การตรวจหาตำแหน่งและการรักษามะเร็งด้วยแสงเลเซอร์

*รัตนาพันธ์ ไพบูลย์ * วท.บ. (พยาบาลผดุงครรภ์และอนามัย)*

บทคัดย่อ การตรวจหาและการรักษามะเร็งด้วยแสงเลเซอร์ หรือที่เรียกว่า Photodiagnostic Imaging (PDI) และ Photodynamic Therapy (PDT) เป็นความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในการวินิจฉัย และการรักษามะเร็ง โดยการใช้แสงเลเซอร์ร่วมกับยาซึ่งเป็นสารเคมีที่ไวแสง (Photosensitizer) รามาธิบดีพยาบาลสาร 2541 4(1):80-3.

คำสำคัญ แสงเลเซอร์ สารเคมีไวแสง มะเร็ง

ทางการแพทย์ได้นำแสงเลเซอร์มาใช้ในการรักษาโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคมะเร็งในระยะเริ่มต้น ซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าในทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้มีการนำแสงเลเซอร์มาใช้ในการวินิจฉัยโรคและสามารถรักษาโรคมะเร็งทั้งในระยะเริ่มแรก มะเร็งกลับเป็นซ้ำ และมะเร็งตกค้าง ซึ่งไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยวิธีใดๆ ได้ด้วย

การตรวจหาตำแหน่งมะเร็งด้วยแสงเลเซอร์ เป็นวิธีการวินิจฉัยโรคมะเร็งด้วยแสงเลเซอร์ (Photodiagnostic Imaging ใช้ตัวย่อว่า PDI) โดยการแสดงภาพการเรืองแสง (Auto fluorescence) จากเนื้อเยื่อที่เป็นมะเร็ง อาศัยหลักการ คือ การฉีดสารไวแสง (Photesensitizer) ให้เข้าไปในเนื้อเยื่อ แล้วกระตุ้นด้วยแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นที่เหมาะสม จะเกิดการเรืองแสงสีต่างกันระหว่างเนื้อเยื่อปกติ กับเนื้อเยื่อที่เป็นมะเร็ง ด้วยวิธีการดังกล่าวทำให้ PDI สามารถตรวจหาและระบุตำแหน่งของมะเร็งได้เฉพาะเจาะจง (Photodetection) แม้จะเป็นมะเร็งระยะเริ่มแรก (Carcinoma in situ) ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่งในการกำหนดวิธีการและแผนการรักษาได้ถูกต้อง เช่น การที่สามารถวินิจฉัยและระบุตำแหน่งของมะเร็งปอดระยะเริ่มแรก ซึ่งเดิมสามารถวินิจฉัยโดยการตรวจหาเซลล์มะเร็งในเสมหะ (Sputum Cytology) เท่านั้น และวิธีดังกล่าวก็ไม่สามารถบ่งบอกตำแหน่งของมะเร็งได้

การรักษามะเร็งด้วยแสงเลเซอร์ (Photodynamic Therapy ใช้ตัวย่อว่า PDT) อาจเรียกชื่อแตกต่างกันไปเช่น Phototherapy หรือ

---

* *พยาบาลวิชาชีพ ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล*

Photoradiation หรือ Photochemotherapy เป็นการรักษามะเร็งที่ใช้สารเคมีไวแสงร่วมกับแสงเลเซอร์ ทำให้เกิดอนุมูลอิสระ (Free radicals) ที่ทำลายเซลล์มะเร็ง

สารไวแสงที่ใช้คือสารสังเคราะห์ของ Hematoporphyrin derivative (HPD) หรือ Dihematoporphyrin ester (DHE หรือ Protofrin II) มีคุณสมบัติทางเคมีและทางฟิสิกซ์ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวินิจฉัยและการรักษามะเร็งคือเมื่อถูกกระตุ้นด้วยแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่น 405 นาโนมิเตอร์ ตัวยาที่จับกับเนื้อเยื่อมะเร็งจะเรืองแสงเป็นสีแดง (Red flurorescent) ถ้าจับอยู่กับเนื้อเยื่อปกติจะเรืองแสงเป็นสีเขียว แล้วแสดงออกมาเป็นภาพได้

สารไวแสง HPD หรือ DHE ถูกฉีดเข้าร่างกายทางหลอดเลือดดำ ยาจะถูกลำเลียงโดยโปรตีนในเลือดไปยังอวัยวะต่างๆ ทั้งส่วนที่เป็นเซลล์มะเร็ง และเซลล์ปกติ ซึ่งมีคุณสมบัติในการสะสมของยาและการขับยาออกแตกต่างกัน เช่น มีการสะสมใน Squamous cell carcinoma, Adenocarcinoma, Sarcoma และเนื้อเยื่อปกติจะมีอัตราการขับออกของยามาก สัดส่วนของยาในเนื้อที่เป็นมะเร็ง เมื่อเทียบกับเนื้อเยื่อปกติรอบข้างจะมีความแตกต่างกันมากที่สุดหลังการฉีดยาเป็นเวลา 48-72 ชั่วโมง เมื่อปล่อยแสงเลเซอร์ไปยังเนื้อเยื่อมะเร็ง ยาที่สะสมอยู่ในเนื้อเยื่อมะเร็งจะเกิดการตื่นตัวแล้วส่งถ่ายพลังงานให้กับออกซิเจน ทำให้เกิดอนุมูลอิสระของออกซิเจน (Oxygen free radicals) ในเซลล์แล้วทำให้เกิดการทำลายเซลล์มีการย่อยสลายเซลล์มะเร็งเกิดการตาย (Necrosis) ส่วนเนื้อเยื่อปกติข้างเคียงจะไม่เกิดปฏิกิริยาดังกล่าว วิธีการรักษาเช่นนี้จึงก่อให้เกิดการทำลายเฉพาะเนื้อเยื่อมะเร็ง หลังจากนั้นเนื้อเยื่อปกติรอบข้างจะแบ่งตัวหรือเคลื่อนตัวเข้าไปทดแทนบริเวณเนื้อเยื่อมะเร็งที่ได้รับการรักษาเพื่อฟื้นคืนเป็นเนื้อเยื่อปกติ

สรุป PDT มีคุณลักษณะ 3 ประการในการรักษามะเร็งคือ

1. เป็นวิธีการรักษาที่ใช้ยาไวแสงที่มีคุณสมบัติสะสมในเซลล์มะเร็งได้นานกว่าเนื้อเยื่อปกติข้างเคียง

2. ยาจะออกฤทธิ์ต่อเมื่อได้รับการกระตุ้นจากแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นที่เหมาะสม (630 นาโนมิเตอร์)

3. เป็นวิธีที่ให้ผลข้างเคียงที่ต่ำเพราะไม่ก่อให้เกิดภาวะที่เป็นพิษต่อร่างกาย

PDT สามารถควบคุมโรคในระยะต้นได้เป็นอย่างดี อีกทั้งสามารถรักษามะเร็งที่กลับเป็นซ้ำ (Recurrent cancer) มะเร็งที่ตกค้าง (Residual tumor) ซึ่งไม่ตอบสนองต่อการรักษาใดๆ ได้ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ และมะเร็งชั้นผิวที่มีขอบเขตกว้างขวางยากต่อการผ่าตัด และตบแต่งคืนสภาพปกติ

บทสรุป

PDI และ PDT เป็นวิทยาการที่ทันสมัยอีกแขนงหนึ่งในทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ใช้

แสงเลเซอร์ร่วมกับยาที่เป็นสารเคมีไวแสงในการตรวจวินิจฉัยมะเร็ง ระบุตำแหน่งของมะเร็งรวมทั้งการรักษามะเร็งสามารถวินิจฉัยและทำลายเซลล์มะเร็งในระยะเริ่มแรก มะเร็งกลับเป็นซ้ำ และมะเร็งตกค้าง ให้ผลถูกต้อง แม่นยำ และเป็นที่พอใจ

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ศ.ดร.สมจิต หนุเจริญกุล รศ. ดร.พรรณวดี พุธวัฒนะ รศ. นพ. บุญชู กุลประดิษฐ์ฐารมณ์ ผ.ศ. ดร.วิภา บุญกิตติเจริญ ร.ศ. นพ.สมยศ คุณจักร ที่ให้ความช่วยเหลือ และแนะนำการเรียบเรียงเขียนบทความนี้

บรรณานุกรม

1. Lipson RL, Baldes EJ. Hematoporphyrin derivative : A new aid for endoscopic detection of malignant disease. **J Thorae Cardiovasc Surg** 1961; 42:623.
2. Wilson BC. Radiolabelled Photosensitizes for tumor imaging and photodynamic Therapy. **J Photochem Photobial (B)** 1969; 3:459-63.
3. บุญชู กุลประดิษฐารมณ์ และวิภา บุญกิตติเจริญ. Photodynamic Therapy of Head and Neck Cancer ใน บุญชู กุลประดิษฐารมณ์, บรรณาธิการ **Laser Surgery and Medicine** การประชุมวิชาการและเชิงปฏิบัติการ กุมภาพันธ์ 2539 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี.

รัตนาพันธ์ ไพบูลย์

Photodiagnostic imaging and photodynamic therapy (PDT)

Ratanaphan Paiboon B.Sc (Nursing and Midwifery)*

Abstract Photodiagnostic Imaging (PDI) and Photodynamic Therapy (PDT) are new medical technologies in the field of diagnosis and treatment of early cancer involving the combined application of Laser light energy and photosensitizer. Base on the reaction of these two components, Carcinoma in situ with usually unable to diagnose by common diagnostic procedure is now become possible by PDI. Subsequently the organ conservative treatment of the early malignancy in the followed efficiently by PDT Rama Nurs J 1998; 4(1):80-3.

Keywords PDI, PDT, laser, cancer, photosensitizer.

* *Professional Nurse, Department of Nursing, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University.*