

# Matching errors determination between breast tangential fields and anterior supraclavicular field

วรรณภา เมธาภิรักษ์

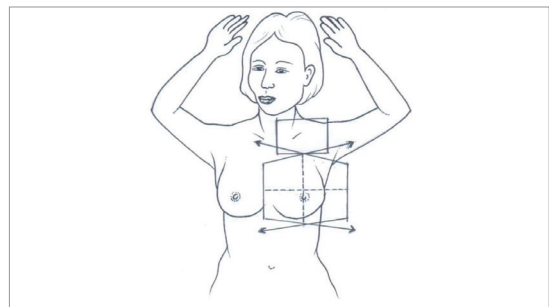
สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ภาควิชาวิทยา  
โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

มะเร็งเต้านม (Breast cancer) เป็นมะเร็งที่พบมากที่สุดในผู้หญิง จากสถิติของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย พบอุบัติการณ์โรคมะเร็งเต้านมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2554 พบสูงถึง 25.7% ของผู้ป่วยมะเร็งเพศหญิงและพบสูงสุดในช่วงอายุ 45-54 ปี<sup>(1)</sup>

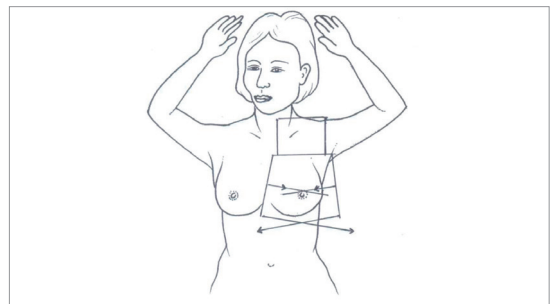
การฉายรังสีเป็นวิธีหนึ่งในการรักษามะเร็งเต้านม เทคนิคที่ใช้ในการฉายรังสีผู้ป่วยมะเร็งเต้านมโดยทั่วไปใช้เทคนิค tangential fields ในการฉายบริเวณเต้านม แต่ในผู้ป่วยที่มีการกระจายของเซลล์มะเร็งไปยังต่อมน้ำเหลือง มีความจำเป็นต้องฉาย Anterior Supraclavicular (Ant SPC) ร่วมด้วย โดยอาจฉายเป็นแบบ symmetric field หรือ half beam การต่อ field ของ tangential fields และ SPC field จึงมีความสำคัญมากเพื่อป้องกันปริมาณรังสีเกิน (hot spot) หรือปริมาณรังสีไม่เพียงพอ (cold spot) โดยขอบบนของ tangential fields จะต้องพอดี (match) กับขอบล่างของ SPC field เพื่อให้ได้ปริมาณรังสีที่สม่ำเสมอทั่วบริเวณที่ฉาย รวมทั้ง matchline ด้วย การต่อ field เป็นเรื่องยากเนื่องจากการบานออก (divergence) ของ lateral fields โดยทั่วไปจะทำการฉายรังสีที่ไม่มีการปรับมุมของเตียงฉายรังสีทำให้เกิด cold spot ที่ medial และ lateral ของ matchline เป็นลักษณะ triangular area ดังภาพที่ 1 และเกิด hot spot บริเวณที่ tangential field divergence เข้าไปใน SPC field<sup>(2)</sup>

โดยหนึ่งในวิธีแก้ปัญหการบานออกของลำรังสี คือ การหมุนเตียงในทิศทางตรงกันข้ามกันสำหรับแต่ละ field

หมุนเตียงให้ขอบบนที่ divert ของ tangential fields อยู่ในแนวเดียวกับขอบล่างของ SPC ดังภาพที่ 2 โดยถ้า



ภาพที่ 1 แสดงการต่อลำรังสีระหว่าง tangential fields กับ supraclavicular field ที่มีการเกิด cold และ hot spot บริเวณรอยต่อ



ภาพที่ 2 เทคนิคการหมุนเตียงเพื่อลดปัญหการบานออกของลำรังสีบริเวณรอยต่อของ noncoplanar tangential fields กับ Anterior Supraclavicular field

tangential field ยาว 20 ซม. มุมที่ divergent จะเท่ากับ 6 องศา ดังนั้นมุมที่ต้องหมุนเตียงจะประมาณ 6 องศา<sup>(2)</sup>

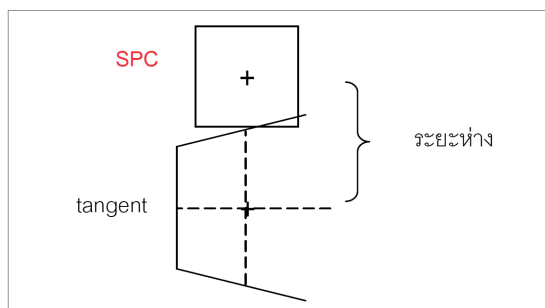
ซึ่งเทคนิคการฉายรังสีแบบบิตเตียงนี้ไม่ค่อยเป็นที่นิยมเนื่องจากไม่สะดวก นักรังสีเทคนิคต้องเข้าไปหมุนเตียงฉายรังสีทุกครั้ง และการจัดทำจะต้องมีความแม่นยำสูง ในปัจจุบันเทคนิคแบบเดิมจึงยังเป็นที่นิยมมากกว่าโดยทำการจัดทำผู้ป่วยตามเส้นที่ขีดบนผิว อย่างไรก็ตามความคลาดเคลื่อนในการจัดทำผู้ป่วยสามารถเกิดขึ้นได้ทุกวัน เนื่องจากผู้ป่วยอาจนอนไม่ตรงตำแหน่งเดิม

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาว่า การจัดทำผู้ป่วยในการฉายรังสีแต่ละวันมีการต่อ fields ของ tangential และ SPC field ตามที่วางแผนไว้หรือไม่ โดยตรวจสอบจากระยะของ couch longitude ที่คลาดเคลื่อน ไปในแต่ละวัน

### วัสดุอุปกรณ์และวิธีการเก็บข้อมูล

ทำการสุ่มเลือกผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ฉายรังสีข้างซ้ายและขวาอย่างละ 5 ราย ที่ถูกฉายรังสีทั้ง Breast tangential fields และ Anterior supracavicular field ที่เครื่องฉายรังสียี่ห้อ Varian รุ่น Clinac iX (Varian, Palo Alto, CA, USA) โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม 2557 ผู้ป่วยทุกรายได้รับการวางแผนการรักษาด้วยเครื่องวางแผนการรักษา Eclipse เวอร์ชัน 11.0.31 ด้วยรังสีเอกซ์พลังงาน 6 MV เทคนิค SAD ด้วยปริมาณรังสี 200 cGy ต่อครั้ง จำนวน 25 ครั้ง โดยทำการถ่ายภาพ EPID เพื่อตรวจสอบตำแหน่งการฉายรังสีสัปดาห์



ภาพที่ 3 แสดงระยะห่างของ Supraclavicular field และ Tangential fields ที่ทำการเปรียบเทียบ

ละครั้ง หลังการฉายรังสีเสร็จในแต่ละวัน โปรแกรม Varis Vision ทำการบันทึกข้อมูลการฉายรังสีผู้ป่วย รวมถึงตำแหน่งของเตียงด้วย ทำการบันทึกค่า Couch longitudinal ของ tangential fields และ SPC field จากหน้าต่าง RT summary เพื่อนำค่าที่ได้มาหาระยะห่างของ fields ทั้งสอง โดยการเปรียบเทียบค่า center ของ tangential fields และ SPC field จาก planning ดังแสดงในภาพที่ 3

### ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลตำแหน่งของเตียงฉายในแนว longitudinal ในการฉาย Tangential และ SPC fields เทียบกับระยะห่างที่ได้จากการวางแผนการรักษา สำหรับผู้ป่วยรายที่ 1 หลังทำการฉายรังสีเสร็จสิ้น จำนวน 25 ครั้ง

หลังจากเก็บข้อมูลผู้ป่วยครบทั้ง 10 ราย ทำการรวบรวมและแสดงสรุปดังตารางที่ 2 จะเห็นว่า

Pt.2 มีค่าความแตกต่างมากที่สุดคือ -0.7 แสดงว่าระยะห่างจากการฉายรังสีจริงมีค่าน้อยกว่าที่ได้จากการวางแผนการรักษา

Pt.6 ถึงแม้มีค่าความแตกต่างเป็น 0 แต่มีค่า SD =  $\pm 0.57$  แสดงว่าการจัด position ฉายจริงแต่ละวัน มีความคลาดเคลื่อน

Pt.9 มีค่าความแตกต่างเป็น 0 และมีค่า SD =  $\pm 0.20$  ซึ่งน้อยมากแสดงว่าจัดได้ตรงและเหมือนเดิมทุกวัน

การจัด position ในการฉายรังสีผู้ป่วยแต่ละวันการต่อ fields ของ tangential fields และ SPC field จะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ทั้งนี้สาเหตุความคลาดเคลื่อนอาจเกิดจาก

1. ผู้ป่วยนอนบน breast board ไม่ตรงตำแหน่งเดิม ถ้าผู้ป่วยนอนสูง แขนจะยกได้น้อย ถ้านอนต่ำ ตำแหน่งแขนสามารถถูกยกได้สูงขึ้น ทำให้ center ของ SPC field เคลื่อน ดังนั้นระยะห่างจาก tangential field จึงไม่ตรงกับค่าที่อ่านได้จาก planning
2. การถ่ายภาพด้วย EPID ใน SPC field เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งตาม routine protocol หรือเมื่อผู้ป่วยทำเส้นลบ ถ้าผู้ป่วยยกแขนไม่เท่าเดิม การตรวจสอบตำแหน่ง (EPID) อาจมีความคลาดเคลื่อนได้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแสดงตารางการเก็บข้อมูลผู้ป่วย 1 ราย หลังการฉายรังสี 25 ครั้ง (ระยะจาก planning เท่ากับ 12.7 ซม.)

| ครั้งที่           | ตำแหน่ง Couth longitudinal (ซ.ม.) |      | ระยะห่างจากการฉายรังสี<br>ผู้ป่วยจริง (ซ.ม.) |
|--------------------|-----------------------------------|------|----------------------------------------------|
|                    | Tangent                           | SPC  |                                              |
| 1                  | 102.2                             | 89.6 | 12.6                                         |
| 2                  | 110.2                             | 97.7 | 12.5                                         |
| 3                  | 109.9                             | 97.8 | 12.1                                         |
| 4                  | 103.6                             | 91.5 | 12.1                                         |
| 5                  | 110.1                             | 97.6 | 12.5                                         |
| 6                  | 109.1                             | 96.9 | 12.2                                         |
| 7                  | 107.7                             | 95.8 | 11.9                                         |
| 8                  | 105                               | 92.6 | 12.4                                         |
| 9                  | 108.9                             | 96.9 | 12.0                                         |
| 10                 | 103.8                             | 91.5 | 12.3                                         |
| 11                 | 106.5                             | 94.3 | 12.2                                         |
| 12                 | 103.4                             | 91.1 | 12.3                                         |
| 13                 | 104.2                             | 92.4 | 11.8                                         |
| 14                 | 106.8                             | 94.5 | 12.3                                         |
| 15                 | 107.9                             | 95.5 | 12.4                                         |
| 16                 | 110.4                             | 98.1 | 12.3                                         |
| 17                 | 110                               | 97.3 | 12.7                                         |
| 18                 | 111.3                             | 99.1 | 12.2                                         |
| 19                 | 107.4                             | 95.2 | 12.2                                         |
| 20                 | 108.7                             | 96.6 | 12.1                                         |
| 21                 | 107.2                             | 94.8 | 12.4                                         |
| 22                 | 104.7                             | 92.5 | 12.2                                         |
| 23                 | 108                               | 95.9 | 12.1                                         |
| 24                 | 107.3                             | 95.2 | 12.1                                         |
| 25                 | 107                               | 94.4 | 12.6                                         |
| ค่าเฉลี่ย 25 ครั้ง |                                   |      | 12.3±0.22                                    |

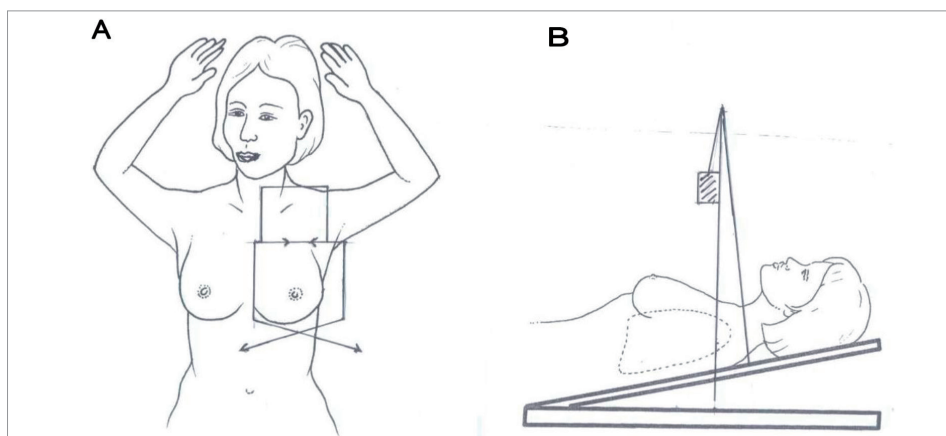
3. ปกติการฉายแบบต่อ fields ผู้ป่วยควรอยู่ position เดิม ไม่ควรขยับ บางครั้งการฉาย SPC field ปรากฏว่าจัด center ตรงแต่ขอบ field ไม่ตรง นักรังสีการแพทย์จะทำการขยับตัวหรือแขนผู้ป่วยเพื่อให้ center และขอบ field ตรง

### สรุปผลการทดลอง

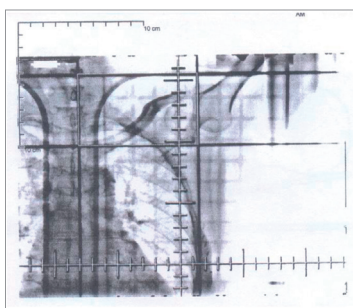
การฉายรังสีผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ใช้เทคนิค Tangential field ร่วมกับ SPC field โดยที่มี isocenter ต่างกัน จะมีความคลาดเคลื่อนในการต่อ field จากการจัด position ผู้ป่วย ในแต่ละวัน โดยที่ระยะห่างทั้ง 2 isocenter จากการ

ตารางที่ 2 ตารางข้อมูลระยะห่างระหว่าง center ของ Tangential และ supraclavicular fields จากผู้ป่วย 10 ราย

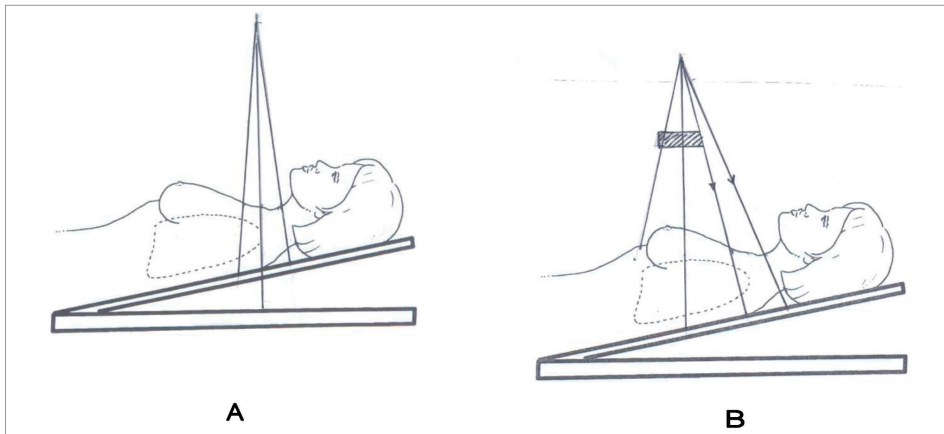
| ผู้ป่วย | ระยะห่างระหว่าง center ของ Tangential และ SPC (ซ.ม.) |           |                    |          |             |
|---------|------------------------------------------------------|-----------|--------------------|----------|-------------|
|         | ค่าสูงสุด                                            | ค่าต่ำสุด | ค่าเฉลี่ย 25 ครั้ง | Planning | ความแตกต่าง |
| Pt.1    | 12.7                                                 | 11.8      | $12.3 \pm 0.22$    | 12.7     | -0.4        |
| Pt.2    | 10                                                   | 8.7       | $9.2 \pm 0.29$     | 9.9      | -0.7        |
| Pt.3    | 13.7                                                 | 12.9      | $13.3 \pm 0.21$    | 13.6     | -0.3        |
| Pt.4    | 14.3                                                 | 13.3      | $13.9 \pm 0.25$    | 14.0     | -0.1        |
| Pt.5    | 7.8                                                  | 7.1       | $7.4 \pm 0.18$     | 7.8      | -0.4        |
| Pt.6    | 14.5                                                 | 11.8      | $13.7 \pm 0.57$    | 13.7     | 0.0         |
| Pt.7    | 8.9                                                  | 6.5       | $7.6 \pm 0.80$     | 8.1      | -0.5        |
| Pt.8    | 9.3                                                  | 7.8       | $8.9 \pm 0.32$     | 9.1      | -0.2        |
| Pt.9    | 13.7                                                 | 12.9      | $13.4 \pm 0.20$    | 13.4     | 0           |
| Pt.10   | 15                                                   | 13.3      | $13.8 \pm 0.35$    | 13.5     | 0.3         |



ภาพที่ 4 A. การใช้ asymmetric (half-blocked) tangential fields เพื่อหลีกเลี่ยงการบานออกของลำรังสีบริเวณ matchline  
B. การใช้ vertical half-blocked บริเวณ SPC field เพื่อให้ขอบลำรังสีของ SPC ต่อพอดี half-blocked tangential fields



ภาพที่ 5 การใช้ Asymmetric field ฉาย Supraclavicular โดยที่ center เดียวกับ tangential field



ภาพที่ 6 A. การฉาย Supraclavicular แบบ symmetric field apex ของปอดจะถูกรังสีมากกว่าแบบ asymmetric field  
B. การฉาย Supraclavicular แบบ asymmetric field apex ของปอดจะถูกรังสีน้อยกว่าแบบ symmetric field  
(ภาพเปรียบเทียบนี้วาดขึ้นจากความคิดของผู้เขียนเอง)

ฉายรังสีจริงและจากการวางแผนการรักษาที่มีความแตกต่างอยู่ในช่วง -0.7 ถึง 0.3 นอกจากนี้ยังมีปัญหาการ divergence ของ beam ซึ่งทำให้เกิด cold spot และ hot spot ตรงตำแหน่ง matchline ได้

## ข้อเสนอแนะ

ปัจจุบันเครื่องฉายรังสีมีความทันสมัยมากขึ้น มี MLC ซึ่งสามารถเปิด field แบบ Asymmetry ได้ การฉายรังสีโดยใช้เทคนิค isocenter เดียวกันใน tangential fields และ SPC field สามารถแก้ปัญหาคความคลาดเคลื่อนในการจัด position ผู้ป่วยในแต่ละวันได้และสามารถเปิด MLC ใน tangential field และ SPC field ให้ field ต่อกันได้ โดยไม่เกิด cold spot และ hot spot ตรง matchline

เทคนิค isocenter เดียวกันมี 2 วิธี

### 1. Asymmetry

ใช้ Asymmetric "half blocked" fields ซึ่งไม่มีการบานออกของลำรังสีด้านขอบบนของ tangential field และขอบล่างของ SPC field วิธีนี้ทำให้ที่ matchline ไม่มี divergence เกิดขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4 A และ B เทคนิคนี้เปิด field ได้ยาวสูงสุด 20 ซม. ในทางปฏิบัติเทคนิคนี้จัดค่อนข้างยากเนื่องจากจุด isocenter อยู่ตรงตำแหน่ง skin ที่ไม่ stable เมื่อจัดผู้ป่วยได้ center และ depth ตรง บางครั้งขอบของ tangent field จะไม่พอดี

### 2. Asymmetrical SPC eld

วิธีนี้ฉาย tangential fields เป็น symmetry แล้วเลื่อน MLC (multileaf collimator) ขึ้นมาฉาย SPC field เป็น asymmetry โดยใช้ isocenter เดียวกัน วิธีนี้สามารถเปิด MLC ให้ขอบบนของ tangential field กับขอบล่างของ SPC field ต่อกันได้พอดีไม่มีการ overlap หรือมี gap ของ fields ดังภาพที่ 5 นอกจากนี้ การฉาย SPC field โดยใช้เทคนิคนี้ยังช่วยให้ Apex ของปอดถูกรังสีน้อยลง เมื่อเทียบกับเทคนิคแบบ symmetric SPC field ดังภาพที่ 6A และ 6B

## เอกสารอ้างอิง

1. Tumor Registry Unit Excellent Center. Chulalongkorn Cancer Center, King Chulalongkorn Memorial Hospital Annual Report. Vol.1, 2007-2011.
2. Griffiths SE, Short CA. Radiotherapy: principles to practice-Technical principles of breast technique. in: Churchill Livingstone, Edinburgh; 1994;175-183