ปัจจุบันมะเร็งเต้านมได้คร่าชีวิตผู้ป่วยถึง 502,000 คนทั่วโลก และยังคงมีผู้ป่วยรายใหม่ เพิ่มขึ้นประมาณ 1,2000,000 คนต่อปี ช่วงปี พ.ศ.2541 ถึง 2543 สถาบันมะเร็งแห่งชาติได้รายงานว่า มีผู้ป่วยใหม่ที่เป็นคนไทยเป็นมะเร็งเต้านมถึง 5,854 คนต่อปี มะเร็งเต้านมในประเทศไทยนับว่าเป็นสาเหตุการตายของโรคมะเร็งมากที่สุดเป็นอันดับ 2 รองจากมะเร็งปากมดลูก และทางสถาบันมะเร็งแห่งชาติได้คาดการณ์ไว้ว่าจำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งเต้านมจะเพิ่มขึ้นมากกว่า 12,000 คนในปี พ.ศ. 2551 โดยแซงมะเร็งปากมดลูกขึ้นเป็นอันดับ 1 ปัจจุบันนี้มีวิธีการรักษามะเร็งเต้านมอยู่หลายแบบ แต่มีอยู่ 4 วิธีการรักษาหลักที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายได้แก่ การผ่าตัด, การใช้ยาเคมีบำบัด, การฉายรังสี และการรักษาโดยวิธีฮอร์โมนอย่างไรก็ตามวิธีการรักษามะเร็งเต้านมที่มีประสิทธิภาพยังคงขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัย เช่น สุขภาพร่างกายของผู้ป่วย การให้ความร่วมมือ ผลข้างเคียงจากการรักษา เป็นต้น การรักษาเสริม (Adjuvant therapy) เป็นวิธีการหนึ่งซึ่งได้มีการรับรองถึงการป้องกันการหลงเหลืออยู่ของเซลล์มะเร็ง วิธีการรักษาเสริมนี้เป็นวิธีการรักษาที่เลือกใช้วิธีการรักษาพื้นฐานดังกล่าวข้างต้นมาร่วมกันในการรักษา เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการรักษา งานวิจัยชิ้นนี้จะมุ่งเน้นที่การรักษาเสริมด้วยยาเคมีบำบัด โดยจะทำการผ่าตัดก้อนมะเร็งออกจากเต้านมก่อนแล้วค่อยรักษาด้วยยาเคมีบำบัด ซึ่งจะช่วยในการลดการกลับมาเกิดซ้ำใหม่ของมะเร็ง ในขณะเดียวกันมันอาจจะก่อให้เกิดผลข้างเคียงจากยาเคมีบำบัดต่อผู้ป่วย ดังนั้นระบบการควบคุมการปลดปล่อยยาจะถูกนำมาเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษา โดยที่ยาเคมีบำบัดจะถูกผสมเข้าไปกับโพลีเมอร์และฉีดเข้าไปยังบริเวณที่ทำการผ่าตัดเอาก้อนมะเร็งออก โพลีเมอร์ที่ผสมอยู่นั้นจะทำการควบคุมการปลดปล่อยของยาเคมีบำบัดจากการละลายของตัวมันเอง ดังนั้นวิธีการนี้จะทำให้ช่วยในการควบคุม อัตราการแพร่กระจายของยาเคมีบำบัดและช่วงของระดับของยาเคมีบำบัด ในการรักษาให้อยู่ในช่วงระหว่างความเข้มข้นที่น้อยที่สุด ที่เกิดประสิทธิผลในการรักษา และความเข้มข้นที่มากที่สุดที่เกิดความเป็นพิษต่อการรักษา (หรืออยู่ในระดับขอยาเคมีบำบัดที่มีประสิทธิภาพในการรักษา Therapeutic range) เนื่องจากการทดลองการใช้ยากับสิ่งมีชีวิต จำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาในการเตรียมการทดลอง และเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ดังนั้นการสร้างแบบจำลองในการทำนายระบบนำส่งยาจึงเป็นการช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ดี เป้าหมายของงานวิจัยคือการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ 2 มิติ ของการควบคุมการปลดปล่อยยา doxorubicin สำหรับแบบจำลองเต้านม แต่จะเริ่มต้นจากการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 2 มิติ ของการควบคุมการปลดปล่อยยา Doxorubicin โดยสมการการแพร่ การพา (Diffusion-convection equation) ซึ่งถูกผสมกับ Pluronic gel อยู่ในลักษณะของ มาทริกซ์ แล้วใส่ลงในสารละลาย Phosphate Buffered Saline (PBS) เมื่อเวลาผ่านไป Pluronic gel จะถูกสารละลาย PBS แทรกซึมเข้าไปทำละลาย Pluronic gel จะค่อยๆพองบวมและละลายในที่สุด โดยจะเริ่มละลายเป็นชั้นๆ จากนอกสุดเข้าไปถึงชั้นในสุด ฟังก์ชัน Sigmoid จะถูกใช้ในการอธิบายการระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายจายของยา หลังจากที่เราได้แบบจำลอง 2 มิติ ในการอธิบายแบบจำลองเทียมนี้แล้ว แบบจำลองที่ได้จะถูกนำไปประยุกต์ให้สอดคล้องกับเงื่อนไขของแบบจำลอง 2 มิติการควบคุมการปลดปล่อยยาสำหรับแบบจำลองเต้านม ซึ่งแบบจำลองที่ได้จะไปช่วยผู้เชี่ยวชาญในการเข้าใจถึงกลไกลการเคลื่อนที่ของยา และสามารถช่วยในการเลือกปริมาณที่มีประสิทธิภาพในการรักษาคนไข้

218441

Breast cancer causes 502,000 deaths worldwide and there are approximately new 1,200,000 patients per year. During 1998-2000, the new Thai 5,854 patients per year (or 21/100,000 population) was reported by NATIONAL CANCER INSTITUTE OF THAILAND (NCI). Breast cancer is the second leading cause of cancer death (after cervical cancer). NCI has predicted that the number of Thai patients will increase to 12,000 and be more than cervical cancer (8,000 patients) in 2008. At present, there are different types of treatment for patients with breast cancer. There are four primary breast cancer treatments: surgery, radiotherapy, hormone therapy, and chemotherapy. However, the effective treatment still depends on many factors, such as patient's health, patient's compliance, side effect etc. Adjuvant chemotherapy is a treatment done when there is no evidence of residual cancer in order to aid the primary treatment. It uses the primary breast cancer treatment to destroy any cancer cells that are not removed during breast cancer operation. This increases the chance of long-term survival by preventing a recurrence. Although it is effective, it causes serious side effects. Controlled-release drug delivery is an alternative method to improve the efficacy and safety of the treatment. Polymeric materials are used to control the drug's gradient. They can release the dosage of drug between the minimum effect concentration (MEC) and minimum toxic concentration (MTC) within tumor tissue (or keep the concentration in therapeutic range) and reduce the damage of normal tissue and the side effect. Because an in silico experiment of this system can be time-consuming and labor-intensive, a mathematical model is desired to study the effects of important parameters before the experiments are performed. Here, we describe a 2D mathematical model to predict the release of doxorubicin from Pluronic gel to treat human breast cancer. The diffusion-convection equation is used as an assumption. And while the Pluronic gel is swelling and dissolving, drug diffused into the outside. These behaviors are modeled by Sigmoid function, respectively. After in vitro application, this model will be applied for application on breast model. It is believed that this model will aid specialists to understand the drug delivery mechanism and allow physicians to make a decision on an optimal dose to treat patients.