

trùng (nhiễm khuẩn huyết: 30%; nhiễm khuẩn hô hấp: 19%; nhiễm khuẩn vết thương: 19%); nghiên cứu này cũng cho thấy trong số những người bệnh nhiễm *P. aeruginosa* kháng carbapenem thì nhóm nhiễm *P. aeruginosa* sinh enzyme carbapenemase có tỉ lệ tử vong cao hơn nhóm nhiễm *P. aeruginosa* không sinh enzyme carbapenemase, sự khác biệt giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê [3]. Nghiên cứu chúng tôi cho thấy tỉ lệ các chủng *P. aeruginosa* đa kháng kháng sinh rất cao (65,1%), cao hơn so với nghiên cứu của Shambel Araya (58,9%) tại Ethiopia và Sara Shbaita tại Palestine (58,4%) [2], [8]. Nhiễm khuẩn bởi MDR *P. aeruginosa* có thể dẫn tới kéo dài thời gian điều trị, tăng chi phí điều trị và tỉ lệ tử vong cao, đặc biệt với người bệnh trong tình trạng nặng điều trị tại khoa Hồi sức tích cực [4].

## V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy *P. aeruginosa* gây bệnh phân lập được nhiều nhất ở người bệnh >60 tuổi, bệnh phẩm hô hấp dưới. *P. aeruginosa* có tỉ lệ kháng cao với nhiều kháng sinh bao gồm carbapenem và fluoroquinolone, tỉ lệ các chủng đa kháng kháng sinh cao ở mức báo động. Nghiên cứu này cho thấy sự cần thiết phát triển các phác đồ hiệu quả để điều trị nhiễm khuẩn bởi *P. aeruginosa* và cần thiết tìm ra các biện pháp để hạn chế sự lan truyền các chủng *P. aeruginosa* đa kháng kháng sinh.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. X. Y. Li, et al., The Distribution, Drug Susceptibility, and Dynamic Trends of *Pseudomonas aeruginosa* Infection in a Tertiary Hospital in China During 2016–2022. *Infect Drug Resist* (2023). 16, 3525–3533.
2. S. Shbaita, et al., Antibiotic resistance profiles and associated factors of *Pseudomonas* Infections among patients admitted to large tertiary care hospital from a developing country. *Antimicrob Resist Infect Control* (2023). 12(1), 149.
3. J. Reyes, et al., Global epidemiology and clinical outcomes of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and associated carbapenemases (POP): a prospective cohort study. *Lancet Microbe* (2023). 4(3), e159–e170.
4. T. A. Hafiz, et al., Epidemiological, Microbiological, and Clinical Characteristics of Multi-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* Isolates in King Fahad Medical City, Riyadh, Saudi Arabia. *Trop Med Infect Dis* (2023). 8(4).
5. Amy L. Leber, *Clinical Microbiology Procedures Handbook*, . 2016: ASM Press.
6. **Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)**, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing 30rd ed. CLSI supplement M100. (2020).
7. Dương Quang Hiệp Lê Văn Cường, Sự phân bố và tính kháng thuốc của Trục khuẩn mũ xanh tại Bệnh viện đa khoa tỉnh Thanh Hóa năm 2020. *Tạp chí Y học Việt Nam* (2022). 511.
8. S. Araya, et al., Epidemiology and Multidrug Resistance of *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* Isolated from Clinical Samples in Ethiopia. *Infect Drug Resist* (2023). 16, 2765–2773.

## DỰNG HÌNH CHI THỂ BỆNH NHÂN BẰNG KỸ THUẬT QUÉT 3D

Lê Phan Hoàng Chiêu<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Trong quá trình sản xuất dụng cụ chỉnh hình, phương pháp truyền thống sử dụng bột để lấy mẫu chi thể bệnh nhân thường gây ra cảm giác khó chịu và không thoải mái. Việc bỏ bột không chỉ gây khó khăn cho bệnh nhân mà còn tồn kém thời gian và công sức của các y bác sĩ. Để cải thiện quy trình này, kỹ thuật quét 3D đã được ứng dụng nhằm dựng hình chi thể bệnh nhân một cách chính xác và nhanh chóng. Kỹ thuật này không chỉ đáp ứng được yêu cầu thiết kế dụng cụ chỉnh hình mà còn cung cấp dữ liệu số có thể lưu trữ và sử dụng cho các yêu cầu

điều trị khác trong tương lai. **Phương pháp:** Tiến hành thử nghiệm phương pháp quét 3D chi thể người bệnh tại Bệnh viện Phục hồi chức năng – Điều trị bệnh nghề nghiệp. Ghi chép quy trình, trang thiết bị cần thiết và đánh giá thời gian và sự thoải mái của người bệnh. **Kết quả:** Đưa ra quy trình phương pháp quét 3D chi thể, trang thiết bị quét 3D; mô tả chi tiết quá trình quét và dựng hình vùng cẳng bàn chân cho thiết kế chế tạo nẹp cổ bàn chân. Kết quả thử nghiệm cho thấy thời gian quét ngắn, bệnh nhân cảm thấy thoải mái. Dữ liệu quét đáp ứng yêu cầu chế tạo dụng cụ và được lưu trữ cho mục đích điều trị bệnh khác. **Kết luận:** phương pháp quét 3D nhanh chóng, thoải mái cho bệnh nhân và cung cấp mô hình kỹ thuật số chính xác, đáp ứng yêu cầu thiết kế, lưu trữ dữ liệu y tế và tiềm năng lớn ứng dụng rộng rãi trong y học.

**Từ khóa:** Kỹ thuật quét 3D, dựng hình chi thể, dụng cụ chỉnh hình.

### SUMMARY

### BUILDING MODELS OF PATIENTS' BODIES

<sup>1</sup>Trường Đại học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

Chịu trách nhiệm chính: Lê Phan Hoàng Chiêu

Email: chieulph@hcmut.edu.vn

Ngày nhận bài: 10.6.2024

Ngày phản biện khoa học: 12.8.2024

Ngày duyệt bài: 26.8.2024

## USING 3D SCANNING TECHNIQUE

**Introduction:** In the production of orthopedic devices, the traditional method of using plaster casts to model a patient's limbs often causes discomfort and inconvenience. Plaster casting not only poses challenges for patients but also requires significant time and effort from medical staff. To improve this process, 3D scanning technology has been applied to accurately and quickly create digital models of patients' limbs. This technology not only meets the design requirements for orthopedic devices but also provides digital data that can be stored and used for future treatment needs. **Methods:** Experiments were conducted on scanning patients' limbs at the Rehabilitation Hospital - Occupational Disease Treatment. The process, necessary equipment, and patient comfort and scanning time were recorded and evaluated. **Results:** A detailed 3D scanning procedure and equipment setup were established. The process of scanning and modeling the lower leg and foot for designing an ankle-foot orthosis was described in detail. Experimental results showed that the scanning time was short, and patients felt comfortable. The scanned data met the requirements for device fabrication and were stored for other treatment purposes. **Conclusion:** The 3D scanning method is quick, comfortable for patients, and provides accurate digital models that meet design requirements, store medical data, and have significant potential for widespread application in medicine.

**Keywords:** 3D scanning technique, limb construction, orthopedic devices.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dụng cụ chỉnh hình ngày càng được sử dụng rộng rãi trong điều trị phục hồi chức năng cho nhiều dạng bệnh lý khác nhau. Dụng cụ tác dụng lực lên các vùng cơ thể bệnh nhân giúp điều chỉnh, phục hồi tâm vận động và các hoạt động hàng ngày [1].

Dụng cụ chỉnh hình được chế tạo theo phương pháp thủ công truyền thống bao gồm các bước chính như bó bột lấy mẫu chi thể bệnh nhân, đúc cốt dương bằng thạch cao, hút nhựa tạo sản phẩm [3]. Trong quá trình đó, bó bột luôn tạo cảm giác khó chịu cho bệnh nhân, dữ liệu kích thước chi thể không thể lưu trữ để sử dụng cho lần điều trị sau đó. Quá trình bó bột phải lặp lại nếu dụng cụ chỉnh hình bị hư hỏng hoặc tình trạng của bệnh nhân bị thay đổi [2]. Ngoài ra, việc sử dụng thạch cao làm cốt dương gây ô nhiễm môi trường, phát sinh thêm việc xử lý rác thải y tế có chi phí khá cao.

Kỹ thuật quét 3D có thể được ứng dụng để dựng hình chi thể bệnh nhân, đáp ứng yêu cầu thiết kế dụng cụ chỉnh hình trên máy tính, dữ liệu số hình dạng chi thể được lưu trữ phục vụ cho việc điều trị sau này.

Quy trình quét 3D sẽ thay thế công đoạn bó bột chi thể và tạo cốt dương bằng thạch cao

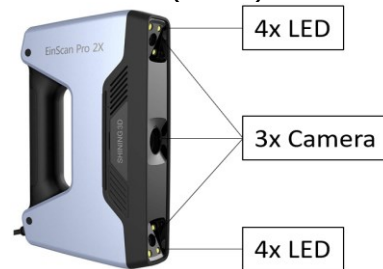
trong phương pháp truyền thống. Việc quét 3D không tạo sự khó chịu cho bệnh nhân, da không tiếp xúc với hóa chất gây thể ảnh hưởng đến sức khỏe. Dữ liệu quét 3D thể hiện đầy đủ kích thước hình học của chi thể và cho phép lưu trữ trên máy tính. Hình dạng 3D chi thể càng chính xác thì chất lượng dụng cụ chỉnh hình càng tốt hơn, tạo sự thoải mái khi sử dụng, nâng cao hiệu quả điều trị cho bệnh nhân [4]. Qua đó, chúng tôi thực hiện với mục tiêu đưa ra quy trình quét 3D chi thể cho người bệnh, các trang thiết bị trong quy trình quét 3D chi thể và đánh giá chất lượng bản quét và cảm giác của người bệnh.

## II. PHƯƠNG PHÁP QUÉT 3D CHI THỂ

Hiện nay, có nhiều loại máy quét 3D cầm tay có sẵn trên thị trường, hoạt động theo các nguyên lý phổ biến như máy chiếu và camera [5].

Nghiên cứu đã chọn máy chiếu ánh sáng trắng, chiếu các điểm ảnh lên bề mặt để thu thập hình dạng chi thể bệnh nhân. Phương pháp này được gọi là phương pháp ánh sáng cấu trúc.

Máy quét 3D cầm tay Einscan Pro 2X có 8 đèn LED và 3 camera (hình 1).



**Hình 1. Máy quét 3D cầm tay**

Máy quét có thể cung cấp dữ liệu với độ chính xác tối đa là 0.05mm, tốc độ quét là 30 fps hoặc 1,5 triệu điểm/giây trong diện tích quét tối đa là 225 x 170 mm. Khoảng cách hiệu dụng đạt 100 mm [6].

Phần mềm Einscan Pro được tích hợp để hiệu chỉnh dữ liệu quét và xây dựng mô hình trên máy tính.

Máy quét cầm tay thường có độ chính xác cao, tốc độ thu thập dữ liệu tương đối nhanh và có tính linh hoạt cao. Tuy nhiên, với đối tượng là chi thể bệnh nhân, cần lưu ý những tồn tại khi sử dụng máy quét: phạm vi và không gian quét bị giới hạn, việc di chuyển máy quét xung quanh chi thể gặp khó khăn, dữ liệu quét có thể không đạt chất lượng do máy bị rung hoặc nhiễu trong quá trình quét.

**Chế độ quét 3D.** Máy quét 3D cầm tay có nhiều chế độ quét khác nhau. Việc chọn lựa chế độ quét phụ thuộc vào đặc tính của đối tượng quét.

Đối tượng cần lấy mẫu là chi thể bệnh nhân có đặc tính sau:

- Biên dạng và màu sắc của chi thể cho phép quét lấy mẫu đơn giản hơn so với các đối tượng có độ bóng cao hoặc bề mặt tương đối đồng nhất.

- Độ chính xác trong chế tạo dụng cụ chỉnh hình chỉ cần khoảng dung sai là 0.1mm, do tồn tại một lớp mút lót giữa dụng cụ chỉnh hình và chi thể bệnh nhân.

Do vậy, có thể sử dụng chế độ quét Rapid Scan, không cần thêm những phụ trợ quét khác như điểm dán marker, sơn lót,..

Chế độ quét nhanh cầm tay (Handheld Rapid Scan) và chế độ ghép nối (Feature) được sử dụng để quét, do hình dạng chi thể và biên dạng của từng vị trí trên chi thể bệnh nhân luôn khác nhau, phụ thuộc vào tình trạng bệnh lý.

Cách thức quét chi thể bệnh nhân

Trên thực tế, bệnh nhân đang điều trị đều có bệnh lý, chi thể có hình dạng không bình thường. Người bệnh không thể kiểm soát hình dạng chi thể trong quá trình quét. Do vậy, trước khi quét cần lưu ý:

- Hướng dẫn bệnh nhân tập vận động trong khoảng 10-30 phút để phục hồi một phần hình dạng chi thể, tạo điều kiện thuận lợi hơn cho quá trình quét.

- Toàn bộ diện tích quét có thể được chia ra thành nhiều phần với trạng thái chi thể được điều chỉnh đúng tư thế và cố định trong quá trình quét. Dữ liệu quét, sau đó, được kết nối lại tạo thành mô hình toàn bộ chi thể. Cách thức chia vùng để quét làm đơn giản hơn việc hiệu chỉnh hình dạng chi thể và gia tăng độ chính xác mô hình.

### III. QUY TRÌNH QUÉT 3D CHI THỂ VÙNG CẰNG BÀN CHÂN

Phương pháp quét 3D chi thể được thử nghiệm quét vùng cẳng bàn chân phục vụ thiết kế, chế tạo nẹp cổ bàn chân (AFO).

Quy trình quét 3D vùng cẳng bàn chân được thực hiện theo các bước như hình 2, trong đó bệnh nhân được hỗ trợ ngồi vào vị trí quét, dáng chân được điều chỉnh phù hợp cho quá trình quét.

Bước 1: Chuẩn bị dụng cụ

Dụng cụ cần chuẩn bị gồm có:

- + Máy quét 3D cầm tay.

- + Máy tính.

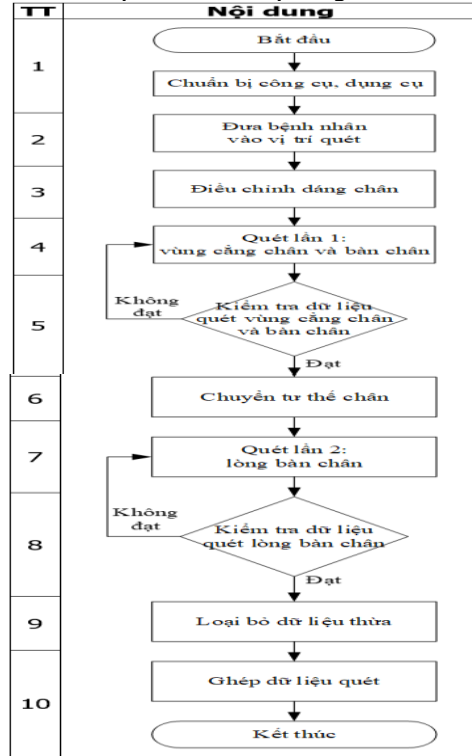
- + Ghế cho bệnh nhân.

Bước 2: Đưa bệnh nhân vào vị trí quét.

Bệnh nhân được đưa vào vị trí quét với tư thế ngồi trên ghế, chân đặt lên sàn hoặc ghế đẩu.

Bước 3: Điều chỉnh dáng chân

Cẳng bàn chân được chia thành hai vùng quét: (1) vùng cẳng và bàn chân, (2) vùng lòng bàn chân. Dữ liệu quét của hai vùng được ghép nối lại thành file dữ liệu cho toàn bộ cẳng bàn chân.



Hình 2. Quy trình quét 3D

Dáng chân bệnh nhân được điều chỉnh ở tư thế trung tính trong khoảng 5 phút, tùy thuộc vào tình trạng bệnh lý:

- Nếu bệnh nhân không có trương lực cơ thì dáng chân có thể tự điều chỉnh và cố định ở tư thế thuận lợi cho quá trình quét.

- Trường hợp bệnh nhân có trương lực cơ, dáng chân khó điều chỉnh, thì tư thế chân cần được người khác hỗ trợ cố định trong quá trình quét. Ngoài ra, bệnh nhân cần thực hiện các bài tập vật lý trị liệu để các cơ được thả lỏng trước khi quét.

Bước 4: Quét vùng cẳng chân/mu bàn chân

- Lựa chọn chế độ quét, ghép nối dữ liệu.

- Kiểm tra độ sáng môi trường quét, điều chỉnh độ sáng sao cho dữ liệu mẫu tốt nhất.

- Duy trì dữ liệu đã quét là 2/3 tổng diện tích quét, di chuyển máy quét không quá nhanh sao cho dữ liệu mới quét chỉ chiếm 1/3 tổng diện tích quét. Kỹ thuật quét này đảm bảo độ chính xác cao cho mẫu quét.

- Khi dữ liệu mới quét chiếm hơn 50% tổng diện tích quét thì sẽ xảy ra hiện tượng "mất dấu" (Tracking Lost), cần đưa máy quét về vị trí cũ và di chuyển lại.

- Nếu cần thay đổi góc quét, vị trí quét thì sử dụng tính năng tạm dừng để thay đổi vị trí và tiếp tục quét phần bề mặt còn lại.

Bước 5: Kiểm tra dữ liệu quét.

- Nếu dữ liệu bị mất tại một số vị trí, có thể xử lý bổ sung dữ liệu cho đầy đủ.

- Trường hợp dữ liệu bị sai lệch tọa độ đầu và cuối, thì phải bỏ và quét lại từ đầu.

Bước 6: Chuyển tư thế chân

Cẳng chân được điều chỉnh sang tư thế nằm ngang để quét lòng bàn chân.

Bước 7: Quét lòng bàn chân

Quét từ mu bàn chân đến lòng bàn chân trong thời gian tối đa là 2 phút. Yêu cầu bắt buộc là phải quét từ mu bàn chân.

Bước 8: Kiểm tra dữ liệu quét

- Nếu dữ liệu bị mất tại một số vị trí, có thể xử lý bổ sung dữ liệu cho đầy đủ.

- Trường hợp dữ liệu bị sai lệch tọa độ đầu và cuối, thì phải bỏ và quét lại từ đầu.

Bước 9: Loại bỏ dữ liệu thừa

Kiểm tra lại dữ liệu của hai vùng quét. Loại bỏ những dữ liệu không cần thiết như dụng cụ hỗ trợ, giường, ghế,...

Bước 10: Ghép dữ liệu quét

Ghép dữ liệu của hai vùng quét dựa trên bề mặt chung của 2 file dữ liệu để tạo mô hình cẳng bàn chân cuối cùng.

Quy trình quét vùng cẳng bàn chân được trình bày là một quy trình cơ bản, có thể sử dụng để quét các vùng chi thể khác của bệnh nhân.

#### IV. THIẾT BỊ ĐỊNH VỊ HỖ TRỢ QUÉT

Trong quá trình thực hiện quét 3D lấy mẫu chi thể thủ công còn tồn tại một số hạn chế sau: (1) việc di chuyển máy quét quanh chi thể gặp khó khăn, đặc biệt là vùng bắp chân, (2) việc ghép nối dữ liệu các vùng quét còn phức tạp do hình dạng của chi thể ở tư thế trung tính và tư thế tự do là khác nhau.

Để khắc phục các hạn chế trên, có thể sử dụng thiết bị định vị hỗ trợ quét (hình 3). Thiết bị có cấu tạo gồm hai cụm: (1) Khung đỡ bàn chân có công dụng cố định chi thể trong suốt quá trình quét, (2) Khung định vị máy quét, tự động di chuyển máy quét theo chương trình cài đặt sẵn.



**Hình 3. Thiết bị hỗ trợ quét 3D**

Kết hợp máy quét cầm tay và thiết bị định vị hỗ trợ quét thành một dụng cụ quét bán tự động, có tính chuẩn hóa trong việc di chuyển máy quét xung quanh chi thể và định vị tư thế chân của bệnh nhân.

Thời gian quét 3D chi thể bệnh nhân bằng dụng cụ bán tự động nhanh hơn so với quét thủ công. Dữ liệu quét có chất lượng cao hơn do chi thể bệnh nhân chỉ cần cố định ở một tư thế, không có sự ghép nối các dữ liệu rời rạc.

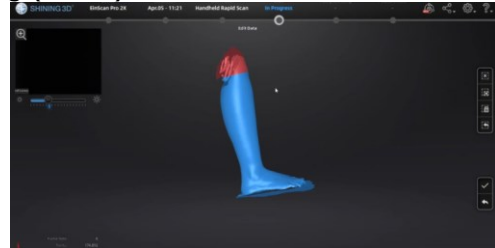
#### V. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM QUÉT 3D VÙNG CẰNG CHÂN

Quy trình quét 3D được thử nghiệm quét vùng cẳng bàn chân cho 10 người bệnh tại Bệnh viện Phục hồi chức năng và Điều trị bệnh nghề nghiệp TPHCM (hình 4).



**Hình 4. Quét vùng cẳng bàn chân**

Thời gian quét trung bình cho một bệnh nhân khoảng 5 phút. Dữ liệu quét chi thể bệnh nhân có chất lượng đồng đều, đáp ứng yêu cầu thiết kế, chế tạo nẹp AFO cho phục hồi chức năng (hình 5)



**Hình 5. Dữ liệu quét cẳng bàn chân**

#### VI. BÀN LUẬN

Nghiên cứu đã sử dụng máy quét 3D cầm tay Einscan Pro 2X để thu thập dữ liệu hình dạng chi thể bệnh nhân, và các kết quả cho thấy phương pháp này mang lại độ phân giải và chính xác cao. Máy quét 3D cầm tay, đặc biệt là phương pháp ánh sáng cấu trúc, đã chứng minh được sự hiệu quả trong việc cung cấp dữ liệu chi tiết và rút ngắn quá trình chế tạo dụng cụ chỉnh hình. Các nghiên cứu tương tự cũng ghi nhận độ chính xác và tốc độ quét cao của các thiết bị quét 3D [8].

Tuy nhiên, việc sử dụng máy quét 3D vẫn gặp một số khó khăn như phạm vi quét bị giới

hạn và yêu cầu độ ổn định cao trong quá trình quét để tránh rung hoặc nhiễu, ảnh hưởng đến chất lượng dữ liệu. Vì vậy cần sử dụng thiết bị định vị hỗ trợ quét giúp tăng tốc độ và độ chính xác của quá trình quét. Thiết bị này cố định chi thể bệnh nhân và tự động di chuyển máy quét theo chương trình cài đặt sẵn, từ đó giảm thiểu sai sót do di chuyển thủ công.

Kết quả thử nghiệm quét vùng cẳng bàn chân tại Bệnh viện Phục hồi chức năng và Điều trị bệnh nghề nghiệp TPHCM cho thấy quy trình này không chỉ nhanh chóng mà còn đáp ứng yêu cầu thiết kế và chế tạo nẹp AFO, hỗ trợ hiệu quả trong quá trình chế tạo dụng cụ chỉnh hình. Các nghiên cứu khác cũng ghi nhận những lợi ích tương tự khi sử dụng quét 3D và in 3D trong việc sản xuất nẹp AFO. Các nghiên cứu khác cũng chỉ ra rằng công nghệ quét 3D mang lại sự tiện lợi và độ chính xác cao, đồng thời tốn ít thời gian hơn để chụp bàn chân và mắt cá chân so với các phương pháp truyền thống [7]. Đặc biệt, lợi ích này càng rõ rệt đối với các bác sĩ lâm sàng có kinh nghiệm trong việc sử dụng công nghệ quét 3D [5].

## VII. KẾT LUẬN

Kỹ thuật quét 3D được sử dụng để thu thập dữ liệu chi thể đã khắc phục các hạn chế của phương pháp bó bột truyền thống, gây ô nhiễm môi trường. Thời gian quét chi thể tương đối ngắn, khoảng 5 phút, tạo sự thoải mái cho bệnh nhân trong quá trình điều trị.

Phương pháp và thiết bị quét 3D có thể sử dụng để thu thập dữ liệu các phần khác nhau của chi thể bệnh nhân. Quy trình quét có thể được điều chỉnh, bổ sung tùy thuộc vào tình trạng bệnh và yêu cầu của sản phẩm dụng cụ chỉnh hình.

Kỹ thuật quét 3D được sử dụng để dựng hình chi thể bệnh nhân cho thiết kế, chế tạo dụng cụ chỉnh hình. Ngoài ra, dữ liệu số chi thể của bệnh nhân cũng có thể được lưu trữ cho mục đích chẩn đoán và điều trị khác.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Albert Shih, Dae Woo Park, Ya-Yu Dory Yang, Robert Chisena, Dazhong Wu** (2017) "Cloud-based design and additive manufacturing of custom orthoses". *Procedia Cirp*, 63, 156-160.
2. **Yong Ho Cha, Keun Ho Lee, Hong Jong Ryu, Il Won Joo, Anna Seo, Dong-Hyeon Kim, et al.** (2017) "Ankle-foot orthosis made by 3D printing technique and automated design software". *Applied bionics and biomechanics*, 2017 (1), 9610468.
3. **Bộ Y tế (2019)**. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật chuyên ngành phục hồi chức năng (Đợt 3) ban hành kèm theo Quyết định số 2520/QĐ-BYT ngày 18 tháng 6 năm 2019.
4. **Ju-hwan Lee, Min-jae Lee, Soon-Yong Park** (2021). "Complete 3D foot scanning system using 360 degree rotational and translational laser triangulation sensors". *International Journal of Control, Automation and Systems*, 19 (9), 3013-3025.
5. **Muhannad Farhan, Joyce Zhanzi Wang, Paula Bray, Joshua Burns, Tegan L. Cheng** (2021). "Comparison of 3D scanning versus traditional methods of capturing foot and ankle morphology for the fabrication of orthoses: a systematic review". *Journal of Foot and Ankle Research*, 14 (1), 2.
6. **Shining 3D Company** (2021). User Manual Irescan Pro 2X&HD Series, User Manual,
7. **Kyeong-Jun Seo, Bongcheol Kim, Duhwan Mun** (2023) "Development of customized ankle-foot-orthosis using 3D scanning and printing technologies". *Journal of Mechanical Science and Technology*, 37 (12), 6131-6142.
8. **Yinghu Peng, Yan Wang, Qida Zhang, Shane Fei Chen, Ming Zhang, Guanglin Li** (2024) "Custom orthotic design by integrating 3D scanning and subject-specific FE modelling workflow". *Medical & Biological Engineering & Computing*, 62 (7), 2059-2071.

## THỰC TRẠNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN CỦA CÁC PHÒNG XÉT NGHIỆM Y TẾ TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HẢI DƯƠNG NĂM 2024

Cao Văn Tuyền<sup>1</sup>, Đinh Thị Diệu Hằng<sup>1</sup>, Đinh Thị Xuyên<sup>1</sup>,  
Ngô Thị Thảo<sup>1</sup>, Ngô Quỳnh Diệp<sup>1</sup>, Nguyễn Đình Văn<sup>2</sup>, Đào Trung Kiên<sup>2</sup>

### TÓM TẮT

<sup>1</sup>Trường Đại học Kỹ thuật Y tế Hải Dương

<sup>2</sup>Đại học Bách khoa Hà Nội

Chịu trách nhiệm chính: Cao Văn Tuyền

Email: caovantuyen@hmtu.edu.vn

Ngày nhận bài: 7.6.2024

Ngày phản biện khoa học: 9.8.2024

Ngày duyệt bài: 29.8.2024

**Mục tiêu:** Mô tả thực trạng ứng dụng công nghệ thông tin của các phòng xét nghiệm thuộc 45 cơ sở y tế công lập và tư nhân tại Hải Dương. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 48 phòng xét nghiệm thuộc 45 cơ sở y tế công lập và tư nhân trên địa bàn tỉnh Hải Dương về hệ thống công nghệ thông tin sử dụng trong phòng xét nghiệm y học. Các dữ liệu được phân tích trên phần mềm SPSS 26. **Kết quả:** 70,83% các PXN đã triển khai phần mềm quản lý thông tin trong PXN (LIS). 55,88% PXN đã có thể kết nối đầy đủ 2 chiều giữa