



## Contamination of heavy metals (chromium, cadmium, lead, mercury) and arsenic in orthodontic elastomeric chains

**Rudee Surarit**

Associate Professor  
Department of Oral Biology,  
Faculty of Dentistry, Mahidol University

**Withaya Wasumaetharatsamee**

Resident Orthodontics  
Faculty of Dentistry, Mahidol University

**Somporn Raungpaka**

Clinical Professor  
Department of Orthodontics,  
Faculty of Dentistry, Mahidol University

**Passiri Nisalak**

Associate Professor  
Department of Orthodontics,  
Faculty of Dentistry, Mahidol University

**Poompada Jaochakarasiri**

Assistant Professor  
Department of Orthodontics,  
Faculty of Dentistry, Mahidol University

**Abstract**

**Objective:** The purpose of this study was to investigate whether any heavy metals, such as Chromium (Cr), Cadmium (Cd), Lead (Pb), Mercury (Hg) or Arsenic (As) contaminated or are released from orthodontic elastomeric chains.

**Materials and methods:** Three shades (clear, yellow and pink), open configuration elastomeric chains from Dynaflex® (Dynaflex Company, St. Louis, MO, USA) and Chuang Xin Power chain® (PR China) were used as test samples in this study. The study consisted of two parts. Part I: the amount of heavy metal released from elastomeric chains was studied. Forty loops of elastomeric chain from three shades of Dynaflex® and Chuang Xin Power chain® were cut and kept in artificial saliva for 28 days. All test samples were passed through 84 cycles of pH-cycling and 980 cycles of thermo-cycling to mimic the oral environment of 28 days. After completing all processes, artificial saliva was collected for analysis of heavy metal (Cr, Cd, Pb, Hg and As) by atomic absorption spectrophotometer (AAS). Part II: The amount of heavy metals in elastomeric chains was determined by burning directly in a flame atomic absorption spectrophotometer according to the standard method of American Society for Testing and Materials ASTM D4075-06.

**Results:** No heavy metal was found to be released from any test sample during the 28 days test period. The clear elastomeric chains had the highest amount of Cd and Pb among the three tested shades from both brands. The level of all metals was found to be lower than the upper tolerance level recommended by WHO/FAO.

**Conclusion:** The study showed that the amount of heavy metals and arsenic in orthodontic elastomeric chains of clear, yellow and pink color of both Dynaflex® and Chuang Xin Power® brands was lower than the safety level recommended by WHO/FAO.

**Key words:** Elastomeric chains, Heavy metal

**Correspondence author:****Rudee Surarit**

Associate Professor  
Department of Oral Biology,  
Faculty of Dentistry, Mahidol University  
6 Yothi Street, Ratchathewi,  
Bangkok 10400, Thailand.

Tel: 02-2007849-51

Fax: 02-2007848

E-mail: rudee.sur@mahidol.ac.th

Research grant: -

Received: 29 ธันวาคม 2554

Accepted: 5 กันยายน 2555

# การปนเปื้อนของโลหะหนัก โครเมียม แคดเมียม ตะกั่วปรอท และ สารหนู ในโซ่อีลาสโตเมอร์จัดฟัน

## ฤดี สุราฤทธิ์

รองศาสตราจารย์

ภาควิชาชีววิทยาช่องปาก

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

## วิทยา วสุเมธารัตน์

นักศึกษาหลักสูตรทันตแพทย์ประจำบ้าน

สาขาทันตกรรมจัดฟัน มหาวิทยาลัยมหิดล

## สมพร เรืองผกา

ศาสตราจารย์คลินิก

ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

## พาสินี นิสาลักษณ์

รองศาสตราจารย์

ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

## ภูมิภา จาวจกรศิริ

ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อหาโลหะหนัก ได้แก่ แคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว ปรอท และ สารหนู ที่อาจปนเปื้อนหรือปลดปล่อยจากโซ่อีลาสโตเมอร์ที่ใช้สำหรับการจัดฟัน **วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา:** ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือโซ่อีลาสโตเมอร์ โครงรูปเปิด 3 สี (สีใส สีเหลือง และสีชมพู) ยี่ห้อ Dynaflex® (Dynaflex Company, St Louis, MO, USA) และ Chuang Xin Power chain® (PR China) ในการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นการหาปริมาณโลหะหนัก ที่ปลดปล่อยออกมาจาก โซ่อีลาสโตเมอร์ นำโซ่อีลาสโตเมอร์จำนวน 40 วง มาตัดและแช่ในน้ำลายเทียมเป็นเวลา 28 วัน ทุกตัวอย่างจะผ่านกระบวนการ วัฏจักรพีเอช และวัฏจักรความร้อน เพื่อจำลองสภาพให้เสมือนอยู่ในช่องปาก เป็นเวลา 28 วัน หลังจากกระบวนการสิ้นสุด นำน้ำลายเทียมไปตรวจหาโลหะหนัก (แคดเมียม, โครเมียม, ตะกั่ว, ปรอท และ สารหนู) ด้วยเครื่องอะตอมมิก- แอ็บซอร์บชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักที่เป็นส่วนประกอบในโซ่อีลาสโตเมอร์ โดยวิธีการเผาโดยตรงในเครื่อง เพลมอะตอมมิกแอ็บซอร์บชัน สเปกโตร โฟโตมิเตอร์เพื่อดูการปนเปื้อนของ โลหะหนัก ตามวิธีมาตรฐานของสมาคมวิชาชีพสหรัฐอเมริกาเพื่อการทดสอบ และวัสดุ ASTM D4075-06

**ผลการศึกษา:** พบว่าไม่มีโลหะหนักปลดปล่อยออกมาจากโซ่อีลาสโตเมอร์ จัดฟันทั้งสองยี่ห้อในช่วงเวลาทดสอบ 28 วัน โซ่อีลาสโตเมอร์สีใสของทั้ง 2 ยี่ห้อ มีปริมาณ แคดเมียม และ ตะกั่ว มากที่สุดในจำนวน 3 สีที่ทำการทดลอง ปริมาณโลหะหนักที่พบอยู่ในระดับต่ำกว่าที่เสนอแนะไว้โดยองค์การอนามัยโลก และองค์การอาหารและยา

**บทสรุป:** โซ่อีลาสโตเมอร์จัดฟันของทั้งสองบริษัท คือ Dynaflex® และ Chuang Xin Power chain® ทั้ง 3 สี มีปริมาณโลหะหนักในระดับต่ำกว่าระดับความปลอดภัย ที่เสนอแนะไว้โดยองค์การอนามัยโลกและองค์การอาหารและยา

**รหัสคำ:** โซ่อีลาสโตเมอร์, โลหะหนัก

## ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

ฤดี สุราฤทธิ์

รองศาสตราจารย์

ภาควิชาชีววิทยาช่องปาก

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

6 ถ. โยธี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์: 02-2007849-51

โทรสาร: 02-2007848

อีเมล: rudee.sur@mahidol.ac.th

แหล่งเงินทุน: -

วันรับเรื่อง: 29 December 2011

วันยอมรับการตีพิมพ์: 5 September 2012