450	-4.450*	< .001	> .05	< .05
หลังการทดลอง 30 นาที	5.050	1.550	-3.500	.018	.459	.098
อัตราการเต้นของหัวใจ						
ก่อนการทดลอง	-1.450	-1.300	0.150	> .05	> .05	> .05
หลังการทดลองทันที	5.000*	2.200	-2.800	< .01	> .05	< .05
หลังการทดลอง 30 นาที	2.800	0.150	-2.650	.092	.927	.111
อัตราการหายใจ						
ก่อนการทดลอง	0.000	0.100	0.100	> .05	> .05	> .05
หลังการทดลองทันที	1.300*	0.500	-0.800	< .001	> .05	< .05
หลังการทดลอง 30 นาที	0.700	0.050	-0.650	> .05	> .05	> .05

หมายเหตุ: d₁ แทน ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดหรือสัญญาณชีพ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1
 d₂ แทน ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดหรือสัญญาณชีพ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2
 d₃ แทน ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดหรือสัญญาณชีพ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2
 C แทน กลุ่มควบคุม E₁ แทน กลุ่มทดลองที่ 1 และ E₂ แทน กลุ่มทดลองที่ 2

การอภิปรายผล

อันดับแรกผู้วิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ ใช้ระยะเวลาในการคลอดในระยะที่ 1 ของการคลอด สั้นกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ และสั้นกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับ

การดูแลมาตรฐาน (Standard care) เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า คลื่นเสียงไบนอราลบีตส์เพียงอย่างเดียวเพียงพอที่จะช่วยลดระยะเวลาในระยะที่ 1 ของการคลอดในผู้คลอดครรภ์แรกได้ ต่อมาพบว่า คะแนนความปวดในระยะหลังการทดลองทันทีของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียงไบนอราลบีตส์ และคะแนนความปวดของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียง

ดนตรีไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมสามารถช่วยลดความปวดในผู้คลอดครรภ์แรกได้ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ de Tommaso et al. (2009) อีกทั้งยังพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ มีคะแนนความปวดในระยะหลังการทดลองทันที ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์สามารถลดความปวดได้ดีกว่าโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ ในส่วนของคะแนนความปวดในระยะหลังการทดลอง 30 นาที กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่แทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ มีคะแนนความปวดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจและการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมที่ไม่ได้แทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ มีคะแนนความปวดไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงความคงทนของคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ต่อการลดความปวดของการคลอดในผู้คลอดครรภ์แรกได้ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่า คลื่นเสียงไบออราลบีตส์สามารถลดระดับความปวดในผู้ป่วยที่มีอาการปวดเรื้อรังได้ (Zampì, 2016; Weber, Werneck, Paiva, & Gans, 2015)

สำหรับผลของโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจ ร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ต่อสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลอด

ในผู้คลอดครรภ์แรกพบว่า คลื่นเสียงไบออราลบีตส์สามารถลดความดันซิสโตลิก อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจในช่วงระยะหลังการทดลองทันทีในผู้คลอดครรภ์แรกได้ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wiwatwongwana et al. (2016) ที่พบว่า การฟังเสียงดนตรีแทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์สามารถลดความดันซิสโตลิก และอัตราการเต้นของหัวใจในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต่อกระดูกได้

การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า คลื่นเสียงไบออราลบีตส์สามารถเหนี่ยวนำให้คลื่นสมองจากระดับหนึ่งเปลี่ยนไปอีกระดับหนึ่งได้ (Brainwave entrainment) และยังทำให้คลื่นสมองโดยรวมมีความเป็นระเบียบมากขึ้น และที่สำคัญคือทำให้คลื่นสมองมีความถี่คงอยู่ในสถานะนั้นในขณะที่ยังได้รับคลื่นความถี่นั้น ๆ อยู่ในการศึกษานี้ได้จัดให้ผู้คลอดได้รับคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ที่มีความถี่ 20 Hz ในช่วงต้นซึ่งเป็นช่วงคลื่นที่ช่วยลดความเครียดในระยะคลอด และหลังจากนั้นปรับคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ให้มีความถี่ 10 Hz ซึ่งคลื่นความถี่ดังกล่าว เป็นคลื่นที่ตรงกับคลื่นอัลฟาซึ่งเป็นคลื่นที่ช่วยให้เกิดการผ่อนคลาย ซึ่งความรู้สึกละผ่อนคลายมีผลยับยั้งการทำงานของสมองประสาทสัมผัส มีการหลั่งสารซีโรโทนิน (Serotonin) เพิ่มขึ้น เพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก จึงทำให้ความดันซิสโตลิก อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจลดน้อยลง (ศศิธร พุ่มดวง, 2551)

สรุปผลการวิจัย โปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจ ร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์สามารถลดความปวดและสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลอดในผู้คลอดครรภ์แรกได้ อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงผลในระยะยาวของโปรแกรมการดูภาพที่ประทับใจร่วมกับการฟังเสียงดนตรีไทยเดิมแทรกสอดคลื่นเสียงไบออราลบีตส์ต่อความปวดและสัญญาณชีพในระยะที่ 1 ของการคลอดในผู้คลอดครรภ์แรก

เอกสารอ้างอิง

- นนทิชา ถาวรไพบูลย์บุตร. (2555). กรอบอ้างอิงการรับรู้ทางสายตา. *บทความพื้นวิชา*, 17(3), 25-29.
- ศศิธร พุ่มดวง. (2551). *การลดปวดในระยะคลอดโดยไม่ใช้ยา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อัลลายด์เพรส.
- Abushaikh, L., & Oweis, A. (2005). Labour pain experience and intensity: a Jordanian perspective. *International Journal of Nursing Practice*, 11(1), 33-38.
- de Tommaso, M., Calabrese, R., Vecchio, E., Francesco, V. D. V., Lancioni, G., & Livrea, P. (2009). Effects of affective pictures on pain sensitivity and cortical responses induced by laser stimuli in healthy subjects and migraine patients. *International Journal of Psychophysiology*, 74(2), 139-148.
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An applied guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods* (2nd ed.). California: Sage Publications.
- Evans, D. (2002). The effectiveness of music as an intervention for hospital patients: a systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 37(1), 8-18.
- Johnsen, E. L., Tranel, D., Lutgendorf, S., & Adolphs, R. (2009). A neuroanatomical dissociation for emotion induced by music. *International Journal of Psychophysiology*, 72(1), 24-33.
- Johnson, M. H. (2005). How does distraction work in the management of pain?. *Current Pain and Headache Reports*, 9(2), 90-95.
- Kenntner-Mabiala, R., & Pauli, P. (2005). Affective modulation of brain potentials to painful and nonpainful stimuli. *Psychophysiology*, 42(5), 559-567.
- Labor, S., & Maguire, S. (2008). The pain of labour. *Reviews in Pain*, 2(2), 15-19.
- Liu, Y. H., Chang, M. Y., & Chen, C. H. (2010). Effects of music therapy on labour pain and anxiety in Taiwanese first-time mothers. *Journal of Clinical Nursing*, 19(7-8), 1065-1072.
- Lowdermilk, D. L., & Perry, S. E. (2006). Anatomy and physiology of pregnancy. *Maternity Nursing*, 208-230.
- Melzack, R., & Katz, J. (2004). The gate control theory: Reaching for the brain. *Pain: Psychological Perspectives*, 13-34.
- Padmanabhan, R., Hildreth, A. J., & Laws, D. (2005). A prospective, randomised, controlled study examining binaural beat audio and pre-operative anxiety in patients undergoing general anaesthesia for day case surgery. *Anaesthesia*, 60(9), 874-877.
- Perry, S. E., Hockenberry, M. J., Lowdermilk, D. L., & Wilson, D. (2013). *Maternal child nursing care* (5th ed.). Missouri: Elsevier Health Sciences.
- Rhudy, J. L., Bartley, E. J., & Williams, A. E. (2010). Habituation, sensitization, and emotional valence modulation of pain responses. *Pain*, 148(2), 320-327.
- Rhudy, J. L., Williams, A. E., McCabe, K. M., Russell, J. L., & Maynard, L. J. (2008). Emotional control of nociceptive reactions (ECON): do affective valence and arousal play a role?. *Pain*, 136(3), 250-261.
- Roy, M., Piché, M., Chen, J. I., Peretz, I., & Rainville, P. (2009). Cerebral and spinal modulation of pain by emotions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(49), 20900-20905.
- Weber, A., Werneck, L., Paiva, E., & Gans, P. (2015). Effects of music in combination with vibration in acupuncture points on the treatment of fibromyalgia. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 21(2), 77-82.
- Wiwatwongwana, D., Vichitvejpaisal, P., Thaikruea, L., Klaphajone, J., Tantong, A., & Wiwatwongwana, A. (2016). The effect of music with and without binaural beat audio on operative anxiety in patients undergoing cataract surgery: a randomized controlled trial. *Eye*, 30(11), 1407-1414.
- Zampi, D. D. (2016). Efficacy of Theta Binaural Beats for the Treatment of Chronic Pain. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 22(1), 32-38.