



วารสารการแพทย์และสาธารณสุขเขต 4

Office of Disease Prevention and Control, Region 4 Saraburi

<https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JMPH4/index>

รายงานผู้ป่วย ลักษณะภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอดในผู้ป่วยติดเชื้อ ไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในโรงพยาบาลเสนา

Chest computed tomography findings in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) patients at Sena Hospital: Case report

อัสวิน รุ่งพัฒนกิจชัย

Asawin Rungpattanakijchai

โรงพยาบาลเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Sena Hospital, Phra Nakhon Si Ayutthaya

Corresponding author: r.asawin@yahoo.com

Received: May 8, 2023 Revised: June 14, 2023 Accepted: June 19, 2023

บทคัดย่อ

การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด (Chest Computed Tomography) มีบทบาทในการช่วยวินิจฉัย ติดตามอาการ และประเมินผลการรักษาผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) รายงานนี้นำเสนอลักษณะภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอดผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในโรงพยาบาลเสนา จำนวน 5 ราย เพื่อเป็นข้อมูลและองค์ความรู้สำหรับดูแลผู้ป่วยต่อไป โดยพบความผิดปกติแบบ Ground glass opacity และ Consolidation มากที่สุด มีตำแหน่งการกระจายตัวที่ขอบชายปอดปอดส่วนล่าง และเป็นที่ปอดทั้งสองข้างเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ ลักษณะดังกล่าวมีส่วนสำคัญสำหรับแพทย์ในการดูแลรักษาผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้ที่มีอาการปอดอักเสบรุนแรง

คำสำคัญ: โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019, ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด, ปอดอักเสบ

Abstract

Chest computed tomography (CT) plays a role in supporting the diagnosis, grading the severity of disease, aiding in monitoring the clinical progression, and evaluating the treatment outcomes of Coronavirus 2019 (COVID-19) patients. This is a report of five confirmed cases of Coronavirus 2019 patients who underwent chest computed tomography at Sena Hospital, which is used as information and knowledge for further patient care. Most common showed ground glass opacity and consolidation abnormalities predominantly in the peripheral, lower lobe distribution of both lungs, consistent with previous reports. These characteristics are important for physicians when treating patients, especially those with severe pneumonia.

Keywords: Coronavirus Disease 2019, Chest Computed Tomography, Pneumonia

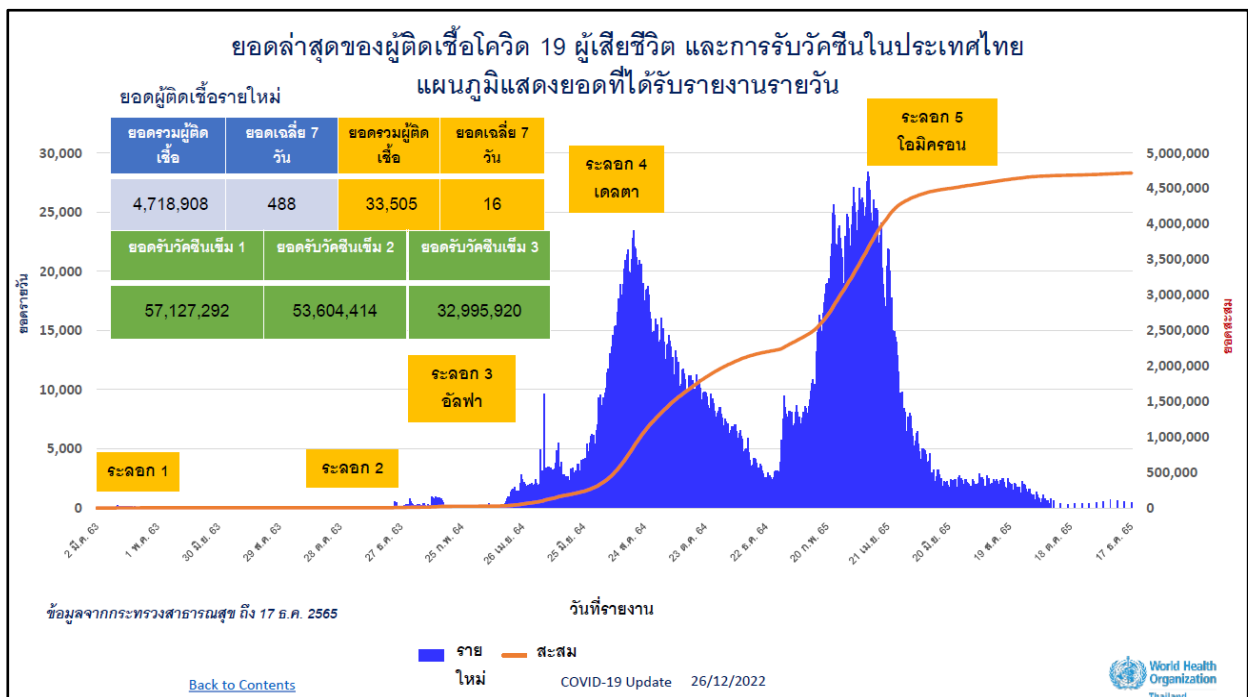
บทนำ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่แพร่ระบาดไปทั่วโลกนับตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 เป็นต้นมา ส่วนใหญ่มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ ตั้งแต่ไอเล็กน้อย ปอดอักเสบ หายใจหอบเหนื่อย จนรุนแรงถึงการหายใจล้มเหลวและเสียชีวิต การถ่ายภาพทางรังสีวิทยาที่มีบทบาทสำคัญในการวินิจฉัย ติดตามอาการ ตลอดจนประเมินผลการรักษา ส่วนใหญ่ผู้ป่วยจะได้รับการถ่ายภาพเอกซเรย์ปอด (Chest radiograph) เป็นอันดับแรก โดยมีผู้ป่วยจำนวนหนึ่งที่มีอาการรุนแรง หรือสงสัยภาวะแทรกซ้อน จำเป็นต้องรับการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด (Chest Computed Tomography) ร่วมด้วย ซึ่งปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นโรครุนแรง ได้แก่ อายุมากกว่า 60 ปี โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) โรคไตเรื้อรัง (CKD) โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง เบาหวานที่ควบคุมไม่ได้ ภาวะอ้วน ตับแข็ง เป็นต้น⁽¹⁾

ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอดในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่พบได้บ่อยและมีความจำเพาะ^(2, 10-11) ได้แก่ ลักษณะฝ้าขาว (Ground glass opacity) ฝ้าขาวทึบ (Consolidation) และลักษณะผสม (Mixed pattern)

ส่วนลักษณะอื่น ๆ เช่น ฝ้าขาวเป็นตาข่าย (Reticulation) น้ำในช่องเยื่อหุ้มปอด พบได้น้อย โดยตำแหน่งที่พบบ่อยคือ ขอบชายปอด เป็นที่ปอดทั้งสองข้าง และพบที่ปอดส่วนล่างมากกว่าส่วนบน นอกจากนี้ยังมีรายงานการแบ่งระยะของความผิดปกติ เป็น 4 ระยะ⁽²⁻³⁾ ได้แก่ 0 - 4 วันแรก พบ ground glass opacity เป็นส่วนใหญ่ ระยะ 5 - 8 วัน พบลักษณะ crazy paving (ground glass opacity ที่มี thickening of interlobular septa) มากขึ้น ระยะ 9 - 13 วัน พบ consolidation เพิ่มขึ้นเป็นส่วนมากของเนื้อปอด และระยะ 14 วันขึ้นไป เริ่มมีการลดลงของ consolidation (เข้าสู่การหายของโรค)

รายงานนี้นำเสนอลักษณะภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอดในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในโรงพยาบาลเสนา ในช่วงปี พ.ศ. 2564 - 2565 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการระบาดสูงในประเทศไทยและมีการกลายพันธุ์ของเชื้อไวรัส เกิดเป็นระลอกการระบาด⁽⁴⁾ ได้แก่ อัลฟา (เม.ย. - มิ.ย. 2564) เดลตา (มิ.ย. - ธ.ค. 2564) และโอไมครอน (ประมาณ ธ.ค. 2564 - ปัจจุบัน) เพื่อเป็นข้อมูลและองค์ความรู้สำหรับดูแลผู้ป่วยต่อไปในอนาคต โดยพบว่ามีการส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอดจำนวนทั้งสิ้น 5 ราย



รูปที่ 1 ยอดผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และการระบาดระลอกต่าง ๆ ในประเทศไทย (ข้อมูลถึง 17 ธ.ค. 2565)

พิทักษ์สิทธิ์และจริยธรรม

รายงานผู้ป่วยนี้ผ่านการพิจารณาและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมและการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลเสนา หนังสือรับรองเลขที่ อย.0033.202.2/007 ออกให้ ณ วันที่ 21 เมษายน 2566 หมาอายุวันที่ 20 เมษายน 2567

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยรายที่ 1

หญิง อายุ 61 ปี โรคประจำตัวเป็นเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และหัวใจขาดเลือด มีอาการหายใจเหนื่อย 3 วัน อ่อนเพลีย ไม่มีไข้ ค่า O₂ sat ที่ room air ได้ 92% ตรวจ nasal swab RT-PCR COVID-19 พบการติดเชื้อ เอกซเรย์ปอดพบ multifocal patchy opacities ที่ปอดขวา และส่วนกลางและล่างของปอดซ้าย ตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด พบ multifocal consolidations / ground glass opacities และ fibroreticulations ที่ปอดทั้งสองข้างและไม่พบภาวะลิ่มเลือดอุดตันในปอด (pulmonary embolism) (วันที่ 24 หลังจากรักษา)

ผู้ป่วยรายที่ 2

ชาย อายุ 55 ปี ปฏิเสธโรคประจำตัว มีอาการไอ แน่นหน้าอก 1 สัปดาห์ หายใจหอบเหนื่อย ตรวจ nasal swab RT-PCR COVID-19 พบการติดเชื้อ เอกซเรย์ปอดพบ diffuse patchy opacity ที่ปอดซ้ายกลางและล่าง และปอดขวาบน และพบ patchy-reticular opacity ที่ปอดขวาล่าง ตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด พบ diffuse heterogeneous, ground glass opacities and prominent of heterogeneous consolidation ที่ปอดทั้งสองข้าง และไม่พบภาวะลิ่มเลือดอุดตันในปอด (วันที่ 9 หลังจากรักษา)

ผู้ป่วยรายที่ 3

ชาย อายุ 64 ปี โรคประจำตัวเป็นความดันโลหิตสูง และโรคหลอดเลือดสมองตีบ มีอาการหายใจหอบเหนื่อย 1 วัน ไปรักษาที่โรงพยาบาลชุมชน อาการไม่ดีขึ้น ตรวจ nasal swab RT-PCR COVID-19 พบการติดเชื้อ เอกซเรย์ปอดพบ diffuse heterogeneous ground glass / patchy opacities ที่ปอดทั้งสองข้าง เข้าได้กับภาวะปอดอักเสบรุนแรง แพทย์ส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด พบ diffuse heterogeneous ground glass opacity occupying

ที่ปอดทั้งสองข้างและไม่พบภาวะลิ่มเลือดอุดตันในปอด (วันที่ 7 หลังจากรักษา)

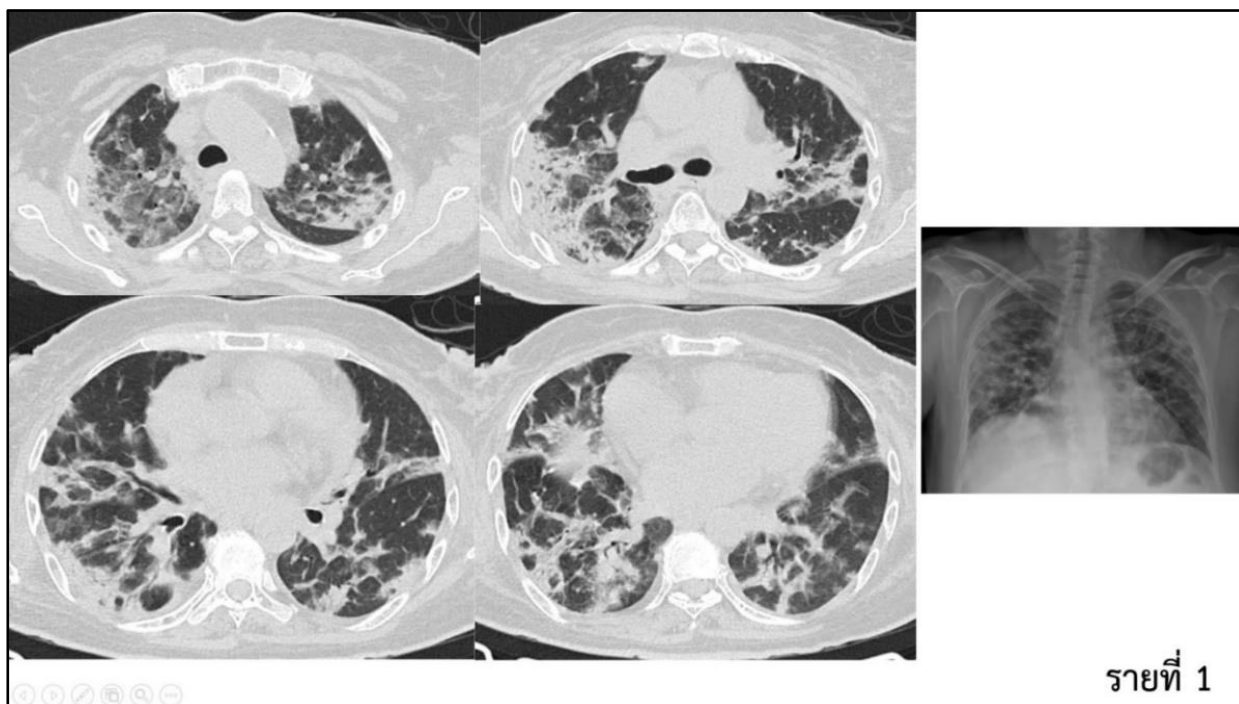
ผู้ป่วยรายที่ 4

หญิง อายุ 31 ปี โรคประจำตัวเป็นเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และมีภาวะอ้วน (น้ำหนักตัว 130 กก.) มีอาการไข้ ไอ หายใจเหนื่อย 1 วัน ตรวจ nasal swab RT-PCR COVID-19 พบการติดเชื้อ เอกซเรย์ปอดพบ increased opacity ที่ปอดส่วนล่างทั้งสองข้าง เข้าได้กับภาวะปอดอักเสบ ต่อมาผู้ป่วยหายใจเหนื่อยมากขึ้น ค่า O₂ sat ที่ room air ได้ 88% แพทย์ส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด พบ diffuse ground glass opacity ที่ปอดทั้งสองข้าง และไม่พบภาวะลิ่มเลือดอุดตันในปอด (วันที่ 8 หลังจากรักษา)

ผู้ป่วยรายที่ 5

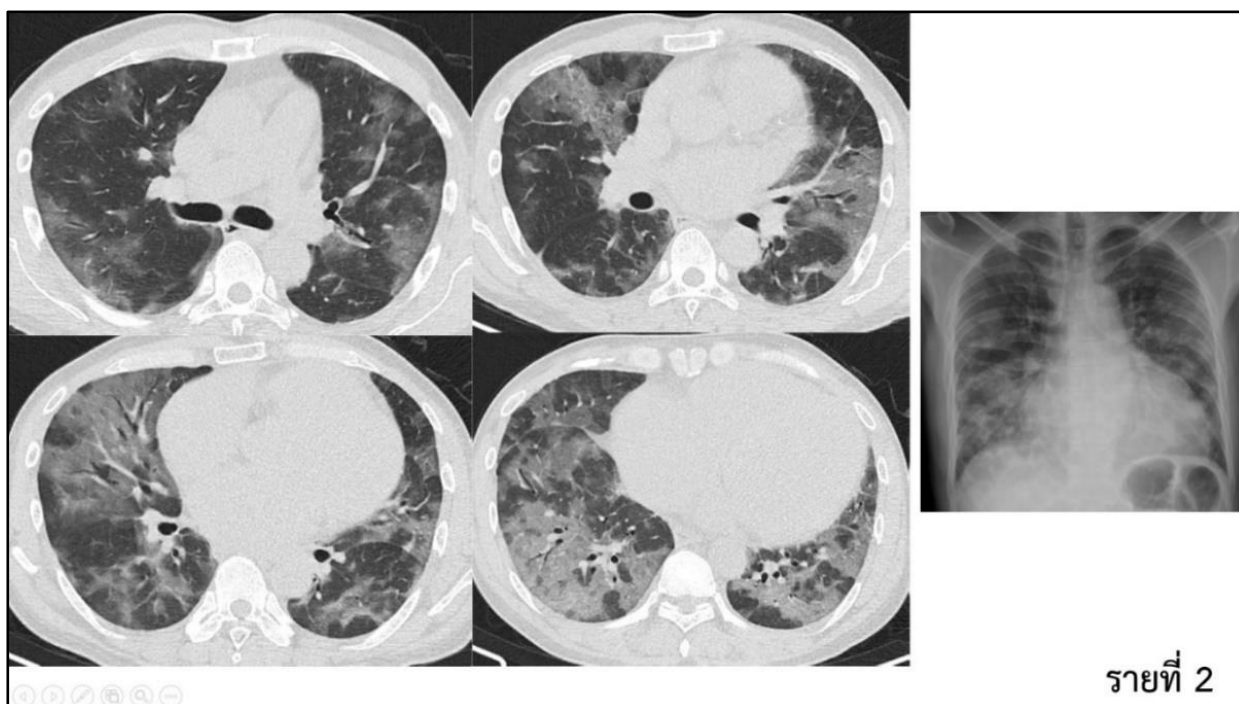
หญิง อายุ 77 ปี โรคประจำตัวเป็นเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และหอบหืด ส่งตรวจจากโรงพยาบาลชุมชนด้วยอาการไข้ ไอ หายใจเหนื่อย 2 วัน ตรวจ nasal swab ATK COVID-19 พบการติดเชื้อ ผู้ป่วยมีอาการหายใจล้มเหลว ต้องใส่ท่อช่วยหายใจ เอกซเรย์ปอดพบ diffuse ground glass / patchy opacities ที่ปอดทั้งสองข้าง ตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด พบ large areas of multifocal consolidations with ground glass opacities ที่ปอดทั้งสองข้าง เข้าได้กับภาวะปอดอักเสบรุนแรง และไม่พบภาวะลิ่มเลือดอุดตันในปอด (วันที่ 6 หลังจากรักษา)

ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด และเอกซเรย์ปอดของผู้ป่วย ดังรูปที่ 2 - 6 และสรุปข้อมูลผู้ป่วย ดังตารางที่ 1



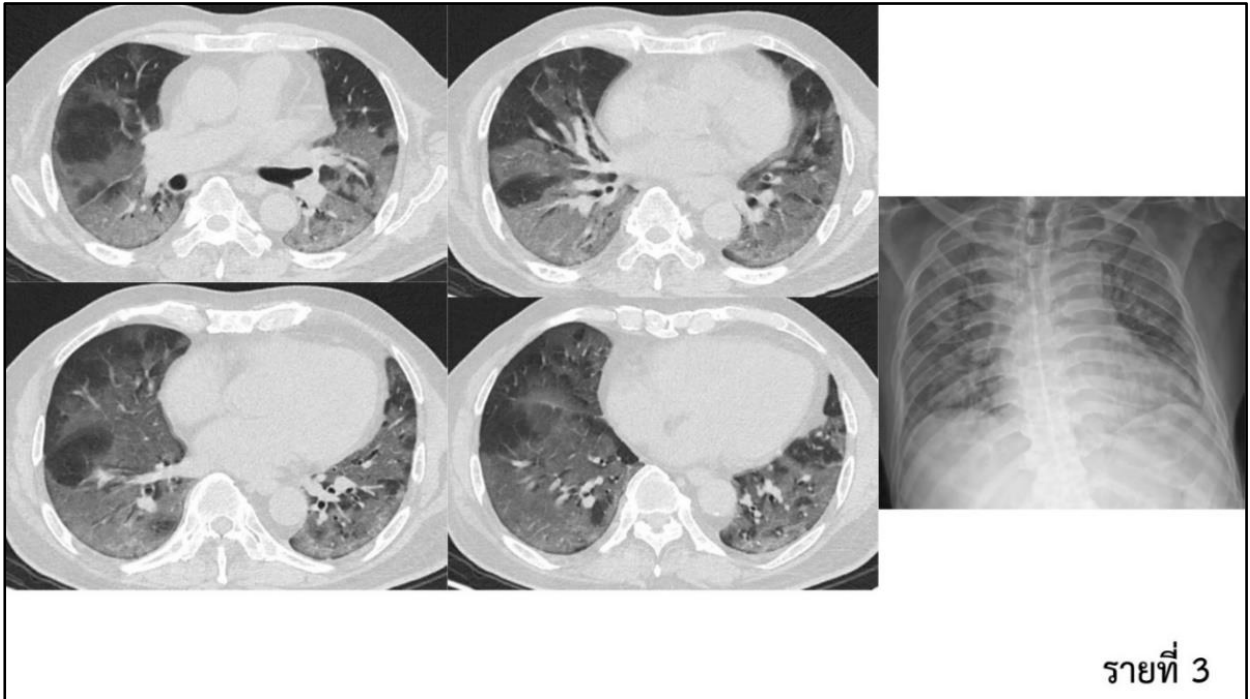
รายชื่อ 1

รูปที่ 2 ผู้ป่วยรายชื่อที่ 1 Chest X-rays - multifocal patchy opacities in right lung and periphery of left middle to lower lung zone
CT chest - multifocal consolidations / ground glass opacities and fibro reticulations in both lungs

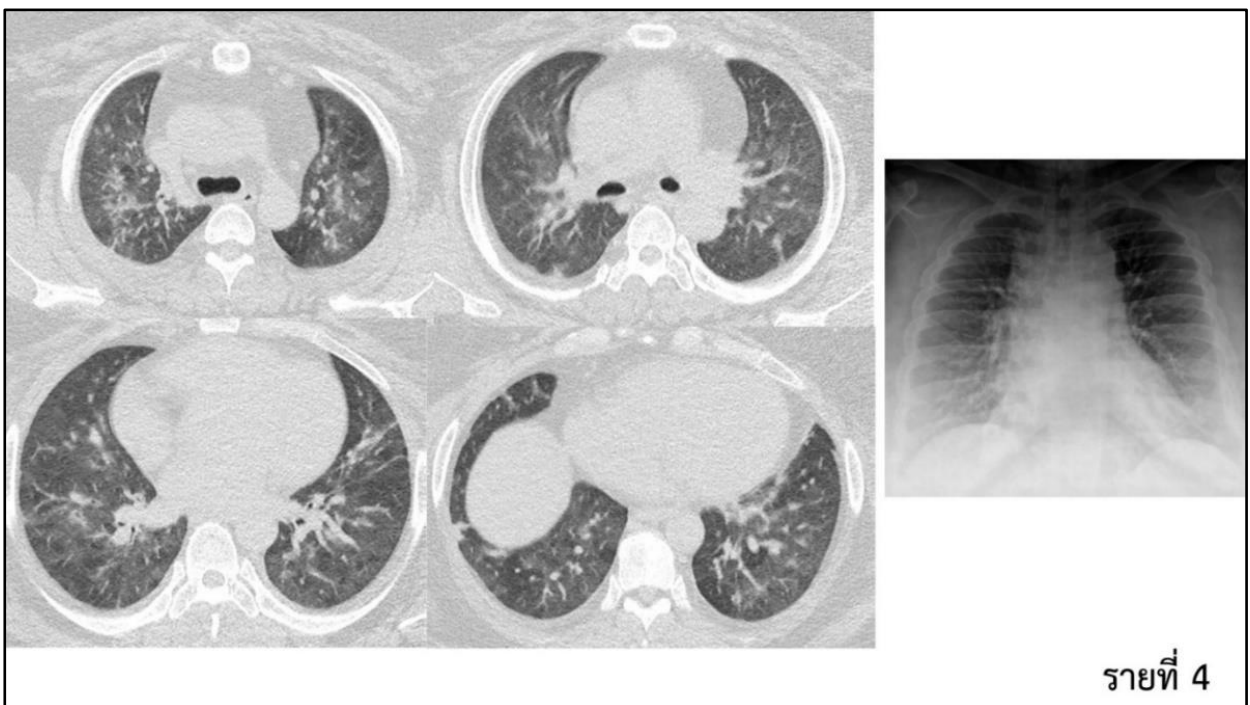


รายชื่อ 2

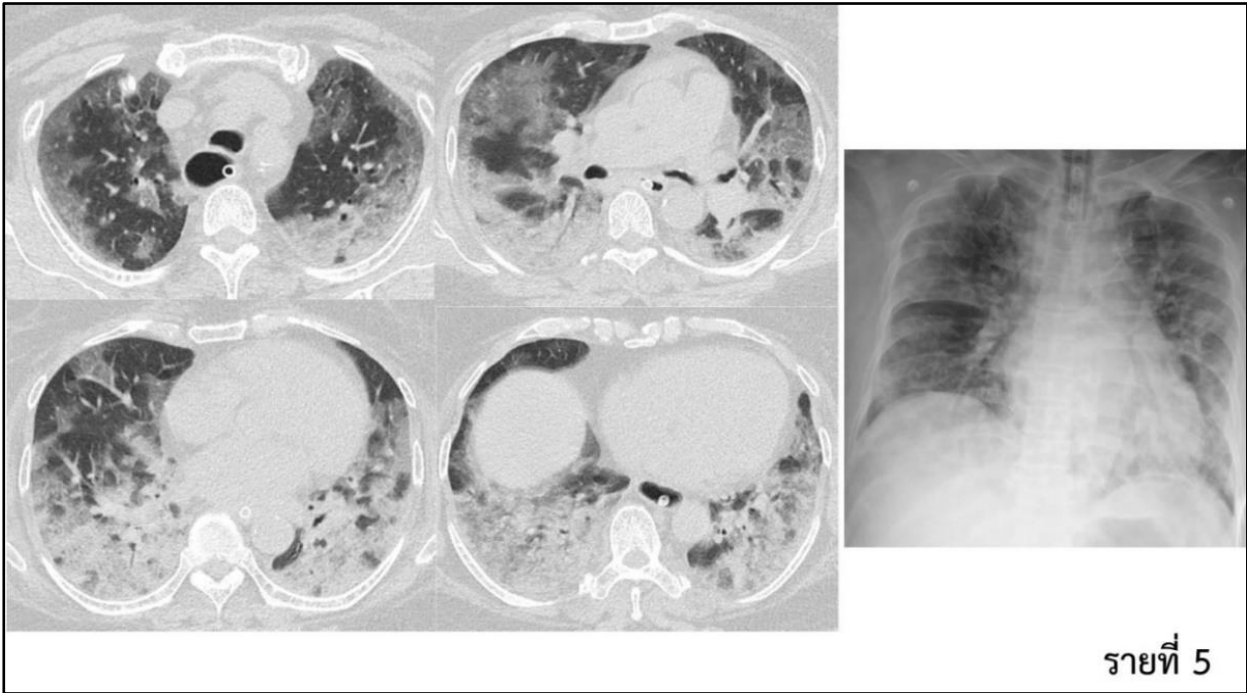
รูปที่ 3 ผู้ป่วยรายชื่อที่ 2 Chest X-rays - diffuse patchy opacity at mid to lower zones left lung, right upper lung and patchy-reticular opacity at right lower lung zone CT chest - diffuse heterogeneous, ground glass opacities of both lungs, spreading all lobes of both lungs including central and peripheral zones and prominent of heterogeneous consolidation at both lower lobes



รูปที่ 4 ผู้ป่วยรายชื่อที่ 3 Chest X-rays - diffuse heterogeneous ground glass / patchy opacities in both lungs CT chest - diffuse heterogeneous ground glass opacity occupying at all lobes of both lungs



รูปที่ 5 ผู้ป่วยรายชื่อที่ 4 Chest X-rays - increased opacity at both lower lobes CT chest - diffuse ground glass opacity of both lungs, more on central to peripheral zone



รูปที่ 6 ผู้ป่วยรายที่ 5 Chest X-rays - diffuse ground glass / patchy opacities in both lungs CT chest - large areas of multifocal consolidations with ground glass opacities in both lungs, more predominately seen in the dependent part and periphery

ตารางที่ 1 สรุปข้อมูลผู้ป่วย

	รายที่ 1	รายที่ 2	รายที่ 3	รายที่ 4	รายที่ 5
เพศ, อายุ (ปี)	หญิง, 61	ชาย, 55	ชาย, 64	หญิง, 31	หญิง, 77
อาการนำ	เหนื่อย อ่อนเพลีย	ไอ เหนื่อย แน่น หน้าอก	เหนื่อย	ไข้ ไอ เหนื่อย	ไข้ ไอ เหนื่อย
โรคประจำตัว	DM, HT, IHD	-	HT, Old CVA	DM, HT, Obesity	DM, HT, Asthma
ระลอกที่ติดเชื้อ	เดลตา	เดลตา	เดลตา	โอมิครอน	โอมิครอน
วิธีการตรวจหาเชื้อ	RT-PCR Cycle threshold 27.28	RT-PCR Cycle threshold 19.82	RT-PCR Cycle threshold 19.40	RT-PCR Cycle threshold 15.41	ATK
การรักษาที่ได้รับ	Favipiravir Dexamethasone Antibiotic Enoxaparin Oxygen cannula	Favipiravir Methylprednisolone Enoxaparin Ventilator support	Favipiravir Methylprednisolone High Flow Nasal Cannula	Favipiravir Dexamethasone Enoxaparin Oxygen cannula	Remdesivir Long-Acting Antibody Methylpred- nisolone Antibiotic Ventilator support

ตารางที่ 1 สรุปข้อมูลผู้ป่วย (ต่อ)

	รายที่ 1	รายที่ 2	รายที่ 3	รายที่ 4	รายที่ 5
วันที่ตรวจ CT scan (นับจากมีอาการหรือตรวจพบเชื้อ)	24	9	7	8	6
ลักษณะภาพ CT ผิดปกติ	Ground glass opacity Consolidation Fibro reticulation	Ground glass opacity Consolidation	Ground glass opacity	Ground glass opacity	Ground glass opacity Consolidation
ผลการรักษา	อาการทุเลา	อาการทุเลา	เสียชีวิต	อาการทุเลา	เสียชีวิต

อภิปราย

ผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทั้ง 5 ราย มีลักษณะภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด(CT Chest) ที่พบมากที่สุดได้แก่ ground glass opacity และ consolidation โดยผู้ป่วยทุกราย มีอาการปอดอักเสบรุนแรง พบลักษณะความผิดปกติจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอดค่อนข้างมาก และมีการกระจายตัวที่ขอบชายปอด ปอดส่วนล่าง และเป็นที่ปอดทั้งสองข้างเป็นส่วนใหญ่ เมื่อแบ่งผู้ป่วยปอดอักเสบรุนแรงตามระยะเวลาที่ตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ พบว่า ในช่วงแรก (0 - 8 วัน) พบลักษณะ ground glass opacity เป็นส่วนใหญ่ (รายที่ 3 - 5) ช่วงต่อมา (วันที่ 9 - 13) พบ consolidation มากขึ้น และกระจายไปทั่วปอดทั้งสองข้าง (รายที่ 2) และช่วงตั้งแต่ 14 วันขึ้นไป ยังคงพบลักษณะ ground glass opacity, consolidation และเริ่มมี reticulation ของเนื้อปอดมากขึ้น (รายที่ 1)

การศึกษาของ Zheng Ye และคณะ⁽⁵⁾ รายงานสรุปลักษณะ CT chest ในผู้ป่วย COVID-19 พบว่า ground glass opacity (GGO) ที่ปอดข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง เป็นลักษณะแรกสุดที่พบในผู้ป่วยตั้งแต่ 57 - 98% โดยมีการกระจายที่ขอบชายปอด (peripheral lung) และได้เชื้อหุ้มปอด (subpleural space) มากที่สุด ต่อมา เมื่ออาการรุนแรงมากขึ้น จะมีการแทรกซึมของสารคัดหลั่งและเซลล์ที่ถูกทำลายเข้าไปแทนที่ลมใน alveolus ทำให้เห็นลักษณะ consolidation ซึ่งจะพบได้ตั้งแต่ระยะ 1 - 3 สัปดาห์หลังจากติดเชื้อ

การดำเนินโรคต่อมาจะทำให้เกิดการหนาตัวของ interstitial structures ของปอด (interlobular septa และ intralobular lines) เกิดลักษณะ reticular pattern ซึ่งพบได้บ่อยรองจาก GGO และ consolidation โดยพบมากขึ้นตามการดำเนินโรคที่นานขึ้น

Yalei Shang และคณะ⁽⁶⁾ รายงานลักษณะ CT chest ในผู้ป่วยปอดอักเสบติดเชื้อ COVID-19 จำนวน 307 ราย พบลักษณะ ground glass opacity (GGO) มากที่สุด ตามด้วย consolidation และ lung fibrosis โดยพบการกระจายตัวที่ปอดส่วนล่าง และได้เชื้อหุ้มปอด (subpleural space) เป็นส่วนมาก ลักษณะความผิดปกติดังกล่าวจะดำเนินไปตามตัวโรคใน 3 สัปดาห์แรก โดยลักษณะ consolidation และ lung fibrosis พบบ่อยที่สุดในสัปดาห์ที่ 3 หลังการติดเชื้อ ส่วนการศึกษาของ Sana Salehi และคณะ⁽⁷⁾ รายงานผล systematic review ในผู้ป่วย COVID-19 จำนวน 919 ราย พบ CT chest ผิดปกติแบบ ground glass opacity (GGO) เป็นลักษณะแรกสุด (พบ 88%) โดยกระจายตัวที่ขอบปอดและปอดส่วนล่างมากที่สุด (76%) เมื่อติดตาม CT chest ซ้ำในช่วง 10 วันหลังมีอาการ พบลักษณะ multifocal consolidation และ crazy paving pattern ตามมา และหลังสัปดาห์ที่ 2 ของการดำเนินโรค เริ่มมีการลดลงของ consolidation และจำนวนกลีบปอดที่มีความผิดปกติ (ในรายที่อาการดีขึ้น)

รายงานผู้ป่วยนี้มีความสอดคล้องกับรายงานที่ผ่านมา⁽⁵⁻⁹⁾ โดยพบว่า ลักษณะ ground glass opacity (GGO) และ consolidation เป็นลักษณะผิดปกติแรกสุดที่พบได้จาก CT Chest (ผู้ป่วยรายที่ 3-5) ซึ่งแพทย์สมควรตรวจและใช้ประโยชน์ในการวินิจฉัยและติดตามอาการผู้ป่วย ปอดอักเสบจาก COVID-19 นอกจากนี้ หากมีการตรวจ CT Chest หลัง 2 สัปดาห์ไปแล้ว การพบลักษณะ reticular pattern และมีการลดลงของ consolidation ก็มีส่วนช่วยประเมินผู้ป่วยเข้าสู่ระยะการหายของโรค (ผู้ป่วยรายที่ 1)

ผู้ป่วยในรายงานนี้ทุกราย มีการดำเนินโรคปอดอักเสบที่รุนแรง ต้องใช้การรักษาหลายชนิดประกอบกัน ได้แก่ ยาต้านไวรัส ยาสเตียรอยด์ ยาปฏิชีวนะ ตลอดจนการให้ออกซิเจนแรงดันสูงและใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยผู้ป่วยที่เสียชีวิต (รายที่ 3 และ 5) น่าจะมีปัจจัยเสี่ยงจากการมีอายุมาก มีโรคประจำตัวหลายโรค และรอยโรคที่ปอดผิดปกติเป็นบริเวณกว้างทั่วปอดทั้ง 2 ข้าง อย่างไรก็ตามก็ยังคงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด ในผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19 แพทย์จะพิจารณาส่งตรวจในรายที่มีการดำเนินโรครุนแรง เพื่อติดตามและประเมินผลการรักษา ตลอดจนเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดอักเสบจากแบคทีเรีย ภาวะล้มเหลวของไตในเส้นเลือดปอด หรือภาวะลมรั่วในปอด เป็นต้น ข้อจำกัดสำคัญที่ไม่สามารถส่งตรวจได้ทุกราย คือ การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในช่วงสถานการณ์การระบาดของโรค COVID-19 จำเป็นต้องใช้บุคลากรจำนวนมาก และต้องมีอุปกรณ์พิเศษในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (Negative pressure capsule transfer) เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อและเพื่อความปลอดภัยของผู้ที่เกี่ยวข้อง

โดยสรุป ลักษณะภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด ในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในโรงพยาบาลเสนาทั้ง 5 ราย เป็นไปในทิศทางเดียวกับรายงานก่อนหน้านี้ และมีส่วนช่วยแพทย์ในการวินิจฉัย ติดตามอาการ ประเมินผลการรักษา และเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อน ร่วมกับลักษณะทางคลินิกและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้ที่มีอาการรุนแรงและต้องติดตามอย่างใกล้ชิด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ พญ.มนชชา รักยาวงค์ พญ.ศศิธร หามนตรี และพญ.ธิดาพร ตั้งอยู่สุข รังสีแพทย์ กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลเสนา ที่ให้คำแนะนำและอ่านภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

เอกสารอ้างอิง

1. Department of Medical Services, Ministry of Public Health. Clinical Practice Guideline for Coronavirus 2019 (COVID-19) version Nov. 9, 2021 for healthcare worker [Internet]. [cited 2022 April 1]; Available from: https://covid19.dms.go.th/backend/Content/Content_File/Covid_Health/Attach/25640909181401PM_CPG_COVID_v.18.2_ns_20210909%20-.pdf (in Thai)
2. Limchareon S, Intrarak J. Imaging in COVID-19. *BJM* 2020; 7:1:103-12.
3. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia. *Radiology* 2020; 295:715-21.
4. World Health Organization Thailand. COVID-19 Situation, Thailand 21 December 2022 [Internet]. [cited 2023 Jan 23]; Available from: https://cdn.who.int/media/docs/defaultsource/searo/thailand/2022_12_21_tha-sitrep-254-covid-19_th.pdf?sfvrsn=c0e033ee_1 (in Thai)
5. Ye, Z, Zhang, Y, Wang, Y. et al. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *Eur Radiol* 2020; 30:4381-89.
6. Yalei Shang, Chuanjun Xu, Fengli Jiang, Renjun Huang, Yonggang Li, Ying Zhou, et al. Clinical characteristics and changes of chest CT features in 307 patients with common COVID-19 pneumonia infected SARS-CoV -2: A multicenter study in Jiangsu, China. *International Journal of Infectious Diseases* 2020; 96:157-62.

7. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of Imaging Findings in 919 Patient. *AJR* 2020; 215:87–93.
8. Lersritwimanmaen P, Butnian K. Chest Computed Tomography Findings in a Case Series of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Patients at Siriraj Hospital: Case Report. *J Med Assoc Thai* 2021; 104:866-71.
9. Kiatthareehana P. Chest Computed Tomography Findings in Coronavirus Disease (COVID-19) in Kratumbaen Hospital. *Region 4-5 Medical Journal* 2021; 40:4:569-77.
10. Shirani F, Shayganfar A, Hajiahmadi, S. COVID-19 pneumonia: a pictorial review of CT findings and differential diagnosis. *Egypt J Radiol Nucl Med* 2021; 52:38.
11. Kwee TC, Kwee RM. Chest CT in COVID-19: What the Radiologist Needs to Know. *Radiographics* 2020; 40:7:1848-65.