บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

จากข้อมูลที่ได้จากการทดลองทำให้ทราบว่าการแช่น้ำอุ่นวนสามารถคลายความตึงเครียดทางจิตใจลงได้ โดยดูจากระดับความเครียด หรือรีแอคชั่นไทม์ที่ลดลง และดูจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เปลี่ยนไป เช่น ความดันเลือดที่ลดลง อัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลง หรือแม้แต่ปริมาณคอร์ติซอลในเลือดที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การลงน้ำซ้ำๆ ต่อเนื่องหรือลักษณะของน้ำ กล่าวคือ การลงแช่ในน้ำอุ่นวน หรือลงแช่ในน้ำธรรมดานั้น ผลการทดลองจะพบความแตกต่างเพียงแต่ในข้อมูลบางตัวเท่านั้น โดยข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวกับการไหลเวียนเลือดซึ่งก็คือ ความดันเลือด อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจ การแช่ในน้ำอุ่นวนจะให้ผลการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลต่ำกว่าในกลุ่มที่มีการแช่น้ำธรรมดา

จากผลของการวัดระดับความเครียด โดยใช้ VAS พบว่ากลุ่มตัวอย่างจะรู้สึกสบายขึ้นทุกครั้ง หลังจากการได้ลงแช่น้ำ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 40 °ซ จะช่วยลดความตึงตัวหรือความเครียดในกล้ามเนื้อได้ (Lehmann, 1984) ดังการวิจัยของ Guillemin F. และคณะ ที่ได้ศึกษาพบว่าการแช่น้ำอุ่นที่ 36 °ซ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง 6 สัปดาห์ สามารถลดอาการปวดหลังจากการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อได้ (Guillemin และคณะ., 1994) จากการพิจารณาลักษณะของน้ำอุ่นวน จะพบว่านอกจากผู้แช่จะได้รับผลของการแช่น้ำอุ่นแล้ว น่าจะได้รับผลของน้ำพุ่ง-น้ำวน ซึ่งจะให้ผลเหมือนการนวดลักษณะหนึ่ง คือการลูบ (effeurage) ทำให้สามารถช่วยผ่อนคลายทางกาย (physical relaxation) และลดระดับความวิตกกังวล และความตึงเครียดได้ (Domenico และ Wood, 1997) จากการวิจัยของ Ferrell - Torry และ Glick ได้ทำการนวดโดยใช้การลูบ เช่นกัน สามารถลดความวิตกกังวล (ซึ่งวัดโดย STAI - Y - 1 state) และเพิ่มความรู้สึกผ่อนคลาย (ซึ่งวัดโดย VAS) ได้ (Ferrell - Torry และ Glick, 1992) แต่การวิจัยครั้งนี้ จะเห็นว่า กลุ่มตัวอย่างที่แช่น้ำธรรมดา (อุณหภูมิเฉลี่ย 32.30±0.74°ซ) จะให้ผลการเปลี่ยนแปลงระดับ VAS ไม่แตกต่างจากการลงแช่น้ำอุ่นวนเลย ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากการแช่น้ำที่อุณหภูมิ 32 °ซ เป็นการแช่น้ำที่อุณหภูมิเท่ากับผิวกาย (thermoneutral) (Weston และคณะ., 1987) จึงทำให้ผู้แช่รู้สึกสบาย จากงานวิจัยครั้งนี้ ผู้ที่ลงแช่น้ำหลายคนบอกว่าสบาย อยากนอน และเมื่อกลับจากการทดลองมักจะนอนหลับสบาย แต่ในส่วนนี้ผู้วิจัยมิได้บันทึกจึงไม่สามารถเสนอข้อมูลที่ละเอียดได้

และจากผลการวิจัยของการลงน้ำมากกว่า 1 ครั้ง คือการบันทึกในครั้งที่ 9 และ 18 นั้น มิได้ให้ผลที่แตกต่างกัน แสดงว่าการลงน้ำในแต่ละครั้งจะคงผลอยู่ได้ไม่นาน จากการวิจัยน้ำตามผลเพียงแค่ 30 นาที จึงทราบผลเพียงแต่ 30 นาที การวัด VAS ก่อนลงน้ำในครั้งที่ 1, 9 และ 18 ผลมิได้แตกต่างกัน แสดงว่าผลของการแช่น้ำซ้ำๆ มิได้มีผลยาวข้ามวันเลย

ระดับปริมาณคอร์ติซอลในเลือดหลังจากการแช่น้ำ จะมีค่าน้อยกว่าก่อนลงแช่น้ำในทุกครั้งของการแช่น้ำ ซึ่งผลการลดลงของปริมาณคอร์ติซอลในเลือดอาจเกิดจากการการลดลงตามช่วงเวลาคือ หลังจากเวลา 8.00 น. ปริมาณคอร์ติซอลในเลือดจะลดลงเรื่อยๆ (จากภาพที่ 4) แต่ก็ยังมีผลงานวิจัยเก่าๆ มีการศึกษาปรากฏว่า การแช่น้ำที่ 34°ซ. จะสามารถลดปริมาณ คอร์ติซอลในเลือดได้และแตกต่างจากการนั่งบนบกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) (Epstein,1971) นอกจากนี้การนวดด้วยเทคนิคการลูบก็สามารถลดปริมาณคอร์ติซอลได้ (Acolet และคณะ, 1993) จากงานวิจัยทั้ง 3 ชิ้น ชี้ให้เห็นว่า การแช่น้ำอุ่นวนสามารถลดปริมาณคอร์ติซอลในเลือดได้ ถ้าคอร์ติซอลเป็นดัชนีความเครียดทางสรีรวิทยา (selye,1975 อ้างถึงใน O'Neill,1988) แล้วก็แสดงว่าการแช่น้ำอุ่นวน สามารถลดความเครียด ความวิตกกังวลได้ แต่จากงานวิจัยครั้งนี้พบว่า การแช่น้ำธรรมดาที่ 32°ซ. ก็สามารถลดปริมาณคอร์ติซอลในเลือด เช่นเดียวกัน จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการลงน้ำที่ 34 °ซ. สามารถลด ACTH ได้ (Epstein และคณะ, 1971) ซึ่ง ACTH เป็นตัวไปกระตุ้นให้ต่อมหมวกไตชั้นนอกหลั่งคอร์ติซอล ถ้า ACTH ลดลง ปริมาณคอร์ติซอล ในเลือดก็จะลดลงได้ แสดงว่า การแช่น้ำที่อุณหภูมิ 32 °ซ. หรือ 34 °ซ. หรือ 36 °ซ.สามารถลดปริมาณคอร์ติซอลในเลือดได้ทั้งสิ้น และเมื่อพิจารณาอุณหภูมิ และลักษณะน้ำวน ตลอดจนการลงน้ำซ้ำๆ ต่อเนื่องกัน 18 ครั้งใน 6 สัปดาห์ มิได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณคอร์ติซอลในเลือดเปลี่ยนแปลงไปจากการลงน้ำเพียง 1 ครั้งเลย

ข้อมูลของปริมาณคอร์ติซอลในเลือดในบางจุด ถึงแม้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติจะบอกว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาจากความเป็นไปได้ทางคลินิกพบว่า บางครั้งมิได้แตกต่างกันจนสามารถมีผลทางคลินิกได้ เช่น ข้อมูลของก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นวนในครั้งที่ 9 ซึ่งแตกต่างกันเพียง -2.95 μg/dl ดังนั้น ในการลงแช่น้ำอุ่นวนในครั้งที่ 9 จึงขอสรุปว่าสามารถลดปริมาณคอร์ติซอลในเลือดได้ แต่ผลที่เปลี่ยนไป ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางคลินิก

เมื่อพิจารณาจากการวิจัยพบว่า รีแอคชั่นไทม์ ในช่วงหลังลงน้ำทั้งในกลุ่มแช่น้ำอุ่นวน จะลดลงจากก่อนแช่น้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Hebb (1955) และ Brunner(1957) ได้รายงานว่าสมรรถภาพของจิตใจและระบบประสาทจะลดลง เมื่ออยู่ในสภาวะที่เกินกว่าสภาพการตื่นตัว เช่น ในสภาวะเบื่อหน่าย (boreness) หรือภาวะง่วงซึม (sleepy) และในสภาวะที่มีสิ่งเร้าเกินความต้องการ

หรือการกระตุ้นทางจิต แต่สมรรถภาพทางจิตและระบบประสาทจะดีที่สุดเมื่ออยู่ในสภาวะที่ตื่นตัวที่สุด แต่ไม่ตื่นเต้น ดังนั้นเมื่อผู้ทดสอบลดความตื่นเต้นลง จะเป็นเหตุหนึ่งที่จะช่วยให้การทดสอบได้ผลดีขึ้น ดังนั้นถ้าการนั่งแช่น้ำสามารถลดรีแอคชั่นไทม์ได้ ก็แสดงว่าการลงแช่น้ำในเวลา 15 นาที จะช่วยให้สมรรถภาพทางจิตและระบบประสาทอยู่ในสภาวะที่พร้อมจะทำงาน ลดความตึงเครียดหรือความกังวลลงได้ เหมือนกับที่พบในผลของการฝึกนั่งสมาธิ (คงเดช เวหวัน, 2531) และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างน้ำอุ่นวน และน้ำธรรมดาพบว่าผลของรีแอคชั่นไทม์ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าอุณหภูมิและลักษณะการวนของน้ำมิได้มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากไปกว่าการแช่น้ำธรรมดา หรืออาจกล่าวว่าผลการแช่น้ำธรรมดาและผลของการแช่ในน้ำอุ่นวนสามารถลดรีแอคชั่นไทม์ได้ไม่แตกต่างกัน จากการทดลองพบว่าการลงน้ำซ้ำๆ ต่อเนื่องกัน มีผลทำให้รีแอคชั่นไทม์แตกต่างกัน โดยการลงน้ำครั้งที่ 18 จะให้ผลรีแอคชั่นไทม์ที่น้อยกว่าผลจากการลงน้ำครั้งที่ 1 และ 9 ซึ่งถ้าพิจารณาจากผลการทดลองของระดับความเครียดซึ่งวัดได้จาก VAS หรือระดับคอร์ติซอลในเลือด จะเห็นว่า การลงน้ำหลายครั้งไม่ได้มีผลต่อการลดระดับความเครียด ความวิตกกังวลแตกต่างไปจาก การลงน้ำ 1 ครั้ง แต่ผลของรีแอคชั่นไทม์ในครั้งที่ 18 ที่แสดงให้เห็นความแตกต่างอาจเกิดจากความชำนาญจากการได้กดบ่อยๆ ซึ่งการทำซ้ำหลายๆ ครั้งจะทำให้ผลการทดสอบดีขึ้น คือทำได้ในช่วงเวลาในการตอบสนองน้อยลง (Sage, 1977)

ข้อมูลของรีแอคชั่นไทม์ก็มีบางชุดข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับปริมาณคอร์ติซอลในเลือด กล่าวคือ มีข้อมูลบางตัวที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาทางคลินิกพบว่าผลต่างนั้นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางคลินิก เช่น ข้อมูลก่อนแชะหลังลงแช่น้ำครั้งที่ 9 ซึ่งแตกต่างกัน +1.56 มิลลิวินาที

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความดันเลือด เปรียบเทียบก่อนและหลังลงน้ำ พบว่า SBP หลังลงน้ำอุ่นวน แตกต่างจากก่อนแช่น้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อร่างกายได้รับความร้อน ศูนย์ต้านการเพิ่มอุณหภูมิของร่างกาย (antirise center) ที่ Preoptic region ของไฮโปธาลามัส (hypothalamus) จะควบคุมให้หลอดเลือดบริเวณผิวหนังขยายตัว เพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกาย (สุวรรณ ธีระวรพันธ์, 2531) และมีงานวิจัยพบว่า การแช่น้ำที่อุณหภูมิ 34° ซ. จะทำให้การทำงานของระบบประสาทซิมพาเธติกทำงานน้อยลง (Coruzzi และคณะ., 1988) ซึ่งระบุว่าการแช่น้ำเป็นการเหนี่ยวนำให้เกิดการหลั่ง opioid peptide methionine - enkephalin โดย enkephalin จะส่งผลให้หลอดเลือดในส่วนปลายขยายตัว ความต้านทางในหลอดเลือดส่วนปลายจะลดลงตามไปด้วย เป็นผลให้ SBP ลดลงได้มีรายงานว่า การแช่ในน้ำอุณหภูมิธรรมดา (thermoneutral water) จะสามารถลดแรงต้านทานของหลอดเลือดได้ (Arborelius, 1972 อ้างถึงใน Allison และคณะ, 1993)

ทำให้การลงแช่น้ำธรรมดา สามารถลด SBP ได้เช่นกัน แต่จากการทดลองในครั้งนี้ จะเห็นว่าการแช่น้ำอุ่นวน จะสามารถลดความดันเลือดได้ต่ำกว่าการแช่น้ำธรรมดา เชื่อว่า น่าจะเกิดจากการที่เมื่อผิวกายได้รับความร้อน หรือสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมที่อุณหภูมิสูง จะกระตุ้น antirise center ที่ไฮโปธาลามัส ซึ่งผลที่ได้คือ หลอดเลือดส่วนปลายจะขยายตัว ซึ่งทำให้ความต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลายในกลุ่มแช่น้ำอุ่นวนน้อยกว่าในกลุ่มแช่น้ำธรรมดา ทำให้ SBP ในกลุ่มน้ำอุ่นวนต่ำกว่าในกลุ่มน้ำธรรมดา

จากผลการทดลองพบว่าที่นาทีที่ 0 ค่า SBP จะสูงโดดเด่นขึ้นมา ทั้งนี้เชื่อว่าเกิดจากการปรับเปลี่ยนท่าทางซึ่งขณะแช่น้ำกลุ่มตัวอย่างอยู่ในท่านั่ง เมื่อครบกำหนดเวลา กลุ่มตัวอย่างจะเปลี่ยนจากท่านั่งเป็นท่ายืน เพื่อออกจากอ่างน้ำและเดินไปยังสถานที่ที่จัดไว้บันทึกผล การยืนทำให้เลือดไหลสู่ส่วนบนของร่างกายได้แก่ ศรีษะ คอ และบ่า น้อยลง ทำให้ baroreceptor ถูกกระตุ้น SBP จึงพุ่งสูงขึ้นกว่าในน้ำธรรมดา

สำหรับผลการลงน้ำต่อเนื่อง พบว่าการลงน้ำในครั้งที่ 18 จะให้ผลการเปลี่ยนแปลงที่ต่ำกว่าการลงน้ำครั้งที่ 1 ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า การลงแช่ในน้ำอุ่นวนต่อเนื่อง จะสามารถทำให้เกิดการปรับตัวของหลอดเลือดส่วนปลายได้ ในส่วนของ DBP จะพบว่าก่อนและหลังลงน้ำ มิได้ให้ผลที่แตกต่างกันเลยเช่นเดียวกับที่พบในการแช่น้ำอุ่นที่ 40 °ซ. (Allison และคณะ, 1993) และการลงน้ำต่อเนื่องซ้ำๆ ก็มิได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ โดยการลงน้ำซ้ำๆ สามารถลด HR ลงได้ ซึ่งคาดว่าน่าจะเกิดจากการปรับตัวของการทำงานของหลอดเลือด และหัวใจ

และจากการวิจัยอีกชิ้นหนึ่ง พบว่าการแช่น้ำในระดับลิ้นปี่ (xiphoid process) จะช่วยให้ปริมาณเลือดกลับสู่ช่องอกมากขึ้น (Ertl, Bernauer, และ Hom, 1990) เนื่องจากในภาวะปกติการไหลกลับของหลอดเลือดดำ(venous return) ขึ้นอยู่กับแรงโน้มถ่วงของโลก แต่เมื่อร่างกายลงไปอยู่ในน้ำ แรงดันจากน้ำ (hydrostatic pressure) จะลดอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงโลก ทำให้เลือดสามารถกลับเข้าสู่ช่องอกมากขึ้น เมื่อเลือดสามารถกลับเข้าสู่ช่องอกมากขึ้น จะทำให้ในการบีบตัวของหัวใจแต่ละครั้งสามารถส่งเลือด (stroke volume) ออกจากหัวใจได้ในปริมาณมาก ทำให้ถึงแม้ว่าหัวใจจะบีบตัวช้าลง (bradycardia) เลือดที่ส่งไปยังส่วนปลายก็ยังเพียงพอต่อการทำกิจกรรม ซึ่งตรงกับผลการทดลองในครั้งนี้ที่ HR ลดลงหลังจากการแช่ในน้ำ ไม่ว่าจะเป็นน้ำอุ่นวน หรือน้ำธรรมดา ซึ่งเมื่อพิจารณาการลงน้ำต่อเนื่องหลายครั้ง พบว่าผลของการลงน้ำในครั้งที่ 18และ 9 แตกต่างจากผลของการแช่น้ำเพียง 1 ครั้งอย่างชัดเจน ในจุดนี้คาดว่าอาจเกิดจากในครั้งแรกของการแช่น้ำกลุ่มตัวอย่างอาจรู้สึกตื่นเต้นกับขั้นตอนต่างๆ ในการทดลอง แต่ในครั้งที่ 9 และ ครั้งที่ 18 จะรู้สึกเคยชินกับขั้น

ตอนต่างๆในการทดลองจึงทำให้ผลของการลงแช่น้ำมีการเปลี่ยนแปลง HR ในครั้งต่อมาแตกต่างจากการแช่น้ำเพียง 1 ครั้ง เมื่อพิจารณาจากผลของกลุ่มที่ลงแช่น้ำอุ่นวน เปรียบเทียบกับผลของกลุ่มแช่น้ำธรรมดาพบว่าการแช่ในน้ำอุ่นวน จะสามารทำให้ HR สูงกว่าการแช่ในน้ำธรรมดา ทั้งนี้เชื่อว่าอาจเกิดจาก (1) การปรับตัวในกรณีที่ความดันเลือดขณะหัวในบีบตัวในน้ำอุ่นวนสูงกว่าในกลุ่มน้ำธรรมดา ซึ่งเมื่อความดันเลือดลดลง baroreceptor reflex ก็จะส่งผลย้อนกลับไปสู่ศูนย์ควบคุม ทำให้ HR มีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะสูงขึ้น หรืออาจเป็นผลจาก (2)อุณหภูมิของน้ำอุ่นวน ซึ่งสูงกว่าน้ำธรรมดาถึง 4°ซ.โดยประมาณ การอยู่ในที่ที่อุณหภูมิสูงขึ้น เมตาบอลิซึมในร่างกายจะสูงขึ้นด้วย ซึ่งก็จะส่งผลให้ HR สูงขึ้นด้วย

จากผลโดยรวมจะเห็นว่า การแช่ในน้ำอุ่นวนและการแช่น้ำธรรมดาที่อุณหภูมิเฉลี่ย 32.31 °ซ. สามารถลดความตึงเครียด หรือความวิตกกังวลลงได้ ซึ่งจากงานวิจัยเก่าๆ มีการรายงานว่าการแช่น้ำที่ 34 °ซ. จะสามารถลดปริมาณ 17-OHCS ซึ่งเป็นอนุภาพหนึ่งของคอร์ติซอลในเลือดได้และลดได้แตกต่างจากการนั่งบนบก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Epstein และคณะ, 1971) นอกจากนั้นการแช่น้ำที่ 34 °ซ. ยังสามารถเพิ่ม methionine - enkephalin และลด ACTH และ β - endorphin (Coruzzi และคณะ., 1987) ซึ่ง methionine - enkephalin จะทำให้หลอดเลือดในส่วนปลายขยายตัว ซึ่งจะส่งผลให้ความดันเลือดลดลง ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง นั่นคือหัวใจจะทำงานน้อยลง ในขณะเดียวกัน การแช่น้ำสามารถลดปริมาณ β - endorphin ซึ่งส่งผลให้ nor-epinephrine (NE) ลดลงด้วย และยังสามารถลดปริมาณ ACTH จากภาพที่. 3 (การควบคุมการหลั่งคอร์ติซอล) จะเห็นว่าถ้าปริมาณ NE เพิ่มจะไปกระตุ้นให้ CRH หลั่งเพิ่ม ซึ่งจะไปกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้าให้หลั่ง ACTH และไปกระตุ้นให้สร้างคอร์ติซอลเพิ่มขึ้น แต่การลงแช่น้ำจะไปลดปริมาณ NE ส่งผลให้ระบบประสาทซิมพาเธติกทำงานน้อยลง และส่งผลให้หลอดเลือดคลายตัว ความดันเลือดลดลง อัตราการเต้นของหัวใจลดลงด้วย ในขณะที่ ACTH ลดลง ก็จะลดกระตุ้นให้ต่อมหมวกไต ทำให้ปริมาณคอร์ติซอลในเลือดลดลง ซึ่งตรงกับผลการทดลองในงานวิจัยชิ้นนี้ที่เมื่อแช่น้ำที่อุณหภูมิ 36 °ซ. จะมีปริมาณคอร์ติซอลลดลง อัตราการเต้นของหัวใจลดลง และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง เมื่อพิจารณาจากการบันทึกระดับความเครียด (VAS) และรีแอคชั่นไทม์ จะพบว่า การลงแช่น้ำสามารถทำให้ผู้ลงแช่รู้สึกผ่อนคลายเพิ่มขึ้น และมีความตื่นตัวพร้อมที่จะทำงานมากขึ้น จึงทำให้รีแอคชั่นไทม์หลังแช่น้ำลดน้อยลง จากจุดนี้จึงสามารถสรุปได้ว่า

1. การลงแช่น้ำ 15 นาที สามารถลดความรู้สึกเครียดทางจิตใจ ลดปริมาณคอร์ติซอลในเลือดซึ่งเป็นดัชนีของความเครียดลงได้ ลดความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว ลดอัตราการเต้นของ

หัวใจ และลดรีแอคชั่นไทม์ลงได้ ไม่ว่าจะเป็นการลงแช่ในน้ำอุ่นวน (36 °ซ.) หรือน้ำธรรมดา (32°ซ)

2. การแช่น้ำต่อเนื่องกันมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเพียงบางตัวคือ ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว รีแอคชั่นไทม์และอัตราการเต้นของหัวใจ เท่านั้น

3. การแช่น้ำอุ่นวน (36°ซ.)จะทำให้การเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือดแตกต่างไปจากการแช่น้ำธรรมดา (32.30°ซ.)โดยในการแช่น้ำอุ่น 15 นาที จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่าผลที่ได้จากการแช่น้ำธรรมดา แต่ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวจะให้ค่าต่ำกว่าผลที่ได้จากการแช่น้ำธรรมดา

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้พบว่ายังมีจุดที่น่าสนใจ เหมาะที่จะเป็นคำถามในการวิจัยเรื่องต่อไปอีกหลายจุด คือ

1. จากงานวิจัยพบว่า การลงน้ำ 18 ครั้ง จะให้ผลของ SBP, HR และรีแอคชั่นไทม์ ที่ต่างไปจากครั้งที่ 1 และ 9 ฉะนั้นจึงควรวิจัยว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เกิดขึ้นในการลงน้ำกี่ครั้ง ฉะนั้นจึงควรทำการบันทึกในความถี่มากขึ้น เช่นบันทึกข้อมูลครั้งที่ 1, 3, 5, 7, 9, ... เพื่อดูว่าการเปลี่ยนแปลงเริ่มขึ้นที่การลงน้ำครั้งที่เท่าไร

2. ผลการแช่น้ำอุ่นวนต่อ SBP และ HR เปลี่ยนแปลงแตกต่างจากการแช่น้ำธรรมดา แต่จากการวิจัยครั้งนี้ ไม่สามารถอธิบายได้ว่าการเปลี่ยนแปลงเกิดจากผลของความร้อนของน้ำ หรือผลจากการแช่ในน้ำวน ฉะนั้นจึงควรมีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มแช่จาคุซซี่ที่อุณหภูมิ 36°ซ. กลุ่มแช่น้ำนิ่งอุณหภูมิ 36 °ซ. และกลุ่มแช่น้ำวนพร้อมฟองอากาศที่อุณหภูมิปกติ เพื่อดูผลเปรียบเทียบใน 3 กลุ่ม

3. ควรมีการบันทึกข้อมูลของ peripheral vascular resistance หรือ peripheral blood flow หรือข้อมูลในส่วนของ sympathetic activity เพื่อใช้เป็นตัวอธิบายผลว่าการแช่จาคุซซี่เหมือนหรือต่างจากน้ำธรรมดา

4. การบันทึกข้อมูลในช่วง 30 นาทีแรก ข้อมูลในส่วน BP และ HR ที่ได้อาจเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการแช่น้ำอุ่นวน มิใช่เป็นผลมาจากการลดความเครียด ฉะนั้นควรมีการศึกษาว่าผลของการแช่น้ำอุ่น จะคงอยู่นานเท่าใด แล้วควรทำการบันทึกเป็นเวลานานกว่า 30 นาที เพื่อสามารถแน่ใจว่า การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมิใช้ผลของการแช่น้ำอุ่นวน