



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ : การวัด Computed Tomography (CT)  
attenuation บนภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกในการ  
วินิจฉัยภาวะโลหิตจางในประเทศไทย, ตำแหน่งใด  
น่าเชื่อถือได้มากที่สุด

คณะผู้วิจัย สังกัด

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
วันลงทะเบียน... 5... ส.ค. 2556.....
เลขทะเบียน... 16346698.....
เลขเรียกหนังสือ... 2 PC.....

๗/๔๑๖  
๒๕๕๖

- |                              |               |
|------------------------------|---------------|
| 1. พ.ญ. มยุรี กิตติจารุขจร   | คณะแพทยศาสตร์ |
| 2. พ.ญ. นงลักษณ์ อ้อยมั่งมูล | คณะแพทยศาสตร์ |
| 3. น.พ. ธานินทร์ ฉัตรอภิบาล  | คณะแพทยศาสตร์ |

สนับสนุนโดยกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

Computed tomography attenuation measurements on  
unenhanced thoracic CT for diagnosing anemia in Thailand:  
Which location is the most reliable?

การวัด Computed Tomography (CT) attenuation บนภาพถ่ายเอกซเรย์  
คอมพิวเตอร์ช่องอกในการวินิจฉัยภาวะโลหิตจางในประเทศไทย, ตำแหน่งใด  
น่าเชื่อถือได้มากที่สุด

**Researcher:** Mayuree Kittijarukhajorn, MD.

(พ.ญ. มยุรี กิตติจารุขจร)

**Co-researcher :** Nongluk Oilmungmool, MD.

(พ.ญ. นงลักษณ์ อ้อยมั่งมูล)

Thanin Chattrapiban, MD.

(น.พ. ชานินทร์ ฉัตรภิบาล)



## Abstract

Anemia is an extremely common medical condition. According to a report of the World Health Organization in 1993-2005, the worldwide prevalence of anemia is 24.8%. Although anemia is best defined by measurement of hemoglobin (HB) concentration, sometimes anemia is diagnosed using a CT examination, especially in the asymptomatic patient. The purpose of this analytical study was to evaluate which location for CT attenuation measurement on unenhanced thoracic CT is the most reliable for diagnosing anemia. We retrospectively reviewed all patients who underwent unenhanced thoracic CT and had HB level measurement within 72 hours between Jan 01, 2009, and Jan 31, 2011 in Naresuan University Hospital, 106 patients were included. Two radiologists blinded to the HB level analyzed the CT findings by consensus in regarding the CT attenuation of inferior vena cava, descending thoracic aortic lumens, left ventricular (LV) cavity, and interventricular septum (IVS). The CT attenuation difference between the IVS and LV cavity was also calculated. The relation between HB level and these measurements was analyzed by using Pearson's correlation and Spearman's correlation. The difference in CT attenuation between the IVS and LV cavity revealed the greatest correlation to the HB level and the most reliable location for diagnosing anemia.

**Keywords:** CT attenuation, anemia, unenhanced thoracic computed tomography

## บทคัดย่อ

ภาวะโลหิตจางพบบ่อยในเวชปฏิบัติ ค.ศ. 1993-2005 องค์การอนามัยโลกรายงานผู้ป่วยโลหิตจางร้อยละ 24.8 ภาวะโลหิตจางวินิจฉัยได้จากการตรวจระดับความเข้มข้นของเลือด แต่บางครั้งสามารถวินิจฉัยได้จากภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การศึกษาแบบวิเคราะห์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินตำแหน่งของการวัดค่าความเข้มข้นของเนื้อเยื่อจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกที่เชื่อถือได้มากที่สุดในการวินิจฉัยภาวะโลหิตจางโดยให้รังสีแพทย์ 2 คนซึ่งไม่ทราบผลความเข้มข้นของเลือดของผู้ป่วยร่วมทบทวนภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกที่ไม่จัดสรรที่รังสีของผู้ป่วยที่มีผลค่าความเข้มข้นของเลือดภายใน 72 ชั่วโมง ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2552 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2554 จำนวน 106 คน วัดค่าความเข้มข้นของเนื้อเยื่อ 4 ตำแหน่ง ได้แก่ หลอดโลหิตดำใหญ่ระดับต่อมหมวกไตขวา หลอดโลหิตแดงใหญ่บริเวณช่องอก ผนังกันหัวใจห้องล่างตำแหน่งที่เห็นชัดที่สุด และหัวใจห้องล่างซ้ายตำแหน่งเดียวกับที่วัดผนังกันหัวใจห้องล่าง จากนั้นคำนวณหาค่าความต่างของค่าความเข้มข้นของเนื้อเยื่อที่ผนังกันหัวใจห้องล่างและหัวใจห้องล่างซ้ายทุกราย หาค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของเลือดกับค่าความเข้มข้นของเนื้อเยื่อตำแหน่งต่าง ๆ ด้วย Pearson's correlation และ Spearman's correlation พบว่าค่าความต่างของค่าความเข้มข้นของเนื้อเยื่อระหว่างผนังกันหัวใจห้องล่างและหัวใจห้องล่างซ้ายสัมพันธ์ผกผันกับค่าความเข้มข้นของเลือดมากที่สุดและเป็นตำแหน่งที่เชื่อถือได้มากที่สุดในการวินิจฉัยภาวะโลหิตจาง

**คำสำคัญ:** ค่าความเข้มข้นของเนื้อเยื่อจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ภาวะโลหิตจาง เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกที่ไม่ได้จัดสรรที่รังสี

## บทนำ

ภาวะโลหิตจางตามเกณฑ์การวินิจฉัยขององค์การอนามัยโลก หมายถึง ค่าความเข้มข้นของเลือดน้อยกว่า 13 กรัม/เดซิลิตรในผู้ชาย, น้อยกว่า 12 กรัม/เดซิลิตรในผู้หญิงและเด็กอายุระหว่าง 6-14 ปี และน้อยกว่า 11 กรัม/เดซิลิตรในเด็กอายุน้อยกว่า 6ปี<sup>1</sup> จากรายงานขององค์การอนามัยโลก ค.ศ. 1993-2005 พบผู้ป่วยโลหิตจางร้อยละ 24.8<sup>2</sup> อาการแสดงของภาวะโลหิตจางหลากหลายขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น ปริมาณโลหิตที่ลดลง อัตราเร็วของปริมาณโลหิตที่ลดลง ความสามารถในการตอบสนองของระบบหัวใจ และหลอดเลือดต่อการลดลงของปริมาณโลหิต รวมถึงภาวะเจ็บป่วยที่ผู้ป่วยมีอยู่เดิม แต่ผู้ป่วยบางรายอาจไม่มีอาการหากพบภาวะโลหิตจางจากการตรวจสุขภาพประจำปีหรือตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาสาเหตุของอาการในระบบอื่น<sup>3</sup> จากรายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายของสำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทยพบว่าความชุกของภาวะโลหิตจางในประชากรไทยสูงขึ้นโดยใน พ.ศ. 2547 พบความชุกของภาวะโลหิตจางในชายและหญิงร้อยละ 11.4 และ 22.2 ส่วนใน พ.ศ. 2551 และ 2552 พบความชุกของภาวะโลหิตจางในชายและหญิงร้อยละ 15.8 และ 29.8 ตามลำดับ ทั้งยังพบว่าร้อยละ 90 ของผู้ที่มีภาวะโลหิตจางไม่ได้รับการวินิจฉัย อีกทั้งมีเพียงร้อยละ 6.6 ของผู้ที่มีภาวะโลหิตจางได้รับการรักษา และมีเพียงร้อยละ 2.6 ของผู้ที่มีภาวะโลหิตจางทั้งหมดที่ได้รับการรักษาจนระดับฮีโมโกลบินอยู่ในเกณฑ์ปกติ<sup>4</sup>

แม้ภาวะโลหิตจางสามารถวินิจฉัยได้จากการตรวจหาระดับค่าความเข้มข้นของเลือดและไม่เคยใช้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์วินิจฉัยมาก่อน แต่บางครั้งรังสีแพทย์สามารถวินิจฉัยภาวะโลหิตจางจากการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ไม่มีอาการแสดงของภาวะโลหิตจางและไม่มีผลการตรวจค่าความเข้มข้นของเลือด การวินิจฉัยภาวะโลหิตจางได้ก่อนผู้ป่วยมีอาการช่วยให้แพทย์สามารถรักษาได้ทันเวลาที่และเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้<sup>5</sup> หนึ่งระหว่าง พ.ศ. 2544-2553 มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่ตรวจพบจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกในผู้ป่วยโลหิตจาง รวมถึงการวัดค่าความเข้มของเนื้อเยื่อ (CT attenuation) ในตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อวินิจฉัยภาวะโลหิตจางทั้งในเอเชีย (ญี่ปุ่น) ยุโรปและสหรัฐอเมริกาโดยพบว่าความต่างของค่าความเข้มของเนื้อเยื่อระหว่างผนังหัวใจห้องล่างและหัวใจห้องล่างซ้ายสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับค่าความเข้มข้นของเลือดมากที่สุด<sup>6</sup>

นอกจากนี้ค่าความเข้มของเนื้อเยื่อในหลอดเลือดแดงสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับค่าความเข้มข้นของเลือด<sup>7-8</sup> และค่าความเข้มของเนื้อเยื่อในหลอดเลือดดำสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับค่าความเข้มข้นของเลือดเช่นกัน<sup>9</sup> อีกทั้งการวัดค่าความเข้มของเนื้อเยื่อสามารถแยกแยะระหว่างผู้ป่วยที่มีและไม่มีภาวะโลหิตจางได้ดีกว่าดูด้วยตาเปล่าอย่างมีนัยสำคัญ<sup>9</sup> อย่างไรก็ตามเมื่อดูด้วยตาเปล่า aortic ring sign มีความไวในการวินิจฉัยภาวะโลหิตจางมากกว่า interventricular septum sign แต่ ventricular septum sign มีความจำเพาะมากกว่า aortic ring sign<sup>7</sup> การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินตำแหน่งที่เชื่อถือได้มากที่สุดของการวัดค่าความเข้มของเนื้อเยื่อจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกในการวินิจฉัยภาวะโลหิตจาง

เพื่อเป็นข้อมูลในการวินิจฉัยภาวะโลหิตจางจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ไม่มีอาการและไม่มีผลการตรวจค่าความเข้มข้นของเลือด

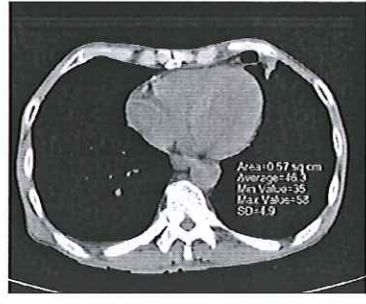
### วัสดุและวิธีการ

การศึกษานี้เป็นแบบวิเคราะห์โดยศึกษาย้อนหลังจากการทบทวนภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกที่ไม่ชัดเจนที่รังสีของผู้ป่วยทุกรายที่มีค่าความเข้มข้นของเลือดภายใน 72 ชั่วโมงของการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอก ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552 ถึงวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2554 ไม่รวมผู้ป่วยที่มีประวัติเสียเลือดมากหรือได้รับการเปลี่ยนถ่ายเลือดในระหว่างนั้น ข้อมูลที่ศึกษา ได้แก่ เพศ อายุ ค่าความเข้มข้นของเลือด ทั้งนี้การทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกที่ไม่ชัดเจนที่รังสีนั้นใช้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64-slice (Philips Medical Systems) จากนั้นให้รังสีแพทย์สองคนซึ่งไม่ทราบค่าความเข้มข้นของเลือดของผู้ป่วยแต่ละรายร่วมกันแปลผลภาพถ่ายเอกซเรย์เหล่านั้นด้วยวิธีวัดค่าความเข้มของเนื้อเยื่อที่ตำแหน่งหลอดโลหิตดำใหญ่ที่ระดับต่อมหมวกไตข้างขวา ผังกันหัวใจห้องล่างในระดับที่เห็นชัดที่สุด (รูปที่ 1) หัวใจห้องล่างซ้ายและหลอดโลหิตแดงใหญ่ที่ระดับเดียวกับผังกันหัวใจห้องล่าง การวัด CT attenuation แต่ละตำแหน่งใช้การวาดตำแหน่งที่ต้องการวัด (region of interest) เป็นรูปวงกลมในแต่ละตำแหน่ง ค่าเฉลี่ยพื้นที่ของ region of interest ของบริเวณหลอดโลหิตดำและหลอดโลหิตแดงประมาณ 46.87-47.82 ตารางมิลลิเมตรบริเวณผังกันหัวใจห้องล่าง ส่วนบริเวณหัวใจห้องล่างซ้ายประมาณ 53.99-54.07 ตารางมิลลิเมตร

ในกรณีที่เห็นผังกันหัวใจห้องล่างไม่ชัดตำแหน่งที่ใช้วาด region of interest คือ ตำแหน่งที่อยู่ระหว่างรอยหว้าของหัวใจใกล้กระดูกสันอก (sternum) กับรอยหว้าของหัวใจใกล้กับกระดูกสันหลัง การวัดแต่ละตำแหน่งนั้นวัด 2 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย คำนวณค่าความต่างของ CT attenuation ระหว่างหัวใจห้องล่างซ้ายกับผังกันหัวใจห้องล่างในผู้ป่วยทุกราย จากนั้นหาค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของเลือดกับค่า CT attenuation ที่ตำแหน่งหัวใจห้องล่างซ้าย ผังกันหัวใจห้องล่างและหลอดโลหิตแดงใหญ่ด้วย Pearson's correlation และหาค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของเลือดกับค่า CT attenuation ที่ตำแหน่งหลอดโลหิตดำใหญ่และค่าความต่างของ CT attenuation ผังกันหัวใจห้องล่างและหัวใจห้องล่างซ้ายด้วย Spearman's correlation ทั้งนี้การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมตามเลขที่โครงการ 54 02 04 0030 ลงวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2554



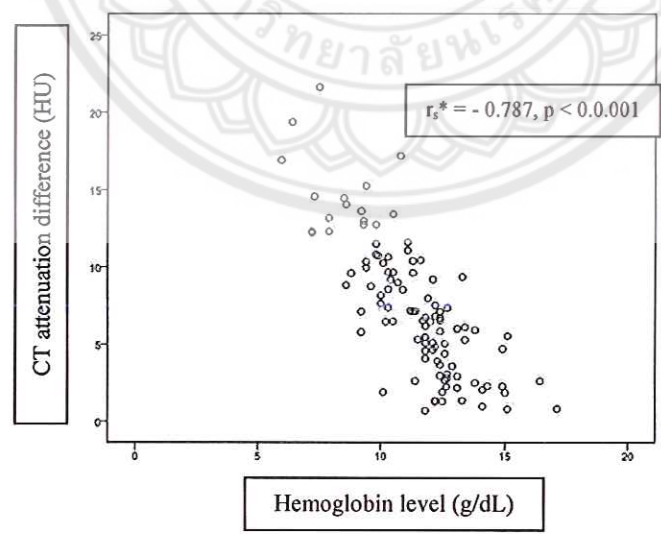
สำนักหอสมุด  
- 5 ส.ค. 2556



รูปที่ 1 วิธีวัดCT attenuation บริเวณผนังกันหัวใจห้องล่าง

ผลการศึกษา

ในช่วงเวลาที่ศึกษาผู้ป่วยที่ได้ตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกโดยไม่ฉีดสารทึบรังสีร่วมกับมีค่าความเข้มข้นของเลือดภายใน 72 ชั่วโมงมีจำนวนทั้งสิ้น 106 คน เป็นเพศชาย 67 คน (ร้อยละ 63.2) (เด็กชาย 4 คน) และเพศหญิง 39 คนนั้นเป็นเด็กหญิง 1 คน อายุเฉลี่ย  $53.9 \pm 18.27$  ปี (พิสัย 5-92 ปี) ค่าความเข้มข้นของเลือดเฉลี่ย  $11.4 \pm 2.08$  ก./ดล.) (พิสัย 5.96-17.1 ก./ดล.) เมื่อวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของเลือดกับค่า CT attenuation ณ ตำแหน่งต่าง ๆ พบว่าความต่างของ CT attenuation ผนังกันหัวใจห้องล่างและหัวใจห้องล่างซ้าย (IVS - LV) กับค่าความเข้มข้นของเลือดมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์  $-0.787$  ( $p < 0.001$ ) (รูปที่ 2) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของ CT attenuation ณ บริเวณหัวใจห้องล่างซ้าย หลอดโลหิตแดงใหญ่ และหลอดโลหิตดำใหญ่เท่ากับ 0.474, 0.481 และ 0.679 ตามลำดับ ( $p < 0.001$  ทั้งหมด) ขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของ CT attenuation ของผนังกันหัวใจห้องล่างเท่ากับ  $-0.033$  ( $p = 0.740$ ) (ตารางที่ 1)



HU: Hounfield Units

\*Spearman's correlation

รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเลือดกับค่าความต่างของ CT attenuation ของผนังกันหัวใจห้องล่างและหัวใจห้องล่างซ้าย (n = 106)

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของเลือดกับค่า CT attenuation ณ ตำแหน่งต่าง ๆ (n = 106)

	ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของเลือดกับค่า CT attenuation ณ ตำแหน่งต่างๆ (p-value)					
	IVS <sup>a</sup>		LV <sup>b</sup>	IVS - LV <sup>b</sup>	Thoracic aorta <sup>a</sup>	IVC <sup>b</sup>
ชาย	0.826	(p	0.597	-0.831	0.492	0.736
(n = 67)	< 0.001)		(p < 0.001)	(p < 0.001)	(p < 0.001)	(p < 0.001)
หญิง	0.748		0.341	-0.737	0.502	0.601
(n = 39)	(p < 0.001)		(p = 0.034)	(p < 0.001)	(p = 0.001)	(p < 0.001)
<b>รวม</b>	- 0.033		0.470	- 0.787	0.481	0.680
(n = 106)	(p = 0.740)		(p < 0.001)	(p < 0.001)	(p < 0.001)	(p < 0.001)

<sup>a</sup>Pearson's correlation

<sup>b</sup>Spearman's correlation

IVS: ผนังกันหัวใจห้องล่าง LV: หัวใจห้องล่างซ้าย

IVS - LV: ค่าความต่างของ CT attenuation ระหว่างผนังกันหัวใจห้องล่างและหัวใจห้องล่างซ้าย

Thor Ao: หลอดโลหิตแดงใหญ่ IVC: หลอดโลหิตดำใหญ่

## วิจารณ์

จากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของเลือดและค่า CT attenuation ณ ตำแหน่งต่างๆ พบว่าค่าความต่างของ CT attenuation ระหว่างผนังกันหัวใจห้องล่างและหัวใจห้องล่างซ้าย (IVS - LV) มีความสัมพันธ์ผกผันกับค่าความเข้มข้นของเลือดมากที่สุดโดยพบว่าค่าความเข้มข้นของเลือดที่ลดลงทำให้ค่าความต่าง CT attenuation ระหว่างหัวใจห้องล่างซ้ายและผนังกันหัวใจห้องล่างเพิ่มขึ้น แสดงว่าในผู้ป่วยที่มีภาวะโลหิตจางนั้นมีค่าความต่างของ CT attenuation ระหว่างหัวใจห้องล่างซ้ายและผนังกันหัวใจห้องล่าง (IVS - LV) เพิ่มขึ้น ต่างจากผลการศึกษาของ Lan และคณะ<sup>6</sup> ที่พบว่าค่าความต่างของ CT attenuation ระหว่างหัวใจห้องล่างซ้ายกับผนังกันหัวใจห้องล่าง (IVS - LV) มีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกับค่าความเข้มข้นของเลือดมากที่สุดและเป็นตำแหน่งที่น่าเชื่อถือที่สุดในการวินิจฉัยภาวะโลหิตจางจากภาพถ่ายเอกซเรย์ช่องอก ส่วนเหตุผลที่ค่าความต่างของ CT attenuation ระหว่างหัวใจห้องล่างซ้ายและผนังกันหัวใจห้องล่างสัมพันธ์กับค่าความเข้มข้นของเลือดมากกว่าเมื่อเทียบกับในหัวใจห้องล่างซ้ายอย่างเดียวนั้นอาจเป็นไปได้ว่าการลบกันของค่า CT attenuation ทั้งสองตำแหน่งช่วยลดผลกระทบจากภาพรังสีสะท้อน (scattered artifact) จากอวัยวะรอบๆ

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีข้อจำกัดที่เป็นข้อมูลย้อนหลัง ศึกษาเฉพาะผู้ป่วยที่มีค่าความเข้มข้นของเลือดภายใน 72 ชั่วโมงซึ่งมักมีโรคประจำตัวทำให้การกระจายตัวของผู้ป่วยที่ศึกษาไม่หลากหลาย นอกจากนี้ ค่า CT attenuation ที่วัดจากตำแหน่งต่างๆ อาจไม่ถูกต้องเนื่องจาก scattered artifact จากอวัยวะรอบๆ เช่น ค่า CT attenuation บริเวณหลอดโลหิตแดงใหญ่มักถูกรบกวนจากหินปูนที่เกาะบริเวณผนังหลอดเลือดและจากกระดูกสันหลัง ค่า CT attenuation บริเวณหัวใจห้องล่างซ้ายและผนังกันหัวใจ



ห้องล่างมักถูกรบกวนจากหินปูนที่บริเวณผนังหลอดเลือดข้างเคียง นอกจากนี้ในผู้ป่วยบางรายไม่สามารถแยกความต่างระหว่างหัวใจห้องล่างซ้ายกับผนังกันหัวใจห้องล่างได้เนื่องจากมี CT attenuation ใกล้เคียงกันมาก ทำให้ตำแหน่งที่วัดอาจคลาดเคลื่อน ข้อมูลที่นำเสนอนี้สรุปได้ว่าสามารถคาดคะเนภาวะโลหิตจางจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกได้โดยการวัด CT Attenuation หากความต่างของ CT attenuation ระหว่างผนังกันหัวใจห้องล่างและหัวใจห้องล่างซ้ายมีค่ามากแสดงว่าผู้ป่วยน่าจะมีภาวะโลหิตจาง อนึ่งควรศึกษาแบบไปข้างหน้าโดยเก็บข้อมูลผู้ป่วยทุกรายที่มาทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องอกแบบไม่ฉีดสารทึบรังสีและเจาะเลือดเพื่อคำนวณหาค่าความเข้มข้นของเลือดภายใน 1 ชั่วโมงโดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มี/ไม่มีภาวะโลหิตจางเพื่อเพิ่มความแม่นยำของการศึกษา นอกจากนี้ควรศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของเลือดและค่าความต่าง CT attenuation ระหว่างผนังกันหัวใจห้องล่างและหัวใจห้องล่างซ้ายเพิ่มเติมเนื่องจากในรายงานนี้มีค่าความสัมพันธ์เป็นแบบผกผันในขณะที่รายงานก่อนหน้านี้ค่าความสัมพันธ์เป็นไปในทางเดียวกัน



## เอกสารอ้างอิง

1. Iron deficiency anemia. Report of a study group. Technical report series No.182. Geneva: World Health Organization;1959. p.3-15.
2. Benoist BD, Mclean E, Egli I, Cogswell M. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005. Geneva: World Health Organization; 2008.
3. Schmain AH, Petruzzelli LM. Hematology for the medical student. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
4. The 4th Thai national health survey by physical examination 2008-2009. Nontaburi: National Health Survey Office. Health Systems Research Institute; 2010. [การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2. นนทบุรี: สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข; 2553].
5. Uaprasert N, Bunworasate U, editors. Essential hematology of general practitioners. Bangkok: Chulalongkorn University; 2009. [นภชาญ เอื้อประเสริฐ, อุดมศักดิ์ บุญวรเศรษฐ์, บรรณารักษ์. Essential hematology of general practitioners. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2552].
6. Lan H, Nishihara S, Nishitani H. Accuracy of computed tomography attenuation measurements for diagnosing anemia. Jpn J Radiol 2010;28(1):53-7.
7. Kamel EM, Ruzzo E, Duchosal MA, Duran R, Goncalves-Matoso V, Schnyder P, et al. Radiological profile of anemia on unenhanced MDCT of the thorax. Eur Radiol 2008;18(9):1863-8.
8. Collin AJ, Gillespie S, Kelly BE. Can computed tomography identify patients with anaemia? Ulster Med J 2001;70(2):116-8.
9. Tittle RS, Harpen K, Nelson E, Evans T, Tello R. Observer performance n assessing anemia on thoracic CT. Am J Radiology2005;185(5):1240-4.