

## ฟอสฟอรัส

พอ.อุปัทม์ ศุภสินธุ์

แผนกโรคไต กองอายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

### ฟอสฟอรัส คือ อะไร

ฟอสฟอรัสเป็นแร่ธาตุชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย ทั้งในภาวะปกติ เพื่อการเจริญเติบโตและในขณะเจ็บป่วย ฟอสฟอรัสจะถูกเก็บอยู่ในกระดูกของคนเรา ประมาณ ร้อยละ 80, อีกร้อยละ 10 อยู่ในกล้ามเนื้อ ส่วนที่เหลือจะอยู่ในเลือด ในรูปของฟอสเฟต

จะเห็นว่าส่วนใหญ่แล้วร่างกายของคนเราเก็บฟอสฟอรัส ไว้ในกระดูก เมื่อยามเราเป็นเด็กและต้องการเติบโต ร่างกายมีความต้องการแคลเซียมและฟอสฟอรัสเพื่อนำไปใช้ในการเสริมสร้างกระดูก ดังนั้นในเด็กจึงต้องการแคลเซียมและฟอสฟอรัสในปริมาณที่มากกว่าผู้ใหญ่เพื่อเอาไปสร้างเป็นเนื้อกระดูกให้โตขึ้นและแข็งแรงขึ้น

ขณะเดียวกันฟอสฟอรัสก็ยังจำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ในร่างกาย เพื่อให้อวัยวะต่างๆทำงานได้ตามปกติ

### ฟอสฟอรัสในอาหาร

ฟอสฟอรัสมีมากในเนื้อ ไข่แดง น้านม เนยแข็ง เครื่องในสัตว์ แมลง ถั่วเมล็ด เมล็ดพืช ถั่วเปลือกแข็ง ธัญพืช น้ำอัดลมประเภทโคล่า และอาหารแปรรูปต่างๆ ในรูปส่วนประกอบของสารกันบูด

### การดูดซึมฟอสฟอรัสทางลำไส้

หลังจากที่เรารับประทานอาหารที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ เช่น เนื้อสัตว์ หรือนม ร่างกายจะดูดซึมฟอสฟอรัสผ่านผนังของลำไส้เล็กภายใต้อิทธิพลของวิตามินดี การดูดซึมจะลดลงหากร่างกายได้รับสารประเภทแคลเซียมหรือยาลดกรดในกระเพาะ

### ไตกับฟอสฟอรัส

เมื่อร่างกายได้รับฟอสฟอรัส จากการดูดซึมผ่านผนังลำไส้ ส่วนหนึ่งของฟอสฟอรัสในเลือดจะถูกขับออกทางปัสสาวะ หากไตไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ฟอสฟอรัสจะสะสมในร่างกาย

## ต่อมพาราไทรอยด์ คือต่อมอะไร

ต่อมพาราไทรอยด์ เป็นต่อมที่สร้าง "พาราไทรอยด์ฮอร์โมน" มีทั้งหมด 4 ต่อม อยู่ข้างต่อมไทรอยด์และมีขนาดเล็กมาก พาราไทรอยด์ฮอร์โมนที่ถูกสร้างขึ้นมา มีหน้าที่ในการรักษาสมดุลของแคลเซียมและฟอสฟอรัส ได้แก่ การดูดซึมของแคลเซียมและฟอสฟอรัสที่ผนังลำไส้ หรือ การขับทิ้งทางไต กล่าวคือ ถ้าระดับฟอสฟอรัสในเลือดสูง ไตจะทิ้งฟอสฟอรัสมากขึ้น หรือถ้าหากไตไม่สามารถขับทิ้งได้ ฮอร์โมนนี้จะไปดึงแคลเซียมออกมาจากกระดูกแทน ต่อมนี้อีกการทำงานควบคู่ไปกับ วิตามิน ดี

## ผลเสียของการมีฟอสฟอรัสในเลือดสูง

1. อาการคันตามผิวหนัง ฟอสฟอรัสที่มีมากในเลือดไปสะสมตามเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง ทำให้เกิดอาการคันตามผิวหนังได้ง่าย

2. กระดูกบางและเปราะ

เมื่อไตทำหน้าที่ลดลง การขับฟอสฟอรัสจะน้อยลงทำให้เกิดการสะสมของฟอสฟอรัสมากขึ้นในหลอดเลือด ร่างกายจะตอบสนองโดยการนำแคลเซียมมาจับกับฟอสฟอรัส หากระดับของแคลเซียมในเลือดไม่พอ จะเกิดการกระตุ้นต่อมพาราไทรอยด์ ทำให้แคลเซียมละลายออกมาจากกระดูก จนในที่สุดเนื้อกระดูกจะบางลง เปราะและหักง่าย (รูปที่ 1)



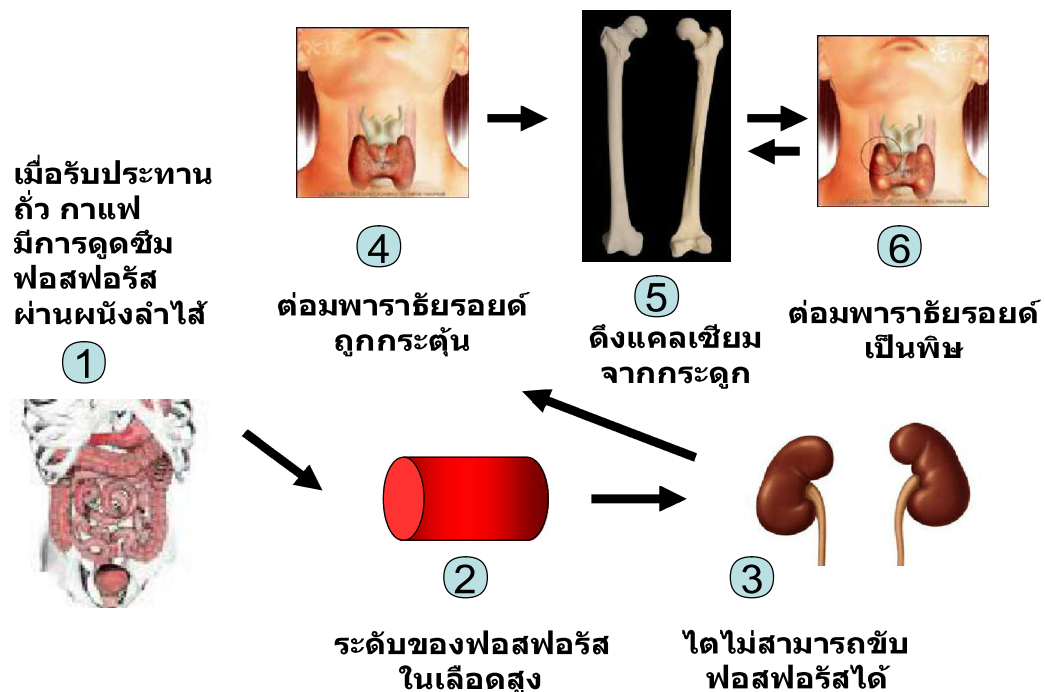
รูปที่ 1 เปรียบเทียบภาพถ่ายทางรังสี ของคนปกติ และ ผู้ป่วยที่มีภาวะต่อมพาราไทรอยด์เป็นพิษ

3. หลอดเลือดแดงแข็ง เกิดจากการตกตะกอนของแคลเซียมกับฟอสฟอรัส เหมือนกับการเกิดตะกรันในท่อน้ำทิ้ง ซึ่งการเกาะของแคลเซียมนี้มักเกิดตามหลอดเลือดหัวใจหรือหลอดเลือดที่ไข้ฟอกเลือดทำให้อุดตันได้ง่าย (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 หลอดเลือดที่ไข้แห่งเข็มของผู้ป่วยฟอกเลือด มีการอักเสบเรื้อรังจากตะกอนของแคลเซียมและฟอสเฟตเกาะ

4. มีก้อนแคลเซียมเกาะตามเนื้อเยื่อต่างๆทำให้มีแผลเรื้อรัง



รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนของการมีฟอสฟอรัสคั่งในเลือดจนเกิดโรคแทรกซ้อนตามมา

## จะป้องกันการคั่งของฟอสฟอรัสในเลือดได้อย่างไร

เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดภาวะ การคั่งของฟอสฟอรัสในเลือด ที่จะนำไปสู่โรคของต่อมพาราไทรอยด์ชนิดทุติยภูมิ, การเกิดตะกอนแคลเซียมที่ผนังหลอดเลือดแดง และการเกิดก้อนแคลเซียมจับตามเนื้อเยื่อ ผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม หรือ ได้รับการรักษาด้วยการล้างไตทางช่องท้องควรปฏิบัติดังนี้

1. ควบคุมปริมาณของฟอสฟอรัสในอาหาร ปริมาณฟอสฟอรัสที่แนะนำ คือ ระหว่าง 800 – 1,000 มิลลิกรัมต่อวัน (ตารางที่ 1) โดยรักษาระดับ ฟอสฟอรัส ในเลือดไม่เกิน 5.5 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรอาหารที่มีองค์ประกอบของแคลเซียมมาก เช่น ปลาเล็ก ปลาน้อย กบ แมลง หรือมีโปรตีนมาก เช่น เนื้อสัตว์ ไข่ นม หรือ ธัญพืชต่างๆ จะมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงตามกันไปด้วย ดังนั้นหากรับประทานเนื้อสัตว์ในขนาดที่สูงมากจนเกินพอดี ให้ใช้วิธีลดขนาดของเนื้อสัตว์ที่บริโภคลง ก็จะเป็นวิธีการแก้ไขได้ในระดับหนึ่ง แต่ต้องไม่ให้เกิดภาวะขาดสารอาหาร

2. การรับประทานยาที่จับฟอสฟอรัสในทางเดินอาหารได้แก่ แคลเซียมเม็ด หรือ อะลูมินัม

แคลเซียมเม็ด

- ชนิดของแคลเซียม ที่มีขายในประเทศไทยและแนะนำให้ใช้ในผู้ป่วยได้แก่ แคลเซียม คาร์บอเนต มีตั้งแต่ขนาด 350 ถึง 1500 มิลลิกรัมต่อเม็ด แคลเซียม อะซิเตด มีขนาด 500 ถึง 1000 มิลลิกรัมต่อเม็ด

- วิธีการรับประทานแคลเซียม

ควรรับประทานยาในปริมาณระหว่าง 350 - 1500 มิลลิกรัม ต่อมื้ออาหาร ขึ้นกับระดับของแคลเซียมในเลือด (ระดับของแคลเซียมในเลือดไม่ควรเกิน 10.5 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) วิธีการรับประทานยาที่ถูกต้องคือ รับประทานพร้อมกับอาหารมื้อแรกที่ จะช่วยลดการดูดซึมฟอสฟอรัสจากลำไส้เข้าสู่หลอดเลือดได้ การรับประทานยาหลังอาหารจะไม่ช่วยลดระดับของฟอสฟอรัสในเลือด กลับจะไปเพิ่มระดับของแคลเซียมในเลือดมากเกินไป ก่อให้เกิดผลเสียเช่น ตะกอนแคลเซียมจับผนังหลอดเลือดได้

- คุณสมบัติของแคลเซียมเม็ดแต่ละชนิด

แคลเซียม คาร์บอเนต ให้ปริมาณของแคลเซียมที่มากกว่า ราคาถูก เกิดท้องอืดได้ แคลเซียม อะซิเตด ให้ปริมาณของแคลเซียมที่ต่ำกว่า แต่แคลเซียมชนิดนี้จะจับตัวกับฟอสฟอรัสในกระเพาะอาหารได้ดีกว่า ไม่ค่อยทำให้ท้องอืดแต่ มีราคาแพงกว่า

อะลูมินัม เป็นโลหะหนักมีคุณสมบัติในการจับกับฟอสฟอรัสในทางเดินอาหารได้ดีมาก แต่ในขณะเดียวกันก็ถูกดูดซึมเข้าไปในเลือดได้และไปสะสมตามอวัยวะต่างๆ เช่น ในสมอง ทำให้เกิดความจำเสื่อม หรือในกระดูกทำให้กระดูกเสื่อมได้ จึงนิยมให้ให้ขนาด 2 -3

เม็ดพร้อมอาหารค่ำแรก เป็นระยะเวลาสั้นๆ 1-2 สัปดาห์ปลั้วจึงกลับไปใช้แคลเซียมเหมือนเดิม

### **3. การฟอกเลือดให้เพียงพอหรือฟอกเลือดให้มากเกินไป**

การฟอกเลือดด้วยการใช้ตัวกรอง สามารถนำเอาฟอสฟอรัสออกจากเลือดได้เพียงร้อยละ 30 ของความสามารถของตัวกรองที่ใช้เท่านั้น การทำการฟอกเลือดให้เพียงพอ เช่น สามครั้งต่อสัปดาห์จะช่วยลดระดับฟอสฟอรัสได้มาก แต่ถ้าทำสามครั้งแล้วยังไม่ได้อะไร การทำ 4-6 ครั้งต่อสัปดาห์ช่วยรักษาภาวะฟอสฟอรัสคงที่ได้แน่นอน

### **4. การผ่าตัดเอาต่อมพาราไทรอยด์ที่เป็นพิษออก**

หากระดับฟอสฟอรัสในเลือดสูงนานๆ ต่อมพาราไทรอยด์จะทำงานผิดปกติ จนถ้าวัดระดับได้สูงเกิน 1000 พิโคกรัมต่อเดซิลิตร ผู้ป่วยอาจได้รับคำแนะนำให้ไปรับการตรวจทางรังสีเพื่อดูขนาดของต่อม ถ้าต่อมโตมากเพียงต่อมเดียว แพทย์อาจใช้แอลกอฮอล์ฉีดเข้าต่อม แต่ถ้าโตหลายต่อมต้องผ่าตัดเอาต่อมเกือบทั้งหมดออก ถึงแม้จะได้รับการผ่าตัดเอาต่อมออกแล้ว ผู้ป่วยมีสิทธิ์เป็นกลับซ้ำได้หากไม่ระวังระดับของฟอสฟอรัสต่อไป

### **สรุป**

ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีแนวโน้มของฟอสฟอรัสสูงในเลือดอยู่แล้ว การที่มีฟอสฟอรัสสูงนานๆ ทำให้เกิดหลอดเลือดแดงแข็งตัวและแก้ไขไม่ได้ วิธีที่ดีที่สุด คือ หลีกเลี่ยงอาหารที่มีฟอสฟอรัสสูงๆ ทานแคลเซียมพร้อมอาหารค่ำแรก และ ฟอกเลือดให้สม่ำเสมอและเพียงพอจะช่วยลดความพิการของหลอดเลือดได้

**ตารางที่ 1: ตัวอย่างปริมาณฟอสฟอรัสในอาหารที่พบบ่อย**

<b>อาหาร (100 กรัม, ประมาณ 6 ช้อนโต๊ะ )</b>	<b>ปริมาณฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)</b>
ข้าวโพดเหลืองต้ม	92
ข้าวโพด	360
ลูกเดี๋ยย	148
เวเฟอร์	55
นมผง ชีรีแลค	360-400
งาดำ	570
เต้าหู้ขาว แข็ง	62
เต้าหู้ขาวอ่อน	190
เต้าหู้เหลือง	178
ถั่ว	400-600
ฟองเต้าหู้	494
ถั่วพิตตาชิโอ	500
เต้าหู้ทอด	522
ถั่วงอก ถั่วฝักยาว	< 50
ถั่วลันเตา สะตอ ข้าวโพดอ่อน	< 50
พุททะเล	402
ปลาซาร์ดีน	430
ปลาร้า	400
ปลาจาระเม็ดทอด	325
ปลาช่อนย่าง	306
ปลาร้าต้ม	325-379
ปูอัด	282
ไข่ต้ม	400-500
เห็ดหูหนูแห้ง	253
ไข่เจียวหั่นฝอย	313
เห็ดหอมแห้ง	377

แย้แห้ง	1129
กบ - กระดุกย่าง	2045
ลูกอ๊อด	424
เขียด	671
อึ่งอ่าง	616
แย้ย่าง	2030
เบคอนอบไมโครเวฟ	480-533
เต้าหู้หนึ่ง	195
กุ้งเผา	635
ปลาเส้น, ลูกชิ้น / ปลาแผ่น / ฮี้อก้วย	138
กุ้งแห้งทอดกรอบ	703
ปลาริวกิว / ปลาทูหวาน	258
ปลาชามอน, แอดแลนติก,	233
กุ้ง, ลูกชิ้น, ทอด	170
ปลา, ลูกชิ้น, ลวก	101
ปลา, ลูกชิ้น, ทอด	114
นมข้นหวาน	205
นมวัว	99
นมวัว, ไม่มีไขมัน	92
นมแพะ	118
ยาคุลท์	47
ไอศกรีม, ธรรมชาติ	110