

บทที่ 5

การอภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เลือกทำการศึกษาเอนไซม์ ไรเซียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในกลุ่มประชากรที่เป็นเด็กแรกคลอดเพศชายที่เกิดจากบิดา-มารดาที่มีภูมิลาเนาอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ประชากรเด็กแรกคลอดเพศชายที่เกิดจากบิดา-มารดาที่มีภูมิลาเนาอยู่ในกรุงเทพมหานครหรือเขตปริมณฑลใกล้เคียงเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ เนื่องจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภูมิภาคที่กลุ่มประชากรเพศชายมีอัตราการเกิดความผิดปกติของความเข้มข้นโพรแทสเซียม ในพลาสมาและไรเซียม ในเซลล์และความผิดปกติของเอนไซม์ ไรเซียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเซลล์เม็ดเลือดแดงน้อยกว่าประชากรในภาคอื่น ทำให้เกิดคำถามว่าความผิดปกติต่าง ๆ ที่พบนี้อาจเกิดจากปัจจัยทางด้านกรรมพันธุ์ที่มีแต่กำเนิดหรือไม่ และการเลือกศึกษากลุ่มเด็กแรกคลอด เนื่องจากเป็นกลุ่มประชากรที่ยังไม่ได้รับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมภายนอก ผลการศึกษาที่ได้จึงอาจเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อสนับสนุนข้อสันนิษฐานดังกล่าวข้างต้นได้ การเลือกศึกษาในเซลล์เม็ดเลือดขาวเนื่องจากเซลล์เม็ดเลือดขาวน่าจะเป็นตัวแทนเซลล์ที่มีนิวเคลียสอื่น ๆ ในร่างกายได้ดีกว่าเซลล์เม็ดเลือดแดง

การศึกษาค่าความเข้มข้นของไรเซียม และโพรแทสเซียมในพลาสมา ของประชากรที่ศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าไม่แตกต่างจากที่ Blosser ได้รายงานไว้ (Blosser N. ,1985) (ในผู้ใหญ่มีค่าความเข้มข้นของไรเซียม และ โพรแทสเซียม ในพลาสมาเท่ากับ 136-146 mmol/L และ 3.5-5.1 mmol/L ตามลำดับ ในเด็กแรกคลอดมีค่าความเข้มข้นของโพรแทสเซียม ในพลาสมาเท่ากับ 3.7-5.9 mmol/L) ผลการทดลองแสดงว่าไม่มีความผิดปกติของการขนส่งไรเซียม และโพรแทสเซียม ผ่านเข้าออกเซลล์เม็ดเลือดขาวของประชากรที่ศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม

ศึกษาความเที่ยงตรงของวิธีวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวโดยการศึกษาหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of variation, CV) ผลการศึกษาที่ทาโดยคณะผู้วิจัยพบว่าความแปรปรวนมีค่าต่ำทั้งชนิด intraassay และ interassay variation (ตารางที่ 9) แสดงว่าการวิเคราะห์ที่ทาเป็นการวิเคราะห์ที่เที่ยงตรงยอมรับได้ นอกจากนี้พบว่าสามารถเก็บเซลล์เม็ดเลือดขาวที่เตรียมได้ไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน โดยไม่ทาให้ค่ากัมมันตภาพเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวเปลี่ยนแปลงมาก

ศึกษาความเที่ยงตรงของวิธีการหาค่าจำนวนเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ต่อเซลล์เม็ดเลือดขาวโดยการศึกษาหาค่าความแปรปรวนของวิธีการวิเคราะห์ในกรณีที่ทาการทดสอบภายในวันเดียวกัน พบว่าความแปรปรวนภายในวันเดียวกันมีค่าต่ำ (ตารางที่ 11) แสดงว่าวิธีการหาค่าจำนวนเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาว มีความเที่ยงตรงยอมรับได้ แต่เมื่อทาการทดสอบระหว่างวันพบว่าความแปรปรวนของการทดสอบระหว่างวันมีค่าสูงขึ้น เนื่องจากวิธีการเก็บเซลล์เม็ดเลือดขาวที่ยังสมบูรณ์ไว้ข้ามวันต้องการเครื่องมือซับซ้อนมากขึ้น มักพบปัญหาเซลล์ตายเพิ่มขึ้นมาก ทาให้ผลที่ได้มีความแปรปรวนมาก ผู้วิจัยจึงสรุปว่า เมื่อเตรียมเซลล์เม็ดเลือดขาวได้แล้ว ควรนำมาวิเคราะห์หาค่าจำนวนเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ทันที

ผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวของประชากรที่ศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 10) และค่าที่ได้ของประชากรทั้ง 2 กลุ่มสูงกว่าที่ Khan (1987) รายงานไว้ในผู้ใหญ่ (135-226 nmol pi/mg.hr) และ Baron (1985) (136-253 nmol pi/mg.hr) จากงานวิจัยนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าค่ากัมมันตภาพเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวของเด็กแรกคลอดที่สูงกว่า

ในผู้ใหญ่เกิดจากอะไร เนื่องจากยังไม่เคยมีรายงานอ้างอิงมาก่อน ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่า ผลที่ได้เป็นลักษณะทางสรีรวิทยาระหว่างวัยเอง ซึ่งต้องการการศึกษาในโอกาสต่อไป

ผลการหาค่าจำนวนเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ต่อเซลล์ เม็ดเลือดขาวของประชากรที่ศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 12) และค่าที่ได้จากรายงานวิจัยนี้ ไม่แตกต่างจากรายงานในผู้ใหญ่ คือ Deluise M (1985) รายงานไว้ว่ามีค่าประมาณ 40100 sites/cell และ Oh VMS (1986) รายงานไว้ว่ามีค่าประมาณ 32000-38560 sites/cell

ในงานวิจัยนี้ยังพบว่า ค่ากัมมันตภาพของเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวของประชากรที่ศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีความสัมพันธ์เชิงตรงกับจำนวน เอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ต่อเซลล์เม็ดเลือดขาว กล่าวคือ ถ้าจำนวนเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ต่อเซลล์เม็ดเลือดขาวสูง ค่ากัมมันตภาพเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวจะสูงตาม (รูปที่ 16)

ผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า เด็กแรกคลอดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการสร้างและการทำงานของเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเซลล์เม็ดเลือดขาว ไม่แตกต่างจากเด็กแรกคลอดในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลใกล้เคียง

ปัจจัยต่างๆในสิ่งแวดล้อมที่อาจเป็นสาเหตุทำให้จำนวนและการทำงานของเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเซลล์เม็ดเลือดแดง เปลี่ยนแปลงไปในกลุ่มผู้ใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจเกิดจากสารพิษหรือสิ่งปนเปื้อนในอาหารและน้ำ พบว่าโลหะหลายชนิดสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอสได้ เช่นแคลเซียม ในเซลล์เม็ดเลือดแดงที่สูงกว่าปกติ สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอสได้ (Petrunyaka, 1990 ; Sarkadi et al., 1977) และจากรายงานของ Naylor และคณะ (1987) พบว่าผู้ป่วยโรคจิตชนิดซึมเศร้ามีปริมาณวาเนเดียม

ในเลือดสูงขณะที่มีค่ากัมมันตภาพเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดงลดลง เมื่อผู้ป่วยมีอาการดีขึ้นหรือหายจากรอค ปริมาณวาเนเดียมในเลือดจะลดลง และค่ากัมมันตภาพเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดงจะเพิ่มขึ้น แม้ว่าปัจจุบันยังไม่มีรายงานปริมาณ แคลเซียมในเซลล์เม็ดเลือดแดง ปริมาณวาเนเดียมในเลือดของประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ก็ไม่อาจจะตัดบทบาทของปัจจัยเหล่านี้ออกไปได้ และน่าจะมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

คุณภาพของอาหารที่บริโภค อาจเป็นสาเหตุอีกประการที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ชาวชนบทในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมบริโภคอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง (เช่น ข้าวเหนียว) มีเกลือสูง มีโปรตีน วิตามินและไขมันต่ำ เกลือที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นเกลือสินเธาว์ซึ่งมีโพแทสเซียมต่ำกว่าเกลือสมุทร จากรายงานของ Quintanilla (1986) พบว่าคนที่รับประทานเกลือมากเป็นเวลานาน ทำให้มีค่ากัมมันตภาพเอนไซม์ โซเดียม โพแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดงต่ำกว่าคนปกติ การพบภาวะในเลือดและในปัสสาวะมี โพแทสเซียมต่ำ (hypokalemia และ hypokaliurea) ในประชากรชาวชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจเกี่ยวข้องกับการบริโภคอาหารที่มีโพแทสเซียมไม่เพียงพอ เช่น เนื้อ เครื่องในสัตว์ ผลไม้ และผักบางชนิด นอกจากนี้ลักษณะภูมิอากาศที่ร้อน อาจทำให้มีการสูญเสีย โพแทสเซียม ไปทางเหงื่อมาก Kohler (1987) รายงานว่าเหงื่อ 1 ลิตร มีโพแทสเซียม 5-10 mEq ในฤดูร้อนคนหนึ่ง ๆ อาจมีเหงื่อ 5-8 ลิตร ซึ่งหมายความว่า อาจมีการสูญเสียโพแทสเซียมทางเหงื่อได้มากถึง 25-80 mEq ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับปริมาณโพแทสเซียม ที่บริโภคของประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจเป็นไปได้ว่ามีการเสียสมดุลของ โพแทสเซียมของร่างกาย คือมีการได้รับเข้าน้อยกว่าการสูญเสียออกไป เกรียงและคณะ (2537) พบว่าผู้ป่วยโรคนี้วัดมีความเข้มข้นโพแทสเซียม ในเซลล์เม็ดเลือดแดงในช่วงฤดูร้อน ต่ำกว่าในฤดูฝน อาจเนื่องจากมีโรคการสูญเสียโพแทสเซียม ไปทางเหงื่อได้มากกว่า Defronzo (1987) พบว่าเมื่อร่างกายขาด โพแทสเซียม กล้ามเนื้อจะมีความเข้มข้นโพแทสเซียม ในเซลล์ ต่ำก่อนเนื้อเยื่ออื่น ๆ ซึ่งรวมทั้งต่ำกว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงด้วย

(lymphocyte) ของคู่แฝด 6 คู่ พบว่าจำนวนเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดงของในคู่แฝดเอง (identical twins) มีจำนวนไม่แตกต่างกัน และในเซลล์ลิมโฟไซต์ก็มีจำนวนไม่แตกต่างกันเช่นกัน ส่วนในคู่แฝดแต่ละคู่ก็มีจำนวนแตกต่างกันไป แสดงว่าปัจจัยทางพันธุกรรมน่าจะเกี่ยวข้องกับการสร้างเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส แต่จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ไม่พบความแตกต่างทั้งค่ากัมมันตภาพและจำนวนเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ระหว่างประชากรที่ศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม อาจเป็นไปได้ว่ามีความผิดปกติเกี่ยวกับการสังเคราะห์หน่วยย่อยของโครงสร้างของเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ตั้งแต่กำเนิดแต่เพิ่งมาแสดงผลในระยะต่อมา ในตนเองเดียวกับโรคที่เป็นความผิดปกติทางพันธุกรรมบางโรค ที่แสดงความผิดปกติภายหลัง เช่นโรคเบาหวาน เป็นต้น ดังนั้นจึงน่าจะมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างเอนไซม์ โซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ของเซลล์เม็ดเลือดขาว ในกลุ่มประชากรต่าง ๆ เพื่ออาจนำไปสู่การแก้ไขภาวะผิดปกติที่พบได้บ่อยในประชากรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาค่ากัมมันตภาพและจำนวนเอนไซม์ ไรโซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอสในเซลล์เม็ดเลือดขาวของเด็กแรกคลอด เพศชายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ผลที่น่าสนใจ สรุปได้ดังนี้

1. ความเข้มข้นไรโซเดียม และ โพรแทสเซียมในพลาสมาของเด็กแรกคลอด เพศชายที่เกิดจากบิดามารดาอาศัยอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (กลุ่มที่ 1) มีค่าไม่แตกต่างจากของเด็กแรกคลอดที่เกิดจากบิดามารดาอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานครหรือเขตปริมณฑลใกล้เคียง (กลุ่มที่ 2)
2. ค่ากัมมันตภาพเอนไซม์ ไรโซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวของประชากรที่ศึกษาทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และมีค่าสูงกว่าที่เคยมีรายงานในผู้ใหญ่เล็กน้อย
3. จำนวนเอนไซม์ ไรโซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเซลล์เม็ดเลือดขาวของประชากรที่ศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และมีค่าใกล้เคียงกับที่เคยมีรายงานในผู้ใหญ่
4. พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างค่ากัมมันตภาพและจำนวนเอนไซม์ ไรโซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ของประชากรที่ศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม
5. สามารถใช้เซลล์เม็ดเลือดขาวเพื่อการศึกษาเอนไซม์ ไรโซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ได้ โดยมีความเที่ยงตรงในการศึกษาเป็นที่ยอมรับได้

จากผลการวิจัยนี้ สรุปได้ว่า ไม่มีความแตกต่างทั้งจำนวนและการทำงานของ
เอนไซม์ ไรโซเดียม โพรแทสเซียม-เอทีพีเอส ในเซลล์เม็ดเลือดขาวระหว่างเด็กแรกคลอดใน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเด็กแรกคลอดในกรุงเทพมหานคร ดังนั้นจากผลวิจัยนี้จึงเป็น
การวิจัยพื้นฐานที่สำคัญในการนำไปศึกษาต่อเนื่องหาสาเหตุมูลฐาน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขภาวะ
ผิดปกติที่พบได้บ่อยในประชากรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อไป