

ความแม่นยำของการประเมินอัตราการตาย ของมะเร็งกระดูกภายหลังได้รับยาเคมีบำบัด ด้วยวิธีตัดตรวจชิ้นเนื้อทางพยาธิวิทยา โดยอาศัยแบบจำลองรูปภาพทางคอมพิวเตอร์

ดำรงค์ ฐานกุลศักดิ์ พ.บ., ว.ว.พยาธิวิทยากายวิภาค, ว.ว.ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์*
พงษ์ศักดิ์ กาจนรงค์ พ.บ.*
นวลสวาท หิรัญสกุลวงศ์ วท.ด. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)**
ทวีพงษ์ พัทธกษมมงคล วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความคลาดเคลื่อนของอัตราการตายของมะเร็งกระดูกภายหลังได้รับยาเคมีบำบัด ด้วยวิธีตัดตรวจชิ้นเนื้อทางพยาธิวิทยาโดยอาศัยแบบจำลองรูปภาพทางคอมพิวเตอร์

รูปแบบการวิจัย: การวิจัยเชิงทดลอง โดยอาศัยแบบจำลองรูปภาพทางคอมพิวเตอร์

สถานที่ทำวิจัย: ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล และภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กลุ่มตัวอย่าง: ภาพจำลองทางคอมพิวเตอร์ของก้อนเนื้อมะเร็งกระดูกจำนวน 100 ภาพ แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่ม 1 จำนวน 25 ภาพ ระบุปริมาตรเนื้อตายร้อยละ 0-50 (ตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดได้ไม่ดี) กลุ่ม 2 จำนวน 25 ภาพ ระบุปริมาตรเนื้อตายร้อยละ 50-90 (ตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดได้ไม่ดี) กลุ่ม 3 จำนวน 25 ภาพ ระบุปริมาตรเนื้อตายมากกว่าร้อยละ 90 ถึงน้อยกว่าร้อยละ 100 (ตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดได้ดี) และกลุ่ม 4 จำนวน 25 ภาพ ระบุปริมาตรเนื้อตายทั้งหมด (ตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดได้ดี)

วิธีดำเนินการวิจัย: สร้างภาพจำลอง 3 มิติ เหมือนก้อนเนื้อมะเร็งกระดูกขนาด 10 x 6 x 6 ซม. จำนวน 100 ภาพ โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม จากนั้นทำการจำลองการตัด (serial cross section) ภาพจำลองก้อนเนื้อมะเร็งกระดูกเป็นชิ้นๆ ตามลำดับที่ความหนา 1 ซม. คำนวณหาร้อยละของพื้นที่เนื้อตายบริเวณผิวหน้าตัดของทุกชิ้น และนำมาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละของพื้นที่เนื้อตายรวมของทั้งก้อน ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบหาความแตกต่างกับค่าร้อยละของปริมาตรเนื้อตายที่กำหนดค่าไว้ภาพต่อภาพ เพื่อคำนวณหาค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อน พร้อมทั้งวิเคราะห์ถึงผลของความคลาดเคลื่อนต่อการเปลี่ยนแปลงการพยากรณ์โรค คือการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัด จากนั้นทำการจำลองการตัด ที่ความหนา 1.5, 2, 3, 4 และ 5 ซม. ตามลำดับ พร้อมทั้งทำการคำนวณเปรียบเทียบในรูปแบบเดียวกับการจำลองการตัดที่ความหนา 1 ซม.

* ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล

** ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตัววัดที่สำคัญ: ร้อยละของความคลาดเคลื่อน

ผลการวิจัย: การตัดภาพจำลองที่ความหนา 1 ซม. ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1-4 มีความคลาดเคลื่อนร้อยละ 26.9, 4.2, 0.4 และ 0 ตามลำดับ และพบความคลาดเคลื่อนของการแปลผลการพยากรณ์โรคทางคลินิกเฉพาะในกลุ่มที่ 1, 2 สำหรับการตัดภาพจำลองที่ความหนา 1.5, 2, 3, 4 และ 5 ซม. มีความคลาดเคลื่อนมากขึ้นตามลำดับ และมีความคลาดเคลื่อนของการแปลผลการพยากรณ์โรคทางคลินิกในกลุ่มที่ 1, 2 เท่ากับร้อยละ 2, 2, 4, 8 และ 8 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ 3, 4 เท่ากับร้อยละ 2, 0, 2, 0 และ 0 ตามลำดับ

สรุป: การตัดตรวจเนื้อเยื่อกระดูกส่งตรวจทางพยาธิวิทยา เพื่อหาอัตราการตายของเซลล์เนื้อเยื่อกระดูกโดยใช้ชิ้นเนื้อที่มีความหนา 1 ซม. จากการคำนวณโดยอาศัยแบบจำลองในคอมพิวเตอร์ ยังมีความคลาดเคลื่อนจากปริมาตรเนื้อตายจริงในกลุ่มที่มีการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดไม่ดี สำหรับกลุ่มที่มีการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดดี จะมีความคลาดเคลื่อนน้อย และการตัดที่ความหนาเพิ่มขึ้น ไม่มีผลต่อการแปลผลการพยากรณ์โรคทางคลินิก

Abstract

The Accuracy of Pathological Evaluation for Tumor Necrosis in Post-chemotherapeutic Osteosarcoma by Using the Computer-designed Models

Damrong Thapanakulsak MD*
Pongsak Kagnarong MD*
Nualsawat Hiransakolwong PhD(Computer Science)**
Thawepong Phithakmongkol BS (Computer Science)**

*Department of Orthopaedic Surgery, BMA Medical College and Vajira Hospital

**Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Objective: To study the accuracy of pathological evaluation for tumor necrosis in post-chemotherapeutic osteosarcoma by using the computer-designed models.

Study design: Experimental study by using the computer-designed models.

Setting: Department of Orthopaedic Surgery and Department of Pathology, BMA Medical College and Vajira Hospital and Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

Subjects: 100 graphic models of osteosarcoma about 10 x 6 x 6 cm. by size were classified to 4 groups. Each group consisted of 25 graphic models represented 0-50%, 50-90%, >90% to <100% and 100% of necrotic volume.

Methods: The imitations of pathological serial cross sections for 1, 1.5, 2, 3, 4, 5 cm intervals were created in all 100 graphic models. The average areas of necrosis in each group were calculated and compared with the true necrotic volume.

Main outcome measure: The difference between average percentage of necrotic areas and necrotic volume.

Results: For 1 cm section, the differences between average necrotic areas and volumes in group 1-4 were 26.9%, 4.2%, 0.4% and 0% respectively. The errors in clinical assessment were found in group 1, 2. For 1.5-5 cm section, the differences increased gradually especially in group 1, 2. The errors in clinical assessment were 2%, 2%, 4%, 8% and 8% in group 1, 2 and 2%, 0%, 2%, 0% and 0% in group 3, 4.

Conclusion: The regular using of 1 cm section for pathological evaluation of tumor necrosis in post-chemotherapeutic osteosarcoma revealed the estimation errors especially in poor response group. On contrary, in good response group, these errors were less and the thickness of section from 1.5-5 cm did not affect the clinical assessment.

Key words: osteosarcoma, tumor necrosis, post-chemotherapy

บทนำ

มะเร็งกระดูกชนิด Osteosarcoma จัดเป็นมะเร็งที่ร้ายแรง ปัจจุบันการรักษาจะต้องอาศัยความร่วมมือของแพทย์หลายสาขาร่วมในการดูแลรักษาผู้ป่วย มาตรฐานในการรักษาจะประกอบไปด้วย การใช้ยาเคมีบำบัดร่วมกัน 2-3 ชนิดก่อนการผ่าตัด เรียกว่า multiagent neoadjuvant chemotherapy หลังจากนั้นศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์จะทำการผ่าตัดก่อนมะเร็งออกจากผู้ป่วย (wide excisional biopsy) และตามด้วยการให้ยาเคมีบำบัดหลังจากผ่าตัดที่เรียกว่า adjuvant chemotherapy¹ การให้ยาเคมีบำบัดก่อนผ่าตัดเพื่อทำลายเซลล์มะเร็งนั้น เนื่องมะเร็งที่มีเซลล์มะเร็งถูกทำลายจะเป็นเนื้อตาย ทำให้ก้อนเนื้องอก (tumor shrinkage) และทำให้การผ่าตัดง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถประเมินผลการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดได้อีกด้วย โดยนำเอาก่อนเนื้อมะเร็งที่ผ่าตัดออกจากผู้ป่วยไปตรวจทางพยาธิวิทยาเพื่อตรวจดูอัตราการตายของเซลล์มะเร็งหลังได้ยาเคมีบำบัด เนื่องจากปัจจัยสำคัญที่ช่วยบ่งบอกถึงการพยากรณ์โรคมะเร็ง 2 ปัจจัย ได้แก่ การตรวจพบว่าการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง และอัตราการตายของเซลล์มะเร็งหลังรับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด²

จากอัตราตายดังกล่าว สามารถจำแนก การตอบสนองของมะเร็งต่อยาเคมีบำบัดออกเป็น 4 ระดับ โดยอาศัยเกณฑ์ในการจำแนกดังนี้^{1,3,4}

ระดับที่ 1 มีเซลล์มะเร็งตายประมาณร้อยละ 0-50

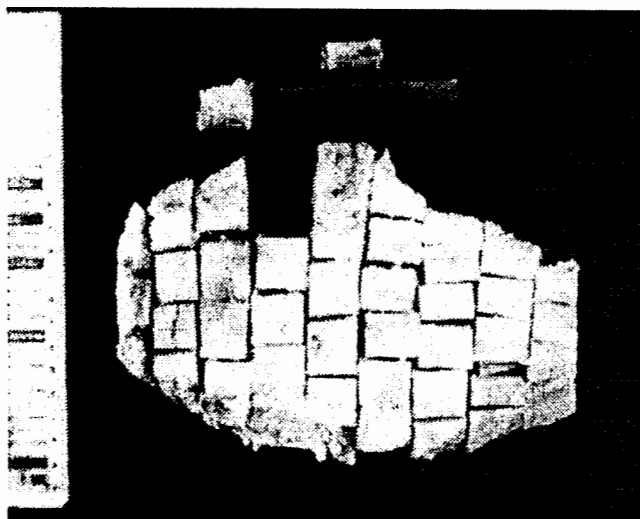
ระดับที่ 2 มีเซลล์มะเร็งตายประมาณ มากกว่าร้อยละ 50 ถึงร้อยละ 90

ระดับที่ 3 มีเซลล์มะเร็งตายมากกว่าร้อยละ 90 แต่ไม่ถึง 100

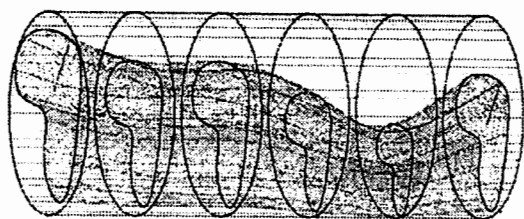
ระดับที่ 4 มีเซลล์มะเร็งตายทั้งหมด

จากเกณฑ์ดังกล่าว พบว่ามะเร็งที่มีการตอบสนองอยู่ในระดับที่ 3 และ 4 จะจัดว่ามีการตอบสนองที่ดีต่อการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด แพทย์ที่ให้การรักษาวินิจฉัยการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดชนิดเดียวกันกับที่เคยได้รับก่อนการผ่าตัดสำหรับมะเร็งที่มีการตอบสนองอยู่ในระดับที่ 1 และ 2 จัดว่ามีการตอบสนองที่ไม่ดี แพทย์ที่ให้การรักษาวินิจฉัยเปลี่ยนหรือเพิ่มชนิดของยาเคมีบำบัด แต่ในบางสถาบันจะมีการใช้เกณฑ์ในการจำแนกที่แตกต่างออกไปเล็กน้อย ได้แก่ การใช้เกณฑ์พิจารณาการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดที่ดีจะต้องมีเซลล์มะเร็งตายร้อยละ 95-98⁵ หรือตายทั้งหมด⁶ จะเห็นว่าการตรวจหาอัตราการตายของเซลล์มะเร็งหลังรับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด มีความสำคัญต่อการแปลผลทางคลินิกมากตามมาตรฐานสากลการตรวจหาอัตราการตายของเซลล์มะเร็งหลังรับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด จะกระทำโดยการตัดชิ้นเนื้อมะเร็งมาตรวจประเมินโดยพยาธิแพทย์ ซึ่งวิธีการตัดชิ้นเนื้อมาตรวจและการประเมินนั้น มีความแตกต่างกันไปในแต่ละสถาบัน สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 วิธี ได้แก่ วิธีที่ 1 ทำการแบ่งครึ่งเนื้อมะเร็ง และตัดตามแนวยาว ดูลักษณะทางมหภาค วาดภาพจำลองแบบก้อนเนื้อ และสุ่มตัดชิ้นเนื้อเป็นชิ้นเล็กๆ มาลงสไลด์แก้ว เพื่อตรวจดูเซลล์มะเร็งที่ตายด้วยกล้องจุลทรรศน์ จากนั้นนำพื้นที่เนื้อตายในแต่ละสไลด์ มาคำนวณประมวลผลให้เป็นร้อยละของมะเร็งทั้งก้อน^{6,7} ส่วนวิธีที่ 2 มีการตัดตรวจก่อนชิ้นเนื้อมะเร็งละเอียดขึ้น โดยตัดเป็นชิ้นๆ ที่ความหนาแตกต่างกันจนหมดทั้งก้อน¹ ดูลักษณะทางมหภาค และตัดเป็นชิ้นเนื้อเป็นชิ้นเล็กๆ มาสุ่มลงสไลด์แก้ว หรือนำทั้งหมดลงสไลด์แก้ว เพื่อตรวจดูเซลล์มะเร็งที่ตายด้วยกล้องจุลทรรศน์ จากนั้นนำพื้นที่เนื้อตายในแต่ละสไลด์ มาคำนวณประมวลผลให้เป็นร้อยละของมะเร็งทั้งก้อน ซึ่งค่าที่ได้จะถูกรายงานเป็นอัตราการตายของเซลล์มะเร็งทางพยาธิวิทยา

ด้วยวิธีการประเมินหาอัตราการตายของเซลล์มะเร็งทางพยาธิวิทยาดังกล่าวข้างต้นนั้น ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่ายังมีความคลาดเคลื่อนในการระบุความมากน้อยของอัตราการตายของเซลล์มะเร็ง โดยเฉพาะในขั้นตอนที่ต้องตรวจดูเซลล์มะเร็งที่ตาย ผ่านทางกล้องจุลทรรศน์ซึ่งไม่สามารถตรวจดูเซลล์มะเร็งได้หมดทั้งก้อน จะตรวจดูได้แค่ผิวเพียงหนึ่งด้านของชิ้นเนื้อชิ้นเล็กๆ เท่านั้น (รูปภาพที่ 1) นอกจากนี้ค่าที่ได้เป็นพื้นที่เนื้อตายของชิ้นเนื้อแต่ละชิ้นนั้นไม่ใช่ปริมาตรของเนื้อตาย ซึ่งอาจจะไม่ตรงกับสภาพที่เป็นจริงได้ ในอดีตยังไม่เคยมีการศึกษาความคลาดเคลื่อนในลักษณะเช่นนี้มาก่อน ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาความคลาดเคลื่อนดังกล่าว โดยอาศัยรูปแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์



รูปที่ 1 ภาพชิ้นเนื้อมะเร็งกระดุก ที่ถูกตัดให้มีขนาดหนา 1 ซม. และตัดเป็นชิ้นเล็กขนาดพอลองสไลด์แก้ว



รูปที่ 2 ภาพตัวอย่างการตัดขวางก้อนเนื้อมะเร็งกระดุกจำลอง (serial cross sections) และเนื้อตายภายใน แสดงภาพหน้าตัดระบุพื้นที่เนื้อตาย

วัตถุประสงค์และวิธีดำเนินงานวิจัย

วัตถุประสงค์

ทำการออกแบบภาพจำลองก้อนมะเร็งกระดุก ขนาด $10 \times 6 \times 6$ ซม. จำนวน 100 ภาพ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ From Z version 5.5 และแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มได้แก่

กลุ่ม 1 หมายถึง ภาพจำลองก้อนมะเร็งกระดุก ที่ออกแบบให้มีเซลล์มะเร็งตายประมาณร้อยละ 0-50 โดยปริมาตร เปรียบเทียบได้กับมะเร็งที่มีการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดไม่ดี หรือระดับที่ 1 จำนวน 25 ภาพ

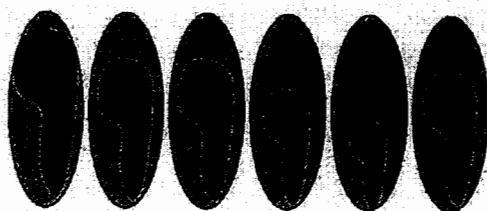
กลุ่ม 2 หมายถึง ภาพจำลองก้อนมะเร็งกระดุก ที่ออกแบบให้มีเซลล์มะเร็งตายประมาณ มากกว่าร้อยละ 50 ถึงร้อยละ 90 โดยปริมาตร เปรียบเทียบได้กับมะเร็งที่มีการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดไม่ดี หรือระดับที่ 2 จำนวน 25 ภาพ

กลุ่ม 3 หมายถึง ภาพจำลองก้อนมะเร็งกระดุก ที่ออกแบบให้มีเซลล์มะเร็งตายประมาณ มากกว่าร้อยละ 90 แต่ไม่ถึงร้อยละ 100 โดยปริมาตร เปรียบเทียบได้กับมะเร็งที่มีการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดดี หรือระดับที่ 3 จำนวน 25 ภาพ

กลุ่ม 4 หมายถึง ภาพจำลองก้อนมะเร็งกระดุก ที่ออกแบบให้มีเซลล์มะเร็งตายทั้งหมด โดยปริมาตร เปรียบเทียบได้กับมะเร็งที่มีการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดดี หรือระดับที่ 4 จำนวน 25 ภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการจำลองการตัด (serial cross sections) (รูปภาพที่ 2) โดยใช้ฟังก์ชันของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำการตัดขวาง



ภาพจำลองก่อนมะเร็งกระดูกทั้งหมด แบบเดียวกับการตัดตรวจทางพยาธิวิทยา ที่ความหนา 1, 1.5, 2, 3, 4 และ 5 ซม. ตามลำดับ และเก็บข้อมูลพื้นที่หน้าตัด ที่ระบุพื้นที่เนื้อตายเสมือนการตัดตรวจจริงทางพยาธิวิทยา

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าเฉลี่ยของพื้นที่เนื้อตาย และค่าเฉลี่ยของปริมาตรเนื้อตายในแต่ละภาพ นำมาเปรียบเทียบกัน และคำนวณค่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นในแต่ละภาพเป็นค่าร้อยละ พร้อมทั้งคำนวณเป็นค่าความแตกต่างเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม ได้เป็นอัตราความคลาดเคลื่อน และวิเคราะห์ถึงผลของความคลาดเคลื่อนต่อการแปลผลในทางคลินิกต่อการพยากรณ์โรค

ผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบค่าร้อยละในส่วนพื้นที่ของเนื้อตายที่ได้จากขั้นตอนจำลองการตัดตรวจทางพยาธิวิทยาในลักษณะพื้นที่เปรียบเทียบกับค่าร้อยละในส่วนปริมาตรของเนื้อตายจริงพบว่า การตัดตรวจที่ความหนา 1 ซม. มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ในทุกกลุ่ม และในกลุ่มที่มีร้อยละของปริมาตรเนื้อ

ตายน้อย ค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนจะมาก ถ้าเนื้อตายในก้อนเนื้อมะเร็งมีการกระจายสม่ำเสมอ ค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนจะน้อย (ตารางที่ 1)

ในส่วนของการวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อนของการแปลผลการพยากรณ์โรคทางคลินิกพบว่าการตัดตรวจทางพยาธิวิทยาที่ความหนา 1 ซม. จะพบว่าการแปลผลการพยากรณ์โรคทางคลินิกที่คลาดเคลื่อนทำให้การพยากรณ์โรคผิดไป จากการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดไม่ดีเป็นตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดดีเท่ากับ ร้อยละ 2 ในกลุ่มที่ 1 และ 2 และร้อยละ 0 ในกลุ่มที่ 3 และ 4 สำหรับการตัดตรวจที่มีความหนามากขึ้นมีผลต่อการแปลผลการพยากรณ์โรคทางคลินิกที่คลาดเคลื่อน ทำให้การพยากรณ์โรคผิดไปมากขึ้นโดยเฉพาะในการแปลผลจากการตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดไม่ดีเป็นตอบสนองต่อยาเคมีบำบัดดีในกลุ่มที่ 1 และ 2 แต่ไม่มีความคลาดเคลื่อนในกลุ่มที่ 3 และ 4 (ตารางที่ 2)

วิจารณ์

ในทางการแพทย์มะเร็งกระดูกชนิด Osteosarcoma ทีมแพทย์ผู้รักษาจะอาศัยผลการตรวจทางพยาธิวิทยาที่รายงานอัตราการตายของเซลล์มะเร็งหลังได้รับยาเคมีบำบัด เป็นตัว

ตารางที่ 1 ค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของพื้นที่เนื้อตายในช่วงการตัดที่ความหนาต่างๆ กับค่าร้อยละของปริมาตรเนื้อตาย

กลุ่ม	ความคลาดเคลื่อน (ร้อยละ)					
	หนา 1 ซม.	หนา 1.5 ซม.	หนา 2 ซม.	หนา 3 ซม.	หนา 4 ซม.	หนา 5 ซม.
กลุ่มที่ 1	26.9	37.9	49.8	68.1	72.1	115.8
กลุ่มที่ 2	4.2	8.5	9.0	11.8	11.9	20.4
กลุ่มที่ 3	0.4	1.1	0.9	0.8	1.7	1.3
กลุ่มที่ 4	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 2 การแปลผลการพยากรณ์โรคทางคลินิกที่คลาดเคลื่อน

กลุ่ม	การแปลผลการพยากรณ์โรคทางคลินิกที่คลาดเคลื่อน (ร้อยละ)					
	หนา 1 ซม.	หนา 1.5 ซม.	หนา 2 ซม.	หนา 3 ซม.	หนา 4 ซม.	หนา 5 ซม.
กลุ่มที่ 1 และ 2	2	2	2	4	8	8
กลุ่มที่ 3 และ 4	0	2	0	2	0	0

บ่งบอกการพยากรณ์โรคที่สำคัญ ซึ่งตามมาตรฐานแล้ว อัตราการตายของเซลล์มะเร็งเป็นร้อยละ จะตรวจประเมินโดยพยาธิแพทย์จากการตัดก้อนเนื้อมะเร็งและตรวจดูผ่านกล้องจุลทรรศน์ แต่การประมวลผลในขั้นสุดท้าย จะนำค่าร้อยละที่ได้ของชิ้นเนื้อเล็กๆ แต่ละชิ้นมาคำนวณ ค่าที่ได้จึงไม่ใช่ปริมาณจริงของเนื้อมะเร็งที่ตาย จากผลการวิจัยที่พบว่า ในกลุ่มที่ 1 และ 2 ที่เป็นการจำลองการตอบสนองยาเคมีบำบัดไม่ดี ผลที่ได้จากการประเมินแบบเดียวกับที่พยาธิแพทย์ใช้อยู่ในปัจจุบัน จะมีความคลาดเคลื่อนไปจากสภาพที่เป็นจริงของเนื้อมะเร็งที่ตายค่อนข้างมาก และการตัดชิ้นเนื้อที่ความหนาแน่นกว่า 3 ซม. จะทำให้การแปลผลการพยากรณ์โรคทางคลินิกคลาดเคลื่อนมากขึ้น ตรงกันข้ามกับในกลุ่มที่ 3 และ 4 ที่เป็นการจำลองการตอบสนองยาเคมีบำบัดดี จะมีความคลาดเคลื่อนน้อย เนื่องจากเนื้อมะเร็งที่ตายมีการกระจายอย่างสม่ำเสมอ และการตัดชิ้นเนื้อที่ความหนาแน่นต่างกันตั้งแต่ 1-5 ซม. ไม่มีผลต่อการแปลผลการพยากรณ์โรคทางคลินิก จากข้อมูลที่ได้จะช่วยเป็นแนวทางสำหรับพยาธิแพทย์ ในการตัดชิ้นเนื้อที่มีความหนาแน่นขึ้น เพื่อลดภาระงานลง ซึ่งสามารถประยุกต์วิธีการตัดชิ้นเนื้อตรวจได้ โดยการตัดชิ้นเนื้อที่ความหนา 2-4 ซม. ก่อน จากนั้นทำการตรวจประเมินการตายของเซลล์มะเร็งก่อน ถ้าพบว่าการตายของเซลล์มะเร็งมากกว่าร้อยละ 90 ก็สามารถรายงานผลได้เลย แต่ถ้าพบว่าการตายของเซลล์มะเร็งน้อยกว่าร้อยละ 90 จึงค่อยมาทำการตัดชิ้นเนื้อที่เก็บรักษาสภาพไว้เพิ่มเติม โดยตัดให้มี ความหนา 1 ซม. วิธีนี้จะช่วยลดภาระงานที่ไม่จำเป็นลงไปได้มาก

อย่างไรก็ตามการจำลองรูปภาพก้อนเนื้อมะเร็งโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากจำนวนรูปภาพและปริมาณเนื้อตายที่จำลองขึ้น ยังมีจำนวนน้อยซึ่งอาจจะไม่ครอบคลุมลักษณะที่เป็นจริงได้ เพราะฉะนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยนำลักษณะของก้อนเนื้อมะเร็งต่างๆ ที่พบในทางคลินิก มาประกอบในการสร้างรูปภาพจำลองต่อไป

สรุป

จากการจำลองวิธีการตัดตรวจชิ้นเนื้อทางพยาธิวิทยา ที่ใช้กันในปัจจุบัน โดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจหาอัตราการตายของเซลล์มะเร็งกระดูกภายหลังการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด เป็นการค่าเฉลี่ยของร้อยละพื้นที่หน้าตัดของเซลล์มะเร็งที่ตาย ซึ่งได้จากการประมาณการณ่นั้น ยังมีความคลาด

เคลื่อนจากสภาพจำลองที่เปรียบเทียบกับปริมาตรของเซลล์มะเร็งจริงที่ตาย ซึ่งใกล้เคียงกับสภาพที่เป็นจริงมากกว่า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหัวหน้าภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ ที่อนุญาตให้ทำวิจัย และนำเสนอผลงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Wittig JC, Bickels J, Priebat DA, Kellar-gramy KL, Malawer MM. Adjuvant therapy for malignant bone tumors. In: Menendez LR, editor. OKU Musculoskeletal tumors. Rosemont: AAOS; 2002. p.157-74.
2. Krishnan KU. Dahlin's bone tumors general aspects and data on 11,087 cases. 5th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1996. p.143-83.
3. Huvos AG, Rosen G, Marcove RC. Primary osteogenic sarcoma pathologic aspects in 20 patients after treatment with chemotherapy En bloc resection and prosthetic bone replacement. Arch Patho Lab Med 1977; 101:14-8.
4. วรชัย ศิริกุลชยานนท์. เนื้อเยื่อของกระดูก พยาธิวิทยารังสีวิทยา และคลินิก. กรุงเทพฯ: วิ.เจ. พรินติ้ง; 2538. หน้า 52-82.
5. Gebhardt MC, Francis JH. Osteosarcoma. In: Menendez LR, editors. OKU musculoskeletal tumors. Rosemont: AAOS; 2002. p.175-86.
6. Bacci G, Ferrari S, Bertoni F, Picci P, Bacchini P, Longhi A. Histologic response of high-grade nonmetastatic osteosarcoma of the extremity to chemotherapy. CORR 2001; 386: 186-96.
7. Picci P, Bacci G, Campanacci M, Gasparini M, Pilotti S, Cerasoli S. Histologic evaluation of necrosis in osteosarcoma induced by chemotherapy regional mapping of viable and nonviable tumor. Cancer 1985; 56: 1515-21.