หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

โดยที่เฟอริตินในซีรัมของคนอาจได้มาจากระบบเรติคิวโลเอ็นโดทีเลียม (Siimes และ Dallman 1974) จึงมีผู้นิยมเตรียมเฟอริตินที่ใช้เป็นแอนติเจนสำหรับผลิตแอนติเฟอริตินขึ้นจากเนื้อเยื่อตับ และหรือม้ามของคนแม้ว่าจะมีบางส่วนที่แตกต่างกันบ้างระหว่างเฟอริตินในซีรัมและในเนื้อเยื่อดังกล่าว คือเฟอริตินจากซีรัม ตับ และม้ามส่วนใหญ่มีคุณสมบัติในการเคลื่อนที่ในสนามไฟฟ้าเหมือนกัน มีเพียงบางส่วนที่เคลื่อนที่ในสนามไฟฟ้าแตกต่างกัน และส่วนใหญ่ยังมีคุณสมบัติเป็นแอนติเจนคล้ายคลึงกัน (Ahern และ Worwood 1974 ; McKeering และคณะ 1976) นอกจากนี้ตับและม้ามยังเป็นแหล่งใหญ่ของเฟอริตินในร่างกาย จึงเหมาะที่จะใช้ในการเตรียมเฟอริตินเป็นจำนวนมาก ในรายงานนี้ผู้ทดลองเลือกใช้ตับของคนเป็นตัวอย่างในการเตรียมเฟอริติน เนื่องจากเหตุผลข้างต้นและสามารถเก็บตัวอย่างตับได้มากพอ นอกจากนี้สามารถบดเซลตับให้แตกได้ในเวลาสั้น

จากรายงานวิธีต่าง ๆ ในการเตรียมเฟอริติน (รูปที่ 5 หน้า 8) ผู้รายงานเลือกใช้วิธีของ Worwood และคณะ ซึ่งคล้ายคลึงกับวิธีของ Linder และ Munro (Linder และ Munro 1972) และนำข้อดีของวิธีอื่น ๆ มาใช้ด้วยคือ การทำลายโปรตีนอื่นที่ไม่ใช่เฟอริตินด้วยความร้อนประมาณ 70 – 80 องศาเซลเซียส และการเพิ่มความเข้มข้นของเฟอริตินด้วยการใช้แรงหนีศูนย์กลาง (Pender และคณะ 1968) การตกตะกอนเฟอริตินด้วยเกลือแอมโมเนียมซัลเฟตอิ่มตัว 50 % (Crichton และคณะ 1973 ; Bjorklid และ Helgeland 1970) ขั้นตอนการเตรียมเฟอริตินที่ใช้ในรายงานนี้ประกอบขึ้นด้วย การใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70 – 80 องศาเซลเซียส การใช้ความเป็นกรด

ที่ pH 4.8 ใช้เกลือแอมโมเนียมซัลเฟตอิ่มตัว 50 % และการใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางตามลำดับ จากนั้นจึงเพิ่มความบริสุทธิ์ของเฟอริตินขึ้นอีกโดยใช้หลักการกรองผ่านเจล การเพิ่มความบริสุทธิ์ของเฟอริตินนี้ Linder และ Munro ใช้คอลัมน์เซฟาเด็กซ์ G 200 และรายงานว่าพบโปรตีนอื่น ๆ เจือปนอยู่เมื่อเตรียมเฟอริตินจากตัวอย่างเนื้อเยื่อที่มีปริมาณเฟอริตินน้อย แต่ถ้าใช้คอลัมน์เซฟาโรส 4 B เข้าช่วยก็จะได้เฟอริตินที่มีความบริสุทธิ์เพียงพอ (Linderและ Munro 1972)

ในรายงานนี้ผู้ทดลองได้เพิ่มความบริสุทธิ์ของเฟอริตินโดยการกรองผ่านเจลคล้ายกับวิธีของ Linder และ Munro แต่เปรียบเทียบผลการใช้เจล 2 ชนิด คือเซฟาเด็กซ์ G 200 และเซฟาโรส 6 B แทนที่จะใช้เซฟาโรส 4 B และจากคุณสมบัติของเซฟาโรส 6 B ที่สามารถแยกโปรตีน ที่มีน้ำหนักโมเลกุลถึง 2,000,000 ดาลตัน (ข้อมูลจากคู่มือการใช้เซฟาโรสของบริษัท Pharmacia Fine Chemicals) เฟอริตินซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 430,000 – 490,000 ดาลตัน จึงไม่ถูกชะออกจากคอลัมน์เป็นส่วนแรกเหมือนกับการใช้เซฟาเด็กซ์ G 200 ซึ่งมีคุณสมบัติในการแยกสารโมเลกุลใหญ่เพียง 400,000 ดาลตัน จากรูปที่ 13 – 19 หน้า 50 – 56 จะเห็นว่าคอลัมน์เซฟาโรส 6 B ให้ผลในการแยกเฟอริตินให้บริสุทธิ์ได้ดีกว่าคอลัมน์เซฟาเด็กซ์ G 200 ในเมื่อสารละลายเฟอริตินนั้นมีโปรตีนชนิดอื่นที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่กว่าเฟอริตินปนอยู่ แต่เนื่องจากการใช้เซฟาโรส 6 B ไม่ทำให้เฟอริตินถูกชะออกจากคอลัมน์เป็นส่วนแรกเหมือนการใช้เซฟาเด็ก G 200 ทำให้ต้องตรวจก่อนว่าเฟอริตินอยู่ในสารละลายโปรตีนส่วนใด

ในการทดลองด้วยอิมมิวโนดิฟฟิวส์ชัน พบว่าเฟอริตินอยู่ในสารละลายโปรตีนส่วนที่ 3 ที่เก็บได้จากคอลัมน์เซฟาโรส 6 B เมื่อทดสอบเฟอริตินที่ได้ด้วยโพลีอะไครลาไมด์เจลอีเล็คโตรโฟรีซีส (ใช้ 5 % อะไครลาไมด์เจล) จะพบแถบโปรตีนที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบอยู่ 2 แถบคือ แถบใหญ่จะเคลื่อนที่เป็น

ระยะทางประมาณ 2 เซ็นติเมตรจากจุดเริ่มต้น และส่วนน้อยที่เห็นเป็นแถบบางๆ เคลื่อนที่เป็นระยะทางเพียงครึ่งหนึ่งของแถบใหญ่ และเมื่อผู้รายงานทดลองเปรียบเทียบกับเฟอริตินบริสุทธิ์จากม้ามของม้าจะให้ผลเช่นเดียวกัน คือมีเฟอริตินมากกว่า 1 แถบ การพบแถบโปรตีนที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบ (เฟอริติน) มากกว่า 1 แถบเมื่อทดสอบด้วยโพลีอะไครลาไมด์เจลอีเล็คโตรโฟรีซีสเช่นในรายงานนี้ มีผู้รายงานมาก่อนแล้ว และคาดว่าอาจเป็นโมโนเมอร์ ไดเมอร์ และโอลิโกเมอร์ของเฟอริติน ((Linder - Horowitz 1969 ; Richter 1964) ข้อคิดเห็นนี้ได้รับการสนับสนุนจาก Shuishih และ Richter ซึ่งให้เหตุผลว่าเฟอริตินสามารถรวมตัวเป็นไดเมอร์ได้เมื่อสารละลายเฟอริตินมีความเข้มข้นสูง(Shuishih และ Richter 1976)

เมื่อวัดปริมาณโปรตีนของเฟอริตินที่เตรียมได้ด้วยวิธีของ Lowry และคณะ (Lowry และคณะ 1951) โดยอาศัยอัลบูมินจากซีรัมของวัวเป็นโปรตีนมาตรฐาน ปรากฏว่าจากตับน้ำหนักสด 100 กรัม สามารถเตรียมเฟอริตินได้ประมาณ 15 มิลลิกรัม ปริมาณที่เตรียมได้ขึ้นกับปริมาณเฟอริตินที่สะสมอยู่ในตัวอย่างนั้น Linderและ Munro ให้ข้อสังเกตุว่าการวัดปริมาณเฟอริติน โดยวิธีของ Lowry และคณะนั้น สีที่เกิดขึ้นจากปฏิกริยาของเฟอริตินมีความเข้มสีต่างกับอัลบูมินมาตรฐานเล็กน้อย เนื่องจากโปรตีนทั้งสองมีส่วนประกอบของกรดอะมิโนแตกต่างกัน (Linder และ Munro 1972) แต่ปัจจุบันก็ถือกันว่าวิธีของ Lowry และคณะนี้ยังเป็นวิธีวัดปริมาณโปรตีนของเฟอริตินที่ดีเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ เช่น วิธีของ Biuret ซึ่งให้สีที่เกิดขึ้นเมื่อทำปฏิกริยากับเฟอริตินแตกต่างไปจาก อัลบูมินมาตรฐาน วิธีวัดด้วยน้ำหนักแห้งหรือวัดการดูดแสงของโปรตีน ในช่วงแสงเหนือม่วง เนื่องจากเฟอริตินมีเหล็กเป็นองค์ประกอบในปริมาณไม่แน่นอน คืออาจมีตั้งแต่ 0 – 20 % ของน้ำหนักโมเลกุล (Gonyea และคณะ 1976)

การกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อเฟอริตินจากตับของคนในกระต่ายทดลอง ได้รูปแบบของการผลิตแอนติเฟอริติน ดังรูปที่ 21 หน้า 60 คือเริ่มปรากฏแอนติเฟอริ

ตินในซีรัมของกระต่ายหลังจากการฉีดเฟอริตินไปแล้ว 2 ครั้ง และปริมาณจะสูงขึ้นอีกหลังจากการฉีดเฟอริตินครั้งที่ 3 ต่อจากนั้นระดับแอนติเฟอริตินจะคงที่เมื่อฉีดเฟอริ ตินครั้งต่อ ๆ ไป ถ้าหยุดการกระตุ้นด้วยเฟอริตินระดับแอนติเฟอริตินจะต่ำลงจนวัดเกือบไม่ได้ในเวลาประมาณ 2 เดือน และสามารถกระตุ้นให้เกิดแอนติเฟอริตินขึ้นได้ใหม่เมื่อฉีดกระตุ้นด้วยเฟอริตินให้กับกระต่ายทดลองอีก กระต่ายทดลองแต่ละตัวอาจมีปริมาณไตเตอร์สูงสุดแตกต่างกันได้แม้จะฉีดกระตุ้นด้วยเฟอริตินเท่ากัน อาจเนื่องมาจากสุขภาพ ความสมบูรณ์ และพันธุ์ของกระต่าย แอนติเฟอริตินในกระต่ายทดลองที่ผู้รายงานนี้เตรียมได้มีไตเตอร์สูงสุดประมาณ 1 : 250 เมื่อทดสอบด้วยวิธีอิมมิวโนดิฟฟิวส์ชัน ซึ่งเป็นค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับการเตรียมภูมิคุ้มกันสำหรับสารอื่น ๆ แต่ปริมาณแอนติเฟอริตินที่ได้ ก็มากพอสำหรับการใช้งานในการทดลองต่อไป

การติดฉลากแอนติเฟอริตินสามารถใช้สารรังสีสำหรับติดฉลากได้หลายชนิด สารรังสีที่ผู้รายงานเลือกใช้คือ ไอโอดีน – 125 ซึ่งมีข้อดีคือให้รังสีแกมมาที่มีพลังงานสูงซึ่งง่ายต่อการวัดปริมาณ นอกจากนี้ไอโอดีน – 125 มีครึ่งชีวิตที่ไม่สั้นเกินไปสำหรับการใช้งานคือประมาณ 60 วัน ข้อดีอีกประการหนึ่งคือการติดฉลากโปรตีนด้วยไอโอดีน – 125 ทำได้หลายวิธี เช่น ปฏิกริยาออกซิเดชันที่กลุ่มไฮดรอกซีของไทโรซีนโมเลกุลในโปรตีนโดยใช้คลอรามีน – ที (Hunter และ Greenwood 1962) หรือแลคโตเปอร์ออกซิเดส (Thorell และ Johansan 1971) ปฏิกริยาคอนจูเกตที่กลุ่มอะมิโนตำแหน่ง ε ของไลซีนโมเลกุลใน โปรตีน (Bolton และ Hunter 1973 ; Gonyea 1977) เป็นต้น ผู้รายงานเลือกใช้วิธีติดฉลากโดยปฏิกริยาของคลอรามีน – ที ซึ่งเป็นวิธีที่ทำได้ รวดเร็ว สะดวก ใช้สารเคมีที่หาได้ง่าย ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือพิเศษ การติดฉลากแอนติเฟอริตินด้วยวิธีนี้ใช้เวลาในการทำปฏิกริยาประมาณ 30 วินาที เพื่อมิให้แอนติเฟอริตินเสียสภาพธรรมชาติด้านความสามารถในการรวมตัวกับเฟอริติน ที่อาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากความรุนแรงของปฏิกริยา (Addison และคณะ 1972)

เนื่องจากการติดฉลากไอโอดีน – 125 เข้าในโมเลกุลของแอนติเฟอริตินหรือโปรตีนอื่น ๆ อาจทำให้คุณสมบัติแตกต่างไปจากธรรมชาติเดิมได้ เมื่อติดฉลากแล้วจึงต้องทดสอบก่อนว่าสารติดฉลากนั้นมีความสามารถในการรวมตัวด้วยปฏิกริยาทางอิมมิวโนโลยีหรือไม่ ในรายงานนี้พบว่าสารติดฉลากแอนติเฟอริติน ที่เตรียมให้บริสุทธิ์แล้วสามารถรวมตัวกับเฟอริตินอิมมิวโนแอดสอบเบนท์ถึง 80 %ดังรูปที่ 22 หน้า 66

การเตรียมอิมมิวโนแอดสอบเบนท์อาจทำได้โดยใช้โปรตีนเชื่อมกับไดเอโซเซลลูโลส (Gurvich และคณะ 1962) หรือ CNBr-เซลลูโลส (Hendrick และ Franchimont 1972 หรือ CNBr-เซฟาโรส อย่างใดอย่างหนึ่ง ผู้รายงานเลือกใช้ไดเอโซเซลลูโลส เนื่องจากเตรียมขึ้นใช้เองได้ง่าย และขนาดโมเลกุลของเซลลูโลสใหญ่พอที่จะปั่นด้วยแรงหนีศูนย์กลางให้อัดแน่นได้ดีกว่า เซฟาโรส ไดเอโซเซลลูโลสที่เตรียมขึ้นใช้เองนี้พบว่ามีความสามารถเชื่อมต่อกับ เฟอริตินที่ใช้ทำปฏิกริยาตั้งแต่ 0.5 – 14.5 มิลลิกรัม ได้ประมาณ 40 – 50 % ดังนั้นในโมเลกุลของเซลลูโลสอาจยังมีกลุ่มไดเอโซเหลืออยู่ จึงต้องใช้สารอื่นมาเชื่อมกับเซลลูโลสอีกเพื่อให้กลุ่มไดเอโซบนโมเลกุลของเซลลูโลสหมดไป ซึ่ง Gurvich และคณะ ใช้ไกลซีนเป็นสารเชื่อมต่อกับกลุ่มไดเอโซที่เหลือ เนื่องจากเป็นกรดอะมิโนขนาดเล็กที่สามารถเข้าทำปฏิกริยากับกลุ่มไดเอโซที่เหลือได้ดี (Gurvich และคณะ 1962)

ในรายงานการทดลองนี้ใช้ประโยชน์ของเฟอริตินอิมมิวโนแอดสอบเบนท์ได้ถึง 3 ประการ คือคัดเลือกแอนติเฟอริตินที่จำเพาะต่อเฟอริตินมาใช้ในการติดฉลาก แยกแอนติเฟอริตินที่ติดฉลากให้บริสุทธิ์จากสารรังสีไอโอดีน – 125 อิสระ และแยกสารติดฉลากแอนติเฟอริตินในรูปอิสระออกจากรูปที่รวมตัวกับเฟอริติน สำหรับการทดสอบคุณสมบัติของอิมมิวโนแอดสอบเบนท์เพื่อใช้ในการวัดปริมาณเฟอริตินในซีรัม พบว่าปริมาณเฟอริตินอิมมิวโนแอดสอบเบนท์ที่เหมาะสมในการดูดซับสารติดฉลากแอนติเฟอริตินอิสระใช้เจือจางตั้งแต่ 1 : 5 – 1 : 40 เนื่องจาก

สามารถดูดซับแอนติเฟอรินได้ถึง 80 % (ตารางที่ 9 หน้า 65 และ รูปที่ 22 หน้า 66) ในรายงานนี้เลือกใช้อิมมิวโนแอดสอบเบนท์เจือจาง 1:40 หลอดละ 50 ไมโครลิตร (0.2 มิลลิกรัมเซลลูโลส/หลอด) เนื่องจากสามารถดูดซับสารติดฉลากแอนติเฟอรินอิสระได้สูงพอ และเป็นการประหยัด

จากผลการเปรียบเทียบเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการดูดซับสารติดฉลากแอนติเฟอรินอิสระ (รูปที่ 23 หน้า 68) พบว่าการดูดซับจะเพิ่มขึ้นตามเวลา ตั้งแต่เวลาที่ 0 ถึง 6 ชั่วโมง จากนั้นปริมาณการดูดซับจะคงที่ถึง 24 ชั่วโมง ผู้รายงานเลือกใช้ที่อุณหภูมิห้อง (26 – 28 องศาเซลเซียส) 30นาที เพราะให้ผลการดูดซับดีกว่าที่ 4 องศาเซลเซียส และความแตกต่างของการดูดซับระหว่างหลอดที่ไม่มีเฟอรินและมีเฟอรินมาตรฐาน 20 นาโนกรัม/มิลลิลิตรสูงกว่าสภาวะอื่น ๆ

ปฏิกริยาการรวมตัวระหว่างสารติดฉลากแอนติเฟอริน และเฟอรินในตัวอย่างเกิดขึ้นเต็มที่จนถึงจุดสมดุลย์เมื่อทำปฏิกริยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือมากกว่า อุณหภูมิที่ใช้ทำปฏิกริยาเลือกที่ 4 องศาเซลเซียส ซึ่งสะดวกในการควบคุมอุณหภูมิคือสามารถใช้ตู้เย็นในการให้สารทำปฏิกริยา

จากรายงานต่าง ๆ จะเห็นว่าการวัดปริมาณเฟอรินในซีรัมสามารถทำได้หลายวิธี เช่น อิมมิวโนเรดิโอเมตริกแอสเสย์ (Addison และคณะ1972) เรดิโออิมมิวโนแอสเสย์ (Marcus และ Zinberg 1975 ; Luxton และคณะ 1977) เป็นต้น ผู้รายงานเลือกใช้วิธีอิมมิวโนเรดิโอเมตริกแอสเสย์เนื่องจากเป็นวิธีที่อาศัยการติดฉลากที่แอนติเฟอริน ซึ่งจะให้ปริมาณสารติดฉลากต่อโมเลกุลของแอนติเฟอรินสูง อันอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้วิธีอิมมิวโนเรดิโอเมตริกแอสเสย์มีความไวในการวัดสูงกว่าวิธีอื่น ๆ (Rodbard และ Weiss 1973) ข้อดีอีกประการหนึ่งคือวิธีนี้เป็นวิธีที่มีความจำเพาะสูง ผลการเตรียมแอนติเฟอรินในรายงานสนับสนุนข้ออ้างนี้ กล่าวคือแอนติเฟอรินที่ใช้ในการวัดปริมาณเฟอริน

ในซีรัมเกิดปฏิกริยาข้ามชนิดกับบิลิรูบินและฮีโมโกลบินน้อยมาก ดังรูปที่ 26 หน้า 71 อย่างไรก็ดีมีปฏิกริยาข้ามชนิดเล็กน้อยที่เกิดกับฮีโมโกลบิน ทำให้ผู้ทดลองต้องเพิ่มความระมัดระวัง คือต้องใช้ตัวอย่างซีรัมที่ไม่มีการแตกของเม็ดเลือดแดง เพราะถ้ามีการแตกของเม็ดเลือดแดงมากก็อาจทำให้ปริมาณเฟอริตินที่หาได้สูงกว่าปริมาณที่มีอยู่จริงในซีรัม

เมื่อศึกษาความเชื่อถือได้ของการวัดปริมาณเฟอริตินโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นในรายงานนี้ พบว่าความไวเฉลี่ยของวิธีทดลองเป็น 0.3 นาโนกรัม/มิลลิลิตร หรือ 16 พิโคกรัม/หลอดทดลอง (0.25 – 0.5 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ดังตัวอย่างรูปที่ 25 หน้า 70) ซึ่งมีความไวสูงกว่าวิธี RIA (เรดิโออิมมิวโนแอสเสย์) ที่มีความไวเฉลี่ยของวิธีวัดเป็น 1 – 1.5 นาโนกรัม/มิลลิลิตร (Marcus และ Zinberg 1975 ; Luxton และคณะ 1977) แต่เมื่อเทียบกับวิธี Two site IRMA ซึ่งมีความไวของวิธีวัดเป็น 0.31 นาโนกรัม/มิลลิลิตร (Miles และคณะ 1974) พบว่าใกล้เคียงกันมากทั้งนี้อาจเนื่องมาจากใช้หลักการติดฉลากที่แอนติเฟอริตินเช่นเดียวกัน

สำหรับความแม่นยำของวิธีทดลอง พบว่ามีสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน 7.7 – 9.3 % ในการวัดภายในการทดลองเดียวกัน และระหว่างการทดลองของตัวอย่างที่มีปริมาณเฟอริตินปกติและสูงกว่าปกติ ความแม่นยำในระดับนี้ถือได้ว่าดี เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความแมนยำของวิธี Two – site IRMA ซึ่งมีสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนระหว่าง 3.8 – 10.7 % (Miles และคณะ 1975) พบว่าวิธีที่พัฒนาขึ้นนี้มีสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูงกว่าเล็กน้อย อาจเนื่องมาจากสารรังสีแอนติเฟอริตินที่เตรียมได้ในแต่ละครั้งมีปริมาณรังสีที่ติด บนโมเลกุลของแอนติเฟอริตินไม่สูงเท่าที่ควร (ตารางที่ 6 หน้า 61) จึงทำให้ปริมาณรังสีที่ใช้ในแต่ละหลอดทดลองมีประมาณ 500 – 2000 cpm เท่านั้น แต่ก็ยังสามารถใช้ได้ดี มีรายงานอื่นในทำนองเดียวกันคือรายงานของ Addison และคณะ ซึ่งใช้ปริมาณรังสีเพียงหลอดละ 379 cpm (Addison และคณะ 1972)

สำหรับการทดสอบความเชื่อถือได้ของวิธีทดลองในแง่ของความถูกต้องนั้นผู้ทดลองพบว่า เมื่อเติมเฟอริติน 1.25 – 10 นาโนกรัม/มิลลิลิตร จะได้ความถูกต้องของวิธีวัดปริมาณเฟอริตินอยู่ระหว่าง 94.9 – 99.8 %

กล่าวโดยสรุปแล้ว จะเห็นว่าวิธีวัดปริมาณเฟอริตินที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเชื่อถือได้ในทุก ๆ ด้านอยู่ในระดับที่น่าพอใจ ผู้รายงานได้ทดลองวัดปริมาณเฟอริตินในซีรัมตัวอย่างจำนวน 20 ราย ด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้นนี้ เปรียบเทียบกับผลที่วัดได้โดยใช้สารละลายสำเร็จรูปจากบริษัท RAMCO (วัดโดยคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ร่วมกับสาขาโลหิตวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล) พบว่าทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อใช้ระดับความเชื่อมั่น 95 % (ตารางที่ 12 หน้า 77)

ผลการวัดปริมาณเฟอริตินในซีรัมของคนปกติ และคนที่เป็นโรคธาลาสซีเมีย 2 ชนิด คือบีตา – ธาลาสซีเมียที่ร่วมกับฮีโมโกลบิน E (β/E) และอัลฟา – ธาลาสซีเมียชนิดฮีโมโกลบิน H ปรากฏดังรูปที่ 28 หน้า 76 คือค่าเฉลี่ยในชายปกติสูงกว่าหญิงปกติเล็กน้อย (ชาย 71 นาโนกรัม/มิลลิลิตร หญิง 52 นาโนกรัม/มิลลิลิตร เนื่องจากหญิงมีโอกาสเสียเหล็กออกจากร่างกายได้มากกว่าชาย สำหรับในกลุ่มคนที่เป็นโรคธาลาสซีเมียค่าเฉลี่ยของเฟอริตินในซีรัมสูงกว่าคนปกติทั้งสองเพศ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุ 2 ประการคือ มีการดูดซึมเหล็กสูงขึ้น และอาจได้รับเลือดทดแทนเป็นจำนวนมาก ซึ่ง Letsky และคณะพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับเลือดหลาย ๆ หน่วย ปริมาณเฟอริตินในซีรัมจะสูงขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กับ log ของจำนวนหน่วยเลือดที่ได้รับ (Letskyและคณะ 1974) สำหรับผู้ป่วยที่ศึกษานี้ไม่ได้รับเลือดทดแทนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการที่ปริมาณเฟอริตินในซีรัมเพิ่มขึ้นจึงอาจมีสาเหตุมาจากการดูดซึมเหล็กสูงขึ้น ดังรายงานของ Bhamarapravati และคณะ (Bhamarapravati และคณะ 1967)

จากตัวอย่างที่แสดงในรายงานนี้ชี้ให้เห็นว่าการวัดปริมาณเฟอริตินในซี

รัมโดยวิธีอิมมิวโนเรดิโอเมตริกแอสเสย์ที่พัฒนาและเตรียมขึ้นใช้นี้ นำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษา และประกอบการวินิจฉัยโรคธาลาสซีเมียบางชนิดได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการวินิจฉัยความผิดปกติอื่น ๆที่เกี่ยวข้องกับการสะสมเหล็กในร่างกาย ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือ สารละลายและน้ำยาต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการวัดปริมาณเฟอริตินในซีรัม ผู้รายงานเตรียมขึ้นใช้เองโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยสารละลายสำเร็จรูปที่มีราคาสูง ดังนั้นการพัฒนาวิธีวัดปริมาณเฟอริติน ในซีรัมนี้จึงเป็นส่วนช่วยลดค่าใช้จ่ายในการตรวจวัด ซึ่งค่าใช้จ่ายที่สูงเป็นขีดจำกัดที่สำคัญข้อหนึ่งอันเป็นผลให้การใช้ ประโยชน์จากปริมาณเฟอริตินในซีรัม ไม่แพร่หลายในประเทศไทย

.....