

Thesis Title Studies on the Circulatory Changes during
 Drowning and Resuscitation in Rats

Author Miss Patchara Pramoonjukgo

M.Sc. Physiology

Examining Committee : Assoc.Prof.Dr. Udom Boonayathap Chairman
 Assoc.Prof.Dr. Maungdee Teja-Intr Member
 Assist.Prof.Dr. Tavipan Tantachamroon Member

Abstract

The changes of cardiovascular system during drowning by total immersion with fresh and sea water were studied in rats. Various resuscitation procedures at different times after immersion in fresh and sea water were also investigated. In both fresh and sea water immersion, the change of mean arterial blood pressure was found to be divided into 3 sequential phases. The first phase which occurred within 45 seconds was hypotension episode. In the second phase, the mean arterial blood pressure gradually increased which reached the peaks of 57 % and 72 % of the control in fresh and sea water immersion, respectively. In the last phase, it was observed that the mean arterial blood pressure gradually declined towards zero level. The zero arterial blood pressure occurred within 6.7 minutes in fresh water immersion and 6.8 minutes in sea water immersion. The heart rates in both fresh and sea water immersions markedly decreased within 120 seconds

after immersion and then gradually declined towards zero level at the end of the experiments. The circulatory failure occurred during fresh water drowning was postulated to be due to hypervolemia, hemolysis, acidosis and myocardial hypoxia. The major causes of circulatory failure in sea water drowning were probably hypovolemia, hemoconcentration, acidosis and cardiac hypoxia. The hematocrits obtained at the end of the experiments were found to increase approximately 16 % in fresh water immersion and 37 % in sea water immersion. The lung weights at the end of the experiments of both groups were heavier than the normal value. As might be expected, the lung weight in sea water immersion was significantly higher than in fresh water immersion.

Resuscitation from fresh water drowning, the results indicated that by performing artificial respiration alone could resuscitate the animals after drowning for 45 and 120 seconds but not after 240 seconds. However, by using artificial respiration in combinations with injections of atropine and sodium bicarbonate could restore the mean arterial blood pressure and heart rate towards normal level.

All resuscitation procedures used in this study failed to revive the animals after drowning for 45 seconds in sea water. Therefore, the other resuscitation procedures remain to be further investigated and much research is still necessary to fully understand the complication during sea water drowning.

All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต
ในขณะจมน้ำและการช่วยชีวิตในหนู

ชื่อผู้เขียน นางสาวพัชรา ประมุขจ๊กโก

วิทยาลัยศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตววิทยา

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ :

รศ. ดร. อุดม บุญยธรรมพร	ประธานกรรมการ
รศ. น.พ. เมืองดี เตชะอินทร	กรรมการ
ผศ. น.พ. พวิพันธ์ ตมทจ่ารัฐญ	กรรมการ

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิตในขณะจมน้ำในน้ำจืดและในน้ำทะเลใต้ทำการ
ศึกษาโดยใช้หนูขาวเป็นสัตว์ทดลอง นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาวิธีการช่วยชีวิตในระยะเวลาต่างๆ
หลังจากจมน้ำอีกด้วย ในทั้งสองกลุ่มของการทดลอง พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของระบบไหล
เวียนโลหิตไปในทำนองเดียวกัน กล่าวคือ อาจแบ่งการเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตออกเป็น
3 ระยะ ตามลำดับดังนี้ ระยะที่ 1 ความดันโลหิตลดลงต่ำลงทันทีซึ่งเกิดขึ้นหลังจมน้ำภายใน 45
วินาที ระยะที่ 2 ความดันโลหิตเพิ่มขึ้นช้าๆ โดยในกลุ่มจมน้ำในน้ำจืดความดันโลหิตเพิ่มขึ้นถึง
จุดสูงสุดมีค่าประมาณ 57 % ของค่าปกติ และในกลุ่มจมน้ำในน้ำทะเลเพิ่มขึ้นถึงประมาณ 72 %
ของค่าปกติ และระยะที่ 3 หรือ ระยะสุดท้าย ความดันโลหิตลดลงช้าๆจนถึงระดับศูนย์ ระยะ
เวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เริ่มจมน้ำจนกระทั่งความดันโลหิตลดลงถึงระดับศูนย์ในกลุ่มจมน้ำใน
น้ำจืดใช้เวลา 6.7 นาที และ 6.8 นาที ในกลุ่มจมน้ำในน้ำทะเล ส่วนการเปลี่ยนแปลงของ
อัตราการเต้นของหัวใจในทั้งสองกลุ่มของการทดลอง พบว่า ภายใน 120 วินาทีแรกหลังจมน้ำ
อัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นจะลดลงช้าๆจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง
ความล้มเหลวของระบบไหลเวียนโลหิตซึ่งเกิดขึ้นในขณะจมน้ำในน้ำจืดคาดว่าเกิดจากภาวะต่อไปนี้

ภาวะปริมาณเลือดในร่างกายเพิ่มสูงขึ้น, ภาวะเม็ดเลือดแดงแตก, ภาวะร่างกายเป็นกรด และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดออกซิเจน ส่วนในขณะจมน้ำในน้ำทะเล สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความล้มเหลวของระบบไหลเวียนโลหิตอาจเกิดจากภาวะปริมาณเลือดน้อยกว่าปกติ, ภาวะเลือดมีความเข้มข้นสูง, ภาวะร่างกายเป็นกรด และภาวะหัวใจขาดออกซิเจน นอกจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแล้ว ยังพบว่า ภายหลังจากจมน้ำในน้ำที่ส่งชนิด ก๊าซมาโตริตเพิ่มสูงขึ้นกว่าระดับปกติ โดยในกลุ่มจมน้ำในน้ำจืดค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 16 % และในกลุ่มจมน้ำในน้ำทะเลค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 37 % ส่วนน้ำหนักของปอด หลังจากสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปอดของสัตว์ทดลองทั้งสองกลุ่มมีน้ำหนักมากกว่าปอดของสัตว์ทดลองปกติ และปอดของสัตว์ทดลองซึ่งจมน้ำในน้ำทะเลจะมีน้ำหนักมากกว่าปอดของสัตว์ทดลองซึ่งจมน้ำในน้ำจืด

การช่วยชีวิตในขณะจมน้ำในน้ำจืดพบว่า โดยการใช้การช่วยหายใจ (การผายปอด) เพียงอย่างเดียวสามารถช่วยชีวิตหลังจากสัตว์ทดลองจมน้ำอยู่นาน 45 และ 120 วินาที แต่ไม่สามารถช่วยชีวิตได้จากจมน้ำอยู่นาน 240 วินาที อย่างไรก็ตาม โดยใช้วิธีการช่วยชีวิตดังกล่าวรวมกับการฉีดสารอะโทรปีนและคาง (โซเดียม ไบคาร์บอเนต) เข้าหลอดเลือดก็สามารถช่วยชีวิตสัตว์ทดลองหลังจากจมน้ำอยู่นาน 240 วินาทีได้

สำหรับการช่วยชีวิตในขณะจมน้ำในน้ำทะเล ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการที่ใช้ในการศึกษานี้ไม่สามารถช่วยสัตว์ทดลองให้รอดชีวิตได้แม้ว่าสัตว์ทดลองจะจมน้ำนานเพียง 45 วินาที เท่านั้น ดังนั้น การช่วยชีวิตในขณะจมน้ำในน้ำทะเลจะต้องค้นคว้าวิจัยเพื่อหาวิธีการช่วยชีวิตที่มีประสิทธิภาพต่อไป