

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของการเสริม โครเมียมนิโคตินेटในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยติดตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือด (ระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมงและระดับฮีโมโกลบินเอวันซี) ระดับไขมันในเลือด (คอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอลและเอชดีแอลคอเลสเตอรอล) โดยติดตามการทำงานของไตจากการเปลี่ยนแปลงของปริมาณยูเรียไนโตรเจนในเลือดและครีอะตินินในซีรัม ติดตามการทำงานของตับจากระดับเอนไซม์ aspartate aminotransferase และ alanine aminotransferase และความสมบูรณ์ของเลือด พร้อมทั้งสัมภาษณ์การรับประทานอาหารย้อนหลัง 24 ชั่วโมง เพื่อคำนวณพลังงานทั้งหมดและปริมาณสารอาหารให้พลังงานที่ผู้ป่วยรับประทาน

5.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและตัวแปรเริ่มต้น

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาอยู่ใกล้กับโรงพยาบาลตากสิน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย ระยะเวลาที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน มีประวัติครอบครัวป่วยเป็นโรคเบาหวาน ค่าดัชนีมวลกาย อัตราส่วนรอบเอวต่อสะโพก และชนิดของยาที่รับประทานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในการวิจัยผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี เมื่อพิจารณาจากการมาตรวจและเจาะเลือดตามกำหนดนัดและความร่วมมือในการรับประทาน โครเมียมและยาหลอกที่จ่ายให้อยู่ในเกณฑ์ดี

ผู้ป่วยทุกคนที่เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการรับประทานอาหารพร้อมกับได้รับคู่มือการรับประทานอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ร่วมกันได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับการรับประทานยา และคำชี้แจงต่างๆ เกี่ยวกับผลการรับประทานโครเมียมเสริมต่อระดับน้ำตาลและไขมันในเลือด โดยขณะเข้าร่วมการวิจัยผู้ป่วยทุกคนสามารถดำเนินชีวิต ทำงาน รับประทานอาหารและยา และออกกำลังกายได้ตามปกติ

เมื่อเริ่มต้นการวิจัยผู้ป่วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมงเฉลี่ยเท่ากับ 185 ± 46 และ 173 ± 35 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 8) ซึ่งสูงกว่าระดับน้ำตาลในเลือดที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน คือ 90-130 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

(ADA, 2005) และเมื่อพิจารณาร่วมกับตัวแปรอื่นๆ ได้แก่ ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี ไตรกลีเซอไรด์ และแอลดีแอลคอเลสเตอรอล พบว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน คือระดับฮีโมโกลบินเอวันซีไม่เกินร้อยละ 7 ระดับไตรกลีเซอไรด์ และแอลดีแอลคอเลสเตอรอลน้อยกว่า 150 และ 100 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ (ADA,2005) และผู้ป่วยส่วนใหญ่มีน้ำหนักตัวเกิน และอ้วน โดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการทำงานของตับ ไต และความสมบูรณ์ของเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติเมื่อเริ่มการวิจัย (ตารางที่ ก-2)

5.2 ปริมาณโครเมียมในโครเมียมนิโคตินตและยาหลอก

ในการวิจัยผู้ป่วยกลุ่มทดลองได้รับโครเมียมนิโคตินต เทียบเท่า โครเมียม 100 ไมโครกรัม ต่อแคปซูล รับประทานครั้งละ 2 แคปซูล วันละ 2 ครั้ง หลังอาหารเช้าและเย็น ผู้ป่วยกลุ่มควบคุมได้รับยาหลอก รับประทานครั้งละ 2 แคปซูล วันละ 2 ครั้ง หลังอาหารเช้าและเย็น จากผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Grafite Furnance Atomic Absorption Spectrophotometry (GFAAS) พบว่าโครเมียมนิโคตินต 1 แคปซูล มีปริมาณโครเมียมเฉลี่ยเท่ากับ 94.25 ไมโครกรัมต่อแคปซูล และยาหลอกมีปริมาณโครเมียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.29 ไมโครกรัมต่อแคปซูล การตรวจวิเคราะห์พบโครเมียมในยาหลอกปริมาณเล็กน้อยอาจเกิดจากการปนเปื้อน เนื่องจากโครเมียมเป็นแร่ธาตุที่สามารถพบได้ทั่วไปในสภาพแวดล้อมและวัตถุดิบที่ใช้ในการเตรียม (ภาคผนวก จ)

5.3 ผลการเสริมโครเมียมนิโคตินตต่อระดับน้ำตาลและระดับไขมันในเลือด

5.3.1 ผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด

กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้รับการตรวจเจาะเลือดเพื่อวิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมง 4 ครั้ง โดยตรวจในสัปดาห์ที่ 0, 4, 8 และ 12 และตรวจวัดระดับฮีโมโกลบินเอวันซี 2 ครั้ง ในสัปดาห์ที่ 0 และ 12 จากผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม พบว่ากลุ่มทดลองที่รับประทานโครเมียมนิโคตินต 400 ไมโครกรัมต่อวัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับยาหลอก มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมงและระดับฮีโมโกลบินเอวันซีเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการวิจัยไม่แตกต่างกัน โดยทั้งสองกลุ่มมีระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

ในทางตรงกันข้าม ได้มีการศึกษาการเสริมโครเมียมนิโคตินตขนาด 200 ไมโครกรัมต่อวัน ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ชาวจีน พบว่าสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารได้ในเวลา

2 เดือนและลดระดับฮีโมโกลบินเอวันซีได้ในเวลา 4 เดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเสริมโครเมียมพิโคลิเนตขนาด 1,000 ไมโครกรัมต่อวัน สามารถลดระดับฮีโมโกลบินเอวันซีได้ในเวลา 2 เดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Anderson และคณะ, 1997) เช่นเดียวกับการเสริมโครเมียมพิโคลิเนตขนาด 400 ไมโครกรัมต่อวัน ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ชาวอินเดีย พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Ghosh และคณะ, 2002)

การศึกษาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ชาวตะวันตกที่มีภาวะอ้วนที่รับประทานโครเมียมพิโคลิเนตขนาด 500 และ 1,000 ไมโครกรัมต่อวัน เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าผู้ป่วยไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ และไม่พบการเปลี่ยนแปลงของระดับฮีโมโกลบินเอวันซีและน้ำหนักตัว (Kleefstra และคณะ, 2006) การทดลองเสริมโครเมียมพิโคลิเนต 800 ไมโครกรัมต่อวัน เป็นเวลา 3 เดือน (Gunton และคณะ, 2005) หรือการเสริมโครเมียมพิโดเลต (chromium pidolate) ขนาด 400 ไมโครกรัมต่อวัน เป็นเวลา 6 เดือน (Anderson และคณะ, 2001) ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ไม่พบการเปลี่ยนแปลงต่อระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารและระดับฮีโมโกลบินเอวันซี ขณะที่ระดับโครเมียมในซีรัมของกลุ่มที่ได้รับการเสริมโครเมียมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้การเสริมโครเมียมจากยีสต์ขนาด 160 ไมโครกรัมต่อวัน เป็นเวลา 6 เดือน ในผู้ป่วยสูงอายุที่มีภาวะการใช้น้ำตาลกลูโคสบกพร่องไม่มีผลต่อระดับน้ำตาลและอินซูลินในเลือดหลังอดอาหารเช่นกัน (Uusitupa และคณะ, 1992)

จากข้อมูลการรับประทานอาหารย้อนหลัง 24 ชั่วโมง พบว่ากลุ่มทดลองมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ให้พลังงาน คือ สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันสูงกว่ากลุ่มควบคุมตลอดการวิจัย ซึ่งพฤติกรรมการบริโภคของผู้ป่วยอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ระดับน้ำตาลและระดับไขมันในเลือดสูงกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน โดยผู้ป่วยกลุ่มทดลองบริโภคอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 67 ของพลังงานทั้งหมด ซึ่งมากกว่าปริมาณที่ผู้ป่วยเบาหวานควรได้รับ คือ ร้อยละ 45-60 ของพลังงานทั้งหมด (ADA, 2005; Franz, 2004) ดังนั้นการบริโภคอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตในปริมาณสูงของกลุ่มตัวอย่างจึงอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้โครเมียมที่รับประทานเสริมถูกขับออกจากร่างกายเพิ่มขึ้น (Kozlovsky และคณะ, 1986) โดยเฉพาะการรับประทานอาหารที่มีน้ำตาลเชิงเดี่ยวในปริมาณสูงมีผลเพิ่มการขับโครเมียมออกทางปัสสาวะและเนื้อเยื่อต่างๆ (Lamson และ Plaza, 2002; Kozlovsky และคณะ, 1986)

5.3.2 ผลต่อระดับไขมันในเลือด

เมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการวิจัย ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีระดับไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอลคอเลสเตอรอลในเลือดสูงกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน คือทั้งสองกลุ่มมีระดับไตรกลีเซอไรด์สูงกว่า 150 และแอลดีแอลคอเลสเตอรอลสูงกว่า 100 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (ADA, 2005) แต่มีระดับคอเลสเตอรอลรวมต่ำกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และเอชดีแอลคอเลสเตอรอลสูงกว่า 40 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน (ADA, 2005) จากผลการวิจัยนี้พบว่า การเสริมโครเมียมนิโคตินเนต 400 ไมโครกรัมต่อวัน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 นั้น ระดับคอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอล และเอชดีแอลคอเลสเตอรอลไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ระดับไขมันในเลือดไม่แตกต่างจากเมื่อเริ่มต้นการวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม Anderson และคณะ (1997) ได้ศึกษาการเสริมโครเมียมพิโคลิเนตขนาด 1,000 ไมโครกรัมต่อวัน ระยะเวลา 4 เดือนในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่าสามารถลดระดับไขมันในเลือดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเสริมโครเมียมพิโคลิเนต 200 ไมโครกรัมต่อวัน ในผู้ป่วยที่มีภาวะไขมันสูงในเลือดโดยไม่เป็นโรคเบาหวานระยะเวลา 6 สัปดาห์ (Press และคณะ, 1990) และระยะเวลา 2 เดือน (Lee และ Reasner, 1994) สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลรวม แอลดีแอลคอเลสเตอรอล และอะโปไลโปโปรตีน ชนิดบีได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเสริมโครเมียมพิโคลิเนตขนาด 400 ไมโครกรัมต่อวัน ระยะเวลา 12 สัปดาห์ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่าระดับคอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอลและเอชดีแอลคอเลสเตอรอลไม่แตกต่างจากผู้ป่วยที่ได้รับยาหลอก (Ghosh และคณะ, 2002) และการทดลองเสริมโครเมียมพิโคลิเนตในขนาดที่สูงขึ้นเป็น 800 ไมโครกรัมต่อวัน เป็นเวลา 3 เดือน ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่าระดับคอเลสเตอรอลรวมและไตรกลีเซอไรด์ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม แม้ระดับโครเมียมในซีรัมของกลุ่มที่ได้รับโครเมียมเสริมจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Gunton และคณะ, 2005) ในการวิจัยนี้ได้ทดลองเสริมโครเมียมนิโคตินเนต 400 ไมโครกรัมต่อวัน ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งก็ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของระดับไขมันในเลือด เช่นเดียวกับการศึกษาของ Anderson และคณะ (2001) ที่เสริมโครเมียมพิโคลิเนตขนาด 400 ไมโครกรัมต่อวัน เป็นเวลา 6 เดือน ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ไม่สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลรวมและแอลดีแอลคอเลสเตอรอลได้ สำหรับผู้ป่วยสูงอายุที่มีภาวะการใช้น้ำตาลกลูโคสบกพร่อง และได้รับการเสริมโครเมียมจากยีสต์ขนาด 160 ไมโครกรัมต่อวัน เป็นเวลา 6 เดือน ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของระดับไขมันในเลือดเช่นกัน (Uusitupa และคณะ, 1992)

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า โครเมียมที่ใช้เพื่อลดระดับน้ำตาลและระดับไขมันในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จะอยู่ในช่วง 160-1,000 ไมโครกรัมต่อวัน ระยะเวลาตั้งแต่ 2-6 เดือน สำหรับขนาดโครเมียมนิโคตินेटที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ 400 ไมโครกรัมต่อวัน อาจเป็นปริมาณที่ต่ำเกินไป และอาจต้องใช้ระยะเวลาในการเสริมโครเมียมมากกว่า 8-12 สัปดาห์สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะไขมันสูงในเลือดร่วมกับมีน้ำหนักตัวเกิน (Kleefstra และคณะ, 2006; Gunton และคณะ, 2005) และการเสริมโครเมียมในผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะคีโตนูเรีย มีขนาดรับประทานที่เหมาะสม คือ 400-600 ไมโครกรัมต่อวัน ในระยะเวลาอย่างน้อย 4 เดือน (Anderson, 2003)

เนื่องจากโครเมียมถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ในปริมาณต่ำ (ร้อยละ 0.5-2.0) รูปแบบหรือชนิดของโครเมียมจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการดูดซึมของโครเมียม สารประกอบอินทรีย์โครเมียม ได้แก่ โครเมียมพิกลิโนลัต โครเมียมนิโคตินेट โครเมียมอะซิเตท โครเมียมกลูโคเนต และโครเมียมฮิสทีนเนต สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ดีกว่าสารประกอบอนินทรีย์โครเมียม ได้แก่ โครเมียมคลอไรด์ จากการศึกษาส่วนใหญ่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการเสริมโครเมียมพิกลิโนลัต เนื่องจากถูกดูดซึมได้ในปริมาณสูง คือ ร้อยละ 0.7-5.2 โครเมียมคลอไรด์ถูกดูดซึมได้ร้อยละ 0.4-1.3 ขณะที่โครเมียมนิโคตินेटที่ใช้ในการวิจัยนี้ถูกดูดซึมได้ในปริมาณมากกว่าร้อยละ 1.0 (Cefalu และ Hu, 2004; Ryan และคณะ, 2003; Lamson และ Plaza, 2002) นอกจากนี้ การขับโครเมียมออกทางปัสสาวะ ภาวะเครียดต่างๆ เช่น ความเจ็บป่วย การติดเชื้อ ความรุนแรงของภาวะการใช้น้ำตาลกลูโคสบกพร่อง และปริมาณโครเมียมในอาหารอาจเป็นปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของโครเมียมได้เช่นกัน (Anderson, 1997)

จากข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยนี้ พบว่ามีอายุเฉลี่ยมากกว่า 60 ปีและส่วนมากเป็นผู้ป่วยหญิงในวัยหมดประจำเดือนที่ไม่ได้รับฮอร์โมนทดแทน ซึ่ง Roussel และคณะ (2002) พบว่าหญิงวัยหมดประจำเดือนที่ไม่ได้รับฮอร์โมนทดแทนมีระดับโครเมียมในร่างกายต่ำกว่าหญิงที่ได้รับฮอร์โมนทดแทน ร่วมกับมีระดับคอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ แอลดีแอลคอเลสเตอรอล และระดับอะโปไลโปโปรตีน ชนิดบีสูงกว่าหญิงที่ได้รับฮอร์โมนทดแทนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากข้อมูลปริมาณโครเมียมในอาหารไทยมีน้อยมาก ในการวิจัยนี้จึงไม่สามารถประเมินปริมาณโครเมียมที่ได้จากการรับประทานอาหาร แต่ได้พิจารณาข้อมูลของสารอาหารชนิดอื่นที่มีผลต่อการดูดซึมโครเมียมเข้าสู่ร่างกาย คือ ธาตุเหล็ก เนื่องจากเหล็กใช้โปรตีนทรานส์เฟอร์รินในการขนส่งไปยังส่วนต่างๆของร่างกายเช่นเดียวกับโครเมียม (Vincent, 2000) พบว่าผู้ป่วยกลุ่มทดลองได้รับธาตุเหล็กจากอาหารในปริมาณเฉลี่ยมากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อวัน (ตารางที่ ก-14)

และมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งปริมาณธาตุเหล็กที่กลุ่มทดลองได้รับสูงกว่าปริมาณธาตุเหล็กอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน (DRI) สำหรับคนไทยในกลุ่มอายุ 51-70 ปี (เพศชาย และหญิงควรได้รับ 10.4 และ 9.4 มิลลิกรัมต่อวัน ตามลำดับ) (กระทรวงสาธารณสุข, กรมอนามัย, 2546) การรับประทานอาหารที่มีธาตุเหล็กปริมาณสูงทำให้แข่งขันกับโครเมียมในการจับกับโปรตีนทรานส์เฟอร์รินเพื่อขนส่งทั้งเหล็กและโครเมียมไปยังเซลล์ต่างๆ Sargent และคณะ (1979) พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับธาตุเหล็กในปริมาณสูงจนเกิดภาวะ hemochromatosis มีระดับโครเมียมในซีรัมต่ำกว่าผู้ที่ขาดธาตุเหล็ก และมีแนวโน้มที่จะมีภาวะน้ำตาลสูงในเลือดหรือเป็นโรคเบาหวานได้มากกว่า

นอกจากนี้สารอาหารบางประเภท เช่น กรดแอสคอร์บิก ไฟเตท ออกซาเลต กรดอะมิโนบางชนิด เช่น ฮิสทีดีนและกรดกลูตามิกสามารถช่วยเพิ่มการดูดซึมโครเมียมได้ (Stoecker, 1999; Kozlovsky และคณะ, 1986) และยาบางชนิดอาจมีผลต่อการดูดซึมโครเมียมเข้าสู่ร่างกายได้เช่นกัน (National Institute of Health, 2005) ดังนั้นปัจจัยทางโภชนาการนอกจากเป็นสิ่งสำคัญต่อการควบคุมระดับน้ำตาลและระดับไขมันในเลือดแล้วยังมีผลต่อการดูดซึมโครเมียมเข้าสู่ร่างกายด้วย

5.4 ความปลอดภัยของการเสริมโครเมียมนิโคตินेट

การวิจัยนี้ได้ประเมินผลความปลอดภัย โดยประเมินจากการทำงานของไต ตับ และ ความสมบูรณ์ของเลือดของผู้ป่วยกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และเปรียบเทียบผลเมื่อการวิจัยครบ 12 สัปดาห์กับตอนเริ่มการวิจัย (สัปดาห์ที่ 0) พบว่าเมื่อเริ่มต้นการวิจัยกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีการทำงานของไต ตับ และความสมบูรณ์ของเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติ (ตารางที่ 9 และค่าปกติแสดงในตารางที่ ก-2)

การทำงานของไตประเมินจากปริมาณยูเรียไนโตรเจนในเลือดและครีเอตินินในซีรัม พบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวแปรทั้งสองมีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ (ค่าปกติของปริมาณยูเรียไนโตรเจนในเลือด 10-20 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และครีเอตินินในซีรัมน้อยกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) (Braunwald และคณะ, 2002) เมื่อเสริมโครเมียมนิโคตินेट 400 ไมโครกรัมต่อวัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าปริมาณยูเรียไนโตรเจนในเลือดและครีเอตินินในซีรัมเมื่อสิ้นสุดการวิจัยนั้นไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ได้รับยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และอยู่ในเกณฑ์ปกติเช่นเดียวกับเมื่อเริ่มต้นการวิจัย

การทำงานของตับประเมินจากระดับเอนไซม์ aspartate aminotransferase และเอนไซม์ alanine aminotransferase พบว่าในสัปดาห์ที่ 0 ทั้งสองกลุ่มมีระดับเอนไซม์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ (ค่าปกติของเอนไซม์ aspartate aminotransferase

เท่ากับ 0-35 หน่วยต่อลิตร และเอนไซม์ alanine aminotransferase เท่ากับ 0-35 หน่วยต่อลิตร) (Braunwald และคณะ, 2002) และในสัปดาห์ที่ 12 พบว่าระดับเอนไซม์ aspartate aminotransferase และ alanine aminotransferase ของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและไม่แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 0 โดยมีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ

เมื่อเริ่มต้นการวิจัยพบว่า ความสมบูรณ์ของเลือดซึ่งประเมินจากจำนวนเม็ดเลือดขาว (ค่าปกติ $4.3-10.8 \times 10^3$ เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร) จำนวนเม็ดเลือดแดง (ค่าปกติ $4.15-4.90 \times 10^6$ เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร) ความเข้มข้นฮีโมโกลบิน (ค่าปกติ 12.0-18.0 กรัมต่อเดซิลิตร) และจำนวนเกล็ดเลือด (ค่าปกติ $1.3-4.0 \times 10^5$ เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร) ของผู้ป่วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าทุกตัวแปรที่มีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น จำนวนเม็ดเลือดขาว (ค่าปกติ $4.3-10.8 \times 10^3$ เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร) และฮีมาโตคริต (ค่าปกติร้อยละ 37-52) ที่มีค่าแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ยังมีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ เมื่อเสริมโครเมียมนิโคตินेट 400 ไมโครกรัมต่อวัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าจำนวนเม็ดเลือดขาวและจำนวนเกล็ดเลือดไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่จำนวนเม็ดเลือดแดง ความเข้มข้นฮีโมโกลบิน และฮีมาโตคริตมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ทุกตัวแปรยังมีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ และจากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีจำนวนเม็ดเลือดแดง จำนวนเม็ดเลือดขาว ความเข้มข้นฮีโมโกลบิน และจำนวนเกล็ดเลือด เมื่อสิ้นสุดการวิจัย (สัปดาห์ที่ 12) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติและไม่เปลี่ยนแปลงจากสัปดาห์ที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าฮีมาโตคริตแม้จะมีค่าลดลงจากเมื่อเริ่มต้นการวิจัยแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ปกติเช่นกัน

การศึกษาต่างๆ พบว่าการเสริมโครเมียมขนาด 200-600 ไมโครกรัมต่อวัน มีความปลอดภัยและไม่ทำให้เกิดอาการข้างเคียง แต่การเสริมโครเมียมในขนาดรับประทานที่สูงกว่า 600 ไมโครกรัมต่อวัน หรือการรับประทานโครเมียมเสริมเป็นระยะเวลาอันควรติดตามและประเมินการทำงานของไตร่วมด้วย (Ryan และคณะ, 2003) สำหรับข้อมูลความปลอดภัยของการเสริมโครเมียมนิโคตินेट 400 ไมโครกรัมต่อวัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในการวิจัยนี้ พบว่าไม่มีผลต่อการทำงานของไต ตับ และความสมบูรณ์ของเลือด เช่นเดียวกับ Crawford และคณะ (1999) ที่เสริมโครเมียมนิโคตินेट 600 ไมโครกรัม ระยะเวลา 2 เดือน ในสตรีที่มีน้ำหนักตัวเกินไม่พบอาการข้างเคียงและความผิดปกติในการทำงานของไต ตับ และเลือด แม้จะมีจำนวนเม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือดลดลงจากเมื่อเริ่มต้นการวิจัยแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ และการเสริมโครเมียมนิโคตินेट 400 ไมโครกรัมต่อวันในผู้ป่วยเบาหวาน ระยะเวลา 12 สัปดาห์ก็ไม่พบความผิดปกติในการทำงานของไต ตับ และเลือดเช่นกัน (Ghosh และคณะ, 2002)