

Original Article

นิพนธ์ต้นฉบับ

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับแคดเมียมในปัสสาวะ กับความชุกของโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะ ในประชากรผู้ใหญ่ที่ สัมผัสสารแคดเมียม อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

สมยศ กรินทรานันต์

วิทยา สวัสดิวุฒิมงคล

โรงพยาบาลแม่สอด ตาก

บทคัดย่อ

รายงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างระดับแคดเมียมในปัสสาวะ กับความชุกของโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะ ในประชากรผู้ใหญ่ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนของสารแคดเมียมในสิ่งแวดล้อม อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ตรวจสอบระดับแคดเมียมและแคดเซียมในปัสสาวะ ความหนาแน่นของมวลกาย ความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะในกลุ่มประชากรตัวอย่างจำนวน 795 ราย สำหรับการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างระดับแคดเมียมในปัสสาวะ กับความชุกของโรคที่ศึกษานั้นใช้ chi-square test สำหรับการเปรียบเทียบสัดส่วน และใช้ multiple logistic regression สำหรับ multivariate analysis ผลการศึกษาพบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ยประมาณ 50 ปี มีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของระดับแคดเมียมในปัสสาวะเท่ากับ 5.6 ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินีน พบความชุกของโรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 33.3 โรคเบาหวานร้อยละ 6.2 และนิ่วในทางเดินปัสสาวะร้อยละ 8.9 ความชุกของโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะ จะพบสูงสุดในกลุ่มที่มีระดับแคดเมียมในปัสสาวะ ≥ 15 ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินีน อย่างไรก็ตามความชุกของโรคที่ศึกษา 3 โรคดังกล่าวไม่พบมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับระดับแคดเมียมในปัสสาวะ แต่เนื่องจากประชากรที่สัมผัสสารแคดเมียม มักมีความผิดปกติของไตมากกว่าประชากรทั่วไป ดังนั้นการตรวจคัดกรองเพื่อค้นหาและรักษาโรคหรือภาวะที่อาจทำให้ไตเสื่อมได้ เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะ จึงมีประโยชน์ในการช่วยลดความรุนแรงของภาวะไตเสื่อมในประชากรกลุ่มนี้ลงได้

คำสำคัญ:

แคดเมียมในปัสสาวะ, ความดันโลหิตสูง, เบาหวาน, นิ่วในทางเดินปัสสาวะ

บทนำ

แคดเมียมเป็นโลหะหนักที่พบกระจายในดินทั่วไป โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นแหล่งแร่สังกะสี โดยประชากรทั่วไปจะได้รับสารแคดเมียมผ่านทางอาหาร ซึ่งการ

บริโภคอาหารที่ปนเปื้อนสารแคดเมียมในปริมาณสูง และติดต่อกันเป็นเวลานานอาจเกิดพิษจากแคดเมียมได้ ระดับแคดเมียมในปัสสาวะได้ใช้เป็นตัวชี้วัดที่ติดต่อกับแคดเมียมเกินขนาดในร่างกาย⁽¹⁻⁷⁾ จากการศึกษาที่ผ่าน

มาพบว่าไตเป็นอวัยวะสำคัญที่เกิดพิษจากแคดเมียม⁽¹⁻⁷⁾ สำหรับโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะนั้น บางรายงานพบว่ามีความสัมพันธ์กับการได้รับสารแคดเมียมในร่างกายที่เพิ่มขึ้น แต่บ้างก็ไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าว^(1-3,5,8-15)

จากการสำรวจพื้นที่ที่อยู่ใกล้แหล่งแร่และเหมืองสังกะสี อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ระหว่างปี พ.ศ. 2544-2547 พบการปนเปื้อนของสารแคดเมียมในพื้นดินและพืชผลการเกษตรใน 12 หมู่บ้าน รวมพื้นที่ประมาณ 13,200 ไร่⁽¹⁶⁻¹⁸⁾ จากการสำรวจโดยโรงพยาบาลแม่สอดร่วมกับสถานีอนามัยในพื้นที่ ในประชากรอายุตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป ในพื้นที่ที่สัมผัสสารแคดเมียมดังกล่าวจำนวน 7,697 ราย พบว่า 554 ราย (ร้อยละ 7.2) มีปริมาณแคดเมียมในปัสสาวะ ≥ 5 ไมโครกรัมต่อกรัมครีเอตินีน⁽¹⁹⁾ ซึ่งเมื่อประเมินภาวะการทำงานของไตในประชากรกลุ่มนี้ ก็พบว่าหลายรายมีความผิดปกติของไต^(20,21) ซึ่งในปีต่อมาได้ตรวจซ้ำในประชากรที่มีปริมาณแคดเมียมในปัสสาวะสูง รวมทั้งสุ่มตรวจประชากรผู้ใหญ่ที่มีปริมาณ < 5 ไมโครกรัมต่อกรัมครีเอตินีน เพิ่มอีกจำนวน 300 ราย เพื่อประเมินภาวะพิษในกลุ่มที่มีปริมาณแคดเมียมในปัสสาวะต่ำด้วย และหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับแคดเมียมในปัสสาวะ กับความผิดปกติของไต รายงานนี้ได้นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างระดับแคดเมียมในปัสสาวะ กับความชุกของโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะ

วิธีการศึกษา

ในพ.ศ. 2548-2549 สุ่มตรวจกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยประชากรผู้ใหญ่ 554 รายที่มีระดับแคดเมียมในปัสสาวะ ≥ 5 ไมโครกรัมต่อกรัมครีเอตินีน และระดับ < 5 ไมโครกรัมต่อกรัมครีเอตินีน จำนวน 300 รายในพื้นที่ปนเปื้อนสารแคดเมียม ด้วยการสุ่มเลือกแบบ cluster sampling technique รวมได้ประชากรตัวอย่าง 795 ราย จากทั้งหมด 854 ราย (93.1%) ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เหลือไม่สามารถติดต่อให้มารับการตรวจได้ กลุ่มตัวอย่าง

ได้รับการให้สุขศึกษาและนัดหมายเพื่อรับการตรวจ ซึ่งประกอบด้วย

1. การสอบถามข้อมูลทั่วไป ประวัติการเจ็บป่วย และรักษาโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน นิ่วในทางเดินปัสสาวะ และไต โดยเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลแม่สอดที่ผ่านการฝึกอบรมแล้ว

2. การตรวจร่างกาย ซึ่งได้แก่ การชั่งน้ำหนัก และการวัดส่วนสูง เพื่อคำนวณหาความหนาแน่นของมวลกาย และการวัดความดันโลหิตที่แขนขวาในท่านั่งอย่างน้อย 2 ครั้งแล้วใช้ค่าเฉลี่ย โดยผู้ที่มีความดันโลหิตสูง คือ ผู้ที่มีความดันโลหิตไดแอสโตลิก ≥ 90 มิลลิเมตรปรอท และหรือความดันโลหิตซิสโตลิก ≥ 140 มิลลิเมตรปรอท และหรือได้รับยารักษาความดันโลหิตสูงอยู่

3. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย การเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อตรวจวิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือด หลังอดอาหาร (fasting plasma glucose) โดยใช้เครื่องตรวจอัตโนมัติ (Konelab 30) ซึ่งผู้ที่เป็นโรคเบาหวาน คือ ผู้ที่มีระดับน้ำตาลในเลือด ≥ 126 มก./ดล. จากการตรวจอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือกำลังรักษาโรคเบาหวานอยู่

สำหรับการเก็บปัสสาวะของกลุ่มประชากรเป้าหมายได้เก็บปัสสาวะครั้งที่ 2 หลังตื่นนอนตอนเช้า เพื่อส่งตรวจตรวจทางกล้องจุลทรรศน์ และหาระดับแคดเมียมและแคลเซียมในปัสสาวะ

สำหรับผู้ที่มีประวัตินิ่วในไต ปัสสาวะสีน้ำตาลเนื้อหรือมีโรคไตเรื้อรัง จะได้รับการตรวจหานิ่วในทางเดินปัสสาวะโดยการตรวจเอ็กซเรย์และเครื่องตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพได้นำเสนอเป็นจำนวนและค่าร้อยละ ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณได้นำเสนอเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำเสนอค่าเฉลี่ยเลขคณิตสำหรับข้อมูลที่มีการกระจายตัวปกติ และค่าเฉลี่ยเรขาคณิตสำหรับข้อมูลที่มีการกระจายตัวไม่ปกติ ส่วนการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างระดับแคดเมียม

ในปัสสาวะ กับความชุกของโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะ นั้นใช้ chi-square test สำหรับการเปรียบเทียบสัดส่วน และใช้ multiple logistic regression สำหรับ multivariate analysis

ผลการศึกษา

ประชากรที่ศึกษารวม 795 ราย มีอายุเฉลี่ย 50 ปี เป็นเพศชายต่อเพศหญิงเท่ากับ 1:1.6 ร้อยละ 44.9 ยังสูบบุหรี่อยู่ แต่เกือบทั้งหมด (ร้อยละ 98.6) สูบน้อยกว่า 10 มวนต่อวัน ร้อยละ 42.3 มีความหนาแน่นของมวลกายอยู่ระหว่าง 20.1-24.9 กิโลกรัม/เมตร² โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.9 กิโลกรัม/เมตร² สำหรับระดับแคดเมียมในปัสสาวะพบว่า ร้อยละ 39.5 มีค่าอยู่ระหว่าง 5-9.9 ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินีน ร้อยละ 12.2 มีค่าระหว่าง 10-14.9 และร้อยละ 9.2 มีค่า ≥ 15 โดยมีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตเท่ากับ 5.6 ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินีน (ตารางที่ 1)

จากการศึกษาพบความชุกของโรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 33.3 โรคเบาหวานร้อยละ 6.2 และนิ่วในทางเดินปัสสาวะร้อยละ 8.9 ความชุกของโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะ จะพบสูงสุดในกลุ่มที่มีระดับแคดเมียมในปัสสาวะ ≥ 15 ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินีน อย่างไรก็ตามความชุกของโรคที่ศึกษา 3 โรคดังกล่าวไม่พบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มของแต่ละระดับแคดเมียมในปัสสาวะ (ตารางที่ 2)

เมื่อวิเคราะห์ถึงระดับแคดเมียมในปัสสาวะและปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีความสัมพันธ์กับความชุกของโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะ โดยใช้ multiple logistic regression analysis จากการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระดับแคดเมียมในปัสสาวะ กับความชุกของโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะ โดยปัจจัยที่มีผลต่อความชุกของโรคความดันโลหิตสูงที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปและระดับแคดเมียมในปัสสาวะของประชากรที่สำรวจ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	795	100.0
อายุ (ปี)		
< 40	171	21.5
40-49	211	26.5
50-59	177	22.3
≥ 60	236	29.7
ค่าเฉลี่ย*	50.2, 14.2	
เพศ		
ชาย	304	38.2
หญิง	491	61.8
การสูบบุหรี่		
ไม่เคย	318	40.0
เคยสูบแต่เลิกแล้ว	120	15.1
ยังสูบบุหรี่อยู่	357	44.9
ความหนาแน่นของมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)		
< 20	314	39.5
20.1-24.9	336	42.3
25-29.9	124	15.6
≥ 30	21	2.6
ค่าเฉลี่ย*	21.9, 3.9	
ระดับแคดเมียมในปัสสาวะ (ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินีน)		
< 5	311	39.1
5-9.9	314	39.5
10-14.9	97	12.2
> 15	73	9.2
ค่าเฉลี่ย**	5.6, 2.3	

*ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

**ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ที่สูงขึ้น และความหนาแน่นของมวลกายที่เพิ่มขึ้น ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับเบาหวาน ได้แก่ เพศหญิง การสูบบุหรี่ และความหนาแน่นของมวลกายที่เพิ่มขึ้น สำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับนิ่วในทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ อายุที่สูงขึ้น และเพศหญิง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ความชุก (ร้อยละ) ของความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในทางเดินปัสสาวะในประชากรที่สำรวจ จำแนกตามระดับแคดเมียมในปัสสาวะ

ความชุก	ระดับแคดเมียมในปัสสาวะ (ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินีน)				รวม	p-value
	< 5	5-9.9	10-14.9	≥ 15		
จำนวนที่สำรวจ	311	314	97	73	795	
ความดันโลหิตสูง						
มี	33.4	34.1	28.9	35.6	33.3	0.77
ไม่มี	66.6	65.9	71.1	64.4	66.7	
เบาหวาน						
มี	5.1	6.7	4.1	11.0	6.2	0.23
ไม่มี	94.9	93.3	95.9	89.0	93.8	
นิ่วในทางเดินปัสสาวะ						
มี	9.6	8.0	7.2	12.3	8.9	0.58
ไม่มี	90.4	92.0	92.8	87.7	91.1	

ตารางที่ 3 ระดับแคดเมียมในปัสสาวะและปัจจัยอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับความดันโลหิตสูง เบาหวาน และนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ โดย multiple logistic regression analysis

ความชุก	ปัจจัยที่ศึกษา*	Odds ratio	95% CI	Coefficient	p-value
ความดันโลหิตสูง	อายุ	1.09	1.07, 1.11	0.08	< 0.01
	เพศ	1.35	0.91, 2.02	0.30	0.14
	การสูบบุหรี่	0.92	0.60, 1.42	-0.08	0.71
	ความหนาแน่นมวลกาย	1.14	1.08, 1.20	0.13	< 0.01
	แคดเมียมในปัสสาวะ	1.00	0.97, 1.02	-0.001	0.93
	เบาหวาน	1.79	0.88, 3.62	0.58	0.11
	นิ่วในทางเดินปัสสาวะ	1.32	0.73, 2.38	0.28	0.36
เบาหวาน	อายุ	1.02	0.99, 1.05	0.02	0.24
	เพศ	2.79	1.25, 6.19	1.02	0.01
	การสูบบุหรี่	2.42	1.10, 5.31	0.88	0.03
	ความหนาแน่นมวลกาย	1.11	1.02, 1.21	0.10	0.02
	แคดเมียมในปัสสาวะ	1.02	0.99, 1.06	0.02	0.25
	ความดันโลหิตสูง	1.75	0.86, 3.54	0.56	0.12
นิ่วในทางเดินปัสสาวะ	อายุ	1.02	1.00, 1.04	0.02	0.04
	เพศ	2.21	1.28, 3.82	0.79	< 0.01
	แคดเมียมในปัสสาวะ	0.99	0.94, 1.03	-0.01	0.54
	แคดเมียมในปัสสาวะ	1.00	0.99, 1.00	-0.002	0.38

*อายุ (ปี); เพศ (ชาย/หญิง); การสูบบุหรี่ (เคยสูบ/ไม่เคยสูบ); ความหนาแน่นมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร²); ระดับแคดเมียมในปัสสาวะ (ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินีน); เบาหวาน (มี/ไม่มี); นิ่วในทางเดินปัสสาวะ (มี/ไม่มี); ความดันโลหิตสูง (มี/ไม่มี); ระดับแคดเมียมในปัสสาวะ (มิลลิกรัม/กรัมครีเอตินีน)

วิจารณ์

ระดับแคดเมียมในปัสสาวะมักใช้เป็นตัวชี้วัดที่ดีต่อภาวะแคดเมียมเกินขนาดในร่างกาย ในประชากรที่ได้รับสารแคดเมียมมานาน⁽¹⁻⁷⁾ จากการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจน ระหว่างระดับแคดเมียมในปัสสาวะ กับความชุกของโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งจากหลายการศึกษาที่ผ่านมา บางรายงานพบความสัมพันธ์ระหว่างความดันโลหิตที่สูงขึ้นกับการได้รับสารแคดเมียมในร่างกาย แต่บางรายงานก็ไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าว^(1-3,5,8-10) ส่วนโรคเบาหวานนั้นจากการสำรวจในประเทศสหรัฐอเมริกา พบมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับระดับแคดเมียมในปัสสาวะที่สูงขึ้น⁽¹¹⁾ ส่วนการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนดังกล่าว ซึ่งควรมีการสำรวจประชากรในชุมชนด้วยขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการศึกษานี้ยังมีขนาดตัวอย่างไม่มากนัก อย่างไรก็ตามเป็นที่ทราบกันดีว่า ทั้งโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวานอาจทำให้เกิดความผิดปกติของไตได้ ดังนั้นในประชากรที่สัมผัสสารแคดเมียม ซึ่งมักมีความผิดปกติของไตหรือมีภาวะไตเสื่อมมากกว่าประชากรทั่วไป จึงควรได้รับการตรวจคัดกรองเพื่อค้นหาและรักษาโรคที่อาจทำให้ไตเสื่อมได้ ซึ่งในที่สุดจะช่วยลดภาวะไตเสื่อมในประชากรกลุ่มนี้ลงได้

จากการศึกษาภาวะพิษของสารแคดเมียมต่อร่างกาย ในคนงานที่สัมผัสสารแคดเมียมในโรงงาน พบว่ามีความชุกของนิ่วในทางเดินปัสสาวะเพิ่มขึ้น⁽¹²⁻¹⁵⁾ ซึ่งเชื่อว่าเป็นผลจากกระบวนการเมตาบอลิซึมของแคลเซียมที่เปลี่ยนแปลงไปจากภาวะเสื่อมของไต แต่จากการศึกษาในกลุ่มประชากรที่สัมผัสสารแคดเมียมจากสิ่งแวดล้อมนี้ ไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างนิ่วในทางเดินปัสสาวะ กับระดับทั้งแคดเมียมและแคลเซียมในปัสสาวะ อย่างไรก็ตามเนื่องจากพบความชุกของนิ่วในทางเดินปัสสาวะค่อนข้างสูงในประชากรที่ศึกษา รวมทั้งนิ่วในทางเดินปัสสาวะมักทำให้ไตเสื่อมได้ ดังนั้นการตรวจคัดกรองเพื่อค้นหานิ่วในทางเดินปัสสาวะและการรักษาที่เหมาะสม จึงมีประโยชน์ใน

การลดภาวะไตเสื่อม ในประชากรที่สัมผัสสารแคดเมียมซึ่งมักพบมีความผิดปกติของไตมากกว่าประชากรทั่วไป การศึกษาถึงส่วนประกอบของนิ่วในทางเดินปัสสาวะ โดยเฉพาะปริมาณของแคดเมียม ในกลุ่มประชากรในพื้นที่ที่พบการปนเปื้อนของสารแคดเมียมในสิ่งแวดล้อม เปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ไม่พบการปนเปื้อน อาจมีประโยชน์ในการช่วยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับสารแคดเมียมในร่างกาย กับการเกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะ

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. International Programme on Chemical Safety: Environmental health criteria 134. Cadmium. Geneva: World Health Organization; 1992.
2. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Cadmium (update). Atlanta: US Department of Health and Human Services; 1999.
3. Goyer RA, Clarkson TW. Toxic effects of metals. In: Klassen CD, editor. Casarett & Doull's toxicology: the basic science of poisons, 6th ed. New York: McGraw-Hill; 2001. p. 811-67.
4. Jarup L. Cadmium overload and toxicity. Nephrol Dial Transplant 2002; 17 (suppl 2): 35-9.
5. Patrick L. Toxic metals and antioxidants: part II. The role of antioxidants in arsenic and cadmium toxicity. Altern Med Rev 2003; 8:106-18.
6. Satarug S, Moore MR. Adverse health effects of chronic exposure to low-level cadmium in foodstuffs and cigarette smoke. Environ Health Perspect 2004; 112:1099-103.
7. Akesson A, Lundh T, Vahter M, Bjellerup P, Lidfeldt L, Nerbrand C, et al. Tubular and glomerular kidney effects in Swedish women with low environmental cadmium exposure. Environ Health Perspect 2005; 113:1627-31.
8. Sirivarasai J, Kaojarem S, Wanankul W, Deechakwan W, Srisomerarn P. Non-occupational lead and cadmium exposure and blood pressure in Thai men. Asia Pac J Public Health 2004; 16:133-7.
9. Kurihara I, Kobayashi E, Suwazono Y, Uetani M, Inaba T, Oishiz M. Association between exposure to cad-

- mium and blood pressure in Japanese people. *Arch Environ Health* 2004; 59:711-6.
10. Al-Saleh I, Shinwari N, Mashhour A, Mohamed Gel-D, Ghosh MA, Shammasi Z, et al. Cadmium and mercury levels in Saudi women and its possible relationship with hypertension. *Biol Trace Elem Res* 2006; 112:13-29.
 11. Schwartz GG, Il'yasova D, Ivanova A. Urinary cadmium, impaired fasting glucose, and diabetes in the NHANES III. *Diabetes Care* 2003; 26:468-70.
 12. Scott R, Patterson PJ, Burns R, Ottoway JM, Hussain FE, Fell GS, et al. Hypercalciuria related to cadmium exposure. *Urology* 1978; 11:462-5.
 13. Kazantzis G. Renal tubular dysfunction and abnormalities of calcium metabolism in cadmium workers. *Environ Health Perspect* 1979; 28:155-9.
 14. Scott R, Cunningham C, McLelland A, Fell GS, Fitzgerald-Finch OP, McKellar N. The importance of cadmium as a factor in calcified upper urinary tract stone disease prospective 7-year study. *Br J Urol* 1982; 54:584-9.
 15. Jarup L, Elinder CG. Incidence of renal stones among cadmium exposed battery workers. *Br J Ind Med* 1993; 50:598-602.
 16. Pollution Control Department. Cadmium contamination in Mae Tao Creek, Mae Sot District, Tak Province. Bangkok: Thailand Ministry of Natural Resources and Environment; 2004.
 17. National Research for Environmental and Hazardous Waste Management, Chulalongkorn University. Distribution of cadmium and absorption by rice plants in areas nearby the zinc mine in Mae Sot District. Bangkok: Chulalongkorn University; 2005.
 18. Simmons RW, Pongsakul P, Saiyasitpanich D, Klinphoklap S. Elevated levels of cadmium and zinc in paddy soils and elevated levels of cadmium in rice grain downstream of a zinc mineralized area in Thailand: implication for public health. *Environ Geochem Health* 2005; 27:501-11.
 19. Swaddiwudhipong W, Limpatanachote P, Mahasakpan P, Krintratun S, Padungtod C. Cadmium-exposed population in Mae Sot District, Tak Province: prevalence of high urinary cadmium levels in the adults. *J Med Assoc Thai* 2007; 90:143-8.
 20. สมยศ กรินทรทนต์. ระดับแคดเมียมในปัสสาวะและการทำงานของไตในประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีสารแคดเมียมปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมสูง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก. *สารวิจัยเวชสาร* 2548; 2:13-24.
 21. พิสิฐ ลิมปธนโชติ. ความชุกของความผิดปกติของไตในประชากรที่มีระดับแคดเมียมสูง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก. *สารวิจัยเวชสาร* 2550; 4:604-21.

Abstract **Associations between Urinary Cadmium and Hypertension, Diabetes, and Urinary Stones among Adults with Cadmium Exposure, Mae Sot District, Tak Province**
Somyot Krintratun, Witaya Swaddiwudhipong

Mae Sot General Hospital, Tak

Journal of Health Science 2008; 17:259-65.

This paper reported the associations between urinary cadmium and hypertension, diabetes, and urinary stones in an adult population living in cadmium-contaminated areas, Mae Sot District, Tak Province. A total of 795 cadmium-exposed adults were screened for urinary cadmium, urinary calcium, hypertension, diabetes, and urinary stones. The chi-square test was used for comparison between proportions and multiple logistic regression analysis was used to determine the associations between urinary cadmium and hypertension, diabetes, and urinary stones, after adjusting for other co-variables. The mean age of the study persons was 50 years. The overall prevalence rates of hypertension, diabetes, and urinary stones were 33.3 percent, 6.2 percent, and 8.9 percent respectively. The prevalence rates of hypertension, diabetes, and urinary stones were greatest in those with urinary cadmium levels $\geq 15 \mu\text{g/g}$ creatinine. However, The rates of these 3 diseases did not significantly increase with increasing urinary cadmium levels, after adjusting for other co-variables. In this population, risk for hypertension, diabetes, and urinary stones remained uncertain in relation to cadmium exposure. However, since human excessive exposure to cadmium can cause renal dysfunction, cadmium-exposed persons should be screened for other medical conditions relating to nephropathy. Early detection of these disorders and appropriate management may reduce the deterioration of renal damage in the population with cadmium exposure.

Key words: **urinary cadmium, hypertension, diabetes mellitus, urinary stone**