

บทความปริทัศน์

เทคโนโลยีนิวเคลียร์ทางการแพทย์กับปัญหาจริยศาสตร์

Ethics and Nuclear Technology in Medicine

เอนก สุวรรณบัณฑิต วท.บ. (รังสีเทคนิค), ศศ.ม. (จิตวิทยาอุตสาหกรรม),
ปร.ด. (ปรัชญาและจริยศาสตร์)*

การปฏิบัติงานที่เป็นเลิศนอกจากกำหนดกรอบการปฏิบัติงานตามมาตรฐานแล้วยังต้องใส่ใจต่อข้อคำนึงในเชิงจริยศาสตร์ซึ่งจะนำไปสู่การปฏิบัติที่ดี งานรังสีวิทยามีส่วนงานของเทคโนโลยีนิวเคลียร์จึงน่าสนใจที่จะวิเคราะห์ในมิติทางปรัชญาและจริยศาสตร์สำหรับงานการแพทย์โดยเฉพาะด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (nuclear medicine) และเทคโนโลยีภาพระดับโมเลกุล (molecular imaging) โดยวิเคราะห์ด้วยคุณค่าเชิงเหตุผลในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความรับผิดชอบ และความเป็นไปได้ต่างๆ ในทางเทคนิคกับการร่วมกันกำหนดกติกา (พหุมติวิทย์ บุญนาค, 2550) ด้วยมีข้อจำกัดของความรู้ทางเทคนิคเกี่ยวกับผลกระทบในทางลบจากเทคโนโลยีนิวเคลียร์อันเป็นเหตุผลให้เราต้องร่วมสร้างกติกาในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

*ผู้เขียนจบการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชารังสีเทคนิค ดำรงตำแหน่งนักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล และจบการศึกษาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาปรัชญาและจริยศาสตร์

นิวเคลียร์ด้านการแพทย์ที่คำนึงถึงความรับผิดชอบต่อบุคคลต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญซึ่งจะเป็นฐานคิดสำคัญสำหรับผู้บริหารและนักพัฒนาระบบสาธารณสุขของไทยต่อไป

กรอบจริยศาสตร์ในเทคโนโลยีนิวเคลียร์สำหรับงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ในการปฏิบัติสิ่งใดๆ ก็ตามย่อมจะต้องพิจารณาการปฏิบัติ ซึ่งหากไม่สามารถปฏิบัติได้ย่อมถือว่าเป็นปัญหาจริยศาสตร์ ดังนั้นปัญหาจริยศาสตร์ในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์จึงย่อมมีอยู่จริง การแก้ไขปัญหาจริยศาสตร์เป็นเรื่องๆ ไปย่อมไม่อาจทำให้เกิดความสำเร็จในภาพรวมได้ เพราะมิใช่ปัญหาในเชิงเทคนิคของการปฏิบัติซึ่งแก้ไขได้ด้วยการสอบทวนเทคนิคและองค์ความรู้ แต่ปัญหาเชิงจริยศาสตร์นั้นควรจะต้องพิจารณาผ่านแนวคิดทางจริยศาสตร์ด้วย ได้แก่ แนวจริยศาสตร์เชิงกฎ (deontological ethics) และจริยศาสตร์ประโยชน์นิยม (utilitarian ethics) แนวจริยศาสตร์ทั้ง 2 แนวนั้นพิจารณาต่างกันแต่ส่งผลต่อ

การคิดวางระบบการบริการทางการแพทย์อย่างรอบด้าน เพราะจริยศาสตร์เป็นประเด็นสำคัญในการส่งมอบคุณค่าให้แก่ผู้รับบริการ ชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม

แนวจริยศาสตร์เชิงกฎเกณฑ์เน้นเรื่องกฎเกณฑ์ ข้อตกลง มาตรฐาน จินตนาการเรื่องสิทธิและหน้าที่ ความรับผิดชอบ และแนวจริยศาสตร์ประโยชน์นิยมเน้นผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จินตนาการผลของการตัดสินใจเลือกที่จะเกิดแก่ส่วนตัวและส่วนรวม ซึ่งข้อพิจารณาเชิงจริยศาสตร์ในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่สำคัญได้แก่

1. ความเสี่ยงทางรังสีเป็นเพียงเรื่องของสถิติ
2. ความรู้เชิงเทคนิคของเทคโนโลยีนิวเคลียร์ยังไม่แน่นอน
3. การรับผิดชอบต่อความเสี่ยงทางรังสีอย่างเป็นธรรม
4. การยินยอมรับความเสี่ยงทางรังสี
5. การชดเชยผลจากความเสี่ยงทางรังสี

ข้อพิจารณาที่ผู้เขียนได้ย่อสรุปจากแนวทางที่พุดิวิทย์ บุญนาได้ตั้งประเด็นตามแนวทางของ Shrader-Frechette (1984) เพื่อตอบคำถามทั้งในแนวจริยศาสตร์เชิงกฎและจริยศาสตร์ประโยชน์นิยม ดังนี้

ความเสี่ยงทางรังสีเป็นเพียงเรื่องของสถิติ

ความเสี่ยงทางรังสีเป็นเรื่องสามัญที่ผู้ที่ศึกษาในทางด้านนี้หรือผู้มีความรู้ทั้งหลายต่างตระหนักดี และในคนทั่วไปกลับตระหนักมากยิ่งขึ้นไปกว่าปกติเพราะมีภาพจำจากเหตุการณ์ที่ระเบิดที่เมืองฮิโรชิมาและนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่น เพื่อสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่ 2 ผลของรังสีในระดับรุนแรงนี้ทำให้ใครๆ ต่างก็เกิดความรู้สึกกลัวรังสีไม่มากนัก และยังรวมไปถึงความเสี่ยงจากผลของรังสีในระยะยาวอีกด้วย ในทางวิชาการจึงเรียกเป็นความเสี่ยงทางรังสี

ข้อพิจารณาเชิงจริยศาสตร์เชิงกฎจึงมุ่งนำเสนอโอกาสการเกิดความเสียหายว่าแม้จะดำเนินการถูกต้องทางเทคนิคครบถ้วน ความเสี่ยงทางรังสีก็ยังมีอยู่เนื่องจากในการตรวจต้องใช้สารกัมมันตรังสีเป็นพื้นฐาน

ความเสี่ยงทางรังสีในเชิงเทคนิคจึงถือเป็นความเสี่ยงในระดับต่ำที่ยอมรับได้ คือ ปริมาณรังสีที่ได้รับจะถูกกำจัดออกจากร่างกายไปจนอยู่ในระดับปกติ ด้วยเหตุผลนี้จึงควรยอมรับความเสี่ยงทางรังสี ซึ่งในทางจริยศาสตร์แล้วถือว่าไม่สมเหตุสมผลต่อการตัดสินใจเลือกตรวจรักษาเพราะอย่างไรก็ยังมีความเสี่ยงทางรังสีอยู่เช่นเดิม

ข้อพิจารณาจริยศาสตร์เชิงประโยชน์นิยมสนใจความเสี่ยงทางรังสีในแง่ระดับอันตรายที่จะได้รับและเปรียบเทียบกับผลที่จะได้รับจากตรวจวินิจฉัยหรือรักษา เพื่อให้หายจากโรค นั่นคือพิจารณาผ่านประโยชน์ที่จะได้เมื่อได้รับการตรวจวินิจฉัยหรือรักษา คือการมีสุขภาพดี ในขณะที่สามารถประเมินความเสี่ยงได้จากปริมาณทางรังสีที่ได้รับมีระดับต่ำ ดังนั้น ในทางจริยศาสตร์จึงพิจารณาว่ามีความคุ้มค่าที่จะตัดสินใจเลือกตรวจรักษา

ความรู้เชิงเทคนิคของเทคโนโลยีนิวเคลียร์ยังไม่แน่นอน

แม้ความรู้วิทยาศาสตร์ด้านเทคโนโลยีนิวเคลียร์จะก้าวหน้า แต่ความรู้วิทยาศาสตร์ด้านฟิสิกส์นิวเคลียร์ก็ยังไม่แน่นอนและรอการค้นพบใหม่ รวมไปถึงความรู้ของผลการตรวจรักษาด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่รอการค้นพบหรือผลการวิจัยใหม่ๆ ดังนั้นในระบบความรู้จึงยังไม่เชื่อมโยงกันได้ทั้งหมด และด้วยความรู้เท่าที่มีนี้จะมั่นใจได้อย่างไรว่าความรู้เทคนิคที่มีนั้นถูกต้อง

ข้อพิจารณาในเชิงจริยศาสตร์เชิงกฎย่อมเห็นว่ากฎทางฟิสิกส์และการพัฒนาเทคโนโลยีมีความต่อเนื่องและยังไม่ประสบความสำเร็จอย่างสิ้นเชิงก็เป็นเครื่องแสดงให้เห็นว่ากฎต่างๆ ยังไม่พบผลผิดพลาด (falsification) ดังนั้นด้วยหลักวิทยาศาสตร์จึงต้องมั่นใจและเชื่อในความถูกต้องต่อไปจนกว่าจะพบว่าผิด มาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีจึงเป็นเครื่องค้ำประกันความไม่แน่นอนที่มีให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ข้อพิจารณาในเชิงจริยศาสตร์ประโยชน์นิยม

สนใจว่าในกระบวนการตรวจรักษานั้นได้ใช้ความรู้เทคนิคเต็มที่ได้และมีข้อมูลหย่อนหรือบกพร่องในทางเทคนิคระหว่างการตรวจรักษา ซึ่งกระบวนการที่ดียอมนำไปสู่ผลที่ดี คือ ได้ผลการตรวจรักษาที่เพียงพอสำหรับการรักษาโรคได้ ตามหลักประโยชน์สูงสุดจากการจ่ายน้อยที่สุด (maximize the minimum payoff)

การรับผิดชอบต่อความเสี่ยงทางรังสีอย่างเป็นธรรม

เมื่อมีความเสี่ยงทางรังสีเกิดขึ้น และมีผู้รับรังสีไปแล้วเกิดโทษ เช่น การเจ็บป่วย การเป็นมะเร็ง ประเด็นจริยศาสตร์จึงอยู่ที่กรอบการรับผิดชอบในการพิสูจน์ว่าเป็นผลจากรังสีหรือไม่ และเป็นภาระของใครระหว่างฝ่ายผู้ให้บริการตรวจรักษาซึ่งเป็นฝ่ายผู้ก่อความเสี่ยงหรือฝ่ายผู้รับความเสี่ยงเพราะระดับความรู้เชิงเทคนิคที่แตกต่างกันย่อมไม่อาจแสดงความเป็นผลจากสาเหตุทางรังสีได้อย่างเท่าเทียม

ในอีกประเด็นหนึ่งคือการกำจัดของเสียปนเปื้อนนิวเคลียร์ซึ่งแม้จะมีเกณฑ์กำกับแล้ว แต่ก็ยังเป็นเกณฑ์ขั้นต่อที่ถือว่าพิจารณาความเสี่ยงแบบเฉลี่ยสำหรับทุกคน แต่ในความเป็นจริงผู้ที่อยู่ใกล้แหล่งพักหรือแหล่งกำจัดหรือแหล่งปล่อยน้ำเสียปนเปื้อนนิวเคลียร์หลังการบำบัดแล้วย่อมมีความเสี่ยงมากกว่าผู้ที่อยู่ห่างออกไปอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ในประเด็นนี้ทั้งจริยศาสตร์เชิงกฎและจริยศาสตร์ประโยชน์นิยมเห็นพ้องต้องกันว่าจะต้องพิจารณาความเป็นธรรมในการรับผิดชอบต่อความเสี่ยง กระบวนการและวิธีการที่จะพิจารณาว่าความเสี่ยงกระจายอย่างไร และการประเมินความเสี่ยงในอนาคตเป็นขั้นตอนสำคัญ ผู้คนและชุมชนรอบข้างที่มีความเสี่ยงสูงกว่าชุมชนอื่นย่อมต้องได้รับการให้ข้อมูลเพื่อขอการยินยอมรับความเสี่ยง และมีแนวทางการชดเชยความเสี่ยงทางรังสี การใช้เพียงค่ามาตรฐานมาเป็นเกณฑ์และกระทำการปล่อยของเสียปนเปื้อนนิวเคลียร์สู่สาธารณะโดยอัตโนมัตินั้นถือว่าไม่ถูกต้องตามหลักจริยศาสตร์

การยินยอมรับความเสี่ยงทางรังสี

การที่ผู้ป่วยจะตัดสินใจยินยอมรับความเสี่ยงทางรังสีในการตรวจรักษานั้นเป็นการตัดสินใจที่เป็นอิสระบนพื้นฐานของข้อมูลที่เพียงพอ (inform consent) อย่างไรก็ตามเป็นเรื่องที่รับรู้โดยทั่วไปว่าผู้ป่วยทั่วไปย่อมไม่เข้าใจความเสี่ยงทางรังสีได้ดีเท่าผู้ที่ปฏิบัติงาน ดังนั้นการตัดสินใจจึงวางอยู่บนพื้นฐานความเชื่อถือในบุคคล และหน่วยงานผู้ดำเนินการเป็นสำคัญ

ข้อพิจารณาในเชิงจริยศาสตร์เชิงกฎจึงเน้นมาตรฐาน การออกกฎเกณฑ์เพื่อให้มีขั้นตอนและระเบียบปฏิบัติที่แน่นอนซึ่งนำไปสู่ระบบการให้ข้อมูลที่ครบถ้วน รอบด้าน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ลดการใช้ศัพท์เทคนิค รวมไปถึงการให้ข้อมูลเพิ่มเติมเพียงพอต่อผู้ป่วยในการตัดสินใจรับการตรวจรักษา

ข้อพิจารณาในเชิงจริยศาสตร์ประโยชน์นิยมสนใจว่าในกระบวนการตรวจรักษานั้นสามารถให้ผลการตรวจรักษาที่เพียงพอสำหรับการรักษาโรคได้อย่างแท้จริง การรับความเสี่ยงจึงจะคุ้มค่าต่อการเป็นเหตุผลในการตัดสินใจ ทั้งนี้ต้องไม่มีการลวงล่อหรือกดดันให้มีการตัดสินใจรับการตรวจรักษาอีกด้วย

การชดเชยผลจากรisk ความเสี่ยงทางรังสี

เมื่อเกิดความยินยอมรับความเสี่ยงแล้ว ทั้งจริยศาสตร์เชิงกฎและจริยศาสตร์ประโยชน์นิยมเห็นพ้องต้องกันว่าจะต้องพิจารณาความเป็นธรรมในการชดเชยต่อความเสี่ยง ผู้ที่มีความเสี่ยงมากกว่าย่อมต้องได้รับการชดเชยมากกว่า ทั้งนี้ก็ต้องยอมรับว่ายังไม่อาจพิสูจน์ได้ว่าความเสี่ยงทางรังสีในระดับต่ำมากนั้นไม่ก่อให้เกิดปัญหาในระยะยาว แม้งานเทคโนโลยีนิวเคลียร์จะมีการใช้งานมาหลายสิบปีแต่ก็ไม่อาจถือว่าเป็นระยะยาวได้ เพียงแต่สามารถบอกได้ว่าในระยะเวลาที่ผ่านมา ยังไม่พบปัญหาจากความเสี่ยงนี้เท่าไร อย่างไรก็ตาม ควรจะมีแนวทางสำรองไว้สำหรับประเด็นทางจริยศาสตร์ในด้านนี้เช่นกัน

เทคโนโลยีนิวเคลียร์ทางการแพทย์กับมาตรฐานเชิงเทคนิคในปัจจุบัน

ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ทางการแพทย์ที่ในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์และเทคโนโลยีภาพระดับโมเลกุลมีขอบเขตเชิงจรรยาบรรณที่จะต้องพิจารณาข้อเรียกร้องให้ใครต้องคำนึงถึงอะไรและรับผิดชอบที่จะต้องทำอะไรกับใคร ทั้งนี้มนุษย์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีในลักษณะเชิงการเลือกใช้นั้นคือ มนุษย์สามารถปฏิเสธการใช้ได้ อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีนิวเคลียร์ด้านการแพทย์มีทางเลือกอื่นที่ทดแทนไม่มากนักจึงมีข้อจำกัดในการเลือก ทั้งนี้ผู้รับบริการทางการแพทย์ก็ยังสามารถแสดงสิทธิปฏิเสธการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้ โดยฝ่ายผู้ให้บริการเทคโนโลยีด้านการแพทย์อันได้แก่หน่วยงานด้านรังสีวิทยาจะต้องแสดงข้อมูลเชิงเทคนิค ข้อดี ข้อเสีย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและกรรมวิธีเชิงเทคนิคขั้นสูง ระเบียบ กฎเกณฑ์ มาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจเลือกใช้ของผู้มารับบริการแต่ละราย ข้อกังวลสำหรับผู้รับบริการก็คือผลกระทบในทางลบจากเทคโนโลยีนั้น แม้จะเข้าใจได้ว่าเทคโนโลยีนิวเคลียร์ทางการแพทย์จะมีศักยภาพในการตรวจวินิจฉัยในระดับโมเลกุล แต่ผลเชิงลบก็เป็นสิ่งที่มีอยู่โดยไม่อาจปฏิเสธได้ กฎเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดยรัฐหรือองค์กรระหว่างประเทศจึงมีความเข้มงวดและต้องมีการตรวจสอบได้

เทคโนโลยีนิวเคลียร์ทางการแพทย์ได้ถูกนำเสนอด้วยภาพตัวแทนของการสร้างสรรค์ใหม่มากกว่าภาพของอันตรายหรือผลเชิงลบ แต่กระนั้นก็เชื่อได้ว่ายังมีผู้ไม่ไว้วางใจในเทคโนโลยีนิวเคลียร์ทั้งในระดับบุคคลและสิ่งแวดล้อมที่จะมีผลต่อคนหลายคน ชุมชน และธรรมชาติในระยะยาว ความรับผิดชอบในฐานะผู้สร้างของเสียเป็นเนื้อหาทางด้านจรรยาบรรณที่บุคลากรในหน่วยงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์และผู้ป่วยจะต้องรับผิดชอบร่วมกันบนฐานคิดว่าต่างก็มีโอกาสที่บุคคลหนึ่งๆ จะเข้าไปเกี่ยวข้องกับการสร้างให้เกิดของเสียอันนำไปสู่

ภัยบางประการต่อผู้อื่นและสิ่งแวดล้อมได้

กฎเกณฑ์ต่างๆ จึงแสดงตนเป็นผู้พิทักษ์ในระดับความเป็นรูปธรรมเพื่อกำกับการออกแบบกระบวนการปฏิบัติการปฏิบัติงานปกติ และการตรวจสอบภายหลังที่มีระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมเพื่อยืนยันการบริหารจัดการเทคโนโลยีนิวเคลียร์อย่างมีประสิทธิภาพของหน่วยงานผู้รับผิดชอบ เช่น การออกแบบสถานที่ปฏิบัติงาน การป้องกันอันตรายจากรังสี การบำบัดน้ำเสียปนเปื้อนรังสีจากพื้นที่หน่วยงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เป็นต้น

บรรทัดฐานและจรรยาบรรณในการปฏิบัติงานถูกกำหนดเพื่อให้ตรงกับความคาดหวังของชุมชนผู้ใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ และชุมชนผู้รับบริการทางการแพทย์ เป็นระบบคุณค่าที่มอบให้แก่ผู้รับบริการ และการส่งมอบจะดำเนินการผ่านการเผยแพร่ทางสื่อสารสนเทศเพื่อเสริมสร้างความมั่นใจให้แก่ประชาชนในเบื้องต้นและการอธิบายขั้นตอนการตรวจอย่างละเอียดเพื่อให้ผู้รับบริการเข้าใจและลดความวิตกกังวล ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้รับบริการปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องเหมาะสมระหว่างการตรวจด้วยเทคโนโลยีนิวเคลียร์อีกด้วย ทั้งนี้มาตรฐานสากลที่ได้รับการยอมรับคือ มาตรฐานตาม International Atomic Energy Agency (IAEA) ซึ่งก่อตั้งเมื่อ ค.ศ. 1957 เพื่อตอบสนองต่อความกลัวและความคาดหวังเชิงผลลัพธ์ต่อการค้นพบพลังงานนิวเคลียร์ โดยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์มีมาตรฐานว่าด้วย Quality Management Audit in Nuclear Medicine Practices ซึ่งเริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2008 โดยแบ่งเป็น 6 หมวดปฏิบัติการ ได้แก่

1. การพิจารณาโครงสร้างสถานที่ (internal review structure)
2. การจัดการและการพัฒนาทรัพยากรบุคคล (management and human resources development)
3. การจัดการความเสี่ยง (risk management)
4. การบริการทางคลินิก (general clinical services)
5. สารเภสัชรังสี (radiopharmacy)

6. การบริการตรวจหาเซลล์มะเร็งในการวัดปริมาณสารโมเลกุลเล็ก (Tumor marker service using radioimmunoassay)

ความรู้ที่แน่นอนทางเทคนิคทำให้รู้ว่าในการใช้เทคโนโลยีนั้นจะต้องทำอะไรบ้างเพื่อให้เกิดหรือไม่เกิดอะไรขึ้น ด้วยความรู้เทคนิคนี้เช่นกันผู้มีส่วนได้ส่วนเสียองค์กรกำกับยอมจะใช้เป็นข้อเท็จจริงในทางเทคนิคมาพิจารณาเรียกร้องเอาความรับผิดชอบ (accountability) จากบุคลากรผู้ปฏิบัติงานหรือหน่วยงานต้นสังกัดได้ ในอีกด้านหนึ่งประเด็นนี้ก็สามารถพิจารณาเป็นจริยธรรมเชิงคุณค่าที่ผู้ปฏิบัติงานและหน่วยงานส่งมอบให้แก่ผู้รับบริการและชุมชน อย่างไรก็ตาม ความรู้เชิงเทคนิคนั้นไม่ใช่สิ่งที่สามารถใช้เป็นข้อตัดสินในเชิงคุณค่าหรือจริยธรรมได้ด้วยตัวของมันเอง แต่ก็มีมีความจำเป็นที่การตัดสินใจในเชิงจริยธรรมต้องกระทำอย่างเหมาะสมและรัดกุมเพราะจะส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และความเชื่อมั่นของผู้รับบริการ ประชาชนต่อหน่วยงานผู้ให้บริการนั้นในระยะยาว

ปัญหาเชิงจริยธรรมจึงขยับไปอยู่บนความรู้เชิงเทคนิคที่เป็นที่มาของกฎเกณฑ์ ระเบียบปฏิบัติต่างๆ ซึ่งความรู้เชิงเทคนิคเองก็ถูกทำให้มีความซับซ้อนมากขึ้นด้วยเงื่อนไขแวดล้อมต่างๆ อีกทั้งยังประกอบด้วยความซับซ้อนที่เพิ่มพูนขึ้นมาจากระบบคุณค่าของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้อง และระบบคุณค่าของสังคมในช่วงเวลานั้นๆ อีกด้วย

การสร้างภาพในเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Imaging in Nuclear Medicine)

ข้อจำกัดในการตรวจวินิจฉัยโรคคือ การพยายามอธิบายสาเหตุของโลกด้วยวิธีพยาธิวิทยา แต่ร่างกายมนุษย์เป็นสิ่งที่ยืดหยุ่น จึงใช้วิธีตามดูหูฟังมือคลำได้เท่านั้น แต่การจะมองเห็นอวัยวะภายในร่างกายย่อมทำไม่ได้ นอกจากจะทำการผ่าตัด แต่เมื่อค้นพบรังสีเอกซ์ทำให้เทคโนโลยีทางการแพทย์ปรับตัวขนานใหญ่เข้าสู่เทคโนโลยีนิวเคลียร์ทางการแพทย์ ได้แก่ เอกซเรย์ การ

ตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การตรวจด้วยอัลตราซาวนด์ และ การตรวจด้วยเครื่องตรวจสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ในแต่ละเทคนิคต่างก็มีทั้งข้อดีและข้อเสีย เพื่อให้ตัดสินใจใช้เพื่อประโยชน์ในการตรวจวินิจฉัยในเงื่อนไขที่ต่างกัน และขึ้นอยู่กับอวัยวะและตำแหน่งในร่างกาย ทั้งนี้งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์เป็นอีกด้านหนึ่งและดูเหมือนจะมีความเสี่ยงทางรังสีมากกว่าการตรวจวินิจฉัยทางรังสีในประเภทอื่นๆ

เวชศาสตร์นิวเคลียร์คือ วิทยาการด้านการแพทย์สาขาหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้สารกัมมันตรังสีในการตรวจวินิจฉัยหรือรักษาโรคบางชนิด เช่น โรคต่อมธัยรอยด์เป็นพิษโดยสารกัมมันตรังสี (radioactivity) หรือราดิไอโนวไคลด์ (radionuclides) คือ สารที่มีโครงสร้างอยู่ในสภาวะไม่เสถียร จะสลายตัวปล่อยอนุภาคและรังสีชนิดต่างๆ ออกมา ได้แก่ อนุภาคอัลฟา อนุภาคเบตา และรังสีแกมมา สารกัมมันตรังสีที่นำมาใช้งานทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เป็นสารกัมมันตรังสีที่มีมนุษย์ผลิตขึ้นด้วยเครื่องเร่งอนุภาค เช่น Tc-99m, Tl-201, Xe-133, I-131 แต่สารกัมมันตรังสีไม่สามารถไปตรวจจับอวัยวะได้โดยตรงต้องมีสารเภสัชรังสี (radiopharmaceuticals) เป็นตัวนำ สารเภสัชรังสี จึงหมายถึง สารเคมีที่ติดฉลากด้วย สารกัมมันตรังสี ซึ่งสารเคมีนี้จะมีโครงสร้างและคุณสมบัติที่เหมาะสมที่จะใช้บริหารเข้าไปในร่างกายเพื่อการวินิจฉัยโรคในเนื้อเยื่อของอวัยวะหนึ่งๆ โดยอวัยวะอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องจะไม่ได้รับสารเภสัชรังสีด้วย ทั้งนี้เมื่อผู้ป่วยได้รับสารเภสัชรังสีเข้าสู่ร่างกายสารเภสัชรังสีจะเป็นตัวกำหนดอวัยวะที่สารเภสัชรังสีจะกระจายตัวอยู่ ส่วนสารกัมมันตรังสีจะให้รังสีแกมมาผ่านทะลุเนื้อเยื่อออกมาจากร่างกาย ทำให้สามารถนับวัดปริมาณรังสีและสร้างภาพรังสีออกมาได้

เทคนิคการสร้างภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันได้แก่ PET scan (positron emission tomography) ซึ่งสามารถสร้างภาพของร่างกายโดยการตรวจสอบรังสีที่ปล่อยออกมาจากสารกัมมันตรังสี

โดยนำเอาสารที่จะฉีดเข้าไปในร่างกายมนุษย์มาติดฉลากกับสารกัมมันตรังสี เช่น คาร์บอน-11 (C-11) ฟลูออรีน-18 (F-18) ออกซิเจน-15 (O-15) หรือไนโตรเจน-13 (N-13) โดยทั้งหมดนี้มีเวลาในการสลายตัวสั้น ๆ โดยอะตอมกัมมันตรังสีเหล่านี้เกิดขึ้นจากการเอาสารเคมีปฏิกิริยารวมไปทำให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์กับนิวตรอนหรืออนุภาคที่มีประจุอื่น ๆ ในการทำให้เกิดเป็นไอโซโทปรังสีที่มีอายุสั้น โดยใช้หลักการตรวจวัดรังสีแกมมาที่แผ่ออกมาจากการที่โพซิตรอนที่ปล่อยออกมาจากไอโซโทปรังสีแล้วเกิดการชนกระแทกกับอิเล็กตรอนในเนื้อเยื่อของร่างกายมนุษย์ คนไข้จะได้รับการฉีดสารกัมมันตรังสี แล้วมานอนบนเตียงของเครื่อง PET scan เพียงตรวจจะเคลื่อนที่ช้า ๆ เลื่อนตัวผู้ป่วยเข้าไปในอุโมงค์ของเครื่องตรวจ โดยโครงสร้างนี้จะมีหัวตรวจวัดรังสีแกมมาถูกจัดเรียงอยู่โดยรอบซึ่งเชื่อมต่อกับชุดผลึกไวแสง เมื่อรังสีแกมมาถูกตรวจจับด้วยหัวตรวจจะถูกผลึกเปลี่ยนไปเป็นแสงฟอตอน และหลอดขยายเพิ่มจำนวนฟอตอนจะแปลงสัญญาณ และขยายให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้า จากนั้นสัญญาณไฟฟ้าจะถูกกระบวนการของคอมพิวเตอร์สร้างให้เป็นภาพร่างกายในพื้นที่ที่สนใจในการวินิจฉัย (เช่น สมอง เต้านม ตับ) ทั้งนี้สามารถแสดงภาพเป็นภาพตัวแทนสามมิติของร่างกายผู้ป่วย รวมถึงการแสดงผลภาพการทำงานของอวัยวะนั้นในระดับโมเลกุล เช่น การเผาผลาญน้ำตาลกลูโคสในสมอง หรือการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของกิจกรรมในพื้นที่ต่าง ๆ ของร่างกาย ทั้งนี้การฉีดสารกัมมันตรังสีเข้าไปในร่างกายจะไม่ใช่อันตรายแก่คนไข้ ไอโซโทปรังสีที่ใช้ทางเวชศาสตร์จะสลายไปในระยะเวลาอันรวดเร็ว ในช่วงเป็นนาทีหรือชั่วโมง และมีระดับการแผ่รังสีที่น้อยกว่าการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และจะถูกขับออกมาทางปัสสาวะหรืออุจจาระ

การบำบัดรักษาในเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Treatment in Nuclear Medicine)

โรคมะเร็งมักมีรูปแบบที่เซลล์แบ่งตัวเพิ่ม

ปริมาณอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เซลล์ปกติมีกลไกที่สามารถซ่อมแซมความเสียหายของ DNA ถ้าเซลล์ตรวจพบว่า DNA เสียหายขณะแบ่งตัว ก็จะมีกระบวนการทำลายตัวเอง เซลล์ที่แบ่งตัวเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วจะมีช่วงเวลาสั้นสำหรับกลไกในการซ่อมแซมเพื่อตรวจหาและแก้ไขข้อผิดพลาดของ DNA ก่อนที่จะแบ่งตัว ดังนั้นเมื่อได้รับรังสี เซลล์ที่แบ่งตัวเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วจะมีผลกระทบอย่างรุนแรงมากกว่าเซลล์ที่แบ่งตัวเพิ่มปริมาณช้า จึงเป็นหลักการของการฉายรังสีเพื่อรักษาโรคมะเร็ง อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้มีข้อจำกัดจากอำนาจทะลุทะลวงของรังสีแกมมาคือ เซลล์ปกติที่สร้างตัวเองได้รวดเร็วก็สามารถที่จะได้รับผลกระทบไปพร้อมกับเซลล์ที่ผิดปกติ เช่น เซลล์ผม เซลล์เนื้อเยื่อบุกระเพาะอาหารและลำไส้ เซลล์ผิวหนัง เซลล์เม็ดเลือด ดังนั้นเพื่อการให้รังสีแก่เซลล์มะเร็งอย่างมุ่งเป้า (target) จึงนำหลักการของสารเภสัชรังสีที่จะจับเฉพาะเนื้อเยื่อเป้าหมายนั้นมาใช้ในการติดสารกัมมันตรังสีเกาะรอย (radioactive tracers) ที่สามารถฉีดเข้าไปในกระแสเลือดและเข้าไปสู่อวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายที่จะมีความจำเพาะที่จะสะสมสารเคมีบางอย่าง เช่น ต่อมน้ำลาย จะเป็นที่สะสมของไอโอดีน ดังนั้นการฉีดหรือกินสารละลายไอโซโทปรังสีของไอโอดีน ก็สามารถที่จะใช้เพื่อมุ่งเป้ารักษาเนื้องอกของต่อมน้ำลายได้ และในทำนองเดียวกันนี้ เซลล์มะเร็งที่สะสมฟอสเฟตสูงก็สามารถรักษาด้วยสารกัมมันตรังสีได้โดยการฉีดไอโซโทปรังสีฟอสฟอรัส-32 เข้าไปในกระแสเลือด เนื้องอกก็ดูดซึมสารกัมมันตรังสีไว้และได้รับผลของรังสีในการทำให้เกิดกระบวนการทำลายตนเอง จึงเป็นการรักษาโรคมะเร็งวิธีหนึ่งที่ได้รับคามนิยมในปัจจุบัน

การจัดการของเสียนิวเคลียร์สู่สาธารณะ

สารเภสัชรังสีที่ผู้ป่วยกำจัดออกจากร่างกายด้วยการปัสสาวะและอุจจาระจะรวมไปกับน้ำเสียซึ่งต้องบำบัดสู่ธรรมชาติในที่สุด ดังนั้นการจัดการน้ำเสียปนเปื้อนรังสีจึงเป็นปัญหาสำคัญที่หน่วยงานจะต้อง

แสดงความรู้เชิงเทคนิคและการปฏิบัติที่เหมาะสมในการกำจัดเพื่อความมั่นใจของชุมชนและสังคมรอบข้าง ทั้งนี้มีมาตรฐานตามเกณฑ์ประเมินสำหรับการรับรองชั้นก้าวหน้าตามมาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี (ฉบับปรับปรุง) พ.ศ. 2558 หมวดที่ 2 ข้อ 7.3 บริการรังสีวิทยาและ Medical Imaging ส่วน ข. การจัดบริการ ข้อ (2) มีการปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันอันตรายจากรังสีอย่างเคร่งครัด มีการตรวจวัดรังสีและการรายงานผล การจัดพื้นที่ห้องตรวจและป้ายแสดงบริเวณรังสีที่ชัดเจน มีการกำจัดสารกัมมันตรังสี กากรังสี และขยะทางรังสีอย่างเหมาะสมและปลอดภัย โดยกำหนดตัวชี้วัดได้แก่

7.3ข การป้องกันอันตรายจากรังสี

1. มีการปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันอันตรายทางรังสีอย่างเคร่งครัด
2. มีการจัดพื้นที่ รอดตรวจที่ปลอดภัย และเครื่องหมายแสดงบริเวณรังสี
3. มีการกำจัดสารกัมมันตรังสี กากรังสี และขยะทางรังสีอย่างเหมาะสมและปลอดภัย

การบริหารจัดการเพื่อให้มีสภาพแวดล้อมการปฏิบัติการที่ปลอดภัย ได้แก่ การออกแบบและปรับปรุงสถานที่เพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งทางด้าน การป้องกันอันตรายจากรังสีและตามข้อแนะนำจากฝ่ายอาชีวอนามัย การตรวจสอบปริมาณรังสีตามจุดต่างๆ การกักกันของเสียไว้จนถึงระยะเวลาหมดฤทธิ์ทางกัมมันตรังสี การควบคุมการจัดเก็บและกำจัดขยะรังสี จัดการทางรังสีเมื่อเกิดรังสีเปรอะเปื้อน รั่วไหล (มณฑา ปุณณชัยยะ และคณะ, 2543) ตลอดจนแผนในการดูแลผู้ป่วยรังสีเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินทางการแพทย์ ตามข้อกำหนดของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติในแง่ความปลอดภัยทางรังสี

กากกัมมันตรังสีที่เกิดขึ้นจะอยู่ในขั้นตอนของการตรวจวินิจฉัยและการบำบัดรักษาโรค เช่น ขวดยา เข็มฉีดยา เซลล์ เลือด ปัสสาวะที่เปื้อนกัมมันตรังสี อาจจะ

อยู่ในรูปของเสียที่ขับถ่ายจากผู้ป่วยที่ได้รับสารรังสีเข้าสู่ร่างกาย น้ำเสียจากการทำความสะอาดภาชนะหรือเครื่องแต่งกายของผู้ป่วยและภาชนะบรรจุสารกัมมันตรังสี เข็มฉีดยาและอื่นๆ สารรังสีที่ใช้ในกิจการนี้มักเป็นพวกที่มีครึ่งอายุสั้นๆ เช่น Au198, I125, Cr51 และ Tc99m เป็นต้น

การแบ่งกลุ่มของกากกัมมันตรังสีจากกฎกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีข้อกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการจัดการกากกัมมันตรังสี พ.ศ. 2546 ได้จำแนกประเภทกากกัมมันตรังสีตามค่ากัมมันตภาพรังสีและครึ่งชีวิต เป็น 5 ประเภท คือ

1. กากกัมมันตรังสีระดับรังสีต่ำมาก ได้แก่ กากกัมมันตรังสีที่มีระดับกัมมันตภาพรังสีต่อปริมาณหรือกัมมันตภาพรังสีรวมเท่ากับหรือต่ำกว่าเกณฑ์ปลอดภัย
2. กากกัมมันตรังสีระดับต่ำ ครึ่งชีวิตสั้น ได้แก่ กากกัมมันตรังสีที่มีครึ่งชีวิตน้อยกว่า 100 วัน การสลายและลดระดับกัมมันตภาพรังสีต่อปริมาณหรือกัมมันตภาพรังสีรวมต่ำกว่าเกณฑ์ปลอดภัยภายในเวลา 3 ปี
3. กากกัมมันตรังสีระดับรังสีต่ำและปานกลาง ครึ่งชีวิตสั้น ได้แก่ กากกัมมันตรังสีที่ให้รังสีเบต้า หรือรังสีแกมมา มีครึ่งชีวิตตั้งแต่ 100 วันขึ้นไป แต่ไม่เกิน 30 ปี และเมื่อเก็บไว้ 3 ปี ยังคงมีระดับกัมมันตภาพรังสีต่อปริมาณหรือกัมมันตภาพรังสีรวมสูงกว่าเกณฑ์ปลอดภัยหรือกากกัมมันตรังสีที่ให้รังสีแอลฟา มีระดับกัมมันตภาพรังสีต่อปริมาณต่ำกว่า 400 บีเกกเรลต่อกรัม และมีระดับกัมมันตภาพรังสีรวมในแต่ละหีบห่อต่ำกว่า 4,000 บีเกกเรลต่อกรัม
4. กากกัมมันตรังสีระดับรังสีต่ำและปานกลาง ครึ่งชีวิตยาว ได้แก่ กากกัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตยาวกว่า 30 ปี ขึ้นไป และมีระดับกัมมันตภาพรังสีต่อปริมาณหรือกัมมันตภาพรังสีรวมสูงกว่ากากกัมมันตรังสีประเภทที่ 3 และเป็นกากกัมมันตรังสีให้ความร้อนไม่เกิน 2 กิโลวัตต์ต่อลูกบาศก์เมตร

5. กากกัมมันตรังสีระดับรังสีสูง ได้แก่ กากกัมมันตรังสีที่มีระดับกัมมันตภาพรังสีต่อปริมาณสูงกว่า กากกัมมันตรังสีประเภทที่ 4 และเป็นกากกัมมันตรังสีที่ให้ความร้อนเกิน 2 กิโลวัตต์ต่อลูกบาศก์เมตร เช่น กากที่เกิดจากการนำแท่งเชื้อเพลิงมาสกัดเอายูเรเนียมกลับมาใช้ใหม่ เพื่อเป็นเชื้อเพลิงเดินเครื่องปฏิกรณ์ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

การจัดกากกัมมันตรังสี มิได้หมายถึงการทำลายสารกัมมันตรังสีให้หมดสิ้นไป ทั้งนี้เพราะวิธีการทางเคมี-ฟิสิกส์ในระดับปกติไม่สามารถทำลายสภาพกัมมันตรังสีได้ จึงมีแต่เพียงวิธีทางนิวเคลียร์ที่จะทำลายสภาพกัมมันตรังสีได้ แต่กระบวนการก็ยุ่งยากและสิ้นเปลืองไม่ต่างจากขั้นตอนการผลิต สำหรับขบวนการสลายตัวตามธรรมชาติของสารกัมมันตรังสีนั้นจะแปรสภาพความเป็นกัมมันตภาพรังสีของสารได้ตามอัตราค่าครึ่งชีวิต การจัดการกากกัมมันตรังสีจึงเป็นการดำเนินการใดๆ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของกากกัมมันตรังสีในสภาวะแวดล้อมมิให้เกิดการเปราะเปื้อนด้วยสารกัมมันตรังสี ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยทั่วไปจนกว่าจะมีระดับกัมมันตรังสีในระดับต่ำตามเกณฑ์มาตรฐานสากล

วิธีการที่ใช้ปฏิบัติต่อกากกัมมันตรังสี โดยส่วนรวมแล้ว จะมีหลักการร่วมกัน 3 ประการ

1. การทำให้เข้มข้น แล้วเก็บรวบรวม (concentrate and contain)
2. การทำให้เจือจาง แล้วระบายทิ้ง (dilute and disperse)
3. การเก็บทอดระยะเวลา และปล่อยให้สารกัมมันตรังสีสลายตัวไปเอง (delay and decay)

มาตรการความปลอดภัยทางรังสี

หน่วยงานที่ครอบครองเครื่องกำเนิดรังสีหรือการใช้งานสารกัมมันตรังสีได้กำหนดให้มีตั้งคณะกรรมการความปลอดภัยทางรังสี โดยประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับกลางและสูง

เพื่อกำหนดหลักการ นโยบาย และการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทางรังสีให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีสากลและสอดคล้องกับแนวทางการป้องกันอันตรายจากรังสีตามมาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข คณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันอันตรายจากรังสี (International Commission on Radiological Protection: ICRP) และสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ การกำหนดแนวทางปฏิบัติเพื่อป้องกันและเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางรังสี และการกำกับทั่วไปให้ตรวจสอบความปลอดภัยทางรังสีของทุกหน่วยงานเป็นประจำ ดำเนินการแก้ไขเบื้องต้นเพื่อให้ทุกหน่วยงานมีความปลอดภัยทางรังสีต่อบุคลากร ผู้รับบริการ และสาธารณะ ให้อยู่ในเกณฑ์ระดับที่มีความปลอดภัยสูงสุด ดำเนินการรวบรวมทะเบียนเครื่องมือทางรังสี ทะเบียนตรวจสอบ วัดปริมาณรังสี และดำเนินการส่งสอบเทียบ เพื่อให้เครื่องมือมีความถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ และมีความพร้อมตลอดเวลาสำหรับการใช้งาน การจัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากรังสีสำหรับบุคลากรผู้ปฏิบัติงานทางรังสีและบุคลากรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับรังสี โดยรวมถึงการออกแบบและปรับปรุงสถานที่เพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งทางด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีและตามข้อแนะนำจากฝ่ายอาชีวอนามัย การตรวจสอบปริมาณรังสีตามจุดต่างๆ การควบคุมการจัดเก็บและกำจัดขยะรังสี รวมถึงมีคู่มือปฏิบัติตามแผนการจัดการทางรังสีเมื่อเกิดรังสีเปราะเปื้อนรั่วไหล

ปัญหาจรรยาบรรณในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์มีอยู่จริง

เวชศาสตร์นิวเคลียร์ในฐานะบริการทางการแพทย์ที่ใช้ความรู้เชิงเทคนิคและกฎเกณฑ์กำกับการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัดแล้วย่อมดูเหมือนจะมีปัญหาเชิงจรรยาบรรณไม่มากนักเพราะในข้อพิจารณาต่างๆ ก็ได้มีกฎเกณฑ์ต่างๆ มาบริหารจัดการไปแล้ว ปัญหาจึงถูก

ย้ายความสนใจไปอยู่ที่การบริการทางการแพทย์ที่เกิดขึ้นไปพร้อมๆ กันซึ่งไม่ต่างจากการบริการทางการแพทย์ด้วยเทคโนโลยีทันสมัยประเภทอื่นๆ นั่นคือ ปัญหาด้านสิทธิการตัดสินใจรับการรักษา การไม่กระทำรุนแรง การทำสิ่งที่เป็นประโยชน์และความยุติธรรมในการบริการทางการแพทย์ ซึ่งเป็นข้อพิจารณาของจริยศาสตร์ทางการแพทย์ (medical ethics) กระนั้นการที่สารกัมมันตภาพรังสีในรูปของสารเภสัชรังสีที่ตกค้างในร่างกายของผู้มารับการตรวจและสิ่งขับถ่ายที่เป็นของเสียซึ่งสุดท้ายก็จะต้องถูกระบายออกไปสู่แหล่งน้ำสาธารณะย่อมเป็นปัญหาในเชิงเทคนิคและคุณค่าต่อสาธารณะที่จะต้องคำนึงถึงอยู่ตลอดเวลา

ปัญหาเชิงจริยศาสตร์เท่าที่ได้รับความสนใจในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในเชิงคุณค่านั้นได้ย้ายมาอยู่ที่ความรับผิดชอบในการสร้างของเสีย ซึ่งเชื่อมโยงกับการตัดสินใจในการรับบริการตรวจรักษา หากผู้ป่วยมีสิทธิในการตัดสินใจรับการรักษา ผู้ป่วยย่อมเป็นผู้รับผิดชอบต่อการผลิตของเสีย นั้น เนื่องจากการผลิตสารกัมมันตรังสีเพื่อการแพทย์จะผลิตตามคำสั่งผลิตที่ระบุเจาะจงผู้รับ หากผู้ป่วยเลือกที่จะไม่รับการรักษา เขาย่อมไม่เป็นผู้ผลิตของเสีย แต่กระนั้น หากผู้ป่วยปฏิเสธภายหลังกระบวนการผลิต ผู้ป่วยก็ยังถือได้ว่ามีส่วนในความรับผิดชอบต่อการผลิตของเสีย นั้นด้วย ในขณะที่เดียวกัน แพทย์ผู้ให้ข้อมูลการตรวจและชี้แนะนำให้ผู้ป่วยเลือกรับการตรวจย่อมมีส่วนในการเป็นผู้รับผิดชอบต่อการผลิตของเสียเช่นกัน ส่วนนี้ที่จะตระหนักถึงความรับผิดชอบร่วมกันนี้เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ไม่เกิดการตรวจรักษาทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่มากเกินไป ซึ่งในท้ายที่สุด ความก้าวหน้าของงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์เองก็จะทำให้เกิดการขยายตัวของการผลิตนิวเคลียร์ซึ่งแน่นอนว่าเป็นพลังงานไม่สะอาดและมีของเสียอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ภาพรวมของความรับผิดชอบต่อสังคมจึงมิใช่เพียงของเสียที่เกิดจากกระบวนการรักษาพยาบาล หากแต่ยังรวมไปถึงของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตของผู้

ผลิตสารกัมมันตรังสีอีกด้วย

แม้จะมีค่าตรวจรักษาที่ผู้ป่วยจ่ายให้ย่อมเป็นเครื่องแลกเปลี่ยนกับความรับผิดชอบในการผลิตของเสีย ทำให้หน้าที่รับผิดชอบตกมาอยู่ที่หน่วยงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่เป็นผู้รับภาระในการจัดการของเสียให้เหมาะสมเชิงเทคนิค หากหน่วยงานจัดการไม่ถูกต้องตามกฎหมาย ความรับผิดชอบตกแก่หน่วยงานเป็นสำคัญ ค่าสารกัมมันตรังสีที่หน่วยงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์จ่ายให้แก่หน่วยงานผู้ผลิตสารกัมมันตรังสีก็เช่นเดียวกัน เป็นการแลกเปลี่ยนเชิงมูลค่าเพื่อถ่ายโอนความรับผิดชอบต่อผู้ผลิตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ในการแสดงความรับผิดชอบต่อการจัดของเสียนิวเคลียร์ให้ถูกต้องเหมาะสมต่อไป และจะต้องมีกระบวนการชัดเจนให้แก่ผู้มีความเสี่ยงทางรังสีจากกระบวนการกำจัดของเสียนิวเคลียร์นี้ร่วมด้วย

ปัญหาเชิงจริยศาสตร์จึงไม่ได้อยู่แต่เพียงการแสดงความรับผิดชอบต่อการผลิตของเสีย หากแต่อยู่ที่ปัจเจกบุคคลคือ ผู้ป่วยทั้งหลายแต่ละรายมีสิทธิในการเลือกตรวจรักษาหรือปฏิเสธการตรวจรักษาได้อย่างแท้จริงหรือไม่ ในสิ่งแวดล้อมที่ชี้ว่าการตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์เป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพื่อการวินิจฉัยที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ อย่างหนึ่งของมนุษยชาติเช่นนี้ การเลือกรับการตรวจรักษาจึงมิได้อยู่บนพื้นฐานของการเป็นผู้รับผิดชอบ แต่การเลือกอยู่บนพื้นฐานของประโยชน์ที่จะได้รับมีมากกว่าผลเสียที่จะเกิดแก่ร่างกายของผู้ป่วย โดยไม่ได้ให้ข้อมูลในด้านความรับผิดชอบต่อการผลิตของเสียและการกำจัดของเสียสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ หน่วยงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ได้แสดงตัวเป็นผู้รับผิดชอบฝ่ายเดียวมาโดยตลอด และเสมือนกับว่ายังงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ขยายตัวได้มากเท่าใดก็ยิ่งเป็นสิ่งดี ดังนั้นระบบคุณค่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่ของงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์จึงเป็นระบบคุณค่าที่มองโลกในแง่ดีและเป็นความไว้วางใจต่อความรู้เชิงเทคนิคของตน ความรับผิดชอบต่องานเวชศาสตร์นิวเคลียร์จึง

เพิ่มขึ้นในด้านการต้องตามทันความรู้เชิงเทคนิคและสะสมความรู้เชิงเทคนิคให้มากขึ้นได้ โดยมองว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการความรู้ และองค์กรแห่งการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายขององค์กรต่างๆ ในโลกสมัยใหม่ ซึ่งเกิดขึ้นด้วยกระแสสังคมบนฐานความรู้นั่นเอง แต่ความรับผิดชอบนี้ก็วางอยู่บนความคาดหวังว่าความรู้ที่ได้สะสมไว้นั้นจะนำมาใช้จริง มิใช่เพียงเก็บสะสมให้มากไว้เท่านั้น (เอนก สุวรรณบัณฑิตและกิริติ บุญเจือ, 2558) เนื่องด้วยอาจมีความเป็นไปได้ที่ในทางปฏิบัติแล้ว ผู้ปฏิบัติงานบางคนยอมทำงานไปบนความคุ้นชินกับความรู้อิงเทคนิคเก่าและไม่พร้อมต่อการปรับเปลี่ยนความรู้เทคนิคให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้ปัญหาในการจัดการจะย้ายไปอยู่ที่กระบวนการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรอีกทอดหนึ่งด้วย

สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาจริยศาสตร์ในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ข้อค้ำในเชิงจริยศาสตร์ด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์และเทคโนโลยีภาพระดับโมเลกุลนั้นให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความรับผิดชอบ และการร่วมกันกำหนดกติกาการปฏิบัติ โดยต้องยอมรับถึงผลในเชิงประโยชน์นิยมที่เน้นผลต่อส่วนรวมและผลของการปฏิบัติได้ตามกฎ ทั้งนี้ ข้อค้ำจะต้องไม่ตกไปอยู่ภายใต้ความไม่รู้เชิงเทคนิค และต้องตั้งอยู่บนความเป็นกลางในการพิจารณาความเสี่ยงทางรังสี การพัฒนาไปข้างหน้าของเทคโนโลยีนิวเคลียร์ที่ยังรอการประเมินผลผิดพลาด (falsification) ความรับผิดชอบต่อความเสี่ยงทางรังสีและการชดเชยผลจากความเสียหายรังสีต่อสาธารณะ แม้ว่าองค์กรระดับนานาชาติและองค์กรระดับชาติจะได้ออกมาตราฐานสำหรับงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ไว้แล้ว แต่มาตรฐานมีข้อค้ำพื้นฐานคือความน้อยที่สุดที่ยอมรับได้ ดังนั้นการปฏิบัติตามมาตรฐานจึงยังมีใช้การปฏิบัติที่เป็นเลิศ และต้องกังวล

ต่อการปฏิบัติต่ำกว่ามาตรฐานอีกด้วย ทั้งนี้ งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์เป็นส่วนงานที่ให้ความสำคัญต่อการป้องกันอันตรายจากรังสีในทุกขั้นตอนของการปฏิบัติตั้งแต่การผลิต ผสมสารเภสัชรังสี การนำใช้ในผู้ป่วยและการกำจัดของเสียซึ่งพอเพียงที่จะวางใจได้ว่าความเสี่ยงต่อบุคลากร ผู้ป่วยและสาธารณะได้รับการตรวจรวากำกับดูแลอย่างดี กระนั้น ประเด็นความรับผิดชอบร่วมกันของทุกฝ่ายและการโอนอำนาจรับผิดชอบไปยังผู้ให้บริการคือหน่วยงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ของผู้ป่วยก็ยังเป็นประเด็นที่จะต้องส่งเสริมความเข้าใจนี้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. พุฒิวิทย์ บุญนาค. ทางที่ควรเลือกในเทคโนโลยีนิวเคลียร์. วารสารสมาคมปรัชญาและศาสนาแห่งประเทศไทย. 2550;2(2):106-63.
2. มณฑา ปุณณชัยยะ, ศุภมาส แมนปิ่น, สุนันต์ พิริยะอุดมพร. การสำรวจความเปราะบางของรังสีและการชำระล้างความเปราะบางของรังสี ณ ห้องปฏิบัติการทางรังสี แผนกเวชศาสตร์นิวเคลียร์ โรงพยาบาลศิริราช. 2543. สืบค้นเมื่อ 22 สิงหาคม 2559 จาก www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/33/055/33055358.pdf.
3. เอนก สุวรรณบัณฑิต, กิริติ บุญเจือ. สังคมบนฐานความรู้กับสันติภาพ. รมยสาร 2558;13(2):100-9.
4. สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน). (2558). มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี พ.ศ. 2558. สืบค้นเมื่อ 24 มิถุนายน 2558 จาก <http://ha.or.th>.
5. สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ. ศูนย์กำจัดกากกัมมันตรังสี. สืบค้นเมื่อ 24 มิถุนายน 2558 จาก <http://www0.tint.or.th/waste/waste01.html>.
6. Barron BJ, Kim EE. Ethical dilemmas in today's nuclear medicine and radiology practice. J Nucl Med 2003; 44(11):1818-26.
7. Shrader-Frechette K. Ethics and Energy. In: Tom Regan (ed.) Earthbound: New introductory essays in environmental ethics. Philadelphia: Temple University; 1984.
8. Quality management audit in nuclear medicine practices. 2nd ed. Manual. Geneva, IAEA.