

ปัจจัยสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาของผู้ป่วยผ่าตัดมะเร็ง ต่อมลูกหมากด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้อง

Factors Related to Intraocular Pressure Change among Patients Undergoing Laparoscopic Radical Prostatectomy

ภัทรศยาณันท์ มุลมั่ง**¹ นภาพร วาณิชกุล*¹ สุพร ดนัยดุสฎีกุล¹ ละอองศรี อัจชนะนิยะสกุล²

Pattarasayanun Moonmung**¹ Napaporn Wanitkun*¹ Suporn Danaidutsadeekul¹ Laaonsri Autchaneeyasakul²

¹คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10700

¹Faculty of Nursing, Mahidol University, Bangkok, Thailand 10700

²คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10700

²Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Bangkok, Thailand 10700

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยความสัมพันธ์เชิงพรรณนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความแตกต่างของความดันในลูกตาก่อนและหลังการผ่าตัด และความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง ระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg และปริมาณความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขณะที่ยาใจออกสุด กับผลต่างความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัดของผู้ป่วยผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากและต่อมน้ำเหลืองบริเวณอู้งเชิงกรานออกด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้อง กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบสะดวกประกอบด้วยผู้ป่วย 64 ราย ที่มารับการผ่าตัด ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร ดัชนีมวลกายก่อนผ่าตัด วัดจากน้ำหนักและส่วนสูงในวันเดียวกัน ความดันในลูกตาวัด ณ สองช่วงเวลา: ก่อนและหลังผ่าตัด ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง ระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg และปริมาณความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในขณะที่ยาใจออกสุด วัดในระหว่างการผ่าตัด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติวิลคอกซัน และสหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน

ผลการวิจัยแสดงว่า ค่ามัธยฐานของความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัดของดวงตาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (18 และ 19 mmHg, ค่าพิสัยควอไทล์ = 15 – 20 และ 17 - 22 mmHg ตามลำดับ, $p < 0.001$) ระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg และค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดงเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาที่ขนาดอิทธิพลของความสัมพันธ์ขนาดเล็ก ($r_s = 0.24$ และ 0.16 , $p < 0.01$ และ 0.05 ตามลำดับ)

คำสำคัญ: ความดันในลูกตา การตัดต่อมลูกหมาก ทำนองหงายศีรษะต่ำ การผ่าตัดผ่านกล้อง

Abstract

This descriptive correlation study aimed to examine intraocular pressure (IOP) difference between pre and post laparoscopic radical prostatectomy and explore relationships among body mass index, mean arterial pressure, duration of steep Trendelenburg position, end-tidal carbon dioxide, and pre-post-operative difference in intraocular pressure of the surgical patients. A convenient sample consisted of sixty-four patients receiving the surgery at a university hospital in the Bangkok metropolitan area. Preoperative body mass index was

Corresponding Author: * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล E-mail: napaporn.wan@mahidol.ac.th

** นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

measured from same-day weight and height. Mean arterial pressure, duration of the position, and end-tidal carbon dioxide (CO_2) were measured during intra-operation. IOP was measured at two discrete time points: pre and post operation. The data were analyzed by Wilcoxon signed rank test and Spearman rank correlation.

The results revealed that the pre-post IOP medians were statistically significant difference at $p < 0.001$ (18 and 19 mmHg, quartile range. = 15 - 20 and 17 - 22 mmHg, respectively). Only the duration of the position and mean arterial pressure were significantly positively correlated with the intraocular pressure change at small effect sizes. ($r_s = 0.24$ and 0.16 , $p < 0.01$ and 0.05 , respectively).

Keywords: intraocular pressure / prostatectomy / steep Trendelenburg position / laparoscopic surgery

บทนำ

มะเร็งต่อมลูกหมากเป็นมะเร็งที่พบบ่อยเป็นลำดับที่ 2 ในเพศชายจากทั่วโลกและเป็นสาเหตุสำคัญลำดับที่ 5 ของการเสียชีวิตจากโรคมะเร็งในเพศชาย¹ สำหรับในประเทศไทยพบว่า มะเร็งต่อมลูกหมากพบเป็นอันดับ 6 ของโรคมะเร็งในเพศชาย และส่วนใหญ่อยู่อะยะ 34.18 ผู้ป่วยมะเร็งต่อมลูกหมากรายใหม่มารักษาเมื่ออาการรุนแรงอยู่ในระยะที่ 4 ที่มีการกระจายไปที่ต่อมน้ำเหลือง กล้ามเนื้อ และกระดูกหรืออวัยวะอื่นๆ² การรักษามะเร็งต่อมลูกหมากมีหลายวิธี ส่วนใหญ่อยู่อะยะ 52.7 การรักษาที่ได้รับจะเป็นการผ่าตัดต่อมลูกหมากและต่อมน้ำเหลืองบริเวณอุ้งเชิงกรานแบบส่องกล้องผ่านทางหน้าท้อง (laparoscopic radical prostatectomy: LRP)³ ทำให้ลดระยะเวลาการอยู่โรงพยาบาล มีระยะเวลาฟื้นตัวเร็ว ลดอาการปวดจากการผ่าตัดเมื่อเทียบกับการผ่าตัดแบบเปิด^{3,4} อย่างไรก็ตามในการผ่าตัด LRP ผู้ป่วยต้องอยู่ในท่านอนหงายชันขาหลังศีรษะต่ำประมาณ 23- 45° (Steep Trendelenburg Lithotomy Position: STLP) และมีการใส่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในช่องท้อง (CO_2 pneumoperitoneum) ด้วย เพื่อดันอวัยวะในช่องท้องออกจากโพรงกระดูกเชิงกรานไปทางทรวงอกทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนหลายอย่างที่พยาบาลต้องเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงหลังการรักษา ตั้งแต่ระดับความรุนแรงน้อย เช่น เกิดการบาดเจ็บของเส้นประสาทส่วนแขนขาแบบไม่แสดงอาการ (limb neuropraxia) ไปจนถึงภาวะแทรกซ้อนที่มีความรุนแรงเกิดภาวะเส้นประสาทตาขาดเลือด (ischemic optic neuropathy) จากการเพิ่มแรงดันในลูกตา (intraocular pressure: IOP)⁵ มีการศึกษายืนยันผลของ STLP ต่อความดันในลูกตาที่สูงขึ้น⁶⁻⁹ โดยพบร้อยละ 28 เกิดภาวะความพร่องของลานสายตาข้างเดียว (unilateral visual field defects)¹⁰ และ รายงานในปี 2011¹¹ ว่ามีผู้ป่วย 3 ราย จาก

175 ราย ที่สูญเสียการมองเห็นอย่างถาวรภายใน 24 ชม. หลังผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด โดยทั่วไปการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงหลังการผ่าตัดดังกล่าวจะมุ่งเน้นระบบการหายใจ การไหลเวียนและสมอง ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับการเฝ้าระวังอาการการเปลี่ยนแปลงการมองเห็นน้อยและพยาบาลมีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการผ่าตัดดังกล่าว

การจัดท่า STLP ขณะผ่าตัด LRP ทำให้เกิดการเพิ่ม IOP ชั่วคราวโดยมีกลไกเหมือนกับ Acute primary angle closure¹² และความแตกต่างของความดันในลูกตาในระหว่างวัน (diurnal IOP) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรุนแรงของโรคต้อหิน⁷ อธิบายได้จากแรงโน้มถ่วงของโลกทำให้เกิดการเพิ่มความดันหลอดเลือดดำกลาง (central venous pressure: CVP) และความดันเฉลี่ยในหลอดเลือดแดง ส่งผลให้ ciliary artery pressure เพิ่มขึ้น แรงดันไหลเวียนในลูกตา (ocular perfusion pressure: OPP) ลดลงและเพิ่มการผลิต aqueous humor มากขึ้น¹³ ร่วมกับการได้รับก๊าซ CO_2 เข้าไปในช่องท้องจะทำให้กะบังลมที่ถูกดันขึ้นไปทำให้บริเวณปอดส่วนล่างถูกกด เกิดการเพิ่มแรงดันหลอดเลือดแดงในปอด (pulmonary arterial pressures) และหลอดเลือดขนาดเล็ก ปิด ลดการแลกเปลี่ยนก๊าซ และเกิดการกดหลอดเลือดดำใหญ่ที่นำเลือดจากส่วนล่างของลำตัว (inferior vena cava) ทำให้ค่าแรงดันย่อยของ CO_2 ในเลือดแดง (partial pressure of CO_2 : PaCO_2) เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการคลายตัวของหลอดเลือดในชั้นคอร์อยด์ ทำให้ความดันในลูกตาเพิ่มขึ้น¹³ โดยส่วนใหญ่การศึกษาแสดงผลของการจัดท่าดังกล่าวกับความดันในลูกตาที่สูงขึ้นขณะอยู่ในท่า^{8,14} แต่มีการศึกษาน้อยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาที่เกิดขึ้นจากการจัดท่าและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลง IOP ในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าว

ดวงตาเป็นอวัยวะที่มนุษย์ใช้ในการดำเนินชีวิตถึงร้อยละ 80 ในแต่ละวัน หากเกิดอันตรายต่อดวงตาจะทำให้บุคคลต้องพึ่งพาบุคคลอื่น ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมทั้งในระดับบุคคลจนถึงประเทศในภาพรวม¹⁵ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าปัจจัยส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มของความดันในลูกตา ได้แก่ ดัชนีมวลกาย (body mass index: BMI)^{5,8} ปัจจัยด้านการรักษา ได้แก่ ปริมาณการเสียเลือดขณะผ่าตัด⁶ ความเข้มข้นของก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออกสุด⁶ ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง^{6,8,14} และระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg^{5,6,16} BMI มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ IOP ขณะที่อยู่ในท่า STLP เนื่องจากทำให้น้ำเยื่อไขมันในเบ้าตาเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการเพิ่มความดันของหลอดเลือดดำบริเวณเหนือตาขาว ลดการไหลเวียนของเลือด ในลูกตาลงทำให้ IOP สูงขึ้น และในขณะที่มีการใส่ก๊าซ CO₂ เข้าไปในช่องท้องตั้งแต่ 30-60 นาที ในท่า steep Trendelenburg ปริมาณความเข้มข้นของก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออกสุด (end-tidal CO₂: ET-CO₂) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเพิ่มขึ้นของ IOP (P<0.0001)⁹ เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนเลือดทำให้ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดงเพิ่มขึ้นนำไปสู่การเพิ่มของ aqueous humor จากการเพิ่มขึ้นของแรงดันเลือดที่ ciliary ทำให้ความดันในลูกตาเพิ่มขึ้น 0.21 mmHg ทุกๆ 1 นาที หลังจากใส่ก๊าซ CO₂ เข้าไปในช่องท้อง⁶ จากการศึกษาพบว่าระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg ที่มากกว่า 120 นาที ขึ้นไปจะมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของความดันในลูกตา จะเห็นได้ว่าดัชนีมวลกาย ปริมาณความเข้มข้นของก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออกสุด ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง และระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg เป็นปัจจัยที่สำคัญและมีผลกระทบต่อความดันในลูกตาของผู้ป่วย ดังนั้น การเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงและปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาในช่วงหลังการผ่าตัดจึงมีความสำคัญ

สรุป การเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาของผู้ป่วยผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งซึ่งในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาปัจจัยเกี่ยวข้องดังกล่าวในช่วงเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องผ่าตัด ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาก่อนและหลังการผ่าตัด เพื่อเป็นแนวทางให้พยาบาลในห้องผ่าตัดเข้าใจในความ

เสี่ยง และเฝ้าระวังอาการผิดปกติของการมองเห็นที่อาจเกิดขึ้นหลังผ่าตัดจากภาวะความดันในลูกตาสูง เพื่อป้องกันการสูญเสียการมองเห็น

คำถามการวิจัย

1. ความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัดของผู้ป่วยผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากและต่อมน้ำเหลืองบริเวณอุ้งเชิงกรานออกด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้องแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

2. ดัชนีมวลกาย ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง ปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออก ระยะเวลาที่อยู่ในท่าผ่าตัด มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาของผู้ป่วยก่อนและหลังการผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากและต่อมน้ำเหลืองบริเวณอุ้งเชิงกรานออกด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้องหรือไม่อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความแตกต่างของความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัดของผู้ป่วยผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากและต่อมน้ำเหลืองบริเวณอุ้งเชิงกรานออกด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้อง

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง ปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออกสุด ระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg กับการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาก่อนและหลังการผ่าตัดของผู้ป่วยผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากและต่อมน้ำเหลืองบริเวณอุ้งเชิงกรานออกด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้อง

สมมุติฐานการวิจัย

1. ความดันในลูกตาของผู้ป่วยหลังผ่าตัดสูงกว่าก่อนการผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากและต่อมน้ำเหลืองบริเวณอุ้งเชิงกรานออกด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้อง

2. ดัชนีมวลกาย ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง ปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออกสุด ระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาของผู้ป่วยก่อนและหลังการผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากและต่อมน้ำเหลืองบริเวณอุ้งเชิงกรานออกด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้อง

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ทฤษฎีระบบของนิวแมน (Neuman System Model)¹⁷ ซึ่งมองผู้ป่วยเป็นระบบเปิด ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานของบุคคลที่เป็นแกนกลาง บ่งบอกภาวะสุขภาพ โดยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตลอดเวลาและตอบสนองต่อตัวกระตุ้นความเครียดจากสิ่งแวดล้อม เพื่อรักษาคุณภาพของระบบบุคคล การจัดทำ steep Trendelenburg ร่วมกับการใส่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในช่องท้อง ในขณะที่ผ่าตัด ถือเป็นสิ่งก่อความเครียดภายนอกที่เข้ามากระทบระบบร่างกาย ร่วมกับสิ่งก่อความเครียดภายในบุคคล ได้แก่ ดัชนีมวลกาย ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง ส่งผลให้ระบบร่างกายต้องตอบสนองเกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิตทำให้ความดันในสมอง ปอด ช่องท้อง และลูกตาเพิ่มขึ้นระหว่างผ่าตัด เมื่อการผ่าตัดเสร็จ แนวการป้องกันยืดหยุ่น (Flexible Line of Defense) จะต้องพยายามปรับสมดุล ความดันในลูกตาก็จะลดลง ก๊าซ CO₂ ในช่องท้อง ก็จะถูกขับออกจากร่างกายอย่างเหมาะสมทำให้ความดันในลูกตาลดลงได้ แต่ถ้าการกระตุ้นเข้าถึงแนวป้องกันปกติ (Normal Line of Defense) จะก่อให้เกิดอาการและอาการแสดงของ IOP สูง เช่น ตาพร่ามัว มองไม่เห็นและปวดตา เป็นต้น ซึ่งเป็นอาการความดันในลูกตาสูงขึ้นในระหว่างผ่าตัด และแนวการป้องกันต่อต้าน (Lines of Resistance) ต้องสามารถปรับระบบเข้าสู่ภาวะสมดุล ถ้าไม่สามารถเข้าสู่การตอบสนองปกติได้ จะทำให้เกิดโรค เช่น ischemic optic neuropathy และ สามารถสูญเสียการมองเห็นอย่างถาวรได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงความสัมพันธ์ (Descriptive correlation study) ประชากร คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโรคมะเร็งต่อมลูกหมากด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้องที่มารับการรักษาด้วยการผ่าตัดที่ห้องผ่าตัดศัลยกรรมระบบทางเดินปัสสาวะ ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบสะดวก 64 ราย โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ ถึง กรกฎาคม 2560

เกณฑ์คัดเลือกผู้ป่วยเข้าศึกษา (Inclusion criteria)

ผู้ป่วยชายอายุ 50 ปีขึ้นไปตามความเสี่ยงต่อการเกิดโรค¹⁸ สามารถสื่อสารตอบคำถามได้

เกณฑ์คัดออกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

ผู้ป่วยที่มีประวัติแพ้ latex เนื่องจากส่วนปลอก tip

ที่จะไปสัมผัสกับลูกตามีส่วนประกอบที่ทำมาจาก latex และผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาด้วยยาลดความดันในลูกตาในขณะรับการรักษาครั้งนี้

เกณฑ์ยุติการเข้าร่วมการวิจัย (Discontinuation criteria)

มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างผ่าตัด เช่น hypovolemic shock, hypercapnia, หรือ heart failure

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยคำนวณโดยใช้โปรแกรม G*power 3.0.1019 จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา ไม่พบการศึกษาปัจจัยสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตา ก่อนและหลังการผ่าตัดตมะเร็งต่อมลูกหมากฯ ที่ใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยอ้างอิง Polit และ Beck²⁰ ที่ให้ใช้ขนาดอิทธิพลของความสัมพันธ์ขนาดกลาง (medium effect size) เท่ากับ 0.30 และกำหนดอำนาจการทดสอบ = 0.80 ความเชื่อมั่นในการทดสอบที่ระดับแอลฟา 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง = 64 ราย/ 128 ดวงตา

เครื่องมือในการวิจัยและคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล แบ่งเป็น 2 ส่วน: 1) ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย อายุ โรคประจำตัว สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ สิทธิการรักษา รายได้ ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติการดื่มสุรา ประวัติการผ่าตัดเกี่ยวกับดวงตาใน 3 เดือน และประวัติความผิดปกติเกี่ยวกับดวงตา 2) ข้อมูลจากเวช-ระเบียน ประกอบด้วย วิธีการผ่าตัด ชนิดของการให้ยาระงับความรู้สึก การวินิจฉัยโรคหลังการผ่าตัด

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกตัวแปรที่ศึกษา

2.1. แบบบันทึกดัชนีมวลกาย บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนัก ส่วนสูง ซึ่งคำนวณจากสูตร ดังนี้ น้ำหนัก (กิโลกรัม)/ส่วนสูง (เมตร)² โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนตามองค์การอนามัยโลก²¹ โดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนักและที่วัดส่วนสูงยี่ห้อ Tanita รุ่น BWB-800P การตรวจสอบความเที่ยง (calibration) จากกรมวิทยาศาสตร์บริการทุก 1 ปี Specifications accuracy+/- = 5% ใช้หลักเกณฑ์อ้างอิงตาม ISO 9001²² ทดสอบความเที่ยงก่อนใช้งานทุกวันโดยผู้ใช้งาน

2.2. เครื่องมือวัดความดันในลูกตา เครื่องมือวัดความดันในลูกต่ายี่ห้อ Tono-Pen AVIA® หรือ Tono-pen Reichert เป็นเครื่องมือวัดความดันในลูกตาชนิดสัมผัส

แบบมือถือ มีการแสดงค่า statistical reliability เป็นเปอร์เซ็นต์ ให้ทราบในการวัดทุกครั้ง ค่าความดันตาที่วัดได้ต้องมีค่า statistical reliability 5% (the most consistent technique) และต้องมีค่า statistical confidence indicator 95%²³ และทดสอบความเที่ยงโดยผู้ใช้งานก่อนใช้งานทุกครั้ง จนเครื่องขึ้น pass

2.3. เครื่องวัดค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง ใช้เครื่อง Philips intellivue mp 50 โดยการอ่านค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดงที่คำนวณจากเครื่องโดยตรง การตรวจสอบความเที่ยง (calibration) ทุก 1 ปี และซ่อมบำรุงเครื่อง (maintenance) ทุกปี และต้องมีค่า Specifications statistical 95%, Accuracy +/- = 5%²⁴

2.4. เครื่องมือวัดปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออกสุดใช้เครื่องมือ ยี่ห้อ Vamos รุ่น Drager ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดปริมาณก๊าซ CO₂ โดยการ monitor ติดตามเป็นช่วงเวลาได้ตลอดการผ่าตัด โดยการวัดจะบันทึกข้อมูลค่าปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออกสุด ณ ช่วงที่ผู้ป่วยอยู่ในท่า steep Trendelenburg ก่อนถอดท่อช่วยหายใจ การตรวจสอบความเที่ยง (calibration) ทุก 1 ปี Specifications accuracy +/- = 0.43%²⁵ ใช้หลักเกณฑ์อ้างอิงตาม ISO 21647²⁶

2.5. แบบบันทึกระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg โดยบันทึกเวลาที่ผู้ป่วยได้รับการจัดท่า steep Trendelenburg หลังดมยาสลบเสร็จและเวลาที่ผู้ป่วยได้รับการเปลี่ยนท่ามาเป็นท่านอนหงาย โดยบันทึกเป็นเป็นเวลาและคำนวณระยะเวลาเป็นนาที

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้เสนอโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเพื่อพิจารณาอนุมัติ และได้รับหนังสืออนุญาตในการเก็บข้อมูลเลขที่ COA No.Si 002/2017 เลขที่ ศธ. 0517.071/EC ลงวันที่ 17 มกราคม 2560 ผู้วิจัยดำเนินการพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างโดยก่อนดำเนินการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ กระบวนการเก็บข้อมูล ผลลัพธ์และประโยชน์ที่จะได้รับแก่กลุ่มตัวอย่าง เปิดโอกาสให้ซักถาม โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาทางคลินิกเท่านั้นซึ่งการกระทำดังกล่าวไม่มีผลต่อการรักษาพยาบาล ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีสิทธิที่จะปฏิเสธ หยุดพัก หรือถอนตัวจากการวิจัยได้ตลอดเวลา ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับ โดยผู้เข้าร่วมวิจัยลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยและเริ่ม

เก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ก่อนวันผ่าตัด ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยขอการยินยอมและลงนามในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมวิจัยจากผู้ป่วย ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลและดัชนีมวลกายในวันก่อนผ่าตัด ในวันผ่าตัดกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการวัดค่าความดันในลูกตาโดยจักษุแพทย์หรือผู้วิจัยที่อยู่ภายใต้การควบคุมของจักษุแพทย์ จำนวน 2 ครั้ง ณ ห้องเตรียมผ่าตัดและ ณ ห้องพักฟื้น ภายใน 1 ชั่วโมงหลังการผ่าตัด และติดตามอาการของความดันในลูกตาสูงหลังผ่าตัดทุก 1 ชม จนไม่พบอาการผิดปกติ ในห้องพักฟื้น ผู้วิจัยบันทึกค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดงและปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออกสุด ตอนที่ผู้ป่วยอยู่ในท่า steep Trendelenburg ก่อนถอดท่อช่วยหายใจ และลงบันทึกเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในท่า steep Trendelenburg ตั้งแต่ผู้ป่วยได้รับการดมยาสลบและจัดท่าเสร็จ ถึงเวลากลับมาอยู่ในท่านอนหงายอีกครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป จากการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov test พบการกระจายของทุกตัวแปรไม่เป็นโค้งปกติ และพบ outlier ของค่าความดันในลูกตาที่ต้องตัดออกจากการวิเคราะห์ 2 ดวงตา เหลือ 126 ดวงตา การนำเสนอการวิเคราะห์เชิงบรรยายของข้อมูลส่วนบุคคลใช้สถิติแจกแจงความถี่และร้อยละ และตัวแปรที่ศึกษาใช้ ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยควอไทล์ การวิเคราะห์ความแตกต่างความดันในลูกตาระหว่างก่อนและหลังการผ่าตัดใช้สถิติ Wilcoxon signed rank test และความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ศึกษากับการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาระหว่างก่อนและหลังการผ่าตัด ใช้สถิติ Spearman rank correlation coefficient (rs) ด้วย P<0.05

ผลการวิจัย

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง มีอายุเฉลี่ยอยู่ในวัยสูงอายุเท่ากับ 67.77 ปี (S.D. = 6.50) ส่วนใหญ่ ร้อยละ 46.9 ใช้สิทธิ์การรักษาของข้าราชการ ในด้านสุขภาพ ร้อยละ 75 มีโรคร่วม เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นต้น ร้อยละ 53.1 มีประวัติสูบบุหรี่ โดยร้อยละ 3.1 ยังคงสูบบุหรี่ และร้อยละ 54.7 มีประวัติดื่มสุรา โดยร้อยละ 18.8 ยังคงพฤติกรรมการดื่มสุราอยู่ ร้อยละ 9.4 มีประวัติโรคเกี่ยวกับดวงตา ได้แก่ ต้อกระจก ต้อลม/ตาแดง และร้อยละ 36 ให้ประวัติอาการผิดปกติ

ปกติเกี่ยวกับการมองเห็น เช่น เห็นภาพไม่ชัด ตาพร่า มุมการมองเห็นภาพตีบแคบกว่าปกติ และเห็นจุดสีดำนอยไปมา เป็นต้น

ปัจจัยที่ศึกษา

ในตารางที่ 1. ดัชนีมวลกาย เท่ากับ 24.2 กก/ม² ตามองค์การอนามัยโลกถือว่าอยู่ในเกณฑ์ภาวะอ้วนระดับ 121 ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง และปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO₂ ในขณะที่หายใจออกสุด วัดได้ เท่ากับ 88.5 และ 34 mmHg ตามลำดับ ระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg เท่ากับ 200 นาที

ด้านความดันในลูกตา พบว่าความดันในลูกตาเพิ่มขึ้น เท่ากับ 2 mmHg ความดันในลูกตาก่อนผ่าตัด เท่ากับ 18 และหลังผ่าตัด เท่ากับ 19 mmHg หลังการผ่าตัดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ค่าความดันในลูกตามากกว่า 35 mmHg มีความสัมพันธ์กับการทำลายของ retinal nerve fibers และ optic disc⁹ การศึกษาครั้งนี้ ก่อนผ่าตัดพบจำนวน 1 ดวงตาโดยไม่มีประวัติการมองเห็นผิดปกติ คิดเป็นร้อยละ 0.79 และหลังผ่าตัด ในตาซ้าย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 3.17 และ ตาขวา จำนวน 1 คน ทุกดวงตาที่มีความดันในลูกตาสูงได้รับการวัดซ้ำใน ชั่วโมงที่ 2 หลังการผ่าตัดพบว่าไม่มีกลุ่มตัวอย่างที่มีความดันในลูกตาสูงกว่า 25 mmHg

ตารางที่ 1 ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยควอไทล์ของตัวแปรที่ศึกษา (n = 126)

ตัวแปร	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	ค่ามัธยฐาน	ค่าพิสัยควอไทล์
ดัชนีมวลกาย	15.88 -33.20	24.2	22.72 – 25.89
ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง	66-110	88.5	81 – 92
ปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO ₂ ในขณะที่หายใจออกสุด	30-44	34	32 - 36
ระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg	100-420	200	170 – 252.75
ผลต่างของค่าความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัด	(-5) – 17	2.00	(-1) - 5
ค่าความดันในลูกตาก่อนผ่าตัด	11 – 39	18	15 – 20
ค่าความดันในลูกตาหลังผ่าตัด ^{1*}	14 - 40	19***	17 - 22

¹ *การเปรียบเทียบค่าความดันในลูกตาระหว่างก่อนและหลังผ่าตัด; *** $p < 0.001$

ในตารางที่ 2 ส่วนใหญ่ร้อยละ 65.87 ความดันในลูกตาเพิ่มขึ้นในระหว่างวันบุคคลมีการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาตาม circadian effects ได้โดยอยู่ในช่วง 2-6 mmHg²⁷ ในกลุ่มที่มีความดันในลูกตาเพิ่มขึ้นหลังผ่าตัด พบร้อยละ 74.7

มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงของ circadian effect ขณะที่ร้อยละ 25.3 มีผลต่างค่าความดันในลูกตาอยู่ในเกณฑ์สูงที่อาจก่ออันตรายต่อดวงตาได้ (7-17 mmHg)

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละของผลต่างค่าความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัด (n = 126)

ความดันในลูกตา	จำนวน	ร้อยละ
ผลต่างของค่าความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัด		
ลดลง 32	25.40	
ไม่เปลี่ยนแปลง	11	8.73
เพิ่มขึ้น 83	65.87	
การเปลี่ยนแปลงตามปกติ ^{2*}	62	74.70
การเปลี่ยนแปลงเสี่ยงพยาธิสภาพ	21	25.30

^{2*}การเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาประจำวันตาม circadian effect 2-6 mmHg²⁷

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษา

ในตารางที่ 3 ระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg และ ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับผลต่างของค่าความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัด ($r = 0.24$ และ 0.16 , $p < 0.01$

และ 0.05 ตามลำดับ) ส่วนดัชนีมวลกาย และปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO_2 ในขณะที่หายใจออกสุดไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO_2 ในขณะที่หายใจออกสุดความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง ($r = 0.18$, $p < 0.05$)

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมนระหว่างดัชนีมวลกาย ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง ปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO_2 ในขณะที่หายใจออกสุด และผลต่างของความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัด (n = 126)

ปัจจัยที่ศึกษา	1	2	3	4
1. ดัชนีมวลกาย				
2. ค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดง	.16*			
3. ปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO_2 ในขณะที่หายใจออกสุด	.07	.18*		
4. ระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg	-.05	.04	-.06	
5. ผลต่างของความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัด	.04	.16*	-.04	.24**

* p-value < 0.05; ** p-value < 0.01

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้สนับสนุนสมมติฐานการวิจัยที่ว่าความดันในลูกตาของผู้ป่วยหลังผ่าตัดสูงกว่าก่อนการผ่าตัด มะเร็งต่อมลูกหมากและต่อมน้ำเหลืองบริเวณอุ้งเชิงกรานออกด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้องด้วยขนาดอิทธิพลเล็กน้อยสอดคล้องกับหลายการศึกษา^{6,8,16,27,28} อธิบายได้จากแรงโน้มถ่วงของโลกส่งผลให้เกิดการเพิ่ม CVP และการได้รับก๊าซ CO_2 เข้าไปในช่องท้องทำให้กะบังลมที่ถูกดันขึ้นไปทำให้บริเวณปอดส่วน

ล่างถูกกด ร่วมกับการเกิดการสะสมของก๊าซ CO_2 ในกระแสเลือด ทำให้ choroidal vasodilation และความดันในลูกตาเพิ่มขึ้น¹³ ในช่วง 1.44 - 3 เท่าหลังการผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{6,8,16,27,28} ดังนั้นการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกตาของผู้ป่วยหลังผ่าตัดจึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่มารับการผ่าตัดเป็นผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการเพิ่ม IOP อยู่แล้ว

ส่วนสมมุติฐานการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลต่างของค่าความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัด พบว่าระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg และค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดงเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยขนาดอิทธิพลเล็ก (0.24 และ 0.16 ตามลำดับ) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 84.1 อยู่ในท่าผ่าตัดนานกว่า 120 นาที ด้วยค่ามัธยฐาน 200 นาทีและค่าพิสัยควอไทล์เกิน 120 นาที สอดคล้องกับการศึกษาของ Taketani และคณะ¹⁰ ที่พบว่าความดันในลูกตาเพิ่มขึ้นสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญระหว่างท่าผ่าตัดในระหว่างช่วงขม.สุดท้ายที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg โดยระยะเวลาที่อยู่ในท่า steep Trendelenburg เฉลี่ยมากกว่า 120 นาทีขึ้นไป ทำให้ IOP สูงถึง 29.4 mmHg ($p < 0.01$) จากการเพิ่มของการผลิตของเหลวอย่างต่อเนื่องของ ciliary body แสดงให้เห็นระยะเวลาการผ่าตัดในสถานการณ์ปัจจุบัน ดังนั้นพยาบาลควรตระหนักและเฝ้าระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากภาวะความดันในลูกตาที่สูงขึ้นจากการอยู่ในท่า steep Trendelenburg เป็นเวลานาน

ส่วนปัจจัยค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดงมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลต่างของค่าความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัด สอดคล้องกับการศึกษาของ Awad และคณะและ Blecha และคณะ^{6,14} โดยกลไกที่แน่ชัดทางสรีระยังไม่มีหลักฐานชัดเจน²⁸ แต่พออธิบายได้จากท่าศีรษะต่ำเลือดจึงไหลไปรวมกันที่ลูกตามากขึ้น เพิ่มความดันในหลอดเลือดแดง ciliary นำไปสู่การเพิ่มของ aqueous humor flow, choroidal blood volume และ extraocular muscle tone เพิ่มขึ้นทำให้ความดันในลูกตาเพิ่มขึ้นด้วย²⁸ ในการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ และมีโรคประจำตัวในกลุ่มหัวใจและหลอดเลือด ทำให้การปรับสมดุลของระบบไหลเวียนโลหิตไม่ดีเท่าคนทั่วไปที่มีสุขภาพดี^{6,9,14} ดังนั้นการประเมิน MAP ก่อนผ่าตัด โดยเฉพาะในผู้ป่วยสูงอายุที่มีประวัติความผิดปกติของหลอดเลือดและระบบการไหลเวียนเลือดจึงมีความสำคัญที่จำเป็นต้องติดตามบันทึก MAP ระหว่างผ่าตัดและส่งต่อข้อมูลให้พยาบาลในทีมดูแลหลังผ่าตัดได้ติดตามการเปลี่ยนแปลงอาการที่แสดงถึงภาวะความดันในลูกตาสูง

ดัชนีมวลกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับผลต่างของค่าเฉลี่ยความดันในลูกตาทั้งสองข้างก่อนและหลังผ่าตัด สอดคล้องกับการศึกษาของ Taketani และคณะ⁵ และ Award และคณะ⁶ อธิบายได้จากขณะผ่าตัด BMI ก่อนผ่าตัดของผู้ป่วยได้นำมาปรับสมดุลของระบบไหลเวียนระหว่างการสูญเสียเลือดและการให้สารน้ำระหว่างผ่าตัด ดังนั้นคุณภาพที่เกิดขึ้นยังคงอยู่ในช่วงที่ร่างกายตอบสนองต่อความเครียดที่เข้ามาได้ทำให้ BMI ไม่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของ IOP ส่วนปัจจัยปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออกสุดไม่มีความสัมพันธ์กับผลต่างของความดันในลูกตาก่อนและหลังผ่าตัด สอดคล้องกับการศึกษาของ Raz และคณะ⁹ อธิบายได้จากการกำหนดการควบคุมแรงดันของก๊าซ CO₂ ที่ถูกปล่อยเข้าไปตลอดกระบวนการผ่าตัดให้อยู่ในช่วง 30-40 mmHg ทำให้ร่างกายสามารถรักษาสมดุลระหว่างการดูดซึมและการขับก๊าซ CO₂ ได้อย่างเหมาะสม และการวัดความดันในลูกตาหลังผ่าตัดจะวัดภายใน 1 ชม. ณ ห้องพักฟื้น ทำให้ปริมาณก๊าซ CO₂ ถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดและระบายออกไปกับลมหายใจออก ดังนั้นผลต่างของความดันในลูกตาจึงไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณความเข้มข้นก๊าซ CO₂ ในขณะที่ยาใจออกสุดก่อนถอดท่อทางเดินหายใจ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

พยาบาลดูแลผู้ป่วยในห้องพักฟื้นควรให้ความสำคัญกับการประเมินการมองเห็นในผู้ป่วยที่อยู่ในท่าผ่าตัดนานมากกว่าปกติ และผู้ป่วยที่มีประวัติหรือมีค่าเฉลี่ยความดันหลอดเลือดแดงที่ผิดปกติ และติดตามอาการและอาการแสดงของความดันในลูกตาสูงผิดปกติ เช่น ปวดตา ตาบวม หรือมองเห็นภาพตื๊บแคบกว่าปกติ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรวิจัยพัฒนาแบบประเมินภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมากและต่อมน้ำเหลืองบริเวณอุ้งเชิงกรานออกด้วยการส่องกล้องผ่านทางหน้าท้อง เพื่อใช้เฝ้าระวังความเสี่ยงหลังการผ่าตัด

References

1. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, et al. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer*. 2015;136(5):E359-86.
2. National Cancer Institute. Hospital-Based cancer registry annual report 2015. Bangkok: Eastern Printing Public Company Limited; 2017.
3. Yu H-y, Hevelone ND, Lipsitz SR, Kowalczyk KJ, Hu JC. Use, Costs and Comparative Effectiveness of Robotic Assisted, Laparoscopic and Open Urological Surgery. *The Journal of Urology*. 2012;187(4):1392-9.
4. Phutthisaraseth A, Danaidutsadeekul S, Thosingha O, Phinthusophon K. Factors Associated with Quality of Life of Prostate Cancer Patients Following Radical Prostatectomy. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 2017;18(3):100-6. (in Thai).
5. Sukhu T, Krupski TL. Patient Positioning and Prevention of Injuries in Patients Undergoing Laparoscopic and Robot-Assisted Urologic Procedures. *Current Urology Reports*. 2014; 15(4):398.
6. Awad H, Santilli S, Ohr M, Roth A, Yan W, Fernandez S, et al. The Effects of Steep Trendelenburg Positioning on Intraocular Pressure During Robotic Radical Prostatectomy. *International Anesthesia Research Society*. 2009;109(2):473-8.
7. Bhartiya S, Ichhpujani P. Diurnal Intraocular Pressure Fluctuation in Eyes with Angle-closure. *Journal of Current Glaucoma Practice*. 2015;9(1):20-3.
8. Hoshikawa Y, Tsutsumi N, Ohkoshi K, Serizawa S, Hamada M, Inagaki K, et al. The effect of steep Trendelenburg positioning on intraocular pressure and visual function during robotic-assisted radical prostatectomy. *Br J Ophthalmol*. 2014;98(3):305-8.
9. Raz O, Boesel TW, Arianayagam M, Lau H, Vass J, Huynh CC, et al. The Effect of the Modified Z Trendelenburg Position on Intraocular Pressure during Robotic Assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy: A Randomized, Controlled Study. *The Journal of Urology*. 2015;193(4): 1213-9.
10. Taketani Y, Mayama C, Suzuki N, Wada A, Oka T, Inamochi K, et al. Transient but Significant Visual Field Defects after Robot-Assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy in Deep Trendelenburg Position. *PLoS ONE*. 2015;10(4):e0123361.
11. Lee L, Posner K, Bruchas R, Roth S, Domino K. Visual loss after prostatectomy *Anesthesiology*. 2011;115:A1132.
12. Mizumoto K, Goshō M, Iwaki M, Zako M. Ocular parameters before and after steep Trendelenburg positioning for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Clin Ophthalmol*. 2017; 11:1643-50.
13. Awad H, Walker CM, Shaikh M, Dimitrova GT, Abaza R, O'Hara J. Anesthetic considerations for robotic prostatectomy: a review of the literature. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2012;24(6):494-504.
14. Blecha S, Harth M, Schlachetzki F, Zeman F, Blecha C, Flora P, et al. Changes in intraocular pressure and optic nerve sheath diameter in patients undergoing robotic-assisted laparoscopic prostatectomy in steep 45 degrees Trendelenburg position. *BMC Anesthesiol*. 2017;17(1):40.

15. Ruksanit D. Factors Associated with Intra-ocular Pressure Control, Primary Glaucoma Patients at Out Patient Department of Phramongkutklao Hospital. 2015;16(1): Journal of The Royal Thai Army Nurses. 2015;16(1):109-15. (in Thai).
16. Molloy BL. Implications for postoperative visual loss: steep trendelenburg position and effects on intraocular pressure. AANA journal. 2011;79(2):115-21.
17. Neuman B. The Neuman systems model 3^{ed}. Norwalk, CT: Appleton & Lange; 1995.
18. American Cancer Society. Cancer Facts & Figures. Atlanta: American Cancer Society; 2017.
19. Erdfelder E, Faul F, Buchner A, Lang A-G. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavioral Research Method. 2007;39(2):175-91.
20. Polit DF, Beck CT. Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice. 9 ed. China: Lippincott Williams & Wilkins; 2012
21. World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry: Report of a WHO expert committee. 1995. 1-452 p.
22. Tanita. The global leader in precision weighing and BIA body composition equipment; 2011 [cited 15 June 2016]. [Internet].
23. Ametek. Tono-Pen AVIA® Tonometer User's Guide USA; 2014 [cited 15 June 2016]. [Internet].
24. Philips. IntelliVue Patient Monitor MP20/30, MP40/50, MP60/70/80/90 Release G.0 with Software Revision G.0x.xx [cited 15 June 2016]. [Internet].
25. Gravenstein JS, Jaffe MB, Gravenstein N, Paulus DA. Capnography. 2^{ed}. UK: University of Cambridge; 2011.
26. Medical. D. Vamos/Vamos plus Anesthetic gas monitor. Germany; 2015 [cited 15 June 2016]. [Internet].
27. Loewen NA, Tanna AP. Glaucoma Risk Factors: Intraocular Pressure. 2014:1-22.
28. Deokule S, Weinreb RN. Relationships among systemic blood pressure, intraocular pressure, and open-angle glaucoma. Canadian journal of ophthalmology Journal canadien d'ophtalmologie. 2008;43(3):302-7.