

ความแม่นยำของการสแกนดิจิทัลตามรูปทรงของสแกนบอดี และความแม่นยำของการซ้อนทับไลบรารีตามความสูงที่เปิดในช่องปาก

Accuracy of implant digital scans with different intraoral scanbody shapes and library merging according to different oral exposure height

Jeong B, Lee Y, Hong SJ และคณะ · ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยคยองฮี
J Korean Acad Prosthodont 2021;59(1):27-35 · เผยแพร่ภายใต้สัญญาอนุญาต CC BY-NC

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

ปัจจุบันการพิมพ์ปากแบบดิจิทัลด้วยสแกนบอดี (Scanbody) ถูกนำมาใช้ในงานรากฟันเทียมอย่างแพร่หลาย แต่ยังมีงานวิจัยเกี่ยวกับผลของ "รูปทรงสแกนบอดี" ต่อความแม่นยำค่อนข้างน้อย งานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายสองข้อ คือ (1) เปรียบเทียบความแม่นยำของการสแกนดิจิทัลเมื่อใช้สแกนบอดีที่มีรูปทรงต่างกัน และ (2) เปรียบเทียบความแม่นยำของการซ้อนทับไลบรารี (Library merging) ตามความสูงของสแกนบอดีที่โผล่พ้นเหงือกในช่องปาก

วัสดุและวิธีการ

ผู้วิจัยลบฟันซี่ที่ 36 ออกจากเดนติฟอร์ม สแกนด้วยโมเดลสแกนเนอร์ แล้วพิมพ์แบบจำลองหลัก (master model) ด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ จากนั้นฝังรากฟันเทียมชนิด internal hex ในตำแหน่งที่เหมาะสม

การทดลองที่ 1 — เปรียบเทียบรูปทรงสแกนบอดี 3 แบบ

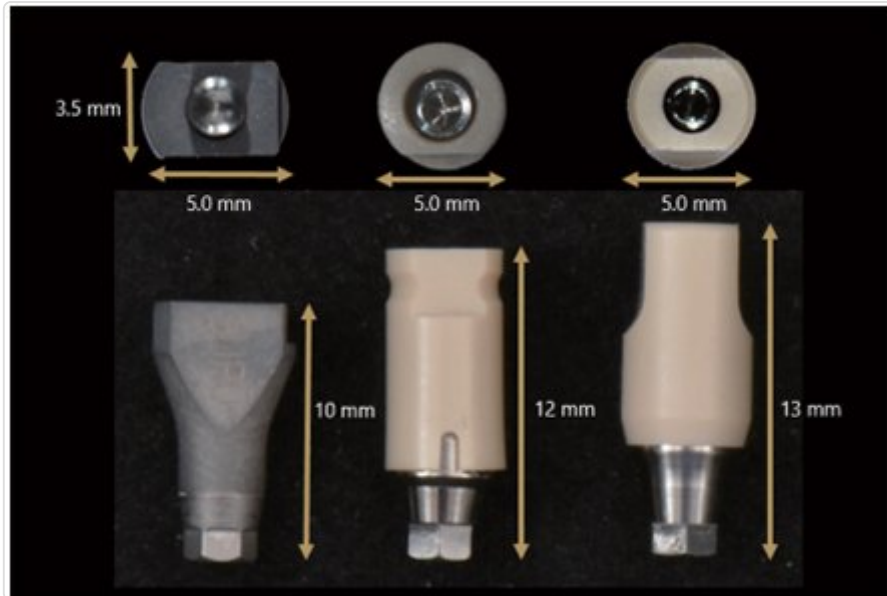
ใช้สแกนบอดี 3 ชนิด (เรียกว่า A, B, C) ที่มีขนาดและรูปทรงต่างกัน ชันยึดด้วยแรง 15 N สแกนด้วยโมเดลสแกนเนอร์เพื่อสร้างไฟล์อ้างอิง (กลุ่มควบคุม) จากนั้นสแกนด้วยเครื่องสแกนในช่องปาก (intraoral scanner) ชนิดละ 10 ครั้ง (กลุ่มทดลอง) แล้วนำมาซ้อนทับเพื่อวัด 1) ค่าเบี่ยงเบนระยะของจุดที่กำหนด (ΔD) และ 2) ค่าเบี่ยงเบนเชิงมุมของแกนหลัก (ΔA)



รูปที่ 1 — แบบจำลองหลักที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ

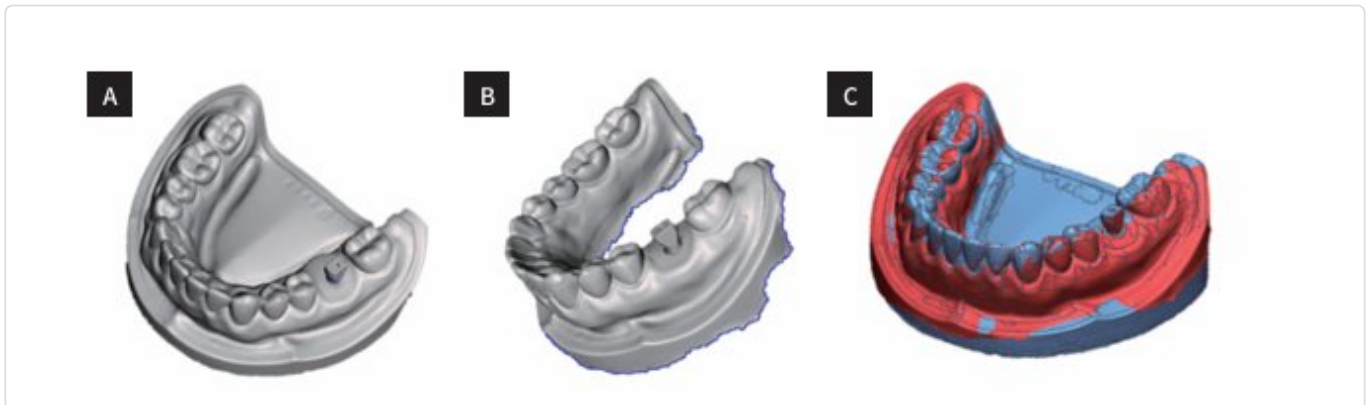


รูปที่ 2 — รากฟันเทียม internal hex ที่ฝังบริเวณฟันซี่ 36



รูปที่ 3 — สแกนบอดีทั้ง 3 ชนิดที่ใช้ในการทดลอง · A: ไทเทเนียม สูง 10 มม. ทรงสี่เหลี่ยมคางหมู มีผิวเรียบ 3 ด้าน · B: PEEK สูง 12 มม. ทรงกระบอก มีผิวเรียบ 1 ด้าน · C: PEEK สูง 13 มม. ทรงกระบอก มีผิวเรียบสมมาตร 2 ด้าน

สแกนบอดี	วัสดุ	ความสูง	ลักษณะเด่น
A	Titanium	10 mm	สี่เหลี่ยมคางหมู · ผิวเรียบ 3 ด้าน
B	PEEK	12 mm	ทรงกระบอก · ผิวเรียบ 1 ด้าน
C	PEEK	13 mm	ทรงกระบอก · ผิวเรียบสมมาตร 2 ด้าน

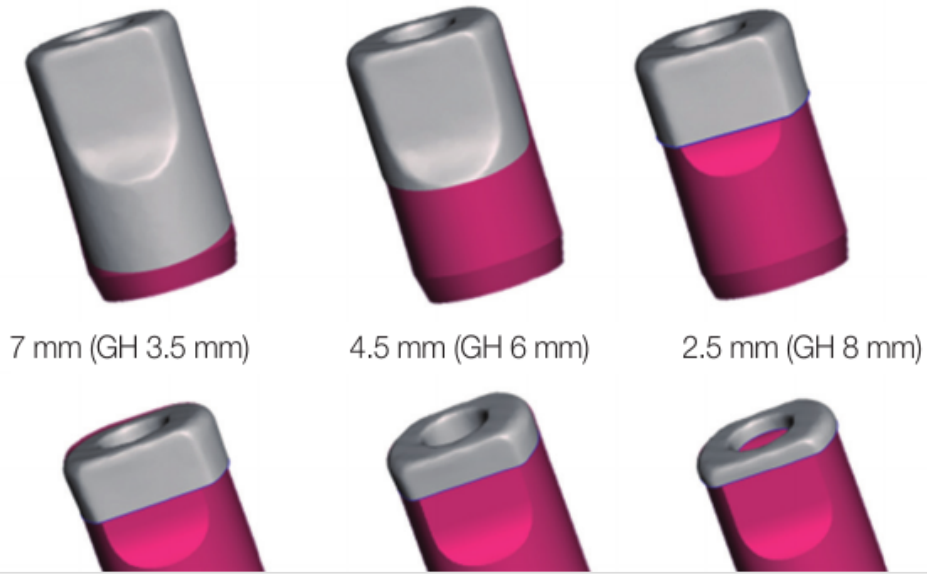


รูปที่ 4 — (A) ไฟล์อ้างอิงจากโมเดลสแกนเนอร์ (B) ไฟล์สแกนในช่องปาก (C) การซ้อนทับไฟล์อ้างอิงและไฟล์ทดสอบ

การทดลองที่ 2 — ความสูงที่เปิดในช่องปาก

เพื่อดูผลของความสูงสแกนบอดีที่ไฟล์พื้นเหนือความแม่นยำของการซ้อนทับไลบรารี ผู้วิจัยตัดข้อมูลสแกนเป็น 6 ระดับความสูง คือ 7, 4.5, 2.5, 1.5, 1.0 และ 0.5 มม. (สอดคล้องกับความสูงเหงือก GH 3.5–10 มม.) แล้วใช้ข้อมูลที่ความสูง 7 มม. (เปิดเต็มที่) เป็นกลุ่มควบคุม

posure
nm

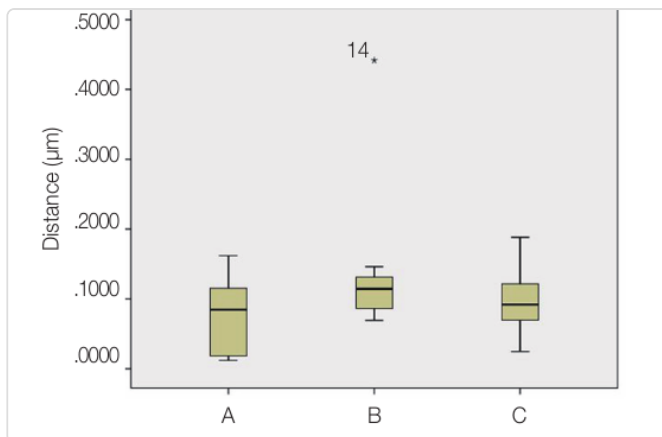


รูปที่ 5 — ข้อมูลแกนของสแกนบอร์ดที่ความสูงต่างกัน 6 ระดับ ซ้อนทับกับไฟร์ไลออร์รี

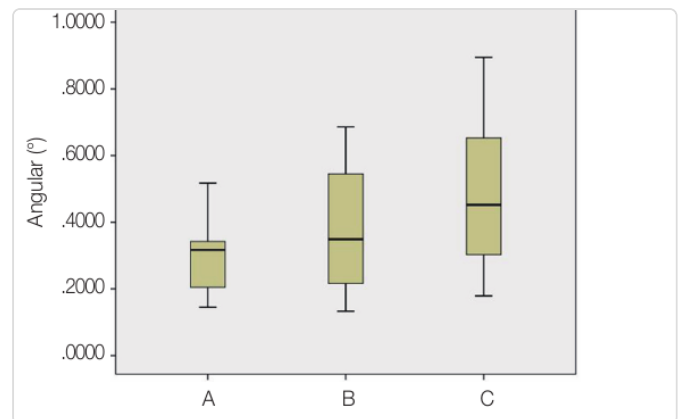
ผลการศึกษา

1. รูปทรงสแกนบอร์ดไม่ทำให้ความแม่นยำต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเบี่ยงเบนระยะ (ΔD) เฉลี่ย: A = 76.6 μm , B = 141.8 μm , C = 97.6 μm — ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทุกคู่ (A-B: P=.278, B-C: P=.568, C-A: P=.711) เช่นเดียวกัน ค่าเบี่ยงเบนเชิงมุม (ΔA) เฉลี่ย: A = 0.303°, B = 0.389°, C = 0.478° — ก็ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (A-B: P=.568, B-C: P=.546, C-A: P=.112)



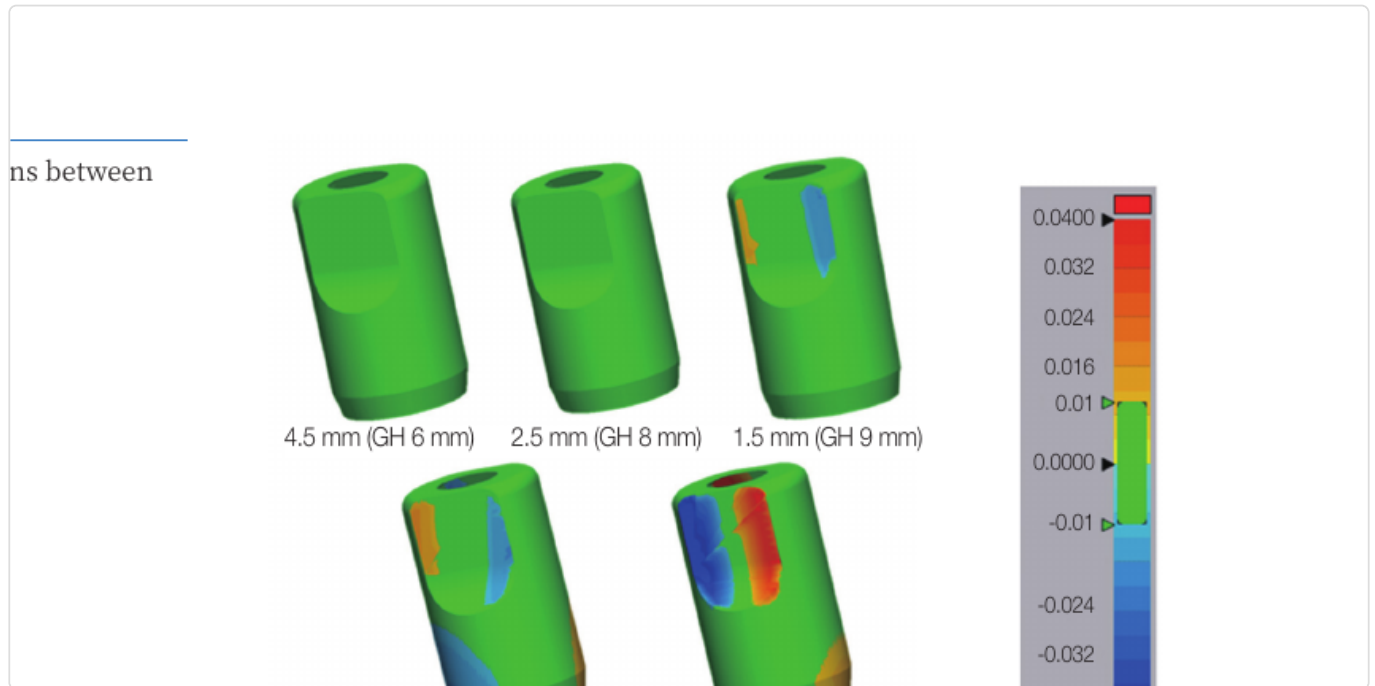
รูปที่ 6 — ค่าเบี่ยงเบนระยะของสแกนบอร์ด A, B, C



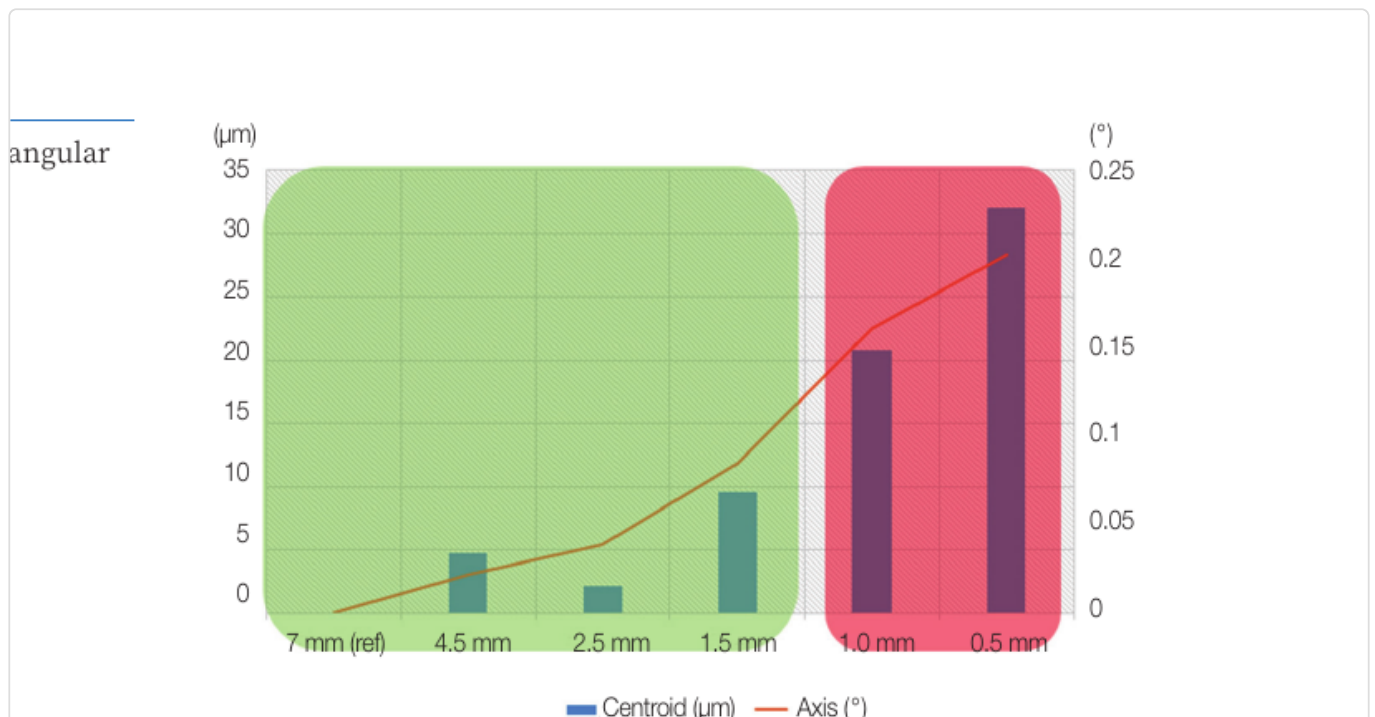
รูปที่ 7 — ค่าเบี่ยงเบนเชิงมุมของสแกนบอร์ด A, B, C

2. ยิงสแกนบอดีโฟลสูง ความแม่นยำดีขึ้น

การซ้อนทับไลบรารีมีความแม่นยำสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่สแกนบอดีโฟลพื้นเหงือกสูง (GH 4.5) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่โฟลน้อย (GH 0.5) ($P < .05$) เมื่อความสูงลดลง ทั้งค่าเบี่ยงเบนระยะและเชิงมุมเพิ่มขึ้น โดยที่ความสูง 4.5 มม. มีค่าเบี่ยงเบนเพียง 4.7 μm และ 0.02° แต่ที่ความสูงต่ำสุด 0.5 มม. ค่าเบี่ยงเบนเพิ่มเป็น 32 μm และ 0.2°



รูปที่ 8 — แผนที่สีแสดงค่าเบี่ยงเบน (สีเขียว = อยู่ในเกณฑ์ $\leq 10 \mu\text{m}$) · กลุ่ม 4.5 และ 2.5 มม. อยู่ในเกณฑ์ ส่วน 1.5, 1.0, 0.5 มม. เกินเกณฑ์



รูปที่ 9 — กราฟแสดงค่าเบี่ยงเบนระยะและเชิงมุมตามความสูงที่เปิดของสแกนบอดี

ข้อสรุปสำคัญ

- รูปทรงของสแกนบอดีไม่ส่งผลต่อความแม่นยำของการสแกนอย่างมีนัยสำคัญ — ทั้งทรงสี่เหลี่ยมคางหมูและทรงกระบอกให้ผลใกล้เคียงกัน

- ความสูงที่ไฟล์ฟันเหงือกยิ่งมาก ความแม่นยำของการซ้อนทับไลบรารียิ่งสูงขึ้น

- ควรให้สแกนบอดีเปิดในช่องปากอย่างน้อย 1.5 มม. เพื่อการซ้อนทับไลบรารีที่เหมาะสม หากน้อยกว่านั้น ค่าความคลาดเคลื่อนอาจเกิน 20 μm

ความหมายต่อการทำงานจริง

งานวิจัยนี้ชี้ว่า ในการพิมพ์ปากดิจิทัลสำหรับรากฟันเทียม สิ่งที่สำคัญกว่ารูปร่างของสแกนบอดีคือ **ตำแหน่งและความสูงที่สแกนบอดีไฟล์ฟันเหงือก** กทันตแพทย์จึงควรเลือกความสูงสแกนบอดีที่เหมาะสมและตรวจสอบให้สแกนบอดีเปิดเพียงพอ (อย่างน้อย 1.5 มม.) เพื่อให้ได้ตำแหน่งรากฟันเทียมที่แม่นยำและลดการแก้งานบูรณะ

ที่มา: Jeong B, Lee Y, Hong SJ, Paek J, Noh K, Pae A, Kim HS, Kwon KR. Accuracy of implant digital scans with different intraoral scanbody shapes and library merging according to different oral exposure height. J Korean Acad Prosthodont 2021;59(1):27-35. <https://doi.org/10.4047/jkap.2021.59.1.27> — เผยแพร่ภายใต้สัญญาอนุญาต Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC) 4.0 · เอกสารนี้เป็นบทสรุปเพื่อการศึกษา ไม่ใช่การแปลฉบับเต็ม