

**A STUDY ON THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE
ANESTHESIA JET VENTILATOR FOR LARYNGEAL SURGERY**

THIRAPONG BOONTHAJIT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(BIOMEDICAL INSTRUMENTATION)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2003**

ISBN 974-04-3710-9

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การศึกษาออกแบบและสร้างเครื่องช่วยหายใจแบบฉีดอากาศสำหรับใช้ในวิสัญญีสำหรับการผ่าตัด
กล่องเสียง (A STUDY ON THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE
ANESTHESIA JET VENTILATOR FOR LARYNGEL SURGIRY)

ฉัตรพงศ์ บุญทะจิตต์ 4136167 STBM/M

สาขาวิชาอุปกรณ์ชีวการแพทย์; วท.ม. (อุปกรณ์ชีวการแพทย์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สมศรี ดาวฉาย, M.Sc., ธารา ตริตระการ, พ.บ., Ph.D.,
ชูศักดิ์ เวชแพศย์, พ.บ., Ph.D., สุเมธี ธนังกุล, M.Sc

บทคัดย่อ

การใช้กล้องจุลทรรศน์ในการส่องดูกล่องเสียง (Microlaryngoscopy) เพื่อตรวจรักษา และ
ผ่าตัดพยาธิสภาพที่กล่องเสียงเป็นวิธีที่นิยมขึ้นเรื่อยๆ แต่การช่วยหายใจ หรือ ventilate ขณะทำการ
ผ่าตัดกล่องเสียงด้วยกล้องจุลทรรศน์เป็นปัญหาสำคัญ ทั้งวิสัญญีแพทย์และศัลยแพทย์ ต่างก็
ต้องการใช้พื้นที่ที่มีอยู่เพียงนิดเดียวของกล่องเสียง ดังนั้น นพ.ธารา ตริตระการ ได้ประดิษฐ์ท่อ
หายใจ Thara Tube ขึ้นใช้ในภาควิชาวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลศิริราช โดยใช้วัสดุที่หาได้
ภายในประเทศ ปรากฏว่าได้ผลดี และเป็นที่ยอมรับของวิสัญญีแพทย์ และ ศัลยแพทย์ ทั่วประเทศ
จึงได้ผลิตใช้ขึ้น แต่การใช้งานยังมีข้อจำกัดอยู่บ้าง

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสร้างเครื่องช่วยหายใจ ชนิด Jet ขึ้น เพื่อใช้กับ Thara Tube
โดยเลือกเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมในประเทศในการออกแบบและจัดสร้าง และมีความง่าย ,
ความเชื่อถือได้ , ความปลอดภัยในการใช้งาน เครื่องช่วยหายใจนี้ทำงานโดยใช้เวลากำหนดรอบ
สามารถปรับตั้งเวลาในการหายใจเข้าได้ตั้งแต่ 0.3-3 วินาที เวลาในการหายใจออก 1-5 วินาที, ความ
ดันในระบบ 0-50 PSI และยังมีระบบเตือนภัยทั้งแสงและเสียงในกรณีผิดพลาด ตัวเครื่อง
ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนของลม และ ส่วนทางไฟฟ้าที่ควบคุมการทำงานด้วย
ไมโครคอนโทรลเลอร์, ผลการทดสอบเป็นที่น่าพอใจและสามารถยอมรับได้ โดยมีความแม่นยำ
เฉลี่ยในการปรับตั้ง แต่ช่วงเวลาของการหายใจเข้าได้ถึง 100%, ในการปรับตั้ง แต่ช่วงเวลา
ของการหายใจออกได้ถึง 100%, นอกจากนั้น เครื่อง jet ventilator ที่ถูกสร้างขึ้นยังถูกทดสอบ
ทางด้านความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าและพบว่าเงื่อนไขต่างๆ ที่ทำการทดสอบมีกระแสรั่วอยู่ในช่วง
ที่สามารถยอมรับได้ และ ยังได้ทำการใช้เครื่องช่วยหายใจ jet ventilator กับผู้ป่วยจริงและยังใช้งาน
ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่ได้เป็นที่น่าพอใจเป็นอย่างมาก

99 หน้า . ISBN 974-04-3710-9

A STUDY ON THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE ANESTHESIA JET VENTILATOR FOR LARYNGEL SURGIRY

THIRAPONG BOONTHAJIT 4136167 STBM/M

M.Sc.(BIOMEDICAL INSTRUMENTATION)

THESIS ADVISORS : SOMSRI DAOCHAI, M.Sc., THARA TREE-TRAKARN, M.D., Ph.D., CHUSAK VEJBAESYA, M.D., Ph.D., SUMAETEE THANUNGKUL, M.Sc.

ABSTRACT

Microscopy is a common procedure in otolaryngology for diagnosis and treatment of larynx. Ventilation during microscopy, however, there is a problem as the airway must be shared by the surgeons and anesthesiologists. To remedy this problem, Dr.Thara Tree-trakarn from the Department of Anesthesiology, Faculty of medicine Mahidol University, has invented the Thara Tube for use in hospital. The results were successful and accepted by surgeons and anesthesiologists, although with a minority of patients received some complications.

The researcher has designed and constructed a jet ventilator, specifically designed for the Thara tube with a selection of domestic available material and technology in the design and construction. The properties of the technology used were simplicity, reliability and safety. The jet ventilator was operated on a time cycle, the inspiratory time from 0.3-3 seconds, the expiratory time from 1-5 seconds and also provided an alarm system both audio and visual for error detection. The ventilator was composed of 2 main parts, the pneumatic part and the electrical part. The operations were based on a microcomputer control system. Laboratory test of function and safety results were satisfactory and acceptable, the average accuracy in each inspiratory time interval setting being 100%, and expiratory time interval setting being 100%. Furthermore, the constructed jet ventilator was tested for electrical safety and found to have several conditions at an acceptable range. The jet ventilator has been used for microscopy in the patients. The results were found that the jet ventilator is efficient and satisfactory.

KEY WORDS : JET VENTILATOR / JET INJECTOR / THARA TUBE

P.99 ISBN 974-04-3710-9