

นวัตกรรมการรักษาด้วยกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิก ร่วมกับการนวดต่ออาการปวดในสตรีวัยทำงานที่มีอาการปวดคอเรื้อรังของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบนข้างขวา

วุฒิสาน แสงแก้ว*, ประภามาศ อังสนาวคิน**, ทักษิณ ชานะตา***,
ยุพารัตน์ แก้วเกตุ****, พิมพ์า คงทัต*****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลแบบเฉียบพลันของการรักษา 2 วิธี คือ 1) การกระตุ้นไฟฟ้าไดอะไดนามิกพร้อมกับการนวด และวิธีที่ 2) การนวดก่อนกระตุ้นไฟฟ้าไดอะไดนามิก ที่บริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน ทั้งก่อนและหลังการรักษา ที่มีผลต่อระดับของอาการปวด อุณหภูมิผิวหนัง ความบกพร่องความสามารถของคอ การไหลเวียนเลือด และระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด ในสตรีวัยทำงานที่มีอาการปวดคอเรื้อรังของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบนข้างขวาจำนวน 32 คน อายุระหว่าง 20-40 ปี ซึ่งถูกสุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย คือกลุ่มศึกษา (จำนวน 16 คน) ได้รับการรักษาด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าไดอะไดนามิกผ่านมือผู้รักษาพร้อมกับการนวด และกลุ่มควบคุมได้รับการนวดตามด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าไดอะไดนามิก จากนั้นทำการประเมินอาการปวด อุณหภูมิผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน ความบกพร่องความสามารถของคอ การไหลเวียนเลือด และระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด ก่อนและหลังการรักษาทันที โดยใช้แบบประเมินอาการปวด (Visual Analogue Scale) เครื่องวัดอุณหภูมิอินฟราเรด (Infrared Thermometer) ดัชนีวัดความบกพร่องของคอ (Neck Disability Index) เครื่องวัดการไหลเวียนเลือด (Vascular Doppler) และเครื่องวัดความเจ็บปวดจากแรงกด (Pain Pressure Algometer) ผลการศึกษาพบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีระดับคะแนนความเจ็บปวดและความบกพร่องความสามารถของคอลดลงเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม (Paired Samples t-test; $p \leq 0.01$) นอกจากนี้ในกลุ่มศึกษาพบว่าระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด อุณหภูมิผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน และการไหลเวียนเลือด เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบภายในกลุ่ม (Paired Samples t-test; $p \leq 0.01$) และระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกดในกลุ่มศึกษาเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบระหว่างกลุ่ม (Independent-Samples t-test; $p \leq 0.05$) ดังนั้นการรักษาด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าไดอะไดนามิกโดยผ่านมือผู้รักษาพร้อมกับการนวดให้ผลการรักษาเทียบเท่าการนวดตามด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าไดอะไดนามิกในด้านการลดอาการปวดและลดความบกพร่องความสามารถของคอ นอกจากนี้ยังให้ผลการรักษาที่มีประสิทธิภาพกว่าในด้านการเพิ่มระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด

คำสำคัญ : การรักษาด้วยกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิก, การนวด, ปวดคอเรื้อรัง

* อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

** นักกายภาพบำบัด โรงพยาบาลพระรามเก้า

*** นักกายภาพบำบัด โรงพยาบาลกรุงเทพอุดร

**** นักกายภาพบำบัด โรงพยาบาลรามาธิบดี

***** นักกายภาพบำบัด โรงพยาบาลวิชัยเวช

Corresponding author, email: saeng.wuttisan@gmail.com , Tel. 089-4208853

Received : May 1, 2020; Revised : July 2, 2020; Accepted : August 24, 2020

Innovative Treatment with Diadynamic Current Combined Massage on Pain in Female Sedentary Workers with Chronic Neck Pain of Right Upper Trapezius Muscle

Wuttisan Saengkeaw*, Prapamart Ungsanawasin**, Thaksin Chanata***,
Yupharat Kaewket****, Pimpa Kongtat*****

Abstract

This study aimed to compare the acute treatment effects between 2 treatments: 1. Diadynamic current treatment combined massage 2. Massage followed by diadynamic current treatment on Intensity of Pain (IP), Skin temperature (ST), Neck Disability Index (NDI), Blood flow (BF) and Pain Pressure Threshold (PPT). Thirty-two female sedentary workers aged 20-40 years with Chronic Neck Pain (CNP) of right upper trapezius muscle were randomized allocation into two groups. The intervention group (n=16) received diadynamic current treatment combined massage at right upper trapezius muscle and the control group (n=16) received massage followed by diadynamic current treatment. All participants were measured IP, ST, NDI, BF, and PPT using the Visual Analogue Scale (VAS), Infrared thermometer, Neck Disability Index (NDI), Vascular Doppler and Pain Pressure Algometer (PPA), respectively, pretest and posttest. The results showed that the Pain and NDI were significantly decreased in both groups (Paired Samples t-test, $p \leq 0.01$); Additionally, ST, BF and PPT in the intervention were significant increased within group (Paired Samples t-test, $p \leq 0.01$). PPT in the intervention group was significantly increased compare with the control group (Independent-Samples t-test, $p \leq 0.05$). Therefore, the therapeutic effects of diadynamic current treatment combined massage was comparable to massage followed by diadynamic current treatment in terms of Pain and NDI. Moreover, the effects of diadynamic current treatment combined massage was more effective in term of PPT.

Keywords : Diadynamic current treatment, Massage, Chronic neck pain

* Instructor, College of Health Science, Christian University of Thailand

** Physiotherapist, Praram 9 Hospital

*** Physiotherapist, Bangkok Hospital Udon

**** Physiotherapist, Raksakol Hospital

***** Physiotherapist, Vichaivej Hospital

Corresponding author, email: saeng.wuttisan@gmail.com , Tel. 089-4208853

Received : May 1, 2020; **Revised :** July 2, 2020; **Accepted :** August 24, 2020

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

กลุ่มอาการปวดพังผืดกล้ามเนื้อ (myofascial pain syndrome: MPS) เป็นโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่พบได้บ่อยและเป็นอาการปวดเรื้อรังที่มาขอรับการปรึกษาจากแพทย์บ่อยที่สุดด้วยอาการปวดคอ (Capó-Juan, 2015) พบบ่อยที่สุดในกลุ่มวัยทำงาน 30–60 ปี นอกจากนี้อัตราการเกิดโรคนี้มักพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย กลุ่มอาการดังกล่าวสามารถเกิดได้กับกล้ามเนื้อทุกมัดของร่างกายโดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางของลำตัว เช่น กล้ามเนื้อคอ หลัง และบริเวณสะบักส่วนบน (ประดิษฐ์ ประทีปวงนิช, 2551) 30% ในเวชปฏิบัติทั่วไปของผู้ป่วยที่มีอาการปวดจะพบ MPS ร่วมด้วย (ดวงพร เบญจนราษฎร์, 2551) สาเหตุเกิดจากการทำกิจกรรม หรือพฤติกรรมการใช้งานของกล้ามเนื้อไม่เหมาะสม เช่น การนั่งทำงานเป็นเวลานาน หรือผู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นประจำ (วิชญ์ กัมมรทิพย์, 2550) อาการปวดจะเพิ่มขึ้นมาหากยังทำงานหนัก ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำกิจวัตรประจำวันลดลง (ไกรวัชร ธีรเนตร, 2552) การนวดแบบสวีดิช (Swedish massage) คือ การใช้แรงจากมือเพื่อให้เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (soft tissue) มีการคลายตัว ทำให้หลอดเลือดขยายตัว น้ำเหลืองไหลเวียนดีขึ้น ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจและเข้าสู่กล้ามเนื้อมากขึ้น (Barreto & Batista, 2017) ทำให้ผู้ป่วยที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืดของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบนลดลง มีพิสัยการเอียงคอเพิ่มขึ้นทั้งซ้ายและขวา (จุไร รัฐวงษา, ชื่นฤทัย ยี่เขียน, พงษ์ศักดิ์ ชุนพงษ์ทอง, และคมวุฒิ คนฉลาด, 2555) การรักษาด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าสามารถลดอาการปวดกล้ามเนื้อพังผืดได้ ซึ่งสามารถเลือกกระแสไฟฟ้าให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการรักษา หนึ่งในนั้นคือการกระตุ้นด้วยกระแสไฟไดโอดนามิก (diadynamic current) เป็นหนึ่งในกระแสไฟฟ้าลดปวด (Ratajczak, Hawrylak, Demida, Kuciel-Lewandowska, and Boerner, 2011) มีผลในการช่วยลดอาการปวด (analgesic effect) ผ่านทฤษฎี gate control theory (Melzack, and Wall, 1965) นอกจากนั้นยังสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดเฉพาะที่ ลด sympathetic tone ทำให้เส้นเลือดขยายตัว และลดการหลั่งสารฮีสตามีน (ดวงพร เบญจนราษฎร์, 2558) เหมาะสำหรับการรักษาอาการปวดบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน ซึ่งพบอาการปวดในกลุ่มวัยทำงาน (ปวีณ ชริมงคลชัย, 2558) และการศึกษาผลของการนวดอย่างเดียว การนวดร่วมกับการใช้อัลตราซาวด์ (ultrasound therapy) และการนวดร่วมกับการกระตุ้นด้วยกระแสไฟไดโอดนามิก (diadynamic current) ต่ออาการปวดพังผืดกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน พบว่าทั้ง 3 รูปแบบการรักษาให้ผลการลดอาการปวดไม่แตกต่างกัน (Dibai-Filho et al., 2017) นอกจากนั้นการศึกษาผลของการกระตุ้นด้วยกระแสไฟไดโอดนามิก (diadynamic current) ต่ออาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังชนิดไม่จำเพาะ พบว่าระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกดเพิ่มขึ้นทันทีหลังการรักษา (Ebadi, Ansari, Ahadi, EFallah, and Forogh, 2017) จะเห็นได้ทั้งการนวดและการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าให้ผลในการลดอาการปวดในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อพังผืด

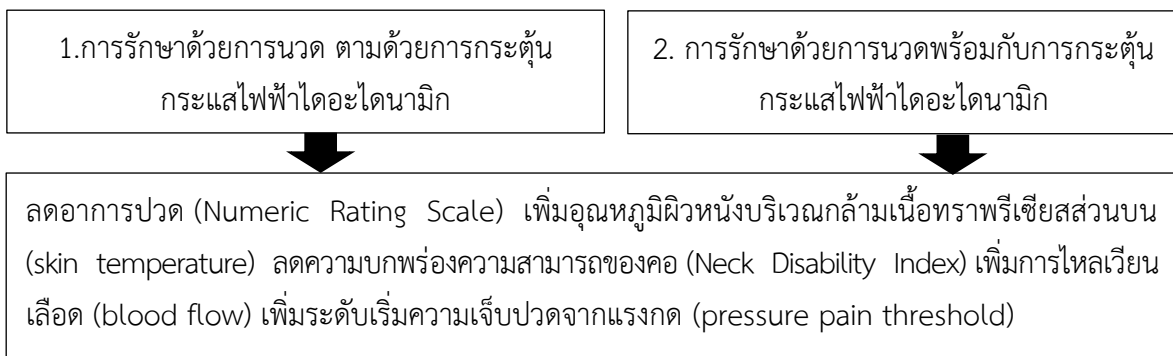
อย่างไรก็ตามงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการลดอาการปวดจากผู้ป่วยที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืดของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบนส่วนใหญ่ศึกษาโดยการนวดก่อนทำการกระตุ้นไฟฟ้าหรือทำการกระตุ้นไฟฟ้าก่อนการนวด ยังไม่มีการรายงานผลอย่างชัดเจนของการรักษาโดยการนวดพร้อมกับกระตุ้นไฟฟ้าโดยกระแสไฟฟ้าผ่านมือผู้ให้การรักษาไปยังผู้ป่วย ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลเฉียบพลันของการนวดพร้อมกับการกระตุ้นไฟฟ้าเปรียบเทียบกับวิธีการรักษาแบบทั่วไป โดยสามารถประเมินผลได้จากตัวแปรที่วัดโดยแบ่งออกเป็น ข้อมูลที่ผู้เข้าร่วมบอก (Subjective Data) ได้แก่ อาการปวด ความบกพร่องความสามารถของคอ และระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด ข้อมูลที่สามารถวัดได้ (Objective data) ได้แก่ อุณหภูมิผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน การไหลเวียนเลือด ซึ่งประโยชน์ของงานวิจัยในครั้งนี้ช่วยให้เราทราบผลของการรักษาแบบใหม่ที่มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพ

ในการรักษา ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาและลดระยะเวลาในการรักษาในผู้ที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการรักษากล้ามเนื้อบริเวณอื่นๆ ที่มีอาการปวดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เปรียบเทียบผลแบบเฉียบพลันของการรักษา 2 วิธีคือการกระตุ้นไฟฟ้าไดอะไดนามิกพร้อมกับการนวดและการนวดตามด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าไดอะไดนามิกเพื่อลดอาการปวด เพิ่มอุณหภูมิผิวหนัง ลดความบกพร่องความสามารถของคอ เพิ่มการไหลเวียนเลือด และเพิ่มระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด ของกลุ่มกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (experimental study) หนึ่งในการศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยคริสเตียนเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2562 (เลขที่ บ.03/2562)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล มหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครปฐม โดยประชากรเป็นกลุ่มสตรีวัยทำงานหน้าคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน 6-8 ชั่วโมง และมีอาการปวดคอเรื้อรังของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน ในจังหวัดนครปฐม อายุระหว่าง 20-40 ปี เกณฑ์การคัดเข้า (Dibai-Filho et al., 2017) อาสาสมัครจะได้เข้าร่วมวิจัยก็ต่อเมื่อ 1) กลุ่มสตรีวัยทำงาน ในจังหวัดนครปฐม อายุระหว่าง 20-40 ปี ที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน 2) มีอาการปวดคอเรื้อรัง ระยะเวลามากกว่า 90 วัน หรือ 3 เดือน 3) วัดค่าอาการปวดกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง โดยประเมินจาก ระดับอาการปวด (NRS $\geq$ 3) ในขณะที่พักหรือมีการเคลื่อนไหว 4) แบบสอบถามเพื่อความสามารถในการทำงานของคอ (NDI $\geq$ 5) (Vernon, and Mior, 1991) เกณฑ์การคัดออก (Dibai-Filho et al., 2017) 1) มีประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ คอ และ ใบหน้า หรือมีประวัติได้รับการผ่าตัดบริเวณคอ 2) มีประวัติการรักษาทางกายภาพบำบัดในช่วง 3 เดือน ก่อนเข้าร่วมการศึกษาวิจัย 3) มีการติดเชื่ออักเสบเฉียบพลันของกล้ามเนื้อคอในช่วง 1 สัปดาห์ ก่อนเข้าร่วมการศึกษาวิจัย 4) ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเกี่ยวกับระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ หรือเป็น fibromyalgia 5) ผู้ที่ได้ รับการรักษาด้วยการรับประทานยา นวดแผนไทย และทำกายภาพบำบัดอย่างต่อเนื่องเพื่อลดอาการเกร็งและความตึงตัวของกล้ามเนื้อคอ บ่า ไหล่ หลัง แขน 6) ผู้ที่ออกกำลังกายโดยการยืดกล้ามเนื้อเป็นประจำ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลามากกว่าหรือเท่ากับ 8

สัปดาห์ หรือ 5 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลามากกว่าหรือเท่ากับ 6 สัปดาห์ (Page, 2007) 7) ผู้มีปัญหาด้านการรับรู้ความเข้าใจ (Yoo, 2015) อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการจะได้รับการตรวจประเมินจากนักกายภาพบำบัดชำนาญการเพื่อวินิจฉัยและยืนยันผลการประเมิน

เครื่องมือและการเก็บข้อมูล

อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและยินดีที่จะเข้าร่วมตลอดระยะเวลาการวิจัย จำนวน 32 คน ถูกแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยกลุ่มควบคุมได้รับการรักษาคือ นวด 10 นาที ใช้กระแส DF 4 นาที ใช้กระแส CP 6 นาที รวมเวลารักษา 20 นาที อาสาสมัครจะรู้สึกเจ็บเหมือนเข็มทิ่มเบาๆ แต่สบาย (pricking sensation) ในช่วงแรกของการกระตุ้น หลังจากนั้นจะรู้สึกชาโดยขึ้นอยู่กับความรู้สึกของอาสาสมัคร และจะไม่สังเกตเห็นการหดตัวของกล้ามเนื้อ ใช้การกระตุ้นสองขั้ว ตีบบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน ขั้วบวก เป็นขั้วกระตุ้น ตีบตรงบริเวณที่ปวด ขั้วลบที่ติดเพื่อให้เป็นขั้วครบวงจรไฟฟ้า ตีบบริเวณจุดเกาะของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่าง และกลุ่มศึกษาได้รับการรักษา คือ นวดร่วมกับใช้กระแส DF 4 นาที ใช้ CP 6 นาที รวมเวลารักษา 10 นาที ตีบแบบ 2 ขั้ว ขั้วบวก เป็นขั้วกระตุ้นตีสที่บริเวณแขนท่อนล่าง(wrist flexor muscle) ผู้ทำการทดลอง อีกหนึ่งขั้วติดที่ตัวผู้ป่วย เป็นขั้วครบวงจรซึ่งเป็นขั้วลบ หาเจลลงบนบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบนของตัวผู้ป่วย จากนั้นนำมือของผู้ให้การรักษาถูบนผิวหนังของผู้ป่วย โดยใช้เทคนิคการนวดทางกายภาพบำบัด เปิดความเข้มของกระแสไฟให้อาสาสมัครจะรู้สึกเจ็บเหมือนเข็มทิ่มเบาๆ ในช่วงแรกของการกระตุ้น หลังจากนั้นจะรู้สึกชาโดยขึ้นอยู่กับความรู้สึกของอาสาสมัคร และสังเกตว่ากล้ามเนื้อจะไม่มีอาการหดตัว โดยใช้เครื่องก่อกำเนิดกระแสไฟฟ้าโดยไดนามิกส์ (diadynamic current) ยี่ห้อ Gymna รุ่น GTS ทำการประเมินระดับอาการปวดด้วย Numeric Rating Scale ระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกดด้วย Pain Pressure Algometer การไหลเวียนเลือดด้วย Vascular Doppler รุ่น smartdop 45 vascular ultrasound doppler วัดอุณหภูมิผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบนวัดด้วย Infrared thermometer ยี่ห้อ jumper รุ่น JPD-FR408 และความบกพร่องความสามารถการทำงานของคอใช้แบบประเมิน Neck Disability Index ฉบับภาษาไทย ก่อนและหลังการรักษาทันที โดยผู้ประเมินจะไม่ทราบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองอยู่ในกลุ่มใด

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 23 ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

1) ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลทั่วไปโดยใช้ The Shapiro-Wilk test

2) แสดงค่าข้อมูลเบื้องต้นและลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดูการกระจายตัวของประชากรระหว่างกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มการศึกษา โดยใช้สถิติ Independent-Samples t-test โดยกำหนดค่าความน่าเชื่อถือที่ระดับ $p \leq 0.05$ 2) เปรียบเทียบข้อมูลระดับอาการปวด ความบกพร่องความสามารถการทำงานของคอ การไหลเวียนเลือด อุณหภูมิผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน ระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป Independent-Samples t-test เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม โดยกำหนดค่าความน่าเชื่อถือที่ระดับ $p \leq 0.05$ และใช้ Paired Samples t-test เปรียบเทียบผลการรักษาก่อนและหลังภายในกลุ่มเดียวกัน

สรุปผลการวิจัยและการอภิปราย

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 32 คน จากการสุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้ข้อมูลทั่วไปดังแสดงในตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของทั้ง 2 กลุ่ม มีลักษณะใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร n=32 (กลุ่มควบคุม n=16, กลุ่มศึกษา n=16) แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ความแตกต่างกันทางสถิติ

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มควบคุม (n=16)		กลุ่มการศึกษา (n=16)		t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
อายุ(ปี)	32.81	4.46	32.68	4.56	.08	.94
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	22.06	2.47	20.77	2.54	1.46	.16

ระดับความบกพร่องความสามารถการทำงานของคอ

หลังการทดลองทั้งสองกลุ่มมีระดับความบกพร่องความสามารถการทำงานของคอลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม (ตารางที่ 2) ดังนั้นการรักษาทั้ง 2 กลุ่ม มีประสิทธิภาพในการลดระดับความบกพร่องความสามารถการทำงานของคอได้หลังการรักษาทันที ประโยชน์ของการนวดแบบสวีดิช คือช่วยให้ความดันโลหิตลดลงขณะหัวใจมีการบีบตัวส่งผลให้นอนหลับได้ดี อาการซึมเศร้าลดลง และช่วยลดการยึดติดของข้อต่อและกล้ามเนื้อ (จู่ไร รัฐวงษา, ชื่นฤทัย ยี่เขียน, พงษ์ศักดิ์ ชุนพงษ์ทอง, และคมวุฒิ คนฉลาด, 2555) ส่วน กระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิก สามารถลดอาการปวดส้นเท้า และเพิ่มการเคลื่อนไหวของเนื้อเยื่อ สามารถทำให้เพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของเท้า และลดอาการหดเกร็งของกล้ามเนื้อได้ เพราะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของเนื้อเยื่อทำให้เกิดการยืดออกของเนื้อเยื่อ (Anand, Heggannavar, and Ramannavar, 2015) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Cagnie et al. (2012) ที่อธิบายไว้ถึงผลของกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิก กระแสดีเอฟ และการนวด สามารถทำให้อาการปวดคอลดลง เมื่ออาการปวดลดลงทำให้ ระดับความบกพร่องความสามารถการทำงานของคอลดลง เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคอ และ สอดคล้องกับการศึกษาของ Can และคณะในปี 2003 ทำการเปรียบเทียบผลของกระแสไฟฟ้า TENS กับกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิก ในผู้ที่มีอาการปวดลูกสะบ้า พบว่าทั้งกระแสไฟฟ้า TENS และกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิก สามารถลดอาการปวดและช่วยเพิ่มกิจกรรมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อรอบลูกสะบ้าส่งผลให้ข้อเข่าเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น (Can, Tandogan, Yilmaz, Dolunay, and Erden, 2003) และสามารถเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของศีรษะได้ (อำพล บุญเพียร, วรินทร์ เชิดชูธิกุล, และสายฝน ต้นตะโยธิน, 2018)

ระดับอาการปวด

หลังการทดลองทั้งสองกลุ่มมีระดับอาการปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม (ตารางที่ 2) เนื่องจากแรงกดและการเคลื่อนไหวที่เกิดจากการนวดไปกระตุ้นปลายประสาทรับความรู้สึกกลุ่ม non-nociceptors ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าประสาทรับความรู้สึกปวดกระแสประสาทจากการนวดนี้ จะเข้าไปในบริเวณเส้นประสาทไขสันหลังไปปรับความรู้สึกปวดที่นำมาจากเส้นประสาทเส้นเล็ก (c-fiber) กลไกลดอาการปวดวิธีนี้เป็นการปิดวงจร gate control theory ทำให้อาการปวดลดลง (ประติษฐ์ ประทีปวงษ์, 2551) และการรักษาด้วยกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิกสามารถลดอาการปวดในระยะสั้นได้ โดยกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิก กระแสดีเอฟ (DF) และกระแสซีพี (CP) เพื่อบรรเทาอาการปวดบริเวณจุดกดเจ็บที่ทำให้มีอาการปวดคอเรื้อรัง ทั้งสองกระแสให้ผลของการลดอาการปวด (analgesic effect) ในระยะสั้น นอกจากนั้นกระแสซีพีทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ เกิดการแลกเปลี่ยนสารอาหารและของเสียภายในเซลล์กล้ามเนื้อมากขึ้นส่งผลให้อาการปวดลดลง (Dibai-Filho, Oliveira, Girasol, Dias, and Guirro, 2017) นอกจากนั้นการลดอาการปวดเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของเนื้อเยื่อ

โดยผลจะเกิดขึ้นขณะปล่อยกระแสไฟฟ้า และหลังจากสิ้นสุดการรักษาไม่กี่ชั่วโมง ซึ่งการกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ต่ำจะมีผลต่อเส้นประสาท sensory และ motor กระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิกมีผลการลดอาการปวด ผ่าน gate control theory โดยไปมีผลในการกระตุ้น polypeptides ที่เรียกว่าเอ็นดอร์ฟิน (endorphins) ทำให้ปริมาณเอ็นดอร์ฟิน ในกระแสเลือดเพิ่มมากขึ้น (Anand, Heggannavar, and Ramannavar, 2015)

ระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด

หลังการทดลองพบว่ากลุ่มศึกษามีระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม ($p \leq 0.01$) หลังการรักษา (ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นว่าการรักษาในกลุ่มศึกษาสามารถเพิ่มระดับความทนทานต่อแรงกดเจ็บ ทำให้การกระตุ้นอาการปวดทำได้ยากขึ้น โดยผลของการนวดบำบัดเพื่อลดอาการปวดจากไมเกรนและกล้ามเนื้อ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอาการปวดลดลงและระดับฮอร์โมน serotonin เพิ่มขึ้นเนื่องจากการนวดเป็นจังหวะ จะทำให้เกิดการหลั่งสารที่คล้ายกับฮีสตามีนออกมาทำให้หลอดเลือดมีการขยายตัวกล้ามเนื้อคลายตัวผ่อนคลายซึ่งหากอธิบายตามหลักทฤษฎีประตูดึง (gate control theory) จะพบว่าการนวดจะลดการกระตุ้นใยประสาทขนาดเล็กที่นำประสาทรับความรู้สึกเจ็บปวดที่สมองหลั่งสารที่มีผลต่อเอสจี เซลล์ ให้ยับยั้ง

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่าความแตกต่างกันทางสถิติของคะแนนความบกพร่องความสามารถการทำงานของคอ ระดับอาการปวด ระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด อัตราเร็วของการไหลเวียนเลือด และอุณหภูมิผิวหนัง ก่อนและหลังการรักษาทันทีของกลุ่มควบคุมและกลุ่มศึกษา

ตัวแปร	ก่อนการรักษา				หลังการรักษา			
	กลุ่มควบคุม		กลุ่มการศึกษา		กลุ่มควบคุม		กลุ่มการศึกษา	
	(n=16)		(n=16)		(n=16)		(n=16)	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
NDI (คะแนน)	6.44	1.71	5.93	.93	2.31	2.18*	2.25	1.34*
NRS (คะแนน)	4.19	1.38	4.25	1.44	2.23	1.09*	1.75	1.06*
PPT (นิวตัน)	40.86	12.77	45.06	11.12	41.25	16.35	55.41	16.26* [#]
Blood flow (cm/s)	10.03	5.81	9.15	3.64	13.23	5.02	12.35	5.10*
อุณหภูมิผิวหนัง ($^{\circ}\text{C}$)	33.38	1.14	33.07	1.78	32.85	.97	34.15	1.48 ^a

หมายเหตุ *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม, ^a มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม, [#] มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหลังการรักษา

ทีเซลล์ จึงมีการหลั่งสารเอนเคฟาลิน (enkephalins) มีผลต่อการยับยั้งการหลั่งสาร (substance P) ทำให้ประตูความเจ็บปวดปิด จึงสามารถลดอาการปวด นอกจากนี้ยังมีผลต่อเส้นประสาทไตรเจมินัล (trigeminal nerve) และเส้นประสาทบริเวณกระดูกสันหลังบริเวณคอ ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการไหลเวียนของเลือดบริเวณก้านสมองทำให้อาการปวดศีรษะและกล้ามเนื้อคอลดลง ในกรณีนี้ทำให้เกิดการยับยั้งอาการปวด (Hernandez-Reif, Field, Krasnegor, and Theakston, 2001) การนวดสามารถเพิ่มระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด โดยการทำให้ประตูความเจ็บปวดปิดลง สมองจึงได้รับสัญญาณความเจ็บปวดลดลงตามทฤษฎีประตูควบคุมการปวดระดับอาการเจ็บปวดของอสาสมัครจึงลดลงและสามารถรับแรงกระตุ้นด้วยการกดได้มากขึ้นและจากการศึกษาของ (อำพล บุญเพียร, วรินทร์ เชิดชูธีรกุล, และสายฝน ตันตะโยธิน, 2018) หลังการทดลองพบว่ากลุ่มศึกษามีระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ($p \leq 0.05$) หลังการทดลอง ซึ่งอาจจะเกิดจากผลของการกระตุ้นไฟฟ้าและ

ผลของการนวดที่มีผลส่งเสริมกันดังเหตุผลข้างต้นและได้รับการวัดผลทันที ซึ่งต่างจากการนวดก่อนและตามด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าซึ่งจะใช้ระยะเวลานานกว่ากันจึงอาจทำให้ประสิทธิผลของการนวดลดลงก่อนการประเมินระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด (Ebadi, Ansari, Ahadi, EFallah, and Forogh, 2017) ผลของการนวดที่ทำให้อาการปวดกล้ามเนื้อลดลงสามารถลดอาการปวดได้นาน 15-30 นาที หลังการนวด (รจนา ปุณโณทก, นภาพร เอี่ยมละออ, กุณวลี จริยาปยุตต์เลิศ, และนิพนธ์ วรเมธกุล, 2550)

การไหลเวียนเลือด

หลังการทดลองพบว่ากลุ่มศึกษามีอัตราการเร็วในการไหลเวียนเลือดบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับภายในกลุ่ม (ตารางที่ 2) ดังนั้นการรักษาในกลุ่มศึกษาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการไหลเวียนเลือดได้ โดยระยะสั้น (Short-term) ของการนวดสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดบริเวณผิวหนังได้ (Miyaji, Sugimori, and Hayashi, 2018) และจากการสันนิษฐานได้ว่ากระตุ้นโดยกระแสไฟฟ้าที่สูงพอที่ทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อมีผลให้เพิ่มการไหลเวียนของเหลวที่อยู่ในกล้ามเนื้อ (Alain-Yvan, 2010) และมีการเพิ่มขึ้นของการไหลเวียนเลือดบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน โดยเฉพาะกระแสดีเอฟ และกระแสซีพี ทำให้อาการปวดลดลง และมีประสิทธิภาพให้การเพิ่มการไหลเวียนเลือด (Dibai-Filho, Oliveira, Girasol, Dias, and Guirro, 2017) ผลของกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิก สามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดเฉพาะที่โดยการกระตุ้นเปลี่ยนแปลง autonomic activity เช่น ลด sympathetic tone ทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือด และลดการหลั่งสารฮีสตามีน และจากการศึกษาประสิทธิภาพของกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิก ประเภทกระแสแบบต่อเนื่อง (continuous current) มีผลกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งส่งผลให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือดเพิ่มการไหลเวียนเลือดดีขึ้น โดยผิวหนังใต้ขั้วกระตุ้นจะมีสีแดง และพบว่าบริเวณใต้ขั้วจะได้รับการซ่อมแซมเนื้อเยื่อได้ดี และผลจากการกระตุ้นประสาทสัมผัส (ดวงพร เบญจนาสุทธิ์, 2558)

อุณหภูมิผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบน

หลังการทดลองพบว่ากลุ่มศึกษามีอุณหภูมิผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) (ตารางที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบกับภายในกลุ่ม ดังนั้นการรักษาในกลุ่มศึกษาสามารถเพิ่มอุณหภูมิผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนบนข้างที่ทำการรักษาได้ การนวดสามารถเพิ่มอุณหภูมิผิวหนังบริเวณที่นวดได้ทันทีหลังจากการให้แรงไปที่ผิวหนัง (Viravud et al., 2017) อาจเกิดจากการส่งเสริมกันของผลการขยายตัวของหลอดเลือดทั้งผลการนวดและผลจากการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าพร้อมกันจึงทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือดได้มากขึ้น โดยเกี่ยวข้องกับกลไกการหลั่งสารคล้ายสารฝิ่น (Opiate system) เช่น endorphins ในระบบประสาทส่วนกลาง (Alain-Yvan, 2010) จากการศึกษาของ Melzack and Wall (1965) ผลของกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิกจะส่งผลต่อ gate control theory และช่วยหลั่งสารเอ็นดอร์ฟินในกระแสเลือด สารคล้ายฝิ่นทำให้เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane) เกิด hyperpolarization นอกจากนี้ผลยับยั้งของสารคล้ายฝิ่นยังทำให้เกิด หลอดเลือดขยายตัว และลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (sympathetic tone) (Chen and Ashburn, 2015) และจากการศึกษางานวิจัยของ Barbara et al. (2011) พบว่าผลของกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิก ให้ผลของการลดปวด ยับยั้งภาวะอักเสบ และช่วยกระตุ้นกล้ามเนื้อ มีผลที่เฉพาะเจาะจง สามารถที่จะเสริมสร้างเนื้อเยื่อที่ได้รับบาดเจ็บหรือมีภาวะการอักเสบได้ จะให้ผลทันทีหลังการรักษาไม่กี่ชั่วโมง และมีประสิทธิภาพ

สรุป

จากการศึกษาพบว่าการรักษาด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าพร้อมกับการนวดสามารถลดอาการปวด ลดระดับความบกพร่องความสามารถในการทำงานของคอได้เท่าเทียมกับการรักษาด้วยการนวดก่อนการกระตุ้นไฟฟ้า นอกจากนี้ยังให้ผลดีกว่าในด้านเพิ่มระดับเริ่มความเจ็บปวดจากแรงกด ดังนั้นการรักษาด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าพร้อมกับการนวดสามารถเป็นทางเลือกในการรักษากลุ่มอาการปวดพังผืดกล้ามเนื้อคอเรื้อรัง เพราะมีประสิทธิภาพและประหยัดเวลาในการรักษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยประเภทอื่นได้ เช่นการบาดเจ็บจากการกีฬา

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การรักษาด้วยกระแสไฟฟ้าไดอะไดนามิกพร้อมกับการนวด สามารถพัฒนาเครื่องมือทางกายภาพบำบัดได้ หรือเครื่องมือที่ใช้ในสปา หรือเครื่องมือที่ใช้ในการกีฬาเพื่อใช้ในการลดอาการปวดจากการบาดเจ็บทางการกีฬาได้
2. ก่อเกิดองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถพัฒนาการรักษาทางกายภาพบำบัดได้
3. ยังไม่ทราบผลข้างเคียงในระยะยาวของผู้ให้การรักษาแน่ชัด เพราะกระแสไฟฟ้าผ่านมือผู้ให้การรักษาไปสู่ผู้ป่วย แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ไม่พบผลข้างเคียงที่เกิดกับผู้รักษา

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. อาสาสมัครที่มีอาการปวดคอเรื้อรังควรได้รับการรักษามากกว่า 1 ครั้ง เพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงของการรักษาในระยะยาว
2. ติดตามผลคงค้างของการลดอาการปวดหลังได้รับการรักษาภายใน 24 หรือ 48 ชั่วโมง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยคริสเตียน นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่สละเวลามาร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ไกรวัชร ชีรเนตร. (2552). *ตำราเวชศาสตร์ฟื้นฟู*. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า.
- จุไร รัฐวงษา, ชื่นฤทัย ยี่เขียน, พงษ์ศักดิ์ ชุนพงษ์ทอง, และคมวุฒิ คนฉลาด. (2555). เปรียบเทียบผลของการรักษาด้วยอัลตราซาวด์กับการนวดแบบสวีดิชในผู้ป่วยปวดกล้ามเนื้อและพังผืดของกล้ามเนื้อ Trapzius (Trapziusmyofascial pain). *วารสารกายภาพบำบัด*, 34(2), 114-123.
- ดวงพร เบญจนราสุทธิ์. (2551). *กายภาพบำบัดในผู้ป่วยทางออร์โธปิดิกส์*. สมุทรปราการ: คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
- ดวงพร เบญจนราสุทธิ์. (2558). *บท 15 การรักษาโดยใช้กระแสไดอะไดนามิกส์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
- ประดิษฐ์ ประทีปวงนิช. (2551). *ปวดกล้ามเนื้อมัโยฟาสเซียลเพนซินโดรม Myofascial pain syndrome*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

- ปวีณ ขศรีมงคลชัย. (2558). *สุขภาพดีกับกายภาพบำบัด เล่ม 2*. สมุทรปราการ: คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
- รจนา ปุณโณทก, นภาพร เอี่ยมละออ, กุณฑล จิรียาปัญญกุลเลิศ, และนิพนธ์ วรเมธกุล. (2550). ผลของการนวดต่อการปวดศีรษะแบบไมเกรนและความสุขสบายในผู้ป่วยโรคไมเกรน. *วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 14(4), 76-89.
- วิชญ์ กัมมรทิพย์. (2550). ความน่าเชื่อถือของการประเมินการทำงาน คอ แขน และมือ. *Journal of Thai Rehabilitation Medicine*, 17(1), 20-25.
- อำพล บุญเพียร, วรินทร์ เชิดชูธีรกุล, และสายฝน ตันตะโยธิน. (2561). ประสิทธิภาพของการนวดน้ำมันไพลและน้ำมันปาล์มต่อการปวดกล้ามเนื้อคอบ่าไหล่ในนักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีการแพทย์และสาธารณสุข กาญจนภิเษก. *วารสารทันตวิทย์ศาสตร์*, 18(1), 17-30.
- Alain-Yvan., B. (2010). *Chapter 19. Diadynamic current therapy*. Philadelphia: Wolters Kluwer and Lippincott Williams & Wilkins.
- Anand, B., Heggannavar, R., & Ramannavar, S. (2015). Effectiveness of diadynamic current and mens in heel pain a randomized clinical trial. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 3(2), 992-998.
- Barbara, H., Gibson, H., Cohen, A., Zanollett, A., Souza, C., Foley, C., Suh, H.H., Coull, B.A., Schwartz, J., Mittleman, M., Stone, P., Horton, E., & Gold, D.R. (2011). Opposing effects of particle pollution ozone and ambient temperature on arterial blood pressure. *Journal of Department of Environmental Health*, 120(2), 241-246.
- Barreto, D.M., & Batista, M.V.A. (2017). Swedish Massage: A Systematic Review of its Physical and Psychological Benefits. *Advances in mind-body medicine*, 31(2), 16-20.
- Cagnie, B., Barbe, T., Ridder, E.D., Oosterwijck, J.V., Cools, A., Danneels, L. (2012). The influence of dry needling of the trapezius muscle on muscle blood flow and oxygenation. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 35(9), 685-691.
- Can, F., Tandogan, R., Yilmaz, I., Dolunay, E., & Erden, Z., (2003). Rehabilitation of patellofemoral pain syndrome : TENS versus diadynamic current therapy for pain relief. *Pain Clinics*, 15(1), 61-68.
- Capó-Juan, M.A. (2015). Cervical myofascial pain syndrome: Narrative review of physiotherapeutic treatment. *Anales del sistema sanitario de Navarra*, 38(1), 105-115.
- Chen, A., Ashburn, M.A. (2015). Cardiac Effects of Opioid Therapy. *Pain Medicine*. 16(1), S27-S31.
- Dibai-Filho, A.V., Guirro, R.R.J., Ferreira, V.T.K., Oliveira, A.K., Almeida, A.M., Guirro, E.C.O. (2017). Analysis of chronic myofascial pain in the upper trapezius muscle of breast cancer survivors and women with neck pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(2), 237-241.

- Dibai-Filho, A.V., Oliveira, A.K., Girasol, C., Dias, F.R., Guirro, R.R. (2017). Additional Effect of Static Ultrasound and Diadynamic Currents on Myofascial Trigger Points in a Manual Therapy Program for Patients With Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 96(4), 243–252.
- Ebadi, S., Ansari, N.N., Ahadi, T., Efallah, E., & Forogh, B. (2017). No immediate analgesic effects of diadynamic current in patients with nonspecific low back pain in comparison to TENS. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(3), 693–699.
- Hernandez-Reif, M., Field, T., Krasnegor, J., Theakston, H. (2001). Lower back pain is reduced and range of motion increased after massage therapy. *International Journal of Neuroscience*, 106(3-4), 131-145.
- Melzack, R., Wall, P.D. (1965). Pain mechanisms a new theory. *Journal of the theory Science*, 19(150), 971–979.
- Miyaji, A., Sugimori, K., Hayashi, N. (2018). Short- and long-term effects of using a facial massage roller on facial skin blood flow and vascular reactivity. *Complementary Therapies in Medicine*, 41, 271-276.
- Page, P. (2007). Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), 109–119.
- Ratajczak, B., Hawrylak, A., Demida, A., Kuciel-Lewandowska, J., & Boerner, E. (2011). Effectiveness of diadynamic currents and transcutaneous electrical nerve stimulation in disc disease lumbar part of spine. *The journal of Back Musculoskeletal Rehabilitation*, 24(3), 155-159.
- Vernon, H., & Mior, S. (1991). The neck disability index a study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 14(1), 409-415.
- Viravud, Y., Apichartvorakit, A., Mutirangura, P., Plakornkul, V., Roongruangchai, J., Vannabhum, M., Laohapand, T., Akarasereenont, P. (2017). The Anatomical Study of the Major Signal Points of the Court-Type Thai Traditional Massage on Legs and Their Effects on Blood Flow and Skin Temperature. *Journal of Integrative Medicine*, 15(2), 142-150.
- Yoo, J. (2015). The Importance of recognizing cognitive impairment. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(9), 731–739.

