

ผลของการใช้อ่างน้ำอุ่นอย่างต่อเนื่อง ต่อระดับคอรัติซอลในเลือด ความดันเลือด ชีพจร ระดับ
ความอ่อนคลายทางจิตใจ และรีแอกชั่นใหม่

นางสาวอรพินท์ จิตตวิสุทธิกุล



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตรการแพทย์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-638-609-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**EFFECT OF CONTINUOUS JACUZZI ON SERUM CORTISOL LEVEL, BLOOD
PRESSURE, PULSE RATE, MENTAL STRESS LEVEL AND REACTION TIME**



MISS ORAPIN JITTAWISUTHIKUL

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Medical Science

Graduate school

Chulalongkorn University

Academic Year 1997

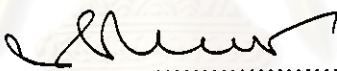
ISBN 974-638-609-3


หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการใช้อ่างน้ำอุ่นอย่างต่อเนื่อง ต่อระดับคอรัติซอลในเลือด
ความดันเลือด ชีพจร ระดับความอ่อนคลายทางจิตใจ และรีแอกชั่นใหม่
โดย นางสาวอรพินท์ จิตตวิสุทธิกุล
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การแพทย์
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์นายแพทย์ชาญวิทย์ โคธีรานูรักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศาสตราจารย์ดอกเตอร์ราตรี สุตทรวง

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับเป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

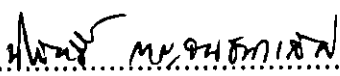

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์นายแพทย์สุภัทรวินน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงนันทนา ศิริทรัพย์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์นายแพทย์ชาญวิทย์ โคธีรานูรักษ์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ศาสตราจารย์ดอกเตอร์ราตรี สุตทรวง)


..... กรรมการ
(นายแพทย์นิพัทธ์ กาญจนธนาเลิศ)

อรพินท์ จิตวิสุทธิกุล : ผลของการใช้อ่างน้ำอุ่นอย่างต่อเนื่อง ต่อระดับคอร์ติซอล ในเลือด ความดันเลือด ชีพจร ระดับความผ่อนคลายทางจิตใจ และรีแอกชันไทม์ (Effect of continuous jacuzzi on serum cortisol level, blood pressure, pulse rate, mental stress level and reaction time) อ.ที่ปรึกษา รศ.นพ.ชาญวิทย์ โครีรานุรักษ์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ศ.ดร.ราตรี สุดทรง : 84 หน้า. ISBN 974-638-609-3

ปัจจุบันมีผู้นิยมใช้การแช่น้ำอุ่นเพื่อลดความเครียด ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาผล การเปลี่ยนแปลงของระดับคอร์ติซอลในเลือด ความดันเลือด ชีพจร ระดับความผ่อนคลายทางจิตใจ และ รีแอกชันไทม์ เมื่อให้กลุ่มตัวอย่างลงแช่น้ำอุ่น เปรียบเทียบกับการแช่น้ำธรรมดา ที่ อุณหภูมิปกติ (เฉลี่ย $32.30 \pm 0.74^{\circ}\text{C}$) และศึกษาเปรียบเทียบผลการลงแช่น้ำ 1 ครั้ง กับการลงแช่น้ำต่อ เนื่อง โดยศึกษาในนักศึกษาอุดมศึกษาชายอายุ 18 - 22 ปี (เฉลี่ย 19.23 ± 1.23 ปี) จำนวน 30 คน แบ่ง ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งแช่น้ำอุ่น (อุณหภูมิ 36°C) อีกกลุ่มหนึ่งแช่น้ำธรรมดาในวิธีการ ระยะเวลาและการปฏิบัติที่เหมือนกันคือให้กลุ่มตัวอย่างลงแช่น้ำต่อเนื่อง 18 ครั้งใน 6 สัปดาห์ โดยใน 3 ครั้งแรกจะลงแช่น้ำนานครั้งละ 10 นาที ต่อจากนั้น ให้ลงแช่น้ำครั้งละ 15 นาที จะทำการบันทึก ข้อมูลในการลงแช่น้ำครั้งที่ 1, 9 และ 18 เท่านั้น โดยจะบันทึกใน 2 ลักษณะคือ ความดันเลือด และ ชีพจร จะบันทึกก่อนลงน้ำและหลังขึ้นจากน้ำทุกๆ 3 นาทีจนถึงนาทีที่ 30 และ การเจาะเลือดเพื่อ ตรวจวัดปริมาณคอร์ติซอลในเลือด การวัดรีแอกชันไทม์ และการวัดระดับความเครียด จะทำการวัด เฉพาะก่อนและหลังจากขึ้นจากน้ำแล้วเพียง 1 ครั้งเท่านั้น ผลการศึกษาพบว่า การแช่น้ำ 1 ครั้งจะ สามารถทำให้ ความดันเลือดซิสโตลิก ปริมาณคอร์ติซอลในเลือด รีแอกชันไทม์ และระดับความ เครียดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่การลงน้ำซ้ำอย่างต่อเนื่องจะทำให้ ความ ดันเลือดซิสโตลิก ชีพจร และรีแอกชันไทม์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่ ลักษณะของน้ำคือการแช่น้ำอุ่นจะมีผลทำให้ ความดันเลือดซิสโตลิกและไดแอสโตลิก และ ชีพจร เปลี่ยนแปลงไปจากการแช่น้ำธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อศึกษาค่าปฏิสัมพันธ์ พบว่าลักษณะของน้ำกล่าวคือน้ำอุ่นและน้ำธรรมดา หรือจำนวนครั้งในการลงแช่น้ำไม่ได้มีผล กระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่ได้จากการแช่น้ำครั้งเดียวเลย ฉะนั้นการที่จะลดความเครียด ด้วยการแช่น้ำอุ่นนั้นเป็นการลดความเครียดซึ่งเป็นผลเฉพาะครั้งของการแช่น้ำเท่านั้น การแช่น้ำ ต่อเนื่องไม่ได้ มีผลให้ ระดับความเครียดลดลงมากขึ้นแต่อย่างใด และถ้าพิจารณาจาก คอร์ติซอล หรือระดับความเครียดจะพบว่า ไม่ว่าจะแช่น้ำธรรมดา หรือน้ำอุ่น จะให้ผลในการลด ความเครียดได้เหมือนกัน

ภาควิชา.....
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์การแพทย์
ปีการศึกษา.....2540

ลายมือชื่อนิติกร.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

C 745083

MEDICAL SCIENCE

: MAJOR

KEY WORD: JACUZZI / SERUM CORTISOL LEVEL / PSYCHOLOGICAL RELAXATION / REACTION TIME

ORAPIN JITTAWISUTHIKUL : EFFECT OF CONTINUOUS JACUZZI ON SERUM CORTISOL LEVEL, BLOOD PRESSURE, PULSE RATE, MENTAL STRESS LEVEL AND REACTION TIME. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF.CHANVIT KOTHEERANURAK, M.D. THESIS CO-ADVISOR : RATREE SUDSUANG, Ph.D. 84 pp. ISBN 974-638-609-3

The objectives of this study are to evaluate the effect of immersion in jacuzzi on serum cortisol level, blood pressure (BP), heart rate(HR), relaxation score (measured by VAS) and reaction time. The research was conducted in 30 male university students, 18-25 years of age (average 19.23± 1.23). The students were divided into 2 groups. The first group was asked to immerse themselves in the jacuzzi water (36°C) and the second group in the normal water (32.30±0.74 °C). Both groups had to follow the same procedures. They had to immerse continuously for 18 times in 6 weeks, 10 minutes each for the first 3 times then 15 minutes the rest 15 times. The parameters were chosen to record for this research in the first, ninth and eighteenth times of immersion. The BP and HR were recorded before immersion and every 3 minutes after getting off, until 30 minutes. Also the serum cortisol, reaction time and relaxation score were recorded only 1 time each before and after immersion. The result indicated that immersion in both jacuzzi and normal water at only 1 time can significantly reduce systolic blood pressure(SBP) serum cortisol level, reaction time and relaxation score (<0.05). While a continuous immersion can significantly reduce only the SBP , HR and reaction time(P<0.05). However immersion in jacuzzi when compared to immersion in normal water can significantly reduce SBP , diastolic blood pressure(DBP) and HR (P<0.05). When the interaction is looked at, immersion in either jacuzzi or normal water and the number of immersing times do not have any impacts to pattern when compared to the information received from only 1 time of immersion.

It was concluded therefore that the immersion in jacuzzi can reduce the stress for a short period of time right after immersion only. Continuous immersion does not show the impacts to the level of stress. And when the serum cortisol level and relaxation score are concerned, immersion either in jacuzzi or in normal water can reduce the stress similarly.

ภาควิชา.....
สาขาวิชา Medical Science
ปีการศึกษา..... 1997

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ



ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ชาญวิทย์ โคธีรานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และศาสตราจารย์ ดอกเตอร์ราตรี สุตทรวง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เป็นอย่างยิ่ง ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

กราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงนันทนา ศิริทรัพย์ ที่ได้กรุณาเป็น ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ชาญวิทย์ โคธีรานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดอกเตอร์ราตรี สุตทรวง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และนายแพทย์นิพัทธ์ กาญจนชนาเลิศ ที่กรุณาสละเวลามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประโยชน์ บุญสินสุข คณบดีคณะกายภาพบำบัด และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล อันได้แก่อ่างน้ำจำนวน 2 อ่าง และวัสดุที่ใช้ในการตรวจวัดความดันเลือดมาตรฐาน

ขอบคุณห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่เอื้ออำนวยอุปกรณ์ในการเตรียมและเก็บซีรัม ตลอดจนเจ้าหน้าที่

ขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย เพื่อใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งขอบคุณผู้เข้าร่วมงานวิจัยทุกท่านที่สละเวลามาเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณครอบครัวของผู้วิจัยที่ให้การสนับสนุน และให้กำลังใจเสมอมา จนจบการศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ด
คำย่อความที่ใช้ในการวิจัย.....	ต

บทที่

1. บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความเครียด.....	4
- ชนิดของความเครียด.....	5
- การตอบสนองของร่างกายต่อความเครียด.....	6
คอร์ติซอล.....	9
- ผลทางชีวภาพ.....	9
- การควบคุมการหลั่งคอร์ติซอล.....	11
จากซูซี่.....	13
- การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาต่อการแช่น้ำ.....	14
- อันตรายจากการแช่น้ำ.....	16

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย
	การเตรียมกลุ่มตัวอย่าง 17
	ขั้นตอนการทดลอง 18
	การเตรียมการเก็บข้อมูล 19
	การเก็บข้อมูล 20
	การวิเคราะห์ข้อมูล 22
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
	ผลของการแช่น้ำอุ่นต่อปริมาณคอรัลซอลในเลือด 23
	ผลของการแช่น้ำอุ่นต่อการประเมินความรู้สึกผ่าน visual analogue scale (VAS) 27
	ผลของการแช่น้ำอุ่นต่อปฏิกิริยาการตอบสนองต่อเสียงสัญญาณ (reaction time) 30
	ผลของการแช่น้ำอุ่นต่อความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (systolic blood pressure ; SBP) 33
	ผลของการแช่น้ำอุ่นต่อความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว(diastolic blood pressure ; DBP) 38
	ผลของการแช่น้ำอุ่นต่ออัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate ;HR) 43
5	อภิปรายและสรุปผลการวิจัย 48
	รายงานอ้างอิง 54
	ภาคผนวก 57
	ประวัติผู้วิจัย 84

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงค่าเฉลี่ย (mean \pm SD.) ระดับคอริติซอลในเลือดก่อนและหลังการลงแช่น้ำในครั้งที่ 1, 9 และ 18 ของกลุ่มที่ลงแช่น้ำอุณหวน เปรียบเทียบกับกลุ่มแช่น้ำธรรมดา ในหน่วย ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	25
ตารางที่ 2	แสดงค่าเฉลี่ย (mean \pm SD.) ระดับ VAS ก่อนและหลังการลงแช่น้ำในครั้งที่ 1, 9 และ 18 ของกลุ่มที่ลงแช่น้ำอุณหวน เปรียบเทียบกับกลุ่มแช่น้ำธรรมดา ในหน่วยเซนติเมตร.....	28
ตารางที่ 3	แสดงค่าเฉลี่ย (mean \pm SD.) reaction time ก่อนและหลังการลงแช่น้ำในครั้งที่ 1, 9 และ 18 ของกลุ่มที่ลงแช่น้ำอุณหวน เปรียบเทียบกับกลุ่มแช่น้ำธรรมดา ในหน่วย $\times 10^{-3}$ วินาที.....	31
ตารางที่ 4	แสดงค่าเฉลี่ย (mean + SD) ของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (SBP) ก่อนและหลังการลงแช่น้ำในครั้งที่ 1, 9 และ 18 ของกลุ่มที่ลงแช่น้ำอุณหวน เปรียบเทียบกับกลุ่มแช่น้ำธรรมดา ในหน่วย มิลลิเมตรปรอท (mmHg).....	34
ตารางที่ 5	แสดงค่าเฉลี่ย (mean + SD) ของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ก่อนและหลังการลงแช่น้ำในครั้งที่ 1, 9 และ 18 ของกลุ่มที่ลงแช่น้ำอุณหวน เปรียบเทียบกับกลุ่มแช่น้ำธรรมดา ในหน่วย มิลลิเมตรปรอท (mmHg).....	39
ตารางที่ 6	แสดงค่าเฉลี่ย (mean + SD) ของอัตราการเต้นของหัวใจ (HR) ก่อนและหลังการลงแช่น้ำในครั้งที่ 1, 9 และ 18 ของกลุ่มที่ลงแช่น้ำอุณหวน เปรียบเทียบกับกลุ่มแช่น้ำธรรมดา ในหน่วย ครั้งต่อนาที (beats/min)	44
ตารางที่ 7	แสดงข้อมูลดิบปริมาณ คอริติซอลในเลือด (หน่วยเป็น $\mu\text{g}/\text{dl}$) ก่อนและหลังลงแช่น้ำอุณหวนและน้ำธรรมดาในครั้งที่ 1, 9 และ 18	63
ตารางที่ 8	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของระดับความเครียดซึ่งวัดโดย VAS (หน่วยเป็นเซนติเมตร) ก่อนและหลังแช่น้ำอุณหวนและน้ำธรรมดา ในครั้งที่ 1, 9 และ 18.....	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 9	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของรีแอกชันไทม์ (หน่วยเป็นมิลลิวินาที) ก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นและน้ำธรรมดา ในครั้งที่ 1, 9 และ 18.....	65
ตารางที่ 10	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นในครั้งที่ 1	66
ตารางที่ 11	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นในครั้งที่ 9	67
ตารางที่ 12	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นในครั้งที่ 18	68
ตารางที่ 13	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำธรรมดาในครั้งที่ 1	69
ตารางที่ 14	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำธรรมดาในครั้งที่ 9	70
ตารางที่ 15	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำธรรมดาในครั้งที่ 18	71
ตารางที่ 16	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นในครั้งที่ 1	72
ตารางที่ 17	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นในครั้งที่ 9	73
ตารางที่ 18	แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นในครั้งที่ 18	74

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 19 แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำธรรมดาในครั้งที่ 1	75
ตารางที่ 20 แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำธรรมดาในครั้งที่ 9	76
ตารางที่ 21 แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (หน่วยเป็นมิลลิปรอท) ก่อนและหลังแช่น้ำธรรมดาในครั้งที่ 18	77
ตารางที่ 22 แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ (หน่วยเป็น ครั้งต่อนาที) ก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นในครั้งที่ 1	78
ตารางที่ 23 แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ (หน่วยเป็น ครั้งต่อนาที) ก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นในครั้งที่ 9	79
ตารางที่ 24 แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ (หน่วยเป็น ครั้งต่อนาที) ก่อนและหลังแช่น้ำอุ่นในครั้งที่ 18	80
ตารางที่ 25 แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ (หน่วยเป็น ครั้งต่อนาที) ก่อนและหลังแช่น้ำธรรมดาในครั้งที่ 1	81
ตารางที่ 26 แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ (หน่วยเป็น ครั้งต่อนาที) ก่อนและหลังแช่น้ำธรรมดาในครั้งที่ 9	82
ตารางที่ 27 แสดงข้อมูลดิบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ (หน่วยเป็น ครั้งต่อนาที) ก่อนและหลังแช่น้ำธรรมดาในครั้งที่ 18	83

สารบัญญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	แสดงการตอบสนองความเครียดผ่านระบบประสาทซิมพาเทติก และคอร์ติซอลฮอร์โมน.....	8
ภาพที่ 2	แสดงสูตร โครงสร้างของคอร์ติซอล	9
ภาพที่ 3	แสดงการควบคุมการสร้างและหลั่งฮอร์โมนคอร์ติซอล จากต่อมหมวกไตชั้น zona fasciculata	11
ภาพที่ 4	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณคอร์ติซอลในช่วง 24 ชั่วโมงในคนปกติ	12
ภาพที่ 5	แสดงการเปลี่ยนแปลงของ (ก) ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (cardiac output ; CO) (ข) ความดันเลือดเฉลี่ย (mean blood pressure ; MBP) (ค) แรงต้านทานในหลอดเลือดส่วนปลาย (peripheral resistance ; PER) ต่อการแช่ที่อุณหภูมิ 33, 35, 37 และ 39°ซ. ตามลำดับ.....	14
ภาพที่ 6	แสดงลักษณะของวี.เอ.เอส(visual analogue scale; VAS).....	21
ภาพที่ 7	แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง 1 คน	21
ภาพที่ 8	แสดงค่าเฉลี่ย (mean ± SD.) ระดับคอร์ติซอลในเลือดก่อนและหลังการลงแช่น้ำในครั้งที่ 1, 9 และ 18 ของกลุ่มที่ลงแช่น้ำอุ่นวน เปรียบเทียบกับกลุ่มแช่น้ำธรรมดา	26
ภาพที่ 9	แสดงค่าเฉลี่ย (mean ± SD.) ระดับ VAS ก่อนและหลังการลงแช่น้ำในครั้งที่ 1, 9 และ 18 ของกลุ่มที่ลงแช่น้ำอุ่นวน เปรียบเทียบกับกลุ่มแช่น้ำธรรมดา	29
ภาพที่ 10	แสดงค่าเฉลี่ย (mean ± SD.) reaction time ก่อนและหลังการลงแช่น้ำในครั้งที่ 1, 9 และ 18 ของกลุ่มที่ลงแช่น้ำอุ่นวน เปรียบเทียบกับกลุ่มแช่น้ำธรรมดา.....	32
ภาพที่ 11	แสดงการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวในการลงน้ำครั้งที่ 1, 9 และ 18 ในกลุ่มที่แช่น้ำอุ่นวน	35

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 12 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวในการลงน้ำครั้งที่ 1, 9 และ 18 ในกลุ่มที่แช่น้ำธรรมดา	35
ภาพที่ 13 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวระหว่างกลุ่มที่แช่น้ำอุ่นและน้ำธรรมดาในการลงน้ำครั้งที่ 1	36
ภาพที่ 14 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวระหว่างกลุ่มที่แช่น้ำอุ่นและน้ำธรรมดาในการลงน้ำครั้งที่ 9	37
ภาพที่ 15 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวระหว่างกลุ่มที่แช่น้ำอุ่นและน้ำธรรมดาในการลงน้ำครั้งที่ 18	40
ภาพที่ 16 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวในการลงน้ำครั้งที่ 1, 9 และ 18 ในกลุ่มที่แช่น้ำอุ่น	40
ภาพที่ 17 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวในการลงน้ำครั้งที่ 1, 9 และ 18 ในกลุ่มที่แช่น้ำธรรมดา	41
ภาพที่ 18 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวระหว่างกลุ่มที่แช่น้ำอุ่นและน้ำธรรมดาในการลงน้ำครั้งที่ 1	41
ภาพที่ 19 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวระหว่างกลุ่มที่แช่น้ำอุ่นและน้ำธรรมดาในการลงน้ำครั้งที่ 9	42
ภาพที่ 20 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวระหว่างกลุ่มที่แช่น้ำอุ่นและน้ำธรรมดาในการลงน้ำครั้งที่ 18	42
ภาพที่ 21 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ ในการลงน้ำครั้งที่ 1, 9 และ 18 ในกลุ่มที่แช่น้ำอุ่น	45

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 22	แสดงการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเดินทางของหัวใจในการลงน้ำครั้งที่ 1, 9 และ 18 ในกลุ่มที่แช่น้ำธรรมดา	45
ภาพที่ 23	แสดงการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเดินทางของหัวใจระหว่างกลุ่มที่แช่น้ำอุ่นและน้ำธรรมดาในการลงน้ำครั้งที่ 1	46
ภาพที่ 24	แสดงการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเดินทางของหัวใจระหว่างกลุ่มที่แช่น้ำอุ่นและน้ำธรรมดาในการลงน้ำครั้งที่ 9	46
ภาพที่ 25	แสดงการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเดินทางของหัวใจระหว่างกลุ่มที่แช่น้ำอุ่นและน้ำธรรมดาในการลงน้ำครั้งที่ 18	47

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำย่อความที่ใช้ในการวิจัย

°ซ.	องศาเซลเซียส
ACTH	adrenocorticotropic hormone
ADH	anti-diuretic hormone
CRH	corticotrophin-releasing hormone
DBP	diastolic blood pressure ; ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว
GFR	glomerular filtration rate
HR	heart rate ; อัตราการเต้นของหัวใจ
NE	nor-epinephrine
PTH	parathyroid hormone
RR	respiratory rate ; อัตราการหายใจ
SBP	systolic blood pressure ; ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว
TSH	thyroid stimulating hormone
VAS	visual analogue scale
17-OHCS	17- hydroxycorticosteroid

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย