

คณะผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ผงนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์จากกระดูกวัว ด้วยวิธีการบดย่อยแบบสั่นแล้วทำการวิเคราะห์ด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ และทำการหาส่วนประกอบทางเคมีด้วยเทคนิคการวัดการกระจายของรังสีเอกซ์ พบว่า ลักษณะรูปร่างอนุภาคนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์เป็นแบบเข็ม ด้วยขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 100 นาโนเมตร เมื่อใช้เวลาในการบด 2 ชั่วโมง 4 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีแบบอย่างการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์สอดคล้องเป็นอย่างดีกับแบบอย่างการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ จากแฟ้มข้อมูลหมายเลข 9-432 ของไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่บริสุทธิ์ และมีอัตราส่วนต่อ โมลของ แคลเซียมต่อฟอสเฟส (Ca/P) เท่ากับ 1.66 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากผงไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่บริสุทธิ์ คือ 1.67 และจากการวิเคราะห์ด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน สามารถยืนยันถึงขนาดและรูปร่างของผงนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์ได้เป็นอย่างดี และจากการวัดรัศมีของวงกลมที่เล็กที่สุด 3 วงของแบบอย่างการเลี้ยวเบนของ polycrystal ring ของอนุภาคนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์ พบว่ามีค่าของระยะห่างระหว่างระนาบ (d-spacing) เท่ากับ 3.51 2.067 และ 1.28 สอดคล้องกับ d_{201} d_{113} และ d_{423} ของโครงสร้างผลึกแบบเฮกซะโกนอลของไฮดรอกซีอะพาไทต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ ภาพจากกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องผ่านยังสามารถเห็นขอบของแลตทิต ซึ่งเมื่อวัดระยะห่างแล้วได้เท่ากับ 0.82 และ 0.53 นาโนเมตร ซึ่งสอดคล้องกับระนาบ [100] และ [101] ของผลึก ไฮดรอกซีอะพาไทต์ และวิธีการบดย่อยแบบสั่นยังเป็นกระบวนการที่สามารถผลิตผงนาโนซิลิกาจากแกลบที่มีราคาถูกและได้ปริมาณมากในเวลาอันสั้น โดยหลังการบดย่อยแบบสั่นเป็นเวลา 4 ชั่วโมง และเผาไล่สารประกอบของคาร์บอนออกไปแล้วจะได้ผงนาโนซิลิกาที่มีความบริสุทธิ์มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ทำให้สามารถยืนยันได้ว่าวิธีการบดย่อยแบบสั่นนี้ เป็นกระบวนการที่สามารถผลิตผงนาโนที่มีคุณภาพดีได้ในปริมาณมากและมีราคาถูก

ในการประดิษฐ์วัสดุทดแทนกระดูกมนุษย์ ได้ทำการหาเงื่อนไขของการเผาที่ที่ดีที่สุด โดยนำผงนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์มาอัดเม็ด แล้วทำการเผาที่อุณหภูมิ 1150 องศาเซลเซียส 1200 องศาเซลเซียส 1250 องศาเซลเซียส และ 1300 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งจากผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของชิ้นงานตัวอย่างที่ได้ พบว่าการเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส เป็นเงื่อนไขในการเผาที่ดีที่สุด คือ ชิ้นงานตัวอย่างมีความแน่นตัวสูง มีความหนาแน่นและความทนทานต่อการกดอัดมากที่สุด และจาก ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราดแสดงให้เห็นว่าชิ้นงานตัวอย่างมีขนาดของเกรนโดยส่วนใหญ่อยู่ในระดับนาโนเมตร คณะผู้วิจัยจึงประดิษฐ์ตัวอย่างวัสดุสำหรับฝังปลูกในกระดูกชนิด เซรามิกไฮดรอกซีอะพาไทต์แบบมีรูพรุนนาโน โดยใช้ผงโพลีไวนิลแอลกอฮอล์เป็นสารที่ทำให้เกิดรูพรุนแล้วใช้การบดย่อยแบบสั่นทำให้เกิดเป็นผงผสมนาโน อัดขึ้นรูปและเผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส พบว่าตัวอย่างที่ได้มีความพรุนอยู่ในระดับ 64.6 ± 1.4 เปอร์เซ็นต์ ด้วยโครงสร้างที่เป็นรูพรุนต่อเนื่องในสามมิติและมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูพรุนเล็กกว่า 100 นาโนเมตร ซึ่งจากค่าความทนทานต่อการกดอัด 14.7 ± 3.2 เมกะปาสกาล ทำให้มีศักยภาพในการนำไปรักษาโรคกระดูกบกร่องได้ และยังเชื่อว่าการเกิดรูพรุนนาโนในเซรามิกจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเป็นอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายยาได้อีกด้วย