



อิทธิพลของสารอาหารและน้ำดื่ม ต่อการเกิดโรคนิ่วไต

พจน์ ศรีบุญลือ วท.ม., M.C.H (Nutrition)

วิฑูรย์ ประสงค์วัฒนา วท.ม., พ.บ.

สุนทร สุวรรณไตรย์ วท.บ.

บทนำ

ในแง่ของการเกิดโรคนิ่วที่โดยรวมทั้งที่ตำแหน่งอื่นๆของทางเดินปัสสาวะ เราสามารถแบ่งองค์ประกอบต่างๆ ในปัสสาวะออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เป็นสารก่อนิ่วกับกลุ่มที่เป็นสารยับยั้งนิ่วการที่ก้อนนิ่วจะเกิดขึ้นได้นั้นเป็นผลมาจากความไม่สมดุลของสารทั้งสองกลุ่มนี้ กล่าวคือถ้าในปัสสาวะของผู้ใดมีสารก่อนิ่วมากหรือมีสารยับยั้งนิ่วน้อย ก็แสดงว่าผู้นั้นมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดนิ่วได้ง่ายกว่าคนอื่นในขณะที่ใครก็ตามแม้จะมีสารก่อนิ่วมาก แต่ในขณะเดียวกันก็มีสารยับยั้งนิ่วมากตามไปด้วย ก็ยังถือว่ามีความเสี่ยงน้อยที่จะเกิดนิ่ว หรือในกรณีที่บางคนแม้จะมีสารก่อนิ่วอยู่ในระดับปกติ แต่กลับมีสารยับยั้งนิ่วต่ำมาก (เช่นกรณีของคนชนบทในภาคอีสาน) ก็ถือได้ว่าคนๆ นี้มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดนิ่วได้ง่าย การที่สารทั้ง 2 กลุ่มดังกล่าวจะมีมากหรือน้อยในปัสสาวะนั้น กล่าวโดยภาพรวมแล้วเกิดจาก 2 ปัจจัยหลักคือ ปัจจัยด้านพันธุกรรมกับปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมเนื่องจากโรคนิ่วไตส่วนใหญ่เป็นกันมากในกลุ่มอายุที่เป็นวัยแรงงานคือตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป โดยจะมากที่สุดในช่วงอายุ 30-50 ปี ดังนั้นจึงอาจถือได้ว่าปัจจัยสภาพแวดล้อมเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคนิ่วไตสำหรับ

ปัจจัยสภาพแวดล้อมแม้จะมีมากมายหลายชนิดแต่ที่สำคัญที่สุดก็คือ ปริมาณและชนิดของสารอาหารรวมทั้งน้ำดื่มที่ร่างกายได้รับเข้าไปในแต่ละวัน ดังนั้นในบทความนี้ผู้เขียนจึงขอกล่าวถึงอิทธิพลของสารอาหารต่างๆ รวมทั้งน้ำดื่มที่อาจมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคนิ่วไต โดยเรียบเรียงจากบทความวิชาการของ Palivar และคณะ[1] เป็นหลัก

1. น้ำดื่ม

มีการศึกษาในประเทศอิสราเอลพบว่าผู้ประกอบอาชีพเป็นยามฝั่งช่วยชีวิตตามชายหาดที่สวมใส่เฉพาะชุดว่ายน้ำและตากแดดเกือบทั้งวัน[2] รวมทั้งนักกีฬาวิ่งมาราธอน[3] จะเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นนิ่วสูงสุดการขาดน้ำหรือดื่มน้ำน้อยรวมทั้งการสูญเสียเหงื่อไปมากจะส่งผลโดยตรงให้มีการขับปัสสาวะออกมาน้อย ในที่สุดจะมีผลทำให้องค์ประกอบต่างๆ ของปัสสาวะมีความเข้มข้นสูงขึ้น ซึ่งถ้าเป็นองค์ประกอบที่เป็นสารก่อนิ่ว เช่น เกลือแคลเซียมออกซาเลต แคลเซียมฟอสเฟต และกรดยูริก การอยู่ในภาวะดังกล่าวจะทำให้มันจับรวมตัวกันตกตะกอนกลายเป็นก้อนนิ่วได้ง่าย ดังนั้นการดื่มน้ำมากจะทำให้ความเข้มข้นของสารก่อนิ่วลด

ลงจึงมีผลลดความเสี่ยงต่อการเป็นนิ่วได้โดยตรง

ในปัจจุบันได้เป็นที่ตกลงกันแล้วว่าปริมาณน้ำดื่มที่ถือว่าเพียงพอ นั้น หมายถึงจะต้องทำให้เกิดการผลิตปัสสาวะให้ได้วันละอย่างน้อย 2 ลิตรขึ้นไป[4] (ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.010) แต่ในทางปฏิบัติจริงๆ ปริมาณน้ำดื่มที่ทำให้เกิดปัสสาวะ 2 ลิตร นั้น จะมีความแตกต่างกันมากในแต่ละคนที่มีอาชีพหรืออยู่ในสภาพแวดล้อมต่างกัน เช่น ผู้มีอาชีพทำงานกลางแจ้งและใช้แรงงานมากแม้ดื่มน้ำมากก็อาจไม่มีผลทำให้ปัสสาวะเพิ่มมากขึ้นเพราะมีการสูญเสียน้ำไปทางเหงื่อมาก คณะผู้เขียนเองเคยทดลองวัดปริมาณน้ำดื่มของชาวนาที่กำลังเกี่ยวไผ่ในช่วงเดือนเมษายน พบว่าจากเช้าถึงเย็นเขาดื่มน้ำมากถึง 6 ลิตร แต่ปริมาณปัสสาวะที่เก็บได้ตลอด 24 ชั่วโมงกลับมีเพียง 1.4 ลิตร เท่านั้น ในขณะที่หากให้ผู้ที่มีอาชีพทำงานในสำนักงานดื่มน้ำไม่มากนักก็อาจได้ปริมาณปัสสาวะมากเพียงพอต่อการป้องกันการเกิดโรคนิ่วได้สำหรับชนิดของน้ำดื่มยังไม่มีข้อตกลงกันชัดเจนว่าการดื่มน้ำอ่อนหรือน้ำกระด้างจะดีกว่า อย่างไรก็ตามมีผู้ศึกษาด้านระบาดวิทยาของโรคนิ่วที่ประเทศเยอรมัน พบว่ากลุ่มประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำกระด้างจะมีความชุกของโรคนิ่วต่ำกว่ากลุ่มที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำอ่อน ซึ่งเป็นการชี้บ่งทางอ้อมว่าน้ำกระด้างน่าจะดีกว่าน้ำอ่อน ในแง่ขององค์ประกอบพบว่าน้ำกระด้างมีปริมาณแร่ธาตุแมกนีเซียมสูงกว่าน้ำอ่อน ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าแมกนีเซียมจัดเป็นสารยับยั้งนิ่วในปัสสาวะชนิดหนึ่ง (รายละเอียดในข้อ 10)

2. โซเดียม

เนื่องจากกลไกการควบคุมการดูดกลับและขับทิ้งโซเดียมและแคลเซียมของไตมีความคล้ายคลึงกัน ดังนั้นเมื่อร่างกายได้รับโซเดียมสูงจากอาหารรสเค็ม จึงส่งผลให้มีการขับทิ้งทั้งโซเดียมและแคลเซียมออกมาในปัสสาวะเพิ่มขึ้น ซึ่งผลอันนี้จะได้เห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้นในผู้ที่มีภาวะปัสสาวะมีแคลเซียมสูง (hypercalciuria) อยู่แต่เดิมแล้ว ดังนั้นเมื่อจะทำการศึกษาดูว่าคนๆ นั้นมีการขับทิ้งแคลเซียมออกมาในปัสสาวะเป็นอย่างไร ปกติหรือผิดปกติ จะต้องแน่ใจเสมอว่าเขากำลังได้รับอาหารที่มีปริมาณโซเดียมอยู่ในระดับปกติทั้งในช่วงก่อนและกำลังเก็บปัสสาวะ มิฉะนั้นแล้วปริมาณแคลเซียมที่พบว่าสูงผิดปกตินั้นแท้ที่จริงอาจเป็นผลทางอ้อมจากการได้รับโซเดียมมากในอาหารก็ได้

มีผู้ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณโซเดียมที่ได้รับในอาหาร

ประจำวัน พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วไม่มีความแตกต่างกันระหว่างคนปกติกับผู้ป่วยนิ่วใด อย่างไรก็ตามในผู้ป่วยบางราย พบมีการขับทิ้งโซเดียมออกมาในปัสสาวะสูงกว่าคนปกติอย่างชัดเจน การได้รับอาหารมีโซเดียมสูงไม่เพียงแต่จะทำให้ปัสสาวะมีโซเดียมสูงเท่านั้น แต่จะทำให้ทั้งแคลเซียมและระดับความอึดตัวของเกลือโซเดียมยูเรต (sodium urate) เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งในที่สุดทำให้เกิดตะกอนกลายเป็นผลึกโซเดียมยูเรต ซึ่งผลึกของเกลือชนิดนี้คือ ตัวเหนียวน้ำสำคัญที่ทำให้เกิดการตกผลึกของเกลือแคลเซียมชนิดต่างๆ ไปเป็นก้อนนิ่ว[5] ทั้งเกลือแคลเซียมออกซาเลตและแคลเซียมฟอสเฟต นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณโซเดียมสูงในปัสสาวะจะมีความสัมพันธ์กับการพบปริมาณสารยับยั้งนิ่วชนิดซิเตรต (citrate) ต่ำ ดังนั้น โดยภาพรวมทั้งหมดการได้รับโซเดียมมากจึงมีผลไปเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดนิ่ว นั่นคือผู้ป่วยนิ่วใดจึงควรระมัดระวังเกี่ยวกับอาหารที่มีรสเค็ม โดยเฉพาะผู้ที่มีการปัสสาวะมีแคลเซียมสูง

3. แคลเซียม

เพื่อป้องกันการเกิดนิ่วชนิดแคลเซียม (calcium stone) ซึ่งเป็นนิ่วส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในทางปัสสาวะ (ร้อยละ 80) การแนะนำให้จำกัดหรือลดอาหารมีแคลเซียมสูง จึงได้ถือปฏิบัติกันมานานจนเรียกได้ว่าเป็น “ประเพณีปฏิบัติ” ทั้งนี้เพราะมีการศึกษาในอดีตแล้วพบว่าปริมาณแคลเซียมที่ขับทิ้งออกมาในปัสสาวะนั้นสัมพันธ์กันกับปริมาณที่กินเข้าไป ดังนั้นจึงตีความตามตรงว่าการกินแคลเซียมมากจะมีผลไปเพิ่มความเสี่ยงทำให้เกิดนิ่วแคลเซียมได้ง่าย และถ้าลดการกินก็จะลดความเสี่ยงลง แต่จากการศึกษาในเวลาต่อมากลับพบผลตรงข้าม กล่าวคือในผู้ป่วยนิ่วใดบางราย พบว่าเมื่อทำการจำกัดอาหารให้มีแคลเซียมลดลง กลับยิ่งส่งผลให้มีความเสี่ยงสูงต่อการเป็นนิ่ว[6] ทั้งนี้เป็นเพราะเมื่อในทางเดินอาหารมีแคลเซียมน้อยจากการจำกัดอาหารจะส่งผลโดยตรงทำให้มีออกซาเลตอยู่ในรูปอิสระมากขึ้น ดังนั้นลำไส้จึงดูดซึมเอาออกซาเลตเข้าสู่ร่างกายได้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย นั่นคือในที่สุดจะส่งผลให้มีการขับทิ้งออกซาเลตออกมาในปัสสาวะเพิ่มขึ้นนำไปสู่ภาวะปัสสาวะที่ออกซาเลตมาก (hyperoxaluria)[7] ซึ่งถือเป็นภาวะผิดปกติสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดนิ่วแคลเซียมขึ้นในร่างกาย นั่นคือจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นนิ่วแคลเซียมสูงขึ้นกว่าเดิมอีกถึงร้อยละ 10 นอกจากนี้การจำกัดอาหารแคลเซียมยังอาจไปเพิ่มความเสี่ยงต่อการ

เป็นนิวโดยผ่านกลไกอื่นได้อีกโดยเฉพาะเมื่อแคลเซียมในเลือดต่ำจะมีผลไปกระตุ้นการหลั่งวิตามินดีออกมามากขึ้น ซึ่งระดับวิตามินดีที่สูงขึ้นในเลือดจะไปมีผลทำให้เพิ่มการดึงเอาแคลเซียมออกจากกระดูกแล้วนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของแคลเซียมในปัสสาวะในที่สุด จากการศึกษาด้านระบาดวิทยาเมื่อเร็วๆ นี้ Curhan และเพื่อนร่วมงานได้แสดงให้เห็นชัดเจนว่ากลุ่มคนที่ได้รับอาหารมีแคลเซียมสูงเป็นประจำนั้นกลับมีอุบัติการณ์ของการเกิดนิ่วต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารมีแคลเซียมต่ำถึงร้อยละ 34[6]

4. ออกซาเลต

เนื่องจากองค์ประกอบสำคัญที่สุดของก้อนนิ่วส่วนใหญ่คือ เกลือแคลเซียมออกซาเลต ดังนั้น การหาทางทำให้ปัสสาวะมีปริมาณสารออกซาเลตลดลง จึงเป็นผลดีต่อการลดอัตราเสี่ยงของการเป็นนิ่วได้โดยตรง จากการศึกษาพบว่าออกซาเลตส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 60 สังเคราะห์ขึ้นได้เองภายในร่างกายของเราจากสารตั้งต้นหลายชนิด เช่น กรดอะมิโนไกลซีน (glycine) และกรดอะมิโนไฮดรอกซีโพรลีน (hydroxyproline) และจากสารไกลโคเลต (glycolate) ส่วนอีกร้อยละ 25-30 ของออกซาเลตสังเคราะห์มาจากวิตามินซี[8] มีออกซาเลตเพียงส่วนน้อยประมาณร้อยละ 10-15 เท่านั้นที่ได้รับจากอาหารโดยตรง จากการศึกษาเปรียบเทียบคนที่เป็นนีวกับคนปกติ พบว่าปริมาณออกซาเลตในอาหารที่ได้รับประจำวันไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามแม้ ออกซาเลตจะมาจากอาหารไม่มากนักการพยายามลดหรือจำกัดอาหารมีออกซาเลตสูง ก็สามารถส่งผลให้มีออกซาเลตขับทิ้งออกมาในปัสสาวะลดลงได้ด้วยเช่นกัน ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะปัสสาวะมีออกซาเลตมาก ตามปกติออกซาเลตจากอาหารสามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้น้อยมากเพียงร้อยละ 8-12 เท่านั้น การดูดซึมออกซาเลตโดยลำไส้จะแปรผกผันโดยตรงกับปริมาณแคลเซียมในทางเดินอาหาร กล่าวคือถ้าได้รับอาหารมีแคลเซียมสูงไปด้วย จะส่งผลทำให้ลำไส้ดูดซึมเอาออกซาเลตเข้าสู่ร่างกายได้ลดลง นอกจากนี้ในลำไส้ของคนเรายังมีแบคทีเรียบางชนิดช่วยย่อยสลายออกซาเลต ดังนั้นการทำลายหรือขาดแบคทีเรียชนิดนี้จึงนำไปสู่การดูดซึมเอาออกซาเลตเข้าสู่ร่างกายเพิ่มขึ้น แคลเซียมที่อยู่ในรูปอิสระในทางเดินอาหาร จะจับกับออกซาเลตได้ทันทีกลายเป็นเกลือแคลเซียมออกซาเลตที่ไม่ละลาย

จึงไม่สามารถดูดซึมได้ ดังนั้นการพยายามลดแคลเซียมในอาหารจึงมีความเสี่ยงสูงที่จะนำไปสู่การเกิดภาวะปัสสาวะมีออกซาเลตมากดังกล่าวมาแล้ว ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดนิ่วได้ง่ายในที่สุด อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในภาพรวมที่พบว่าอาหารส่วนใหญ่มีปริมาณออกซาเลตไม่มากนัก และออกซาเลตจากอาหารเองก็ดูดซึมได้เพียงเล็กน้อย ดังนั้น ผลดีอันเกิดจากความพยายามที่จะลดอาหารมีออกซาเลตสูง จึงยังเป็นคำถามที่น่าสนใจ

5. โปสติน

การศึกษาด้านระบาดวิทยาชี้ให้เห็นถึงความชุกของโรคนิ่วไต มีความสัมพันธ์กับการกินเนื้อสัตว์ ซึ่งสัญลักษณ์ของสังคมที่มีการกินเนื้อสัตว์ก็คือการได้บริโภคโปรตีนจากเนื้อสัตว์มาก มีการวิจัยพบว่าในกลุ่มมังสวัตที่หลีกเลี่ยงโปรตีนจากเนื้อสัตว์ แม้เขาจะรับประทานพืชผักที่มีออกซาเลตสูงก็ตามกลับมีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นนิ่วต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ[9] สำหรับกลไกที่ว่าทำไมเมื่อรับประทานโปรตีนจากเนื้อสัตว์มากจึงมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดนิ่วนั้น สามารถอธิบายได้หลายทาง ทั้งเกี่ยวกับตัวส่งเสริมและตัวยับยั้งการเกิดนิ่ว เช่น การศึกษาการทำ protein load พบว่าจะทำให้อัตราการกรองที่ไตเพิ่มขึ้น[10] ทำให้มีปริมาณของแคลเซียมออกซาเลตและกรดยูริก ซึ่งล้วนเป็นสารก่อนิ่วถูกขับทิ้งออกมาในปัสสาวะเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้เกิดภาวะกรดเกิน (acidurea) และปริมาณการขับทิ้งซีเทรตซึ่งเป็นสารยับยั้งนิ่วออกมาในปัสสาวะลดลง (hypocitraturia) ตามหลักการแล้วหลังการได้รับโปรตีนจะมีการผลิตกรดเพิ่มขึ้น แล้วถูกขับออกมาในปัสสาวะ การผลิตกรดเพิ่มขึ้นดังกล่าวนำไปสู่การดึงเอาแคลเซียมออกจากกระดูกแล้วขับทิ้งออกมาในปัสสาวะ รวมทั้งเมื่อมีการขับกรดออกมาในปัสสาวะเพิ่มขึ้นจะมีผลไปยับยั้งไม่ให้ท่อไตดูดเอาแคลเซียมกลับเข้าสู่ร่างกาย นั่นคือในภาพรวมจะมีแคลเซียมถูกขับออกมาในปัสสาวะสูงขึ้นหลังได้รับโปรตีน

พบว่าโปรตีนจากเนื้อสัตว์ที่มีกรดอะมิโนเมทไธไอนีน (methionine) หรือกรดอะมิโนอื่นที่มีธาตุกำมะถัน (S) อยู่ในโครงสร้างจะมีผลเด่นชัดที่สุด นั่นคือเมื่อได้รับโปรตีนน้อยก็จะมีซัลเฟต (สร้างจากกำมะถัน) ในปัสสาวะน้อย การมีซัลเฟตในปัสสาวะต่ำเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่อธิบายว่าทำไมผู้กินมังสวัตจึงเป็นนิ่วน้อย โดยเข้าใจว่าซัลเฟตในปัสสาวะจะจับแคลเซียมไว้ไม่ให้ดูดซึมกลับเข้าสู่ร่างกาย

ดังนั้นเมื่อมีซัลเฟตมากจากการได้รับโปรตีนจึงส่งผลทำให้เกิดภาวะปัสสาวะมีแคลเซียมมากตามมา ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญอันหนึ่งของการเกิดนิ่วโดยเฉพาะนิ่วแคลเซียม มีการศึกษาแสดงให้เห็นชัดเจนว่าหลังได้รับอาหารมีโปรตีนสูงจะมีทั้งออกซาเลตและกรดยูริกถูกขับทิ้งออกมาเพิ่มขึ้นในปัสสาวะ ซึ่งทั้งสองอย่างล้วนเป็นสารก่อนิ่วที่สำคัญ นอกจากนี้การได้รับโปรตีนสูงยังนำไปสู่การเกิดภาวะกรดเกิน ซึ่งจะส่งผลต่อไปทำให้ท่อไตดูดซึมเอาซิเทรตกลับเข้าสู่เซลล์เพิ่มขึ้นในที่สุด ทำให้มีซิเทรตหรือสารยับยั้งนิ่วในปัสสาวะต่ำซึ่งก็เป็นปัจจัยเสี่ยงโรคนิ่วไตที่สำคัญอีกเช่นกัน

กล่าวโดยสรุป อาหารมีโปรตีนสูงมีผลทำให้เพิ่มอัตราเสี่ยงต่อการเป็นนิ่วไตโดยไปเพิ่มระดับสารก่อนิ่วในปัสสาวะ (ออกซาเลต แคลเซียม และกรดยูริก) และเอื้ออำนวยสภาพแวดล้อมต่อการโตของก้อนนิ่ว (มีซิเทรตซึ่งเป็นสารยับยั้งนิ่วต่ำและปัสสาวะเป็นกรด) ดังนั้นการจำกัดหรือลดอาหารโปรตีน โดยเฉพาะโปรตีนจากเนื้อสัตว์ จึงเป็นคำแนะนำทั่วไปสำหรับการป้องกันการเกิดนิ่วไต

6. ซิเทรต

ซิเทรตคือสารยับยั้งนิ่วตามธรรมชาติชนิดหนึ่งที่พบในปัสสาวะของคนเราทุกคน จากการที่มันมีประจุลบมันจึงจับได้ดีกับสารที่มีประจุบวก เช่น แคลเซียม กลายเป็นเกลือแคลเซียมซิเทรตที่มีคุณสมบัติละลายได้ดีจึงถูกขับทิ้งออกมา กับปัสสาวะ ส่งผลทำให้มีปริมาณแคลเซียมที่อยู่ในรูปประจุบวกลดลง นำไปสู่การทำให้เกลือแคลเซียมออกซาเลต และแคลเซียมฟอสเฟตมีระดับความอิ่มตัวลดลงจึงไม่ตกตะกอนเป็นก้อนนิ่ว จริงๆ แล้วซิเทรตที่เราได้รับจากอาหารจะถูกเปลี่ยนไปเป็นไบคาร์บอเนตทั้งหมดภายในเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดภาวะ metabolic alkalosis ตามมา ซึ่งภาวะนี้จะมีผลทำให้ร่างกายขับทิ้งซิเทรตออกมาเพิ่มขึ้นในปัสสาวะ ทั้งนี้เป็นเพราะกลไกการขับทิ้งซิเทรตที่ไตจะขึ้นอยู่กับ pH ของซีรัม โดยในภาวะ pH ต่ำ หรือเป็นกรดจะพบมีซิเทรตขับทิ้งออกมาในปัสสาวะลดลง (เช่น ในกรณีของ chronic diarrheal syndromes, RTA, การออกกำลังกายที่มากเกินไป, hypokalemia, ได้รับอาหารมีโปรตีนสูง และอื่นๆ) และเมื่อ pH สูงขึ้นเช่นในภาวะ alkalosis จะพบมีซิเทรตเพิ่มขึ้นในปัสสาวะ จากการศึกษาในต่างประเทศพบภาวะปัสสาวะมีซิเทรตน้อยในผู้ป่วยนิ่วไตประมาณเพียงร้อยละ 15-50 ส่วนในผู้ป่วยนิ่วไตที่เป็นกลุ่มประชากรชาว

ชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยเราพบได้สูงมากกว่าร้อยละ 90[11]

การยา potassium citrate แก่ผู้ป่วยนิ่วไตจะส่งผลทำให้ทั้ง pH และซิเทรตของปัสสาวะสูงขึ้นได้โดยตรง ซึ่งเป็นผลดีต่อการป้องกันการเกิดนิ่วได้ ปัจจุบันมีผู้พยายามศึกษาการใช้ซิเทรตจากแหล่งธรรมชาติต่างๆ โดยเฉพาะพวกผักและผลไม้ที่มีซิเทรตสูง (มะนาวเป็นผลไม้มีซิเทรตสูงที่สุด)[12] ซึ่งก็พบว่าสามารถเพิ่มได้ทั้ง pH และซิเทรตในปัสสาวะ เมื่อเร็วๆ นี้คณะวิจัยโรคนิ่วไตของเราพบว่าทุเรียนเป็นผลไม้อีกชนิดหนึ่งที่ผลทำให้ทั้งซิเทรตและ pH ของปัสสาวะเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน[13] อย่างไรก็ตามการรับประทานผลไม้ และผักที่มีซิเทรตสูงเหล่านี้บางชนิดอาจมีข้อเสียอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น อาจทำให้มีออกซาเลตในปัสสาวะสูงขึ้น ดังนั้นการแนะนำให้รับประทานผักและผลไม้แต่ละชนิดจึงควรมีการศึกษาในรายละเอียดเพิ่มเติม

7. เส้นใยในอาหาร

การที่นักโภชนาการแนะนำการเสริมเส้นใยอาหารให้แก่ผู้มีปัญหาด้านโภชนาการบางกลุ่ม สำหรับผู้สนใจโรคนิ่วไตมีข้อถกเถียงตามมว่าเส้นใยอาหารที่เพิ่มขึ้นมีผลอย่างไรต่อปัจจัยเสี่ยงโรคนิ่วไต จากการศึกษาโดยมีกลุ่มเปรียบเทียบพบชัดเจนว่าในกลุ่มผู้ป่วยนิ่วไตที่มีภาวะปัสสาวะมีแคลเซียมมาก อัตราการเกิดนิ่วใหม่จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญหลังได้รับการเสริมเส้นใยอาหารในรูปรำข้าว และรำข้าวสาลีร่วมกับรำจากถั่วเหลือง ทั้งนี้เป็นเพราะหลังการได้รับรำข้าวเข้าไปจะทำให้มีการขับทิ้งแคลเซียมออกมาในปัสสาวะลดลง แต่ปริมาณการขับทิ้งทั้งออกซาเลตและฟอสเฟตอาจมีทั้งเพิ่มขึ้นหรือไม่เปลี่ยนแปลง สำหรับคำอธิบายว่ารำข้าวทำให้เกิดผลเหล่านี้ได้อย่างไรยังมีข้อถกเถียงกันอยู่ แต่เชื่อว่ากรดไฟติกที่พบมากในรำข้าวจะทำหน้าที่จับรวมกับแคลเซียมในลำไส้ มีผลยับยั้งไม่ให้แคลเซียมดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในข้อที่ไม่ดีของรำข้าวพบว่ารำข้าวมีออกซาเลตค่อนข้างสูง คือประมาณ 123 มิลลิกรัมต่อรำข้าว 100 กรัม[14] ซึ่งนับว่าสูงเมื่อเทียบกับค่าออกซาเลตในปัสสาวะของคนปกติที่มีประมาณ 30 มิลลิกรัมต่อวัน อย่างไรก็ตามมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปอีกว่าออกซาเลตในรำข้าวอยู่ในรูปที่ดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้หรือไม่ และถ้าดูดซึมได้จะได้มากน้อยเพียงใด

8. ไบโตน

บทบาทของอาหารประเภทไขมันต่อปัจจัยเสี่ยงโรคนีว ยังมีการศึกษากันน้อย รายงานการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณไขมันที่ได้รับประจำวันมีทั้งพบและไม่พบความแตกต่างกันระหว่างคนปกติกับคนเป็นนีว จากการที่พบว่าชาวเอสกีโมบนเกาะกรีนแลนด์เป็นนีวกันน้อยมากน่าจะสัมพันธ์กับการที่พวกเขาได้รับไขมันจากปลามากและอาจรวมทั้งพวกเขาได้รับประทานอาหารมีไขมันต่ำจากการศึกษาในหนูทดลองพบว่า เมื่อให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิด eicosapentaenoic acid จะมีการขับทั้งแคลเซียมออกมาในปัสสาวะลดลง และในผู้ป่วยนีวไตที่มีภาวะปัสสาวะมีแคลเซียมมากร่วมด้วย เมื่อได้รับ eicosapentaenoic acid ในปริมาณวันละ 10 กรัม จะทำให้มีการขับทั้งทั้งแคลเซียมและออกซาเลตออกมาในปัสสาวะลดลงอย่างชัดเจน[15] อย่างไรก็ตามมีบางรายงานพบว่ากรดไขมันชนิดนี้มีผลทำให้ทั้งปริมาณแมกนีเซียม และซีเทรตในปัสสาวะลดลงด้วย ซึ่งเป็นข้อเสียเพราะทั้งสองอย่างดังกล่าวคือสารยับยั้งนีว ดังนั้นกรดไขมันชนิดนี้จึงอาจยังมีข้อจำกัดในแง่ผลต่อปัจจัยเสี่ยงโรคนีวไต

9. คาร์โบไฮเดรต

ยังไม่มีการศึกษาที่แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันระหว่างสารอาหารคาร์โบไฮเดรตกับการเกิดโรคนีวไต มีผู้พยายามวัดปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ได้รับในอาหารประจำวันเปรียบเทียบกับระหว่างคนปกติกับผู้ป่วยนีวไต แต่ก็ไม่พบความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามภายหลังการได้รับอาหารมีคาร์โบไฮเดรตสูงมักจะตามด้วยการขับทั้งแคลเซียมออกมาในปัสสาวะเพิ่มขึ้น แต่ก็ยังเป็นเพียงช่วงสั้นๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการหลังฮอร์โมนอินซูลินสูงออกมามาก แล้วไปยับยั้งการดูดซึมกลับของแคลเซียมที่เซลล์บุผิวท่อไตนั่นเอง อย่างไรก็ตามมีการศึกษาพบว่าแม้จะได้รับอาหารคาร์โบไฮเดรตมากในระยะเวลาสั้นๆ ก็ยังไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กันชัดเจนกับการเกิดโรคนีวไต

10. แมกนีเซียม

การศึกษาในหลอดทดลองพบชัดเจนว่า แร่ธาตุแมกนีเซียมมีผลไปยับยั้งการเกิดผลึกนิ่วแคลเซียมออกซาเลต รวมทั้งยับยั้งไม่ให้ผลึกนิ่วที่มีอยู่แล้วโตขึ้น ซึ่งต่อมาเมื่อทำการศึกษาในหนูทดลองก็ได้ผลคล้ายกัน การเสริมแมกนีเซียม

ในคนพบว่าสามารถลดอัตราการเกิดนิ่วไตได้ด้วยเช่นกัน ทั้งนี้คงเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของซีเทรตในปัสสาวะภายหลังการได้รับแมกนีเซียม ซึ่งการศึกษาของคณะวิจัยเราก็ได้ผลสอดคล้องกัน[16] ในทางปฏิบัติการเสริมด้วยแมกนีเซียมทั้งในรูปแบบแมกนีเซียมออกไซด์และแมกนีเซียมซีเทรตจะมีผลทำให้ปริมาณการขับทั้งทั้งแมกนีเซียมและซีเทรตออกมาในปัสสาวะเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการยับยั้งการเกิดนิ่ว เพราะซีเทรตคือสารยับยั้งนีวที่ไปจับกับแคลเซียมดังกล่าวมาแล้ว ส่วนแมกนีเซียมเองมีประจุบวกก็จะไปจับกับออกซาเลตซึ่งมีประจุลบได้เป็นเกลือแมกนีเซียมออกซาเลตที่ละลายได้ดีจึงถูกขับทั้งออกมาทั้งปัสสาวะได้ง่ายไม่ตกตะกอนกลายเป็นนิ่วเหมือนกับเกลือแคลเซียมออกซาเลตดังกล่าวมาแล้ว

11. โพแทสเซียม

การที่ร่างกายได้รับโพแทสเซียมจากอาหารไม่เพียงพอหรือมีการสูญเสียไปทางเหงื่อมากจากการทำงานหรือออกกำลังกายมากจะทำให้เกิดภาวะพร่องโพแทสเซียม ซึ่งมีผลไปเพิ่มปัจจัยเสี่ยงโรคนีวไตได้หลายกลไก เช่น พบว่า ภาวะพร่องโพแทสเซียมจะมีผลทำให้มีการขับทั้งแคลเซียมออกมาในปัสสาวะเพิ่มขึ้น จึงไปเพิ่มระดับความอิ่มตัวของเกลือแคลเซียมออกซาเลต และเกลือแคลเซียมฟอสเฟตให้ตกตะกอนไปเป็นก้อนนิ่วได้ง่าย นอกจากนี้ภาวะพร่องโพแทสเซียมจะทำให้เกิดภาวะกรดเกิน ซึ่งภาวะกรดเกินนี้จะมีผลทำให้เซลล์บุผิวท่อไตดูดเอาซีเทรตกลับคืนเข้าสู่เซลล์มากขึ้น ดังกล่ามาแล้ว นั่นคือจะทำให้มีปริมาณซีเทรตซึ่งเป็นสารยับยั้งนีวในปัสสาวะต่ำ ส่งผลให้เกลือแคลเซียมออกซาเลตและฟอสเฟตตกตะกอนไปเป็นนิ่วได้ง่ายขึ้น อีกทางหนึ่งจากการวิจัยของคณะเราพบว่าภาวะพร่องโพแทสเซียม คือสาเหตุสำคัญของโรคนีวไตในกลุ่มประชากรชาวชนบทของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นสาเหตุมาจากการได้รับอาหารมีโพแทสเซียมน้อย จากการรับประทานข้าวที่สีขัดจนขาวในปริมาณที่มาก ซึ่งข้าวจัดอยู่ในอาหารกลุ่มที่มีโพแทสเซียมต่ำสุดโดยเฉพาะข้าวเหนียวที่ต้องนำไปแช่น้ำก่อนนึ่ง ทำให้ทั้งโพแทสเซียมและแมกนีเซียมที่มีอยู่น้อยอยู่แล้วสูญเสียไปกับน้ำอีกถึงกว่าร้อยละ 80 รวมทั้งประชากรกลุ่มนี้ยังมีการสูญเสียโพแทสเซียมไปกับเหงื่อมากจากการทำงานกลางแจ้งที่ใช้แรงงาน

12. ฟอสเฟต

ฟอสเฟตในอาหารมีผลแปรผันตามชนิดของเนื้อ (เนื้อสัตว์และไม่มีฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบ) พบว่าการได้รับฟอสเฟตมากจากอาหารจะมีผลไปเพิ่มการขับทั้งฟอสเฟตออกมาในปัสสาวะ ซึ่งมีผลไปลดปริมาณแคลเซียมในปัสสาวะโดยผ่านกลไกที่ฟอสเฟตไปลดปริมาณวิตามินดีอีกที นั่นคือเมื่อมีวิตามินดีต่ำ ในที่สุดจะมีผลทำให้การดูดซึมแคลเซียมที่ลำไส้ลดลง ผลอันนี้ได้นำมาเป็นพื้นฐานของการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะปัสสาวะมีแคลเซียมมากชนิด absorptive และ renal hypercalciuria ด้วยยา neutral phosphate ในทางตรงกันข้ามหากจำกัดฟอสเฟตในอาหารจะส่งผลให้มีการขับทั้งแคลเซียมออกมาในปัสสาวะเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญอันหนึ่งของการเกิดนิ่วแคลเซียมชนิดที่ไม่มีฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบ นอกจากนี้ยังพบว่าหากสามารถลดปริมาณฟอสเฟตในอาหารกลับเป็นผลดีต่อการลดปัจจัยเสี่ยงนิ่วชนิดติดเชื้อที่มีองค์ประกอบเป็น magnesium ammonium phosphate[19]

13. เครื่องดื่มแอลกอฮอล์

การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์จะมีผลต่อปัจจัยเสี่ยงโรคนี้หลายชนิด ตามปกติในร่างกายเครื่องดื่มชนิดนี้จะมีสารก่อนิ่วชนิดแคลเซียม ออกซาเลต และกวานโนซีน (guanosine) ที่จะถูกเปลี่ยนเป็นกรดยูริกอยู่มากพอสมควร นอกจากนี้การทำให้ระดับแอลกอฮอล์ในเลือดสูงขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับภาวะผิดปกติหลายอย่าง ได้แก่ ภาวะปัสสาวะมีแคลเซียมมาก ภาวะปัสสาวะมีแมกนีเซียมมาก และภาวะเลือดมีปริมาณฮอร์โมน cortisol สูงซึ่งในที่สุดนำไปสู่การสูญเสียเนื้อกระดูกเพิ่มขึ้น จากการศึกษาพบว่าในกลุ่มที่ดื่มแอลกอฮอล์เรื้อรังจะพบภาวะปัสสาวะมีแคลเซียมมาก และภาวะปัสสาวะมีฟอสเฟตมากได้บ่อย นอกจากนี้ยังพบว่า การดื่มแอลกอฮอล์มีความสัมพันธ์กับภาวะปัสสาวะและเลือดมีกรดยูริกมาก อย่างไรก็ตามการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มากจะมีผลให้มีการขับปัสสาวะออกมามาก ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการป้องกันการเกิดนิ่วได้

14. วิตามินซี

เนื่องจากวิตามินซีในร่างกายจะถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นออกซาเลตได้ ดังนั้น จึงมีความเชื่อว่าการได้รับวิตามินซีมากน่าจะมีความเสี่ยงสูงต่อการเป็นนิ่วอย่างไรก็ตาม จากหลักฐานงานวิจัยต่างๆ ที่ทำเกี่ยวกับเรื่องนี้ไม่มีผลสนับสนุนในความเชื่ออันนี้

15. วิตามิน บี 6

วิตามิน บี 6 เป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการเมแทบอลิซึมของสารออกซาเลต การขาดวิตามินบี 6 จึงมีผลไปเพิ่มการผลิตสารออกซาเลตในเซลล์ทำให้มีการขับออกซาเลตออกมามากในปัสสาวะเพิ่มมากขึ้น จึงเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นนิ่ว

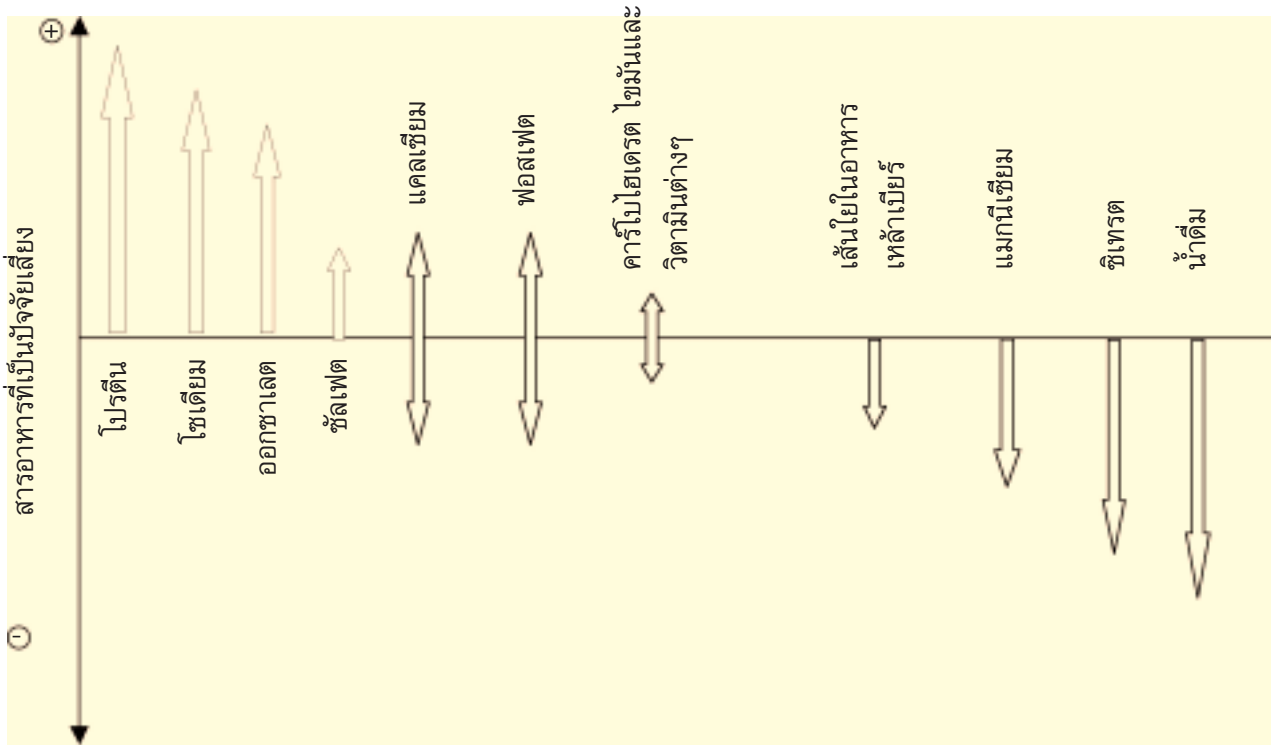
16. วิตามิน ดี

เป็นที่ทราบกันดีว่าภาวะธำรงดุลของแคลเซียม (calcium homeostasis) ในร่างกายจะถูกควบคุมโดย 3 ปัจจัยหลักคือ ฮอร์โมนพาราไธรอน (PTH) ฮอร์โมนแคลซิโทนิน และวิตามินดี สำหรับวิตามินดีคนที่ได้รับแสงแดดเป็นระยะเวลานานๆ จะมีผลทำให้วิตามินดีในร่างกายถูกสังเคราะห์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งวิตามินดีจะมีผลต่อไปทำให้ลำไส้ดูดซึมแคลเซียมได้เพิ่มขึ้น ในที่สุดทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดสูงและขับทั้งออกมาในปัสสาวะมากขึ้น นั่นคือในภาพรวมการได้รับวิตามินดีมากน่าจะไปเพิ่มปัจจัยเสี่ยงโรคนี้ อย่างไรก็ตามข้อมูลการศึกษาด้านระบาดวิทยาของ Curhan และเพื่อนร่วมงานที่สหรัฐอเมริกาพบว่ากลุ่มคนที่กินวิตามินดีมากกลับมีความชุกของโรคนี้ต่ำ ดังนั้นแม้จะพบความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างปริมาณวิตามินดีในเลือดกับการดูดซึมแคลเซียมที่ลำไส้ รวมทั้งการขับทั้งแคลเซียมออกมาในปัสสาวะก็ยังไม่มีความชัดเจนที่สามารถสรุปได้ว่าการกินวิตามินดีมาก หรือได้รับแสงแดดมากจะมีผลทำให้เกิดนิ่วมากตามมา

17. สรุป

สำหรับอิทธิพลของปัจจัยด้านสารอาหารต่างๆ ที่กล่าวมาทั้งหมดต่อการเกิดโรคนี้ มีทั้งในด้านที่เป็นสารยับยั้งหรือลดความเสี่ยงการเกิดนิ่ว และด้านไม่ดีที่เป็นสารก่อนิ่วเพื่อให้เข้าใจง่ายได้สรุปเป็นแผนภาพดังด้านล่าง

ยิ่งมากยิ่งขึ้นความเสี่ยง



ยิ่งมากยิ่งขึ้นลดความเสี่ยง

เอกสารอ้างอิง

1. Parivar F, Low RK, Stoller ML. The influence of diet on urinary stone disease. **J Urol.** 1996; 155: 432-40.
2. Better OS, Melamud A, Shabtai M, Berenheim J, Chaimowitz C. Studies in the pathogenesis of increased incidence of nephrolithiasis (N) in lifeguards (LG) in Israel. **Clin Res.** 26: 1978.
3. Milvy P, Colt E, Thornton J. A high incidence of urolithiasis in male marathon runners. **J Sports Med Phys Fitness.** 1981; 21: 295-8.
4. Consensus conference. Prevention and treatment of kidney stones. **J.A.M.A.** 1988; 260: 977.
5. Sarig S. The hyperuricosuric calcium oxalate stone former. **Miner Electrolyte Metab.** 1987; 13: 251-6.
6. Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ. A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. **N Engl J Med.** 1993; 328: 833-8.
7. Bataille P, Charransol G, Gregoire I, Daigre JL, Coevoet B, Makdassi R, et al. Effect of calcium restriction on renal excretion of oxalate and the probability of stones in the various pathophysiological groups with calcium stones. **J Urol.** 1983; 130: 218-23.
8. Hagler L, Herman RH. Oxalate metabolism. I. **Am J Clin Nutr.** 1973; 26: 758-65.
9. Robertson WG, Peacock M, Heyburn PJ, Hanes FA, Ouimet D, Rutherford A, et al. Should recurrent calcium oxalate stone formers eat less animal protein? In: Urolithiasis: Clinical and Basic Research. Edited by L.H. Smith WG, Robertson and B. Finlayson. New York: **Plenum Press**; 1980: pp359-362.
10. Schuette SA, Zemel MB, Linkswiler HM. Studies on the mechanism of protein-induced hypercalciuria in older men and women. **J Nutr.** 1980; 110: 305-15.

11. Sriboonlue P, Prasongwattana V, Tungsanga K, Tosukhowong P, Phantumvanit P, Bejraputra O, et al. Blood and urinary aggregator and inhibitor composition in controls and renal-stone patients from northeastern Thailand. **Nephron**. 1991; 59(4): 591-6.
12. Wabner CL, Pak CY. Effect of orange juice consumption on urinary stone risk factors. **J Urol**. 1993; 149: 1405-8.
13. Sriboonlue P, Prasongwatana V, Tosukhowong P, Tungsanga K. Alkali loading after eating durian. In : Gohel MDI, Au DWT (eds) Kidney stones: Inside & out, Proceedings of the 10th International Symposium on Urolithiasis, May 25-28, **Hong Kong, China**; 2004: pp356-7.
14. Rao PN, Jenkinds IL, Roberston, WG, Peacock M, Blccklock NJ. The effect of hihgt fiber biscuits' on urinary risk factors for stone formation. In: Urolithiasis and Related Clinical Research. Edited by P.O. Schwille, LH. Smith WB. Robertson and W. Vahlensieck. New York: **Plenum Press**; 1985. pp425-428.
15. Buck AC, Davies RL, Harrison T. The protective role of eicosapentaenoic acid [EPA] in the pathogenesis of nephrolithiasis. **J Urol**. 1991; 146: 188-94.
16. Reungjui S, Prasongwatana V, Premgamone A, Tosukhowong P, Jirakulsomchok S, Sriboonlue P. Measurements of urinary state of saturation with respect to calcium oxalate and brushite ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) in renal stone formers. **J Med Assoc Thai**. 1990; 73(12): 684-9.
17. Sriboonlue P, Prasongwatana V, Suwantrai S, Bovornpadungkitti S, Tungsanga K, Tosukhowong P. Potassium contents of north-eastern Thai foods. **J Med Assoc Thai**. 1998; 81: 616-26.
18. Sriboonlue P, Prasongwatana V, Suwantrai S, Bovornpadungkitti S, Tungsanga K, Tosukhowong P. Nutritional potassium status of healthy adult males residing in the rural northeast Thailand. **J Med Assoc Thai**. 1998; 81: 223-32.
19. Takeuchi H, Ueda M, Satoh M, Yoshida O. Effects of dietary calcium, magnesium and phosphorus on the formation of struvite stones in the urinary tract of rats. **Urol Res**. 1991; 19(5): 305-8.