|  |  |
| --- | --- |
| **BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO** | **VIỆN DINH DƯỠNG** |
| **TRUNG TÂM ĐÀO TẠO**  **DINH DƯỠNG VÀ THỰC PHẨM** | |



**XÂY DỰNG VÀ ĐÁNH GIÁ CÔNG THỨC ƯỚC TÍNH   
CHIỀU CAO, CÂN NẶNG CHO NGƯỜI BỆNH CAO TUỔI TẠI MỘT SỐ BỆNH VIỆN GIAI ĐOẠN 2018 -2022.**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ DINH DƯỠNG**

**Hà Nội, tháng 8 năm 2023**

|  |  |
| --- | --- |
| **BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO** | **VIỆN DINH DƯỠNG** |
| **TRUNG TÂM ĐÀO TẠO**  **DINH DƯỠNG VÀ THỰC PHẨM** | |



**XÂY DỰNG VÀ ĐÁNH GIÁ CÔNG THỨC ƯỚC TÍNH   
CHIỀU CAO, CÂN NẶNG CHO NGƯỜI BỆNH CAO TUỔI TẠI MỘT SỐ BỆNH VIỆN GIAI ĐOẠN 2018 -2022.**

CHUYÊN NGÀNH: DINH DƯỠNG

MÃ SỐ: 97.20.401

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ DINH DƯỠNG**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

**Hà Nội, tháng 8 năm 2023**

**LỜI CAM ĐOAN**

Tôi là Trần Châu Quyên, Nghiên cứu sinh Khóa 13, Trung tâm Đào tạo Dinh dưỡng và An toàn vệ sinh thực phẩm- Viện Dinh dưỡng, chuyên ngành Dinh dưỡng, xin cam đoan:

1. Đây là luận văn do bản thân tôi trực tiếp thực hiện dưới sự hướng dẫn của TS.BS. Nghiêm Nguyệt Thu và GS.TS.BS. Phạm Thắng.
2. Công trình này không trùng lặp với bất kỳ nghiên cứu nào khác đã được công bố
3. Số liệu và kết quả nêu trong luận án hoàn toàn chính xác, trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật về những cam kết này.

*Hà Nội, ngày tháng năm 2023.*

**Nghiên cứu sinh**

**Trần Châu Quyên**

**LỜI CẢM ƠN**

Nhân dịp hoàn thành luận văn tốt nghiệp nghiên cứu sinh này, tôi xin được bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và lời cảm ơn chân thành tới Viện Dinh dưỡng, Trung tâm Đào tạo Dinh dưỡng và An toàn thực phẩm; các Khoa - Phòng liên quan; các Thầy Cô công tác tại Trung tâm Đào tạo Dinh dưỡng và An toàn thực phẩm- Viện Dinh dưỡng đã quan tâm giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập cũng như thời gian thực hiện luận văn này.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới **TS.Bs. Nghiêm Nguyệt Thu** và **GS.TS.BS. Phạm Thắng**, là hai người thầy đã hướng dẫn, truyền thụ những kinh nghiệm, động viên khích lệ, dành thời gian trao đổi và giúp đỡ tôi trong quá trình thực hiện luận án.

Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn tới Ban Giám đốc Bệnh viện Lão khoa Trung ương, Trung tâm Đào tạo và Chỉ đạo tuyến- Bệnh viện Lão khoa Trung ương, Khoa Dinh dưỡng Bệnh viện Lão khoa Trung ương cùng tập thể Bệnh viện Đa khoa Quy Nhơn và Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa đã ủng hộ, tạo điều kiện. Đồng thời, tôi xin tỏ lòng biết ơn sâu sắc và trân trọng sự hợp tác của tất cả người bệnh, gia đình người bệnh đã cung cấp thông tin để tôi có được số liệu sử dụng cho trong nghiên cứu này.

Xin được tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến những người thân, gia đình, bạn bè và đồng nghiệp đã luôn hỗ trợ, động viên, khuyến khích, ủng hộ và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu khoa học.

*Hà Nội, ngày tháng năm 2023*

**Nghiên cứu sinh**

**Trần Châu Quyên**

**DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT**

|  |  |
| --- | --- |
| ASPEN | American Society for Parenteral and Enteral Nutrition  (Hội dinh dưỡng đường tĩnh mạch và đường ruột Hoa Kỳ) |
| BMI | Body mass index (Chỉ số khối cơ thể) |
| CC | Chiều cao |
| CDC | United State of Centres for Disease Control and Prevention  (Trung tâm kiểm soát dịch bệnh Hoa Kỳ) |
| CĐG | Chiều cao đầu gối |
| CN | Cân nặng |
| DCT | Chiều dài xương cánh tay |
| DST | Chiều dài sải tay |
| DXĐ | Chiều dài xương đùi |
| DXT | Chiều dài xương trụ |
| ESPEN | European Society for Clinical Nutrition and Metabolism  (Hội Dinh dưỡng lâm sàng và chuyển hóa Châu Âu) |
| FFM | Fat free mass (Khối nạc) |
| FM | Fat mass (Khối mỡ) |
| GLIM | Global Leadership Initiative on Malnutrition  (Nhóm đi đầu về suy dinh dưỡng toàn cầu) |
| ICOPE | Integrated Care for Older People  (Tài liệu hướng dẫn chăm sóc tích hợp cho người cao tuổi) |
| MoE | Margin of error (Khoảng sai số chấp nhận được) |
| NCT | Người cao tuổi |
| NHANES | National Health and Nutrition Examination Survey  (Tổng điều tra sức khỏe và dinh dưỡng quốc gia) |
| NRS | Nutrition Risk Screening  (Sàng lọc nguy cơ dinh dưỡng) |
| RMSE | Root mean square errors  (Độ lệch trung bình giữa giá trị ước tính và giá trị đo được) |
| SEE | Standard error of estimate  (Sai số chuẩn của ước tính) |
| VBC | Chu vi vòng bắp chân |
| VCT | Chu vi vòng cánh tay |
| VE | Vòng eo |
| VH | Vòng hông |
| VN | Vòng ngực |
| VTL | Vòng thắt lưng |
| WHO | World Health Organization (Tổ chức y tế thế giới) |

**MỤC LỤC**

[ĐẶT VẤN ĐỀ 1](#_Toc149421135)

[CHƯƠNG 1:](#_Toc149421136) [TỔNG QUAN 3](#_Toc149421137)

[1.1. Một số thuật ngữ 3](#_Toc149421138)

[1.1.1. Người cao tuổi 3](#_Toc149421139)

[1.1.2. Người bệnh cao tuổi 3](#_Toc149421140)

[1.1.3. Phép đo nhân trắc 3](#_Toc149421141)

[1.1.4. Cân nặng 4](#_Toc149421142)

[1.1.5. Chiều cao 6](#_Toc149421143)

[1.2. Suy dinh dưỡng ở người cao tuổi tại bệnh viện 6](#_Toc149421144)

[1.3. Những vấn đề ảnh hưởng tới các phép đo nhân trắc ở người cao tuổi 8](#_Toc149421145)

[1.3.1. Tuổi 9](#_Toc149421146)

[1.3.2. Giới 10](#_Toc149421147)

[1.3.3. Biến đổi về cấu trúc xương ở người cao tuổi 10](#_Toc149421148)

[1.3.4. Thành phần cơ thể ở người cao tuổi 12](#_Toc149421149)

[1.4. Ước tính chiều cao 13](#_Toc149421150)

[1.4.1. Lựa chọn chỉ số xây dựng công thức ước tính chiều cao 14](#_Toc149421151)

[1.4.2. Lựa chọn quần thể xây dựng công thức 16](#_Toc149421152)

[1.4.3. Lựa chọn thuật toán xây dựng công thức 17](#_Toc149421153)

[1.4.4. Các phép đo nhân trắc đã sử dụng trong xây dựng công thức ước tính chiều cao 18](#_Toc149421154)

[1.5. Ước tính cân nặng 22](#_Toc149421155)

[1.5.1. Lựa chọn chỉ số xây dựng công thức 22](#_Toc149421156)

[1.5.2. Lựa chọn quần thể xây dựng công thức 24](#_Toc149421157)

[1.5.3. Lựa chọn thuật toán xây dựng công thức 25](#_Toc149421158)

[1.5.4. Các phép đo nhân trắc đã sử dụng trong xây dựng công thức ước tính cân nặng 26](#_Toc149421159)

[1.6. Các sai số trong sử dụng số liệu nhân trắc và cách khống chế sai số 28](#_Toc149421160)

[1.6.1. Kỹ thuật đo 28](#_Toc149421161)

[1.6.2. Đa cộng tuyến giữa các dữ liệu 29](#_Toc149421162)

[1.7. Thực hành sử dụng ước tính chiều cao, cân nặng 30](#_Toc149421163)

[1.8. Các vấn đề tồn tại và vấn đề cần tập trung nghiên cứu 32](#_Toc149421164)

[1.8.1. Các vấn đề tồn tại 32](#_Toc149421165)

[1.8.2. Các vấn đề cần tập trung nghiên cứu 33](#_Toc149421166)

[1.9. Mô tả về địa bàn nghiên cứu 34](#_Toc149421167)

[1.9.1. Bệnh viện Lão khoa Trung ương 34](#_Toc149421168)

[1.9.2.Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa và Bệnh viện Đa khoa Quy Nhơn 35](#_Toc149421169)

[1.9.3. Khoa Hồi sức tích cực Bệnh viện Bạch Mai 35](#_Toc149421170)

[CHƯƠNG 2:](#_Toc149421171) [ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP 36](#_Toc149421172)

[2.1. Thiết kế nghiên cứu 36](#_Toc149421173)

[2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu 36](#_Toc149421174)

[2.2.1. Xây dựng công thức 36](#_Toc149421175)

[2.2.2. Đánh giá công thức tại bệnh viện 36](#_Toc149421176)

[2.2.3. Đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng 37](#_Toc149421177)

[2.2.4. Xây dựng bảng tra cứu và quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính 37](#_Toc149421178)

[2.3. Đối tượng nghiên cứu 37](#_Toc149421179)

[2.3.1. Đối tượng xây dựng và đánh giá công thức tại bệnh viện 37](#_Toc149421180)

[2.3.2. Đối tượng đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng 38](#_Toc149421181)

[2.3.3. Xây dựng bảng tra cứu và quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính 38](#_Toc149421182)

[2.4. Cỡ mẫu của nghiên cứu 39](#_Toc149421183)

[2.4.1. Cỡ mẫu cho xây dựng công thức 39](#_Toc149421184)

[2.4.2. Cỡ mẫu cho đánh giá công thức tại bệnh viện 41](#_Toc149421185)

[2.4.3. Cỡ mẫu cho đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng 42](#_Toc149421186)

[2.5. Xác định các biến số độc lập và phụ thuộc 42](#_Toc149421187)

[2.5.1. Các biến số độc lập 42](#_Toc149421188)

[2.5.2. Các biến số phụ thuộc 43](#_Toc149421189)

[2.6. Công cụ và phương pháp đo lường thu thập số liệu 43](#_Toc149421190)

[2.6.1. Công cụ và phương pháp đo lường thu thập số liệu cho xây dựng công thức 43](#_Toc149421191)

[2.6.2. Công cụ và phương pháp đo lường thu thập số liệu cho đánh giá công thức tại bệnh viện 49](#_Toc149421192)

[2.6.3. Công cụ và phương pháp đo lường thu thập số liệu cho đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng 50](#_Toc149421193)

[2.7. Quy trình nghiên cứu 52](#_Toc149421194)

[2.7.1. Xây dựng công thức 52](#_Toc149421195)

[2.7.2. Đánh giá công thức tại bệnh viện 52](#_Toc149421196)

[2.7.3. Đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng 53](#_Toc149421197)

[2.7.4. Xây dựng bảng tra cứu và quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính 53](#_Toc149421198)

[2.8. Phương pháp phân tích dữ liệu 55](#_Toc149421199)

[2.8.1. Phân tích dữ liệu xây dựng công thức 55](#_Toc149421200)

[2.8.2. Phân tích dữ liệu đánh giá công thức tại bệnh viện 56](#_Toc149421201)

[2.8.3. Phân tích dữ liệu đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng 57](#_Toc149421202)

[2.8.4. Xây dựng bảng tra cứu từ các công thức đã được xây dựng và đánh giá 57](#_Toc149421203)

[2.8.5. Xây dựng quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính 58](#_Toc149421204)

[2.9. Vấn đề đạo đức trong nghiên cứu y sinh 58](#_Toc149421205)

[CHƯƠNG 3:](#_Toc149421206) [KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU 61](#_Toc149421207)

[3.1. Kết quả xây dựng công thức 61](#_Toc149421208)

[3.1.1. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng nghiên cứu 61](#_Toc149421209)

[3.1.2. Xây dựng công thức ước tính chiều cao 62](#_Toc149421210)

[3.1.3. Xây dựng công thức ước tính cân nặng 67](#_Toc149421211)

[3.1.4. Một số kết quả khác 75](#_Toc149421212)

[3.2. Kết quả đánh giá công thức tại bệnh viện 75](#_Toc149421213)

[3.2.1. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng nghiên cứu 75](#_Toc149421214)

[3.2.2. Đánh giá công thức ước tính chiều cao 78](#_Toc149421215)

[3.2.3. Đánh giá công thức ước tính cân nặng 84](#_Toc149421216)

[3.3. Kết quả đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng 92](#_Toc149421217)

[3.3.1. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng nghiên cứu 92](#_Toc149421218)

[3.3.2. Đánh giá công thức ước tính cân nặng 92](#_Toc149421219)

[3.4. Kết quả xây dựng bảng tra cứu 99](#_Toc149421220)

[3.4.1. Bảng tra cứu ước tính chiều cao 99](#_Toc149421221)

[3.4.2. Bảng tra cứu ước tính cân nặng 99](#_Toc149421222)

[3.5. Quy trình kỹ thuật ước tính chiều cao và cân nặng cho người cao tuổi bằng công thức đã xây dựng 100](#_Toc149421223)

[CHƯƠNG 4:](#_Toc149421224) [BÀN LUẬN 101](#_Toc149421225)

[4.1. Bàn luận về công thức ước tính chiều cao 101](#_Toc149421226)

[4.1.1. Lựa chọn chỉ số xây dựng công thức ước tính chiều cao 101](#_Toc149421227)

[4.1.2. Kết quả xây dựng công thức ước tính chiều cao 105](#_Toc149421228)

[4.1.3. Kết quả đánh giá công thức ước tính chiều cao 109](#_Toc149421229)

[4.2. Bàn luận về công thức ước tính cân nặng 114](#_Toc149421230)

[4.2.1. Lựa chọn chỉ số xây dựng công thức ước tính cân nặng 114](#_Toc149421231)

[4.2.2. Kết quả xây dựng công thức ước tính cân nặng 116](#_Toc149421232)

[4.2.3. Kết quả đánh giá công thức ước tính cân nặng tại bệnh viện 118](#_Toc149421233)

[4.2.4. Kết quả đánh giá công thức ước tính cân nặng trên người cao tuổi bệnh nặng 122](#_Toc149421234)

[4.3. Bàn luận về Quy trình kỹ thuật xác định chiều cao và cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính 125](#_Toc149421235)

[KẾT LUẬN 127](#_Toc149421236)

[KHUYẾN NGHỊ 129](#_Toc149421240)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO](#_Toc149421241)

**PHỤ LỤC**

**DANH MỤC BẢNG**

[Bảng 2.1. Cỡ mẫu cho xây dựng công thức ước tính chiều cao 39](#_Toc149421430)

[Bảng 2.2. Cỡ mẫu cho xây dựng công thức ước tính cân nặng 40](#_Toc149421431)

[Bảng 2.3. Cỡ mẫu cho đánh giá công thức ước tính chiều cao 41](#_Toc149421432)

[Bảng 2.4. Cỡ mẫu cho đánh giá công thức ước tính cân nặng 41](#_Toc149421433)

[Bảng 2.5. Biến số, công cụ và phương pháp đo lường](#_Toc149421434) [trong xây dựng công thức 46](#_Toc149421435)

[Bảng 2.6. Công cụ và phương pháp đo lường cho đánh giá công thức ước tính cân nặng trên người cao tuổi bệnh nặng 50](#_Toc149421436)

[Bảng 3.1. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng xây dựng công thức 61](#_Toc149421437)

[Bảng 3.2. Phân tích tương quan giữa chiều cao với các biến độc lập 62](#_Toc149421438)

[Bảng 3.3. Phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới chiều cao ở nam 64](#_Toc149421439)

[Bảng 3.4. Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới chiều cao ở nam 65](#_Toc149421440)

[Bảng 3.5. Phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới chiều cao ở nữ 65](#_Toc149421441)

[Bảng 3.6. Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới chiều cao ở nữ 66](#_Toc149421442)

[Bảng 3.7. Phân tích tương quan giữa cân nặng với các biến độc lập 68](#_Toc149421443)

[Bảng 3.8. Phân tích hồi quy đơn biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới cân nặng ở nam 69](#_Toc149421444)

[Bảng 3.9. Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới cân nặng ở nam 70](#_Toc149421445)

[Bảng 3.10. Phân tích hồi quy đơn biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới cân nặng ở nữ 72](#_Toc149421446)

[Bảng 3.11. Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới cân nặng ở nữ 73](#_Toc149421448)

[Bảng 3.12. Phân tích tương quan giữa tuổi với các chỉ số nhân trắc 75](#_Toc149421449)

[Bảng 3.13. So sánh đặc điểm nhân trắc ở nam giới giữa nhóm xây dựng công thức và nhóm đánh giá công thức 76](#_Toc149421450)

[Bảng 3.14. So sánh đặc điểm nhân trắc ở nữ giới giữa nhóm xây dựng công thức và nhóm đánh giá công thức 77](#_Toc149421451)

[Bảng 3.15. So sánh chiều cao ước tính với chiều cao đo được ở nam 78](#_Toc149421452)

[Bảng 3.16. Khoảng tuổi và chiều cao đầu gối với kỳ vọng sai số chiều cao ± 1cm 79](#_Toc149421453)

[Bảng 3.17. So sánh chiều cao ước tính và chiều cao đo được ở nữ 81](#_Toc149421454)

[Bảng 3.18. Khoảng chiều dài cánh tay và chiều cao đầu gối với kỳ vọng sai số chiều cao ± 1cm ở nữ 82](#_Toc149421455)

[Bảng 3.19. Khoảng tuổi và chiều cao đầu gối với kỳ vọng sai số chiều cao ± 1cm ở nữ 82](#_Toc149421457)

[Bảng 3.20. So sánh cân nặng ước tính và cân nặng đo được ở nam 85](#_Toc149421459)

[Bảng 3.21. Khoảng chu vi vòng cánh tay và chu vi vòng bắp chân với kỳ vọng sai số cân nặng ± 1kg ở nam 87](#_Toc149421461)

[Bảng 3.22. So sánh cân nặng ước tính và cân nặng đo được ở nữ 89](#_Toc149421462)

[Bảng 3.23. Khoảng chu vi vòng cánh tay và chu vi vòng bắp chân với kỳ vọng sai số cân nặng ± 1kg ở nữ 90](#_Toc149421464)

[Bảng 3.24. Kết quả nhân trắc của đối tượng nghiên cứu 92](#_Toc149421465)

[Bảng 3.25. So sánh cân nặng ước tính và cân nặng đo được ở nam 93](#_Toc149421466)

[Bảng 3.26. So sánh giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được ở nữ 96](#_Toc149421467)

**DANH MỤC HÌNH**

[Hình 1.1. Kỹ thuật đo chiều cao đứng 18](#_Toc149421518)

[Hình 1.2. Kỹ thuật đo chiều cao đầu gối 19](#_Toc149421519)

[Hình 1.3. Kỹ thuật đo chiều dài xương cánh tay 20](#_Toc149421520)

[Hình 1.4. Kỹ thuật đo chiều dài sải tay 20](#_Toc149421521)

[Hình 1.5. Kỹ thuật đo chiều cao ngồi 21](#_Toc149421522)

[Hình 1.6. Kỹ thuật đo chu vi vòng cánh tay 27](#_Toc149421523)

[Hình 1.7. Kỹ thuật đo chu vi vòng bắp chân 27](#_Toc149421524)

[Hình 1.8. Khung lý thuyết chiều cao ước tính 33](#_Toc149421525)

[Hình 1.9. Khung lý thuyết cân nặng ước tính 34](#_Toc149421526)

[Hình 3.1. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa chiều cao ước tính với chiều cao đo được ở nam 80](#_Toc149421527)

[Hình 3.2. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa chiều cao ước tính với chiều cao đo được ở nữ 84](#_Toc149421528)

[Hình 3.3. Tỉ lệ % sai số chấp nhận được < 10% của các cân nặng ước tính so với cân nặng đo được ở nam 86](#_Toc149421529)

[Hình 3.4. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa cân nặng ước với cân nặng đo được ở nam 88](#_Toc149421530)

[Hình 3.5. Tỉ lệ % sai số chấp nhận được < 10% của các công thức ước tính so với cân nặng đo được ở nữ 90](#_Toc149421531)

[Hình 3.6. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được ở nữ. 91](#_Toc149421532)

[Hình 3.7. Tỉ lệ % sai số chấp nhận được < 10% của các cân nặng ước tính so với cân nặng đo được ở nam 93](#_Toc149421533)

[Hình 3.8. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được ở nam 95](#_Toc149421534)

[Hình 3.9. Tỉ lệ % sai số chấp nhận được < 10% của các cân nặng ước tính so với cân nặng đo được ở nữ 97](#_Toc149421535)

[Hình 3.10. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được ở nữ 98](#_Toc149421536)

ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam hiện có tốc độ già hóa dân số nhanh với tỉ lệ tăng 4,35%/năm so với tốc độ chung là 1,14%/năm, ước tính tỉ lệ người cao tuổi đạt 16,5% tổng dân số năm 2029 và 24,9% năm 2049 [1].

Người cao tuổi (NCT) nhạy cảm với các biến đổi sức khỏe và có nguy cơ suy dinh dưỡng cao [2], làm suy giảm cả về thể chất và tinh thần, khả năng thực hiện các hoạt động hàng ngày và sự duy trì sức khỏe ở NCT.

Chiều cao và cân nặng là những chỉ số đầu tiên trong quản lý dinh dưỡng ở NCT. Tuy nhiên, nhiều người cao tuổi không thể đứng thẳng và/hoặc đứng vững để thực hiện cân đo theo cách thông thường, đặc biệt trong một số tình trạng như đột quỵ, các bệnh lý gây tổn thương hệ tâm thần kinh như Parkinson, Alzheimer. Việc ghi nhận chiều cao, cân nặng hỏi lại có sai số lớn so với số đo thực tế và khác nhau ở những đối tượng thực hiện hỏi và được hỏi khác nhau [3]. Do đó khuyến nghị ước tính chiều cao và/hoặc cân nặng bằng những công thức đã được xây dựng và chuẩn hóa.

Trên thế giới, rất nhiều công thức ước tính chiều cao và cân nặng đã được xây dựng. Ở Việt Nam cũng đã có nghiên cứu xây dựng và đánh giá công thức ước tính chiều cao cho người trưởng thành [4, 5], tuy nhiên, công thức ước tính sẽ không chính xác khi áp dụng ở các quần thể người khác nhau [6-8]. Do đó, cần có một bộ công thức ước tính chiều cao và cân nặng cho người cao tuổi tại Việt Nam, dễ thực hiện trong thực hành, ít đòi hỏi phải có kỹ thuật chuyên sâu và thuận tiện trong ứng dụng tại các cơ sở y tế.

Để thao tác nhanh trên lâm sàng, giảm thiểu nhầm lẫn, sai sót do tính toán, thuận tiện và dễ sử dụng cho nhân viên y tế, các công thức sau khi được xây dựng, đảm bảo tính khoa học, cần được tính sẵn dưới dạng bảng tra cứu như một số hướng dẫn đã ban hành trên thế giới [9, 10].

Do đó, một số giả thuyết được đặt ra như sau:

- Xây dựng công thức: Các biến số độc lập được lựa chọn chủ đích có hồi quy tuyến tính với biến số phụ thuộc (chiều cao hoặc cân nặng) với hệ số tương quan tổng thể của mô hình ở mức mạnh.

- Công thức xây dựng được đánh giá cùng trên quần thể NCT khác (ngoại kiểm), kết quả ước tính chiều cao và cân nặng không khác biệt so với kết quả đo chiều cao và cân nặng đo được trên cùng một đối tượng và công thức được khuyến cáo có thể áp dụng trên thực hành lâm sàng.

- Các công thức đã xây dựng và đánh giá được hướng dẫn áp dụng trong thực hành thông qua quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng ước tính.

Nghiên cứu cũng đặt ra một số câu hỏi:

1. Các biến số độc lập có tương quan với biến phụ thuộc tới mức độ nào? Liệu khi có tương quan thì trong hồi quy tuyến tính, các biến độc có hệ số hồi quy tuyến tính ở mức độ mạnh hay không?

2. Khi áp dụng công thức trên quần thể NCT khác của Việt Nam thì có sự thống nhất giữa phép ước tính với phép đo trực tiếp hay không và khoảng sai số là bao nhiêu?

3. Công thức có thể khuyến nghị sử dụng trên thực hành lâm sàng không? Có thể hiện công thức qua quy trình kỹ thuật không?

Do đó, nghiên cứu này nhằm mục tiêu:

1. *Xây dựng và đánh giá công thức ước tính chiều cao cho người bệnh cao tuổi tại một số bệnh viện giai đoạn 2018 -2022.*
2. *Xây dựng và đánh giá công thức ước tính cân nặng cho người bệnh cao tuổi tại một số bệnh viện giai đoạn 2018 -2022.*
3. *Xây dựng quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng ước tính nhằm chăm sóc dinh dưỡng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức đã được xây dựng tại một số bệnh viện giai đoạn 2018 -2022.*

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN

1.1. Một số thuật ngữ

1.1.1. Người cao tuổi

Khái niệm người cao tuổi có thể khác nhau giữa các quốc gia và nền văn hóa khác nhau. Ở nhiều quốc gia phát triển, như Liên minh Châu Âu, người cao tuổi là những người từ 65 tuổi trở lên [11]. Liên hợp quốc [12] cũng chọn 65 tuổi để xác định người cao tuổi ở các nước phát triển. Tuy nhiên, ở các nước đang phát triển, nơi tuổi thọ thấp hơn và dân số có các điều kiện kinh tế xã hội và sức khỏe khác nhau, định nghĩa về người cao tuổi có thể khác nhau.

Ở Việt Nam, Luật người cao tuổi đã được ban hành theo quyết định số 39/2009/QH12 ngày 23 tháng 11 năm 2009 trong đó quy định rõ Người cao tuổi là công dân Việt Nam từ đủ 60 tuổi trở lên [13].

1.1.2. Người bệnh cao tuổi

Theo Luật số 40/2009/QH12 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XII, kỳ họp thứ 6 thông qua ngày 23 tháng 11 năm 2009, người bệnh là người sử dụng dịch vụ khám bệnh, chữa bệnh [14].

Do vậy, thuật ngữ người bệnh cao tuổi trong báo cáo này được hiểu là người cao tuổi sử dụng dịch vụ khám bệnh, chữa bệnh. Người bệnh cao tuổi có thể tự chăm sóc và cần dự phòng các nguy cơ đe dọa tới sức khỏe. Những người cao tuổi bị các bệnh cấp và/hoặc mạn tính (mà ở người cao tuổi thường là đa bệnh lý) có thể bị hạn chế khả năng thể chất, tâm sinh lý, khả năng nhận thức và/hoặc các chức năng xã hội. Từ đó làm giảm hoặc mất khả năng thực hiện các hoạt động cơ bản của cuộc sống hàng ngày. Người bệnh cao tuổi cần được phục hồi chức năng, thể chất, tâm lý và / hoặc chăm sóc xã hội để tránh tiếp tục suy giảm hoặc mất hoàn toàn các khả năng, chức năng đó [15, 16].

1.1.3. Phép đo nhân trắc

Theo Tổ chức Y tế thế giới, các phép đo nhân trắc là một loạt các phép đo định lượng của cơ, xương và mô mỡ được sử dụng để đánh giá thành phần của cơ thể. Thành phần cơ bản của phép đo nhân trắc là chiều cao, cân nặng, chỉ số khối cơ thể (BMI, được tính bằng cân nặng (kg)/chiều cao 2 (m)), số đo các vòng (eo, hông và tứ chi) và bề dày lớp mỡ dưới da. Các phép đo này rất quan trọng vì đây là các yếu tố trong tiêu chuẩn chẩn đoán suy dinh dưỡng, thừa cân/béo phì- yếu tố làm tăng đáng kể nguy cơ mắc các bệnh như bệnh tim mạch, tăng huyết áp, đái tháo đường và nhiều bệnh khác. Ngoài ra, các phép đo nhân trắc có thể được sử dụng làm cơ sở để tính toán trong can thiệp và sự đáp ứng của các can thiệp thể chất [17]. Phép đo nhân trắc là phép đo không xâm lấn. Các phép đo nhân trắc thường nhanh, dễ tiến hành, sử dụng công cụ đo tương đối rẻ tiền và đơn giản, và có thể được thực hiện mà không đòi hỏi kỹ năng chuyên sâu. Để diễn giải kết quả đo nhân trắc, phép đo đơn thuần hoặc kết hợp một vài phép đo được so sánh với những giá trị tham chiếu, với tuổi và giới, và những giá trị tham chiếu này không phải giá trị chung cho các quần thể đối tượng với những độ tuổi khác nhau [18]. Phép đo nhân trắc cho phép so sánh với quần thể chuẩn hoặc so sánh trên cùng một cá thể tại các thời điểm khác nhau [18].

1.1.4. Cân nặng

Cân nặng là một phép đo nhân trắc cơ bản trong thực hành lâm sàng. Trong thực hành lâm sàng, thuật ngữ cân nặng được hiểu theo nhiều cách:

- Cân nặng đo được: là cân nặng được xác định khi đối tượng được đo có thể tự đứng được trên bàn cân, quần áo tối thiểu, cởi bỏ giày và những vật dụng ảnh hưởng tới kết quả cân. Trước khi bước lên bàn cân, dụng cụ (cân) được chỉnh về 0 và đối tượng bước lên cân với chân đặt ở vị trí xác định trên cân, đứng cân đối trên bàn cân mà không có sự hỗ trợ từ bên ngoài. Phép đo nên thực hiện vào buổi sáng, sau khi đối tượng đã đại/tiểu tiện và được ghi lại với độ chính xác 0,1cm [19]. Trong trường hợp người bệnh không thể đứng được thì cần sử dụng cân ngồi hoặc cân nằm, nhưng những loại cân này thường không sẵn có ở đa số cơ sở y tế tại Việt Nam vì đắt tiền, việc đo cần sự tham gia của nhiều người và cần được đào tạo về kỹ thuật sử dụng cân.

- Cân nặng hỏi lại: là cân nặng do đối tượng nhớ lại trong lần đo trước đó, thường đi kèm một khoảng thời gian (cách đây vài ngày hoặc vài tháng) hoặc thu thập thông tin từ người nhà, người chăm sóc.

- Cân nặng thường có: là cân nặng do đối tượng nhớ lại về khoảng cân nặng ổn định và duy trì trong một thời gian dài.

- Cân nặng ước tính: là cân nặng được ước đoán dựa vào các công thức ước tính, được xây dựng trên cơ sở mối tương quan tuyến tính giữa cân nặng và một số chỉ số của cơ thể như vòng bắp chân, bề dày lớp mỡ dưới da [20, 21]…

- Cân nặng lý tưởng: là cân nặng so với chiều cao ở mức nguy cơ tử vong thấp nhất. Thuật ngữ này là kết quả của các nghiên cứu trong hàng thế kỷ về mối liên hệ giữa các đặc điểm giải phẫu và sức khỏe, và có thể được tính bằng các công thức dự đoán. Tùy thuộc vào môi trường hoặc tiêu chuẩn thực hành của cơ sở chăm sóc sức khỏe mà sử dụng các công thức (mô hình) tính toán khác nhau [22].

- Cân nặng hiệu chỉnh: là cân nặng được điều chỉnh dựa trên số đo của cân nặng đo được để phù hợp cho việc tính toán nhu cầu dinh dưỡng trong một số trường hợp đặc biệt như béo phì, phù, bệnh thận mạn… [23]

- Cân nặng khô, hay còn gọi là cân nặng khi không phù: là cân nặng được tính bằng cân nặng đo được trừ đi lượng dịch phù/cổ chướng. Trong trường hợp người bệnh được lọc máu, cân nặng khô được hiểu là cân nặng sau khi lọc máu [24]. Tuy nhiên, trong những trường hợp người bệnh chưa có chỉ định hoặc chưa được lọc máu, cân nặng khô có thể được tính toán bằng các phương pháp ước tính [25]. Khi tính toán được trọng lượng khô, thực hành lâm sàng cần hiệu chỉnh cân nặng khô này trong tính toán nhu cầu dinh dưỡng, do đó có một số khái niệm như cân nặng khô hiệu chỉnh khi không phù, cân nặng hiệu chỉnh dịch phù ngoại bào, cân nặng hiệu chỉnh dịch cổ chướng [26].

1.1.5. Chiều cao

Tương tự cân nặng, chiều cao cũng là một thuật ngữ cơ bản trong thực hành.

- Chiều cao đo được: là chiều cao được xác định bằng thước đo chiều cao tiêu chuẩn có chia vạch tối thiểu 1mm và đặt trên nền cứng, bằng phẳng, vuông góc với bề mặt đặt thước. Để có kết quả chính xác, đối tượng đo cần thực hiện đúng tư thế. Đối tượng cần bỏ mũ/buộc tóc và tựa lưng vào thước với 5 điểm chạm (chẩm, vai, mông, bắp chân và gót chân), mắt nhìn thẳng theo mặt phẳng Frankfurt và hít sâu, kết quả được ghi với độ chính xác 1mm [19, 27].

- Chiều cao hỏi lại: là chiều cao đối tượng tự trả lời từ kết quả đo chiều cao mà họ nhớ được lần gần nhất trước đó hoặc thu thập thông tin từ người nhà, người chăm sóc.

- Chiều cao ước tính là chiều cao được ước đoán dựa vào các công thức ước tính, được xây dựng trên cơ sở hồi quy tuyến tính giữa chiều cao và một số chỉ số của cơ thể như chiều dài sải tay [28, 29] hoặc chiều cao đầu gối [6, 30].

1.2. Suy dinh dưỡng ở người cao tuổi tại bệnh viện

Suy dinh dưỡng là phổ biến ở người cao tuổi và tăng lên khi NCT mắc bệnh và hoặc điều trị tại bệnh viện. Tác giả Phạm Ngọc Khái (2001) nghiên cứu và đưa ra một số nhận xét về tình trạng dinh dưỡng của người cao tuổi vùng đồng bằng bắc bộ, so sánh giữa nhóm ≥ 60 tuổi và nhóm 50-59 tuổi bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp, kiểm tra cân nặng, chiều cao, vòng bụng, vòng cánh tay duỗi theo kỹ thuật thường quy nhân trắc học và tính chỉ số BMI, định lượng hemoglobin. Kết quả cho thấy cân nặng, chiều cao đứng, vòng ngực trung bình, vòng bụng có xu thế giảm dần, tỷ lệ nghịch với sự gia tăng của tuổi thọ và tương đương nhau giữa các vùng sinh thái. Tỷ lệ người gầy rất cao trong đó chủ yếu là gầy độ 2 và 3, ngược lại tỷ lệ người béo rất thấp. Tỷ lệ thiếu máu ở người có BMI ở mức gầy là 23,4%, ở người BMI bình thường có 13,2% thiếu máu, không gặp thiếu máu ở người béo [31]. Năm 2003, tác giả Trần Thị Minh Hạnh đã nghiên cứu tình trạng dinh dưỡng ở người cao tuổi ở Thành phố Hồ Chí Minh trên 899 người ≥ 60 tuổi. Tỉ lệ suy dinh dưỡng (BMI < 18,5) ở nam cao hơn nữ (lần lượt là 26,4 và 18%); ngoại thành cao hơn nội thành (28,3 so với 18,4) [32]. Tác giả Nguyễn Xuân Ninh (2004) nghiên cứu tình trạng dinh dưỡng, bệnh tật, một số yếu tố liên quan ở người cao tuổi tại một xã nông thôn đồng bằng bắc bộ. Tác giả nhận thấy người cao tuổi (50-75 tuổi) sống ở vùng nông thôn có tỷ lệ khá cao (38,5%) thiếu năng lượng trường diễn [33]. Tác giả Nguyễn Xuân Tú (2004) nghiên cứu trên 340 NCT ≥ 70 tuổi tại xã Tam Hưng, Thanh Oai, Hà Tây. Kết quả cho thấy 44,7% NCT thiếu năng lượng trường diễn (BMI< 18,5) [34]. Nhóm tác giả Phạm Duy Tường và Nguyễn Thị Cẩm Nhung (2013) nghiên cứu mối liên quan giữa chỉ số khối cơ thể và một số bệnh mạn tính ở người cao tuổi tại Viện lão khoa Trung ương trên 200 NCT ≥ 60 tuổi. Kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn (Chronic energy deficiency- CED) là 15% trong đó có 4,5% là CED I và 2% là CED II và đều gặp ở nữ [34]. Nghiên cứu của tác giả Vũ Thị Thu Hà (2016) cho thấy theo phương pháp đánh giá tình trạng dinh dưỡng bằng chỉ số BMI, kết quả cho thấy có 21,5% đối tượng thiếu năng lượng trường diễn, 14,6% người bệnh có thừa cân béo phì; Theo phương pháp đánh giá dinh dưỡng tối thiểu (MNA), tỷ lệ suy dinh dưỡng là 43,4%. Hơn một nửa (51,7%) đối tượng có nguy cơ suy dinh dưỡng, chỉ có 4,9% đối tượng có tình trạng dinh dưỡng bình thường [35]. Tác giả Nguyễn Thị Quỳnh (2017) nghiên cứu tình trạng dinh dưỡng và thực trạng chăm sóc dinh dưỡng người cao tuổi từ 75 tuổi trở lên tại cộng đồng ở phường Phương Mai, quận Đống Đa, Hà Nội năm 2017. Kết quả cho thấy trong tổng số 296 NCT, tỷ lệ nữ giới chiếm 56,1% nhiều hơn so với tỷ lệ nam giới 43,9%; nhóm tuổi từ 75-90 chiếm 93,2%, chỉ có 6,8% trên 90 tuổi; các chỉ số chiều cao, cân nặng, chỉ số khối cơ thể trung bình ở nam đều cao hơn ở nữ trong đó ở giới tính nam là 23,3 ± 2,7; ở giới nữ là 23,6 ± 3,2; có 18,2% bị gù vẹo trong đó nam giới chiếm 16,9% và nữ giới chiếm 19,3%. Theo phương pháp chỉ số nhân trắc thì có 66,6% đối tượng có tình trạng dinh dưỡng bình thường, bên cạnh đó cũng có tới 29% người cao tuổi thừa cân béo phì và 4,4% thiếu năng lượng trường diễn. Trong khi đó theo phương pháp MNA thì có tới 85,5% NCT có tình trạng sức khỏe bình thường, còn lại 14,5% có nguy cơ SDD [36]. Nhóm tác giả Đoàn Thị Anh Đào, Vũ Thị Thanh Hiền (2018) nghiên cứu Sarcopenia và mối liên quan với hội chứng chuyển hóa ở người cao tuổi, kết quả cho thấy trong tổng số 354 đối tượng đủ tiêu chuẩn được lựa chọn vào nhóm nghiên cứu, nữ chiếm đa số (89,8%). Tuổi trung bình là 71,73 ± 9,02, thấp nhất là 60 tuổi, cao nhất là 93 tuổi, nhóm tuổi 60-69 chiếm tỷ lệ cao nhất 45,2%; các thành tố của HCCH đều gặp với tỷ lệ cao, > 70% đối tượng nhiên cứu; tỷ lệ giảm khối lượng nạc cơ thể theo BMI, giảm sức nắm, giảm tốc độ đi bộ (đánh giá theo tiêu chuẩn của FNIH) đều > 68%; tỷ lệ sarcopenia không khác nhau giữa nam và nữ nhưng theo nhóm tuổi và phân loại BMI, tỷ lệ sarcopenia có sự khác biệt. Tuổi trung bình và BMI trung bình của nhóm sarcopenia cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm không sarcopenia (p < 0,05) [37]. Nghiên cứu của tác giả Huỳnh Thị Hồng Nhung đánh giá tình trạng dinh dưỡng NCT tại 6 huyện vùng nông thôn tỉnh Trà Vinh (n = 627) cho thấy tỉ lệ suy dinh dưỡng và nguy cơ suy dinh dưỡng chiếm 57,9% [38]. Nghiên cứu của tác giả Võ Văn Tân (2020) đánh giá tình trạng dinh dưỡng của NCT điều trị ngoại trú tại huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận, kết quả cho thấy 11,5% có suy dinh dưỡng theo phân loại BMI của Tổ chức y tế thế giới [39]. Như vậy tỉ lệ suy dinh dưỡng qua các nghiên cứu đều rất cao chứng tỏ tình trạng suy dinh dưỡng là vấn đề rất phổ biến ở NCT.

1.3. Những vấn đề ảnh hưởng tới các phép đo nhân trắc ở người cao tuổi

Theo báo cáo về sức khỏe người cao tuổi của Tổng cục Thống kê (2021), tỷ lệ NCT gặp khó khăn ít nhất với một chức năng hoặc hoạt động năm 2019 với các câu hỏi về mức độ khó khăn/không khó khăn trong nhìn, nghe, đi lại, nhớ/tập trung, khả năng tự chăm sóc và giao tiếp với người khác; tỉ lệ tăng dần với 22,5%; 44,0% và 69,7% lần lượt với các nhóm tuổi 60-69, 70-79 và trên 80 tuổi; tỉ lệ người cao tuổi gặp khó khăn trong đi bộ chiếm 26,3%. Tuy nhiên, số liệu này chưa báo cáo tỉ lệ NCT gặp khó khăn khi thực hiện phép đo chiều cao và cân nặng, là vấn đề thường gặp [1].

1.3.1. Tuổi

Các chỉ số nhân trắc có đặc điểm khác nhau ở các độ tuổi khác nhau [40]. Tuổi tăng lên là một yếu tố liên quan độc lập với tình trạng dinh dưỡng kém, và là nguyên nhân dẫn tới hiệu quả điều trị kém ở người già. Foster S. (2005) đã chỉ ra cân nặng, BMI, chu vi vòng cánh tay thấp hơn một cách đáng kể ở nhóm ≥ 75 tuổi so với nhóm < 75 tuổi. Sau khi loại trừ các yếu tố như tàn tật và bệnh phối hợp trong phân tích đa biến, giá trị tuổi ảnh hưởng một cách độc lập và có ý nghĩa tới tình trạng nhân trắc của các đối tượng nghiên cứu [41]. Tuy nhiên, yếu tố tuổi đơn thuần không có tác động một cách có ý nghĩa tới khẩu phần ăn và tình trạng dinh dưỡng ở người già. Casper RC (1995) cho thấy suy dinh dưỡng gây nên giảm tuổi thọ. Cân nặng có mối liên quan hình chữ U hoặc hình chữ J tới nguy cơ tử vong (tỉ lệ sống cao nhất thuộc về nhóm có cân nặng bình thường hoặc thừa cân nhẹ) [42]. Nghiên cứu của Guo J (2021) theo dõi dọc 15 năm trên 2155 người ≥ 60 tuổi không mắc sa sút trí tuệ trong một nghiên cứu điều tra quốc gia dựa vào cộng đồng của Thụy Sĩ nhằm tìm hiểu về quá trình lão hóa và xác định những chiến lược khả thi nhằm cải thiện sức khỏe và chăm sóc cho người cao tuổi (Care-Kungsholmen-SNAC-K), bao gồm những người ≥ 60 tuổi sống tại nhà hoặc các Viện nghiên cứu ở Kungsholmen, trung tâm Stockholm. Kết quả cho thấy vòng bắp chân và vòng cánh tay suy giảm sớm hơn và rõ rệt hơn BMI [43]. Tsai HJ và cộng sự (2017) xử lý số liệu từ nghiên cứu theo dõi dọc về người cao tuổi tại Đài Loan (Taiwan Longitudinal Study of Aging- TLSA) được tiến hành bởi Trung tâm số liệu về khoa học sức khỏe và phúc lợi xã hội (Health and Welfare Data Science Center- HWDC) thuộc Bộ Y tế và phúc lợi xã hội Đài Loan (Taiwan Ministry of Health and Welfare), kết quả cho thấy mối liên quan giữa BMI, vòng cánh tay và vòng bắp chân với chỉ số hoạt động hàng ngày giảm dần sau 4 và 8 năm [44]. Tác giả Mahakkanukrauh P (2011) báo cáo số liệu từ 200 bộ xương người trưởng thành của người Thái Lan hiện đại (138 nam và 68 nữ), từ Bộ sưu tập xương trường Đại học Chiangmai, Thái Lan cũng cho thấy tuổi tương quan nghịch với chiều cao cả với nam (r = - 0,316, p = 0,12) và nữ (r = -0,445, p < 0,001) trong đó xu hướng ở nữ là rõ rệt [29].

Do đó yếu tố tuổi cần được đưa vào phân tích nghiên cứu khi sử dụng các chỉ số nhân trắc là những biến số độc lập để đánh giá mối tương quan với các biến số phụ thuộc là cân nặng và chiều cao.

1.3.2. Giới

Các chỉ số nhân trắc cũng khác nhau giữa nam và nữ [40]. Nghiên cứu của Kim YH (2017) tại Hàn Quốc cho thấy sự khác nhau về giới trong sụt giảm chiều cao so với tuổi trưởng thành ở người cao tuổi [45]. Do tác động của hoóc môn khác nhau, sự sụt giảm hoóc môn ở nam diễn ra một cách từ từ và chậm hơn ở nữ [46], dẫn tới sự thay đổi khác nhau về cân nặng và thành phần cơ thể ở người cao tuổi [47]. Nghiên cứu của Lee YC (2019) phân tích số liệu trên 100 người 60-64 tuổi (50 nam và 50 nữ) là những nhân viên đang công tác tại Đại học kỹ thuật Nanyang, Singapore (Nanyang Technological University) cũng cho thấy các số liệu nhân trắc khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa 2 giới [48]. Vì vậy nghiên cứu cần phân tích sự khác biệt về giới để xây dựng các công thức ước tính cho phù hợp.

1.3.3. Biến đổi về cấu trúc xương ở người cao tuổi

Trong suốt cuộc đời, xương liên tục có hiện tượng đổi mới bằng cách hủy các tế bào xương già và sinh ra những tế bào xương mới để thay thế. Tái tạo xương là một quá trình được điều chỉnh chặt chẽ nhằm duy trì sự cân bằng giữa quá trình tiêu xương và hình thành xương, do đó duy trì tính toàn vẹn của bộ xương. Quá trình tái tạo xương bao gồm việc loại bỏ xương khoáng hóa bởi các tế bào hủy xương, tiếp theo là sự hình thành chất nền xương thông qua các nguyên bào xương để khoáng hóa xương sau đó. Chu kỳ tái tạo gồm ba giai đoạn liên tiếp: tái hấp thu (trong đó tế bào hủy xương tiêu hóa xương cũ), chuyển tiếp (tạo môi trường để tạo xương mới từ nơi xương bị hủy đi) và hình thành xương mới (nguyên bào xương hấp thu khoáng chất, tạo ra xương mới cho đến khi xương mới thay thế hoàn toàn xương bị hủy). Tái tạo xương nhằm điều chỉnh cấu trúc xương đáp ứng với nhu cầu thay đổi cơ học và giúp sửa chữa các vi hư hỏng trong chất nền xương, ngăn ngừa sự tích tụ của xương cũ. Tái tạo xương cũng đóng một vai trò quan trọng trong việc duy trì cân bằng nội môi canxi huyết tương. Sự điều hòa của quá trình tái tạo xương là sự điều hòa hệ thống và mang tính cục bộ. Các chất điều hòa hệ thống chính bao gồm hoóc môn tuyến cận giáp (PTH), calcitriol và các hoóc môn khác như hoóc môn tăng trưởng, glucocorticoid, hoóc môn tuyến giáp và hoóc môn sinh dục. Các yếu tố như yếu tố tăng trưởng giống insulin (IGF), prostaglandin, yếu tố tăng trưởng khối u-beta (TGF-beta), protein hình thái xương (BMP) và cytokine cũng có liên quan. Trong phạm vi điều chỉnh cục bộ của quá trình tái tạo xương, một số lượng lớn các cytokine và các yếu tố tăng trưởng ảnh hưởng đến các chức năng của tế bào xương đã được xác định gần đây. Hơn nữa, thông qua hệ thống RANK / thụ thể hoạt hóa của phối tử NF-kappa B (RANKL) / osteoprotegerin (OPG), các quá trình hình thành và tiêu xương được kết hợp chặt chẽ với nhau tạo nên một làn sóng hình thành xương theo từng chu kỳ tiêu xương, do đó duy trì tính toàn vẹn của xương [49].

Xương ở người cao tuổi thường giảm về cả mật độ và hàm lượng khoáng trong xương [50]. Loãng xương xảy ra khi tốc độ hủy xương cao hơn tốc độ tạo xương. Loãng xương và /hoặc giảm mật độ xương góp phần tăng nguy cơ gãy xương ở người cao tuổi vì nó làm tăng tính dễ gãy của xương. Sự tăng nguy cơ này tăng lên khi người cao tuổi giảm về khối cơ và sự đồng vận của hệ thần kinh, do đó người cao tuổi dễ đối diện với nguy cơ gãy xương do ngã [51]. Ở những người cao tuổi, là những người có nguy cơ gãy xương cao, thì việc ngăn ngừa té ngã, đảm bảo khẩu phần ăn đủ canxi và vitamin D là cần thiết [52].

1.3.4. Thành phần cơ thể ở người cao tuổi

Thành phần cơ thể thay đổi theo thời gian, ngay cả khi không có thay đổi về trọng lượng cơ thể. Ở người cao tuổi, khối mỡ tăng lên và khối nạc giảm dần theo tuổi. Chuyển hóa cơ bản (Resting metabolic rate- RMR) và tốc độ oxy hóa trong cơ thể cũng đã được nghiên cứu cùng với quá trình lão hóa. Kết quả các nghiên cứu cho thấy việc giảm chuyển hóa cơ bản và quá trình oxy hóa chất béo có thể dẫn đến những thay đổi trong thành phần cơ thể. Ngoài ra, những thay đổi trong thành phần cơ thể khi lão hóa có thể dẫn đến giảm chuyển hóa cơ bản. Mặc dù các nghiên cứu dọc dài hạn còn thiếu, hầu hết các nghiên cứu cắt ngang hoặc nghiên cứu dọc ngắn hạn cho thấy sự giảm chuyển hóa cơ bản do lão hóa mà không thể giải thích bằng những thay đổi trong thành phần cơ thể bao gồm các thành phần cơ thể không chứa chất béo (fat-free mass), sự teo hoặc giảm khối lượng của các cơ quan có tỷ lệ trao đổi chất cao. Có bằng chứng gián tiếp cho thấy rằng tỷ lệ trao đổi chất của các cơ quan riêng lẻ ở người cao tuổi thấp hơn so với người trẻ. St-Onge MP (2010) đưa ra kết luận, trong lão hóa, việc giảm khối lượng của các cơ quan hoặc mô riêng lẻ và việc giảm tỷ lệ trao đổi chất của các cơ quan tham gia vào quá trình chuyển hóa góp phần làm giảm chuyển hóa cơ bản, do đó thúc đẩy những thay đổi trong thành phần cơ thể có lợi cho việc tăng khối lượng chất béo và giảm khối nạc (Fat free mass) [53]. Sự giảm khối lượng cơ, sức mạnh cơ, sức bật cơ và khả năng thể chất góp phần độc lập vào việc làm tăng cảm giác sợ ngã của người cao tuổi, đồng thời giảm khối lượng cơ và hoạt động thể chất góp phần làm suy giảm chất lượng sống người cao tuổi [54]. Một nghiên cứu cắt ngang từ Nghiên cứu Lão hóa Nam giới Florey Adelaide (2008) đã xác định rằng % khối mỡ tăng toàn cơ thể chủ yếu là do giảm % khối nạc giảm, đồng thời % khối mỡ tăng ở vùng bụng là do khối mỡ lắng đọng nhiều hơn ở vùng bụng [55].

Người cao tuổi có giảm mật độ xương. Theo báo cáo của cuộc điều tra sức khỏe và dinh dưỡng Hoa Kỳ năm 2017-2018, tỷ lệ loãng xương hiệu chỉnh theo tuổi ở cổ xương đùi hoặc cột sống thắt lưng hoặc cả hai ở người từ 50 tuổi trở lên là 12,6% và ở nữ cao hơn nam (19,6% so với 4,4%); tỷ lệ giảm mật độ xương- tiền căn của loãng xương, ở cổ xương đùi hoặc cột sống thắt lưng, hoặc cả hai, ở người lớn từ 50 tuổi trở lên là 43,1% và cao hơn ở phụ nữ (51,5%) so với nam giới (33,5%) [56]. Cũng từ Nghiên cứu Lão hóa Nam giới Florey Adelaide đã cho thấy sự khác biệt liên quan đến tuổi trong giảm mật độ xương có liên quan đến các yếu tố nhân khẩu học và lối sống [55].

Người cao tuổi có giảm % nước trong cơ thể, làm gia tăng nguy cơ mất nước ở người cao tuổi. Bên cạnh việc giảm tỉ lệ % nước, các lý do thường gặp khác khiến tình trạng mất nước ở người cao tuổi trở nên phổ biến hơn như phản ứng khát giảm, khả năng giữ muối và chất lỏng giảm khi chức năng thận giảm, các bệnh về thận và tiết niệu. Ở những người cao tuổi duy trì tốt thói quen ăn và uống, tình trạng mất nước có thể tiến triển khi mắc bệnh như trầm cảm, sử dụng một số loại thuốc, phẫu thuật, chấn thương hoặc các stress về thể chất khác. Thông thường, ở người cao tuổi, tổng lượng nước trong cơ thể rất thay đổi, không chỉ giữa các cá thể, mà phân bố nước còn rất khác nhau giữa các bộ phận khác nhau của cơ thể [57].

1.4. Ước tính chiều cao

Trên thế giới và tại Việt Nam đã có một số nghiên cứu xây dựng và đánh giá công thức ước tính chiều cao. Nội dung của các công thức đó được tóm tắt trong Phụ lục 1.

Qua việc xem xét các nghiên cứu, một số nhận xét đưa ra như sau:

1.4.1. Lựa chọn chỉ số xây dựng công thức ước tính chiều cao

Với từng cá thể thì chiều cao có xu hướng giảm dần theo tuổi. Ước tính chiều cao giảm trung bình 1-2cm mỗi 10 năm, tuổi càng cao thì tốc độ giảm càng nhanh. Điều này đặc biệt rõ ràng ở chiều cao ngồi, do sự nén của các đốt sống, thay đổi chiều dài và hình dạng của các xương đốt sống, đĩa đệm và giảm trương lực cơ vùng cột sống [19]. Do đó, chiều cao của người cao tuổi nên được ước tính theo các công thức tính toán dựa vào tương quan giữa chiều cao đo được với các phép đo nhân trắc khác trong cơ thể như chiều dài các xương dài, chiều dài sải tay. Mỗi quần thể người khác nhau thì sự tương quan này lại khác nhau.

1.3.1.1. Trên thế giới

Ở một số người, chiều cao không thể đo được do các vấn đề về cong vẹo cột sống hoặc một số vấn đề về tư thế khác. Trong những trường hợp này, việc sử dụng các công thức ước tính chiều cao dựa vào chiều dài các xương dài là cần thiết [19]. Tác giả Chumlea WC (1985) là người đầu tiên tiến hành xây dựng công thức ước tính chiều cao dựa vào mối liên quan và các hằng số thu được khi phân tích mối liên quan giữa chiều cao thực đo được với chiều cao đầu gối (tính từ bờ trên xương bánh chè tới đất khi cẳng chân đặt vuông góc với mặt đất) [58] và đã được ghi nhận bởi Tổ chức Y tế thế giới [19]. Hơn nữa, đây là phép đo dễ thực hiện cả ở tư thế ngồi và nằm [59], cho phép thực hiện phép ước tính trên người bệnh cần phải nằm tại giường.

Chiều cao đầu gối là yếu tố độc lập với tuổi và không bị giảm theo thời gian [60]. Ở người trưởng thành nói chung, nghiên cứu của Shahar (2003) cho thấy công thức ước tính chiều cao dựa vào chiều dài sải tay cho kết quả chính xác nhất [28], phù hợp với công thức của hợp với nghiên cứu của Reeves SL (1996) [61]. Tuy nhiên cả 2 nghiên cứu này đều tiến hành trên cộng đồng và công thức ước tính được xây dựng trên người khỏe mạnh trưởng thành. Chumlea WC (1998) cho rằng công thức tính chiều cao ước tính ở người cao tuổi dựa vào chiều cao đầu gối là tốt nhất vì 2 nguyên nhân: các giá trị của các phép đo trong 2 mô hình trong nghiên cứu của tác giả cho thấy có sự tương tự nhau về giới và chủng tộc người; thứ hai, khả năng thông thường không đo được chiều cao ngồi ở người cao tuổi là lưng bị còng, và kết quả của tác giả phù hợp với kết quả của 3 nghiên cứu trước đó cho rằng ở người già, ước tính chiều cao dựa vào tuổi và chiều cao đầu gối là phương pháp tốt nhất [59]. Nghiên cứu của M. Hickson (2003) ở Anh khi so sánh 3 phương pháp ước tính chiều cao ở bệnh nhân cao tuổi ốm nặng dựa vào chiều dài sải tay, chiều dài bán sải tay và chiều cao đầu gối thì kết quả cho thấy ước tính chiều cao dựa vào chiều cao đầu gối cho kết quả gần với chiều cao thực tế đo được nhất [62]. Điều này cũng đạt được sự thống nhất của Tổ chức y tế thế giới, và được cho rằng ở người cao tuổi có hiện tượng cứng khớp, đồng thời chiều dài sải tay có sự tham gia của nhiều khớp, sẽ gây sai số nhiều hơn chiều cao đầu gối [19]. Đặc biệt, với người bệnh nặng, trong điều kiện các cánh tay đều truyền và gắn các thiết bị theo dõi huyết động và khí máu thì việc đo chiều dài sải tay là không thể thực hiện được.

Để khắc phục sai số với công thức xây dựng từ những phép đo có sự tham gia của nhiều khớp (như dài sải tay hoặc bán sải tay), một số công thức được xây dựng dựa vào chiều dài của xương trụ, xương quay, xương chày, xương mác, là những xương dài trong cơ thể [29, 63, 64]. Những công thức này cho mối liên quan cao giữa chiều cao thực đo được với chiều dài của xương, đặc biệt độ chính xác cao khi kết hợp nhiều phép đo. Tuy nhiên, để kết quả chính xác thì việc xác định đúng vị trí giải phẫu, đặt dụng cụ đo chính xác đòi hỏi người đo phải được tập huấn và thao tác khó thực hiện trên lâm sàng, trong các điều kiện đặc biệt (ví dụ người bệnh truyền nhiễm, người bệnh nặng đang hồi sức tích cực).

#### 1.3.1.2. Tại Việt Nam

Theo ghi nhận của chúng tôi thì hiện tại Việt Nam đã có 2 nghiên cứu xây dựng công thức ước tính chiều cao. Nghiên cứu thứ nhất là của tác giả Bonell A(2017), sử dụng chiều dài xương trụ để tính toán công thức ước tính chiều cao, trên đối tượng (bệnh nhân và người nhà) ≥ 21 tuổi [4]. Nghiên cứu thứ hai do tác giả Nguyễn Thùy Linh (2019), xây dựng công thức trên nhóm đối tượng người bệnh tuổi 18-64 dựa vào chiều cao đầu gối [5]. Như vậy tính tới năm 2023, Việt Nam chưa có nghiên cứu xây dựng công thức ước tính chiều cao cho người cao tuổi dựa vào số đo đầu gối như khuyến cáo của Tổ chức Y tế thế giới [19].

1.4.2. Lựa chọn quần thể xây dựng công thức

Có hai cách để lựa chọn quần thể nghiên cứu. Cách thứ nhất là dựa vào số liệu có sẵn từ các cuộc điều tra tiến hành trước đó, sau đó tác giả sử dụng các thuật toán để phân tích số liệu, đưa ra công thức ước tính. Cho tới nay, chỉ có hai tác giả xây dựng được công thức mang tính quốc gia do sử dụng dữ liệu từ các điều tra quốc gia. Người đầu tiên là tác giả Chumlea WC (1998), thu thập các số liệu nhân trắc về tầm vóc (chiều cao), chiều cao đầu gối, chiều cao ngồi của các đối tượng ≥ 60 tuổi từ bộ số liệu của cuộc Tổng điều tra dinh dưỡng và sức khỏe toàn quốc thứ ba của Hoa Kỳ (1988-1994), chọn ra 4750 người (1369 nam, 1472 nữ da trắng không phải gốc Âu (non Hispanic); 474 nam, 481 nữ da đen không phải gốc Âu; 497 nam, 457 nữ Mĩ-Mexico, sau đó hiệu chỉnh để các số liệu mang tính đại diện toàn quốc rồi dùng phân tích hồi quy để đưa ra công thức ước tính chiều cao [59]. Người thứ hai là tác giả Hwang IC (2009), sử dụng bộ số liệu “cỡ người Hàn Quốc 2004”, lấy được số liệu chiều cao đầu gối từ 5.063 đối tượng (2.532 nam, 1.785 nữ tiền mãn kinh và 746 nữ sau mãn kinh) ở độ tuổi từ 20 đến 69 tuổi để xây dựng công thức ước tính chiều cao [65]. Cách thức này cho phép sử dụng những số liệu có sẵn nhưng thường giới hạn ở các chỉ số khi nghiên cứu xây dựng công thức, ví dụ chỉ có thể lấy số liệu chiều cao đầu gối, tuổi, chiều cao ngồi mà không thể có được các số liệu nhân trắc khác do không sẵn có trong bộ số liệu.

Cách thức thường được sử dụng phổ biến hơn trong xây dựng công thức là tiến hành điều tra cắt ngang, đo các chỉ số nhân trắc được nghiên cứu lựa chọn (tùy mục đích của nghiên cứu) để xây dựng nên các công thức ước tính. Phương thức này cho phép xây dựng được công thức từ các phép đo khác nhau trên toàn cơ thể để có thể đưa ra những giá trị tác động của mô hình xây dựng tới chiều cao đo được từ đối tượng (hệ số hồi quy tuyến tính r2). Nghiên cứu của tác giả Mahakkanukrauh P (2011) là một ví dụ. Tác giả lựa chọn 200 người tuổi từ 19-94 tại khu vực Chiangmai, Thái Lan, sau đó đo các xương dài khác nhau, ở các vị trí đo khác nhau trên cơ thể (dài xương trụ, dài xương cánh tay, dài xương đùi, dài xương chày, dài xương chày tư thế đứng, dài xương quay) để xây dựng ra các công thức ước tính chiều cao khác nhau [29]. Hoặc chính tác giả Chumlea, lần đầu tiên xây dựng công thức ước tính chiều cao năm 1985 đã tiến hành cùng phép đo chiều cao đầu gối với 2 tư thế (tư thế nằm và tư thế ngồi) trên 106 nam và 130 nữ, đi lại được, tuổi 65-104 để xây dựng nên 4 công thức ước tính chiều cao dựa vào phép đo chiều cao đầu gối với 2 tư thế khác nhau ở 2 giới nam và nữ [58].

1.4.3. Lựa chọn thuật toán xây dựng công thức

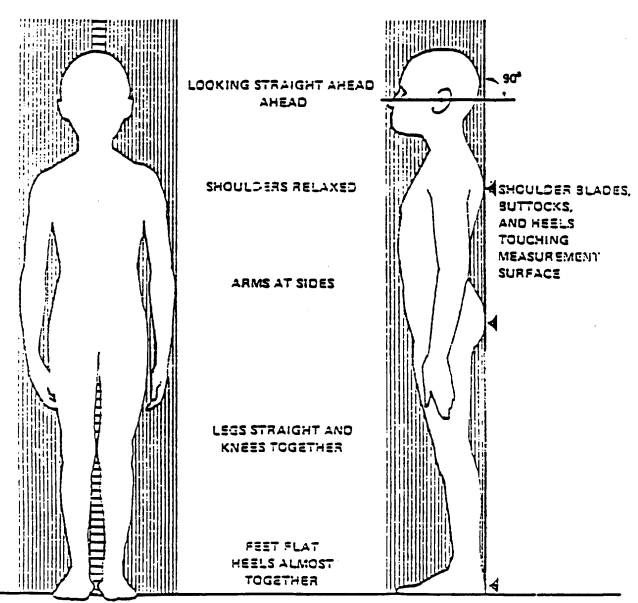
Nghiên cứu của tác giả Chumlea (1985) là nghiên cứu đầu tiên đưa ra thuật toán để xây dựng công thức ước tính chiều cao, trong đó, tác giả sử dụng phân tích hồi quy tuyến tính đa biến với công thức giả định là chiều cao ước tính = a + bx1 + cx2 trong đó a, b, c là các hệ số chặn; xi là các giá trị sử dụng trong mô hình ước tính [58]. Trong nghiên cứu cắt ngang, để đảm bảo sự thống nhất về phép đo giữa các kỹ thuật viên, phân tích Bland- Atman được sử dụng để đánh giá sự thống nhất giữa các kết quả đo. Phân tích Bland- Atman cũng được dùng để đánh giá sự thống nhất giữa kết quả cân nặng ước tính với cân nặng đo được của đối tượng [66, 67]. Từ kết quả của phép tính ước tính và phép đo thực tế, tính sự khác biệt và số trung bình của 2 kết quả. Sau đó tính giá trị SD và Z-score. Nếu 95% kết quả đo nằm trong khoảng ± 2SD thì kết quả của công thức ước tính được coi là gần với thực tế.

1.4.4. Các phép đo nhân trắc đã sử dụng trong xây dựng công thức ước tính chiều cao

Yêu cầu chuẩn hóa kỹ thuật của nghiên cứu tuân theo hướng dẫn của Trung tâm kiểm soát dịch bệnh Hoa Kỳ (United State of Centres for Disease Control and Prevention- CDC) trong Tổng điều tra sức khỏe và dinh dưỡng NHANES (National Health And Nutrition Examination Survey)- quy trình điều tra nhân trắc (Anthropometry Procedures Manual) [27] và Tổ chức Y tế thế giới [19].

#### 1.4.4.1. Phép đo chiều cao trực tiếp

Để thực hiện phép đo chiều cao, thước đo chiều cao cần được sử dụng là thước đo có độ chính xác 1mm. Đối tượng cần tháo bỏ dây buộc tóc, tháo bỏ dép, đứng áp lưng vào thước với 9 điểm chạm vào bản thước: gót, 2 bắp chân, 2 bên mông, 2 bả vai và mỏm chẩm. Mắt đối tượng nhìn thẳng, song song với mặt đất; hai tay thả lỏng dọc cơ thể. Từ từ kéo thước theo hướng từ trần nhà xuống cho tới khi chạm vào đỉnh đầu đối tượng. Đọc kết quả và ghi theo cm với một số lẻ. Đây là phép đo chính xác nhất cung cấp thông tin chiều cao của cơ thể, tuy nhiên nhược điểm là khó áp dụng với một số trường hợp người bệnh không thể đứng thẳng được hoặc khó khăn trong thực hiên tư thế đứng (như ở người cao tuổi) [17, 68].



Hình 1.1. Kỹ thuật đo chiều cao đứng [27]

#### 1.4.4.2. Phép đo nhân trắc dùng để xây dựng công thức ước tính chiều cao

- Phép đo chiều cao đầu gối: Áp dụng với các đối tượng > 60 tuổi. Đối tượng ngồi trên ghế với đùi của chân không thuận vuông góc với cẳng chân và song song với mặt đất, bàn chân đặt áp sát vào mặt đất; Xác định bờ trên của xương bánh chè, đặt thước song song với cẳng chân, đi qua lồi cầu ngoài của xương chày và mắt cá ngoài; đầu dưới chạm sát mặt đất; Kéo thước ê ke từ trên xuống sao cho chạm vào bờ trên xương bánh chè. Ghi kết quả theo cm với một số lẻ.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Tư thế ngồi [27] | Tư thế nằm [65] |

Hình 1.2. Kỹ thuật đo chiều cao đầu gối

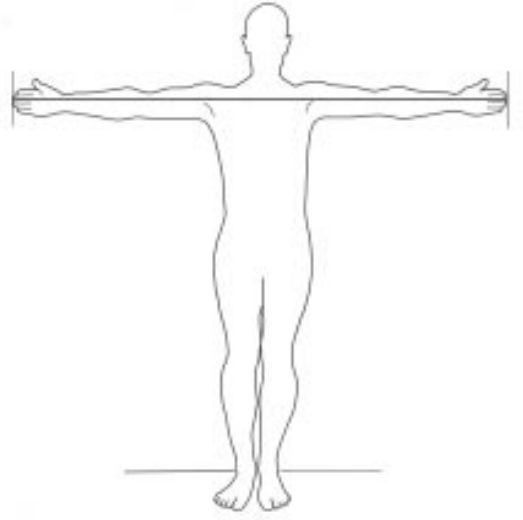
- Phép đo chiều dài xương cánh tay: Đối tượng đặt cánh tay vuông góc với khuỷu tay và song song với trục cơ thể. Xác định mỏm cùng vai của xương cánh tay và mỏm khuỷu, đặt thước nối 2 điểm này và ghi kết quả theo cm với một số lẻ.

A diagram of a human body

Description automatically generated

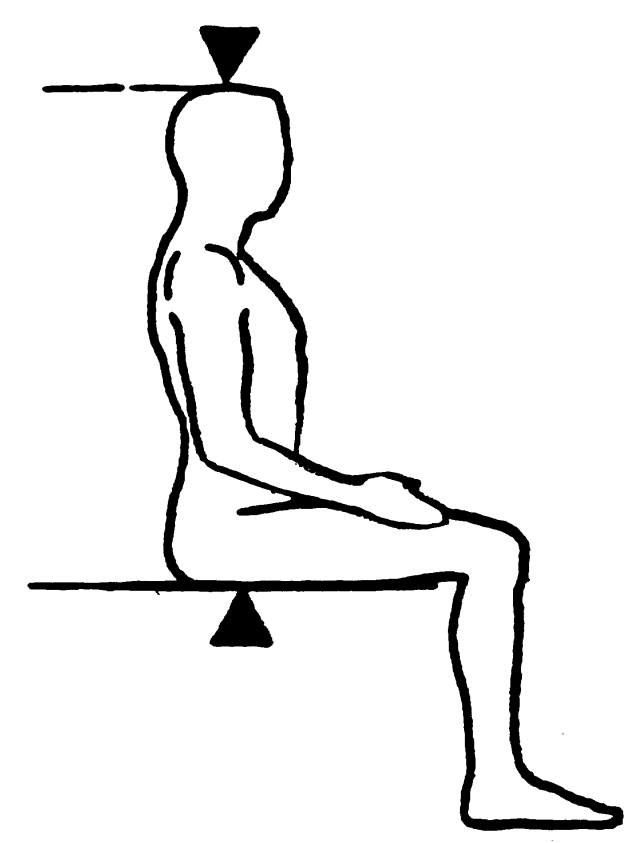
Hình 1.3. Kỹ thuật đo chiều dài xương cánh tay[27]

- Phép đo chiều dài sải tay: Dài sải tay liên quan chặt chẽ với chiều cao của người cao tuổi. Sải tay được đo với tư thế đứng dựa lưng vào tường và dang rộng cánh tay vuông góc với cơ thể, bàn tay hướng về phía trước, phép đo được lấy từ đầu ngón tay này sang đầu ngón tay bên kia, đi qua trước xương đòn [69].



Hình 1.4. Kỹ thuật đo chiều dài sải tay [70]

- Phép đo chiều cao ngồi: Đối tượng ngồi thẳng với đùi vuông góc với cẳng chân và song song với mặt đất; mắt nhìn thẳng theo hướng song song với mặt đất. Yêu cầu đối tượng hít sâu rồi kéo thước chạm vào đầu, ghi lại kết quả theo cm với một số lẻ. Như vậy phương pháp này đòi hỏi người bệnh ngồi thẳng và có sự tham gia của các xương đốt sống trong phép đo, do đó bị ảnh hưởng bởi sự lún xẹp đốt sống cũng như các mô đệm [71]



Hình 1.5. Kỹ thuật đo chiều cao ngồi [27]

- Đo chiều dài xương đùi: Xương đùi được cho là chính xác nhất để xác định ước tính chiều cao [72]. Holliday TW (2001) cũng thấy các đoạn xương gần (xương đùi) có thay đổi sinh trắc học sinh trưởng thấp hơn các đoạn xương xa (xương chày, xương mác). Do đó chiều dài xương đùi cũng đã được sử dụng làm phép đo giúp ước tính chiều cao. Trong phép đo chiều dài xương đùi, đối tượng nằm trên mặt phẳng với đầu gối phải gập một góc 90 độ. Xác định vị trí mấu chuyển trong và ngoài của xương đùi 2 bên xương bánh chè rồi dùng bút vẽ một đường nối 2 vị trí. Đặt thước ở vị trí nếp gấp bẹn rồi kéo thước dọc xương đùi tới vạch vị trí ở đầu gối đã đánh dấu. Phép đo này gặp sai số lớn khi đo ở người béo do để xác định được nếp gấp bẹn thì đùi cần phải kéo sang bên [29].

- Đo chiều dài xương trụ và xương quay: Tác giả Mahakkanukrauh P [29] thực hiện nghiên cứu trên bộ xương giải phẫu của 200 tử thi khu vực Chiangmai, Thái Lan, do đó tác giả thực hiện được phép đo giải phẫu của từng xương với độ chính xác 0,1cm. Còn tác giả Isaac Okai nghiên cứu trên 300 đối tượng (160 nam và 140 nữ, độ tuổi từ 18 đến 35, là sinh viên Đại học ở Ghana) [73], trong đó chiều dài xương trụ được xác định từ mỏm khuỷu xương trụ đến mỏm trâm trụ, còn chiều dài xương quay được xác định từ phần nổi và sờ thấy được của đầu xa xương trụ tới mỏm trâm quay. Tác giả Bonell A cũng sử dụng phép đo chiều dài xương trụ để xây dựng công thức ước tính chiều cao cho người Việt Nam [4].

- Chiều dài xương chày và chiều dài xương mác: tương tự với xương trụ và xương quay, tác giả Mahakkanukrauh P [29] cũng đo chiều dài xương chày và xương mác để xây dựng mối liên quan tuyến tính giữa chiều dài xương chày, xương mác với chiều cao thực của cơ thể. Tác giả Duyar I thì chỉ sử dụng phép đo chiều dài xương chày trong các nghiên cứu của mình [63, 74], theo đó phép đo chiều dài xương chày được xác định là khoảng cách từ lồi củ trong xương chày tới điểm xa nhất của mắt cá trong.

1.5. Ước tính cân nặng

Kết quả xây dựng công thức ước tính cân nặng trên thế giới được tóm tắt trong Phụ lục 2. Kết quả tổng kết cho thấy:

1.5.1. Lựa chọn chỉ số xây dựng công thức

#### 1.5.1.1. Trên thế giới

Tác giả Larson LL (1985) [75] là người đầu tiên đưa ra tương quan giữa cân nặng cơ thể và vòng cánh tay sau khi nghiên cứu trên 295 đối tượng tuổi 18-72. Tác giả nhận thấy vòng cánh tay tăng từ 1-3cm thì cân nặng tăng khoảng 10kg. Tiếp đó, Chumlea WC (1988) xây dựng công thức ước tính cân nặng từ số liệu thu được trên 228 người cao tuổi da trắng gốc Âu ở Mĩ [20] dựa vào chu vi vòng cánh tay, vòng bắp chân, bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai và chiều cao đầu gối. Với giá trị r2 thu được lên tới 0,9, đây có thể được coi là công thức có độ tương quan rất cao giữa cân nặng ước tính và các chỉ số nhân trắc liên quan đã sử dụng. Tuy nhiên, để đo được giá trị bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai, nếu người bệnh nặng thì cần có người hỗ trợ lật trở, đồng thời người đo phải có kỹ thuật thành thục để hạn chế sai số khi thực hiện phép đo, đồng thời thước đo bề dày lớp mỡ dưới da cũng là một công cụ chuyên dụng trong đánh giá dinh dưỡng mà không phổ biến nếu đối tượng thực hiện đo là điều dưỡng lâm sàng để có kết quả sàng lọc ghi vào hồ sơ sức khỏe/bệnh án.

Jung MY (2004) [76] thực hiện xây dựng công thức ước tính cân nặng cho quần thể người Hongkong Trung Quốc (> 60 tuổi; 200 nam và 100 nữ), sử dụng 3 yếu tố cao đầu gối, vòng cánh tay và tuổi cho kết quả có độ tương quan r2 = 0,82. Một số nghiên cứu khác cũng sử dụng các chỉ số này như nghiên cứu của Lin BW (2009) [77] trên người trưởng thành của Hoa Kỳ, Opdam MH (2019) [78] khi phân tích số liệu từ những cuộc tổng điều tra sẵn có tại Hà Lan và Hoa Kỳ.

Năm 2004, Atiea JA (2004) [21] thực hiện nghiên cứu với người Châu Âu (108 nam và 103 nữ) tuổi 63-99, xây dựng được công thức ước tính cân nặng ở nam dựa vào vòng cánh tay và vòng ngực (r2 =0,954) còn ở nữ dựa vào vòng đùi và bề dày lớp mỡ dưới da vùng bụng (r2 =0,86). Như vậy mối tương quan giữa cân nặng ước tính với các số đo nhân trắc trong cơ thể khác nhau giữa 2 giới, phản ánh thực tế cấu trúc cơ thể ở nam khác nữ. Cũng tương tự như kết quả của tác giả Chumlea WC (1988), nghiên cứu này cần sử dụng tới chỉ số bề dày lớp mỡ dưới da vùng bụng, do đó không khả thi khi áp dụng trên lâm sàng.

Tác giả Balode A (2015) [79] thì xây dựng công thức ước tính dựa vào số đo của các vòng cơ thể như vòng bụng, vòng hông, vòng cánh tay, vòng bắp chân. Tuy nhiên, để đo được chính xác số đo các vòng cần được tập huấn để thống nhất kỹ thuật đo, đồng thời cũng cần lật trở đối tượng liên tục để có được kết quả phép đo, nên cũng không khả thi trong thực hành lâm sàng.

#### 1.5.1.2. Tại Việt Nam

Hiện tại Việt Nam tới thời điểm năm 2023 vẫn chưa có bộ công cụ ước tính cân nặng nào cho người cao tuổi, đặc biệt bộ công cụ ước tính cân nặng được xây dựng bởi cùng một tác giả dựa vào cùng một quần thể người được công bố.

Như vậy, để xây dựng công thức ước tính cân nặng, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân và chiều cao đầu gối là 3 chỉ số thường được sử dụng. Nghiên cứu cũng đã cho thấy số đo các vòng không khác biệt nhiều giữa tư thế nằm và tư thế đứng [80], do đó công thức sau khi được xây dựng có thể áp dụng cho người nằm liệt giường mà vẫn đảm bảo tính chính xác.

1.5.2. Lựa chọn quần thể xây dựng công thức

Có hai cách để lựa chọn quần thể nghiên cứu. Cách thứ nhất là dựa vào số liệu có sẵn từ các cuộc điều tra tiến hành trước đó, sau đó tác giả sử dụng các thuật toán để phân tích số liệu, đưa ra công thức ước tính. Tác giả Opdam MH (2019) [78] phân tích số liệu từ 723 đối tượng (50,6% nam) từ Dutch FCD dataset (bộ số liệu về Thực phẩm và tiêu thụ thực phẩm của Viện nghiên cứu quốc gia về Y tế công cộng và môi trường Hà Lan), độ tuổi 70-94; 972 đối tượng (48,5% nam) từ bộ số liệu NHANES > 70 tuổi sử dụng công thức ước tính cân nặng CN (kg) = 4 x VCT (cm) -50 và so sánh giữa 2 bộ số liệu thì nhận thấy công thức đúng với bộ số liệu của Hoa Kỳ hơn của Hà Lan (lần lượt Pearson r = 0,84 và r = 0,64). Cách thức này cho phép sử dụng những số liệu có sẵn nhưng thường giới hạn ở các chỉ số sẵn có (ví dụ cân nặng và vòng cánh tay) mà không thể có được các số liệu nhân trắc khác do không sẵn có trong bộ số liệu.

Cách thức thường được sử dụng phổ biến hơn trong xây dựng công thức là tiến hành điều tra cắt ngang, đo các chỉ số nhân trắc được nghiên cứu lựa chọn (tùy mục đích của nghiên cứu) để xây dựng nên các công thức ước tính. Phương thức này cho phép xây dựng được công thức từ các phép đo khác nhau trên toàn cơ thể để có thể đưa ra những giá trị r2 khác nhau với từng công thức khác nhau. Nghiên cứu của tác giả Balode A (2015) là một ví dụ. Tác giả lựa chọn đối tượng là người bệnh ≥ 65 tuổi tại một bệnh viện ở Latvia. Sau đó tác giả tiến hành đo các chỉ số vòng hông, vòng bụng, vòng cánh tay, vòng bắp chân để tính toán xây dựng công thức [79]. Hoặc tác giả Chumlea WC (1988) cũng thực hiện phép đo trên 228 người cao tuổi Mĩ gốc Âu, sử dụng các phép đo vòng cánh tay, vòng bắp chân và bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai để xây dựng nên công thức ước tính cân nặng [20].

1.5.3. Lựa chọn thuật toán xây dựng công thức

Nghiên cứu của tác giả Chumlea (1985) là nghiên cứu đầu tiên đưa ra thuật toán để xây dựng công thức ước tính chiều cao, sau đó tác giả áp dụng thuật toán này để xây dựng công thức ước tính cân nặng (1988) [20], trong đó, tác giả sử dụng phân tích hồi quy tuyến tính đa biến với công thức giả định là chiều cao ước tính = a + bx1 + cx2 + dx3 trong đó a, b, c là các hệ số chặn; x1 là giá trị phép đo vòng cánh tay, và x2 là phép đo vòng bắp chân và x3 là phép đo bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai. Trong nghiên cứu cắt ngang, để đảm bảo sự thống nhất về phép đo giữa các kỹ thuật viên, phân tích Bland- Atman được sử dụng để đánh giá sự thống nhất giữa các kết quả đo. Phân tích Bland- Atman cũng được dùng để đánh giá sự thống nhất giữa kết quả về cân nặng tính theo công thức ước tính vừa được xây dựng với cân nặng thực của đối tượng [66, 67]. Từ kết quả của phép tính ước tính và phép đo thực tế, tính sự khác biệt và số trung bình của 2 kết quả. Sau đó tính giá trị SD và Z-score. Nếu 95% kết quả đo nằm trong khoảng ± 2SD thì kết quả của công thức ước tính được coi là gần với thực tế.

1.5.4. Các phép đo nhân trắc đã sử dụng trong xây dựng công thức ước tính cân nặng

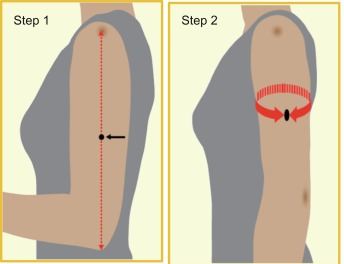
Yêu cầu chuẩn hóa kỹ thuật của nghiên cứu tuân theo hướng dẫn của Trung tâm kiểm soát dịch bệnh Hoa Kỳ (United State of Centres for Disease Control and Prevention- CDC) trong Tổng điều tra sức khỏe và dinh dưỡng NHANCES (National Health And Nutrition Examination Survey)- quy trình điều tra nhân trắc (Anthropometry Procedures Manual) [27] và Tổ chức Y tế thế giới [19].

#### 1.5.4.1. Phép đo cân nặng trực tiếp

Dụng cụ sử dụng là cân có độ chính xác 100g. Đối tượng mặc quần áo mỏng và bỏ tất cả vật dụng trên người (dây lưng, ví, chìa khóa, điện thoại…) để tránh ảnh hưởng tới trọng lượng thực. Phép đo thường được thực hiện vào buổi sáng, sau khi đại tiểu tiện. Kết quả được đọc và ghi theo kg với một số lẻ. Đây là phép đo chính xác nhất cung cấp thông tin cân nặng của cơ thể, tuy nhiên khó thực hiện khi người bệnh không thể đứng hoặc đứng vững trên bàn cân.

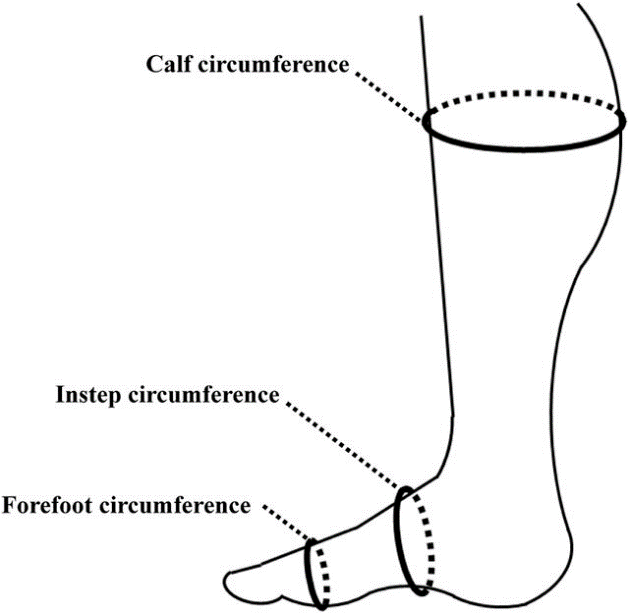
#### 1.5.4.2. Phép đo nhân trắc dùng để xây dựng công thức ước tính chiều cao

- Chu vi vòng cánh tay: Sau khi đo chiều chiều dài xương cánh tayvà xác định điểm giữa xương cánh tay, đối tượng thả lỏng cánh tay cho song song với trục cơ thể, thước đo được quấn quanh điểm giữa theo mặt phẳng vuông góc với trục cánh tay và đọc kết quả chính xác tới 1mm.



Hình 1.6. Kỹ thuật đo chu vi vòng cánh tay [81]

- Chu vi vòng bắp chân: thước đo được quấn quanh vị trí lớn nhất của vòng bắp chân và ghi kết quả chính xác tới 1mm.



Hình 1.7. Kỹ thuật đo chu vi vòng bắp chân [82]

- Vòng ngực: Khi thở ra hết cỡ, đo ở ngực trên ở mức giao nhau giữa rãnh cơ ngực và đỉnh của nếp nách trước, đánh dấu điểm và quấn thước dây vòng quanh các điểm này. Ghi lại kết quả chính xác tới 1 mm [83].

- Vòng eo (waist): quấn thước dây vòng qua mặt phẳng qua điểm trên rốn 1,5-2cm và song song với mặt đất. Ghi kết quả ở thì thở ra chính xác tới 1mm [83].

- Vòng hông (hip): Đối tượng kéo áo lên để bộc lộ vùng bụng, bàn tay khoanh và đặt vào vai của bên đối diện. Xác định bờ trên xương cánh chậu, nối đường nách giữa xuống và đánh dấu giao điểm của đường nách giữa với bờ trên xương cánh chậu 2 bên. Đặt thước đo vòng qua hông và qua 2 giao điểm đã đánh dấu để tạo mặt phẳng song song với mặt đất. Ghi lại kết quả chính xác tới 1 mm.

- Bề dày lớp mỡ dưới da: phép đo sử dụng thước đo bề dày lớp mỡ dưới da dạng kẹp. Các phép đo được thực hiện ở bên phải của cơ thể. Nhẹ nhàng véo nếp gấp của da và mô mỡ dưới da giữa ngón cái và ngón trỏ bên trái của người khám. Người kiểm tra nắm đủ da và mô mỡ để tạo thành một nếp gấp riêng biệt tách ra khỏi khối cơ bên dưới. Các cạnh của nếp gấp phải gần như song song. Nếp da được nắm cách vị trí cần đo 2 cm và được giữ nhẹ nhàng bằng ngón cái và ngón trỏ. Các hàm của thước kẹp được đặt ở mức được đánh dấu, vuông góc với chiều dài của nếp gấp và độ dày của nếp gấp da được đo chính xác đến 0,1 mm trong khi các ngón tay tiếp tục giữ nếp gấp da. Phép đo thực tế được đọc từ thước cặp khoảng 3 giây sau khi lực căng của thước cặp được giải phóng. Ghi lại kết quả chính xác tới 1 mm.

- Chiều cao và chiều cao đầu gối (đã nêu ở mục 1.3.5)

1.6. Các sai số trong sử dụng số liệu nhân trắc và cách khống chế sai số

1.6.1. Kỹ thuật đo

Việc xây dựng công thức ước tính chiều cao và cân nặng phụ thuộc vào các chỉ số nhân trắc đo được, ngoài chỉ số tuổi và giới. Tất cả các phép đo nhân trắc học phải được thực hiện chính xác nhất có thể. Sai số đo lường có thể dẫn đến đánh giá sai về mối tương quan với chiều cao và cân nặng thực, dẫn tới công thức sai. Các phép đo rất chính xác và chính xác là cần thiết cho nghiên cứu dinh dưỡng và trong một số tình huống lâm sàng. Sai sót khi thực hiện phép đo phát sinh từ thiết bị, trạng thái vật lý và tuổi của đối tượng, thời điểm trong ngày thực hiện phép đo, người quan sát đọc sai phép đo và do làm tròn lên hoặc xuống một nửa hoặc toàn bộ số nguyên gần nhất. Những sai số kỹ thuật của phép đo (Technical Errors of Measurement- TEM) này thay đổi theo độ tuổi của đối tượng, phép đo được thực hiện, giữa các lần đo của cùng một người đo (intraobserver error) và giữa những người đo khác nhau (inter observer error) [84]. Giá trị cho phép đo nhân trắc học cụ thể của một nhóm người theo độ tuổi và giới tính có thể được coi là chính xác nếu sai số giữa các lần đo của một kỹ thuật viên và giữa các kỹ thuật viên trong nhóm nghiên cứu gần với giá trị tham chiếu trong một loạt phép đo lặp lại và nếu không có sai số trong phép đo. Đối với các phép đo của các đối tượng, sai số kỹ thuật tương đối của phép đo (Relative Technical Errors of Measurement) có thể được tính là R = 1 - [(TEM) 2 / (SD) 2], trong đó SD2 là tổng phương sai của các số đo giữa các đối tượng trong quần thể nghiên cứu (total inter-subject variance for the study population). Giá trị R thay đổi từ 0 đến 1, với 0 biểu thị tất cả các giá trị đo được do lỗi đo lường và giá trị 1 cho thấy không có lỗi đo lường nào xuất hiện [85].

1.6.2. Đa cộng tuyến giữa các dữ liệu

Đa cộng tuyến là một hiện tượng thống kê trong đó các biến dự đoán trong mô hình hồi quy logistic có mối tương quan cao. Tác động bất lợi của việc bỏ qua đa cộng tuyến đối với các phát hiện và diễn giải dữ liệu trong phân tích hồi quy đã được ghi lại rất rõ trong tài liệu thống kê. Việc không xác định và báo cáo đa cộng tuyến có thể dẫn đến việc diễn giải kết quả sai lệch. Đa cộng tuyến có thể gây ra ước tính không ổn định và phương sai không chính xác, ảnh hưởng đến khoảng tin cậy và kiểm định giả thuyết. Sự tồn tại của cộng tuyến làm tăng phương sai của các ước tính tham số và do đó không chính xác suy luận về mối quan hệ giữa các biến giải thích và phản hồi. Do đó các nghiên cứu cần coi chẩn đoán đa cộng tuyến là một trong các bước trong phân tích hồi quy [86, 87].

1.7. Thực hành sử dụng ước tính chiều cao, cân nặng

Trên thế giới, một số quy trình hướng dẫn từng bước thao tác ước tính chiều cao, cân nặng đã được xây dựng. Hội dinh dưỡng đường ruột và đường tĩnh mạch Anh quốc (British Association for Parenteral and Enteral Nutrition- BAPEN) đã xây dựng tài liệu hướng dẫn sàng lọc suy dinh dưỡng ở người trưởng thành (Malnutrition universal screening tool- MUST) gồm 5 bước: Tính BMI (bước 1), xác định % sụt cân và điểm sụt cân (bước 2), xác định mức độ bệnh cấp tính và tính điểm (bước 3), đánh giá nguy cơ suy dinh dưỡng chung từ điểm số cộng các bước 1 + 2 + 3 (bước 4), và xây dựng kế hoạch hành động (bước 5). Tại Bước 1 (tính BMI), để tra cứu nhanh trên thực hành, BAPEN đã xây dựng Bảng tra cứu với hàng ngang là chiều cao (tính bằng inch, là đơn vị đo lường thông dụng ở Anh) và hàng dọc là cân nặng (tính bằng kg). Cả chiều cao và cân nặng đều làm tròn và không có số thập phân. Nối chiều cao với cân nặng vào ô tương ứng sẽ thu được kết quả tính BMI của đối tượng. Đồng thời, bảng tra cũng tạo màu để người sử dụng nhanh chóng nhận biết tình trạng phân loại BMI với không tô màu là 0 điểm và béo phì; màu xanh lá cây là 0 điểm và BMI trong giới hạn bình thường; màu vàng là 1 điểm, nguy cơ suy dinh dưỡng theo BMI và màu đỏ là 2 điểm, suy dinh dưỡng theo BMI [9].

Tương tự, bộ công cụ thực hành xác định tình trạng dinh dưỡng ở người cao tuổi MNA-SF (Mini Nutritional Assessment Short-Form) [10] cũng có phụ lục tham khảo là Bảng tra cứu BMI cho người cao tuổi (≥ 65 tuổi) trong đó cũng sử dụng hàng ngang là chiều cao với 2 đơn vị tham chiếu là feet và inches, hàng dọc là cân nặng với 2 đơn vị tham chiếu là kg và pound, người sử dụng có thể lựa chọn đơn vị đo chiều cao hoặc cân nặng thường dùng. Đối chiều hàng ngang là chiều cao của đối tượng với hàng dọc là cân nặng của đối tượng, có kết quả tra cứu BMI. Đồng thời Bảng tra cứu này cũng chia khoảng màu để dễ nhận xét kết quả đánh giá tình trạng dinh dưỡng theo BMI với màu đỏ là BMI < 19 (0 điểm); màu vàng là 19 ≤ BMI < 21 (1 điểm); màu xanh dương là 21 ≤ BMI < 23 (2 điểm) còn màu xanh lá là BMI ≥ 23 (3 điểm).

Như vậy, trong xây dựng hướng dẫn thực hành, bên cạnh việc hướng dẫn từng bước thực hiện thì cần có Bảng tra cứu để có thể thao tác nhanh và giảm thiểu sai sót khi tính toán.

Tại Việt Nam, thông tư số 18/2020/TT-BYT ngày 17/11/2020 của Bộ Y tế Quy định về hoạt động dinh dưỡng trong bệnh viện quy định sàng lọc yếu tố nguy cơ dinh dưỡng, tư vấn, chỉ định chế độ dinh dưỡng cho người bệnh ngoại trú (Điều 3) và Khám, chẩn đoán, đánh giá tình trạng dinh dưỡng, chỉ định điều trị và theo dõi tình trạng dinh dưỡng cho người bệnh nội trú (Điều 4). Bên cạnh đó, quyết định số 2538/QĐ-BYT ngày 15 tháng 6 năm 2023 của Bộ Y tế về việc Ban hành Danh mục chuyên môn kỹ thuật trong khám bệnh, chữa bệnh để làm cơ sở xây dựng định mức kinh tế kỹ thuật, ước tính chiều cao và cân nặng đã được công nhận là một trong những kỹ thuật về dinh dưỡng. Để thực hiện kỹ thuật này cần có quy trình kỹ thuật và quy trình này được phê duyệt tại các cơ sở khám chữa bệnh.

Viện Dinh dưỡng là cơ quan tham mưu cho Bộ Y tế về các vấn đề liên quan đến dinh dưỡng. Hiện tại, Viện Dinh dưỡng có hợp tác triển khai các hoạt động chuyên môn về Dinh dưỡng lâm sàng tại các bệnh viện Bạch Mai, Bệnh viện Nội tiết Trung ương, Bệnh viện Lão khoa Trung ương và Bệnh viện ung bướu Hà Nội. Các bệnh viện này đều có người cao tuổi tới khám và điều trị. Đồng thời, Khoa Khám tư vấn dinh dưỡng người lớn trực thuộc Trung tâm phục hồi dinh dưỡng và kiểm soát béo phì của Viện Dinh dưỡng có chức năng khám, tư vấn và can thiệp các vấn đề về dinh dưỡng ở người > 16 tuổi (bao gồm cả người trưởng thành và người cao tuổi). Hiện nay, Viện Dinh dưỡng chưa có quy trình kỹ thuật ước tính chiều cao, cân nặng cho người cao tuổi. Quy trình này là cần thiết để áp dụng cho những trường hợp người cao tuổi tới khám tại Khoa Khám tư vấn dinh dưỡng người lớn, Viện Dinh dưỡng nhưng không thể thực hiện phép đo chiều cao và cân nặng trực tiếp.

1.8. Các vấn đề tồn tại và vấn đề cần tập trung nghiên cứu

1.8.1. Các vấn đề tồn tại

Việt Nam đang có dân số người cao tuổi ngày càng tăng. Tỉ lệ mắc các bệnh, đặc biệt bệnh mạn tính không lây, ở người cao tuổi cũng chiếm tỉ lệ cao. Đặc biệt, trong bối cảnh dịch bệnh Covid-19, người cao tuổi là người có nguy cơ cao và tỉ lệ tử vong cao. Việc xác định được chiều cao và cân nặng ở người cao tuổi không chỉ là thiết yếu để sàng lọc dinh dưỡng (yêu cầu bắt buộc khi người bệnh nhập viện là phải được sàng lọc dinh dưỡng trong vòng 48h đầu theo Thông tư số 18/2020/TT-BYT ngày 17/11/2020 của Bộ Y tế Quy định về hoạt động dinh dưỡng trong bệnh viện [88] mà còn rất cần thiết trong tính toán liều thuốc, liều dịch truyền cho người bệnh. Trong khi việc đầu tư giường bệnh có tích hợp cân trọng lượng hoặc các loại cân người bệnh tại giường rất đắt và tốn kém thì xây dựng được các công thức giúp ước tính chiều cao, cân nặng cho người bệnh sử dụng những chỉ số nhân trắc dễ thực hiện, không đòi hỏi nhân lực được đào tạo chuyên sâu là rất cần thiết.

Thực tế, Việt Nam đã có 2 bộ công thức ước tính chiều cao, tuy nhiên một bộ sử dụng phép đo chiều chiều dài xương cánh tayvà một bộ dựa vào phép đo chiều cao đầu gối. Tuy nhiên cả 2 bộ công thức này đều được xây dựng trên nhóm người trưởng thành (18-60 tuổi), chưa có công thức đặc hiệu cho người cao tuổi Việt Nam. Còn để ước tính cân nặng, hiện tại chưa có công cụ ước tính cân nặng được xây dựng trên quần thể người Việt Nam nói chung và người cao tuổi Việt Nam nói riêng.

1.8.2. Các vấn đề cần tập trung nghiên cứu

Từ những thực trạng trên, nhóm nghiên cứu cần tiến hành ngay nghiên cứu trên người cao tuổi, cụ thể:

- Xây dựng và đánh giá công thức ước tính chiều cao của người cao tuổi tại bệnh viện sử dụng một hoặc hai chỉ số.

- Xây dựng và đánh giá công thức ước tính cân nặng của người cao tuổi sử dụng một hoặc hai chỉ số.

- Áp dụng công thức ước tính chiều cao hoặc cân nặng một hoặc hai chỉ số đã được xây dựng và đánh giá trong Xây dựng quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng ước tính nhằm chăm sóc dinh dưỡng cho người bệnh cao tuổi.

Kết quả nghiên cứu không chỉ cung cấp bằng chứng khoa học về việc sử dụng những phép đo nhân trắc từ các phần của cơ thể để ước tính chiều cao, cân nặng thực của người cao tuổi, mà còn cấp thiết cung cấp cho các bệnh viện tại Việt Nam để nâng cao chất lượng điều trị nói chung và hiệu quả công việc cho các cán bộ dinh dưỡng nói riêng, thiết thực thực hiện Thông tư số 18/2020/TT-BYT ngày 17/11/2020 của Bộ Y tế Quy định về hoạt động dinh dưỡng trong bệnh viện.

Khung lý thuyết của nghiên cứu như sau:

Hình 1.8. Khung lý thuyết chiều cao ước tính

Hình 1.9. Khung lý thuyết cân nặng ước tính

1.9. Mô tả về địa bàn nghiên cứu

1.9.1. Bệnh viện Lão khoa Trung ương

Bệnh viện Lão khoa Trung ương được lựa chọn là nơi thu thập số liệu Xây dựng công thức vì đây là bệnh viện đầu ngành và là Bệnh viện trực thuộc Bộ Y tế chuyên khám và điều trị cho các đối tượng người cao tuổi. Đồng thời tại thời điểm năm 2018, Khoa Dinh dưỡng lâm sàng và tiết chế, Viện Dinh dưỡng có địa điểm hợp tác chuyên môn duy nhất là Bệnh viện Lão khoa Trung ương, trưởng khoa Dinh dưỡng lâm sàng và tiết chế, Viện Dinh dưỡng đồng thời là Trưởng khoa Dinh dưỡng Bệnh viện Lão khoa Trung ương, do đó đảm bảo kỹ thuật viên được tập huấn đúng kỹ thuật, được giám sát thực hiện hoạt động thu thập số liệu hàng ngày.

Số liệu được thu thập tại Khu Khám bệnh và Phòng Tư vấn dinh dưỡng- Khoa Dinh dưỡng là những nơi có người bệnh tới khám và thường nhịn ăn để phục vụ xét nghiệm nếu có chỉ định của bác sĩ; tại các khoa lâm sàng của Bệnh viện vì đây là địa điểm kỹ thuật viên tiến hành cân đo nhân trắc của đối tượng để phục vụ tư vấn tại giường hoặc hội chẩn dinh dưỡng- là những việc thường quy của Khoa Dinh dưỡng.

1.9.2.Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa và Bệnh viện Đa khoa Quy Nhơn

Số liệu được sử dụng để đánh giá công thức là số liệu được thu thập từ Điều tra sàng lọc sức khỏe người cao tuổi do Bệnh viện Lão khoa Trung ương phối hợp cùng Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa và Bệnh viện Đa khoa Quy Nhơn, thực hiện năm 2019. Trong chương trình điều tra này, Bệnh viện Lão khoa Trung ương xây dựng Bệnh án sàng lọc sức khỏe người cao tuổi, tập huấn kỹ thuật cho 2 bệnh viện này và phối hợp tổ chức điều tra. Kết quả thu được từ điều tra được 2 bệnh viện này gửi về Bệnh viện Lão khoa Trung ương để xử lý các số liệu, nhằm xây dựng và phát triển hệ thống Khoa lão tại các bệnh viện sau này. Trong điều tra này, Khoa Dinh dưỡng có phối hợp điều tra các vấn đề dinh dưỡng ở người cao tuổi, do đó có thu thập số liệu chiều cao, cân nặng, chiều dài xương cánh tay, chiều cao đầu gối, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chânđể đánh giá dinh dưỡng người cao tuổi.

1.9.3. Khoa Hồi sức tích cực Bệnh viện Bạch Mai

Khoa Hồi sức tích cực Bệnh viện Bạch Mai được lựa chọn thu thập số liệu để đánh giá công thức ước tính cân nặng trên người bệnh nặng do tại thời điểm năm 2022, Viện Dinh dưỡng đã có hợp tác chuyên môn với Bệnh viện Bạch Mai trong phát triển hoạt động dinh dưỡng Bệnh viện, cán bộ Trung tâm Dinh dưỡng lâm sàng Bệnh viện Bạch Mai có đánh giá dinh dưỡng cho người bệnh nặng tại Trung tâm Hồi sức tích cực thường quy, do đó số liệu sẵn có để đánh giá công thức phù hợp với thực hành lâm sàng.

CHƯƠNG 2

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

Từ mục tiêu nghiên cứu, xem xét tổng quan các tài liệu trên thế giới và tại Việt Nam, đối tượng và phương pháp nghiên cứu "Xây dựng và đánh giá công thức ước tính chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi tại một số bệnh viện giai đoạn 2018 -2022" như sau:

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành theo phương pháp mô tả cắt ngang, số liệu được thu thập liên tục cho tới khi đủ cỡ mẫu.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

2.2.1. Xây dựng công thức

Thời gian bắt đầu nghiên cứu từ tháng 10/2018 tới tháng 11/2021, cụ thể như sau:

- Tháng 10/2018: thực hiện phép đo lặp lại trên 20 đối tượng để thống nhất kỹ thuật và đánh giá tính đồng nhất trong thực hiện phép đo của từng kỹ thuật viên và giữa 2 kỹ thuật viên

- Từ tháng 10/2018- tháng 12/2018: thu thập số liệu để đánh giá tính khả thi của nghiên cứu trên 100 nam và 100 nữ (đề tài cấp cơ sở nghiệm thu tại Hội đồng Khoa học kỹ thuật Viện Dinh dưỡng tháng 4/2019)

- Tiếp tục thu thập số liệu tới tháng 4/2021.

Số liệu thu thập phục vụ nghiên cứu được thực hiện tại khu khám bệnh, phòng Tư vấn dinh dưỡng của Khoa Dinh dưỡng và tại các khoa nội trú của Bệnh viện Lão khoa Trung ương.

2.2.2. Đánh giá công thức tại bệnh viện

Số liệu thu thập phục vụ nghiên cứu được thực hiện tại khu khám bệnh, Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa và Bệnh viện Đa khoa Quy Nhơn.

Thời gian thu thập số liệu để đánh giá công thức như sau:

- Tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa: tháng 6/2019

- Tại Bệnh viện Đa khoa Quy Nhơn: tháng 11/2019

2.2.3. Đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng

Số liệu sử dụng để đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng là số liệu thu thập từ đánh giá dinh dưỡng thường quy tại Trung tâm Hồi sức tích cực, Bệnh viện Bạch Mai trong thời gian từ 04/8/2022 đến 05/10/2022.

2.2.4. Xây dựng bảng tra cứu và quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính

Việc xây dựng bảng tra cứu và quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính được thực hiện tại Viện Dinh dưỡng trong thời gian từ tháng 9 đến tháng 10 năm 2023.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

2.3.1. Đối tượng xây dựng và đánh giá công thức tại bệnh viện

Đối tượng được lựa chọn để xây dựng công thức là tất cả người bệnh tới khám điều trị ngoại trú và bệnh nhân nhập viện ngày thứ 2 điều trị nội trú tại bệnh viện Lão khoa Trung ương. Đối tượng để áp dụng công thức là số liệu từ Điều tra sàng lọc sức khỏe người cao tuổi do Bệnh viện Lão khoa Trung ương phối hợp cùng Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa và Bệnh viện Đa khoa Quy Nhơn.

\* Tiêu chuẩn lựa chọn:

- Độ tuổi: từ 60 trở lên

- NCT tự đi lại được và đứng vững trên bàn cân để cân trọng lượng hoặc đứng được đảm bảo 9 điểm chạm trong yêu cầu kỹ thuật thực hiện phép đo chiều cao.

\* Tiêu chuẩn loại trừ

Đối tượng bị loại khỏi nghiên cứu nếu có ít nhất một trong các vấn đề sau:

- Người bệnh trong tình trạng cấp cứu, huyết động không ổn định, có các chống chỉ định ngồi dậy hoặc đứng dậy

- Người bệnh mắc các bệnh về hệ thống thần kinh trung ương khiến không thể đứng vững được (đột quỵ, Parkinson, teo cơ hệ thống, liệt toàn phần hoặc bán phần > 3 tháng)

- Người bệnh có phù

- Người bệnh có tắc mạch chi gây biến dạng/phù khu trú

- Người bệnh từng có gãy xương vùng cẳng chân hoặc mổ vùng cơ cánh tay và cơ bắp chân

- Người bệnh bị gù vẹo cột sống, biến dạng hoặc cụt chi

- Người mắc bệnh lý tâm thần hoặc người nhà không thể hợp tác

2.3.2. Đối tượng đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng

Đối tượng để áp dụng công thức là số liệu từ kết quả đánh giá nhân trắc thường quy tại Khoa Hồi sức tích cực, Bệnh viện Bạch Mai do các dinh dưỡng viên Trung tâm Dinh dưỡng lâm sàng Bệnh viện Bạch Mai thực hiện thường quy.

\* Tiêu chuẩn lựa chọn:

- Tuổi: từ 60 trở lên

- Đang điều trị tích cực tại Khoa Hồi sức tích cực Bệnh viện Bạch Mai

- Được cân trọng lượng bằng cân giường trong vòng 48h kể từ khi nhập viện (theo yêu cầu của Thông tư 18/2020/TT-BYT ngày 17/11/2020) [88].

\* Tiêu chuẩn loại trừ

Không cân ngay người bệnh nếu có ít nhất một trong các vấn đề sau:

- Người bệnh trong tình trạng cấp cứu, huyết động không ổn định, vừa nhập viện trong tình trạng sốc, suy hô hấp, loạn nhịp tim, co giật mà chưa kiểm soát được, đang phù phổi cấp nặng.

- Tình trạng chấn thương cột sống, xương gẫy chưa cố định

Loại trừ trường hợp:

- Người bệnh có phù

- Người bệnh có tắc mạch chi gây biến dạng/phù khu trú

2.3.3. Xây dựng bảng tra cứu và quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính

- Việc xây dựng bảng tra cứu ước tính chiều cao, cân nặng cho người cao tuổi dựa vào các công thức ước tính chiều cao, cân nặng đã được xây dựng và đánh giá.

- Xây dựng quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính dựa vào các công thức ước tính chiều cao, cân nặng đã được xây dựng, đánh giá và bảng tra cứu đã được xây dựng trên cơ sở các công thức ước tính.

2.4. Cỡ mẫu của nghiên cứu

2.4.1. Cỡ mẫu cho xây dựng công thức

Áp dụng công thức ước ước lượng một giá trị trung bình:

n = Z21-⍺/2

Trong đó:

n: cỡ mẫu cho xây dựng công thức

Z21-⍺/2: mức độ tin cậy của nghiên cứu. Chọn mức độ tin cậy là 95%, kết quả được trình bày với khoảng tin cậy 95% (confidence interval- 95% CI), hệ số Z = 1,96.

: độ lệch chuẩn (standard deviation-SD) thu được từ nghiên cứu trước.

Δ: Khoảng sai lệch mong muốn giữa mẫu và quần thể.

Với ước tính chiều cao:

Bảng 2.1. Cỡ mẫu cho xây dựng công thức ước tính chiều cao

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nghiên cứu tham khảo** | **Độ lệch chuẩn (δ)**  **(cm)** | **Khoảng sai lệch mong muốn Δ (cm)** | **n** |
| Vũ Thị Thu Hà (2016) [35] | 8,8 | 0,5 | 1190 |
| Shahar S (2003) với nam [28] | 5,5 | 0,5 | 465 |
| Shahar S (2003) với nữ [28] | 6,4 | 0,5 | 629 |
| Lima MFS (2018) [89] | 5,3 | 0,5 | 432 |

Bảng trên cho thấy với độ lệch chuẩn trong chiều cao của nhóm nghiên cứu càng thấp thì cỡ mẫu càng nhỏ.

Căn cứ khả năng thực hiện, nhóm nghiên cứu sẽ thu thập số liệu nghiên cứu liên tục cho tới khi đạt cỡ mẫu dự kiến tối thiểu theo nghiên cứu của tác giả Lima MFS, cộng thêm 20% dự phòng, cỡ mẫu tối thiểu cần thu thập là 518 người cao tuổi.

Tiến hành tương tự với ước tính cân nặng, bảng tính cỡ mẫu cho xây dựng công thức ước tính cân nặng như sau:

Bảng 2.2. Cỡ mẫu cho xây dựng công thức ước tính cân nặng

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nghiên cứu tham khảo** | **Độ lệch chuẩn (δ)**  **(kg)** | **Khoảng sai lệch mong muốn Δ (kg)** | **n** |
| Vũ Thị Thu Hà (2016) [35] | 8,8 | 1 | 298 |
| Chittawatanarat K (2012) với nam [83] | 10,8 | 1 | 448 |
| Chittawatanarat K (2012) với nữ [83] | 10,3 | 1 | 408 |
| Jung MY với nam [76] | 9,9 | 1 | 377 |
| Jung MY với nữ [76] | 10,1 | 1 | 392 |

Tương tự với cỡ mẫu cho xây dựng công thức ước tính chiều cao, độ lệch chuẩn về cân nặng của đối tượng nghiên cứu càng lớn đòi hỏi cỡ mẫu càng lớn. Với ước tính cân nặng, theo độ lệch chuẩn tham khảo từ các nghiên cứu trước, cỡ mẫu là 448 đối tượng.

Trong khi cỡ mẫu tính được tối thiểu cần thiết cho xây dựng công thức ước tính chiều cao là 518 đối tượng, bao trùm được cỡ mẫu cho xây dựng công thức ước tính cân nặng, do đó cỡ mẫu cho Xây dựng công thức là 518 đối tượng.

2.4.2. Cỡ mẫu cho đánh giá công thức tại bệnh viện

Áp dụng công thức tính mẫu ước lượng một giá trị trung bình, tương tự phương thức tính toán cỡ mẫu cho xây dựng công thức, cỡ mẫu cho đánh giá công thức tại bệnh viện với ước tính chiều cao như sau:

Bảng 2.3. Cỡ mẫu cho đánh giá công thức ước tính chiều cao

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nghiên cứu tham khảo** | **Độ lệch chuẩn (δ)**  **(cm)** | **Khoảng sai lệch mong muốn Δ (cm)** | **n** |
| Vũ Thị Thu Hà (2016) [35] | 8,8 | 1 | 297 |
| Shahar S (2003) với nam [28] | 5,5 | 1 | 116 |
| Shahar S (2003) với nữ [28] | 6,4 | 1 | 157 |
| Lima MFS (2018) [89] | 5,3 | 1 | 108 |

Như vậy cỡ mẫu tối thiểu cho đánh giá công thức ước tính chiều cao là 108 đối tượng.

Với đánh giá công thức ước tính cân nặng, cỡ mẫu tính được như sau

Bảng 2.4. Cỡ mẫu cho đánh giá công thức ước tính cân nặng

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nghiên cứu tham khảo** | **Độ lệch chuẩn (δ)**  **(kg)** | **Khoảng sai lệch mong muốn Δ (kg)** | **n** |
| Vũ Thị Thu Hà (2016) [35] | 8,8 | 1 | 298 |
| Chittawatanarat K (2012) với nam [83] | 10,8 | 1 | 448 |
| Chittawatanarat K (2012) với nữ [83] | 10,3 | 1 | 408 |
| Jung MY với nam [76] | 9,9 | 1 | 377 |
| Jung MY với nữ [76] | 10,1 | 1 | 392 |

Cỡ mẫu tối thiểu cho đánh giá công thức ước tính cân nặng là 298 đối tượng.

Cỡ mẫu chung cho đánh giá công thức tại bệnh viện là 298 đối tượng.

2.4.3. Cỡ mẫu cho đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng

Áp dụng công thức ước tính một tỉ lệ:

n = Z21-⍺/2

Trong đó:

n: cỡ mẫu cho xây dựng công thức

Z21-⍺/2: mức độ tin cậy của nghiên cứu. Chọn mức độ tin cậy là 95%, kết quả được trình bày với khoảng tin cậy 95% (confidence interval- 95% CI), hệ số Z = 1,96.

: tỉ lệ chính xác của công thức ước tính trước đó.

ε: Sai số chấp nhận được (acceptable error)

Theo nghiên cứu của tác giả Lin BW (2009) về ước tính cân nặng cho quần thể người bệnh điều trị tích cực [77]:

Với nam: sai số của công thức là 74 ± 17%, do đó p = 0,74 và (1-p) = 0,26 và ε = 0,17. Áp dụng công thức tính được cỡ mẫu n = 25,6; làm tròn là 26 đối tượng.

Với nữ: sai số của công thức là 65 ± 17%, do đó p = 0,65; (1-p) = 0,35 và ε = 0,17. Áp dụng công thức tính được cỡ mẫu N = 30,2; làm tròn là 30 đối tượng.

Vậy cỡ mẫu cho áp dụng công thức với người bệnh nặng là 26 nam và 30 nữ.

2.5. Xác định các biến số độc lập và phụ thuộc

2.5.1. Các biến số độc lập

Các biến số độc lập trong nghiên cứu này bao gồm chiều cao và cân nặng, được định nghĩa như sau:

- Chiều cao đo được: là chiều cao được xác định bằng thước đo chiều cao tiêu chuẩn bởi kỹ thuật viên, theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Chiều cao ước tính: là chiều cao được ước đoán dựa vào các công thức ước tính

- Cân nặng đo được: là cân nặng được xác định khi đối tượng được đo có thể tự đứng được trên bàn cân, theo đúng yêu cầu kỹ thuật

- Cân nặng ước tính: là cân nặng được ước đoán dựa vào các công thức ước tính.

2.5.2. Các biến số phụ thuộc

Các biến số phụ thuộc trong nghiên cứu này bao gồm tuổi, chiều dài xương cánh tay, chiều cao đầu gối, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân, được định nghĩa như sau:

- Tuổi: là thời gian đã qua kể từ khi sinh ra đến một thời điểm nào đó. Do đó, trong nghiên cứu này, tuổi được tính bằng số năm tại thời điểm điều tra nhân trắc trừ số năm người bệnh cao tuổi sinh ra (theo dương lịch).

- Chiều dài xương cánh tay: là chiều dài được xác định từ mỏm cùng vai của xương cánh tay đến mỏm khuỷu, tuân thủ kỹ thuật đo chiều dài xương cánh tay

- Chiều cao đầu gối: là khoảng cách từ bờ trên xương bánh chè tới mặt đất (tư thế ngồi) hoặc tới gót chân tại bề mặt bàn chân có hướng vuông góc với cẳng chân (tư thế nằm).

- Chu vi vòng cánh tay: là vị trí vòng cánh tay qua mặt phẳng tại điểm chính giữa xương cánh tay

- Chu vi vòng bắp chân: là vị trí vòng bắp chân ở vị trí bắp chân to nhất khi chân ở tư thế duỗi thẳng và cẳng chân vuông góc với bàn chân.

2.6. Công cụ và phương pháp đo lường thu thập số liệu

2.6.1. Công cụ và phương pháp đo lường thu thập số liệu cho xây dựng công thức

Sau khi ý tưởng nghiên cứu được Hội đồng đào tạo- Trung tâm Đào tạo Dinh dưỡng và thực phẩm chấp thuận, Viện Dinh dưỡng gửi công văn tới Bệnh viện Lão khoa Trung ương để phối hợp triển khai đề tài Xây dựng công thức ước tính chiều cao, cân nặng cho người cao tuổi tại Bệnh viện để bước đầu triển khai nghiên cứu thử trên 100 nam và 100 nữ. Sau khi đề tài được nghiệm thu, cho thấy tính khả quan của nghiên cứu, số liệu được tiếp tục thu thập cho tới khi đủ cỡ mẫu.

2.6.1.1. Chuẩn hóa kỹ thuật

- Điều tra viên: 2 kỹ thuật viên là cử nhân dinh dưỡng, đang công tác tại Khoa Dinh dưỡng- Bệnh viện Lão khoa trung ương

- Đối tượng chuẩn hóa: 20 người ≥ 60 tuổi (10 nam và 10 nữ) [90].

- Quy trình chuẩn hóa:

Giảng viên tập huấn và giám sát chuẩn hóa: là điều tra viên được đào tạo, có > 15 năm kinh nghiệm và đã tham gia nhiều cuộc Tổng điều tra quốc gia về Dinh dưỡng của Việt Nam.

Phương pháp tập huấn: lý thuyết kết hợp hướng dẫn thực hành cầm tay chỉ việc.

Thời lượng tập huấn: 30 phút lý thuyết và 60 phút thực hành.

Công cụ tập huấn: bài giảng trình chiếu được xây dựng bằng phần mềm Microsoft powerpoint 2010 và các công cụ dùng để thu thập số liệu

Sau khi tập huấn, 2 điều tra viên đã được tập huấn kỹ thuật tiến hành thực hành trên 20 Người bệnh dưới sự giám của giảng viên tập huấn.

- Phương pháp đánh giá về quy trình thực hiện kỹ thuật: sử dụng bảng kiểm với từng bước tiến hành của điều tra viên được tập huấn. Điều tra viên đạt yêu cầu khi đảm bảo thực hiện đúng và đủ tất cả các bước theo bảng kiểm.

- Phương pháp đánh giá sự thuần nhất trong thực hiện phép đo của cùng một điều tra viên:

Áp dụng phương pháp đánh giá của Perini TA (2005) [90] và đã được Tổ chức Y tế thế giới sử dụng trong chuẩn hóa kỹ thuật đánh giá dinh dưỡng [91]:

Yêu cầu: cùng một phép đo, tiến hành trên 20 đối tượng vào cùng một thời điểm. Nghiên cứu này chọn 10 nam và 10 nữ.

Thực hiện các phép đo trên cùng một đối tượng lần 1 và lặp lại phép đo lần 2 sau 24 giờ (ngày hôm sau)

Các phép đo bao gồm: cân nặng, chiều cao, đo vòng cánh tay, đo chiều cao đầu gối, đo vòng bắp chân.

Tính độ lệch giữa 2 lần đo của cùng một phép đo, trên cùng một đối tượng, của cùng một kỹ thuật viên (chỉ số d)

Tính bình phương của từng độ lệch (tính d2) rồi tổng các độ lệch bình phương này (để tránh các số âm gây giảm kết quả của số dương) (tính tổng d2)

Chia tổng bình phương vừa tính được cho tổng cỡ mẫu (có 20 đối tượng, được đo 2 lần, như vậy tổng là 40 lần đo)

Tính căn bậc hai của kết quả này ta được sai số tuyệt đối về kỹ thuật của phép đo.

Công thức hiển thị như sau:

Sai số tuyệt đối về kỹ thuật của phép đo (absolute TEM) =

(TEM = Technical error of measurement)

Tiếp theo, tính Sai số tương đối về kỹ thuật của phép đo:

Tính trung bình cộng của kết quả đo lần 1 và đo lần 2 của cùng một kỹ thuật. trên cùng một kỹ thuật viên (VAV- variable average value)

Sai số tương đối về kỹ thuật của phép đo (Relative TEM)

Relative TEM =

Đánh giá: kỹ thuật đo của từng phép đo trên cùng một kỹ thuật viên được cho là ổn định nếu Sai số tương đối về kỹ thuật ≤ 1% (vì 2 kỹ thuật viên thực hiện phép đo trong nghiên cứu này là 2 kỹ thuật viên đã có kinh nghiệm)

- Phương pháp đánh giá về sự thuần nhất trong thực hiện phép đo của 2 điều tra viên:

Ghi lại kết quả đo của 2 điều tra viên trong 20 trường hợp thực hành nêu trên. Sử dụng phân tích Bland-Altman [66] bằng phần mềm Microsoft excel để đánh giá sự khác biệt trong phép đo của 2 kỹ thuật viên. Từ kết quả phép đo của 2 kỹ thuật viên. tính sự khác biệt và số trung bình của 2 kết quả đo. Sau đó tính giá trị SD và Z-score, nếu 95% kết quả đo nằm trong khoảng ± 2SD thì kết quả đo của 2 kỹ thuật viên được coi là thuần nhất và 2 điều tra viên tiến hành điều tra thu thập số liệu.

2.6.1.2. Công cụ và phương pháp đo lường thu thập số liệu

Phương pháp và công cụ đo lường tuân thủ theo phương pháp và công cụ thu thập số liệu nhân trắc quốc tế cho người trưởng thành và cho người cao tuổi [19, 27], và theo nghiên cứu trước đã tiến hành [58].

Bảng 2.5. Biến số, công cụ và phương pháp đo lường

trong xây dựng công thức

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Biến số** | **Công cụ** | **Phương pháp đo lường** |
| Tuổi |  | Tính theo tuổi thực do đối tượng cung cấp, tính theo đủ ngày/tháng/năm |
| Giới tính |  | Theo ghi nhận trên Hồ sơ bệnh án |
| Cân nặng | Sử dụng cân điện tử Tanita (Tanita BC-541N, sản xuất tại Trung Quốc) với độ chính xác 100 g và khả năng cân trọng lượng tối đa là 200kg; sử dụng 4 pin AA hiệu Energizer. Khi không sử dụng thì tháo pin và đặt cân trong hộp đựng cân bằng bìa carton và đặt ở nơi khô ráo | - Đặt cân trên nền phẳng. Khởi động và chờ cân báo số 0.0kg.  - Yêu cầu đối tượng tháo bỏ dây lưng, đồng hồ, điện thoại, giày (với người bệnh ngoại trú) và người bệnh mặc trang phục của bệnh viện với người bệnh nội trú; đảm bảo lượng quần áo tối thiểu trên người.  - Mời đối tượng đứng lên cân, bàn chân đặt đúng hình vẽ bàn chân trên bàn cân. Đối tượng đứng nghiêm, mắt nhìn thẳng, hai tay thả lỏng.  - Chờ cân hiện kết quả. Ghi lại kết quả theo kg với một số lẻ. |
| Chiều cao | Sử dụng thước đo chiều cao dạng trượt có độ chính xác 1mm và chiều cao tối đa đo được 2000mm; là thước di động của hãng SECA (SECA Germany, sản xuất tại Trung Quốc) | - Đối tượng tháo bỏ dây buộc tóc, tháo bỏ dép.  - Đứng áp lưng vào thước với 5 điểm chạm vào bản thước: gót, bắp chân, mông, vai và chẩm. Mắt đối tượng nhìn thẳng, song song với mặt đất; hai tay thả lỏng dọc cơ thể.  - Từ từ kéo thước theo hướng từ trần nhà xuống cho tới khi chạm vào đầu đối tượng. Đọc kết quả và ghi theo cm với một số lẻ. |
| BMI | Sử dụng máy tính cầm tay | Tính BMI = cân nặng (kg)/ chiều cao2 (m) |
| Đo chiều dài xương cánh tay | Là loại thước bằng nhựa. không co giãn có độ chính xác 1mm và độ dài tối đa 400 mm. thiết kế và sản xuất theo đơn đặt hàng của Abbott laboratory. | - Đối tượng ngồi trên ghế với cẳng tay không thuận đặt vuông góc với cánh tay và song song với thân.  - Xác định điểm giữa mỏm cùng vai xương cánh tay và mỏm khuỷu của đối tượng  - Đặt thước đo ở vị trí 0 tại vị trí mỏm cùng vai xương cánh tay, kéo thước theo bờ sau cánh tay cho tới mỏm khuỷu và ghi lại kết quả theo cm với một số lẻ. |
| Đo chu vi vòng cánh tay | Là loại thước bằng nhựa. không co giãn có độ chính xác 1mm và độ dài tối đa 400 mm. thiết kế và sản xuất theo đơn đặt hàng của Abbott laboratory. | - Đối tượng ngồi trên ghế với tay không thuận buông thõng.  - Xác định điểm giữa mỏm cùng vai xương cánh tay và mỏm khuỷu của đối tượng  - Đặt thước đo vòng cánh tay quấn vòng qua điểm giữa đã đánh dấu và ghi kết quả theo cm với một số lẻ. |
| Đo chu vi vòng bắp chân | Là loại thước bằng nhựa. không co giãn có độ chính xác 1mm và độ dài tối đa 400 mm. thiết kế và sản xuất theo đơn đặt hàng của Abbott laboratory. | - Đối tượng ngồi trên ghế với đùi của chân không thuận vuông góc với cẳng chân và song song với mặt đất, bàn chân đặt áp sát vào mặt đất  - Xác định vị trí bắp chân có kích thước lớn nhất và đánh dấu bằng bút bi lên da của đối tượng  - Đặt thước đo vòng cánh tay quấn vòng qua điểm giữa đã đánh dấu và ghi kết quả theo cm với một số lẻ. |
| Đo chiều cao đầu gối | Là loại thước kẹp eke bằng thép không gỉ, có chiều dài tối đa 600mm và độ chính xác 1mm (Cescorf Large Bone Anthropometer Sliding Caliper, Cescorf Brazil, sản xuất tại Ấn Độ) | - Đối tượng ngồi trên ghế với đùi của chân không thuận vuông góc với cẳng chân và song song với mặt đất, bàn chân đặt áp sát vào mặt đất.  - Xác định bờ trên của xương bánh chè.  - Đặt thước song song với cẳng chân, đi qua lồi cầu ngoài của xương chày và mắt cá ngoài; đầu dưới chạm sát mặt đất.  - Kéo thước ê ke từ trên xuống sao cho chạm vào bờ trên xương bánh chè. Ghi kết quả theo cm với một số lẻ. |

2.6.2. Công cụ và phương pháp đo lường thu thập số liệu cho đánh giá công thức tại bệnh viện

2.6.2.1. Chuẩn hóa kỹ thuật

- Điều tra viên là các điều dưỡng của Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa và Bệnh viện Đa khoa Quy Nhơn được cử tham gia Điều tra sàng lọc sức khỏe người cao tuổi do Bệnh viện Lão khoa Trung ương phối hợp triển khai.

- Yêu cầu kỹ thuật: tuân theo hướng dẫn của Cục quản lý dịch bệnh Hoa Kỳ CDC (United State of Centres for Disease Control and Prevention) trong Tổng điều tra về sức khỏe và dinh dưỡng NHANCES (National Health And Nutrition Examination Survey)- quy trình điều tra nhân trắc (Anthropometry Procedures Manual) [27].

- Quy trình tập huấn:

+ Giảng viên tập huấn và giám sát điều tra: là 2 kỹ thuật viên của Khoa Dinh dưỡng Bệnh viện Lão khoa Trung ương đã được chuẩn hóa kỹ thuật ở mục 2.6.1 nêu trên.

+ Phương pháp tập huấn: lý thuyết kết hợp hướng dẫn thực hành cầm tay chỉ việc.

+ Thời lượng tập huấn: 30 phút lý thuyết và 150 phút thực hành.

Công cụ tập huấn: bài giảng trình chiếu được xây dựng bằng phần mềm Microsoft powerpoint 2010 và các công cụ dùng để thu thập số liệu

+ Phương pháp đánh giá về quy trình thực hiện kỹ thuật: sử dụng bảng kiểm với từng bước tiến hành của điều tra viên được tập huấn. Điều tra viên đạt yêu cầu khi đảm bảo thực hiện đúng và đủ tất cả các bước theo bảng kiểm.

2.6.2.2. Công cụ và phương pháp đo lường

Các biến số, dụng cụ và phương pháp đo lường trong đánh giá công thức tương tự ở như với xây dựng công thức và đã trình bày ở Bảng 2.2.

2.6.3. Công cụ và phương pháp đo lường thu thập số liệu cho đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng

2.6.3.1. Chuẩn hóa kỹ thuật

- Điều tra viên: là các cử nhân dinh dưỡng của Trung tâm Dinh dưỡng lâm sàng- Bệnh viện Bạch Mai.

- Yêu cầu kỹ thuật: tuân theo hướng dẫn của Cục quản lý dịch bệnh Hoa Kỳ CDC (United State of Centres for Disease Control and Prevention) trong Tổng điều tra về sức khỏe và dinh dưỡng NHANCES (National Health And Nutrition Examination Survey)- quy trình điều tra nhân trắc (Anthropometry Procedures Manual) [27] và theo hướng dẫn của nhà sản xuất cho thiết bị cân giường.

#### 2.3.6.2. Công cụ và phương pháp đo lường

Do công thức ước tính chiều cao được xây dựng dựa vào tuổi, chiều dài xương cánh tay và chiều cao đầu gối, là yếu tố không bị ảnh hưởng bởi tình trạng cấp tính, do đó chỉ tiến hành đánh giá công thức ước tính cân nặng trên người cao tuổi bệnh nặng. Các công cụ và phương pháp đo lường cho đánh giá công thức ước tính cân nặng trên người cao tuổi bệnh nặng được thể hiện trong Bảng 2.3 sau đây:

Bảng 2.6. Công cụ và phương pháp đo lường cho đánh giá công thức ước tính cân nặng trên người cao tuổi bệnh nặng

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Biến số** | **Công cụ** | **Phương pháp đo lường** |
| Tuổi |  | Tính theo tuổi thực do đối tượng cung cấp, tính theo đủ ngày/tháng/năm |
| Giới tính |  | Theo ghi nhận trên Hồ sơ bệnh án |
| Cân nặng | Cân giường Scaletronix (hãng Scale-Tronix, sản xuất tại Trung Quốc) | - Đưa cân đến giường người bệnh.  - Test cân chỉnh lại cân trước khi cân.  - Trải cáng cân lên giường người bệnh.  - Đặt người bệnh lên cáng cân.  - Đặt các móc cân và tiến hành cân cho người bệnh.  - Cân xong đặt người bệnh về tư thế phù hợp.  - Chờ cân hiện kết quả. Ghi lại kết quả theo kg với một số lẻ. |
| Đo chu vi vòng cánh tay | Là loại thước bằng nhựa. không co giãn có độ chính xác 1mm và độ dài tối đa 400 mm. thiết kế và sản xuất theo đơn đặt hàng của Abbott laboratory. | - Đặt cánh tay của đối tượng song song với trục cơ thể, sau đó gập cẳng tay vuông góc với cánh tay.  - Xác định điểm giữa mỏm cùng vai xương cánh tay và mỏm khuỷu của đối tượng  - Đưa cẳng tay của đối tượng duỗi thẳng song song với trục cơ thể và thẳng trục với xương cánh tay  - Đặt thước đo vòng cánh tay quấn vòng qua điểm giữa đã đánh dấu và ghi kết quả theo cm với một số lẻ. |
| Đo chu vi vòng bắp chân | Là loại thước bằng nhựa. không co giãn có độ chính xác 1mm và độ dài tối đa 400 mm. thiết kế và sản xuất theo đơn đặt hàng của Abbott laboratory. | - Đặt gót chân của đối tượng chống xuống mặt giường sao cho cẳng chân vuông góc với đùi và bàn chân vuông góc với cẳng chân.  - Xác định vị trí bắp chân có kích thước lớn nhất và đánh dấu bằng bút bi lên da của đối tượng  - Đặt thước đo vòng cánh tay quấn vòng qua điểm giữa đã đánh dấu và ghi kết quả theo cm với một số lẻ. |

2.7. Quy trình nghiên cứu

Nghiên cứu này bao gồm các bước sau:

- Xây dựng công thức

- Đánh giá công thức tại bệnh viện

- Đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng

- Xây dựng bảng tra cứu từ các công thức đã được xây dựng và đánh giá

- Xây dựng quy trình kỹ thuật ước tính chiều cao và cân nặng cho người cao tuổi bằng công thức đã xây dựng.

2.7.1. Xây dựng công thức

Giai đoạn này được tiến hành từ tháng 10/2018 đến tháng 4/2021. Để có số liệu chính xác cho xây dựng công thức, sai số có thể gặp phải là sai số do thực hiện phép đo. Do đó các điều tra viên được đánh giá về sự đồng nhất trong thực hiện cùng một phép đo tại 2 thời điểm và cùng một phép đo thực hiện bởi 2 kỹ thuật viên, số liệu được chính thức thu thập khi đạt được sự đồng nhất về nội tại và giữa 2 kỹ thuật viên trong thực hiện phép đo.

Đồng thời, để phép đo được thu thập chính xác đòi hỏi sự hợp tác của đối tượng. Do đó tất cả đối tượng đều được giải thích về mục đích của việc thu thập số liệu, thời gian ước tính và sắp xếp tối ưu để đối tượng yên tâm hợp tác dành đủ thời gian để kỹ thuật viên thực hiện các phép đo.

2.7.2. Đánh giá công thức tại bệnh viện

Số liệu đánh giá công thức tại bệnh viện từ số liệu Điều tra sàng lọc sức khỏe người cao tuổi do Bệnh viện Lão khoa Trung ương phối hợp triển khai cùng Bệnh viện Đa khoa tỉnh Khánh Hòa (tháng 6/2019) và Bệnh viện Đa khoa Quy Nhơn (tháng 11/2019).

Để tối ưu độ chính xác của số liệu, các điều dưỡng thực hiện đo nhân trắc được tập huấn và giám sát điều tra bởi 2 kỹ thuật viên của Khoa Dinh dưỡng Bệnh viện Lão khoa Trung ương đã được chuẩn hóa kỹ thuật trước khi thu thập số liệu xây dựng công thức. Công cụ thu thập số liệu được trang bị tương tự công cụ thu thập số liệu xây dựng công thức. Tuy nhiên, do áp lực về thời gian do đối tượng là những NCT tham gia Điều tra sàng lọc sức khỏe người cao tuổi, và điều tra chỉ tiến hành trong 2-3 ngày mỗi bệnh viện, và nhiều nội dung điều tra sức khỏe được tiến hành, do đó số liệu chỉ được ghi nhận với làm tròn số tới 1kg với cân nặng và 1cm với phép đo chiều cao, chiều dài xương cánh tay, chiều cao đầu gối, chu vi vòng cánh tay và chu vi vòng bắp chân.

2.7.3. Đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng

Số liệu sử dụng để đánh giá trên người cao tuổi bệnh nặng là số liệu ghi nhận thường quy trong đánh giá dinh dưỡng tại Trung tâm Điều trị tích cực, Bệnh viện Bạch Mai, do các dinh dưỡng viên của Trung tâm Dinh dưỡng lâm sàng Bệnh viện Bạch Mai thực hiện. Tuy nhiên, do những biến đổi trong thành phần cơ thể khi người bệnh trong tình trạng bệnh nặng, việc ghi nhận chính xác số đo chu vi vòng cánh tay và vòng bắp chân khó khăn hơn trên người khỏe mạnh, đồng thời thực hành lâm sàng chỉ ghi nhận số đo chính xác tới 0,5cm với chu vi các vòng.

2.7.4. Xây dựng bảng tra cứu và quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính

- Các công thức ước tính chiều cao và cân nặng cho người cao tuổi tại bệnh viện sau khi được xây dựng và đánh giá, đảm bảo tính khoa học, khách quan được sử dụng để xây dựng bảng tra cứu để tiện dụng trên thực hành lâm sàng.

- Sau khi xây dựng được các bảng tra cứu, quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính được xây dựng nhằm hướng dẫn xác định chiều cao, cân nặng ước tính của người ≥ 60 tuổi trong trường hợp không thể hoặc khó tự đứng để cân, đo chiều cao được.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Xây dựng công thức** | Bệnh viện Lão khoa Trung ương  NCT đi lại được | **Đánh giá công thức tại bệnh viện**  **Đánh giá công thức với người bệnh nặng**  **Đưa ra khuyến nghị sử dụng**  **Bảng tra cứu CC, CN ước tính dựa vào 2 chỉ số**  **Lựa chọn chỉ số**  (Tuổi, VCT, DCT, VBC CĐG)  **Phân tích tương quan**  **Phân tích hồi quy tuyến tính**  **Hình thành công thức** | - Kiểm tra phân phối chuẩn  - So sánh giữa 2 nhóm nam và nữ  - Phân tích tương quan  - Phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến và đa biến  - Hình thành công thức |
| **Đánh giá công thức** | - Bệnh viện Đa khoa (BVĐK) Quy Nhơn và BVĐK tỉnh Khánh Hòa: NCT đi lại được  - Bệnh viện Bạch Mai: NCT liệt giường |  | Đánh giá công thức  - Bland- Altman plots với chiều cao và cân nặng  - Kiểm tra sai số chấp nhận được 10% với cân nặng |
| **Áp dụng thực hành** | Viện Dinh dưỡng | **Quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng ước tính nhằm chăm sóc dinh dưỡng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức đã được xây dựng** | Bảng tra cứu CC, CN ước tính  Xây dựng quy trình kỹ thuật |

**Sơ đồ 2.1. Sơ đồ nghiên cứu**

2.8. Phương pháp phân tích dữ liệu

2.8.1. Phân tích dữ liệu xây dựng công thức

Toàn bộ số liệu được nhập bằng phần mềm Microsoft Excel và chuyển sang SPSS, phiên bản 20.0 (SAS. Mỹ) và để xử lý các test thống kê.

- Đánh giá phân bố chuẩn các biến số: Các biến số được kiểm tra về phân bố chuẩn bằng test Kolmogorov-Smirnov, được coi là phân phối chuẩn khi mức ý nghĩa p > 0,05.

- So sánh sự khác biệt giữa 2 giới:

+ Các biến phân phối chuẩn được kiểm định sự khác biệt về số trung bình giữa 2 giới.

+ Các biến phân phối không chuẩn được kiểm định sự khác biệt về trung vị, sử dụng test Mann-Whitney.

Số liệu phân tích riêng theo 2 giới nam, nữ nếu có sự khác biệt về các biến số giữa 2 giới.

- Phân tích tương quan giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc: Do các giá trị phép đo là biến định lượng, do đó sử dụng test Pearson. Mối tương quan được coi là rất yếu khi |r| < 0.3, yếu khi 0.3 ≤ |r| < 0.5, trung bình khi 0.5 ≤ |r| < 0.7 và cao khi |r| ≥ 0.7 [92].

- Phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến: Tất cả các biến độc lập được đưa vào phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến để đánh giá mối tương quan tuyến tính với biến phụ thuộc. Loại trừ những chỉ số có hệ số hồi quy tuyến tính yếu (r2 < 0,3), xây dựng công thức ước tính dựa vào 1 biến phụ thuộc.

- Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến:

+ Đưa tất cả các biến số phụ thuộc vào mô hình để xác định mối tương quan tổng thể và xác định biến số phụ thuộc có đa cộng tuyến với các biến số phụ thuộc khác sử dụng hệ số VIF (variance inflation factor). Biến số có đa cộng tuyến với các biến khác khi VIF > 1/(1 - r2) trong đó r2 là hệ số tương quan tổng thể của mô hình. Biến số có VIF > 1/(1 - r2) bị loại khỏi mô hình xây dựng công thức [93] như báo cáo trước đã phân tích [86].

+ Các biến số không có đa cộng tuyến lẫn nhau được đồng thời đưa vào phân tích hồi quy tuyến tính đa biến theo phương thức loại bỏ dần (Backward) để lựa chọn mô hình tốt nhất.

+ Hình thành công thức ước tính dựa vào kết quả phân tích hồi quy tuyến tính đa biến.

Với tất cả các phân tích, giá trị p ≤ 0,05 thì phân tích được coi là có ý nghĩa thống kê.

2.8.2. Phân tích dữ liệu đánh giá công thức tại bệnh viện

Toàn bộ số liệu được nhập bằng phần mềm Microsoft Excel và chuyển sang SPSS, phiên bản 20.0 (SAS. Mỹ) và để xử lý các test thống kê.

- So sánh trung bình chiều cao, cân nặng, chu vi vòng cánh tay, vòng bắp chân, chiều dài xương cánh tay, chiều cao đầu gối, tuổi của nhóm đánh giá công thức được so sánh với nhóm xây dựng công thức sử dụng independent sample t test.

- So sánh sự khác biệt giữa kết quả ước tính (chiều cao hoặc cân nặng) với kết quả đo thực tế sử dụng test t ghép cặp. Kết quả ước tính khác biệt không có ý nghĩa thống kê nếu p > 0,05.

- Sử dụng phân tích Bland-Altman plots [66, 67] để đánh giá sự đồng nhất giữa phép đo thực (cân nặng và chiều cao đo được) với phép ước. Khi 95% điểm nằm trong khoảng ± 1.96 SD (average difference ± 1.96 standard deviation of the difference) thì phép ước tính được coi là đồng nhất với phép đo thực.

- Với ước tính cân nặng, với tiếp cận sai số 10% cân nặng có ảnh hưởng tới tác động của thuốc đối với cơ thể khi sử dụng công thức ước tính để tính liều điều trị, do đó nghiên cứu này cũng phân tích khoảng sai số chấp nhận được (The acceptable margin of error- MoE) giữa cân nặng ước tính so với cân nặng thực. Cụ thể: MoE = 100 \* (cân nặng ước tính – cân nặng thực) / (cân nặng thực). Sai số được coi là chấp nhận được khi |MoE| <10% [77].

2.8.3. Phân tích dữ liệu đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng

Toàn bộ số liệu được nhập bằng phần mềm Microsoft Excel và chuyển sang SPSS, phiên bản 20.0 (SAS. Mỹ) và để xử lý các test thống kê. Số liệu được kiểm tra về phân bố chuẩn.

So sánh ghép cặp dùng để so sánh sự khác biệt giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo bằng giường cân. Với tất cả các phân tích, giá trị p ≤ 0,05 thì phân tích được coi là có ý nghĩa thống kê.

Sử dụng phân tích Bland-Altman plot [66, 67] để đánh giá sự đồng nhất giữa phép đo thực cân nặng với phép ước tính. Khi 95% điểm nằm trong khoảng ± 1,96 SD (average difference ± 1,96 standard deviation of the difference) thì phép ước tính được coi là đồng nhất với phép đo thực.

Phân tích khoảng sai số chấp nhận được (The acceptable margin of error- MoE) giữa cân nặng ước tính so với cân nặng thực. Cụ thể: MoE = 100 \* (cân nặng ước tính – cân nặng thực) / (cân nặng thực). Sai số được coi là chấp nhận được khi |MoE| < 10% [77].

2.8.4. Xây dựng bảng tra cứu từ các công thức đã được xây dựng và đánh giá

Sau khi công thức một biến số và hai biến số được xây dựng và đánh giá, bảng tra cứu được xây dựng để tiện dụng trên thực hành lâm sàng như sau:

- Phần mềm sử dụng: Microsoft excel

- Nhập biến số vào hàng dọc và hàng ngang theo nguyên tắc:

Ô đầu tiên: số tuổi hoặc số đo nhân trắc nhỏ nhất và tính tới số đo lớn nhất theo khoảng sai số tính được với mong muốn chiều cao ± 1cm và cân nặng ± 1kg khi áp dụng công thức và đáp ứng yêu cầu đạt được sự thống nhất giữa cân nặng ước tính và cân nặng đo được theo phân tích Bland- Altman plots và trong khoảng sai số chấp nhận được ± 10%.

Tuổi: 60 + a x (n +1) trong đó a và n là các số nguyên từ 0 đến 9.

Số đo nhân trắc (chiều dài xương cánh tay, chiều cao đầu gối, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân), làm tròn các kết quả đo tới mức chính xác 0,5cm (làm tròn xuống 0 cm nếu kết quả đo có số lẻ < 2,5mm và làm tròn lên 0,5cm nếu kết quả đo có số lẻ ≥ 2,5 mm). Việc làm tròn số giúp thuận tiện cho thực hành trên lâm sàng và kết quả thu được đáp ứng sai số chấp nhận được ± 10%.

Tính theo nguyên tắc y = a + bx1 + cx2 trong đó y là cân nặng hoặc chiều cao ước tính đã được xây dựng và đánh giá; a, b và c là các hệ số chặn; x1 hoặc x2 là tuổi hoặc số đo nhân trắc xây dựng đượng từ công thức ước tính dựa vào 2 biến số .

- Hình thành bảng tra theo các Phụ lục số 2,3,4,5 và 6

2.8.5. Xây dựng quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính

- Xây dựng quy trình kỹ thuật xác định chiều cao, cân nặng ước tính nhằm chăm sóc dinh dưỡng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức đã được xây dựng tại một số bệnh viện giai đoạn 2018 -2022 theo biểu mẫu Quy trình kỹ thuật của Viện Dinh dưỡng

- Thông qua Hội đồng xây dựng quy trình kỹ thuật Viện Dinh dưỡng (Phụ lục 7 và Phụ lục 8).

2.9. Vấn đề đạo đức trong nghiên cứu y sinh

Nghiên cứu này đã được Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu y sinh chấp thuận tại quyết định số 505/VĐ- QLKH ngày 17 tháng 10 năm 2018.

* Tất cả các đối tượng được giải thích về các lý do thực hiện nghiên cứu. Sau khi được giải thích tất cả các băn khoăn liên quan tới nghiên cứu, đối tượng được quyền lựa chọn có hay không tham gia vào nghiên cứu và có thể rút lui khỏi nghiên cứu vào bất cứ thời điểm nào.
* Trong quá trình tiến hành nghiên cứu, đối tượng có thể gặp phải một số nguy cơ như bị gián đoạn thời gian thực hiện các công việc cá nhân hoặc thời gian đi thực hiện các xét nghiệm theo yêu cầu của bác sĩ điều trị; các thay đổi về huyết áp khi thay đổi tư thế: bệnh nhân đang ngồi và đứng dậy nhanh; người bệnh đang nằm trên giường bệnh và đứng ngay khi ra khỏi giường bệnh có thể ngã đột ngột khi bị chóng mặt hoặc run tay, chân. Các giải pháp giảm thiểu nguy cơ bao gồm:
* Trao đổi với bác sĩ và các điều dưỡng viên về kế hoạch làm xét nghiệm, các kế hoạch thực hiện điều trị của bệnh nhân
* Chỉ thực hiện thu thập số liệu khi lượng thời gian ước tính cho phép
* Kết thúc ngay các hoạt động khi bệnh nhân tới giờ thực hiện y lệnh
* Đề nghị bệnh nhân thay đổi tư thế từ từ và đảm bảo chắc chắn không có vấn đề về sức khỏe khi thay đổi lần lượt từng tư thế (từ nằm lên ngồi, từ ngồi tới đứng dậy, từ đứng dậy tới đi lại)
* Có người nhà hỗ trợ và luôn đứng cạnh bệnh nhân để có thể đỡ ngay khi cần
* Đây là nghiên cứu không lấy máu, không có can thiệp và không xâm lấn đối tượng. Các chỉ số nhân trắc thu thập nằm trong hoạt động thường quy của cán bộ dinh dưỡng tại bệnh viện.
* Số liệu được thu thập bởi các dinh dưỡng viên và điều dưỡng viên được tập huấn kỹ thuật cân đo nhân trắc.
* Đảm bảo việc hỗ trợ tâm lý cho những người tham gia nghiên cứu: Trong quá trình nghiên cứu, các điều tra viên và bác sĩ giải thích, đảm bảo không để xảy ra vấn đề gì trong quá trình điều tra. Kịp thời xử lý các tình huống, đảm bảo cho đối tượng thực sự yên tâm khi tham gia nghiên cứu.
* Được các chuyên gia y tế và dinh dưỡng cân đo nhân trắc, tư vấn miễn phí về chế độ ăn trong thời gian thu thập số liệu.
* Xử trí nếu phát hiện diễn biến nặng: gọi ngay cho điều dưỡng gần nhất để tiến hành sơ cứu kịp thời và báo ngay với bác sĩ để xử trí. Có thể xử trí tại chỗ hoặc đưa về khu vực cấp cứu gần nhất.
* Đảm bảo thông tin cá nhân và sức khỏe của đối tượng nghiên cứu không được tiết lộ cho người không liên quan
* Tất cả số liệu thu thập hàng ngày được giám sát viên thu lại và lưu trữ trong tủ đựng hồ sơ của Khoa Dinh dưỡng, có khóa.
* Nghiên cứu viên và chủ nhiệm đề tài mới có quyền sử dụng số liệu đề tài, báo cáo khoa học.
* Những số liệu gốc được bảo quản đảm bảo không bị thất thoát. Các số liệu được mã hóa, bảo quản file gốc và file điện tử, trong file điện tử chỉ có chủ nhiệm và thư ký chủ nhiệm đề tài có password để mở vào. Thời gian bảo quan số liệu gốc là 2 năm, số liệu gốc được để trong tủ có khóa bảo vệ.
* Số liệu được công bố dưới dạng tạp chí hay tại báo cáo hội thảo/hội nghị thì chỉ có chủ nhiệm đề tài có quyền công bố và chịu trách nhiệm về các kết quả đã công bố.

CHƯƠNG 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả xây dựng công thức

3.1.1. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng nghiên cứu

Các đặc điểm nhân trắc của quần thể nghiên cứu đóng vai trò quan trọng trong việc hiểu được khả năng ứng dụng và khả năng khái quát hóa của kết quả nghiên cứu. Nghiên cứu này có phân tích đặc điểm nhân trắc của quần thể nghiên cứu nhằm giải thích các kết quả tiếp theo và rút ra kết luận có ý nghĩa.

Kết quả đặc điểm nhân trắc của quần thể xây dựng công thức được trình bày ở Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng xây dựng công thức

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Giá trị** | **Chung**  **(n = 539)** | **Nam**  **(n = 192)** | **Nữ**  **(n = 347)** |
| Cân nặng (kg) | 47,9 ± 9,6 a | 52,5 ± 9,1 a | 45,3 ± 8,8 a |
| Chiều cao (cm) | 151,1 ± 8,7 a | 158,4 ± 7,0a | 147,1 ± 6,7 a |
| VCT (cm) | 25,2 (23,3-27,0) | 25,6 ± 3,0 a | 25,0 ± 3,4 a |
| VBC (cm) | 30,2 ± 3,4 a | 31,3 ± 2,8 a | 29,6 ± 3,5 a |
| DCT (cm) | 25,0 (22,3-31,2) | 26,5 (24,0-32,5) | 24,0 (21,5-30,5) |
| CĐG (cm) | 43,7 ± 3,4 a | 45,9 ± 2,9 a | 42,9 (40,9-44,6) |
| Tuổi (năm) | 80,0 (68,0-84,0) | 80,0 (69,0-84,0) | 81,0 (67,0-84,0) |

*SD (Standard deviation- Độ lệch chuẩn); BMI (Body mass index- Chỉ số khối cơ thể); VCT: chu vi vòng cánh tay; VBC: chu vi vòng bắp chân; DCT: chiều dài xương cánh tay; CĐG: chiều cao đầu gối.*

a: *Số liệu biểu diễn theo trung bình ± độ lệch chuẩn;* a: *Số liệu biểu diễn theo trung vị (khoảng tứ phân vị)*

*p: từ kiểm định Student–T test hoặc Mann–Whitney U test*

Kiểm định phân phối chuẩn chung cho thấy các biến số cân nặng, chiều cao, chu vi vòng bắp chânvà chiều cao đầu gối phân phối chuẩn. Các biến tuổi, vòng cánh tay, chiều dài xương cánh tay phân phối không chuẩn.

Ở nam, các biến số cân nặng, chiều cao, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân và chiều cao đầu gối phân phối chuẩn. Các biến số tuổi và chiều dài xương cánh tay phân phối không chuẩn.

Ở nữ, các biến số cân nặng, chiều cao, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân phân phối chuẩn. Các biến số tuổi, chiều dài xương cánh tay và chiều cao đầu gối phân phối không chuẩn.

3.1.2. Xây dựng công thức ước tính chiều cao

#### 3.1.2.1. Phân tích tương quan

Sử dụng phân tích tương quan Pearson nhằm kiểm định mối tương quan giữa chiều cao với tuổi, VCT, VBC, DCT và CĐG, kết quả thể hiện trọng Bảng 3.2 như sau:

Bảng 3.2. Phân tích tương quan giữa chiều cao với các biến độc lập

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chỉ số** | **Nam (n =192)** | **Nữ (n = 347)** |
| Tuổi-chiều cao | -0,336 \*\*b | -0,502 \*\*c |
| Chu vi vòng cánh tay- chiều cao | 0,215\*\*a | 0,298\*\*a |
| Chu vi vòng bắp chân- chiều cao | 0,278\*\*a | 0,530\*\*c |
| Chiều dài xương cánh tay- chiều cao | 0,418\*\*b | 0,554\*\*c |
| Chiều cao đầu gối- chiều cao | 0,643\*\*c | 0,590\*\*c |

*\*\*: Mối liên quan có ý nghĩa thống kê ở mức p < 0,01*

*a: Tương quan rất yếu (r < 0,3); b: tương quan trung bình yếu (0,3 ≤ r < 0,5); c: tương quan trung bình cao (0,5 ≤ r < 0,7).*

Kết quả từ Bảng 3.2 cho thấy các biến độc lập (tuổi, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân, chiều dài xương cánh tay và chiều cao đầu gối) đều có sự tương quan với biến phụ thuộc (chiều cao), p < 0,01.

Mối tương quan giữa chiều cao với tuổi là tương quan ngược chiều, còn với chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân, chiều dài xương cánh tay và chiều cao đầu gối là tương quan thuận chiều.

Ở nam, mối tương quan giữa chiều cao với VCT và VBC là tương quan yếu (r < 0,3); tương quan với chiều cao đầu gối cao hơn tương quan với chiều dài xương cánh tay (r = 0,418 so với r = 0,643).

Ở nữ, mối tương quan giữa chiều cao với VCT là yếu (r = 0,928) trong khi tương quan với tuổi, VBC, DCT và CĐG ở mức trung bình, trong đó tương quan với CĐG là cao nhất (r = 0,590) và tương quan với tuổi là thấp nhất (r = - 0,502).

Xét về từng yếu tố, tương quan giữa chiều cao với VCT ở cả 2 giới đều là tương quan yếu (r = 0,215 ở nam và r = 0,298 ở nữ). Tương quan giữa tuổi và chiều cao ở nữ mạnh hơn nam (r = - 0,502 và r = -0,336). Tương quan giữa chiều cao với DCT ở nữ mạnh hơn nam (r = 0,554 so với r = 0,418) trong khi tương quan giữa CĐG ở nam mạnh hơn nữ (r = 0,643 so với r = 0,590)

#### 3.1.2.2. Phân tích hồi quy tuyến tính và xây dựng công thức ở nam

Các biến số độc lập (tuổi, chiều dài xương cánh tay, chiều cao đầu gối, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân) được phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến để tìm mối tương quan hồi quy với biến số phụ thuộc (chiều cao), kết quả thu được ở Bảng 3.3.

Bảng 3.3. Phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới chiều cao ở nam

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Biến số** | **B** | **r2** | **r2 hc** | **SEE** | **p** |
| (Hằng số) | 178,463 | 0,113 | 0,109 | 6,419 | 0,00 |
| Tuổi | -0,260 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 145,589 | 0,046 | 0,041 | 6,812 | 0,00 |
| VCT | 0,499 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 143,958 | 0,175 | 0,170 | 6,185 | 0,00 |
| DCT | 0,520 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 136,788 | 0,078 | 0,073 | 6,700 | 0,00 |
| VBC | 0,690 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 88,201 | 0,413 | 0,410 | 5,177 | 0,00 |
| CĐG | 1,529 |  |  |  |  |

\*: *t test (student) có ý nghĩa thống kê với p < 0.01; hc: hiệu chỉnh; SEE: Standard Error of the Estimates (sai số chuẩn của ước tính); DCT: chiều dài xương cánh tay (cm); VBC: Chu vi vòng bắp chân (cm); CĐG: Chiều cao đầu gối (cm).*

Kết quả cho thấy, trong các mô hình đơn biến, chỉ mô hình hồi quy tuyến tính đơn biến chiều cao đầu gối với chiều cao có hệ số hồi quy ở mức trung bình (r2 = 0,413). Các biến số tuổi, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân và chiều dài xương cánh tay có hệ số hồi quy ở mức yếu (r2 < 0,3).

Từ kết quả trong các mô hình hồi quy đơn biến ta được phương trình ước tính chiều cao từ 1 chỉ số chiều cao đầu gối sau đây:

CC1 = 1,529 x CĐG + 88,201 (r2 = 0,413; SEE = 5,343) trong đó CC: chiều cao ước tính (cm); CĐG: chiều cao đầu gối (cm).

Dựa vào phân tích tương quan giữa chiều cao với các biến số độc lập (tuổi, DCT, VCT, VBC và CĐG), loại trừ biến số VCT và VBC do có tương quan yếu, các chỉ số tuổi, DCT, CĐG được phân tích hồi quy tuyến tính đa biến để tìm mối tương quan hồi quy đa biến với biến số phụ thuộc (chiều cao).

Kiểm định đa cộng tuyến giữa các độc lập tới biến phụ thuộc bằng hệ số VIF. Hệ số r2 của mô hình là 0,490, hệ số tính được VIF > 1,960 là có đa cộng tuyến. Chỉ số DCT có hệ số VIF = 2,081 cho thấy DCT có hiện tượng đa cộng tuyến với các biến số độc lập còn lại khi kết hợp trong toàn bộ mô hình, do đó loại bỏ chỉ số DCT trong mô hình ước tính chiều cao ở nam, kết quả thu được ở Bảng 3.4.

Bảng 3.4. Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới chiều cao ở nam

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Biến số** | **B** | **r2** | **r2 hc** | **SEE** | **p** |
| (Hằng số) | 106,816 | 0,471 | 0,465 | 4,949 | 0,00 |
| CĐG | -0,188 |  |  |  | 0,00 |
| Tuổi | 1,440 |  |  |  | 0,00 |

\*: *t test (student) có ý nghĩa thống kê với p < 0.01; hc: hiệu chỉnh; SEE: Standard Error of the Estimates (sai số chuẩn của ước tính); CĐG: Chiều cao đầu gối (cm).*

Do vậy, công thức ước tính chiều cao ở nam theo mô hình hai biến số như sau:

CC2 = -0,188 x Tuổi **+** 1,440 x CĐG + 106,816 (r2 = 0,471; SEE = 5,087), trong đó: CC: Chiều cao ước tính (cm); CĐG: Chiều cao đầu gối (cm)

#### 3.1.2.3. Phân tích hồi quy tuyến tính và xây dựng công thức ở nữ

Các biến số độc lập (tuổi, chiều dài xương cánh tay, chiều cao đầu gối, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân) được phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến để tìm mối tương quan hồi quy với biến số phụ thuộc (chiều cao) ở nữ, kết quả thu được ở Bảng 3.5.

Bảng 3.5. Phân tích hồi quy tuyến tính đơn biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới chiều cao ở nữ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Biến số** | **B** | **r2** | **r2 hc** | **SEE** | **p** |
| (Hằng số) | 178,463 | 0,252 | 0,250 | 5,815 | 0,00 |
| Tuổi | -0,260 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 132,220 | 0,089 | 0,086 | 6,419 | 0,00 |
| VCT | 0,594 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 130,322 | 0,307 | 0,305 | 5,454 | 0,00 |
| DCT | 0,657 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 117,106 | 0,281 | 0,279 | 5,7 | 0,00 |
| VBC | 1,011 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 91,285 | 0,132 | 0,129 | 5,269 | 0,00 |
| CĐG | 1,393 |  |  |  | 0,00 |

\*: *t test (student) có ý nghĩa thống kê với p < 0.01; hc: hiệu chỉnh; SEE: Standard Error of the Estimates (sai số chuẩn của ước tính); DCT: chiều dài xương cánh tay (cm); VBC: Chu vi vòng bắp chân (cm); CĐG: Chiều cao đầu gối (cm).*

Kết quả cho thấy, trong các mô hình đơn biến, chỉ mô hình hồi quy tuyến tính đơn biến chiều dài xương cánh tay với chiều cao có hệ số hồi quy ở mức trung bình (r2 = 0,307), các biến số tuổi, chu vi vòng cánh tay, chu vi vòng bắp chân và chiều dài xương cánh tay có hệ số hồi quy ở mức yếu (r2 < 0,3).

Do đó, công thức ước tính chiều cao đơn biến ở nữ như sau:

CC1 = 0,657 x DCT + 130,322 (r2 = 0,307; SEE = 5,454)

Dựa vào phân tích tương quan giữa chiều cao với các biến số độc lập (tuổi, DCT, VCT, VBC và CĐG), loại trừ biến số VCT do có tương quan yếu, các chỉ số tuổi, DCT, VBC, CĐG được phân tích hồi quy tuyến tính đa biến để tìm mối tương quan hồi quy với biến số phụ thuộc (chiều cao), kết quả thu được ở Bảng 3.6.

Bảng 3.6. Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới chiều cao ở nữ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Biến số** | **B** | **r2** | **r2 hc** | **SEE** | **p\*** |
| (Hằng số) | 120,292 | 0,482 | 0,479 | 4,701 | 0,00 |
| Tuổi | -0,259 |  |  |  | 0,00 |
| CĐG | 1,103 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 97,162 | 0,438 | 0,434 | 4,890 | 0,00 |
| DCT | 0,410 |  |  |  | 0,00 |
| CĐG | 0,928 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 96,356 | 0,550 | 0,546 | 4,523 | 0,00 |
| Tuổi | -0,147 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 0,596 |  |  |  | 0,00 |
| CĐG | 1,046 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 81,187 | 0,536 | 0,532 | 4,592 | 0,00 |
| DCT | 0,202 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 0,682 |  |  |  | 0,00 |
| CĐG | 0,953 |  |  |  | 0,00 |

\*: *t test (student) có ý nghĩa thống kê với p < 0.01; hc: hiệu chỉnh; SEE: Standard Error of the Estimates (sai số chuẩn của ước tính); DCT: Chiều dài xương cánh tay (cm); VBC: Chu vi vòng bắp chân (cm); CĐG: Chiều cao đầu gối (cm)*

Bảng 3.6 cho thấy công thức ước tính chiều cao từ 2 chỉ số tuổi và CĐG có hệ số hồi quy cao hơn từ 2 chỉ số DCT và CĐG với hệ số hồi quy lần lượt là r2 = 0,482 và r2 = 0,438. Khi thêm chỉ số VBC vào 2 mô hình này, hệ số hồi quy tăng nhẹ tới r2 = 0,536 và r2 = 0,550.

Từ kết quả trong các mô hình hồi quy đa biến, các công thức ước tính chiều cao được xây dựng như sau:

***2 chỉ số:***

CC2 = 0,410 x DCT + 0,928 x CĐG + 97,162 (r2 = 0,434; SEE = 4,890)

CC3 = -0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG + 120,292 (r2 = 0,482; SEE = 4,701)

***3 chỉ số:***

CC4 = - 0,147 x Tuổi + 0,596 x VBC + 1,046 x CĐG + 96,356 (r2 = 0,550; SEE = 4,523)

CC5 = 0,202 x DCT + 0,682 x VBC + 0,953 x CĐG + 81,187 (r2 = 0,536; SEE = 4,592)

Với ưu tiên lựa chọn những công thức thuận tiện cho thực hành lâm sàng, trong khi việc thêm các biến số không làm thay đổi đáng kể mức ảnh hưởng tới mô hình, những công thức được lựa chọn để đánh giá tại Bệnh viện như sau:

CC2 = 0,410 x DCT + 0,928 x CĐG + 97,162 (r2 = 0,438; SEE = 4,890)

CC3 = -0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG + 120,292 (r2 = 0,482; SEE = 4,701)

Trong đó: CN: cân nặng ước tính (kg); DCT: chiều dài xương cánh tay (cm); CĐG: chiều cao đầu gối (cm); SEE: Sai số chuẩn của ước tính (cm).

3.1.3. Xây dựng công thức ước tính cân nặng

#### 3.1.3.1. Phân tích tương quan

Sử dụng phân tích tương quan nhằm kiểm định mối tương quan giữa cân nặng (biến độc lập) với từng biến phụ thuộc tuổi, VCT, VBC, DCT, CĐG, kết quả thể hiện trọng Bảng 3.7 như sau:

Bảng 3.7. Phân tích tương quan giữa cân nặng với các biến độc lập

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chỉ số** | **Nam (n =192)** | **Nữ (n = 347)** |
| Tuổi- cân nặng | -0,302\*\*b | -0,540\*\*b |
| Chu vi vòng cánh tay- cân nặng | 0,785\*\*d | 0,748\*\*d |
| Chu vi vòng bắp chân- cân nặng | 0,762\*\*d | 0,803\*\*d |
| Chiều dài xương cánh tay- cân nặng | 0,377\*\*b | 0,529\*\*c |
| Chiều cao đầu gối- cân nặng | 0,419\*\*b | 0,405\*\*b |

*\*\*: Mối tương quan có ý nghĩa thống kê với p< 0,01*

*\*: Mối tương quan có ý nghĩa thống kê với p< 0,05*

*a: Tương quan rất yếu (r < 0,3); b: tương quan trung bình yếu (0,3 ≤ r < 0,5); c: tương quan trung bình mạnh (0,5 ≤ r < 0,7); d: tương quan mạnh*

Bảng trên cho thấy tất cả các mối tương quan đều có ý nghĩa thống kê và mối tương quan đều ở mức trung bình tới mạnh, không có tương quan yếu.

Ở cả 2 giới, mối tương quan giữa tuổi và cân nặng là âm, chứng tỏ tuổi có tương quan nghịch với cân nặng. Giữa 2 giới, tương quan giữa tuổi và cân nặng cao hơn.

Ở nữ, tương quan giữa cân nặng với vòng cánh tay và vòng bắp chân là tương quan mạnh (r > 0,7) còn tương quan giữa tuổi, chiều dài xương cánh tay và chiều cao đầu gối là ở mức trung bình.

Ở nam, tương quan giữa cân nặng với vòng cánh tay và vòng bắp chân là tương quan mạnh, trong khi tương quan với tuổi, chiều dài xương cánh tay và chiều cao đầu gối ở mức trung bình yếu.

3.1.3.2. Phân tích hồi quy tuyến tính và xây dựng công thức ở nam

Tiếp tục sử dụng phân tích hồi quy tuyến tính nhằm đánh giá mức độ tác động giữa các biến độc lập (tuổi, vòng cánh tay, vòng bắp chân, dài cánh tay, cao đầu gối) tới biến phụ thuộc (cân nặng), kết quả thu được ở Bảng 3.8.

Bảng 3.8. Phân tích hồi quy đơn biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới cân nặng ở nam

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Biến số** | **B** | **r2** | **r2 hc** | **SEE** | **p\*** |
| (Hằng số) | 76,131 | 0,091 | 0,087 | 8,712 | 0,00 |
| Tuổi | -0,306 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 35,456 | 0,142 | 0,137 | 8,466 | 0,00 |
| DCT | 0,614 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -8,527 | 0,616 | 0,614 | 5,666 | 0,02 |
| VCT | 2,379 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -24,874 | 0,580 | 0,578 | 5,924 | 0,00 |
| VBC | 2,471 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -7,497 | 0,176 | 0,172 | 8,297 | 0,43 |
| CĐG | 1,307 |  |  |  | 0,00 |

\*: *t test (student); hc: hiệu chỉnh; SEE: sai số chuẩn của ước tính (cm); VCT: Chu vi vòng cánh tay (cm); VBC: Chu vi vòng bắp chân (cm); DCT: Chiều dài xương cánh tay (cm); CĐG: Chiều cao đầu gối (cm).*

Bảng 3.8 cho thấy chỉ số vòng cánh tay và vòng bắp chân có hệ số hồi quy r2 ở mức trung bình (lần lượt r2 = 0,616 và 0,580). Các chỉ số tuổi, DCT và CĐG có hệ số hồi quy đơn biến thấp (r2 < 0,3).

Do đó, công thức ước tính cân nặng ở nam giới được xây dựng như sau:

CN1 = 2,379 x VCT - 8,527 (r2 = 0,616; SEE = 5,666)

CN2 = 2,471 x VBC - 24,874 (r2 = 0,580; SEE = 5,924)

Trong đó: CN: cân nặng ước tính (kg); SEE: sai số chuẩn của ước tính (cm)

Kiểm định đa cộng tuyến giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc cân nặng, hệ số hồi quy của mô hình là r2 = 0,804, đa cộng tuyến xảy ra nếu VIF > 5,1. Kết quả cho thấy không có hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc (cân nặng).

Bảng 3.9. Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới cân nặng ở nam

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Biến số** | **B** | **r2** | **r2 hc** | **SEE** | **p** |
| (Hằng số) | -29,401 | 0,714 | 0,711 | 4,899 | 0,00 |
| VCT | 1,507 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,381 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -15,893 | 0,732 | 0,727 | 4,760 | 0,00 |
| Tuổi | -0,137 |  |  |  | 0,00 |
| VCT | 1,487 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,304 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -66,545 | 0,798 | 0,995 | 4,131 | 0,00 |
| VCT | 1,457 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,269 |  |  |  | 0,00 |
| CĐG | 0,913 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -55,004 | 0,807 | 0,803 | 4,045 | 0,00 |
| Tuổi | -0,101 |  |  |  | 0,00 |
| VCT | 1,444 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,216 |  |  |  | 0,00 |
| CĐG | 0,875 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -63,656 | 0,806 | 0,802 | 4,058 | 0,00 |
| VCT | 1,438 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,237 |  |  |  | 0,00 |
| DCT | 0,165 |  |  |  | 0,01 |
| CĐG | 0,784 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -57,047 | 0,809 | 0,804 | 4,041 | 0,00 |
| Tuổi | -0,070 |  |  |  | 0,00 |
| VCT | 1,438 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,216 |  |  |  | 0,00 |
| DCT | 0,088 |  |  |  | 0,242 |
| CĐG | 0,817 |  |  |  | 0,106 |

\*: *t test (student) có ý nghĩa thống kê với p < 0.01; hc: hiệu chỉnh; Standard Error of the Estimates (sai số chuẩn của ước tính); VCT: Chu vi vòng cánh tay (cm); VBC: Chu vi vòng bắp chân (cm); DCT: Chiều dài xương cánh tay (cm); CĐG: Chiều cao đầu gối (cm).*

Ở nam giới, khi kết hợp 2 yếu tố VCT và VBC, giá trị r2 là 0,714, khi thêm yếu tố tuổi, giá trị r2 tăng nhẹ lên 0,732, còn khi thêm yếu tố DCT thì giá trị r2 tăng lên 0,798. Tuy nhiên, khi kết hợp cả 4 yếu tố (tuổi, VCT, VBC, CĐG hay VCT, VBC, DCT, CĐG) thì giá trị r2 xấp xỉ nhau, lần lượt là 0,807 và 0,806. Khi kết hợp cả 5 yếu tố (tuổi, VCT, VBC, DCT, CĐG) thì giá trị r2 cũng thay đổi không đáng kể, với r2 = 0,809 và hệ số của chỉ số DCT và CĐG có giá trị p > 0,05.

Từ kết quả trong các mô hình hồi quy ta được các phương trình sau đây:

2 chỉ số:

CN3 = 1,507 x VCT + 1,381 x VBC - 29,401 (r2 = 0,711; SEE = 4,899)

3 chỉ số:

CN4 = -0,137 x Tuổi + 1,487 x VCT+ 1,304 x VBC - 15,893 (r2 = 0,732; SEE = 4,760)

CN5 = 1,457 x VCT+ 1,269 x VBC + 0,913 x CĐG – 66,545 (r2 = 0,789; SEE = 4,131)

4 chỉ số:

CN6 = - 0,101 x Tuổi + 1,444 x VCT + 1,216 x VBC + 0,875 x CĐG - 55,004 (r2 = 0,807; SEE = 4,045)

CN7 = 1,438 x VCT + 1,237 x VBC + 0,165 x DCT + 0,784 x CĐG – 63,656 (r2 = 0,806; SEE = 4,058)

Với ưu tiên lựa chọn những công thức thuận tiện cho thực hành lâm sàng, trong khi việc thêm các biến số không làm thay đổi đáng kể mức ảnh hưởng tới mô hình, những công thức được lựa chọn để đánh giá tại Bệnh viện như sau:

CN1 = 2,379 x VCT - 8,527 (r2 = 0,616; SEE = 5,666)

CN2 = 2,471 x VBC - 24,874 (r2 = 0,580; SEE = 5,924)

CN3 = 1,507 x VCT + 1,381 x VBC - 29,401 (r2 = 0,711; SEE = 4,899)

3.1.3.3. Phân tích hồi quy tuyến tính và xây dựng công thức ở nữ

Tiếp tục sử dụng phân tích hồi quy tuyến tính nhằm đánh giá mức độ tác động giữa các biến độc lập (tuổi, vòng cánh tay, vòng bắp chân, dài cánh tay, cao đầu gối) tới biến phụ thuộc (cân nặng), kết quả thu được ở Bảng 3.10.

Bảng 3.10. Phân tích hồi quy đơn biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới cân nặng ở nữ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Biến số** | **B** | **r2** | **r2 hc** | **SEE** | **p\*** |
| (Hằng số) | 83,004 | 0,292 | 0,290 | 7,440 | 0,00 |
| Tuổi | -0,486 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | 24,300 | 0,279 | 0,277 | 7,504 | 0,00 |
| DCT | 0,824 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -3,781 | 0,560 | 0,559 | 5,865 | 0,11 |
| VCT | 1,963 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -14,419 | 0,645 | 0,644 | 5,267 | 0,00 |
| VBC | 2,016 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -5,131 | 0,164 | 0,162 | 8,081 | 0,40 |
| CĐG | 1,187 |  |  |  | 0,00 |

\*: t test (student) có ý nghĩa thống kê với p < 0.01; hc: hiệu chỉnh; Standard Error of the Estimates (sai số chuẩn của ước tính); VCT: Chu vi vòng cánh tay (cm); VBC: Chu vi vòng bắp chân (cm); DCT: Chiều dài xương cánh tay (cm); CĐG: Chiều cao đầu gối (cm).

Bảng 3.10 cho thấy chỉ số vòng cánh tay và vòng bắp chân có hệ số hồi quy r2 ở mức trung bình (lần lượt r2 = 0,616 và 0,580), trong đó hằng số trong mô hình hồi quy giữa chỉ số vòng cánh tay với cân nặng có giá trị p > 0,05. Các chỉ số tuổi, DCT và CĐG có hệ số hồi quy đơn biến thấp (r2 < 0,3).

Từ kết quả trong các mô hình hồi quy ta được phương trình sau đây:

CN1 = 2,016 x VBC – 14,419 (r2 = 0,644; SEE = 5,267)

Kiểm định đa cộng tuyến giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc cân nặng. Hệ số hồi quy của mô hình là r2 = 0,804, đa cộng tuyến xảy ra nếu VIF > 5,1. Kết quả cho thấy không có hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc (cân nặng).

Bảng 3.11. Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến đánh giá tác động của các biến độc lập tới cân nặng ở nữ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Biến số** | **B** | **r2** | **r2 hc** | **SEE** | **p\*** |
| (Hằng số) | -20,090 | 0,720 | 0,720 | 4,675 | 0,00 |
| VCT | 0,987 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,374 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -3,605 | 0,737 | 0,735 | 4,548 | 0,40 |
| Tuổi | -0,135 |  |  |  | 0,00 |
| VCT | 0,995 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,163 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -45,931 | 0,776 | 0,774 | 4,199 | 0,00 |
| VCT | 0,969 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,258 |  |  |  | 0,00 |
| CĐG | 0,700 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -32,486 | 0,784 | 0,781 | 4,131 | 0,00 |
| Tuổi | -0,097 |  |  |  | 0,00 |
| VCT | 0,976 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,114 |  |  |  | 0,00 |
| CĐG | 0,656 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -43,616 | 0,778 | 0,775 | 4,188 | 0,00 |
| VCT | 0,957 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,211 |  |  |  | 0,00 |
| DCT | 0,086 |  |  |  | 0,09 |
| CĐG | 0,632 |  |  |  | 0,00 |
| (Hằng số) | -31,615 | 0,784 | 0,781 | 4,134 | 0,00 |
| Tuổi | -0,111 |  |  |  | 0,00 |
| VCT | 0,982 |  |  |  | 0,00 |
| VBC | 1,115 |  |  |  | 0,00 |
| DCT | -0,042 |  |  |  | 0,52 |
| CĐG | 0,683 |  |  |  | 0,00 |

\*: *t test (student) có ý nghĩa thống kê với p < 0.01; hc: hiệu chỉnh; SEE (sai số chuẩn của ước tính); VCT: Chu vi vòng cánh tay (cm); VBC: Chu vi vòng bắp chân (cm); DCT: Chiều dài xương cánh tay (cm); CĐG: Chiều cao đầu gối (cm).*

Ở nam giới, khi kết hợp 2 yếu tố VCT và VBC, giá trị r2 là 0,714, khi thêm yếu tố tuổi, giá trị r2 tăng nhẹ lên 0,732, còn khi thêm yếu tố DCT thì giá trị r2 tăng lên 0,798. Tuy nhiên, khi kết hợp cả 4 yếu tố (tuổi, VCT, VBC, CĐG hay VCT, VBC, DCT, CĐG) thì giá trị r2 xấp xỉ nhau, lần lượt là 0,807 và 0,806. Khi kết hợp cả 5 yếu tố (tuổi, VCT, VBC, DCT, CĐG) thì giá trị r2 cũng thay đổi không đáng kể, với r2 = 0,809 và lúc này giá trị hằng số của chỉ số DCT và CĐG có giá trị p > 0,05.

Từ kết quả trong các mô hình hồi quy ta được các phương trình sau đây:

2 chỉ số:

CN = 0,987 x VCT + 1,374 x VBC - 20,090 (r2 = 0,720; SEE = 4,675)

3 chỉ số:

CN = 0,969 x VCT+ 1,258 x VBC + 0,700 x CĐG – 45,931 (r2 = 0,776; SEE = 4,199)

4 chỉ số:

CN = - 0,097 x Tuổi + 0,976 x VCT + 1,114 x VBC + 0,632 x CĐG – 43,616 (r2 = 0,784; SEE = 4,131)

Trong đó: CN: cân nặng ước tính (kg); VCT: chu vi vòng cánh tay (cm); VBC: chu vi vòng bắp chân (cm); CĐG: chiều cao đầu gối (cm); SEE: sai số chuẩn của ước tính (kg)

Với ưu tiên lựa chọn những công thức thuận tiện cho thực hành lâm sàng, trong khi việc thêm các biến số không làm thay đổi đáng kể mức ảnh hưởng tới mô hình, những công thức được lựa chọn để đánh giá tại Bệnh viện như sau:

CN1 = 2,016 x VBC – 14,419 (r2 = 0,645; SEE = 5,267)

CN2 = 0,987 x VCT + 1,374 x VBC - 20,090 (r2 = 0,721; SEE = 4,675)

3.1.4. Một số kết quả khác

Phân tích tương quan giữa tuổi và các chỉ số nhân trắc đo được (CN, CC, VCT, VBC, DCT, CĐG), kết quả thu được như sau:

Bảng 3.12.Phân tích tương quan giữa tuổi với các chỉ số nhân trắc

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chỉ số tương quan với tuổi** | **Nam (n =192)** | **Nữ (n = 347)** |
| Cân nặng | -0,302 \*\*b | -0,502 \*\*c |
| Chiều cao | -0,336\*\*b | -0,502\*\*c |
| VCT | -0,169\*\*a | -0,361\*\*b |
| DCT | -0,633\*\*b | -0,718\*\*d |
| VBC | -0,210\*\*a | -0,547\*\*c |
| CĐG | -0,154\*\*a | -0,248\*\*a |

*\*\*: Mối liên quan có ý nghĩa thống kê ở mức p < 0,01*

*a: Tương quan rất yếu (r < 0,3); b: tương quan trung bình yếu (0,3 ≤ r < 0,5); c: tương quan trung bình cao (0,5 ≤ r < 0,7); d: tương quan mạnh*

Bảng trên cho thấy tất cả các chỉ số nhân trắc đều có tương quan âm tính với tuổi ở cả 2 giới, chứng tỏ tuổi càng tăng thì các chỉ số nhân trắc càng giảm, đồng thời, tương quan giữa tuổi với các chỉ số nhân trắc đo được ở nữ cao hơn nam.

Ở nam giới, mối tương quan giữa tuổi và DCT là mạnh nhất với r = - 0,633 và tương quan với CĐG là thấp nhất (r = - 0,154)

Tương tự, ở nữ giới, mối tương quan giữa tuổi và DCT là mạnh nhất (r = -0,718) và tương quan với CĐG là thấp nhất (r = -0,248).

3.2. Kết quả đánh giá công thức tại bệnh viện

3.2.1. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng nghiên cứu

#### 3.2.1.1. Đặc điểm nhân trắc ở nam

Trước khi tiến hành đánh giá công thức, đặc điểm nhân trắc của nhóm đối tượng đánh giá công thức cũng được phân tích và so sánh với đặc điểm nhân trắc của nhóm đối tượng xây dựng công thức. Kết quả được trình bày ở Bảng 3.12.

Bảng 3.13. So sánh đặc điểm nhân trắc ở nam giới giữa nhóm xây dựng công thức và nhóm đánh giá công thức

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Giá trị** | **Xây dựng công thức**  **(n = 192)** | **Đánh giá công thức**  **(n = 104)** | **pa** | **pb** |
| **(mean ± SD)** | **(mean ± SD)** |
| Cân nặng (kg) | 52,5 ± 9,1 | 58,0 ± 10,5 | 0,04 | 0,00 |
| Chiều cao (cm) | 158,4 ± 7,0 | 160,3 ± 6,1 | 0,27 | 0,02 |
| VCT (cm) | 25,6 ± 3,0 | 27,2 ± 2,9 | 0,73 | 0,02 |
| VBC (cm) | 31,3 ± 2,8 | 33,1 ± 3,3 | 0,15 | 0,00 |
| DCT (cm) | 27,7 ± 5,2 | 33,2 ± 1,8 | 0,00 | 0,00 |
| CĐG (cm) | 45,9 ± 2,9 | 45,8 ± 2,4 | 0,01 | 0,00 |
| Tuổi (năm) | 77,2 ± 9,0 | 70,9 ± 7,7 | 0,01 | 0,82 |

*a: Levene test có ý nghĩa thống kê < 0.05; b: Student’s t-test có ý nghĩa thống kê giữa nhóm xây dựng công thức và nhóm đánh giá công thức; Standard Deviation (SD) (Độ lệch chuẩn); VCT: Chu vi vòng cánh tay; VBC: Chu vi vòng bắp chân; DCT: Chiều dài xương cánh tay; CĐG: Chiều cao đầu gối.*

Kiểm định sự khác biệt về số trung bình giữa nhóm xây dựng công thức và đánh giá công thức ở nam, kết quả cho thấy các biến số chiều cao, VCT, VBC không có sự khác biệt về phương sai giữa 2 nhóm và có sự khác biệt về số trung bình giữa 2 nhóm; các biến số cân nặng, DCT, CĐG, tuổi có sự khác biệt về phương sai giữa 2 nhóm nhưng số trung bình của các biến số cân nặng, DCT và CĐG có sự khác biệt còn biến số tuổi không có sự khác biệt về số trung bình giữa 2 nhóm.

3.2.1.2. Đặc điểm nhân trắc ở nữ

Kết quả so sánh đặc điểm nhân trắc ở nữ giới giữa nhóm xây dựng công thức và nhóm đánh giá công thức được trình bày trong Bảng 3.11 sau đây:

Bảng 3.14. So sánh đặc điểm nhân trắc ở nữ giới giữa nhóm xây dựng công thức và nhóm đánh giá công thức

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Giá trị** | **Xây dựng công thức**  **(n = 347)** | **Đánh giá công thức**  **(n = 213)** | **pa** | **pb** |
| **(mean ± SD)** | **(mean ± SD)** |
| Cân nặng (kg) | 45,3 ± 8,8 | 54,0 ± 9,9 | 0,16 | 0,00 |
| Chiều cao (cm) | 147,1 ± 6,7 | 160,3 ± 6,1 | 0,21 | 0,00 |
| VCT (cm) | 25,0 ± 3,4 | 27,6 ± 3,0 | 0,68 | 0,00 |
| VBC (cm) | 29,6 ± 3,5 | 32,2 ± 3,3 | 0,45 | 0,00 |
| DCT (cm) | 25,4 ± 5,3 | 33,2 ± 1,8 | 0,00 | 0,00 |
| CĐG (cm) | 42,6 ± 2,8 | 43,2 ± 2,6 | 0,04 | 0,00 |
| Tuổi (năm) | 77,6 ± 9,8 | 69,9 ± 7,0 | 0,00 | 0,00 |

*a: Levene test có ý nghĩa thống kê < 0.05; b: Student’s t-test có ý nghĩa thống kê giữa nhóm xây dựng công thức và nhóm đánh giá công thức ở nữ; Standard Deviation (SD) (Độ lệch chuẩn); VCT: Chu vi vòng cánh tay; VBC: Chu vi vòng bắp chân; DCT: Chiều dài xương cánh tay; CĐG: Chiều cao đầu gối.*

Bảng 3.13 cho thấy tất cả các giá trị có số trung bình giữa 2 nhóm khác biệt có ý nghĩa thống kê. Các giá trị cân nặng, chiều cao VCT, VBC có sự khác biệt về phương sai giữa 2 nhóm trong khi các giá trị DCT, CĐG và tuổi không có sự khác biệt về phương sai.

3.2.2. Đánh giá công thức ước tính chiều cao

#### 3.2.2.1. Đánh giá công thức ước tính chiều cao ở nam

Từ kết quả Xây dựng công thức, các công thức ước tính chiều cao ở nam bao gồm:

CC1 (cm) = 1,529 x CĐG (cm) + 88,201 (r2 = 0,410; SEE = 5,177)

CC2 (cm) = - 0,188 x Tuổi **+** 1,440 x CĐG (cm) + 106,816 (r2 = 0,465; SEE = 4,949)

Trong đó: CC: chiều cao; DCT: chiều dài xương cánh tay; CĐG: chiều cao đầu gối; SEE: sai số chuẩn của ước tính (cm)

Tính toán sai lệch giữa chiều cao ước tính với chiều cao đo được theo nguyên tắc giá trị chênh = chiều cao ước tính – chiều cao đo được, kết quả thu được như sau:

Bảng 3.15. So sánh chiều cao ước tính với chiều cao đo được ở nam

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phương pháp** | **Trung bình**  **(mean ± SD)** | **Giá trị chênh**  **(mean ± SD)** | **95%CI** | **p\*** |
| Chiều cao đo được (cm) | 160,3 ± 6,1 | - | - | - |
| Chiều cao ước tính 1 (CC1) (cm) | 158,2 ± 3,7 | - 2,1 ± 5,4 | - 3,1; 1,0 | 0,00 |
| Chiều cao ước tính 2 (CC2) (cm) | 159,4 ± 3,6 | - 0,9 ± 5,1 | - 1,9 ; 0,1 | 0,09 |

*Giá trị chênh = Chiều cao ước tính - Chiều cao đo được*

Như vậy phép ước tính chiều cao kết hợp giữa tuổi và cao đầu gối cho giá trị ước tính khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với chiều cao đo được của đối tượng.

Với kỳ vọng khoảng sai số chiều cao ± 1cm với công thức ước tính chiều cao (cm) = -0,188 x Tuổi **+** 1,440 x CĐG (cm) + 106,816, khoảng tuổi và chiều cao đầu gối nằm trong khoảng sau:

Bảng 3.16. Khoảng tuổi và chiều cao đầu gối với kỳ vọng sai số chiều cao ± 1cm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Giá trị** | **mean ± SD** | **Median** | **Min ; Max** |
| Tuổi (năm) | 70.9 ± 7.7 | 69 | 60 ; 94 |
| Chiều cao đầu gối (cm) | 45.8 ± 0.2 | 46 | 39 ; 52 |

Kết quả phân tích Bland- Altman plots để đánh giá sự đồng nhất giữa công thức ước tính chiều cao với chiều cao đo được của đối tượng như sau:

(A) Chiều cao ước tính 1 = 1,529 x CĐG + 88,201

A graph with black dots

Description automatically generated

(B) Chiều cao ước tính 2 = - 0,188 x Tuổi **+** 1,440 x CĐG + 106,816Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Sơ đồ

Mô tả được tạo tự động

Hình 3.1. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa chiều cao ước tính với chiều cao đo được ở nam

Kết quả cho thấy > 90% điểm tập trung nằm trong khoảng ± 1,96SD, cho thấy phép ước tính đồng nhất với phép đo thực.

3.2.2.2. Đánh giá công thức ước tính chiều cao ở nữ

Kết quả Xây dựng công thức cho các công thức ước tính chiều cao ở nữ bao gồm:

CC1 (cm) = 0,657 x DCT (cm) + 130,322 (r2 = 0,307; SEE = 5,454)

CC2 (cm) = 0,410 x DCT (cm) + 0,928 x CĐG (cm) + 97,162 (r2 = 0,434; SEE = 4,890)

CC3 = -0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG + 120,292 (r2 = 0,482; SEE = 4,701)

Trong đó: CC: chiều cao; DCT: chiều dài xương cánh tay; CĐG: chiều cao đầu gối; SEE: sai số chuẩn của ước tính (cm)

Tính toán sai lệch giữa chiều cao ước tính với chiều cao đo được theo nguyên tắc: Giá trị chênh = chiều cao ước tính – chiều cao đo được

Kết quả thu được như sau:

Bảng 3.17. So sánh chiều cao ước tính và chiều cao đo được ở nữ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phương pháp** | **Trung bình**  **(mean ± SD)** | **Giá trị chênh\***  **(mean ± SD)** | **95%CI** | **p\*** |
| Chiều cao đo được (cm) | 150,1 ± 6,2 | - | - | - |
| Chiều cao ước tính 1 (CC1) (cm) | 151,0 ± 1,1 | 0,9 ± 5,6 | -0,1 ; 1,6 | 0,022 |
| Chiều cao ước tính 2 (CC2) (cm) | 150,2 ± 2,6 | 0,1 ± 5,4 | -0,7; 0,8 | 0,872 |
| Chiều cao ước tính 3 (CC3) (cm) | 149,9 ± 3,3 | -0,3 ± 5,6 | -1,0; 0,5 | 0,496 |

*\* Giá trị chênh = Chiều cao ước tính - Chiều cao đo được*

Như vậy ước tính chiều cao dựa vào cao đầu gối và dài cánh tay (CC2 (cm) = 0,410 x DCT (cm) + 0,928 x CĐG (cm) + 97,162) và ước tính chiều cao dựa vào tuổi và cao đầu gối (CC3 (cm) = - 0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG (cm) + 120,292) khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với chiều cao đo được.

Công thức ước tính chiều cao dựa vào cao đầu gối và dài cánh tay (CC2 (cm) = 0,410 x DCT (cm) + 0,928 x CĐG (cm) + 97,162) với kỳ vọng khoảng sai số chiều cao ± 1cm, chiều dài cánh tay và chiều cao đầu gối nằm trong khoảng sau:

Bảng 3.18. Khoảng chiều dài cánh tay và chiều cao đầu gối với kỳ vọng sai số chiều cao ± 1cm ở nữ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ số** | **mean ± SD** | **Median** | **Min ; Max** |
| Chiều dài xương cánh tay (cm) | 31,5 ± 1,6 | 32 | 28 ; 36 |
| Cao đầu gối (cm) | 43,2 ± 2,6 | 43 | 32 ; 50 |

Công thức ước tính chiều cao dựa vào tuổi và cao đầu gối (CC3 (cm) = - 0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG (cm) + 120,292) với kỳ vọng khoảng sai số chiều cao ± 1cm, giá trị tuổi và chiều cao đầu gối nằm trong khoảng sau:

Bảng 3.19. Khoảng tuổi và chiều cao đầu gối với kỳ vọng sai số chiều cao ± 1cm ở nữ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ số** | **mean ± SD** | **Median** | **Min ; Max** |
| Tuổi | 69,9 ± 7,0 | 69 | 60 ; 96 |
| Chiều cao đầu gối (cm) | 43,2 ± 2,6 | 43 | 32 ; 50 |

Sử dụng phân tích Bland- Altman để đánh giá sự đồng nhất giữa công thức ước tính chiều cao với chiều cao đo được của đối tượng, kết quả như sau:

(A) Chiều cao ước tính 1 = 0,657 x DCT + 130,322

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Sơ đồ

Mô tả được tạo tự động

(B) Chiều cao ước tính 2 = 0,410 x DCT + 0,928 x CĐG + 97,162

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, hàng

Mô tả được tạo tự động

(C) Chiều cao ước tính 3 = - 0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG + 120,292

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Sơ đồ

Mô tả được tạo tự động

Hình 3.2. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa chiều cao ước tính với chiều cao đo được ở nữ

Hình vẽ cho thấy với cả ước tính chiều cao dựa vào cao đầu gối và dài cánh tay và ước tính chiều cao dựa vào tuổi và cao đầu gối đều có > 90% điểm nằm trong khoảng ± 1,96SD, cho thấy phép các phép ước tính này đồng nhất với phép đo thực.

3.2.3. Đánh giá công thức ước tính cân nặng

#### 3.2.3.1. Đánh giá công thức ước tính cân nặng ở nam

Kết quả lựa chọn công thức xây dựng công thức ước tính cân nặng ở nam như sau:

CN1 (kg) = 2,379 x VCT (cm) - 8,527 (r2 = 0,616; SEE = 5,666)

CN2 (kg) = 2,471 x VBC (cm) - 24,874 (r2 = 0,580; SEE = 5,924)

CN3 (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401 (r2 = 0,714; SEE = 4,899)

Trong đó: CN: cân nặng; VCT: Chu vi vòng cánh tay; VCB: Chu vi vòng bắp chân; SEE: sai số chuẩn của ước tính (kg)

Tính toán sai lệch giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được theo nguyên tắc:

Giá trị chênh = cân nặng ước tính – cân nặng đo được

Kết quả thu được như sau:

Bảng 3.20. So sánh cân nặng ước tính và cân nặng đo được ở nam

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phương pháp** | **Trung bình**  **(mean ± SD)** | **Giá trị chênh\***  **(mean ± SD)** | **95%CI** | **p\*** |
| Cân nặng đo được (kg) | 58,0 ± 10,5 |  |  |  |
| Cân nặng ước tính 1 (CN1) (kg) | 56,2 ± 6,9 | - 1,8 ± 5,8 | - 2,9 ; 0,7 | 0,00 |
| Cân nặng ước tính 2 (CN2) (kg) | 57,0 ± 8,1 | - 1,1 ± 5,4 | - 2,1; 0,0 | 0,05 |
| Cân nặng ước tính 3 (CN3) (kg) | 57,3 ± 8,5 | - 0,7 ± 4,6 | - 1,6 ; -0,2 | 0,14 |

*\* Giá trị chênh = Cân nặng ước tính – Cân nặng đo được*

Kết quả cho thấy cân nặng ước tính từ chu vi vòng bắp chân (CN2 (kg) = 2,379 x VCT (cm) - 8,527) và cân nặng ước tính từ sự kết hợp chu vi vòng cánh tay và vòng bắp chân (CN3 (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401); cho kết quả ước tính khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với cân nặng đo được (lần lượt với p = 0,05 và p = 0,14).

Với ước tính cân nặng, với tiếp cận sai số 10% cân nặng có ảnh hưởng tới tác động của thuốc đối với cơ thể khi sử dụng công thức ước tính để tính liều điều trị, do đó nghiên cứu này cũng phân tích khoảng sai số chấp nhận được (The acceptable margin of error- MoE) giữa cân nặng ước tính so với cân nặng thực. Cụ thể: Biên độ sai số (MoE) = 100 \* (cân nặng ước tính – cân nặng thực) / (cân nặng thực). Sai số được coi là chấp nhận được khi |MoE| <10%.

Kết quả thu được tỉ lệ % cân nặng ước tính trong khoảng |MoE| <10% của các công thức ước tính như sau:

*CN: Cân nặng ước tính*

Hình 3.3. Tỉ lệ % sai số chấp nhận được < 10% của các cân nặng ước tính so với cân nặng đo được ở nam

Hình trên cho thấy tỉ lệ % cân nặng ước tính < 10% so với cân nặng đo được đều > 60% trong đó công thức ước tính từ sự kết hợp chu vi vòng cánh tay và vòng bắp chân (CN3 (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401) cho kết quả ước tính < 10% so với cân nặng đo được cao nhất (81,7%).

Công thức ước tính cân nặng dựa vào vòng cánh tay và vòng bắp chân (CN3 (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401) với kỳ vọng khoảng sai số cân nặng ± 1kg, giá trị vòng cánh tay và vòng bắp chân nằm trong khoảng sau:

Bảng 3.21. Khoảng vòng cánh tay và vòng bắp chân với kỳ vọng sai số cân nặng ± 1kg ở nam

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ số** | **mean ± SD** | **Median** | **Min ; Max** |
| Chu vi vòng cánh tay (cm) | 27,2 ± 2,9 | 27,0 | 20,0 ; 34,0 |
| Chu vi vòng bắp chân (cm) | 33,1 ± 3,3 | 33,0 | 25,0 ; 44,0 |

Sử dụng Bland- Altman plots để xác định sự đồng nhất giữa cân nặng ước tính và cân nặng đo được, kết quả thu được như sau:

1. Cân nặng ước tính 1 = 2,379 x VCT - 8,527

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, số

Mô tả được tạo tự động

(B) Cân nặng ước tính 2 = 2,471 x VBC - 24,874

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, hàng

Mô tả được tạo tự động

(C) Cân nặng ước tính 3 = 1,507 x VCT + 1,381 x VBC - 29,401

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, hàng

Mô tả được tạo tự động

Hình 3.4. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa cân nặng ước với cân nặng đo được ở nam

Hình vẽ cho thấy với tất cả các phép ước tính đã được xây dựng đều có > 90% điểm nằm trong khoảng ± 1,96SD, cho thấy phép các phép ước tính này đồng nhất với phép đo thực.

#### 3.2.3.2. Đánh giá công thức ước tính cân nặng ở nữ

Kết quả xây dựng công thức ước tính cân nặng ở nữ như sau:

CN1 (kg) = 2,016 x VBC (cm) - 14,419 (r2 = 0,644; SEE = 5,267)

CN2 (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090 (r2 = 0,720; SEE = 4,675)

Trong đó: CN: cân nặng; VCT: Chu vi vòng cánh tay; VBC: Chu vi vòng bắp chân; SEE: Sai số chuẩn của ước tính

Tính toán sai lệch giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được theo nguyên tắc:

Giá trị chênh = cân nặng ước tính – cân nặng đo được

Kết quả thu được như sau:

Bảng 3.22. So sánh cân nặng ước tính và cân nặng đo được ở nữ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phương pháp** | **Trung bình**  **(mean ± SD)** | **Giá trị chênh\***  **(mean ± SD)** | **95%CI** | **p\*** |
| Cân nặng đo được (kg) | 54,0 ± 9,9 |  |  |  |
| Cân nặng ước tính 1 (CN1) (kg) | 50,6 ± 6,7 | - 3,4 ± 6,4 | -4,3; -2,5 | 0,00 |
| Cân nặng ước tính 2 (CN2) (kg) | 51,4 ± 6,8 | - 2,6 ± 5,7 | -3,4; -1,8 | 0,00 |

*\* Giá trị chênh = cân nặng ước tính – cân nặng đo được*

Kết quả cho thấy tất cả các phép ước tính cân nặng đều khác biệt có ý nghĩa thống kê so với cân nặng đo được và giá trị chênh là < 0 chứng tỏ cân nặng ước tính thấp hơn cân nặng đo được.

Biên độ sai số chấp nhận được |MoE| <10% của các công thức ước tính như sau:

A graph showing the number of different types of bars

Description automatically generated with medium confidence

*CN: Cân nặng ước tính*

Hình 3.5. Tỉ lệ % sai số chấp nhận được < 10% của các công thức ước tính so với cân nặng đo được ở nữ

Hình trên cho thấy tỉ lệ % cân nặng ước tính < 10% so với cân nặng đo được đều khoảng 60% trong đó công thức ước tính sự kết hợp chu vi vòng cánh tay và vòng bắp chân (CN3 (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090) cho kết quả ước tính < 10% so với cân nặng đo được cao nhất (64,8%).

Công thức ước tính cân nặng dựa vào vòng cánh tay và vòng bắp chân (CN3 (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090) với kỳ vọng khoảng sai số cân nặng ± 1kg, giá trị vòng cánh tay và vòng bắp chân nằm trong khoảng sau:

Bảng 3.23. Khoảng vòng cánh tay và vòng bắp chân với kỳ vọng sai số cân nặng ± 1kg ở nữ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ số** | **mean ± SD** | **Median** | **Min ; Max** |
| Chu vi vòng cánh tay (cm) | 27,6 ± 3,0 | 28,0 | 21,0 ; 35,0 |
| Chu vi vòng bắp chân (cm) | 32.,2 ± 3,3 | 32,0 | 23,0 ; 45,0 |

Kết quả phân tích Bland- Altman plots để xác định sự đồng nhất giữa cân nặng ước tính và cân nặng đo được như sau:

(A) Cân nặng ước tính 1 = 2,016 x VBC - 14,419

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, số

Mô tả được tạo tự động

(B) Cân nặng ước tính 2 = 0,987 x VCT + 1,374 x VBC - 20,090

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ

Mô tả được tạo tự động

Hình 3.6. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được ở nữ.

Hình vẽ cho thấy với tất cả các phép ước tính đã được xây dựng đều có > 90% điểm nằm trong khoảng ± 1,96SD, cho thấy phép các phép ước tính này đồng nhất với phép đo thực.

3.3. Kết quả đánh giá công thức trên người cao tuổi bệnh nặng

3.3.1. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng nghiên cứu

Sau khi đánh giá công thức cho người cao tuổi tại Bệnh viện nói chung, nghiên cứu này đánh giá công thức trên đối tượng người cao tuổi bệnh nặng điều trị tích cực tại Khoa Hồi sức tích cực Bệnh viện Bạch Mai. Đặc điểm nhân trắc của người cao tuổi bệnh nặng trong nghiên cứu này như sau:

Bảng 3.24. Kết quả nhân trắc của đối tượng nghiên cứu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Giá trị** | **Nam**  **(n = 31)** | **Nữ**  **(n = 33)** |
| **(mean ± SD)** | **(mean ± SD)** |
| Cân nặng (kg) | 58,3 ± 12,2 | 50,8 ± 10,9 |
| Chu vi vòng cánh tay (cm) | 26,0 ± 3,6 | 25,8 ± 3,8 |
| VBC (cm) | 30,0 ± 4,4 | 28,5 ± 4,0 |
| Tuổi (năm) | 70,3 ± 8,0 | 71,6 ± 9,4 |

3.3.2. Đánh giá công thức ước tính cân nặng

#### 3.3.2.1. Đánh giá công thức ước tính cân nặng ở nam

Kết quả xây dựng công thức ước tính cân nặng ở nam đã được xây dựng và đánh giá tại bệnh viện như sau:

CN1 (kg) = 2,379 x VCT (cm) - 8,527 (r2 = 0,616; SEE = 5,666 kg)

CN2 (kg) = 2,471 x VBC (cm) - 24,874 (r2 = 0,580; SEE = 5,924 kg)

CN3 (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401 (r2 = 0,714; SEE = 4,899 kg)

Trong đó: CN: cân nặng; VCT: vòng cánh tay; VCB: vòng bắp chân

Tính toán sai lệch giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được theo nguyên tắc:

Giá trị chênh = cân nặng ước tính – cân nặng đo được

Kết quả thu được như sau:

Bảng 3.25. So sánh cân nặng ước tính và cân nặng đo được ở nam

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phương pháp** | **Trung bình**  **(mean ± SD)** | **Giá trị chênh\***  **(mean ± SD)** | **95%CI** | **p** |
| Cân nặng đo được (kg) | 58,3 ± 12,2 |  |  |  |
| Cân nặng ước tính 1 (CN1) (kg) | 53,3 ± 8,6 | - 5,0 ± 7,5 | - 7,7 ; 2,3 | 0,00 |
| Cân nặng ước tính 2 (CN2) (kg) | 49,3 ± 10,9 | - 9,0 ± 10,0 | - 12,7 ; 5,3 | 0,00 |
| Cân nặng ước tính 3 (CN3) (kg) | 51,3 ± 10,8 | - 7,1 ± 8,1 | - 10,1; 4,1 | 0,00 |

*\* Giá trị chênh = Cân nặng giường – cân nặng ước tính*

Kết quả cho thấy tất cả cân nặng ước tính cho kết quả ước tính khác biệt có ý nghĩa thống kê so với cân nặng đo được và các giá trị chênh dương tính thể hiện cân nặng ước tính thấp hơn so với cân nặng đo được.

Tiếp tục phân tích khoảng sai số chấp nhận được (The acceptable margin of error- MoE) giữa cân nặng ước tính so với cân nặng thực. Cụ thể: MoE = 100 \* (cân nặng ước tính – cân nặng thực) / (cân nặng thực). Sai số được coi là chấp nhận được khi |MoE| < 10%.

Kết quả thu được tỉ lệ % cân nặng ước tính trong khoảng |MoE| <10% của các công thức ước tính như sau:

*CN: Cân nặng ước tính*

Hình 3.7. Tỉ lệ % sai số chấp nhận được < 10% của các cân nặng ước tính so với cân nặng đo được ở nam

Hình trên cho thấy tỉ lệ % cân nặng ước tính có khoảng |MoE| < 10% so với cân nặng đo được có tỉ lệ rất thấp, chỉ ước tính dựa vào sự kết hợp vòng cánh tay và vòng bắp chân (ước tính 3) cho kết quả khoảng 50% số người bệnh. Ước tính chỉ dựa vào vòng cánh tay và vòng bắp chân có độ chính xác ± 10% so với cân nặng đo bằng giường chỉ đạt được ở khoảng 40% số người bệnh.

Sử dụng Bland- Altman plots để xác định sự đồng nhất giữa cân nặng ước tính và cân nặng đo được, kết quả thu được như sau:

1. Cân nặng ước tính 1 = 2,379 x VCT - 8,527

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, màn hình, biểu đồ

Mô tả được tạo tự động

(B) Cân nặng ước tính 2 = 2,471 x VBC - 24,874

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, hàng

Mô tả được tạo tự động

(C) Cân nặng ước tính 3 = 1,507 x VCT + 1,381 x VBC - 29,401

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, hàng

Mô tả được tạo tự động

Hình 3.8. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được ở nam

Hình vẽ cho thấy với tất cả các phép ước tính đã được xây dựng đều có > 90% điểm nằm trong khoảng ± 1,96SD, cho thấy phép các phép ước tính này đồng nhất với phép đo thực. Đồng thời, đa số điểm nằm ở khoảng dưới giá trị chênh trung bình, cho thấy cân nặng ước tính đa số thấp hơn cân nặng đo được.

#### 3.3.2.2. Đánh giá công thức ước tính cân nặng ở nữ

Kết quả xây dựng công thức ước tính cân nặng ở nữ như sau:

CN1 (kg) = 2,016 x VBC (cm) - 14,419 (r2 = 0,644; SEE = 5,267)

CN2 (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090 (r2 = 0,720; SEE = 4,675)

Trong đó: CN: cân nặng (kg); VCT: chu vi vòng cánh tay (cm); VCB: chu vi vòng bắp chân (cm); SEE: sai số chuẩn của ước tính (kg)

Tính toán sai lệch giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được theo nguyên tắc:

Giá trị chênh = cân nặng ước tính – cân nặng đo được

Kết quả thu được như sau:

Bảng 3.26. So sánh giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được ở nữ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phương pháp** | **Trung bình**  **(mean ± SD)** | **Giá trị chênh\***  **(mean ± SD)** | **95%CI** | **p\*** |
| Cân nặng đo được (kg) | 50,8 ± 10,9 |  |  |  |
| Cân nặng ước tính 1 (CN1) (kg) | 43,0 ± 8,1 | -7,8 ± 6,2 | -10,1 ; -5,7 | 0,00 |
| Cân nặng ước tính 2 (CN2) (kg) | 44,5 ± 8,9 | -6,4 ± 5,6 | -8,3 ; -4,4 | 0,00 |

*\* Giá trị chênh = Cân nặng ước tính – cân nặng giường*

Kết quả cho thấy tất cả các phép ước tính cân nặng đều khác biệt có ý nghĩa thống kê so với cân nặng đo được. Các giá trị chênh < 0 cho thấy cân nặng ước tính thấp hơn so với cân nặng đo được.

Với ước tính cân nặng, với tiếp cận sai số 10% cân nặng có ảnh hưởng tới tác động của thuốc đối với cơ thể khi sử dụng công thức ước tính để tính liều điều trị, do đó nghiên cứu này cũng phân tích khoảng sai số chấp nhận được (The acceptable margin of error- MoE) giữa cân nặng ước tính so với cân nặng thực. Cụ thể: Biên độ sai số (MoE) = 100 \* (cân nặng ước tính – cân nặng thực) / (cân nặng thực). Sai số được coi là chấp nhận được |MoE| <10%.

Kết quả thu được tỉ lệ % cân nặng ước tính trong khoảng |MoE| < 10% của các công thức ước tính như sau:

*CN: Cân nặng ước tính*

Hình 3.9. Tỉ lệ % sai số chấp nhận được < 10% của các cân nặng ước tính so với cân nặng đo được ở nữ

Hình trên cho thấy tỉ lệ % cân nặng ước tính < 10% so với cân nặng đo được ở ước tính cân nặng chỉ dựa vào chu vi vòng cánh tay (CN1 (kg) = 2,151 x VCT (cm) - 8,355) hoặc chu vi vòng bắp chân (CN2 (kg) = 2,016 x VBC (cm) - 14,419) rất thấp, lần lượt là 33,3% và 36,4%. Tuy nhiên, khi kết hợp cả chu vi vòng cánh tay và vòng bắp chân (CN3 (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090), tỉ lệ này tăng lên 51,5%.

Sử dụng Bland- Altman plots để xác định sự đồng nhất giữa cân nặng ước tính và cân nặng đo được, kết quả thu được như sau:

(A) Cân nặng ước tính 1 = 2,016 x VBC - 14,419

A graph with numbers and lines

Description automatically generated

(B) Cân nặng ước tính 2 = 0,987 x VCT + 1,374 x VBC - 20,090

A graph with black and white lines

Description automatically generated

Hình 3.10. Bland- Altman plots đánh giá sự đồng nhất giữa cân nặng ước tính với cân nặng đo được ở nữ

Hình vẽ cho thấy với tất cả các phép ước tính đã được xây dựng đều có > 90% điểm nằm trong khoảng ± 1,96SD, cho thấy phép các phép ước tính này đồng nhất với phép đo thực.

3.4. Kết quả xây dựng bảng tra cứu

Từ các công thức ước tính chiều cao và cân nặng đã được xây dựng và đánh giá, các Bảng tra cứu được xây dựng như sau:

3.4.1. Bảng tra cứu ước tính chiều cao

3.4.1.1.Bảng tra cứu ước tính chiều cao ở người cao tuổi nam giới

Bảng tra cứu được xây dựng trên cơ sở công thức:

Chiều cao ước tính (cm) = - 0,188 x Tuổi + 1,440 x CĐG (cm) + 106,816

Kết quả thể hiện ở Bảng tra ước tính chiều cao ở người cao tuổi nam giới dựa vào tuổi và chiều cao đầu gối (Phụ lục 4).

3.4.1.2. Bảng tra cứu ước tính chiều cao ở người cao tuổi nữ giới

Bảng tra cứu được xây dựng trên cơ sở công thức:

Chiều cao ước tính (cm) = - 0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG (cm) + 120,292

Trong trường hợp không nhớ chính xác số tuổi thì áp dụng công thức:

Chiều cao ước tính (cm) = 0,410 x DCT (cm) + 0,928 x CĐG (cm) + 97,162

Kết quả thể hiện ở Bảng tra ước tính chiều cao ở người cao tuổi nữ giới dựa vào tuổi và chiều cao đầu gối (Phụ lục 5) và Bảng tra ước tính chiều cao ở người cao tuổi nữ giới dựa vào chiều dài xương cánh tay và chiều cao đầu gối (Phụ lục 6).

3.4.2. Bảng tra cứu ước tính cân nặng

3.4.2.1. Bảng tra cứu ước tính cân nặng ở người cao tuổi nam giới

Bảng tra được xây dựng trên cơ sở công thức:

Cân nặng ước tính (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401

Kết quả thể hiện ở Bảng tra ước tính cân nặng ở người cao tuổi nam giới dựa vào chu vi vòng cánh tay và vòng bắp chân (Phụ lục 7).

3.4.2.2. Bảng tra cứu ước tính cân nặng ở người cao tuổi nữ giới

Bảng tra được xây dựng trên cơ sở công thức:

Cân nặng ước tính (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090.

Kết quả thể hiện ở Bảng tra ước tính cân nặng ở người cao tuổi nữ giới dựa vào chu vi vòng cánh tay và vòng bắp chân (Phụ lục 8).

3.5. Quy trình kỹ thuật ước tính chiều cao và cân nặng cho người cao tuổi bằng công thức đã xây dựng

Từ các công thức và bảng tra cứu đã xây dựng (mục 3.4), các quy trình kỹ thuật đã được xây dựng bao gồm:

- Quy trình kỹ thuật xác định chiều cao cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính (Phụ lục 9).

- Quy trình kỹ thuật xác định cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính (Phụ lục 10).

CHƯƠNG 4

BÀN LUẬN

4.1. Bàn luận về công thức ước tính chiều cao

4.1.1. Lựa chọn chỉ số xây dựng công thức ước tính chiều cao

4.1.1.1. Tuổi

Việc đưa tuổi là một chỉ số trong xây dựng công thức ước tính chiều cao trong nghiên cứu này là kết quả của tham khảo các công thức ước tính chiều cao đã được xây dựng trên thế giới và tại Việt Nam, dựa trên cơ sở sinh lý là xương ở người cao tuổi thường giảm về cả mật độ và hàm lượng khoáng trong xương [50] và giá trị tuổi ảnh hưởng một cách độc lập và có ý nghĩa tới tình trạng nhân trắc của các đối tượng nghiên cứu [41]. Tác giả Chumlea WC khi xây dựng công thức ước tính chiều cao mang tính quốc gia đã nhận thấy khi đưa tuổi vào mô hình ước tính chiều cao thì độ chính xác của công thức tăng lên, và người có chiều cao đầu gối và tuổi càng gần với chiều cao đầu gối và tuổi trung bình ở nhóm xây dựng công thức thì độ chính xác của phép ước tính càng tăng lên [59]. Nghiên cứu của tác giả Li E.T và cộng sự ở Trung Quốc cho thấy tuổi cũng là một chỉ số có giá trị trong ước tính chiều cao ở nữ nhưng không xảy ra ở nam [7]. Nghiên cứu ở Thụy Sĩ thì cho thấy chiều cao đo được giảm ~ 6,2% ở nam và 7,8cm ở nữ từ 60-64 tuổi đến 85+ tuổi; chiều dài bán sải tay sau 70-74 tuổi giảm 2,7cm ở nam và 1,5cm ở nữ; cả tỉ lệ cao đầu gối/chiều cao và dài bán sải tay/chiều cao đều tăng theo tuổi ở nữ nhưng ở nam thì chỉ có tỉ lệ dài bán sải tay/chiều cao tăng theo tuổi. Nghiên cứu ở Nhật Bản thì cho thấy tuổi không phải là yếu tố có ý nghĩa trong mô hình tuyến tính ở nữ [94]. Như vậy, tuổi có tác động tới chiều cao, tuy nhiên sự tác động ở mức độ khác nhau giữa 2 giới và khác nhau giữa các độ tuổi. Nói cách khác, tác động của tuổi tới mỗi mô hình xây dựng công thức ước tính chiều cao là khác nhau. Trong nghiên cứu này, hệ số tương quan Pearson âm tính ở cả nam và nữ (lần lượt là r = - 0,336 và r = - 0,502), cho thấy tương quan giữa tuổi và chiều cao là tương quan ngược chiều, nghĩa là tuổi càng cao thì chiều cao càng giảm, và ở nữ rõ rệt hơn nam. Điều này có thể do nữ có thời gian khởi phát loãng xương sớm hơn và với tốc độ nhanh hơn nam, dưới ảnh hưởng của các yếu tố gây loãng xương nội sinh và hormon estrogen [95]. Kết quả này cũng tương tự ghi nhận của tác giả Mahakkanukrauh P và cộng sự tại Thái Lan. Số liệu phân tích thu thập từ 200 bộ xương người trưởng thành của người Thái Lan hiện đại (138 nam và 68 nữ), từ Bộ sưu tập xương trường Đại học Chiangmai, Thái Lan; tuổi trung bình 67 ± 13,2 (dao động 19-94 tuổi) với nam và ± 13,6 (dao động 26-93 tuổi) với nữ. Tất cả tử vong trong vòng bán kính 200-300km tính từ thành phố Chiangmai giai đoạn 2006-2008, là người quốc tịch Thái Lan sinh trong khoảng thời gian 1913 đến 1987, với kết quả cho thấy tuổi tương quan nghịch với chiều cao cả với nam (r = -0,316, p = 0,12) và nữ (r = -0,445, p < 0,001), và tác giả cũng khẳng định việc thêm yếu tố tuổi giúp tăng độ chính xác của công thức [29].

4.1.1.2. Chiều cao đầu gối

Theo các ghi nhận trước đây, chiều cao đầu gối là yếu tố độc lập với tuổi và không bị giảm theo thời gian [60]. Tác giả Chumlea WC đã lựa chọn chiều cao đầu gối để xây dựng công thức ước tính chiều cao sử dụng phân tích tương quan tuyến tính, phân tích tác động của các chỉ số nhân trắc tới mô hình chiều cao. Lý do tác giả Chumlea WC cho rằng công thức tính chiều cao ước tính ở người già dựa vào chiều cao đầu gối là tốt nhất vì: các giá trị của các phép đo trong 2 mô hình trong nghiên cứu của tác giả cho thấy có sự tương tự nhau về giới và chủng tộc người; thứ hai, khả năng thông thường không đo được chiều cao ngồi ở người già là lưng bị còng, và kết quả của tác giả phù hợp với kết quả của 3 nghiên cứu trước đó cho rằng ở người già, ước tính chiều cao dựa vào tuổi và chiều cao đầu gối là phương pháp tốt nhất . Đồng thời đây là phép đo dễ thực hiện cả ở tư thế ngồi và nằm [59]. Nghiên cứu của M. Hickson (2003) ở Anh khi so sánh 3 phương pháp ước tính chiều cao ở người cao tuổi cao tuổi ốm nặng dựa vào chiều dài sải tay, chiều dài bán sải tay và chiều cao đầu gối thì kết quả cho thấy ước tính chiều cao dựa vào chiều cao đầu gối cho kết quả gần với chiều cao thực tế đo được nhất [62]. Nghiên cứu ở Trung Quốc cũng cho thấy cao đầu gối tương quan cao với chiều cao ở cả nam và nữ [7]. Nghiên cứu trên phụ nữ sống ở Bangkok và các tỉnh lân cận (Thái Lan) cũng cho thấy cao đầu gối liên quan chặt chẽ với chiều cao thực (r = 0,841, p < 0,001) [96].

Trong nghiên cứu này, hệ số tương quan Pearson giữa chiều cao đầu gối với tuổi là tương quan yếu (r = - 0,154 và r = - 0,248 lần lượt ở nam và nữ. Mối liên quan giữa cao đầu gối với chiều cao đo được là cao nhất so với các yếu tố tuổi, vòng cánh tay, vòng bắp chân hay dài cánh tay, với hệ số r = 0,643 và r = 0,590, lần lượt ở nam và nữ. Kết quả này thấp hơn kết quả nghiên cứu của tác giả Chittawatanarat K (2012) nghiên cứu trên 2000 tình nguyện viên tuổi ≥ 18 sống ở Chiangmai, Thái Lan. Tuy nhiên, nghiên cứu của tác giả Chittawatanarat K còn hạn chế trên quần thể > 70 tuổi [71]

Khi đưa vào mô hình tuyến tính để đánh giá mức độ tác động của chiều cao đầu gối (biến độc lập) tới chiều cao (biến phụ thuộc), sự tác động của chiều cao đầu gối tới chiều cao ở nam và nữ lần lượt là r2 = 0,413 và r2 = 0,132. Như vậy chiều cao đầu gối tác động tới mô hình ước tính chiều cao ở nam mạnh hơn nữ. So sánh với các nghiên cứu của tác giả Chumlea WC (1992) thì kết quả của nghiên cứu này thấp hơn (với hệ số r2 dao động từ 0,51 đến 0,70) [97], thậm chí nghiên cứu trên quần thể 551 người cao tuổi khám sức khỏe tại một bệnh viện ở Thổ Nhĩ Kỳ thì chiều cao đầu gối đóng góp 87,8% trong mô hình ước tính chiều cao (r2 = 0,878) [98]. Hơn nữa, cùng trong quần thể nghiên cứu người Hoa Kỳ của tác giả Chumlea WC (1988) trên các chủng tộc người khác nhau (da đen, da trắng, gốc Âu, gốc Phi) thì sự tác động của chiều cao đầu gối tới mô hình chiều cao cũng cho kết quả khác nhau. Điều này cho thấy sự tác động đơn thuần của chỉ số cao đầu gối lên mô hình chiều cao ở nam và nữ là khác nhau và khác nhau giữa các quần thể. Điều này có thể lý giải cho việc áp dụng công thức ước tính chiều cao ở các quần thể khác nhau cho kết quả khác nhau.

4.1.1.3. Chiều dài xương cánh tay

Kết quả phân tích tương quan Pearson giữa chiều dài xương cánh tay với chiều cao đo được trong nghiên cứu này lần lượt là r = 0,418 và r = 0,554 ở nam và nữ. So với tương quan giữa chiều cao đầu gối với chiều cao đo được (r = 0,643 ở nam và r = 0,590 ở nữ) thì chiều dài xương cánh tay tương quan với chiều cao ở nữ mạnh hơn nam, ngược lại với chiều cao đầu gối là nam mạnh hơn nữ. So với các nghiên cứu sử dụng chiều cao đầu gối để ước tính chiều cao, nghiên cứu sử dụng chiều dài xương cánh tay để ước tính chiều cao kém phổ biến hơn. Nghiên cứu của Mahakkanukrauh P và cộng sự (2011) trên số liệu thu thập từ 200 bộ xương người trưởng thành của người Thái Lan hiện đại (138 nam và 68 nữ), từ Bộ sưu tập xương trường Đại học Chiangmai, Thái Lan; tuổi trung bình 67 ± 13,2 (dao động 19-94 tuổi) với nam và ± 13,6 (dao động 26-93 tuổi) với nữ [29] cho kết quả ở nam, hệ số tương quan Pearson giữa chiều dài xương cánh tay với chiều cao đo được ở nam là r = 0,667 và ở nữ là r = 0,762, như vậy ở nữ cũng tương quan mạnh hơn nam. Trong một nghiên cứu khác cũng tại Thái Lan, Chittawatanarat K và cộng sự nghiên cứu số liệu từ 2000 tình nguyện viên tuổi ≥ 18 sống ở Chiangmai, Thái Lan cho thấy chiều dài xương cánh tay có tương quan trung bình hoặc yếu với chiều cao ở nhóm ≥ 60 tuổi ( r = 0,30 ở nam và r = 0,31 ở nữ) [71]. Điều này gợi ý chiều dài xương cánh tay có thể là giá trị tốt cho ước tính chiều cao với quần thể người Đông Nam Á, tuy nhiên cần có các công thức từ các quốc gia trong khu vực để khẳng định điều này.

4.1.2. Kết quả xây dựng công thức ước tính chiều cao

Chiều cao đứng là một trong những chỉ số nhân trắc thông dụng trong lâm sàng. Khi không thể đo được chiều cao đứng, các phép ước tính chiều cao cần được sử dụng như những biện pháp thay thế. Tuy nhiên, sự chính xác của các cách ước tính còn là câu hỏi cần được xem xét. Có nhiều công thức ước tính chiều cao đã được xây dựng, tuy nhiên việc áp dụng công thức vào quần thể khác nhau sẽ cho độ chính xác khác nhau, và các nghiên cứu cũng đã khuyến nghị cần xây dựng những công thức đặc hiệu cho từng quần thể [8]. Thậm chí, với cùng một quốc gia, những người sống ở những vùng địa lý khác nhau thì kết quả ước tính chiều cao cũng khác nhau, như kết quả nghiên cứu ở các đảo khác nhau của Nhật Bản đã cho thấy [94].

Do mục đích của nghiên cứu là xây dựng những công thức thuận tiện cho sử dụng trên lâm sàng, do đó nghiên cứu chỉ lựa chọn những công thức sử dụng một chỉ số hoặc hai chỉ số để đưa vào các đánh giá tiếp theo. Những công thức đã được lựa chọn đánh giá là:

Ở nam:

CC (cm) = 1,529 x CĐG (cm) + 88,201 (r2 = 0,410; SEE = 5,177)

CC(cm) = - 0,188 x Tuổi + 1,440 x CĐG (cm) + 106,816 (r2 = 0,465; SEE = 4,949)

Ở nữ:

CC (cm) = 0,657 x DCT (cm) + 130,322 (r2 = 0,305; SEE = 5,454)

CC (cm) = 0,410 x DCT (cm) + 0,928 x CĐG (cm) + 97,162 (r2 = 0,434; SEE = 4,890)

CC (cm) = - 0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG (cm) + 120,292 (r2 = 0,479; SEE = 4,701)

Trong đó: CC: chiều cao; DCT: chiều dài cánh tay; CĐG: chiều cao đầu gối; SEE: sai số chuẩn của ước tính (cm)

Nghiên cứu của tác giả Fogal AS và cộng sự (2014) đánh giá độ chính xác của công thức do Chumlea (1985) xây dựng dựa vào chiều cao đầu gối của người gốc Âu nhằm đánh giá công thức ước tính chiều cao và ứng dụng trong tính toán BMI của người cao tuổi tại cộng đồng ở Vicosa, Minas Gerais, Brazil, cỡ mẫu gồm 621 người ≥ 60 tuổi sống tại cộng đồng. Kết quả cũng cho thấy chiều cao ước tính trung bình từ chiều cao đầu gối cao hơn chiều cao đo được ở tất cả các mẫu, tuy nhiên trong nghiên cứu này thì nữ có ước tính cao hơn chiều cao đo được nhiều hơn nam [6]. Nghiên cứu ở Thái Lan của nhóm tác giả Mahakkanukrauh P và cộng sự (2011) dựa vào số liệu thu thập từ 200 bộ xương người trưởng thành của người Thái Lan hiện đại khu vực Chiangmai và lân cận (phía Bắc Thái Lan) cũng cho thấy phép ước tính chiều cao có kết quả cao hơn chiều cao thực và nữ rõ rệt hơn nam, tuy nhiên sự kết hợp giữa các xương trong mô hình tuyến tính đơn lẻ có tác động không đáng kể đến độ chính xác của công thức [29]. Nghiên cứu của nhóm tác giả Chumlea, WC và cộng sự (1985) thì cho thấy chiều cao đầu gối không liên quan với tuổi ở nam (r = - 0,06) còn ở nữ, chiều cao đầu gối liên quan nghịch rõ rệt với tuổi, và tốc độ thay đổi là – 0,06cm mỗi năm. Do đó việc thêm tuổi vào mô hình làm thay đổi không đáng kể phép ước tính ở nam, nhưng lại thay đổi rõ rệt ở nữ [58]. Nghiên cứu ở Trung Quốc của nhóm tác giả Li ET và cộng sự (2000) nhằm áp dụng công thức mà tác giả Chumlea đã xây dựng cho chủng người gốc Âu trên 21 nữ và 26 nam; > 60 tuổi; sau đó xây dựng mô hình dựa vào số đo của người Trung Quốc trên 164 nữ và 89 nam thì cho thấy mối liên quan giữa chiều cao, cao đầu gối và tuổi tùy thuộc vào chủng tộc và giới, cao đầu gối tương quan cao với chiều cao ở cả nam và nữ và tuổi cũng là một chỉ số có giá trị trong ước tính chiều cao ở nữ nhưng không xảy ra ở nam [7]. Nghiên cứu của nhóm tác giả Gavriilidou NN và cộng sự (2015) với số liệu thu thập từ nghiên cứu quốc gia về người cao tuổi và chăm sóc người cao tuổi; nhóm 1 gồm 2839 người (tuổi 60-93; 44,2% nam và 55,8% nữ) có số liệu thu thập giai đoạn 2001-2004 và có số đo chiều cao đầu gối; nhóm 2 gồm 2871 người (tuổi 60-99; 44,4% nam và 55,6% nữ) trong đó 1573 người từ điều tra ban đầu và 1298 người đưa thêm vào nhóm theo dõi từ 2007-2010 và có số liệu chiều dài bán sải tay. Kết quả cho thấy cả tỉ lệ cao đầu gối/chiều cao và dài bán sải tay/chiều cao đều tăng theo tuổi ở nữ nhưng ở nam thì chỉ có tỉ lệ dài bán sải tay/chiều cao tăng theo tuổi; ước tính chiều cao dựa vào cao đầu gối cao hơn chiều cao đo được ở cả 2 giới và với từng nhóm tuổi, đáng kể là ở nhóm ≥ 65-69 tuổi và sự khác biệt có xu hướng tăng theo tuổi và sự khác biệt trong ước tính chiều cao ở nam và nữ có thể được giải thích là do sự loãng xương ở phụ nữ cao hơn [99]. Nghiên cứu của nhóm tác giả Chittawatanarat K và cộng sự (2012) giai đoạn tháng 5/2010 đến 5/2011, tổng số 2000 tình nguyện viên được lựa chọn và chia và 5 nhóm tuổi và giới. Kết quả cho thấy các chỉ số đều khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm tuổi và giữa 2 giới, trừ chỉ số dài xương cánh tay, dài cẳng tay và dài bàn tay giữa các nhóm tuổi ở nữ. Khi phân nhóm chiều cao thành thấp lùn (< 140cm), trung bình (140-160 cm) và cao (> 160cm) thì thấy chiều cao ước tính tăng (over estimate) ở nhóm thấp lùn trong khi nhóm cao thì chiều cao ước tính giảm (under estimate). Trong nghiên cứu này, tuổi không được đưa vào mô hình vì không có sự tương tác đáng kể giữa tuổi và các giá trị dự đoán. Tác giả gợi ý dài xương cánh tay và dài cẳng tay có thể là những giá trị tốt với nhóm tuổi trẻ hơn; ở mô hình đơn biến, cao đầu gối có tương quan mạnh nhất và ít sai số hơn trong cùng một phân nhóm. Tuy nhiên, nghiên cứu này còn hạn chế ở nhóm tuổi > 70 [71]. Cũng tại Thái Lan, nghiên cứu sử dụng chiều cao đầu gối trong xây dựng công thức ước tính chiều cao trên tổng số 619 nữ độ tuổi 18-59 sống ở Bangkok và các vùng lân cận trong nghiên cứu thu thập số liệu từ tháng 9/2013 đến tháng 4/2014, kết quả cho thấy khác biệt trung bình giữa công thức ước tính dựa vào chiều cao đầu gối trong nghiên cứu này với chiều cao thực là – 0,27cm, thấp hơn so với nghiên cứu khác của cùng quần thể người Thái Lan trước đó là – 3,78 cm và -6,07cm [96]. Với nghiên cứu trên quần thể người Nhật Bản của Knous BL và cộng sự (2002) sử dụng chiều cao ước tính từ cao đầu gối thì cao đầu gối không có liên quan với tuổi ở nam (r = - 0,2, p = 0,214) và nữ (r = - 0,07, p = 0,692); tuổi không phải là yếu tố có ý nghĩa trong mô hình tuyến tính ở nữ [94]. Nhóm tác giả Duyar I và cộng sự (2003) trên 231 nam Thổ Nhĩ Kỳ, tuổi từ 18 đến 34,3 tuổi, sử dụng công thức ước tính chiều cao từ dài xương chày; đối tượng được chia thành các nhóm có chiều cao thấp, trung bình và cao dựa vào khoảng cut-off 15th và 85th percentile. Kết quả cho thấy tỉ lệ chiều dài xương chày/chiều cao tăng khi chiều cao tăng, gợi ý cần phải xây dựng các nhóm công thức đặc hiệu cho ước tính chiều cao [63]. Nghiên cứu của Hwang, IC và cộng sự (2009) xây dựng và đánh giá công thức ước tính chiều cao cho người cao tuổi và người không thể đi lại được của Hàn Quốc sử dụng dữ liệu điều tra quốc gia gồm 5063 người (2532 nam và 2531 nữ), tuổi 20-69; chiều cao đầu gối đo ở tư thế ngồi. Số liệu đánh giá (cross validation) là các số liệu từ điều tra quốc gia; nữ giới sử dụng cut-off 50 tuổi, là tuổi mãn kinh trung bình; Số liệu đánh giá trên lâm sàng có 2 nhóm, 1 nhóm đi lại được (7 nam và 26 nữ) và 1 nhóm không đi lại được (25 nam và 14 nữ) thì sử dụng số liệu thu được từ những lần thăm khám trước đó. Kết quả cho thấy ước tính kết hợp cao đầu gối và tuổi cho kết quả chính xác hơn so với chỉ sử dụng cao đầu gối đơn thuần; khác biệt trung bình so với chiều cao thực là 0,01 ± 2,95 cm ở nam và -0,11 ± 2,72cm ở nữ tiền mãn kinh; -0,03 ± 3,06cm ở nữ sau mãn kinh. Ở nhóm lâm sàng, khác biệt so với chiều cao thực ở nhóm đo được chiều cao là 0,65cm ± 4,65cm ở nam; -0,10 ± 3,65 cm ở nữ; ở nhóm không đo được chiều cao (sử dụng số liệu chiều cao trước đó sẵn có), sự khác biệt là -0,23 ± 5,45 cm ở nam và 1,64 ± 5,36cm ở nữ. Tuy nhiên hạn chế của nghiên cứu này là cỡ mẫu đánh giá công thức quá nhỏ [65]. Nghiên cứu của nhóm tác giả Karadag B (2012) sử dụng chiều cao đầu gối để xây dựng công thức ước tính chiều cao cho người Thổ Nhĩ Kỳ trên 551 người bệnh khám sức khỏe tại một bệnh viện từ tháng 5 đến tháng 12 năm 2009, tuổi từ 19 đến 97 (57,02 ± 12,55 tuổi). Kết quả cho thấy sự khác biệt giữa chiều cao ước tính và chiều cao đo được có ý nghĩa thống kê nữ cả 2 nhóm tuổi (≥ 60 tuổi và < 60 tuổi); có ý nghĩa thống kê ở nam ≥ 60 tuổi nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở nhóm nam < 60 tuổi. Ở Việt Nam, có 2 nghiên cứu về công thức ước tính chiều cao, tuy nhiên các nghiên cứu này đều áp dụng trên người trưởng thành [4] [5].

Như vậy, nghiên cứu này đã lựa chọn các chỉ số phù hợp để đưa vào mô hình xây dựng công thức. Tuy nhiên, số liệu thu thập được từ bệnh viện, do đó chưa mang tính đại diện cho quần thể trên cộng đồng. Đây cũng là công thức ước tính chiều cao đầu tiên xây dựng trên quần thể người cao tuổi tại Việt Nam, nhưng chưa mang tính đại diện theo dân tộc, vì các chủng tộc người khác nhau có thể mang các đặc điểm nhân trắc khác nhau.

4.1.3. Kết quả đánh giá công thức ước tính chiều cao

Khi áp dụng công thức, ở nam, chiều cao ước tính từ cao đầu gối có giá trị khác biệt so với chiều cao đo được là - 2,1 ± 5,4 cm, khi thêm yếu tố tuổi, giá trị khác biệt giảm còn - 0,9 ± 5,1 cm. Như vậy, chiều cao ước tính có xu hướng thấp hơn chiều cao đo được và sự kết hợp yếu tố tuổi và cao đầu gối làm tăng tính chính xác của công thức.

Còn ở nữ, chiều cao ước tính từ dài xương cánh tay đơn thuần có giá trị khác biệt so với chiều cao đo được là 0,9 ± 5,6 cm. Khi kết hợp dài cánh tay và cao đầu gối, sự khác biệt giảm còn 0,0 ± 5,4 cm, còn khi kết hợp tuổi và cao đầu gối thì sự khác biệt là -0,3 ± 5,6. Như vậy, có thể nói chiều cao ước tính từ chiều cao đầu gối có xu hướng thấp hơn chiều cao thực ở cả nam và nữ. Riêng ở nữ, chiều cao ước tính từ sự kết hợp dài xương cánh tay và cao đầu gối gần như không có sự khác biệt so với chiều cao thực. Phân tích Bland- Altman plots cho thấy > 90% các điểm phân bố trong khoảng ± 1,96SD, chứng tỏ phép ước tính chiều cao là đồng nhất với phép đo chiều cao từ đối tượng. Như vậy, các công thức ước tính chiều cao xây dựng được là đồng nhất với chiều cao đo được từ các đối tượng, dù kết quả các số đo nhân trắc được làm tròn 1cm thay vì độ chính xác 1mm theo yêu cầu của phép đo nhân trắc. Đây là số liệu ghi nhận từ thực tế công tác hằng ngày của các điều dưỡng, gợi ý các công thức ước tính đã được xây dựng có thể ứng dụng cho ước tính chiều cao người cao tuổi trong thực hành lâm sàng tại Bệnh viện ở Việt Nam.

Trước đây, lần đầu tiên xây dựng công thức, tác giả Chumlea WC (1985) [58], đã xây dựng được những công thức ước tính chiều cao đầu tiên dựa vào mối tương quan tuyến tính giữa chỉ số cao đầu gối, tuổi và chiều cao đo được của các đối tượng độ tuổi từ 65-104 (gồm 106 nam và 130 nữ) đi lại được ở 4 khu vực cho người cao tuổi vùng Tây Nam Bang Ohio. Sau đó, tác giả đã xây dựng công thức ước tính chiều cao trên toàn quốc sử dụng số liệu từ điều tra vòng I của Tổng điều tra sức khỏe quốc gia (National Health Examination Survey- NHES) giai đoạn 1960 đến 1970, gồm 7710 người độ tuổi 18 đến 80 [58]. Tất cả số liệu này được phân chia ngẫu nhiên vào 2 nhóm: Xây dựng công thức và đánh giá công thức. Kết quả cho thấy các công thức ước tính xây dựng được có kết quả ước tính rất tốt và những sai số ở nhóm nữ da trắng được giải thích có thể do sự khác nhau về độ tuổi giữa 2 quần thể xây dựng và kiểm định công thức, và gợi ý công thức có thể chính xác nếu quần thể kiểm định công thức có độ tuổi gần với quần thể xây dựng công thức. Sự khác biệt khi áp dụng công thức vào các quần thể khác nhau cho sai số khác nhau, gợi ý đặc điểm của các cá thể trong quần thể khác nhau có thể ảnh hưởng khác nhau tới sự ước tính. Tới năm 1998, chính tác giả Chumlea WC [59] tiếp tục xây dựng công thức ước tính chiều cao với số liệu được chọn ngẫu nhiên 50% trong số 4750 người trên 60 tuổi từ số liệu tổng điều tra dinh dưỡng quốc gia NHANES III (1988-1994) và số liệu này cũng được chia thành 2 nhóm: xây dựng công thức và đánh giá công thức. Khi đánh giá công thức, mô hình ước tính từ chiều cao đầu gối và tuổi có lỗi thuần túy (pure error) nhỏ nhất ở nam người Mĩ gốc La tinh và Tây Ban Nha da đen và da trắng, nữ người Mĩ gốc La tinh và Tây Ban Nha da đen còn nữ người Mĩ gốc La tinh và Tây Ban Nha da trắng có lỗi thuần túy cao hơn so với mô hình dựa vào chiều cao ngồi và tuổi. Tuy nhiên, mô hình ước tính chiều cao theo cao đầu gối và tuổi vẫn được lựa chọn là mô hình ước tính tốt nhất do mang tính đại diện và việc thu thập chiều cao ngồi thường không khả thi trong thực hành lâm sàng.

Tác giả Li ET và cộng sự (2000) [7] nghiên cứu tại Trung Quốc (Hongkong), sau khi công thức được xây dựng, tác giả đánh giá áp dụng vào quần thể 21 nữ và 26 nam đã sử dụng để đánh giá công thức của tác giả Chumlea WC (1985). Kết quả cho thấy ở nữ, sai số là 0,9 ± 3,1 cm còn ở nam là 0,1 ± 4,4 cm. Nghiên cứu này đưa ra kết luận là mối liên quan giữa chiều cao, cao đầu gối và tuổi tùy thuộc vào từng giới và chủng tộc. Chiều cao đầu gối có liên quan cao với chiều cao ở cả hai giới. Tuổi có giá trị trong ước tính chiều cao ở nữ nhưng không có giá trị ở nam. Nhược điểm của nghiên cứu này là cỡ mẫu nhỏ và chưa mang tính đại diện cho quốc gia.

Năm 2003, tác giả Shahar S [28] xây dựng công thức ước tính chiều cao trên 100 người trưởng thành (42,33 ± 5,78; 30 – 49 tuổi). Công thức xây dựng được dùng để đánh giá trên 100 người ≥ 60 tuổi (69,98 ± 6,79 tuổi). Kết quả cho thấy % khác biệt giữa chiều cao đo được và chiều cao ước tính dao động từ 1-2,3% ở nam và 1,3-3,3% ở nữ. So sánh với những công thức của một số tác giả trên thế giới đã được xây dựng trước đó thì chiều cao ước tính từ dài sải tay, dài bán sải tay có xu hướng cao hơn so chiều cao ước tính từ công thức của nghiên cứu xây dựng được. Còn chiều cao ước tính từ cao đầu gối thấp hơn so ở nam và chỉ có một công thức xây dựng cho nữ gốc Âu có ước tính cao hơn.

Nghiên cứu tại Thụy Sĩ của tác giả Gavriilidou NN (2005) [99], với số liệu thu thập từ nghiên cứu quốc gia về người cao tuổi và chăm sóc người cao tuổi (Swedish National study on Aging and Care- SNAC), sau khi công thức được xây dựng thì kết quả áp dụng công thức sử dụng chiều cao đầu gối cho thấy chiều cao ước tính cao hơn chiều cao đo được ở cả 2 giới, đặc biệt nhóm ≥ 65–69 tuổi và có xu hướng tăng dần theo tuổi; còn công thức ước tính chiều cao theo dài bán sải tay thì chiều cao ước tính cao hơn chiều cao đo được ở cả 2 giới, đặc biệt nhóm ≥ 70-74 tuổi và có xu hướng tăng dần theo tuổi. Tuy nhiên, do mục đích của nghiên cứu là tìm hiểu mức độ không phân loại được chỉ số BMI để xác định tình trạng suy dinh dưỡng hoặc thừa cân- béo phì ở bộ số liệu quốc gia nghiên cứu đoàn hệ của Thụy Sĩ và gợi ý sử dụng các công thức ước tính để tiến hành phân loại BMI, nên nghiên cứu này không đánh giá sâu mức độ chính xác công thức xây dựng được.

Tác giả Hwoang IC (2009) [65] sau khi xây dựng công thức sử dụng quần thể nghiên cứu từ số liệu điều tra quốc gia Hàn Quốc gồm 5063 người (2532 nam và 2531 nữ), tuổi 20-69; chiều cao đầu gối đo ở tư thế ngồi. Số liệu đánh giá chéo (cross validation) là các số liệu từ điều tra quốc gia; nữ giới sử dụng cut-off 50 tuổi, là tuổi mãn kinh trung bình; Số liệu đánh giá trên lâm sàng (clinical validation) có 2 nhóm, 1 nhóm đi lại được (7 nam và 26 nữ) và 1 nhóm không đi lại được (25 nam và 14 nữ) thì sử dụng số liệu thu được từ những lần thăm khám trước đó. Kết quả cho thấy khác biệt trung bình ở nhóm đánh giá chéo lần lượt là 0,01 ± 2,95cm; 0,11 ± 2,72 cm và – 0,03 ± 3,06 cm. Ở nhóm đánh giá trên lâm sàng, median khác biệt ở nhóm người cao tuổi khỏe mạnh nam và nữ lần lượt là 0,65 ± 4,65 cm và – 0,10 ± 3,65 cm còn ở nhóm người cao tuổi bất động thì median khác biệt lần lượt là -0,23 ± 5,45 cm và 1,64 ± 5,36 cm ở nam và nữ (p > 0,05).

Tác giả Mahakkanukrauh P (2011) [29] nghiên cứu ước tính chiều cao từ phép đo các xương dài từ 200 bộ xương của người đã tử vong tuổi từ 19-94 tại khu vực Chiangmai, Thái Lan (132 nam và 68 nữ); chia thành 2 nhóm, một nhóm (117 nam và 53 nữ) số liệu được dùng để xây dựng công thức bằng phân tích hồi quy tuyến tính, nhóm còn lại (15 nam và 15 nữ) số liệu dùng để đánh giá công thức đã xây dựng. Kết quả đánh giá cho thấy công thức ước tính từ chiều dài xương đùi cho sai số tuyệt đối trung bình (mean absolute error) thấp nhất (3,5 cm). Sai số tuyệt đối trung bình cao nhất là ước tính từ xương quay (4,1 cm). Ước tính từ xương trụ, xương chày, xương mác cho sai số tuyệt đối trung bình như nhau (4,0 cm).

Một số nghiên cứu có xây dựng công thức mà chưa đánh giá công thức như nghiên cứu của tác giả Chumpathad N (2016) [96] ở Bangkok, Thái Lan, nghiên cứu của tác giả Digssie A (2018) [100] ở Etiopia, nghiên cứu của tác giả Isaac Okai (2019) [73] ở Ghana và nghiên cứu của tác giả Amidu N (2021) [64] cùng ở Ghana.

Như vậy nghiên cứu này đã đánh giá công thức trên một quần thể khác tại một địa điểm khác, và cho thấy kết quả ước tính đồng nhất với kết quả đo thực tế. Cỡ mẫu cho xây dựng công thức là cỡ mẫu thấp nhất với độ lệch chuẩn được tính toán là 5,3cm theo tham khảo kết quả nghiên cứu của tác giả Lima MFS (2018) [89] là thấp nhất, và độ lệch chuẩn càng cao thì cỡ mẫu cho nghiên cứu càng tăng. Tuy vậy, với cỡ mẫu n = 539 (đáp ứng yêu cầu cỡ mẫu tối thiểu là 512 đối tượng) và độ lệch chuẩn SD về chiều cao chung trong đối tượng xây dựng công thức ở nghiên cứu này là 8,7cm, do đó đảm bảo kết quả công thức xây dựng được có thể ngoại suy với quần thể nghiên cứu khác, đồng thời độ lệch chuẩn về chiều cao ở nhóm xây dựng công thức cao hơn ở nhóm đánh giá công thức với cả nam và nữ (7,0cm so với 6,1cm ở nam; 6,7cm so với 6,1cm ở nữ), gợi ý có thể áp dụng được trong thực hành lâm sàng tại Việt Nam.

4.2. Bàn luận về công thức ước tính cân nặng

4.2.1. Lựa chọn chỉ số xây dựng công thức ước tính cân nặng

4.2.1.1. Tuổi

Các nghiên cứu đã chỉ ra chỉ số nhân trắc có đặc điểm khác nhau ở các độ tuổi khác nhau [40]. Trong số các công thức đã được xây dựng, tùy thuộc quần thể nghiên cứu mà yếu tố tuổi có giá trị trong mô hình công thức ước tính cân nặng hay không. Một số nghiên cứu cho thấy tuổi ít có giá trị trong mô hình, do đó không được tác giả đưa vào công thức ước tính, như nghiên cứu của tác giả Chumlea WC (1988) [20] xây dựng công thức ước tính cân nặng trên cỡ mẫu gồm 228 người già da trắng đi lại được ở Mĩ; nghiên cứu của tác giả tác giả Donini LM (1998) [101] xây dựng công thức ước tính cân nặng cho người cao tuổi Italia; nghiên cứu của tác giả tác giả Atiea JA [21] xây dựng công thức dựa vào số liệu từ 211 đối tượng là những người cao tuổi điều trị nội trú người Châu Âu; tác giả Crandall CS (2009) [102] phân tích số liệu từ Tổng điều tra dinh dưỡng và sức khỏe quốc gia Hoa Kỳ lần III (National Health and Nutrition Examination Survey - NHANES III), thu thập từ 1988 đến 1994 và tác giả Bernal-Orozco MF (2010) [103] nghiên cứu trên 95 nữ ≥ 60 tuổi ở Mexico. Cùng khu vực Đông Nam Á, tác giả Chittawatanarat K (2012) [83] nghiên cứu trên 2000 người tình nguyện ở Thái Lan, kết quả cũng cho thấy yếu tố tuổi không có ý nghĩa trong mô hình cân nặng. Tuy nhiên, nghiên cứu của tác giả Jung MY (2004) [76] nghiên cứu số liệu từ tất cả người cao tuổi người Trung Quốc (Hongkong) thì nhận thấy tuổi có giá trị trong mô hình ước tính cân nặng và gợi ý nên đưa yếu tố tuổi vào mô hình ước tính cân nặng của người Châu Á. Nghiên cứu này của chúng tôi thì cho thấy tuổi có tương quan nghịch với cân nặng nhưng ở nữ rõ hơn nam và mối tương quan ở mức trung bình (lần lượt là r = - 0,302 và r = - 0,540 ở nam và nữ). Ở nam, mối tương quan giữa tuổi với vòng cánh tay, vòng bắp chân và cao đầu gối lần lượt là r = - 0,169; r = - 0,210 và r = - 0,154, thấp hơn ở nữ với các chỉ số lần lượt là r = - 0,361; r = - 0,547 và r = - 0,248. Khi đưa vào mô hình hồi quy tuyến tính, việc thêm yếu tố tuổi cũng chỉ giúp tăng nhẹ hệ số hồi quy r2 ở cả nam (r2 = 0,711 với mô hình VCT và VBC, khi thêm yếu tố tuổi thì r2 = 0,727) và nữ (r2 = 0,721 với mô hình ước tính dựa vào VCT và VBC, khi thêm yếu tố tuổi thì r2 = 0,737). Do đó, để đơn giản khi áp dụng trên lâm sàng, công thức ước tính không nên bao gồm yếu tố tuổi.

4.2.1.2. Chu vi vòng cánh tay và chu vi vòng bắp chân

Nghiên cứu này cho thấy ở nam giới, khi kết hợp 2 yếu tố VCT và VBC, giá trị r2 là 0,714, khi thêm yếu tố tuổi, giá trị r2 tăng nhẹ lên 0,732; khi kết hợp 4 yếu tố (tuổi, VCT, VBC, CĐG) còn khi kết hợp cả 5 yếu tố (tuổi, VCT, VBC, DCT và CĐG) thì giá trị r2 tăng tới 0,809, thể hiện sự ảnh hưởng khi kết hợp cả 5 yếu tố tới mô hình cân nặng là 80,9%. Tương tự, ở nữ, khi kết hợp VCT và VBC, giá trị r2 là 0,737. Khi kết hợp thêm yếu tố cao đầu gối, giá trị r2 tăng lên 0,784, còn còn khi kết hợp cả 5 yếu tố (tuổi, VCT, VBC, DCT và CĐG) thì khả năng ảnh hưởng tới mô hình cân nặng là 78,4%, hơi thấp hơn so với nam giới. Tuy nhiên, xét trên cả 2 giới thì sự kết hợp 2 yếu tố VCT và VBC đều đạt > 70%. Do đó, sự kết hợp giữa vòng cánh tay và vòng bắp chân có giá trị trong ước tính cân nặng trong quần thể nghiên cứu này.

Trước đó, vòng cánh tay và vòng bắp chân đã được tác giả Chumlea WC (1988) [20] lựa chọn là chỉ số để xây dựng công thức ước tính cân nặng lần đầu tiên. Các công thức xây dựng được đều tương quan tuyến tính chặt chẽ với cân nặng thực. Sự kết hợp 2 chỉ số cân nặng và vòng bắp chân cho tương quan với cân nặng là 84% ở nam và 82% ở nữ, còn khi kết hợp thêm với số đo bề dày lớp mỡ dưới da và chiều cao đầu gối (kết hợp 4 chỉ số) thì khả năng ước tính tới 90% ở nam và 85% ở nữ. Tới năm 1998, tác giả Donini LM [101] xây dựng công thức ước tính cân nặng cho người cao tuổi ở Italia, cũng sử dụng chỉ số vòng cánh tay, sử dụng 4 chỉ số như tác giả Chumlea WC (1988) [20] thì sự tương quan với cân nặng ở nam là 83% và 89% ở nữ. Năm 2004, tác giả Jung MY (2004) [76] nghiên cứu áp dụng công thức của tác giả Chumlea WC (1988) [20] trên quần thể người Trung Quốc (Hongkong) và xây dựng công thức có bổ sung yếu tố tuổi, cho thấy mô hình có sử dụng chỉ số vòng cánh tay kết hợp cao đầu gối cũng có tương quan cao với khả năng ước tính là 81% với nam và 82% với nữ. Tác giả Atiea JA (2004) [21] xây dựng công thức ước tính cân nặng trên quần thể người Italia có sử dụng chu vi vòng cánh tay kết hợp số đo vòng ngực thì khả năng ước tính của mô hình tới 95,4% ở nam và 86% ở nữ). Gần đây nhất, Tác giả Guerra RS (2021) [104] phân tích số liệu thu thập từ 1500 người tuổi ≥ 65 ở Bồ Đào Nha cũng nhận thấy vòng cánh tay và vòng bắp chân kết hợp bề dày lớp mỡ dưới da cho hệ số tương quan với cân nặng > 80% ở các nhóm tuổi 65-79 và ≥ 80 tuổi, ở 2 giới. Tuy nhiên, trong nghiên cứu trên 2000 cá thể ở Thái Lan của tác giả Chittawatanarat K (2012) [83], vòng cánh tay cho mối tương quan thấp hơn các chỉ số khác (vòng ngực, vòng hông, vòng thắt lưng), do đó không được lựa chọn đưa vào mô hình.

4.2.2. Kết quả xây dựng công thức ước tính cân nặng

Đây là nghiên cứu đầu tiên xây dựng công thức ước tính cân nặng cho người cao tuổi Việt Nam tại Bệnh viện sử dụng quy trình nghiên cứu của nhóm tác giả Chumlea và cộng sự (1988) [20] nhằm. Trong nghiên cứu này, cân nặng tương quan mạnh với vòng cánh tay và vòng bắp chân ở cả 2 giới (hệ số tương quan Peason r = 0,785 và r = 0,748 với vòng cánh tay; r = 0,762 và r = 0,803 với vòng bắp chân, lần lượt với nam và nữ). Mối tương quan giữa tuổi và cân nặng là tương quan nghịch và với mức độ trung bình, ở nữ cao hơn nam (r = - 0,540 so với r = - 0,302), cho thấy tuổi càng cao thì càng giảm cân. Tương tự, tương quan giữa cân nặng và dài cánh tay và cao đầu gối cũng ở mức độ trung bình, nhưng là tương quan thuận chiều. Tương quan chiều dài cánh tay với cân nặng ở nữ cao hơn nam (r = 0,529 so với r = 0,377) trong khi tương quan giữa cao đầu gối và cân nặng ở cả 2 giới là tương đương nhau (r = 0,419 và r = 0,405 lần lượt ở nam và nữ).

So sánh với kết quả của tác giả Chumlea WC (1988) [20] khi xây dựng số liệu dựa vào 228 người già da trắng ở Mĩ, hệ số hồi quy r2 dao động từ 0,82 đến 0,85, chứng tỏ các yếu tố vòng cánh tay, vòng bắp chân đóng góp > 80% mô hình cân nặng, trong khi nghiên cứu của chúng tôi chỉ ra mô hình cân nặng dựa vào sự kết hợp của tuổi, vòng cánh tay, vòng bắp chân và cao đầu gối ở nam đạt được 80,3%; ở nữ, sự kết hợp tuổi, vòng cánh tay và chiều cao đầu gối chỉ đạt được ảnh hưởng 69,6% tới mô hình. Nghiên cứu của tác giả Donini LM và cộng sự (1998) [101] trên 285 người cao tuổi ở nhà dưỡng lão Italia, sử dụng chu vi vòng cánh tay, chiều cao, chiều cao đầu gối và bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai để xây dựng nên công thức ước tính. Kết quả cho thấy các công thức ước tính cho khả năng ước tính chiều cao 95% trong giới hạn ± 4,9 kg và 6,1 kg lần lượt ở nam và nữ [101]. Nhóm tác giả Powell-Tuck J và cộng sự (2003) [105] xây dựng công thức ước tính BMI dựa vào chu vi vòng cánh tay và tuổi (693 đối tượng có số liệu BMI; 1483 đối tượng có số liệu VCT), kết quả cho thấy ước tính BMI từ chu vi vòng cánh tay và tuổi đóng góp 77% mô hình chiều cao ở nam và 76% ở nữ (r2 = 0,77 và 0,76 lần lượt với nam và nữ); khi loại bỏ yếu tố tuổi, mô hình gần như không thay đổi (r2 = 0,76 cả ở nam và nữ). Tác giả Jung MY và cộng sự (2004) [76] nghiên cứu trên 300 người Trung Quốc (Hongkong) > 60 tuổi (200 nam và 100 nữ), kết quả xây dựng công thức ước tính từ sự kết hợp tuổi, vòng cánh tay và cao đầu gối cho kết quả tương quan tuyến tính r2 = 0,81 và 0,82 lần lượt ở nam và nữ. Nghiên cứu của nhóm tác giả Bernal-Orozco MF và cộng sự (2010) [103] trên 95 người ≥ 60 tuổi nữ ở Mexico trong đó nhóm 1 gồm 43 người nhập viện trong vòng 72 giờ, không phù, không gãy xương, không trong tình trạng cấp cứu và không có vấn đề về nhận thức; nhóm 2 có 29 người (cùng tiêu chí như nhóm 1 nhưng thời điểm khác) và nhóm 3 có 21 người sống tại nhà dưỡng lão, xây dựng được công thức ước tính cân nặng (kg) = 1,599 x CĐG (cm) + 1,135 x VCT (cm) + 0,735 x VBC (cm) + 0,621 x bề dày lớp mỡ dưới da cơ tam đầu (mm) – 83,123 và kết quả này cũng đóng góp 89,6% mô hình chiều cao đo được (r2 = 0,896). Nghiên cứu của nhóm tác giả Guerra RS (2021) [104] với số liệu thu thập từ 1500 người tuổi ≥ 65 từ chương trình can thiệp dinh dưỡng quốc gia Nutrition UP 65 study của Bồ Đào Nha từ tháng 12/2015 đến tháng 6/2016; tỉ lệ cỡ mẫu nhóm xây dựng công thức và nhóm đánh giá công thức là 2:1; kết quả cho thấy tất cả các phép ước tính cân nặng dựa vào 3 chỉ số, 4 chỉ số hay 5 chỉ số đều cho kết quả đóng góp vào mô hình chiều cao của đổi tượng > 80% ở hầu hết các công thức. Như vậy, so với tất cả các công thức đã được xây dựng, mô hình ước tính cân nặng trong nghiên cứu này đóng góp tỉ lệ % (hệ số r2) vào mô hình ước tính cân nặng là thấp nhất.

4.2.3. Kết quả đánh giá công thức ước tính cân nặng tại bệnh viện

4.2.3.1. Đánh giá công thức ở nam

Số liệu sử dụng để đánh giá công thức được thu thập bởi các điều dưỡng, với độ chính xác được ghi lại trong hồ sơ là 1kg với cân nặng và 1cm với các chu vi vòng cánh tay, vòng bắp chân và cao đầu gối. Sự khác biệt về tất cả các chỉ số so với nhóm xây dựng công thức là có ý nghĩa thống kê, trong đó nhóm đánh giá công thức có trung bình các chỉ số nhân trắc cao hơn và số tuổi thấp hơn so với nhóm xây dựng công thức ở cả 2 giới.

Ở nam giới, khi áp dụng các công thức đã được xây dựng và lựa chọn là:

Ở nam:

CN (kg) = 2,379 x VCT (cm) - 8,527 (r2 = 0,616; SEE = 5,666)

CN(kg) = 2,471 x VBC (cm) - 24,874 (r2 = 0,580; SEE = 5,924)

CN(kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401 (r2 = 0,714; SEE = 4,899)

Trong đó: CN: cân nặng; VCT: chu vi vòng cánh tay; VCB: chu vi vòng bắp chân; SEE: sai số chuẩn của ước tính (kg)

Kết quả cho thấy cân nặng ước tính từ chu vi vòng bắp chân (CN (kg) = 2,379 x VCT (cm) - 8,527) và cân nặng ước tính từ sự kết hợp chu vi vòng cánh tay và vòng bắp chân (CN (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401) cho kết quả ước tính khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với cân nặng đo được (lần lượt với p = 0,05 và p = 0,14). Tuy nhiên chỉ ước tính cân nặng từ VCT và VBC cho tỉ lệ % cân nặng ước tính trong khoảng |MoE| <10% của các công thức ước tính 81,7% còn ước tính chỉ dựa vào VBC chỉ có 69,2% đối tượng có tỉ lệ % cân nặng ước tính trong khoảng |MoE| <10%. Ở cả 3 công thức ước tính, phân tích Bland- Altman plot cho thấy > 90% số điểm nằm trong khoảng ±1,96 SD, chứng tỏ có sự đồng nhất giữa phép ước tính cân nặng và phép đo thực. Theo tác giả Davide Giavarina [66], phân tích Bland- Altman plots chỉ đưa ra sự đồng nhất mà không nói lên được những giới hạn có được chấp nhận hay không, mà trong khi giới hạn chấp nhận rất quan trọng trong đánh giá lâm sàng, những cân nhắc về sinh học hay những mục đích khác. Do đó nghiên cứu này phân tích về khoảng sai số chấp nhận được, với tiếp cận sai số 10% cân nặng có ảnh hưởng tới tác động của thuốc đối với cơ thể khi sử dụng công thức ước tính để tính liều điều trị và so sánh với nghiên cứu của tác giả Lin BW (2009) [77] với mục đích lựa chọn ra một công thức mang tính thực hành, tương đối đơn giản để thử nghiệm trên người bệnh cấp cứu, đã áp dụng công thức của Ross Laboratory (CN (kg) = 1,10 x CĐG (cm) + 3,07 x VCT (cm) – 75,81) và cũng đánh giá khoảng sai số chấp nhận được 10% thì ước tính chính xác ± 10% đạt được trên trên 74% đối tượng. Như vậy công thức ước tính cân nặng xây dựng được trong nghiên cứu này từ VCT và VBC (CN (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401) cho tỉ lệ % đối tượng có ước tính chính xác ± 10% cao hơn (81,7% so với 74%), gợi ý công thức ước tính cân nặng tại bệnh viện.

4.2.3.2. Đánh giá công thức ở nữ

Khác với ở nam, khi áp dụng các công thức ước tính cân nặng đã được xây dựng, cả 3 công thức đều cho kết quả khác biệt có ý nghĩa thống kê so với cân nặng đo được. Đồng thời, tỉ lệ % sai số chấp nhận được <10% của các công thức ước tính so với cân nặng đo được ở nữ cũng thấp hơn ở nam giới. Tỉ lệ cao nhất là từ ước tính kết hợp VCT và VBC (CN (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090) cũng chỉ đạt 64,8% đối tượng, mặc dù phân tích Bland- Altman plots vẫn cho kết quả > 90% điểm trong khoảng ±1,96 SD. Như vậy kết quả của nghiên cứu này tương tự kết quả của tác giả Lin BW (2009) [77] áp dụng công thức của Ross Laboratory (CN (kg) = 1,01x CĐG (cm) +2,81 x VCT (cm) − 66,04), với ước tính chính xác ± 10% đạt được trên 65% đối tượng.

4.2.3.3. Một số yếu tố ảnh hưởng tới kết quả đánh giá công thức

Xét về độ tuổi, nhóm đánh giá công thức tại bệnh viện có độ tuổi thấp hơn nhóm xây dựng công thức. Kết quả ước tính cân nặng cho khác biệt có ý nghĩa thống kê so với cân nặng đo được, khác với nam, gợi ý yếu tố tuổi tác động mạnh hơn tới tình trạng cân nặng của nữ mạnh hơn nam, mặc dù tương quan giữa vòng cánh tay, vòng bắp chân, cao đầu gối ở nam không quá khác biệt so với nữ. Đồng thời, tương quan Pearson ở nhóm xây dựng công thức đã cho thấy hệ số tương quan giữa tuổi và cân nặng ở nữ r = -0,540 so với nam là r = -0,302, khẳng định thêm một lần nữa là tuổi có ảnh hưởng mạnh tới cân nặng ở nữ nhiều hơn nam.

Khi xem xét tương quan giữa yếu tố tuổi và vòng cánh tay, tuổi và vòng bắp chân ở nhóm xây dựng công thức, kết quả cho thấy ở nữ, mối tương quan Pearson nghịch chiều ở mức độ vừa với lần lượt là r = -0,361 và r = -0,547, so với ở nam giới, mối tương quan là rất yếu với hệ số r lần lượt là -0,169 và -0,210. Điều này có thể lý giải cho việc độ tuổi khác nhau cho kết quả ước tính khác biệt và vòng cánh tay, vòng bắp chân ở nữ giảm rõ rệt khi tuổi tăng lên so với nam. Vì vậy ước tính sẽ gần đúng hơn khi độ tuổi của đối tượng áp dụng công thức tương tự với độ tuổi của nhóm xây dựng công thức (77,2 ± 9,0 với nam và 77,6 ± 9,8 với nữ).

Ngoài ra, ở cùng môt bệnh viện, tác giả Bernal-Orozco MF (2010) [103] nghiên cứu trên 95 nữ ≥ 60 tuổi ở Mexico với 3 nhóm nghiên cứu: 1 nhóm để xây dựng công thức, nhóm 2 để đánh giá công thức với cùng quẩn thể nhưng khác thời điểm và nhóm 3 là cùng quần thể và khác thời điểm thì sự khác biệt trung bình cũng khác nhau. Khi áp dụng với quần thể cùng địa điểm nhưng khác thời điểm (nhóm 2), sự khác biệt trung bình giữa cân nặng ước tính và cân nặng đo được là – 0,7 ± 4,2 kg và không có ý nghĩa thống kê (p = 0,352) còn áp dụng công thức với quần thể khác (nhóm 3), sự khác biệt trung bình là 1,9 ± 3,2 kg và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,01). Như vậy, quần thể nghiên cứu khác nhau cũng cho kết quả ước tính với độ chính xác khác nhau.

Để kết quả nghiên cứu đảm bảo tính khoa học, cỡ mẫu tối thiểu cho ước tính cân nặng với độ lệch chuẩn về cân nặng trong quần thể nghiên cứu là 8,8kg theo tham khảo của tác giả Vũ Thị Thu Hà (2016) [35] và độ lệch chuẩn càng tăng thì yêu cầu cỡ mẫu càng lớn. Với cỡ mẫu cho xây dựng công thức là n = 539 (đáp ứng yêu cầu cỡ mẫu tối thiểu là 512 đối tượng) và độ lệch chuẩn SD về cân nặng chung trong đối tượng xây dựng công thức ở nghiên cứu này là 9,6kg, do đó đảm bảo kết quả công thức xây dựng được có thể ngoại suy với quần thể nghiên cứu khác, đồng thời độ lệch chuẩn về cân nặng ở nhóm xây dựng công thức cao hơn ở nhóm đánh giá công thức với cả nam và nữ (10,5kg so với 9,1kg ở nam; 9,9kg so với 8,8kg ở nữ), gợi ý có thể áp dụng được trong thực hành lâm sàng tại bệnh viên ở Việt Nam.

4.2.4. Kết quả đánh giá công thức ước tính cân nặng trên người cao tuổi bệnh nặng

Ở nam giới, mặc dù khi áp dụng công thức ước tính cân nặng tại bệnh viện nói chung, công thức ước tính CN(kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401 cho kết quả tỉ lệ % sai số chấp nhận được < 10% của các công thức ước tính so với cân nặng đo được là 81,7%, gợi ý đây là công thức an toàn cho tính liều điều trị. Tuy nhiên khi áp dụng với bệnh nhân nặng, tất cả các công thức ước tính đã xây dựng đều cho kết quả khác biệt so với cân nặng đo bằng cân giường có ý nghĩa thống kê, trong đó cân nặng CN(kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401 cho giá trị chênh lệch - 7,1 ± 8,1 kg (95% CI - 10,1; 4,1 kg) và tỉ lệ % sai số chấp nhận được <10% của công thức ước tính CN3 so với cân nặng đo được chỉ đạt 48,4%.

Tương tự, ở nữ, áp dụng cân nặng ước tính CN (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090 cho giá trị chênh lệch so với kết quả cân giường là -6,4 ± 5,6 kg (95% CI -8,3 ; -4,4 kg); tỉ lệ % cân nặng ước tính < 10% so với cân nặng đo được chỉ 51,5%.

Kết quả trong nghiên cứu này cũng tương tự kết quả của các nghiên cứu trước. Tác giả Chumlea WC (1998) [20] đánh giá công thức trên lâm sàng khác bao gồm 7 nam và 14 nữ da trắng tuổi 62 đến 99, toàn bộ liệt giường, tại 5 nhà dưỡng lão (nursing home) ở Bắc trung tâm Texas, kết quả cho thấy kết quả khác biệt ở nhóm đánh giá trên lâm sàng cao hơn so với nhóm đánh giá trên người cao tuổi ở nhà dưỡng lão nói chung và ở nữ rõ rệt hơn nam (kết quả khác biệt về cân nặng so với cân nặng cân trực tiếp lần lượt là 1,5 ± 9,2 kg; 1,5 ± 8,6 kg và - 4,3 ± 3,9 kg lần lượt với 2 chỉ số, 3 chỉ số và 4 chỉ số ở nam, còn ở nữ lần lượt là 4,6 ± 8,4 kg; 4,8 ± 7,9 kg và 5,1 ± 8,3 kg.

Tác giả Crandall CS (2009) [102] sau khi xây dựng công thức ước tính cân nặng cho người thừa cân béo phì, thì áp dụng công thức ước tính cân nặng cho người béo phì trên giường bệnh, ở mức sai số thấp nhất là 5%, có 43% trọng lượng thực tế của nam giới và 44% nữ giới nằm trong khoảng này. Tỷ lệ cân nặng thực tế được dự đoán chính xác tăng tiệm cận lên 90%, với dung sai sai số từ 15% trở lên. Tác giả Lin BW (2009) [77] với mục đích lựa chọn ra một công thức mang tính thực hành, tương đối đơn giản để thử nghiệm trên người bệnh cấp cứu, đã áp dụng công thức của Ross Laboratory đã xây dựng. Đối tượng áp dụng công thức là 235 người trưởng thành nhập viện cấp cứu trong vòng 11 tháng, bao gồm cả người đi lại được và không đi lại được. Kết quả cho thấy cân nặng áp dụng công thức ước tính chính xác hơn cân nặng do điều dưỡng ước tính và cân nặng hỏi lại; Chung với 2 giới thì công thức này cho kết quả ước tính chính xác ± 10% trên 69% đối tượng (95% CI 63%-75%); với nam, công thức ước tính cho ước tính chính xác ± 10% trên 74% đối tượng (95% CI 65%-82%); với nữ: công thức ước tính cho ước tính chính xác ± 10% trên 65% đối tượng (95% CI 56%-73%). Tác giả Maskin LP (2010) [106] đánh giá tính chính xác của công thức ước tính đã được xây dựng là với nam: CN = 50 +0,91 x (số centimet chiều cao – 152,4) và với nữ: CN = 45,5 + 0,91 x (số centimet chiều cao – 152,4), trên 42 người bệnh điều trị tích cực (24 nam và 18 nữ). Kết quả cho thấy sai số ước tính trung bình là 14,6% và độ chính xác của ước tính sử dụng công thức cao hơn ước tính cân nặng quan sát của các nhân viên Hồi sức tích cực (bác sĩ và điều dưỡng). Tác giả Cattermole GN (2021) [107] nghiên cứu so sánh các phương pháp ước tính cân nặng để lựa chọn áp dụng với bệnh nhân chăm sóc tích cực nhằm đánh giá tính chính xác của 7 công thức ước tính đã được xây dựng. Tuy nhiên bộ số liệu này sử dụng từ Điều tra quốc gia về y tế và dinh dưỡng (NHANES).

Với người cao tuổi bệnh nặng, sụt giảm khối cơ là vấn đề rất đáng lưu tâm [108]. Mặc dù còn ít nghiên cứu về sự thay đổi chỉ số khối cơ thể khi bị bệnh nặng, tác giả M. T. Izquierdo Fuentes đã nhận định trong tuần đầu điều trị hồi sức tích cực, người bệnh có mất khối cơ trầm trọng và tăng tỉ lệ khối mỡ [109]. Hồi sức tích cực là một thách thức với nhân viên y tế do các yếu tố thúc đẩy teo cơ. Khi trong điều kiện bất động, kết hợp với tình trạng bệnh cấp tính, sự sụt giảm khối cơ xảy ra nhanh chóng, Mất khối cơ ở người cao tuổi có thể xác định được từ ngày thứ 3 và sự giảm khối cơ thường trong khoảng 14 đến 21% trong tuần đầu hồi sức tích cực [108]. Kết quả của nghiên cứu này cũng đồng thuận với kết luận của tác giả Maskin LP (2020) rằng việc áp dụng công thức ước tính cân nặng cho người bệnh nặng cần rất thận trọng [106] do có thể gây quá liều do ước tính cân nặng cao hơn thực tế, từ đó làm tăng nguy cơ khi áp dụng liều điều trị [110].

Mặc dù kết quả phân tích cho thấy có sự thống nhất giữa cân nặng ước tính và cân nặng đo được theo Bland- Altman plots với > 90% số điểm nằm trong khoảng ±1,96SD ở cả 2 giới, nhưng theo tác giả Davide Giavarina [66], phương pháp Bland Altmant plots chỉ xác định được các khoảng thống nhất (intervals of agreements) mà không cho biết những hạn chế đó là chấp nhận được hay không. Trong khi trên thực hành lâm sàng, việc xác định khoảng sai số chấp nhận được là vấn đề ưu tiên và thiết yếu. Do vậy, cần rất thận trọng khi sử dụng cân nặng ước tính để tính liều điều trị cho người bệnh.

Nghiên cứu này còn có một số hạn chế. Do mục đích của nghiên cứu là xây dựng những công thức ước tính thuận tiện và dễ sử dụng trong thực hành lâm sàng, do đó các chỉ số như tuổi, VCT, VBC, DCT, CĐG được lựa chọn. Những nghiên cứu tiếp theo nên đo tất cả các chỉ số nhân trắc, sau đó đánh giá ảnh hưởng tới chiều cao/cân nặng để xây dựng công thức ước tính như một số nghiên cứu trước đây đã làm [20, 21, 79, 103]. Đồng thời, mặc dù khi xây dựng công thức, số liệu được các cử nhân dinh dưỡng có kinh nghiệm lâm sàng thu thập số liệu và có sự đồng thuận khi thực hiện một phép đo trên cùng một kỹ thuật viên và giữa 2 kỹ thuật viên, tuy nhiên số liệu đánh giá công thức sử dụng số liệu thu được từ thực hành lâm sàng, với độ chính xác làm tròn 1cm với chiều cao và 1kg với cân nặng, do đó kết quả có thể bị ảnh hưởng bởi kỹ thuật đo. Và nghiên cứu này không tiến hành so sánh với những nghiên cứu trên thế giới đã được xây dựng do các nghiên cứu trước đây đều đã chứng minh sự khác biệt về kết quả khi áp dụng ở các quần thể khác nhau.

4.3. Bàn luận về Quy trình kỹ thuật xác định chiều cao và cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính

Quy trình kỹ thuật xác định chiều cao và cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính là quy trình được xây dựng lần đầu tiên tại Viện Dinh dưỡng, nhằm chuẩn hóa quy trình kỹ thuật đưa việc ước tính chiều cao, cân nặng vào thực hành. Quy trình này vừa là hướng dẫn thực hành, vừa là tiền đề để chuẩn hóa quy trình thu thập số liệu chiều cao, cân nặng cho người bệnh cao tuổi trong trường hợp không thể cân đo được trực tiếp. Quy trình này dựa trên số liệu thu thập từ người cao tuổi tại Bệnh viện, do đó có tiềm năng để phát triển thành quy trình thực hành tại các bệnh viện ở Việt Nam. Khác với các quy trình hướng dẫn tại Hướng dẫn 5 bước sàng lọc suy dinh dưỡng ở người trưởng thành (Malnutrition universal screening tool- MUST) của Hội dinh dưỡng đường ruột và đường tĩnh mạch Anh quốc (British Association for Parenteral and Enteral Nutrition- BAPEN) [9] hay bộ công cụ thực hành xác định tình trạng dinh dưỡng ở người cao tuổi MNA-SF (Mini Nutritional Assessment Short-Form) [10], các bảng tra cứu được xây dựng là tra cứu chỉ số BMI dựa vào cân nặng và chiều cao của đối tượng, nhằm xác định nguy cơ suy dinh dưỡng, quy trình xây dựng được trong nghiên cứu này nhằm xác định chiều cao và cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính, với mục đích xác định độc lập chiều cao ước tính và cân nặng ước tính, từ đó người sử dụng có thể linh hoạt sử dụng các chỉ số này cho các mục đích khác nhau (như ước tính chiều cao đơn thuần, ước tính cân nặng đơn thuần, từ chiều cao và cân nặng ước tính để tính chỉ số BMI).

KẾT LUẬN

1. Công thức ước tính chiều cao

Công thức ước tính chiều cao xây dựng được là:

Ở nam:

Công thức ước tính chiều cao từ chiều cao đầu gối:

CC1 (cm) = 1,529 x CĐG (cm) + 88,201 (r2 = 0,410; SEE = 5,177)

Công thức ước tính chiều cao từ tuổi và chiều cao đầu gối:

CC2 (cm) = - 0,188 x Tuổi **+** 1,440 x CĐG (cm) + 106,816 (r2 = 0,465; SEE = 4,949)

Ở nữ:

Công thức ước tính chiều cao từ chiều dài xương cánh tay:

CC1 (cm) = 0,657 x DCT (cm) + 130,322 (r2 = 0,305; SEE = 5,454)

Công thức ước tính chiều cao từ chiều dài xương cánh tay và chiều cao đầu gối:

CC2 (cm) = 0,410 x DCT (cm) + 0,928 x CĐG (cm) + 97,162 (r2 = 0,434; SEE = 4,890)

Công thức ước tính chiều cao từ tuổi và chiều cao đầu gối:

CC3 (cm) = - 0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG (cm) + 120,292 (r2 = 0,479; SEE = 4,701)

Trong đó: CC: chiều cao; DCT: chiều dài xương cánh tay; CDG: chiều cao đầu gối; SEE: sai số chuẩn của ước tính (cm)

2. Công thức ước tính cân nặng

Công thức ước tính cân nặng như sau:

Ở nam:

Công thức ước tính cân nặng từ vòng cánh tay:

CN1 (kg) = 2,379 x VCT (cm) - 8,527 (r2 = 0,616; SEE = 5,666)

Công thức ước tính cân nặng từ vòng bắp chân:

CN2 (kg) = 2,471 x VBC (cm) - 24,874 (r2 = 0,580; SEE = 5,924)

Công thức ước tính cân nặng từ vòng cánh tay và vòng bắp chân

CN3 (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401 (r2 = 0,714; SEE = 4,899)

Ở nữ:

Công thức ước tính cân nặng từ vòng bắp chân

CN1 (kg) = 2,016 x VBC (cm) - 14,419 (r2 = 0,644; SEE = 5,267)

Công thức ước tính cân nặng từ vòng cánh tay và vòng bắp chân

CN2 (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090 (r2 = 0,720; SEE = 4,675)

Trong đó: CN: cân nặng; VCT: chu vi vòng cánh tay; VCB: chu vi vòng bắp chân; SEE: sai số chuẩn của ước tính (kg)

3. Quy trình kỹ thuật xác định chiều cao và cân nặng cho người bệnh cao tuổi bằng công thức ước tính

Các quy trình đã được xây dựng tại Phụ lục 9 và Phụ lục 10.

KHUYẾN NGHỊ

1. Các công thức ước tính chiều cao ở nam là: CC (cm) = 0,188 x Tuổi + 1,440 x CĐG (cm) + 106,816 và ở nữ là CC (cm) = 0,410 x DCT (cm) + 0,928 x CĐG (cm) + 97,162 và hoặc CC (cm) = - 0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG (cm) + 120,292 có thể áp dụng trong thực hành lâm sàng.

2. Các công thức ước tính cân nặng ở nam CN (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401 và ở nữ là CN (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090 có thể áp dụng để ước tính cân nặng cho người cao tuổi tại bệnh viện nói chung, nhưng cần lưu ý kết quả ước tính ở nữ do sai số có thể gặp nhiều hơn. Tuy nhiên những công thức này nên hạn chế áp dụng với người cao tuổi bệnh nặng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thống kê., *Già hóa dân số và người cao tuổi ở Việt Nam. Tổng điều tra dân số và nhà ở 2019.* 2021: Hà Nội.
2. De Morais C, Oliveira B, Afonso C, et al. Nutritional risk of European elderly. *Eur J Clin Nutr*. 2013; 67(11): 1215-1219.
3. Geurden B, Franck E, Van Looy L, et al. Self-reported body weight and height on admission to hospital: a reliable method in multi-professional evidence-based nutritional care? *International journal of nursing practice.* 2012;18(5):509-517.
4. Bonell A, Huyen NN, Phu VD, et al. Determining the predictive equation for height from ulnar length in the Vietnamese population. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2017;26(6):982-986.
5. Nguyễn Thùy Linh, Ma Ngọc Yến, Đỗ Nam Khánh. Kiểm định và thiết lập công thức ước tính chiều cao trên người bệnh tuổi trưởng thành tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội năm 2017-2018. *Tạp chí Nghiên cứu y học*. 2019; 120(4):121-127.
6. Fogal AS, Franceschini Sdo C, Priore SE, et al. Stature estimation using the knee height measurement amongst Brazilian elderly. *Nutr Hosp.* 2014; 31(2):829-834.
7. Li ET, Tang EK, Wong CY, et al. Predicting stature from knee height in Chinese elderly subjects. *Asia Pacific journal of clinical nutrition.* 2000; 9(4): 252-255.
8. Palloni A, Guend A. Stature prediction equations for elderly Hispanics in Latin American countries by sex and ethnic background. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. 2005; 60(6): 804-810.
9. British Association for Parenteral and Enteral Nutrition. Malnutrition Universal Screening Tool. https://www.bapen.org.uk/ pdfs/must/must\_ full. pdf [cited 2023 September 8th].
10. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging*, 2009. 13(9): p. 782-788.
11. European Union. Ageing Europe - Looking at the lives of older people in the EU. 2019 edition. 2019:162.
12. United Nation. World population ageing 2019. United Nations; 2019:64.
13. Quốc hội. Luật Người cao tuổi, số 39/2009/QH12 ngày 04 tháng 12 năm 2019 ban hành bởi Quốc hội.
14. Quốc hội. Luật Khám bệnh, chữa bệnh, số 40/2009/QH12 ngày 23 tháng 11 năm 2009 ban hành bởi Quốc hội.
15. Volkert D, Berner YN, Berry E, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Geriatrics. *Clin Nutr*. 2006;25(2):330-360.
16. Sobotka L, Schneider SM, Berner YN, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: geriatrics. *Clin Nutr.* 2009; 28(4):461-466.
17. Casadei K KJ. Anthropometric Measurement. [Updated 2021 Apr 25]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537315/. 2021.

1. Eaton–Evans J. Nutritional Assessment | Anthropometry\*. In: Caballero B, ed. Encyclopedia of Human Nutrition (Second Edition). *Elsevier;* 2005: 311-318.
2. World Health Organization technical report series. Physical status: the use of and interpretation of anthropometry. 1995.
3. Chumlea WC, Guo S, Roche AF, et al. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *Journal of the American Dietetic Association.* 1988; 88(5):564-568.
4. Atiea JA, Haboubi NY, Hudson PR, et al. Body weight estimation of elderly patients by nomogram. *J Am Geriatr Soc*. 1994;42(7):763-765.
5. Chichester S, Holmes TM, Hubbard J. Ideal body weight: A commentary. *Clin Nutr ESPEN.* 2021; 46:246-250.
6. Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical nutrition* (Edinburgh, Scotland). 2019; 38(1):48-79.
7. Kouw PM, Olthof CG, Ter Wee PM, et al. Assessment of post-dialysis dry weight: An application of the conductivity measurement method. *Kidney International.* 1992;41(2):440-444.
8. Alves BC, Luchi-Cruz MM, Lopes AB, et al. Predicting dry weight in patients with cirrhotic ascites undergoing large-volume paracentesis. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2023; 54:34-40.
9. Lahner CR. Adult weight measurement: decoding the terminology used in literature. *South African Journal of Clinical Nutrition*. 2019;32(2):28-31.
10. CDC. National health and nutrition examination survey (NHANES)- *Anthropometry procedures manual*. 2009.
11. Shahar S, Pooy NS. Predictive equations for estimation of stature in Malaysian elderly people. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2003;12(1):80-84.
12. Mahakkanukrauh P, Khanpetch P, Prasitwattanseree S, et al. Stature estimation from long bone lengths in a Thai population. *Forensic Sci Int.* 2011; 210(1-3):279 e1-e7.
13. Karadag B, Ozturk AO, Sener N, et al. Use of knee height for the estimation of stature in elderly Turkish people and their relationship with cardiometabolic risk factors. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* 2010;54(1):82-89.
14. Phạm Ngọc K., Lê Khắc Đ., Trần Minh H., và CS., Một số nhận xét về tình trạng dinh dưỡng của người cao tuổi vùng đồng bằng bắc bộ. *Tạp chí Y học thực hành*.2001(3): 38-40.
15. Trần Thị Minh H., Nguyễn Thị Kim H., Tình trạng dinh dưỡng ở người cao tuổi ở thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Dinh dưỡng & Thực phẩm*. 2003(1): 20-24.
16. Nguyễn Xuân N., Tình trạng dinh dưỡng, bệnh tật, một số yếu tố liên quan ở người cao tuổi tại một xã nông thôn đồng bằng bắc bộ. *Tạp chí Y học Việt Nam*.2004(1): 22-28.
17. Nguyễn Xuân T., Tìm hiểu thực trạng dinh dưỡng và tập tính ăn uống của người cao tuổi tại xã Tam Hưng, Thanh Oai, Hà Tây*.*, Bộ môn Dinh dưỡng và An toàn thực phẩm (2004), Trường Đại học Y Hà Nội.
18. Vũ Thị Thu Hà., Bộ Môn Dinh dưỡng, Viện Đào tạo Y học dự phòng và Y tế công cộng (2016), Trường Đại học Y Hà Nội.
19. Nguyễn Thị Q., Tình trạng dinh dưỡng và thực trạng chăm sóc dinh dưỡng người cao tuổi từ 75 tuổi trở lên tại cộng đồng ở phường Phương Mai, quận Đống Đa, Hà Nội năm 2017. Viện Đào tạo Y học dự phòng và Y tế công cộng (2017), Trường Đại học Y Hà Nội.
20. Đoàn Thị Anh Đ., Vũ Thị Thanh H., Sarcopenia và mối liên quan với hội chứng chuyển hóa ở người cao tuổi., Bộ môn Nội (2018), Trường Đại học Y Hà Nội.
21. Huynh, N.T.H., et al., Malnutrition, Frailty, and Health-Related Quality of Life Among Rural Older Adults in Vietnam: A Cross-Sectional Study*.* *Clin Interv Aging*, 2023. 18: p. 677-688.
22. Võ Văn T., Nguyễn Thị Kim V., Phạm Thị Lan A., Tỉ lệ suy dinh dưỡng và các yếu tố liên quan ở người cao tuổi đến khám ngoại trú tại một bệnh viện tuyến huyện của tỉnh Bình Thuận năm 2020*.* *Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh.* 2021*.* 25(2):87-94.
23. Canaan Rezende FA, Queiroz Ribeiro A, Priore SE, et al. Anthropometric differences related to genders and age in the elderly. *Nutr Hosp.* 2015;32(2):757-764.
24. Forster S, Gariballa S. Age as a determinant of nutritional status: a cross sectional study. *Nutr J*. 2005;4:28.
25. Casper RC. Nutrition and its relationship to aging. *Exp Gerontol.* 1995; 30(3-4):299-314.
26. Guo J, Shang Y, Fratiglioni L, et al. Individual changes in anthropometric measures after age 60 years: a 15-year longitudinal population-based study. *Age Ageing.* 2021;50(5):1666-1674.
27. Tsai HJ, Chang FK. Associations between body mass index, mid-arm circumference, calf circumference, and functional ability over time in an elderly Taiwanese population. *PLoS One*. 2017;12(4):e0175062.
28. Kim YH, Ahn KS, Cho KH, et al. Gender differences in the relationship between socioeconomic status and height loss among the elderly in South Korea: Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2010. *Medicine* (Baltimore). 2017; 96(34):e7131.
29. Araujo AB, Wittert GA. Endocrinology of the aging male. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2011;25(2):303-319.
30. Garin MC, Arnold AM, Lee JS, et al. Subclinical hypothyroidism, weight change, and body composition in the elderly: the Cardiovascular Health Study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2014;99(4):1220-1226.
31. Lee Y-C, Chen C-H, Lee C-H. Body anthropometric measurements of Singaporean adult and elderly population*. Measurement.* 2019; 148: 106949.
32. Hadjidakis DJ, Androulakis, II. Bone remodeling. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2006;1092:385-96.
33. Hannan MT, Felson DT, Anderson JJ. Bone mineral density in elderly men and women: results from the Framingham osteoporosis study. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research.* 1992;7(5):547-553.
34. Wilkins CH, Birge SJ. Prevention of osteoporotic fractures in the elderly. *The American journal of medicine.* 2005;118(11):1190-5.
35. Dominguez LJ, Scalisi R, Barbagallo M. Therapeutic options in osteoporosis. *Acta bio-medica : Atenei Parmensis.* 2010; 81(Suppl 1):55-65.
36. St-Onge MP, Gallagher D. Body composition changes with aging: the cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation? *Nutrition* (Burbank, Los Angeles County, Calif). 2010; 26(2): 152-5.
37. Trombetti A, Reid KF, Hars M, et al. Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: impact on fear of falling and quality of life. *Osteoporosis International*. 2016; 27(2):463-471.
38. Atlantis E, Martin SA, Haren MT, et al. Lifestyle factors associated with age-related differences in body composition: the Florey Adelaide Male Aging Study. *The American journal of clinical nutrition*. 2008; 88(1) :95-104.
39. Sarafrazi N WE, Shepherd JA. Osteoporosis or low bone mass in older adults: United States, 2017–2018. NCHS Data Brief, no 405. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
40. van Asselt D, de Groot LCPGM. Chapter 8 - Aging and Changes in Body Composition. In: Raats MM, de Groot LCPGM, van Asselt D, eds. Food for the Aging Population (Second Edition). *Woodhead Publishing*; 2017:171-184.
41. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc*. 1985; 33(2): 116-120.
42. Chumlea WC, Guo SS, Wholihan K, et al. Stature prediction equations for elderly non-Hispanic white, non-Hispanic black, and Mexican-American persons developed from NHANES III data. *Journal of the American Dietetic Association.* 1998; 98(2):137-142.
43. Zhang H, Hsu-Hage BH, Wahlqvist ML. The use of knee height to estimate maximum stature in elderly Chinese. *J Nutr Health Aging.* 1998; 2(2):84-87.
44. Reeves SL, Varakamin C, Henry CJ. The relationship between arm-span measurement and height with special reference to gender and ethnicity. *Eur J Clin Nutr.* 1996; 50(6):398-400.
45. Hickson M, Frost G. A comparison of three methods for estimating height in the acutely ill elderly population. *J Hum Nutr Diet*. 2003; 16(1): 13-20.
46. Duyar I, Pelin C. Body height estimation based on tibia length in different stature groups. *American journal of physical anthropology.* 2003; 122(1):23-7.
47. Amidu N, Banyeh M, Bani SB, et al. Models for predicting height from percutaneous lengths of the ulna and femur in a Ghanaian population. *Canadian Society of Forensic Science Journal.* 2021/01/02 2021; 54(1): 49-60.
48. Hwang IC, Kim KK, Kang HC, Kang DR. Validity of stature-predicted equations using knee height for elderly and mobility impaired persons in Koreans. *Epidemiol Health.* 2009;31:e2009004.
49. Giavarina D. Understanding Bland Altman analysis. *Biochem Med* (Zagreb). 2015; 25(2):141-51.
50. Altman DG, Bland JM. Measurement in Medicine: The Analysis of Method Comparison Studies. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D* (The Statistician). 1983;32(3):307-317.
51. Gordon SA, Fredman L, Orwig DL, Alley DE. Comparison of methods to measure height in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(12):2244-2246.
52. Kwok T, Whitelaw MN. The use of armspan in nutritional assessment of the elderly. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(5):492-496.
53. Brown JK, Whittemore KT, Knapp TR. Is Arm Span an Accurate Measure of Height in Young and Middle-Age Adults? *Clinical Nursing Research.* 2000;9(1):84-94.
54. Chittawatanarat K, Pruenglampoo S, Trakulhoon V, et al. Height prediction from anthropometric length parameters in Thai people. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition.* 2012;21(3):347-354.
55. Dayal MR, Steyn M, Kuykendall KL. Stature estimation from bones of South African whites. *South African Journal of Science.* 2008;104:124-128.
56. Okai I, Pianim AA, Arko-Boham B, Acheampong E. A model for height and sex prediction from percutaneous lengths of forearm bones. *Australian Journal of Forensic Sciences*. 2019;51(5):573-582.
57. Duyar I, Pelin CAN, Zagyapan R. A new method of stature estimation for forensic anthropological application. *Anthropological Science.* 2006; 114(1):23-27.
58. Larson LL. Relationship of upper arm circumference and body weight. *Journal of emergency nursing.* 1985;11(5):246-248.
59. Jung, M.Y., et al., Estimating geriatric patient's body weight using the knee height caliper and mid-arm circumference in Hong Kong Chinese. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2004. 13(3): 261-264.
60. Lin BW, Yoshida D, Quinn J, et al. A better way to estimate adult patients' weights. *Am J Emerg Med.* 2009;27(9):1060-4.
61. Opdam MH, Koekkoek K, Boeije T, et al. Mid-arm circumference method is invalid to estimate the body weight of elderly Emergency Department patients in the Netherlands. *Medicine.* 2019;98(32):e16722.
62. Balode A, Stolarova A, Villerusa A, et al. Estimation of body weight and stature in Latvian hospitalized seniors. *Papers on Anthropology.* 2015; 24(2):27.
63. Sousa AS, de Sousa OL, Amaral TF. The effect of posture on body circumferences in older adults. *J Hum Nutr Diet.* 2014;27(1):80-87.
64. BAPEN. Must Calculator. Accessed 2nd August, 2023. <https://www>. bapen.org.uk/screening-and-must/must-calculator.
65. Sunagawa Y, Okamura N, Miyazaki Y, et al. Effects of Products Containing Bacillus subtilis var. natto on Healthy Subjects with Neck and Shoulder Stiffness, a Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized Crossover Study. *Biol Pharm Bull.* 2018;41(4):504-509.
66. Chittawatanarat K, Pruenglampoo S, Trakulhoon V, et al. Development of gender- and age group-specific equations for estimating body weight from anthropometric measurement in Thai adults. *Int J Gen Med*. 2012;5:65-80.
67. Mony PK, Swaminathan S, Gajendran JK, Vaz M. Quality Assurance for Accuracy of Anthropometric Measurements in Clinical and Epidemiological Studies: [Errare humanum est = to err is human]. *Indian J Community Med*. 2016;41(2):98-102.
68. Ulijaszek SJ, Kerr DA. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br J Nutr*. 1999;82(3):165-177.
69. Vatcheva KP, Lee M, McCormick JB, et al. Multicollinearity in Regression Analyses Conducted in Epidemiologic Studies. *Epidemiology* (Sunnyvale). 2016;6(2).
70. Midi H, Sarkar SK, Rana S. Collinearity diagnostics of binary logistic regression model. *Journal of Interdisciplinary Mathematics*. 2010; 13(3): 253-267.
71. Bộ Y tế. Thông tư 18/2020/TT-BYT quy định về hoạt động dinh dưỡng trong bệnh viện ban hành ngày 12 tháng 11 năm 2020.
72. De Lima MFS, De Oliveira LP, Cabral NLA, et al. Estimating the height of elderly nursing home residents: Which equation to use? *PLoS One.* 2018; 13(10): e0205642.
73. Perini TA, Glauber Lameira de O, Juliana dos Santos O, Fátima Palha de O. Technical error of measurement in anthropometry. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* 2005;11(1):86-90.
74. WHO. Reliability of anthropometric measurements in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatr Suppl.* 2006; 450: 38-46.
75. Mukaka MM. Statistics corner: A guide to appropriate use of correlatio Mukaka MM. Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J.* 2012;24(3):69-71.
76. Freund RJ, Wilson WJ, Sa P. Regression analysis. Elsevier; 2006.
77. Knous BL, Arisawa M. Arisawa. Estimation of height in elderly Japanese using region-specific knee height equations*.* *Am J Hum Biol*, 2002. 14(3): p. 300-307.
78. Alswat KA. Gender Disparities in Osteoporosis. *J Clin Med Res.* 2017; 9(5): 382-387.
79. Chumpathat N, Rangsin R, Changbumrung S, et al. Use of knee height for the estimation of body height in Thai adult women. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition.* 2016;25(3):444-451.
80. Chumlea WC, Guo S. Equations for predicting stature in white and black elderly individuals. *J Gerontol.* 1992;47(6):M197-203.
81. Karadag B, Ozturk AO, Sener N, Altuntas Y. Use of knee height for the estimation of stature in elderly Turkish people and their relationship with cardiometabolic risk factors. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012; 54(1): 82-89.
82. Gavriilidou, N.N., et al., High degree of BMI misclassification of malnutrition among Swedish elderly population: Age-adjusted height estimation using knee height and demispan. *European journal of clinical nutrition*, 2015. **69**(5): 565-571.
83. Digssie A, Argaw A, Belachew T. Developing an equation for estimating body height from linear body measurements of Ethiopian adults. *J Physiol Anthropol.* 2018;37(1):26.
84. Donini LM, de Felice MR, de Bernardini L, et al. Body weight estimation in the Italian elderly. *J Nutr Health Aging.* 1998;2(2):92-95.
85. Crandall CS, Gardner S, Braude DA. Estimation of total body weight in obese patients. *Air Med J.* 2009;28(3):139-145.
86. Bernal-Orozco MF, Vizmanos B, Hunot C, et al. Equation to estimate body weight in elderly Mexican women using anthropometric measurements. *Nutr Hosp.* 2010;25(4):648-655.
87. Guerra RS, Sousa-Santos AR, Sousa AS, et al. Prediction equations for estimating body weight in older adults. *J Hum Nutr Diet.* 2021; 34(5): 841-848.
88. Powell-Tuck J, Hennessy EM. A comparison of mid upper arm circumference, body mass index and weight loss as indices of undernutrition in acutely hospitalized patients. *Clinical Nutrition.* 2003; 22(3): 307-312.
89. Maskin LP, Attie S, Setten M, et al. Accuracy of weight and height estimation in an intensive care unit. *Anaesth Intensive Care.* 2010; 38(5): 930-934.
90. Cattermole GN, Wells M. Comparison of adult weight estimation methods for use during emergency medical care. *J Am Coll Emerg Physicians Open.* 2021;2(4): e12515.
91. McKendry J, Thomas ACQ, Phillips SM. Muscle mass loss in the older critically ill population: Potential therapeutic strategies. *Nutr Clin Pract*. 2020; 35(4):607-616.
92. Izquierdo Fuentes MT, Miranda Parlón MC, Díaz Nuñez J, et al. Assessment of changes in body composition in critically ill patients. *Enferm Intensiva.* 2010; 21(3): 113-119.
93. Messé SR, Tanne D, Demchuk AM, et al. Dosing errors may impact the risk of rt-PA for stroke: The multicenter rt-PA acute stroke survey. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2004;13(1):35-40.
94. Cattermole GN, Graham CA, Rainer TH. Mid-arm circumference can be used to estimate weight of adult and adolescent patients. *Emerg Med J.* 2017;34(4):231-236.

PHỤ LỤC 1. CÔNG THỨC ƯỚC TÍNH CHIỀU CAO ĐÃ ĐƯỢC NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG

| **Tác giả** | **Đối tượng** | **Phương pháp** | **Kết quả** | **Ưu- nhược điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Chumlea WC (1985) tại Hoa Kỳ [58] | 106 nam và 130 nữ, đi lại được ở 4 khu vực cho người cao tuổi vùng Tây Nam Bang Ohio, tuổi từ 65-104 | - Lựa chọn chủ đích chỉ số cao đầu gối và tuổi  - Dựa vào tương quan tuyến tính giữa cao đầu gối, tuổi và chiều cao  - Công thức riêng biệt cho nam và nữ | 1) Nam:  CC (cm) = 60,65 + 2.04 x CĐG (cm) (r2 = 0,67; SEE = 3,80 cm)  CC (cm) = 64,19 + 2,03 x CĐG (cm) – 0,04 x tuổi (r2 = 0,67; SEE = 3,84 cm)  2) Nữ:  CC (cm) = 54,28 + 2,06 x CĐG (cm) (r2 = 0,56; SEE = 3,96 cm)  CC (cm) = 84,88 + 1,83 x CĐG (cm) - 0.24 x tuổi (r2 = 0,65; SEE = 3,50 cm) | Chưa đánh giá công thức |
| Chumlea WC (1992) tại Hoa Kỳ [58] | - Lựa chọn số liệu từ các cuộc điều tra mang tính toàn quốc tại Hoa Kỳ giai đoạn 1960 đến 1970, gồm 7710 người độ tuổi 18 đến 80 và bổ sung 106 nam và 130 nữ độ tuổi 65 đến 91 ở khu vực Tây Nam bang Ohio và 12 nam, 190 nữ từ bộ số liệu chương trình nghiên cứu quá trình lão hóa tuổi 65 đến 95  - 2 giới (nam, nữ) da trắng, da đen | - Chia ngẫu nhiên toàn bộ số liệu vào 2 nhóm: Xây dựng công thức và đánh giá công thức  - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều cao đầu gối và tuổi  - Dựa vào tương quan tuyến tính giữa chiều cao đầu gối, tuổi và chiều cao  - Công thức riêng biệt cho nam và nữ | Người da trắng:  Nam: CC (cm) = 59,01 + 2.08 x CĐG (cm) (r2 = 0,68; RMSE = 3,91 cm)  Nữ: CC (cm)= 75,00 + 1,91 x CĐG (cm) – 0,17 x tuổi (r2 = 0,59; RMSE = 4,40 cm)  Người da đen:  Nam: CC (cm) = 95,79 + 1,37 x CĐG (cm) (r2 = 0,51; RMSE = 4,18 cm)  Nữ: CC (cm) = 58,72 + 1,96 x CĐG (cm) (r2 = 0,70; RMSE = 4,06 cm) | - Có xây dựng và đánh giá công thức  - Sử dụng số liệu sẵn có  - Hạn chế cỡ mẫu của người da đen, vì vậy gợi ý sử dụng công thức với người da trắng |
| Chumlea WC (1998) tại Hoa Kỳ [59] | - Người trên 60 tuổi từ số liệu Tổng điều tra sức khỏe và dinh dưỡng quốc gia lần III (NHANES III) giai đoạn 1988-1994, gồm 4750 người trên 60 tuổi  - 2 giới (nam, nữ); người Mĩ gốc La tinh và Tây Ban Nha và người Mĩ gốc Mexico; da đen và da trắng | - Chia ngẫu nhiên toàn bộ số liệu vào 2 nhóm: Xây dựng công thức và đánh giá công thức  - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều cao đầu gối và tuổi  - Dựa vào tương quan tuyến tính giữa chiều cao đầu gối, tuổi và chiều cao  - Công thức riêng biệt cho nam và nữ; gốc La tinh và Tây Ban Nha và gốc Mexico; nam và nữ | NHWM: CC (cm) = 78,31 + 1,94 x CĐG (cm) - 0,14 x tuổi (r2 = 0,69)  NHBM: CC (cm) = 79,69 + 1,85 x CĐG (cm) - 0,14 tuổi (r2 = 7,0)  MAM: CC (cm) = 82,77 + 1,83 x CĐG (cm) - 0,16 tuổi (r2 = 0,66)  NHWW: CC (cm) = 82,21 + 1,85 x CĐG (cm) - 0,21 tuổi (r2 = 0,64)  NHBW: CC (cm) = 89,58 + 1,61 x CĐG (cm)- 0,17 tuổi (r2 = 0,63)  MAW: CC (cm) = 84,25 + 1,82 x CĐG (cm) - 0,26 x tuổi (r2 = 0,65) | - Có xây dựng và đánh giá công thức  - Sử dụng số liệu sẵn có  - Số liệu đại diện quốc gia |
| Li ET (2000) tại Hongkong, Trung Quốc [7] | Người ≥ 60 tuổi ; 164 nữ và 89 nam | - Xây dựng công thức lựa chọn chủ đích chỉ số chiều cao đầu gối và tuổi; dựa vào tương quan tuyến tính giữa chiều cao đầu gối, tuổi và chiều cao  - Kiểm định công thức: áp dụng công thức đã xây dựng và so sánh với sử dụng công thức của tác giả Chumlea WC (1985) | - Kết quả xây dựng công thức:  Nữ: CC (cm) = 46,11 + 2,46 × CĐG (cm) – 0,12 × tuổi  Nam: CC (cm) = 51,16 + 2,24 × CĐG (cm)  - Kết quả đánh giá công thức cho thấy mối liên quan giữa chiều cao, chiều cao đầu gối và tuổi tùy thuộc vào từng giới và chủng tộc. Chiều cao đầu gối có liên quan cao với chiều cao ở cả hai giới. Tuổi có giá trị trong ước tính chiều cao ở nữ nhưng không có giá trị ở nam. | - Có xây dựng công thức  - Đánh giá công thức sử dụng công thức đã xây dựng và so sánh với áp dụng công thức của tác giả trước đó  - Cỡ mẫu nhỏ, kết quả nghiên cứu chưa mang tính đại diện cho quốc gia |
| Shahar S (2003) tại Malaysia [28] | 100 người trưởng thành (42,3 ± 5,8; 30 – 49 tuổi) và 100 người ≥ 60 tuổi | - Xây dựng công thức  lựa chọn chủ đích chỉ số chiều cao đầu gối, chiều dài sải tay và chiều dài bán sải tay; dựa vào tương quan tuyến tính giữa các chỉ số này với chiều cao  - Đánh giá công thức: đánh giá trên chính quần thể xây dựng công thức và so sánh với một số công thức đã xây dựng trước đó trên thế giới | - Kết quả xây dựng công thức:  Nam:  CC (cm) = 0,681 x DST (cm) + 47,57 (r2 = 0,75; SEE = 3,04 cm)  CC (cm) = 1,438 x dài bán sải tay (cm) + 51,280 (r2 = 0,72; SEE = 3,18 cm)  CC (cm) = 1,924 x CĐG (cm) + 69,38 (r2 = 0,66; SEE = 3,51 cm)  Nữ:  CC (cm) = 0,851 x DST (cm) + 18,78 (r2 = 0,81; SEE = 2,66 cm)  CC (cm) = 1,549 x dài bán sải tay (cm) + 41,35 (r2 = 0,70; SEE = 3,41 cm)  CC (cm) = 2,225 x CĐG (cm) + 50,25 (r2 = 0,70; SEE = 3,40 cm)  - Kết quả đánh giá công thức: So sánh với những công thức của một số tác giả trên thế giới đã được xây dựng trước đó thì chiều cao ước tính từ chiều dài sải tay, chiều dài bán sải tay có xu hướng cao hơn so chiều cao ước tính từ công thức của nghiên cứu xây dựng được. Còn chiều cao ước tính từ chiều cao đầu gối thấp hơn ở nam và chỉ có một công thức xây dựng cho nữ gốc Âu có ước tính cao hơn. | - Có xây dựng và đánh giá công thức  - Cỡ mẫu chưa đại diện quốc gia  - Đánh giá công thức trên chính quần thể xây dựng công thức và so sánh với áp dụng công thức của tác giả trước đã xây dựng. |
| Duyar I (2003) tại Thổ Nhĩ Kỳ [63] | 231 nam, 18,0-34,3 tuổi, lựa chọn ngẫu nhiên người Thổ Nhĩ Kỳ | - Chọn ngẫu nhiên để chia vào nhóm xây dựng và đánh giá công thức theo tỉ lệ 1:1  - Chọn chủ đích chỉ số chiều dài xương chày  - Xây dựng công thức cho 3 nhóm chiều cao thấp (15th percentile), trung bình trung bình (15th-85th percentile) và cao (> 85th percentile) | - Kết quả xây dựng công thức:  Người thấp:  CC (cm) = 951,94 + 1,890 x dài xương chày (cm) (r2 = 0,444; SEE = 3,196 cm)  Người trung bình:  CC (cm) = 944,82 + 2,057 x dài xương chày (cm) (r2 = 0,546; SEE = 3,614 cm)  Người cao:  CC (cm) = 1244 + 1,530 x dài xương chày (cm) (r2= 0,645; SEE = 3,508 cm)  Chiều cao ước tính chung:  CC = 678,68 + 2,738 x dài xương chày (cm) (r2= 0,816; SEE = 3,935 cm)  - Áp dụng công thức: nhóm có chiều cao thấp và trung bình, kết quả ước tính cao hơn chiều cao đo được (lần lượt là 10,80 ± 31,65 cm và 1,13 ± 28,10 cm) còn ở nhóm có chiều cao > 85th percentile thì kết quả ước tính thấp hơn chiều cao đo được (- 4,39 ± 20,08 cm) | - Có xây dựng và đánh giá công thức  - Có chia chiều cao thành 3 nhóm (thấp, trung bình, cao) để xây dựng và đánh giá công thức  - Đối tượng: người trưởng thành trẻ tuổi  - Chỉ xây dựng  và đánh giá công thức ở nam giới |
| Gavriilidou NN (2005) tại Thụy Sĩ [99] | Người cao tuổi  Nhóm 1: 2839 người (44,2% nam); nhóm 2 gồm 2871 người (44,4% nam) | - Số liệu thu thập từ nghiên cứu quốc gia  - Chia 2 nhóm: xây dựng và đánh giá công thức theo thời điểm khác nhau  - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều cao đầu gối và chiều dài bán sải tay và xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa các chỉ số này với chiều cao | Công thức ước tính theo cao đầu gối:  Nam: CC (cm) = 115,23 + 1,16 x CĐG (cm)  Nữ: CC (cm) = 104,52 = 1,23 x CĐG (cm)  Khi áp dụng công thức, chiều cao ước tính cao hơn chiều cao đo được ở cả 2 giới, đặc biệt nhóm ≥ 65–69 tuổi và có xu hướng tăng dần theo tuổi  Công thức ước tính theo chiều dài bán sải tay:  Nam: CC (cm) = 49,41 + 1,4 x dài bán sải tay (cm)  Nữ: CC (cm) = 36,34 + 1,53 x dài bán sải tay (cm)  Kết quả áp dụng công thức: Chiều cao ước tính cao hơn chiều cao đo được ở cả 2 giới, đặc biệt nhóm ≥ 70-74 tuổi và có xu hướng tăng dần theo tuổi | Không đánh giá sâu mức độ chính xác công thức xây dựng được |
| Hwoang IC (2009) tại Hàn Quốc [65] | - Quần thể nghiên cứu: số liệu điều tra quốc gia Hàn Quốc trên 5063 người (2532 nam)  - Số liệu xây dựng công thức: tuổi 20-69  - Số liệu đánh giá công thức: nữ trên và dưới 50 tuổi (là tuổi mãn kinh trung bình)  - Số liệu đánh giá lâm sàng: 1 nhóm đi lại được (7 nam và 26 nữ) và 1 nhóm không đi lại được (25 nam và 14 nữ) | - Số liệu thu thập từ nghiên cứu quốc gia  - Chia 3 nhóm: xây dựng, đánh giá công thức với nữ trước và sau mãn kinh và đánh giá lâm sàng (đi lại được và không đi lại được)  - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều cao đầu gối  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa chỉ số này với chiều cao | - Kết quả xây dựng công thức như sau:  Nam  CC (cm) = 74,63 - 0,09 x tuổi + 1,95 x CĐG (cm) (r2 = 0,73; SEE = 3,32 cm)  Nữ tiền mãn kinh:  CC (cm) = 66,13 - 0,07 x tuổi + 1,99 x CĐG (cm) (r2 = 0,68; SEE = 2,90 cm)  Nữ sau mãn kinh:  CC (cm) = 70,87- 0,14 x tuổi + 1,96 x CĐG (cm) (r2 = 0,69; SEE = 2,88 cm)  - Kết quả đánh giá công thức:  + Khác biệt trung bình ở nhóm đánh giá ở nữ lần lượt là 0,01 ± 2,95cm; 0,11 ± 2,72 cm và – 0,03 ± 3,06 cm.  + Ở nhóm đánh giá trên lâm sàng, median khác biệt ở nhóm người cao tuổi khỏe mạnh nam và nữ lần lượt là 0,65 ± 4,65 cm và – 0,10 ± 3,65 cm  + Ở nhóm người cao tuổi bất động thì median khác biệt lần lượt là -0,23 ± 5,45 cm và 1,64 ± 5,36 cm ở nam và nữ | - Có xây dựng và đánh giá công thức  - Đánh giá công thức: chỉ tiến hành ở nữ  - Có đánh giá trên lâm sàng, ở cả nhóm đi lại được và không đi lại được |
| Karadag B (2010) tại Thổ Nhĩ Kỳ [30] | 551 người bệnh tuổi từ 19 đến 97 (57,02 ± 12,55 tuổi) | - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều cao đầu gối  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa chỉ số này với chiều cao | Kết quả xây dựng công thức:  Nam: CC (cm) =2,24 x CĐG (cm) +52,46 (r2 = 0,878)  Nữ: CC (cm) = 2,21 x CĐG (cm) + 51,44 (r2 = 0,778) | Chưa có đánh giá công thức |
| Mahakkanukrauh P (2011) tại Chiangmai, Thái Lan [29] | Các xương dài từ 200 bộ xương của người đã tử vong tuổi từ 19-94 | - Khám phá mối quan hệ của các biến độc lập (chiều dài các xương dài) với biến phụ thuộc (chiều cao) trong mô hình hồi quy  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa chỉ số này với chiều cao  - Đánh giá công thức trên 15 nam và nữ người trưởng thành | - Xây dựng được các công thức ước tính chiều cao từ chiều dài các xương trụ, xương quay, xương chày, xương mác, xương cánh tay, xương đùi với các tư thế đo tính từ ổ khớp hay tính từ các vị trí giải phẫu.  - Sự kết hợp giữa các xương trong mô hình tuyến tính đơn lẻ có tác động không đáng kể đến độ chính xác của công thức.  - Kết quả đánh giá công thức: công thức ước tính từ chiều dài xương đùi cho sai số tuyệt đối trung bình (mean absolute error) thấp nhất (3,5 cm). Sai số tuyệt đối trung bình cao nhất là ước tính từ xương quay (4,1 cm). Ước tính từ xương trụ, xương chày, xương mác cho Sai số tuyệt đối trung bình như nhau (4,0 cm). | - Có khám phá mối quan hệ giữa các xương dài với chiều cao để tìm ra những tương quan tuyến tính tối ưu trong xây dựng mô hình  - Xây dựng công thức từ phép đo trên xương người đảm bảo chính xác cao  - Có đánh giá công thức trên người, tuy nhiên cỡ mẫu nhỏ. Kết quả mang tính gợi ý sự lựa chọn xương dài trong tối ưu phép ước tính. |
| Chumpathat N (2016) tại Bangkok và lân cận, Thái Lan [96] | Phụ nữ độ tuổi 18-59 | - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều cao đầu gối và tuổi  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa chỉ số này với chiều cao  - Đánh giá công thức xây dựng được và so sánh với việc sử dụng các công thức đã xây dựng trước đó. | - Kết quả xây dựng công thức:  CC (cm) = 30,8 + 2,17 x CĐG trung bình (cm) (r2 = 0,706; SEE = 2,83 cm)  CC (cm) = 38,1 +2,45 x CĐG trung bình (cm) – 0,051 x tuổi (r2 = 0,718; SEE = 2,80 cm)  - Kết quả đánh giá công thức: khác biệt trung bình là – 0,27 cm và chính xác hơn so với áp dụng những công thức đã xây dựng trước đó | - Xây dựng và đánh giá công thức  - Đối tượng: chỉ với nữ |
| Digssie A (2018) tại Etiopia [100] | Người trưởng thành tuổi 18–40 người Etiopia từ một trường đại học; 638 đối tượng (318 nữ and 320 nam) | - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều dài sải tay, chiều dài bán sải tay và giới (Giới = 1 với nữ và giới = 2 với nam)  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa chỉ số này với chiều cao | Kết quả xây dựng công thức:  CC (cm) = 59,3 + 0,63 x dài sải tay (cm) – 4,33 x giới (r2 = 0,87; SEE = 2,96 cm)  CC (cm) = 79,93 + 1,05 x dài bán sải tay (cm) – 0,12 x giới (r2 = 0,83; SEE = 3,41 cm)  CC (cm) = 86,79 + 1,63 x CĐG (cm) – 5,84 x giới (r2 = 0,84; SEE = 3,26 cm)  Trong đó Giới =1 với nữ và Giới = 0 với nam. | Chưa có đánh giá công thức |
| Isaac Okai (2019) tại Ghana [73] | 300 sinh viên thuộc trường đại học, người Ghana | - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều dài xương trụ và chiều dài xương quay  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa chỉ số này với chiều cao | Kết quả xây dựng công thức:  Chung:  CC (cm) = 59,98 + 3,75 x chiều dài xương trụ (cm) (r2 = 0,70)  CC (cm)= 63,77 + 4 x chiều dài xương quay (cm) (r2 = 0,61)  Nam:  CC (cm) = 84,22 + 2,97 x chiều dài xương trụ (cm) (r2 = 0,51; SEE = 0,22 cm)  CC (cm)= 89,66 + 3,11 x chiều dài xương quay (cm) (r2 = 0,47; SEE = 0,25 cm)  Nữ:  CC (cm) = 84,22 + 2,98 x chiều dài xương trụ (cm) (r2 = 0,47; SEE = 0,26 cm)  CC (cm)= 89,66 + 3,11 x chiều dài xương quay (cm) (r2 = 0,52; SEE = 0,23 cm) | Chưa có đánh giá công thức |
| Amidu N (2021) tại Ghana [64] | 99 người trưởng thành (52 nam và 47 nữ), là sinh viên của một trường Đại học tại Ghana | - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều dài xương trụ và chiều dài xương quay  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa chỉ số này với chiều cao  - Đánh giá công thức dựa vào chính nhóm xây dựng công thức | \* Công thức theo chiều dài xương đùi (DXĐ):  Chung: CC (cm) = 35,450 + 2,913 x DXĐ (cm) (r2 = 0,613; SEE = 5,058 cm)  Nam: CC (cm) = 71,588 + 2,211 x DXĐ (cm) (r2 = 0,611; SEE = 3,878 cm)  Nữ: CC (cm) = 56,931 + 2,359 x DXĐ (cm) (r2 = 0,706; SEE = 2,902 cm)  \* Công thức theo chiều dài xương trụ (DXT):  Chung: CC (cm) = 67,433 + 3,593 x DXT (cm) (r2 = 0,618; SEE = 5,024 cm)  Nam: CC (cm) = 97,611 + 2,640 x DXT (cm) (r2 = 0,445; SEE = 4,634 cm)  Nữ: CC (cm) = 92,341 + 2,598 x DXT (cm) (r2 = 0,509; SEE = 3,747 cm)  \* Công thức kết hợp dài xương đùi và dài xương trụ  Chung: CC (cm) = 22,777 + 1,799 x DXĐ (cm) + 2,248 x DXT (cm) (r2 = 0,055; SEE = 7,901 cm)  Nam: CC (cm) = 52,015 + 1,695 x DXĐ (cm) + 1,490 x DXT (cm) (r2 = 0,008; SEE = 6,195 cm)  Nữ: CC (cm) = 48,929 + 1,806 x DXĐ (cm) + 1,202 x DXT (cm) (r2 = 0,000; SEE = 5,439 cm) | Đánh giá công thức dựa vào chính nhóm xây dựng công thức |
| Bonell A (2017), tại Việt Nam [4] | Người bệnh ngoại trú và người nhà của Bệnh viện Nhiệt đới trung ương > 21 tuổi; Nhóm xây dựng công thức gồm 320 nam và 320 nữ; nhóm đánh giá công thức gồm 162 nam và 160 nữ | - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều dài xương trụ  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa chỉ số này với chiều cao  - Đánh giá công thức xây dựng được | Kết quả xây dựng công thức:  Nam: CC (cm) = 85,61 + 3,16 x chiều dài xương trụ (cm) (r2 = 0,43; RMSE = 4,4 cm)  Nữ: CC (cm) = 85,80 + 2,97 x chiều dài xương trụ (cm) (r2 = 0,44; RMSE = 3,83 cm)  Kết quả đánh giá công thức:  Sai số trung bình là 0,77 ± 4,1 cm ở nam và 0,71 ± 3,84 cm ở nữ | - Có xây dựng và đánh giá công thức  - Chưa tách riêng người trưởng thành và người cao tuổi |
| Nguyễn Thùy Linh (2019), tại Việt Nam [5] | 512 người bệnh tuổi 18-64 tại một số Khoa điều trị của Bệnh viện Đại học Y Hà Nội | - Lựa chọn chủ đích chỉ số chiều cao đầu gối  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa chỉ số này với chiều cao  - Đánh giá công thức xây dựng được. | - Kết quả xây dựng công thức:  Nam: CC (cm) = 2,12 x CĐG (cm)+ 59,06 (r2 = 0,657)  Nữ: CC (cm) = 2,09 x CĐG + 57,37 (r2 = 0,636)  - Kết quả đánh giá công thức:  Ở nam, chiều cao đo được là 163,05 ± 8,14 cm và chiều cao ước tính là 163,33 ± 7,44 cm (p = 0,56). Ở nữ, các kết quả lần lượt là 153,04 ± 3,86 cm so với 153,21 ± 2,66 cm (p = 0,63) | Xây dựng và đánh giá công thức cho người 18-65 tuổi (gồm cả người trưởng thành và người cao tuổi) |

PHỤ LỤC 2. CÔNG THỨC ƯỚC TÍNH CÂN NẶNG ĐÃ ĐƯỢC NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG

| **Tác giả** | **Đối tượng** | **Phương pháp** | **Kết quả** | **Ưu- nhược điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Chumlea WC (1988), tại Hoa Kỳ [20] | 228 người cao tuổi da trắng; (105 nam và 123 nữ), tuổi từ 65 đến 104 | - Xây dựng công thức: người cao tuổi da trắng đi lại được  - Đánh giá công thức: người cao tuổi đi xe lăn tại nhà dưỡng lão  - Đánh giá lâm sàng: người cao tuổi liệt giường tại cơ sở điều trị  - Lựa chọn chủ đích 4 chỉ số: vòng cánh tay, vòng bắp chân, bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai, chiều cao đầu gối | Kết quả công thức xây dựng được như sau:  Sử dụng 2 chỉ số:  Nam: CN (kg) = (VCT (cm) x 2,31) + (VBC (cm) x 1,50) - 50,10 (r2 = 0,84; SEE = 5,37 kg)  Nữ: CN (kg) = (VCT (cm) x 1,63) + (VBC x 1,43) -37,46 (r2 = 0,82; SEE = 4,96 kg)  Sử dụng 3 chỉ số  Nam: CN (kg) = (VCT (cm) x 1,92) + (VBC (cm) x 1,44) + (Bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai (mm) x 0,26) -39,97 (r2 = 0,85; SEE = 5,34 kg)  Nữ: CN (kg) = (VCT (cm) x 0,92) + (VBC (cm) x 1,50) + (Bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai (mm) x 0,42) - 26,19 (r2 = 0,85; SEE = 4,21 kg)  Sử dụng 4 chỉ số  Nam: CN (kg) = (VCT (cm) x 1,73) + (VBC (cm) x 0,98) + (Bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai (mm) x 0,37) + (CĐG (cm) x 1,16) -81,69 (r2 = 0,90; SEE = 4,48 kg)  Nữ: CN (kg) = (VCT (cm) x 0,98) + (VBC (cm) x 1,27) + (Bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai (mm) x 0,40) + (CĐG (cm) x 0,87) - 62,35 (r2 = 0,85; SEE = 3,80 kg)  - Đánh giá công thức tìm sự khác biệt với cân nặng đo trực tiếp | - Là nghiên cứu đầu tiên xây dựng cân nặng ước tính cho người cao tuổi  - Có đánh giá chung cho người không đứng được và đánh giá lâm sàng trên người liệt giường  - Cỡ mẫu nhỏ, chưa mang tính đại diện quốc gia |
| Donini LM (1998), Italia [101] | Người ≥ 60 tuổi sống ở khu vực Rome, Italia; Nhóm xây dựng công thức có 285 người (172 nam tuổi 72.8 ± 8 và 113 nữ tuổi 73.4 ± 8. Nhóm đánh giá gồm 30 nam tuổi 65.4 ± 7 và 54 nữ tuổi 66.7 ± 7 | - Xây dựng và đánh giá công thức trên người cao tuổi đi lại được  - Lựa chọn chủ đích chỉ số vòng cánh tay, chiều cao, bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai và chiều cao đầu gối  - Ở nam: công thức cần phải logarit hóa chỉ số bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai | - Kết quả công thức xây dựng được như sau:  Nữ: CN (kg) = 1,41 x VCT (cm) + 1,11 x CC (cm) + 0,47 x Bề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai (mm) + 1,0 x CĐG (cm) – 67,37 (r2 = 0,89)  Nam: CN (kg) = 36,2 x lnVCT (cm) + 42,47 x lnCC (cm) + 6,91 x lnBề dày lớp mỡ dưới da vùng bả vai (mm) + 0,8 x CĐG (cm) – 253,7 (r2 = 0,83)  - Kết quả đánh giá công thức: sự khác biệt ở nam là 0,28 ± 0,4 kg (p = 0,41) còn ở nữ là -0,09 ± 0,36 kg (p = 0,85) | - Chưa đánh giá công thức trên người không đi lại được  - Phải logarit hóa công thức, khó áp dụng khi tính toán trên lâm sàng |
| Jung MY (2004), tại Hongkong, Trung Quốc [76] | 300 người điều trị cấp tính > 60 tuổi (200 nam và 100 nữ) tuổi ≥ 60 | - Lựa chọn chủ đích chỉ số cao đầu gối, vòng cánh tay, tuổi  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa cân nặng và các chỉ số này | Kết quả xây dựng công thức:  Nam: CN (kg) = CĐG (cm) x 0,928 + VCT (cm) x 2,508 – tuổi x 0,144 – 42,543 (r2 = 0,81)  Nữ: CN (kg) = CĐG (cm) x 0,826 + VCT (cm) x 2,116 – tuổi x 0,133 – 31,486 (r2 = 0,82) | Chưa có đánh giá công thức |
| Atiea JA [21] | 211 người cao tuổi điều trị nội trú, người Châu Âu; gồm 108 nam và 103 nữ | - Lựa chọn chủ đích chỉ số vòng cánh tay, vòng ngực, vòng đùi, bề dày lớp mỡ dưới da vùng bụng  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa cân nặng và các chỉ số này  - Đánh giá công thức xây dựng được | Nam: CN (kg) = - 45,293 + 1,732 x VCT (cm) + 0,687 x vòng ngực (cm) (r2 = 0,954; Sai số trung bình là – 0,11 ± 3,66 kg, khoảng dao động -14,0 đến 9,0kg)  Nữ: CN (kg) = 12,442 + 0,757 x vòng đùi (cm) + 0,484 x bề dày lớp mỡ dưới da vùng bụng (mm) (r2 = 0,86; sai số trung bình là – 0,12 ± 4,34 kg, khoảng dao động -13,0 đến 11,8kg).  Khi đánh giá công thức, với nam, mối liên quan giữa cân nặng ước tính và cân nặng đo được là 0,982 (p < 0,001), sự khác biệt cân nặng trung bình là -0,06 ± 2,06 kg; với nữ, mối liên quan giữa cân nặng ước tính và cân nặng đo được là 0,930 (p < 0,001), sự khác biệt cân nặng trung bình là 3,0 ± 4,22 kg. | Có xây dựng và đánh giá công thức |
| Crandall CS (2009), tại Hoa Kỳ [102] | Phân tích số liệu từ Tổng điều tra dinh dưỡng và sức khỏe quốc gia Hoa Kỳ lần III; tuổi ≥ 18, có cân nặng ≥ 100 kg | - Lựa chọn chủ đích chỉ số vòng cánh tay và vòng bắp chân  - Xây dựng công thức dựa vào tương quan tuyến tính giữa cân nặng và các chỉ số này  - Bộ số liệu phân ngẫu nhiên xây dựng công thức : đánh giá công thức tỉ lệ 2:1 | Công thức xây dựng được như sau:  Nữ: CN (kg) = 2,15 x VCT (cm) + 0,54 x VBC (cm) – 64,6  Nam: CN (kg) = 3,29 x VCT (cm) + 0,43 x VBC (cm) – 93,2  Ở mức sai số thấp nhất là 5%, 43% trọng lượng thực tế của nam giới và 44% nữ giới nằm trong khoảng này. Tỷ lệ cân nặng thực tế được dự đoán chính xác tăng tiệm cận lên 90%, với dung sai sai số từ 15% trở lên. |  |
| Lin BW (2009) [77] | 235 người trưởng thành nhập viện cấp cứu; bao gồm cả người đi lại được và không đi lại được | Áp dụng công thức sẵn có | Công thức sẵn có áp dụng:  Nữ: CN (kg) = 1,01x CĐG (cm) +2,81 x VCT (cm) − 66,04  Nam: CN (kg) = 1,10 x CĐG (cm) + 3,07 x VCT (cm) – 75,81  Kết quả đánh giá: cân nặng áp dụng công thức ước tính chính xác hơn cân nặng do điều dưỡng ước tính và cân nặng hỏi lại; tính chung với 2 giới thì công thức này cho kết quả ước tính chính xác ± 10% trên 69% đối tượng (95% CI 63%-75%); với nam, công thức ước tính cho ước tính chính xác ± 10% trên 74% đối tượng (95% CI 65%-82%); với nữ: công thức ước tính cho ước tính chính xác ± 10% trên 65% đối tượng (95% CI 56%-73%). | Không xây dựng công thức mà chỉ đánh giá công thức |
| Bernal-Orozco MF (2010), tại Mexico [103] | 95 nữ ≥ 60 tuổi | - Nhóm 1: xây dựng công thức (43 người)  - Nhóm 2: đánh giá công thức: cùng tiêu chí như Nhóm 1 (29 người) nhưng khác thời điểm  - Nhóm 3 (21 người): cùng tiêu chí như Nhóm 1 nhưng khác thời điểm và địa điểm lựa chọn đối tượng  - Lựa chọn chủ đích các chỉ số chiều cao đầu gối, vòng cánh tay, vòng bắp chân, bề dày lớp mỡ dưới da cơ tam đầu | Kết quả xây dựng được công thức như sau:  CN (kg) = 1,599 x CĐG (cm) + 1,135 x VCT (cm) + 0,735 x VBC (cm) + 0,621 x bề dày lớp mỡ dưới da cơ tam đầu (mm) – 83,123 (r2 = 0,896)  Khi áp dụng với quần thể cùng địa điểm nhưng khác thời điểm (nhóm 2), sự khác biệt trung bình giữa cân nặng ước tính và cân nặng đo được là – 0,7 ± 4,2 kg và không có ý nghĩa thống kê (p = 0,352).  Áp dụng công thức với quần thể khác (nhóm 3), sự khác biệt trung bình là 1,9 ± 3,2 kg và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,01). | Có xây dựng và đánh giá công thức ở các nhóm quần thể khác nhau |
| Chittawatanarat K (2012), tại Thái Lan [83] | 2000 người tình nguyện theo sự kêu gọi của trường Đại học Chiangmai, Thái Lan | - Chia nhóm tuổi trưởng thành và cao tuổi; giới nam và nữ; xây dựng và đánh giá công thức  - Lựa chọn chủ đích số đo vòng ngực, vòng eo, vòng hông, vòng thắt lưng và sự kết hợp các vòng này.  - Sau khi xây dựng công thức thì so sánh với cân nặng đo được để kiểm tra mức độ chính xác của phép ước tính | - Kết quả xây dựng công thức: xây dựng được các công thức ước tính từ vòng ngực, vòng hông, vòng eo, vòng thắt lưng, vòng ngực kết hợp vòng hông, vòng ngực kết hợp vòng eo  - Xây dựng công thức ước tính đơn giản theo phương thức làm tròn số  - Kết quả đánh giá cho thấy công thức ước tính đơn giản có sai số cao hơn so với công thức đầy đủ | Có xây dựng và đánh giá công thức với độ chính xác 10% và 20%. |
| Cattermole GN (2017) [111] | Số liệu từ Tổng điều tra dinh dưỡng và sức khỏe quốc gia Hoa Kỳ (NHANES) giai đoạn 2011-2012; 5595 người trưởng thành và người cao tuổi | - Lựa chọn chủ đích chỉ số vòng cánh tay  -Xây dựng công thức đầy đủ và công thức rút gọn  - Đánh giá công thức xây dựng được với độ chính xác 10%, 20% và 30% | - Kết quả xây dựng công thức:  CN (kg) = 3,848 x VCT (cm) – 46,858  Công thức rút gọn là CN (kg) = 4 x VCT (cm) – 50  - Kết quả đánh giá công thức: cho thấy có thể áp dụng cho nhóm > 16 tuổi | Có xây dựng và đánh giá công thức với độ chính xác 10%, 20% và 30%. |
| Opdam MH (2019) [78] | 2 quần thể:  - Quần thể thứ 1 gồm 972 đối tượng ≥ 70 tuổi (48,5% nam) là người cao tuổi thu thập từ bộ số liệu NHANES 2009 đến 2010  - Quần thể thứ hai gồm 723 người (nam có 50,6%) người cao tuổi của Hà Lan | đánh giá công thức rút gọn do tác giả Cattermole GN (2017) [111] đã xây dựng | Kết quả cho thấy công thức đã xây dựng phù hợp với quần thể người Hoa Kỳ nhưng không phù hợp với quần thể người Hà Lan. | Đánh giá công thức sẵn có |
| Guerra RS (2021) tại Bồ Đào Nha [104] | Phân tích số liệu từ chương trình quốc gia; 1500 người tuổi ≥ 65 | Tỉ lệ cỡ mẫu nhóm xây dựng công thức và nhóm đánh giá công thức là 2:1  Lựa chọn chủ đích các chỉ số chiều cao, vòng cánh tay, vòng eo, vòng bắp chân, bề dày lớp mỡ dưới da cơ tam đầu | - Xây dựng công thức ước tính từ sự kết hợp 5,4 hoặc 3 chỉ số cho 2 nhóm tuổi: 65-79 tuổi và ≥ 80 tuổi | Công thức phức tạp |

**PHỤ LỤC 3**

**BIỂU MẪU THU THẬP SỐ LIỆU**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Họ và tên** | **Tuổi** | **Giới** | **CN** | **CC** | **VCT** | **VBC** | **DCT** | **CĐG** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**PHỤ LỤC 4**

**ƯỚC TÍNH CHIỀU CAO NGƯỜI CAO TUỔI NAM GIỚI TỪ TUỔI VÀ CHIỀU CAO ĐẦU GỐI**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuổi** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **39.0** | **39.5** | **40.0** | **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** | **44.5** | **45.0** | **45.5** | **46.0** | **46.5** | **47.0** | **47.5** | **48.0** | **48.5** | **49.0** | **49.5** | **50.0** | **50.5** | **51.0** | **51.5** | **52.0** |
| **60** | 151.7 | 152.4 | 153.1 | 153.9 | 154.6 | 155.3 | 156.0 | 156.7 | 157.5 | 158.2 | 158.9 | 159.6 | 160.3 | 161.1 | 161.8 | 162.5 | 163.2 | 163.9 | 164.7 | 165.4 | 166.1 | 166.8 | 167.5 | 168.3 | 169.0 | 169.7 | 170.4 |
| **61** | 151.5 | 152.2 | 152.9 | 153.7 | 154.4 | 155.1 | 155.8 | 156.5 | 157.3 | 158.0 | 158.7 | 159.4 | 160.1 | 160.9 | 161.6 | 162.3 | 163.0 | 163.7 | 164.5 | 165.2 | 165.9 | 166.6 | 167.3 | 168.1 | 168.8 | 169.5 | 170.2 |
| **62** | 151.3 | 152.0 | 152.8 | 153.5 | 154.2 | 154.9 | 155.6 | 156.4 | 157.1 | 157.8 | 158.5 | 159.2 | 160.0 | 160.7 | 161.4 | 162.1 | 162.8 | 163.6 | 164.3 | 165.0 | 165.7 | 166.4 | 167.2 | 167.9 | 168.6 | 169.3 | 170.0 |
| **63** | 151.1 | 151.9 | 152.6 | 153.3 | 154.0 | 154.7 | 155.5 | 156.2 | 156.9 | 157.6 | 158.3 | 159.1 | 159.8 | 160.5 | 161.2 | 161.9 | 162.7 | 163.4 | 164.1 | 164.8 | 165.5 | 166.3 | 167.0 | 167.7 | 168.4 | 169.1 | 169.9 |
| **64** | 150.9 | 151.7 | 152.4 | 153.1 | 153.8 | 154.5 | 155.3 | 156.0 | 156.7 | 157.4 | 158.1 | 158.9 | 159.6 | 160.3 | 161.0 | 161.7 | 162.5 | 163.2 | 163.9 | 164.6 | 165.3 | 166.1 | 166.8 | 167.5 | 168.2 | 168.9 | 169.7 |
| **65** | 150.8 | 151.5 | 152.2 | 152.9 | 153.6 | 154.4 | 155.1 | 155.8 | 156.5 | 157.2 | 158.0 | 158.7 | 159.4 | 160.1 | 160.8 | 161.6 | 162.3 | 163.0 | 163.7 | 164.4 | 165.2 | 165.9 | 166.6 | 167.3 | 168.0 | 168.8 | 169.5 |
| **66** | 150.6 | 151.3 | 152.0 | 152.7 | 153.4 | 154.2 | 154.9 | 155.6 | 156.3 | 157.0 | 157.8 | 158.5 | 159.2 | 159.9 | 160.6 | 161.4 | 162.1 | 162.8 | 163.5 | 164.2 | 165.0 | 165.7 | 166.4 | 167.1 | 167.8 | 168.6 | 169.3 |
| **67** | 150.4 | 151.1 | 151.8 | 152.5 | 153.3 | 154.0 | 154.7 | 155.4 | 156.1 | 156.9 | 157.6 | 158.3 | 159.0 | 159.7 | 160.5 | 161.2 | 161.9 | 162.6 | 163.3 | 164.1 | 164.8 | 165.5 | 166.2 | 166.9 | 167.7 | 168.4 | 169.1 |
| **68** | 150.2 | 150.9 | 151.6 | 152.4 | 153.1 | 153.8 | 154.5 | 155.2 | 156.0 | 156.7 | 157.4 | 158.1 | 158.8 | 159.6 | 160.3 | 161.0 | 161.7 | 162.4 | 163.2 | 163.9 | 164.6 | 165.3 | 166.0 | 166.8 | 167.5 | 168.2 | 168.9 |
| **69** | 150.0 | 150.7 | 151.4 | 152.2 | 152.9 | 153.6 | 154.3 | 155.0 | 155.8 | 156.5 | 157.2 | 157.9 | 158.6 | 159.4 | 160.1 | 160.8 | 161.5 | 162.2 | 163.0 | 163.7 | 164.4 | 165.1 | 165.8 | 166.6 | 167.3 | 168.0 | 168.7 |
| **70** | 149.8 | 150.5 | 151.3 | 152.0 | 152.7 | 153.4 | 154.1 | 154.9 | 155.6 | 156.3 | 157.0 | 157.7 | 158.5 | 159.2 | 159.9 | 160.6 | 161.3 | 162.1 | 162.8 | 163.5 | 164.2 | 164.9 | 165.7 | 166.4 | 167.1 | 167.8 | 168.5 |
| **71** | 149.6 | 150.3 | 151.1 | 151.8 | 152.5 | 153.2 | 153.9 | 154.7 | 155.4 | 156.1 | 156.8 | 157.5 | 158.3 | 159.0 | 159.7 | 160.4 | 161.1 | 161.9 | 162.6 | 163.3 | 164.0 | 164.7 | 165.5 | 166.2 | 166.9 | 167.6 | 168.3 |
| **72** | 149.4 | 150.2 | 150.9 | 151.6 | 152.3 | 153.0 | 153.8 | 154.5 | 155.2 | 155.9 | 156.6 | 157.4 | 158.1 | 158.8 | 159.5 | 160.2 | 161.0 | 161.7 | 162.4 | 163.1 | 163.8 | 164.6 | 165.3 | 166.0 | 166.7 | 167.4 | 168.2 |
| **73** | 149.3 | 150.0 | 150.7 | 151.4 | 152.1 | 152.9 | 153.6 | 154.3 | 155.0 | 155.7 | 156.5 | 157.2 | 157.9 | 158.6 | 159.3 | 160.1 | 160.8 | 161.5 | 162.2 | 162.9 | 163.7 | 164.4 | 165.1 | 165.8 | 166.5 | 167.3 | 168.0 |
| **74** | 149.1 | 149.8 | 150.5 | 151.2 | 151.9 | 152.7 | 153.4 | 154.1 | 154.8 | 155.5 | 156.3 | 157.0 | 157.7 | 158.4 | 159.1 | 159.9 | 160.6 | 161.3 | 162.0 | 162.7 | 163.5 | 164.2 | 164.9 | 165.6 | 166.3 | 167.1 | 167.8 |
| **75** | 148.9 | 149.6 | 150.3 | 151.0 | 151.8 | 152.5 | 153.2 | 153.9 | 154.6 | 155.4 | 156.1 | 156.8 | 157.5 | 158.2 | 159.0 | 159.7 | 160.4 | 161.1 | 161.8 | 162.6 | 163.3 | 164.0 | 164.7 | 165.4 | 166.2 | 166.9 | 167.6 |
| **Tuổi** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **39.0** | **39.5** | **40.0** | **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** | **44.5** | **45.0** | **45.5** | **46.0** | **46.5** | **47.0** | **47.5** | **48.0** | **48.5** | **49.0** | **49.5** | **50.0** | **50.5** | **51.0** | **51.5** | **52.0** |
| **76** | 148.7 | 149.4 | 150.1 | 150.8 | 151.6 | 152.3 | 153.0 | 153.7 | 154.4 | 155.2 | 155.9 | 156.6 | 157.3 | 158.0 | 158.8 | 159.5 | 160.2 | 160.9 | 161.6 | 162.4 | 163.1 | 163.8 | 164.5 | 165.2 | 166.0 | 166.7 | 167.4 |
| **77** | 148.5 | 149.2 | 149.9 | 150.7 | 151.4 | 152.1 | 152.8 | 153.5 | 154.3 | 155.0 | 155.7 | 156.4 | 157.1 | 157.9 | 158.6 | 159.3 | 160.0 | 160.7 | 161.5 | 162.2 | 162.9 | 163.6 | 164.3 | 165.1 | 165.8 | 166.5 | 167.2 |
| **78** | 148.3 | 149.0 | 149.8 | 150.5 | 151.2 | 151.9 | 152.6 | 153.4 | 154.1 | 154.8 | 155.5 | 156.2 | 157.0 | 157.7 | 158.4 | 159.1 | 159.8 | 160.6 | 161.3 | 162.0 | 162.7 | 163.4 | 164.2 | 164.9 | 165.6 | 166.3 | 167.0 |
| **79** | 148.1 | 148.8 | 149.6 | 150.3 | 151.0 | 151.7 | 152.4 | 153.2 | 153.9 | 154.6 | 155.3 | 156.0 | 156.8 | 157.5 | 158.2 | 158.9 | 159.6 | 160.4 | 161.1 | 161.8 | 162.5 | 163.2 | 164.0 | 164.7 | 165.4 | 166.1 | 166.8 |
| **80** | 147.9 | 148.7 | 149.4 | 150.1 | 150.8 | 151.5 | 152.3 | 153.0 | 153.7 | 154.4 | 155.1 | 155.9 | 156.6 | 157.3 | 158.0 | 158.7 | 159.5 | 160.2 | 160.9 | 161.6 | 162.3 | 163.1 | 163.8 | 164.5 | 165.2 | 165.9 | 166.7 |
| **81** | 147.7 | 148.5 | 149.2 | 149.9 | 150.6 | 151.3 | 152.1 | 152.8 | 153.5 | 154.2 | 154.9 | 155.7 | 156.4 | 157.1 | 157.8 | 158.5 | 159.3 | 160.0 | 160.7 | 161.4 | 162.1 | 162.9 | 163.6 | 164.3 | 165.0 | 165.7 | 166.5 |
| **82** | 147.6 | 148.3 | 149.0 | 149.7 | 150.4 | 151.2 | 151.9 | 152.6 | 153.3 | 154.0 | 154.8 | 155.5 | 156.2 | 156.9 | 157.6 | 158.4 | 159.1 | 159.8 | 160.5 | 161.2 | 162.0 | 162.7 | 163.4 | 164.1 | 164.8 | 165.6 | 166.3 |
| **83** | 147.4 | 148.1 | 148.8 | 149.5 | 150.3 | 151.0 | 151.7 | 152.4 | 153.1 | 153.9 | 154.6 | 155.3 | 156.0 | 156.7 | 157.5 | 158.2 | 158.9 | 159.6 | 160.3 | 161.1 | 161.8 | 162.5 | 163.2 | 163.9 | 164.7 | 165.4 | 166.1 |
| **84** | 147.2 | 147.9 | 148.6 | 149.3 | 150.1 | 150.8 | 151.5 | 152.2 | 152.9 | 153.7 | 154.4 | 155.1 | 155.8 | 156.5 | 157.3 | 158.0 | 158.7 | 159.4 | 160.1 | 160.9 | 161.6 | 162.3 | 163.0 | 163.7 | 164.5 | 165.2 | 165.9 |
| **85** | 147.0 | 147.7 | 148.4 | 149.2 | 149.9 | 150.6 | 151.3 | 152.0 | 152.8 | 153.5 | 154.2 | 154.9 | 155.6 | 156.4 | 157.1 | 157.8 | 158.5 | 159.2 | 160.0 | 160.7 | 161.4 | 162.1 | 162.8 | 163.6 | 164.3 | 165.0 | 165.7 |
| **86** | 146.8 | 147.5 | 148.2 | 149.0 | 149.7 | 150.4 | 151.1 | 151.8 | 152.6 | 153.3 | 154.0 | 154.7 | 155.4 | 156.2 | 156.9 | 157.6 | 158.3 | 159.0 | 159.8 | 160.5 | 161.2 | 161.9 | 162.6 | 163.4 | 164.1 | 164.8 | 165.5 |
| **87** | 146.6 | 147.3 | 148.1 | 148.8 | 149.5 | 150.2 | 150.9 | 151.7 | 152.4 | 153.1 | 153.8 | 154.5 | 155.3 | 156.0 | 156.7 | 157.4 | 158.1 | 158.9 | 159.6 | 160.3 | 161.0 | 161.7 | 162.5 | 163.2 | 163.9 | 164.6 | 165.3 |
| **88** | 146.4 | 147.2 | 147.9 | 148.6 | 149.3 | 150.0 | 150.8 | 151.5 | 152.2 | 152.9 | 153.6 | 154.4 | 155.1 | 155.8 | 156.5 | 157.2 | 158.0 | 158.7 | 159.4 | 160.1 | 160.8 | 161.6 | 162.3 | 163.0 | 163.7 | 164.4 | 165.2 |
| **89** | 146.2 | 147.0 | 147.7 | 148.4 | 149.1 | 149.8 | 150.6 | 151.3 | 152.0 | 152.7 | 153.4 | 154.2 | 154.9 | 155.6 | 156.3 | 157.0 | 157.8 | 158.5 | 159.2 | 159.9 | 160.6 | 161.4 | 162.1 | 162.8 | 163.5 | 164.2 | 165.0 |
| **90** | 146.1 | 146.8 | 147.5 | 148.2 | 148.9 | 149.7 | 150.4 | 151.1 | 151.8 | 152.5 | 153.3 | 154.0 | 154.7 | 155.4 | 156.1 | 156.9 | 157.6 | 158.3 | 159.0 | 159.7 | 160.5 | 161.2 | 161.9 | 162.6 | 163.3 | 164.1 | 164.8 |
| **91** | 145.9 | 146.6 | 147.3 | 148.0 | 148.7 | 149.5 | 150.2 | 150.9 | 151.6 | 152.3 | 153.1 | 153.8 | 154.5 | 155.2 | 155.9 | 156.7 | 157.4 | 158.1 | 158.8 | 159.5 | 160.3 | 161.0 | 161.7 | 162.4 | 163.1 | 163.9 | 164.6 |
| **92** | 145.7 | 146.4 | 147.1 | 147.8 | 148.6 | 149.3 | 150.0 | 150.7 | 151.4 | 152.2 | 152.9 | 153.6 | 154.3 | 155.0 | 155.8 | 156.5 | 157.2 | 157.9 | 158.6 | 159.4 | 160.1 | 160.8 | 161.5 | 162.2 | 163.0 | 163.7 | 164.4 |
| **93** | 145.5 | 146.2 | 146.9 | 147.7 | 148.4 | 149.1 | 149.8 | 150.5 | 151.3 | 152.0 | 152.7 | 153.4 | 154.1 | 154.9 | 155.6 | 156.3 | 157.0 | 157.7 | 158.5 | 159.2 | 159.9 | 160.6 | 161.3 | 162.1 | 162.8 | 163.5 | 164.2 |
| **94** | 145.3 | 146.0 | 146.7 | 147.5 | 148.2 | 148.9 | 149.6 | 150.3 | 151.1 | 151.8 | 152.5 | 153.2 | 153.9 | 154.7 | 155.4 | 156.1 | 156.8 | 157.5 | 158.3 | 159.0 | 159.7 | 160.4 | 161.1 | 161.9 | 162.6 | 163.3 | 164.0 |

**PHỤ LỤC 5**

**ƯỚC TÍNH CHIỀU CAO NGƯỜI CAO TUỔI NỮ GIỚI TỪ TUỔI VÀ CHIỀU CAO ĐẦU GỐI**

| **Tuổi** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **32.0** | **32.5** | **33.0** | **33.5** | **34.0** | **34.5** | **35.0** | **35.5** | **36.0** | **36.5** | **37.0** | **37.5** | **38.0** | **38.5** | **39.0** | **39.5** | **40.0** |
| **60** | 140.0 | 140.6 | 141.2 | 141.7 | 142.3 | 142.8 | 143.4 | 143.9 | 144.5 | 145.0 | 145.6 | 146.1 | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 |
| **61** | 139.8 | 140.3 | 140.9 | 141.4 | 142.0 | 142.5 | 143.1 | 143.6 | 144.2 | 144.8 | 145.3 | 145.9 | 146.4 | 147.0 | 147.5 | 148.1 | 148.6 |
| **62** | 139.5 | 140.1 | 140.6 | 141.2 | 141.7 | 142.3 | 142.8 | 143.4 | 143.9 | 144.5 | 145.0 | 145.6 | 146.1 | 146.7 | 147.3 | 147.8 | 148.4 |
| **63** | 139.3 | 139.8 | 140.4 | 140.9 | 141.5 | 142.0 | 142.6 | 143.1 | 143.7 | 144.2 | 144.8 | 145.3 | 145.9 | 146.4 | 147.0 | 147.5 | 148.1 |
| **64** | 139.0 | 139.6 | 140.1 | 140.7 | 141.2 | 141.8 | 142.3 | 142.9 | 143.4 | 144.0 | 144.5 | 145.1 | 145.6 | 146.2 | 146.7 | 147.3 | 147.8 |
| **65** | 138.8 | 139.3 | 139.9 | 140.4 | 141.0 | 141.5 | 142.1 | 142.6 | 143.2 | 143.7 | 144.3 | 144.8 | 145.4 | 145.9 | 146.5 | 147.0 | 147.6 |
| **66** | 138.5 | 139.0 | 139.6 | 140.1 | 140.7 | 141.3 | 141.8 | 142.4 | 142.9 | 143.5 | 144.0 | 144.6 | 145.1 | 145.7 | 146.2 | 146.8 | 147.3 |
| **67** | 138.2 | 138.8 | 139.3 | 139.9 | 140.4 | 141.0 | 141.5 | 142.1 | 142.6 | 143.2 | 143.8 | 144.3 | 144.9 | 145.4 | 146.0 | 146.5 | 147.1 |
| **68** | 138.0 | 138.5 | 139.1 | 139.6 | 140.2 | 140.7 | 141.3 | 141.8 | 142.4 | 142.9 | 143.5 | 144.0 | 144.6 | 145.1 | 145.7 | 146.2 | 146.8 |
| **69** | 137.7 | 138.3 | 138.8 | 139.4 | 139.9 | 140.5 | 141.0 | 141.6 | 142.1 | 142.7 | 143.2 | 143.8 | 144.3 | 144.9 | 145.4 | 146.0 | 146.5 |
| **70** | 137.5 | 138.0 | 138.6 | 139.1 | 139.7 | 140.2 | 140.8 | 141.3 | 141.9 | 142.4 | 143.0 | 143.5 | 144.1 | 144.6 | 145.2 | 145.7 | 146.3 |
| **71** | 137.2 | 137.8 | 138.3 | 138.9 | 139.4 | 140.0 | 140.5 | 141.1 | 141.6 | 142.2 | 142.7 | 143.3 | 143.8 | 144.4 | 144.9 | 145.5 | 146.0 |
| **72** | 136.9 | 137.5 | 138.0 | 138.6 | 139.1 | 139.7 | 140.2 | 140.8 | 141.4 | 141.9 | 142.5 | 143.0 | 143.6 | 144.1 | 144.7 | 145.2 | 145.8 |
| **73** | 136.7 | 137.2 | 137.8 | 138.3 | 138.9 | 139.4 | 140.0 | 140.5 | 141.1 | 141.6 | 142.2 | 142.7 | 143.3 | 143.9 | 144.4 | 145.0 | 145.5 |
| **74** | 136.4 | 137.0 | 137.5 | 138.1 | 138.6 | 139.2 | 139.7 | 140.3 | 140.8 | 141.4 | 141.9 | 142.5 | 143.0 | 143.6 | 144.1 | 144.7 | 145.2 |
| **75** | 136.2 | 136.7 | 137.3 | 137.8 | 138.4 | 138.9 | 139.5 | 140.0 | 140.6 | 141.1 | 141.7 | 142.2 | 142.8 | 143.3 | 143.9 | 144.4 | 145.0 |
| **76** | 135.9 | 136.5 | 137.0 | 137.6 | 138.1 | 138.7 | 139.2 | 139.8 | 140.3 | 140.9 | 141.4 | 142.0 | 142.5 | 143.1 | 143.6 | 144.2 | 144.7 |
| **77** | 135.6 | 136.2 | 136.7 | 137.3 | 137.9 | 138.4 | 139.0 | 139.5 | 140.1 | 140.6 | 141.2 | 141.7 | 142.3 | 142.8 | 143.4 | 143.9 | 144.5 |
| **78** | 135.4 | 135.9 | 136.5 | 137.0 | 137.6 | 138.1 | 138.7 | 139.2 | 139.8 | 140.3 | 140.9 | 141.5 | 142.0 | 142.6 | 143.1 | 143.7 | 144.2 |
| **79** | 135.1 | 135.7 | 136.2 | 136.8 | 137.3 | 137.9 | 138.4 | 139.0 | 139.5 | 140.1 | 140.6 | 141.2 | 141.7 | 142.3 | 142.8 | 143.4 | 144.0 |
| **80** | 134.9 | 135.4 | 136.0 | 136.5 | 137.1 | 137.6 | 138.2 | 138.7 | 139.3 | 139.8 | 140.4 | 140.9 | 141.5 | 142.0 | 142.6 | 143.1 | 143.7 |
| **81** | 134.6 | 135.2 | 135.7 | 136.3 | 136.8 | 137.4 | 137.9 | 138.5 | 139.0 | 139.6 | 140.1 | 140.7 | 141.2 | 141.8 | 142.3 | 142.9 | 143.4 |
| **82** | 134.4 | 134.9 | 135.5 | 136.0 | 136.6 | 137.1 | 137.7 | 138.2 | 138.8 | 139.3 | 139.9 | 140.4 | 141.0 | 141.5 | 142.1 | 142.6 | 143.2 |
| **83** | 134.1 | 134.6 | 135.2 | 135.7 | 136.3 | 136.8 | 137.4 | 138.0 | 138.5 | 139.1 | 139.6 | 140.2 | 140.7 | 141.3 | 141.8 | 142.4 | 142.9 |
| **84** | 133.8 | 134.4 | 134.9 | 135.5 | 136.0 | 136.6 | 137.1 | 137.7 | 138.2 | 138.8 | 139.3 | 139.9 | 140.5 | 141.0 | 141.6 | 142.1 | 142.7 |
| **85** | 133.6 | 134.1 | 134.7 | 135.2 | 135.8 | 136.3 | 136.9 | 137.4 | 138.0 | 138.5 | 139.1 | 139.6 | 140.2 | 140.7 | 141.3 | 141.8 | 142.4 |
| **86** | 133.3 | 133.9 | 134.4 | 135.0 | 135.5 | 136.1 | 136.6 | 137.2 | 137.7 | 138.3 | 138.8 | 139.4 | 139.9 | 140.5 | 141.0 | 141.6 | 142.1 |
| **87** | 133.1 | 133.6 | 134.2 | 134.7 | 135.3 | 135.8 | 136.4 | 136.9 | 137.5 | 138.0 | 138.6 | 139.1 | 139.7 | 140.2 | 140.8 | 141.3 | 141.9 |
| **88** | 132.8 | 133.3 | 133.9 | 134.5 | 135.0 | 135.6 | 136.1 | 136.7 | 137.2 | 137.8 | 138.3 | 138.9 | 139.4 | 140.0 | 140.5 | 141.1 | 141.6 |
| **89** | 132.5 | 133.1 | 133.6 | 134.2 | 134.7 | 135.3 | 135.8 | 136.4 | 136.9 | 137.5 | 138.1 | 138.6 | 139.2 | 139.7 | 140.3 | 140.8 | 141.4 |
| **90** | 132.3 | 132.8 | 133.4 | 133.9 | 134.5 | 135.0 | 135.6 | 136.1 | 136.7 | 137.2 | 137.8 | 138.3 | 138.9 | 139.4 | 140.0 | 140.6 | 141.1 |
| **91** | 132.0 | 132.6 | 133.1 | 133.7 | 134.2 | 134.8 | 135.3 | 135.9 | 136.4 | 137.0 | 137.5 | 138.1 | 138.6 | 139.2 | 139.7 | 140.3 | 140.8 |
| **92** | 131.8 | 132.3 | 132.9 | 133.4 | 134.0 | 134.5 | 135.1 | 135.6 | 136.2 | 136.7 | 137.3 | 137.8 | 138.4 | 138.9 | 139.5 | 140.0 | 140.6 |
| **93** | 131.5 | 132.1 | 132.6 | 133.2 | 133.7 | 134.3 | 134.8 | 135.4 | 135.9 | 136.5 | 137.0 | 137.6 | 138.1 | 138.7 | 139.2 | 139.8 | 140.3 |
| **94** | 131.2 | 131.8 | 132.3 | 132.9 | 133.4 | 134.0 | 134.6 | 135.1 | 135.7 | 136.2 | 136.8 | 137.3 | 137.9 | 138.4 | 139.0 | 139.5 | 140.1 |
| **95** | 131.0 | 131.5 | 132.1 | 132.6 | 133.2 | 133.7 | 134.3 | 134.8 | 135.4 | 135.9 | 136.5 | 137.0 | 137.6 | 138.2 | 138.7 | 139.3 | 139.8 |
| **96** | 130.7 | 131.3 | 131.8 | 132.4 | 132.9 | 133.5 | 134.0 | 134.6 | 135.1 | 135.7 | 136.2 | 136.8 | 137.3 | 137.9 | 138.4 | 139.0 | 139.5 |

| **Tuổi** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** | **44.5** | **45.0** | **45.5** | **46.0** | **46.5** | **47.0** | **47.5** | **48.0** | **48.5** | **49.0** | **49.5** | **50.0** |
| **60** | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.8 | 154.4 | 154.9 | 155.5 | 156.0 | 156.6 | 157.1 | 157.7 | 158.2 | 158.8 | 159.4 | 159.9 |
| **61** | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 | 155.8 | 156.3 | 156.9 | 157.4 | 158.0 | 158.5 | 159.1 | 159.6 |
| **62** | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 | 151.1 | 151.7 | 152.2 | 152.8 | 153.3 | 153.9 | 154.4 | 155.0 | 155.5 | 156.1 | 156.6 | 157.2 | 157.7 | 158.3 | 158.8 | 159.4 |
| **63** | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.6 | 154.2 | 154.7 | 155.3 | 155.8 | 156.4 | 156.9 | 157.5 | 158.0 | 158.6 | 159.1 |
| **64** | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 | 151.1 | 151.7 | 152.2 | 152.8 | 153.4 | 153.9 | 154.5 | 155.0 | 155.6 | 156.1 | 156.7 | 157.2 | 157.8 | 158.3 | 158.9 |
| **65** | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.6 | 154.2 | 154.7 | 155.3 | 155.8 | 156.4 | 157.0 | 157.5 | 158.1 | 158.6 |
| **66** | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 153.9 | 154.5 | 155.0 | 155.6 | 156.1 | 156.7 | 157.2 | 157.8 | 158.3 |
| **67** | 147.6 | 148.2 | 148.7 | 149.3 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 | 154.2 | 154.8 | 155.3 | 155.9 | 156.4 | 157.0 | 157.5 | 158.1 |
| **68** | 147.4 | 147.9 | 148.5 | 149.0 | 149.6 | 150.1 | 150.7 | 151.2 | 151.8 | 152.3 | 152.9 | 153.4 | 154.0 | 154.5 | 155.1 | 155.6 | 156.2 | 156.7 | 157.3 | 157.8 |
| **69** | 147.1 | 147.6 | 148.2 | 148.7 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.6 | 153.2 | 153.7 | 154.3 | 154.8 | 155.4 | 155.9 | 156.5 | 157.0 | 157.6 |
| **70** | 146.8 | 147.4 | 147.9 | 148.5 | 149.0 | 149.6 | 150.1 | 150.7 | 151.2 | 151.8 | 152.3 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.1 | 155.7 | 156.2 | 156.8 | 157.3 |
| **71** | 146.6 | 147.1 | 147.7 | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.6 | 153.2 | 153.7 | 154.3 | 154.8 | 155.4 | 156.0 | 156.5 | 157.1 |
| **72** | 146.3 | 146.9 | 147.4 | 148.0 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.1 | 155.7 | 156.2 | 156.8 |
| **73** | 146.1 | 146.6 | 147.2 | 147.7 | 148.3 | 148.8 | 149.4 | 149.9 | 150.5 | 151.0 | 151.6 | 152.1 | 152.7 | 153.2 | 153.8 | 154.3 | 154.9 | 155.4 | 156.0 | 156.5 |
| **74** | 145.8 | 146.3 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.2 | 150.8 | 151.3 | 151.9 | 152.4 | 153.0 | 153.5 | 154.1 | 154.6 | 155.2 | 155.7 | 156.3 |
| **75** | 145.5 | 146.1 | 146.6 | 147.2 | 147.7 | 148.3 | 148.8 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.8 | 154.4 | 154.9 | 155.5 | 156.0 |
| **76** | 145.3 | 145.8 | 146.4 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.2 | 150.8 | 151.3 | 151.9 | 152.4 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 | 155.8 |
| **77** | 145.0 | 145.6 | 146.1 | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.8 | 154.4 | 154.9 | 155.5 |
| **78** | 144.8 | 145.3 | 145.9 | 146.4 | 147.0 | 147.5 | 148.1 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 |
| **79** | 144.5 | 145.1 | 145.6 | 146.2 | 146.7 | 147.3 | 147.8 | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 | 151.1 | 151.7 | 152.2 | 152.8 | 153.3 | 153.9 | 154.4 | 155.0 |
| **80** | 144.2 | 144.8 | 145.3 | 145.9 | 146.4 | 147.0 | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.6 | 154.2 | 154.7 |
| **81** | 144.0 | 144.5 | 145.1 | 145.6 | 146.2 | 146.7 | 147.3 | 147.8 | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 153.9 | 154.5 |
| **82** | 143.7 | 144.3 | 144.8 | 145.4 | 145.9 | 146.5 | 147.0 | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.7 | 154.2 |
| **83** | 143.5 | 144.0 | 144.6 | 145.1 | 145.7 | 146.2 | 146.8 | 147.3 | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 153.9 |
| **84** | 143.2 | 143.8 | 144.3 | 144.9 | 145.4 | 146.0 | 146.5 | 147.1 | 147.6 | 148.2 | 148.7 | 149.3 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 |
| **85** | 142.9 | 143.5 | 144.1 | 144.6 | 145.2 | 145.7 | 146.3 | 146.8 | 147.4 | 147.9 | 148.5 | 149.0 | 149.6 | 150.1 | 150.7 | 151.2 | 151.8 | 152.3 | 152.9 | 153.4 |
| **86** | 142.7 | 143.2 | 143.8 | 144.3 | 144.9 | 145.4 | 146.0 | 146.6 | 147.1 | 147.7 | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.6 | 153.2 |
| **87** | 142.4 | 143.0 | 143.5 | 144.1 | 144.6 | 145.2 | 145.7 | 146.3 | 146.8 | 147.4 | 147.9 | 148.5 | 149.0 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 |
| **88** | 142.2 | 142.7 | 143.3 | 143.8 | 144.4 | 144.9 | 145.5 | 146.0 | 146.6 | 147.1 | 147.7 | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.7 |
| **89** | 141.9 | 142.5 | 143.0 | 143.6 | 144.1 | 144.7 | 145.2 | 145.8 | 146.3 | 146.9 | 147.4 | 148.0 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 |
| **90** | 141.7 | 142.2 | 142.8 | 143.3 | 143.9 | 144.4 | 145.0 | 145.5 | 146.1 | 146.6 | 147.2 | 147.7 | 148.3 | 148.8 | 149.4 | 149.9 | 150.5 | 151.0 | 151.6 | 152.1 |
| **91** | 141.4 | 141.9 | 142.5 | 143.0 | 143.6 | 144.2 | 144.7 | 145.3 | 145.8 | 146.4 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.2 | 150.8 | 151.3 | 151.9 |
| **92** | 141.1 | 141.7 | 142.2 | 142.8 | 143.3 | 143.9 | 144.4 | 145.0 | 145.5 | 146.1 | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 |
| **93** | 140.9 | 141.4 | 142.0 | 142.5 | 143.1 | 143.6 | 144.2 | 144.7 | 145.3 | 145.8 | 146.4 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 |
| **94** | 140.6 | 141.2 | 141.7 | 142.3 | 142.8 | 143.4 | 143.9 | 144.5 | 145.0 | 145.6 | 146.1 | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 |
| **95** | 140.4 | 140.9 | 141.5 | 142.0 | 142.6 | 143.1 | 143.7 | 144.2 | 144.8 | 145.3 | 145.9 | 146.4 | 147.0 | 147.5 | 148.1 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 |
| **96** | 140.1 | 140.7 | 141.2 | 141.8 | 142.3 | 142.9 | 143.4 | 144.0 | 144.5 | 145.1 | 145.6 | 146.2 | 146.7 | 147.3 | 147.8 | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 |

**PHỤ LỤC 6**

**ƯỚC TÍNH CHIỀU CAO NGƯỜI CAO TUỔI NỮ GIỚI TỪ CHIỀU DÀI XƯƠNG CÁNH TAY**

**VÀ CHIỀU CAO ĐẦU GỐI**

| **Chiều DCT** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **32.0** | **32.5** | **33.0** | **33.5** | **34.0** | **34.5** | **35.0** | **35.5** | **36.0** | **36.5** | **37.0** | **37.5** | **38.0** | **38.5** | **39.0** | **39.5** | **40.0** |
| **28.0** | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.9 | 154.4 | 155.0 | 155.5 | 156.1 | 156.6 | 157.2 |
| **28.5** | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.6 | 153.2 | 153.7 | 154.3 | 154.8 | 155.4 | 155.9 | 156.5 | 157.0 |
| **29.0** | 148.1 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 | 155.8 | 156.3 | 156.9 |
| **29.5** | 147.9 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.1 | 155.7 | 156.2 | 156.8 |
| **29.0** | 148.1 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 | 155.8 | 156.3 | 156.9 |
| **29.5** | 147.9 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.1 | 155.7 | 156.2 | 156.8 |
| **30.0** | 147.8 | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 | 151.1 | 151.7 | 152.2 | 152.8 | 153.3 | 153.9 | 154.4 | 155.0 | 155.5 | 156.1 | 156.6 |
| **30.5** | 147.7 | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.7 | 153.2 | 153.8 | 154.3 | 154.9 | 155.4 | 156.0 | 156.5 |
| **30.0** | 147.8 | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 | 151.1 | 151.7 | 152.2 | 152.8 | 153.3 | 153.9 | 154.4 | 155.0 | 155.5 | 156.1 | 156.6 |
| **30.5** | 147.7 | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.7 | 153.2 | 153.8 | 154.3 | 154.9 | 155.4 | 156.0 | 156.5 |
| **31.0** | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.6 | 154.2 | 154.7 | 155.3 | 155.8 | 156.4 |
| **31.5** | 147.4 | 148.0 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.2 | 155.7 | 156.3 |
| **31.0** | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.6 | 154.2 | 154.7 | 155.3 | 155.8 | 156.4 |
| **31.5** | 147.4 | 148.0 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.2 | 155.7 | 156.3 |
| **32.0** | 147.3 | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 153.9 | 154.5 | 155.0 | 155.6 | 156.1 |
| **32.5** | 147.2 | 147.7 | 148.3 | 148.8 | 149.4 | 149.9 | 150.5 | 151.0 | 151.6 | 152.1 | 152.7 | 153.2 | 153.8 | 154.3 | 154.9 | 155.4 | 156.0 |
| **32.0** | 147.3 | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 153.9 | 154.5 | 155.0 | 155.6 | 156.1 |
| **32.5** | 147.2 | 147.7 | 148.3 | 148.8 | 149.4 | 149.9 | 150.5 | 151.0 | 151.6 | 152.1 | 152.7 | 153.2 | 153.8 | 154.3 | 154.9 | 155.4 | 156.0 |
| **33.0** | 147.0 | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 | 154.2 | 154.8 | 155.3 | 155.9 |
| **33.5** | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.2 | 150.8 | 151.3 | 151.9 | 152.4 | 153.0 | 153.5 | 154.1 | 154.6 | 155.2 | 155.7 |
| **33.0** | 147.0 | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 | 154.2 | 154.8 | 155.3 | 155.9 |
| **33.5** | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.2 | 150.8 | 151.3 | 151.9 | 152.4 | 153.0 | 153.5 | 154.1 | 154.6 | 155.2 | 155.7 |
| **34.0** | 146.8 | 147.3 | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 154.0 | 154.5 | 155.1 | 155.6 |
| **34.5** | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.8 | 154.4 | 154.9 | 155.5 |
| **34.0** | 146.8 | 147.3 | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 154.0 | 154.5 | 155.1 | 155.6 |
| **34.5** | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.8 | 154.4 | 154.9 | 155.5 |
| **35.0** | 146.5 | 147.1 | 147.6 | 148.2 | 148.7 | 149.3 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 | 154.2 | 154.8 | 155.3 |
| **35.5** | 146.4 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 |
| **35.0** | 146.5 | 147.1 | 147.6 | 148.2 | 148.7 | 149.3 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 | 154.2 | 154.8 | 155.3 |
| **35.5** | 146.4 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 |
| **36.0** | 146.3 | 146.8 | 147.4 | 147.9 | 148.5 | 149.0 | 149.6 | 150.1 | 150.7 | 151.2 | 151.8 | 152.3 | 152.9 | 153.4 | 154.0 | 154.5 | 155.1 |

| **Chiều DCT** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** | **44.5** | **45.0** | **45.5** | **46.0** | **46.5** | **47.0** | **47.5** | **48.0** | **48.5** | **49.0** | **49.5** | **50.0** |
| **28.0** | 157.7 | 158.3 | 158.8 | 159.4 | 159.9 | 160.5 | 161.0 | 161.6 | 162.1 | 162.7 | 163.2 | 163.8 | 164.3 | 164.9 | 165.4 | 166.0 | 166.5 | 167.1 | 167.6 | 168.2 |
| **28.5** | 157.6 | 158.1 | 158.7 | 159.2 | 159.8 | 160.3 | 160.9 | 161.4 | 162.0 | 162.5 | 163.1 | 163.6 | 164.2 | 164.8 | 165.3 | 165.9 | 166.4 | 167.0 | 167.5 | 168.1 |
| **29.0** | 157.5 | 158.0 | 158.6 | 159.1 | 159.7 | 160.2 | 160.8 | 161.3 | 161.9 | 162.4 | 163.0 | 163.5 | 164.1 | 164.6 | 165.2 | 165.7 | 166.3 | 166.8 | 167.4 | 167.9 |
| **29.5** | 157.3 | 157.9 | 158.4 | 159.0 | 159.5 | 160.1 | 160.6 | 161.2 | 161.7 | 162.3 | 162.8 | 163.4 | 163.9 | 164.5 | 165.0 | 165.6 | 166.1 | 166.7 | 167.3 | 167.8 |
| **29.0** | 157.5 | 158.0 | 158.6 | 159.1 | 159.7 | 160.2 | 160.8 | 161.3 | 161.9 | 162.4 | 163.0 | 163.5 | 164.1 | 164.6 | 165.2 | 165.7 | 166.3 | 166.8 | 167.4 | 167.9 |
| **29.5** | 157.3 | 157.9 | 158.4 | 159.0 | 159.5 | 160.1 | 160.6 | 161.2 | 161.7 | 162.3 | 162.8 | 163.4 | 163.9 | 164.5 | 165.0 | 165.6 | 166.1 | 166.7 | 167.3 | 167.8 |
| **30.0** | 157.2 | 157.7 | 158.3 | 158.8 | 159.4 | 160.0 | 160.5 | 161.1 | 161.6 | 162.2 | 162.7 | 163.3 | 163.8 | 164.4 | 164.9 | 165.5 | 166.0 | 166.6 | 167.1 | 167.7 |
| **30.5** | 157.1 | 157.6 | 158.2 | 158.7 | 159.3 | 159.8 | 160.4 | 160.9 | 161.5 | 162.0 | 162.6 | 163.1 | 163.7 | 164.2 | 164.8 | 165.3 | 165.9 | 166.4 | 167.0 | 167.5 |
| **30.0** | 157.2 | 157.7 | 158.3 | 158.8 | 159.4 | 160.0 | 160.5 | 161.1 | 161.6 | 162.2 | 162.7 | 163.3 | 163.8 | 164.4 | 164.9 | 165.5 | 166.0 | 166.6 | 167.1 | 167.7 |
| **30.5** | 157.1 | 157.6 | 158.2 | 158.7 | 159.3 | 159.8 | 160.4 | 160.9 | 161.5 | 162.0 | 162.6 | 163.1 | 163.7 | 164.2 | 164.8 | 165.3 | 165.9 | 166.4 | 167.0 | 167.5 |
| **31.0** | 156.9 | 157.5 | 158.0 | 158.6 | 159.1 | 159.7 | 160.2 | 160.8 | 161.3 | 161.9 | 162.4 | 163.0 | 163.6 | 164.1 | 164.7 | 165.2 | 165.8 | 166.3 | 166.9 | 167.4 |
| **31.5** | 156.8 | 157.4 | 157.9 | 158.5 | 159.0 | 159.6 | 160.1 | 160.7 | 161.2 | 161.8 | 162.3 | 162.9 | 163.4 | 164.0 | 164.5 | 165.1 | 165.6 | 166.2 | 166.7 | 167.3 |
| **31.0** | 156.9 | 157.5 | 158.0 | 158.6 | 159.1 | 159.7 | 160.2 | 160.8 | 161.3 | 161.9 | 162.4 | 163.0 | 163.6 | 164.1 | 164.7 | 165.2 | 165.8 | 166.3 | 166.9 | 167.4 |
| **31.5** | 156.8 | 157.4 | 157.9 | 158.5 | 159.0 | 159.6 | 160.1 | 160.7 | 161.2 | 161.8 | 162.3 | 162.9 | 163.4 | 164.0 | 164.5 | 165.1 | 165.6 | 166.2 | 166.7 | 167.3 |
| **32.0** | 156.7 | 157.2 | 157.8 | 158.3 | 158.9 | 159.4 | 160.0 | 160.5 | 161.1 | 161.6 | 162.2 | 162.7 | 163.3 | 163.8 | 164.4 | 164.9 | 165.5 | 166.1 | 166.6 | 167.2 |
| **32.5** | 156.5 | 157.1 | 157.6 | 158.2 | 158.8 | 159.3 | 159.9 | 160.4 | 161.0 | 161.5 | 162.1 | 162.6 | 163.2 | 163.7 | 164.3 | 164.8 | 165.4 | 165.9 | 166.5 | 167.0 |
| **32.0** | 156.7 | 157.2 | 157.8 | 158.3 | 158.9 | 159.4 | 160.0 | 160.5 | 161.1 | 161.6 | 162.2 | 162.7 | 163.3 | 163.8 | 164.4 | 164.9 | 165.5 | 166.1 | 166.6 | 167.2 |
| **32.5** | 156.5 | 157.1 | 157.6 | 158.2 | 158.8 | 159.3 | 159.9 | 160.4 | 161.0 | 161.5 | 162.1 | 162.6 | 163.2 | 163.7 | 164.3 | 164.8 | 165.4 | 165.9 | 166.5 | 167.0 |
| **33.0** | 156.4 | 157.0 | 157.5 | 158.1 | 158.6 | 159.2 | 159.7 | 160.3 | 160.8 | 161.4 | 161.9 | 162.5 | 163.0 | 163.6 | 164.1 | 164.7 | 165.2 | 165.8 | 166.3 | 166.9 |
| **33.5** | 156.3 | 156.8 | 157.4 | 157.9 | 158.5 | 159.0 | 159.6 | 160.1 | 160.7 | 161.3 | 161.8 | 162.4 | 162.9 | 163.5 | 164.0 | 164.6 | 165.1 | 165.7 | 166.2 | 166.8 |
| **33.0** | 156.4 | 157.0 | 157.5 | 158.1 | 158.6 | 159.2 | 159.7 | 160.3 | 160.8 | 161.4 | 161.9 | 162.5 | 163.0 | 163.6 | 164.1 | 164.7 | 165.2 | 165.8 | 166.3 | 166.9 |
| **33.5** | 156.3 | 156.8 | 157.4 | 157.9 | 158.5 | 159.0 | 159.6 | 160.1 | 160.7 | 161.3 | 161.8 | 162.4 | 162.9 | 163.5 | 164.0 | 164.6 | 165.1 | 165.7 | 166.2 | 166.8 |
| **34.0** | 156.2 | 156.7 | 157.3 | 157.8 | 158.4 | 158.9 | 159.5 | 160.0 | 160.6 | 161.1 | 161.7 | 162.2 | 162.8 | 163.3 | 163.9 | 164.4 | 165.0 | 165.5 | 166.1 | 166.6 |
| **34.5** | 156.0 | 156.6 | 157.1 | 157.7 | 158.2 | 158.8 | 159.3 | 159.9 | 160.4 | 161.0 | 161.5 | 162.1 | 162.6 | 163.2 | 163.7 | 164.3 | 164.9 | 165.4 | 166.0 | 166.5 |
| **34.0** | 156.2 | 156.7 | 157.3 | 157.8 | 158.4 | 158.9 | 159.5 | 160.0 | 160.6 | 161.1 | 161.7 | 162.2 | 162.8 | 163.3 | 163.9 | 164.4 | 165.0 | 165.5 | 166.1 | 166.6 |
| **34.5** | 156.0 | 156.6 | 157.1 | 157.7 | 158.2 | 158.8 | 159.3 | 159.9 | 160.4 | 161.0 | 161.5 | 162.1 | 162.6 | 163.2 | 163.7 | 164.3 | 164.9 | 165.4 | 166.0 | 166.5 |
| **35.0** | 155.9 | 156.5 | 157.0 | 157.6 | 158.1 | 158.7 | 159.2 | 159.8 | 160.3 | 160.9 | 161.4 | 162.0 | 162.5 | 163.1 | 163.6 | 164.2 | 164.7 | 165.3 | 165.8 | 166.4 |
| **35.5** | 155.8 | 156.3 | 156.9 | 157.4 | 158.0 | 158.5 | 159.1 | 159.6 | 160.2 | 160.7 | 161.3 | 161.8 | 162.4 | 162.9 | 163.5 | 164.0 | 164.6 | 165.1 | 165.7 | 166.2 |
| **35.0** | 155.9 | 156.5 | 157.0 | 157.6 | 158.1 | 158.7 | 159.2 | 159.8 | 160.3 | 160.9 | 161.4 | 162.0 | 162.5 | 163.1 | 163.6 | 164.2 | 164.7 | 165.3 | 165.8 | 166.4 |
| **35.5** | 155.8 | 156.3 | 156.9 | 157.4 | 158.0 | 158.5 | 159.1 | 159.6 | 160.2 | 160.7 | 161.3 | 161.8 | 162.4 | 162.9 | 163.5 | 164.0 | 164.6 | 165.1 | 165.7 | 166.2 |
| **36.0** | 155.6 | 156.2 | 156.7 | 157.3 | 157.8 | 158.4 | 158.9 | 159.5 | 160.1 | 160.6 | 161.2 | 161.7 | 162.3 | 162.8 | 163.4 | 163.9 | 164.5 | 165.0 | 165.6 | 166.1 |

**PHỤ LỤC 7**

**ƯỚC TÍNH CÂN NẶNG NGƯỜI CAO TUỔI NAM GIỚI TỪ CHU VI VÒNG CÁNH TAY**

**VÀ CHU VI VÒNG BẮP CHÂN**

| **Chu vi VCT** | **Chu vi vòng bắp chân** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **25.0** | **25.5** | **33.0** | **33.5** | **34.0** | **34.5** | **35.0** | **35.5** | **36.0** | **36.5** | **37.0** | **37.5** | **38.0** | **38.5** | **39.0** | **39.5** | **40.0** | **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** |
| **20.0** | 35.3 | 36.0 | 46.3 | 47.0 | 47.7 | 48.4 | 49.1 | 49.8 | 50.5 | 51.1 | 51.8 | 52.5 | 53.2 | 53.9 | 54.6 | 55.3 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.5 |
| **20.5** | 36.0 | 36.7 | 47.1 | 47.8 | 48.4 | 49.1 | 49.8 | 50.5 | 51.2 | 51.9 | 52.6 | 53.3 | 54.0 | 54.7 | 55.4 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.8 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.3 |
| **21.0** | 36.8 | 37.5 | 47.8 | 48.5 | 49.2 | 49.9 | 50.6 | 51.3 | 52.0 | 52.7 | 53.3 | 54.0 | 54.7 | 55.4 | 56.1 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 63.0 |
| **21.5** | 37.5 | 38.2 | 48.6 | 49.3 | 50.0 | 50.6 | 51.3 | 52.0 | 52.7 | 53.4 | 54.1 | 54.8 | 55.5 | 56.2 | 56.9 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 61.0 | 61.7 | 62.4 | 63.1 | 63.8 |
| **22.0** | 38.3 | 39.0 | 49.3 | 50.0 | 50.7 | 51.4 | 52.1 | 52.8 | 53.5 | 54.2 | 54.9 | 55.5 | 56.2 | 56.9 | 57.6 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 |
| **22.5** | 39.0 | 39.7 | 50.1 | 50.8 | 51.5 | 52.2 | 52.8 | 53.5 | 54.2 | 54.9 | 55.6 | 56.3 | 57.0 | 57.7 | 58.4 | 59.1 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.6 | 65.3 |
| **23.0** | 39.8 | 40.5 | 50.8 | 51.5 | 52.2 | 52.9 | 53.6 | 54.3 | 55.0 | 55.7 | 56.4 | 57.0 | 57.7 | 58.4 | 59.1 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.6 | 65.3 | 66.0 |
| **23.5** | 40.5 | 41.2 | 51.6 | 52.3 | 53.0 | 53.7 | 54.3 | 55.0 | 55.7 | 56.4 | 57.1 | 57.8 | 58.5 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.7 | 65.4 | 66.1 | 66.8 |
| **24.0** | 41.3 | 42.0 | 52.3 | 53.0 | 53.7 | 54.4 | 55.1 | 55.8 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.6 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 62.0 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.8 | 67.5 |
| **24.5** | 42.0 | 42.7 | 53.1 | 53.8 | 54.5 | 55.2 | 55.9 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.6 | 59.3 | 60.0 | 60.7 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.9 | 67.6 | 68.3 |
| **25.0** | 42.8 | 43.5 | 53.8 | 54.5 | 55.2 | 55.9 | 56.6 | 57.3 | 58.0 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.2 | 64.9 | 65.6 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.3 | 69.0 |
| **25.5** | 43.6 | 44.2 | 54.6 | 55.3 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.5 | 62.2 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.6 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.4 | 69.1 | 69.8 |
| **26.0** | 44.3 | 45.0 | 55.4 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.8 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.7 | 66.4 | 67.1 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 | 70.5 |
| **26.5** | 45.1 | 45.8 | 56.1 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 63.0 | 63.7 | 64.4 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.2 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 | 70.6 | 71.3 |
| **27.0** | 45.8 | 46.5 | 56.9 | 57.6 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 61.0 | 61.7 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.2 | 67.9 | 68.6 | 69.3 | 70.0 | 70.7 | 71.4 | 72.1 |
| **27.5** | 46.6 | 47.3 | 57.6 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 | 65.2 | 65.9 | 66.6 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.0 | 70.7 | 71.4 | 72.1 | 72.8 |
| **28.0** | 47.3 | 48.0 | 58.4 | 59.1 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.6 | 65.3 | 66.0 | 66.7 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.1 | 70.8 | 71.5 | 72.2 | 72.9 | 73.6 |
| **28.5** | 48.1 | 48.8 | 59.1 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.6 | 65.3 | 66.0 | 66.7 | 67.4 | 68.1 | 68.8 | 69.5 | 70.2 | 70.9 | 71.6 | 72.2 | 72.9 | 73.6 | 74.3 |
| **29.0** | 48.8 | 49.5 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.7 | 65.4 | 66.1 | 66.8 | 67.5 | 68.2 | 68.9 | 69.5 | 70.2 | 70.9 | 71.6 | 72.3 | 73.0 | 73.7 | 74.4 | 75.1 |
| **29.5** | 49.6 | 50.3 | 60.6 | 61.3 | 62.0 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.8 | 67.5 | 68.2 | 68.9 | 69.6 | 70.3 | 71.0 | 71.7 | 72.4 | 73.1 | 73.7 | 74.4 | 75.1 | 75.8 |
| **30.0** | 50.3 | 51.0 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.9 | 67.6 | 68.3 | 69.0 | 69.7 | 70.4 | 71.0 | 71.7 | 72.4 | 73.1 | 73.8 | 74.5 | 75.2 | 75.9 | 76.6 |
| **30.5** | 51.1 | 51.8 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.2 | 64.9 | 65.6 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.4 | 69.0 | 69.7 | 70.4 | 71.1 | 71.8 | 72.5 | 73.2 | 73.9 | 74.6 | 75.3 | 75.9 | 76.6 | 77.3 |
| **31.0** | 51.8 | 52.5 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.7 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.4 | 69.1 | 69.8 | 70.5 | 71.2 | 71.9 | 72.6 | 73.2 | 73.9 | 74.6 | 75.3 | 76.0 | 76.7 | 77.4 | 78.1 |
| **31.5** | 52.6 | 53.3 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.7 | 66.4 | 67.1 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 | 70.5 | 71.2 | 71.9 | 72.6 | 73.3 | 74.0 | 74.7 | 75.4 | 76.1 | 76.8 | 77.5 | 78.1 | 78.8 |
| **32.0** | 53.3 | 54.0 | 64.4 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.2 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 | 70.6 | 71.3 | 72.0 | 72.7 | 73.4 | 74.1 | 74.8 | 75.4 | 76.1 | 76.8 | 77.5 | 78.2 | 78.9 | 79.6 |
| **32.5** | 54.1 | 54.8 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.2 | 67.9 | 68.6 | 69.3 | 70.0 | 70.7 | 71.4 | 72.1 | 72.7 | 73.4 | 74.1 | 74.8 | 75.5 | 76.2 | 76.9 | 77.6 | 78.3 | 79.0 | 79.7 | 80.3 |
| **33.0** | 54.9 | 55.5 | 65.9 | 66.6 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.0 | 70.7 | 71.4 | 72.1 | 72.8 | 73.5 | 74.2 | 74.9 | 75.6 | 76.3 | 77.0 | 77.6 | 78.3 | 79.0 | 79.7 | 80.4 | 81.1 |
| **33.5** | 55.6 | 56.3 | 66.7 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.1 | 70.8 | 71.5 | 72.2 | 72.9 | 73.6 | 74.3 | 74.9 | 75.6 | 76.3 | 77.0 | 77.7 | 78.4 | 79.1 | 79.8 | 80.5 | 81.2 | 81.8 |
| **34.0** | 56.4 | 57.1 | 67.4 | 68.1 | 68.8 | 69.5 | 70.2 | 70.9 | 71.6 | 72.2 | 72.9 | 73.6 | 74.3 | 75.0 | 75.7 | 76.4 | 77.1 | 77.8 | 78.5 | 79.1 | 79.8 | 80.5 | 81.2 | 81.9 | 82.6 |

**PHỤ LỤC 8**

**ƯỚC TÍNH CÂN NẶNG NGƯỜI CAO TUỔI NỮ GIỚI TỪ CHU VI VÒNG CÁNH TAY**

**VÀ CHU VI VÒNG BẮP CHÂN**

| **Chu vi VCT** | **Chu vi vòng bắp chân** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **25.0** | **25.5** | **33.0** | **33.5** | **34.0** | **34.5** | **35.0** | **35.5** | **36.0** | **36.5** | **37.0** | **37.5** | **38.0** | **38.5** | **39.0** | **39.5** | **40.0** | **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** | **44.5** | **45.0** |
| **20.0** | 34.0 | 34.7 | 45.0 | 45.7 | 46.4 | 47.1 | 47.7 | 48.4 | 49.1 | 49.8 | 50.5 | 51.2 | 51.9 | 52.5 | 53.2 | 53.9 | 54.6 | 55.3 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.0 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.5 |
| **20.5** | 34.5 | 35.2 | 45.5 | 46.2 | 46.9 | 47.5 | 48.2 | 48.9 | 49.6 | 50.3 | 51.0 | 51.7 | 52.4 | 53.0 | 53.7 | 54.4 | 55.1 | 55.8 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.5 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 62.0 |
| **21.0** | 35.0 | 35.7 | 46.0 | 46.7 | 47.4 | 48.0 | 48.7 | 49.4 | 50.1 | 50.8 | 51.5 | 52.2 | 52.8 | 53.5 | 54.2 | 54.9 | 55.6 | 56.3 | 57.0 | 57.7 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.5 |
| **21.5** | 35.5 | 36.2 | 46.5 | 47.2 | 47.8 | 48.5 | 49.2 | 49.9 | 50.6 | 51.3 | 52.0 | 52.7 | 53.3 | 54.0 | 54.7 | 55.4 | 56.1 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.8 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 63.0 |
| **22.0** | 36.0 | 36.7 | 47.0 | 47.7 | 48.3 | 49.0 | 49.7 | 50.4 | 51.1 | 51.8 | 52.5 | 53.1 | 53.8 | 54.5 | 55.2 | 55.9 | 56.6 | 57.3 | 58.0 | 58.6 | 59.3 | 60.0 | 60.7 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 |
| **22.5** | 36.5 | 37.2 | 47.5 | 48.1 | 48.8 | 49.5 | 50.2 | 50.9 | 51.6 | 52.3 | 53.0 | 53.6 | 54.3 | 55.0 | 55.7 | 56.4 | 57.1 | 57.8 | 58.5 | 59.1 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 63.9 |
| **23.0** | 37.0 | 37.6 | 48.0 | 48.6 | 49.3 | 50.0 | 50.7 | 51.4 | 52.1 | 52.8 | 53.4 | 54.1 | 54.8 | 55.5 | 56.2 | 56.9 | 57.6 | 58.3 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 61.0 | 61.7 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.4 |
| **23.5** | 37.5 | 38.1 | 48.4 | 49.1 | 49.8 | 50.5 | 51.2 | 51.9 | 52.6 | 53.3 | 53.9 | 54.6 | 55.3 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.8 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.5 | 62.2 | 62.9 | 63.6 | 64.2 | 64.9 |
| **24.0** | 37.9 | 38.6 | 48.9 | 49.6 | 50.3 | 51.0 | 51.7 | 52.4 | 53.1 | 53.7 | 54.4 | 55.1 | 55.8 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.6 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 62.0 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.7 | 65.4 |
| **24.5** | 38.4 | 39.1 | 49.4 | 50.1 | 50.8 | 51.5 | 52.2 | 52.9 | 53.6 | 54.2 | 54.9 | 55.6 | 56.3 | 57.0 | 57.7 | 58.4 | 59.1 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.5 | 65.2 | 65.9 |
| **25.0** | 38.9 | 39.6 | 49.9 | 50.6 | 51.3 | 52.0 | 52.7 | 53.4 | 54.0 | 54.7 | 55.4 | 56.1 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 63.0 | 63.7 | 64.4 | 65.0 | 65.7 | 66.4 |
| **25.5** | 39.4 | 40.1 | 50.4 | 51.1 | 51.8 | 52.5 | 53.2 | 53.9 | 54.5 | 55.2 | 55.9 | 56.6 | 57.3 | 58.0 | 58.7 | 59.4 | 60.0 | 60.7 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.2 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.9 |
| **26.0** | 39.9 | 40.6 | 50.9 | 51.6 | 52.3 | 53.0 | 53.7 | 54.3 | 55.0 | 55.7 | 56.4 | 57.1 | 57.8 | 58.5 | 59.2 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.7 | 65.3 | 66.0 | 66.7 | 67.4 |
| **26.5** | 40.4 | 41.1 | 51.4 | 52.1 | 52.8 | 53.5 | 54.2 | 54.8 | 55.5 | 56.2 | 56.9 | 57.6 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.3 | 61.0 | 61.7 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.2 | 67.9 |
| **27.0** | 40.9 | 41.6 | 51.9 | 52.6 | 53.3 | 54.0 | 54.6 | 55.3 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.8 | 59.5 | 60.1 | 60.8 | 61.5 | 62.2 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.6 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.4 |
| **27.5** | 41.4 | 42.1 | 52.4 | 53.1 | 53.8 | 54.5 | 55.1 | 55.8 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.6 | 59.3 | 60.0 | 60.6 | 61.3 | 62.0 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.8 | 65.4 | 66.1 | 66.8 | 67.5 | 68.2 | 68.9 |
| **28.0** | 41.9 | 42.6 | 52.9 | 53.6 | 54.3 | 54.9 | 55.6 | 56.3 | 57.0 | 57.7 | 58.4 | 59.1 | 59.8 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.6 | 65.3 | 65.9 | 66.6 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 |
| **28.5** | 42.4 | 43.1 | 53.4 | 54.1 | 54.8 | 55.4 | 56.1 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 63.0 | 63.7 | 64.4 | 65.1 | 65.7 | 66.4 | 67.1 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 |
| **29.0** | 42.9 | 43.6 | 53.9 | 54.6 | 55.2 | 55.9 | 56.6 | 57.3 | 58.0 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.7 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.2 | 64.9 | 65.6 | 66.2 | 66.9 | 67.6 | 68.3 | 69.0 | 69.7 | 70.4 |
| **29.5** | 43.4 | 44.1 | 54.4 | 55.1 | 55.7 | 56.4 | 57.1 | 57.8 | 58.5 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.2 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.7 | 65.4 | 66.0 | 66.7 | 67.4 | 68.1 | 68.8 | 69.5 | 70.2 | 70.9 |
| **30.0** | 43.9 | 44.6 | 54.9 | 55.5 | 56.2 | 56.9 | 57.6 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.4 | 61.0 | 61.7 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 | 65.2 | 65.9 | 66.5 | 67.2 | 67.9 | 68.6 | 69.3 | 70.0 | 70.7 | 71.4 |
| **30.5** | 44.4 | 45.1 | 55.4 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.8 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.5 | 62.2 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.7 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.4 | 69.1 | 69.8 | 70.5 | 71.2 | 71.8 |
| **31.0** | 44.9 | 45.5 | 55.8 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.6 | 59.3 | 60.0 | 60.7 | 61.3 | 62.0 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.8 | 67.5 | 68.2 | 68.9 | 69.6 | 70.3 | 71.0 | 71.7 | 72.3 |
| **31.5** | 45.4 | 46.0 | 56.3 | 57.0 | 57.7 | 58.4 | 59.1 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.8 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.6 | 65.3 | 66.0 | 66.6 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.1 | 70.8 | 71.5 | 72.1 | 72.8 |
| **32.0** | 45.8 | 46.5 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 61.0 | 61.6 | 62.3 | 63.0 | 63.7 | 64.4 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.1 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 | 70.6 | 71.3 | 72.0 | 72.6 | 73.3 |
| **32.5** | 46.3 | 47.0 | 57.3 | 58.0 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.5 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.2 | 64.9 | 65.6 | 66.3 | 66.9 | 67.6 | 68.3 | 69.0 | 69.7 | 70.4 | 71.1 | 71.8 | 72.4 | 73.1 | 73.8 |
| **33.0** | 46.8 | 47.5 | 57.8 | 58.5 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.7 | 65.4 | 66.1 | 66.8 | 67.4 | 68.1 | 68.8 | 69.5 | 70.2 | 70.9 | 71.6 | 72.3 | 72.9 | 73.6 | 74.3 |
| **33.5** | 47.3 | 48.0 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 | 65.2 | 65.9 | 66.6 | 67.2 | 67.9 | 68.6 | 69.3 | 70.0 | 70.7 | 71.4 | 72.1 | 72.7 | 73.4 | 74.1 | 74.8 |
| **34.0** | 47.8 | 48.5 | 58.8 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.2 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.7 | 66.4 | 67.1 | 67.7 | 68.4 | 69.1 | 69.8 | 70.5 | 71.2 | 71.9 | 72.6 | 73.2 | 73.9 | 74.6 | 75.3 |
| **34.5** | 48.3 | 49.0 | 59.3 | 60.0 | 60.7 | 61.4 | 62.1 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.9 | 67.5 | 68.2 | 68.9 | 69.6 | 70.3 | 71.0 | 71.7 | 72.4 | 73.0 | 73.7 | 74.4 | 75.1 | 75.8 |
| **35.0** | 48.8 | 49.5 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.9 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.6 | 65.3 | 66.0 | 66.7 | 67.4 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.1 | 70.8 | 71.5 | 72.2 | 72.9 | 73.5 | 74.2 | 74.9 | 75.6 | 76.3 |

**PHỤ LỤC 9**

**QUY TRÌNH KỸ THUẬT**

**XÁC ĐỊNH CHIỀU CAO CHO NGƯỜI BỆNH CAO TUỔI**

**BẰNG CÔNG THỨC ƯỚC TÍNH**

**QUY TRÌNH KỸ THUẬT**

**XÁC ĐỊNH CHIỀU CAO CHO NGƯỜI BỆNH CAO TUỔI**

**BẰNG CÔNG THỨC ƯỚC TÍNH**

**Mã số: NIN.G.07.08**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bản số | : |  |
| Người giữ | : |  |

**Phản biện:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Biên soạn** | **Soát xét** | **Người phê duyệt** |
| **Họ tên** |  |  |  |
| **Ký tên** |  |  |  |
| **Ngày** | …/…/2023 | …/…/2023 | …./…/2023 |

**THEO DÕI SOÁT XÉT TÀI LIỆU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lần soát xét** | **Vị trí** | **Nội dung soát xét** | **Ngày soát xét** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**I. MỤC ĐÍCH**

Quy trình này nhằm hướng dẫn ước tính chiều cao của người ≥ 60 tuổi trong trường hợp không thể hoặc khó đo được chiều cao theo các quy trình thông thường.

**II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI ÁP DỤNG**

**2.1. Đối tượng**

Người ≥ 60 tuổi không thể hoặc khó đo được chiều cao theo các quy trình thông thường.

**2.2. Phạm vi áp dụng**

Áp dụng tại các Khoa Khám tư vấn của Viện Dinh dưỡng và các địa điểm mà cán bộ của Viện Dinh dưỡng thực hiện chuyên môn.

**III. CƠ SỞ PHÁP LÝ**

* Thông tư số 18/2020/TT-BYT ngày 12/11/2020 của Bộ Y tế quy định về hoạt động dinh dưỡng trong bệnh viện;
* Quyết định số 2538/QĐ-BYT ngày 15 tháng 6 năm 2023 của Bộ Y tế về việc Ban hành Danh mục chuyên môn kỹ thuật trong khám bệnh, chữa bệnh
* Quyết định số 05/QĐ-VDD ngày 04 tháng 1 năm 2016 quy định chức năng, nhiệm vụ các đơn vị thuộc Viện Dinh dưỡng.

**IV. CHUẨN BỊ**

**3.1. Nhân lực**

* Cán bộ y tế đã được đào tạo thành thạo về quy trình kỹ thuật đo chiều dài xương cánh tay, chiều cao đầu gối: 01 cán bộ
* Người trợ giúp: 01 cán bộ

**3.2. Vật tư, Trang thiết bị**

**3.2.1. Vật tư cố định**

* Ghế ngồi: 1 chiếc
* Giường nằm: 1 chiếc
* Thước đo: thước đo cứng, với độ chính xác 0,1 cm, chiều dài đo tối đa 60cm.

**3.2.2. Vật tư tiêu hao: ước tính trên 1 ca đo**

* Giấy A4: 2 tờ
* Bút viết: 2 cái
* Cồn sát khuẩn tay nhanh: 1 chai
* Khẩu trang y tế: 2 cái
* Găng tay: 2 đôi

**V. TỪNG BƯỚC THỰC HIỆN QUY TRÌNH**

1. **NGUYÊN LÝ**

* Chiều cao của cơ thể ước tính dựa vào tuổi, chiều cao đầu gối và chiều dài xương cánh tay.
* Ứng dụng: Sử dụng kết quả ước tính trong xác định nhu cầu dinh dưỡng, đưa ra giải pháp can thiệp dinh dưỡng và theo dõi tiến triển can thiệp dinh dưỡng.

1. **THỰC HIỆN QUY TRÌNH KỸ THUẬT**

**2.1. Chuẩn bị trước đo**

* Chuẩn bị dụng cụ: thước dây, mẫu phiếu ghi kết quả, bút viết.
* Địa điểm đo: Nơi kín gió, đủ ánh sáng, đủ ấm khi thời tiết lạnh.
* Chuẩn bị người được đo: Cần giải thích cho người bệnh về kỹ thuật sẽ thực hiện, người được đo cần mặc trang phục phù hợp (quần rộng, co dãn để có thể có thể kéo vén lên được để bộc lộ toàn bộ đầu gối). Trong trường hợp người bệnh có vấn đề về nhận thức hoặc giao tiếp thì giải thích cho người nhà hoặc người chăm sóc.

**2.2. Tiến hành đo**

***2.2.1. Đo chiều dài xương cánh tay***

Người đo từng bước thực hiện như sau:

* Cánh tay của đối tượng được đặt cánh tay vuông góc với khuỷu tay và song song với trục cơ thể.
* Xác định mỏm cùng vai của xương cánh tay và mỏm khuỷu
* Đặt thước nối 2 điểm này và ghi kết quả theo cm với một số lẻ.

A diagram of a person's body

Description automatically generated

Mỏm khuỷu

Xương cánh tay

Mỏm cùng vai xương cánh tay

Hình 1. Xác định vị trí giải phẫu và đo chiều dài xương cánh tay

***2.2.2. Đo chiều cao đầu gối***

Người đo từng bước thực hiện như sau:

- Đo tư thế ngồi: Đối tượng ngồi trên ghế với đùi của chân không thuận vuông góc với cẳng chân và song song với mặt đất, bàn chân đặt áp sát vào mặt đất (Hình 2A).

- Đo tư thế nằm: Đối tượng nằm ngửa, chân chống trên mặt giường, gót chân đặt xuống mặt giường sao cho cẳng chân vuông góc với xương đùi (Hình 2B)

- Xác định bờ trên của xương bánh chè

- Đặt thước song song với cẳng chân, đi qua lồi cầu ngoài của xương chày và mắt cá ngoài; đầu dưới thước chạm sát mặt đất (Hình 2).

- Kéo thước từ trên xuống sao cho chạm vào bờ trên xương bánh chè. Ghi kết quả theo cm với một số lẻ.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1. Đo tư thế ngồi | 1. Đo tư thế nằm |

Hình 2. Đo chiều cao đầu gối

**2.3. Ước tính chiều cao**

*2.3.1. Ước tính bằng áp dụng công thức*

- Sử dụng kết quả đo chiều dài xương cánh tay và chiều cao đầu gối, áp dụng vào một trong số các công thức sau:

Nam giới:

Chiều cao ước tính (cm) = - 0,188 x Tuổi + 1,440 x CĐG (cm) + 106,816

Trong trường hợp không nhớ chính xác số tuổi thì áp dụng công thức:

Chiều cao ước tính (cm) = 1,529 x CĐG (cm) + 88,201 ()

Nữ giới:

Chiều cao ước tính (cm) = - 0,259 x Tuổi + 1,103 x CĐG (cm) + 120,292

Trong trường hợp không nhớ chính xác số tuổi thì áp dụng công thức:

Chiều cao ước tính (cm) = 0,410 x DCT (cm) + 0,928 x CĐG (cm) + 97,162 hoặc:

Chiều cao ước tính (cm) = 0,657 x DCT (cm) + 130,322

Trong đó: DCT: chiều dài xương cánh tay; CĐG: chiều cao đầu gối

- Ghi kết quả ước tính vào phiếu ghi kết quả

***2.3.2. Ước tính bằng bảng tra***

- Làm tròn các kết quả đo tới mức chính xác 0,5cm (làm tròn xuống 0 cm nếu kết quả đo có số lẻ < 2,5mm và làm tròn lên 0,5cm nếu kết quả đo có số lẻ ≥ 2,5-5,0 mm)

- Hướng dẫn cách tra bảng: Tra cứu kết quả theo Bảng ước tính chiều cao (Phụ lục 1 với nam và Phụ lục 2 hoặc 3 với nữ).

- Ghi kết quả ước tính vào phiếu ghi kết quả

**VII. Các sự cố có thể xảy ra và cách khắc phục**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tình huống** | **Cách khắc phục** |
| Đối tượng mặc áo, quần khó bộc lộ vị trí đo | Đưa đối tượng vào phòng, đảm bảo kín gió và đủ ấm khi trời lạnh. |
| Đối tượng không hợp tác đo | + Giải thích với đối tượng và người chăm sóc về mục đích và ưu điểm của việc ước tính  + Trao đổi, thảo luận để đảm bảo việc thực hiện ước tính không gây khó chịu và ảnh hưởng tới kế hoạch cá nhân của đối tượng. |
| Người bệnh mắc các bệnh truyền nhiễm | Người đo tuân thủ đeo găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ hoặc các trang thiết bị phòng hộ khác tùy thuộc tình trạng của người bệnh. |
| Cán bộ thực hiện phép đo không tuân thủ yêu cầu kỹ thuật | - Đào tạo thực hành kỹ thuật  - Giám sát thực hiện  - Hỗ trợ thực hành |

**VIII. TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. CDC. National health and nutrition examination survey (NHANES)- Anthropometry procedures manual. 2009.
2. World Health Organization technical report series. Physical status: the use of and interpretation of anthropometry. 1995.
3. Hwang IC, Kim KK, Kang HC, Kang DR. Validity of Stature-predicted Equations using Knee Height for Elderly and Mobility Impaired Persons in Koreans. Epidemiol Health. 2009;31:e2009004.

**IX. PHỤ LỤC**

**PHỤ LỤC 1**

**ƯỚC TÍNH CHIỀU CAO NGƯỜI CAO TUỔI NAM GIỚI TỪ TUỔI VÀ CHIỀU CAO ĐẦU GỐI**

| **Tuổi** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **39.0** | **39.5** | **40.0** | **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** | **44.5** | **45.0** | **45.5** | **46.0** | **46.5** | **47.0** | **47.5** | **48.0** | **48.5** | **49.0** | **49.5** | **50.0** | **50.5** | **51.0** | **51.5** | **52.0** |
| **60** | 151.7 | 152.4 | 153.1 | 153.9 | 154.6 | 155.3 | 156.0 | 156.7 | 157.5 | 158.2 | 158.9 | 159.6 | 160.3 | 161.1 | 161.8 | 162.5 | 163.2 | 163.9 | 164.7 | 165.4 | 166.1 | 166.8 | 167.5 | 168.3 | 169.0 | 169.7 | 170.4 |
| **61** | 151.5 | 152.2 | 152.9 | 153.7 | 154.4 | 155.1 | 155.8 | 156.5 | 157.3 | 158.0 | 158.7 | 159.4 | 160.1 | 160.9 | 161.6 | 162.3 | 163.0 | 163.7 | 164.5 | 165.2 | 165.9 | 166.6 | 167.3 | 168.1 | 168.8 | 169.5 | 170.2 |
| **62** | 151.3 | 152.0 | 152.8 | 153.5 | 154.2 | 154.9 | 155.6 | 156.4 | 157.1 | 157.8 | 158.5 | 159.2 | 160.0 | 160.7 | 161.4 | 162.1 | 162.8 | 163.6 | 164.3 | 165.0 | 165.7 | 166.4 | 167.2 | 167.9 | 168.6 | 169.3 | 170.0 |
| **63** | 151.1 | 151.9 | 152.6 | 153.3 | 154.0 | 154.7 | 155.5 | 156.2 | 156.9 | 157.6 | 158.3 | 159.1 | 159.8 | 160.5 | 161.2 | 161.9 | 162.7 | 163.4 | 164.1 | 164.8 | 165.5 | 166.3 | 167.0 | 167.7 | 168.4 | 169.1 | 169.9 |
| **64** | 150.9 | 151.7 | 152.4 | 153.1 | 153.8 | 154.5 | 155.3 | 156.0 | 156.7 | 157.4 | 158.1 | 158.9 | 159.6 | 160.3 | 161.0 | 161.7 | 162.5 | 163.2 | 163.9 | 164.6 | 165.3 | 166.1 | 166.8 | 167.5 | 168.2 | 168.9 | 169.7 |
| **65** | 150.8 | 151.5 | 152.2 | 152.9 | 153.6 | 154.4 | 155.1 | 155.8 | 156.5 | 157.2 | 158.0 | 158.7 | 159.4 | 160.1 | 160.8 | 161.6 | 162.3 | 163.0 | 163.7 | 164.4 | 165.2 | 165.9 | 166.6 | 167.3 | 168.0 | 168.8 | 169.5 |
| **66** | 150.6 | 151.3 | 152.0 | 152.7 | 153.4 | 154.2 | 154.9 | 155.6 | 156.3 | 157.0 | 157.8 | 158.5 | 159.2 | 159.9 | 160.6 | 161.4 | 162.1 | 162.8 | 163.5 | 164.2 | 165.0 | 165.7 | 166.4 | 167.1 | 167.8 | 168.6 | 169.3 |
| **67** | 150.4 | 151.1 | 151.8 | 152.5 | 153.3 | 154.0 | 154.7 | 155.4 | 156.1 | 156.9 | 157.6 | 158.3 | 159.0 | 159.7 | 160.5 | 161.2 | 161.9 | 162.6 | 163.3 | 164.1 | 164.8 | 165.5 | 166.2 | 166.9 | 167.7 | 168.4 | 169.1 |
| **68** | 150.2 | 150.9 | 151.6 | 152.4 | 153.1 | 153.8 | 154.5 | 155.2 | 156.0 | 156.7 | 157.4 | 158.1 | 158.8 | 159.6 | 160.3 | 161.0 | 161.7 | 162.4 | 163.2 | 163.9 | 164.6 | 165.3 | 166.0 | 166.8 | 167.5 | 168.2 | 168.9 |
| **69** | 150.0 | 150.7 | 151.4 | 152.2 | 152.9 | 153.6 | 154.3 | 155.0 | 155.8 | 156.5 | 157.2 | 157.9 | 158.6 | 159.4 | 160.1 | 160.8 | 161.5 | 162.2 | 163.0 | 163.7 | 164.4 | 165.1 | 165.8 | 166.6 | 167.3 | 168.0 | 168.7 |
| **70** | 149.8 | 150.5 | 151.3 | 152.0 | 152.7 | 153.4 | 154.1 | 154.9 | 155.6 | 156.3 | 157.0 | 157.7 | 158.5 | 159.2 | 159.9 | 160.6 | 161.3 | 162.1 | 162.8 | 163.5 | 164.2 | 164.9 | 165.7 | 166.4 | 167.1 | 167.8 | 168.5 |
| **71** | 149.6 | 150.3 | 151.1 | 151.8 | 152.5 | 153.2 | 153.9 | 154.7 | 155.4 | 156.1 | 156.8 | 157.5 | 158.3 | 159.0 | 159.7 | 160.4 | 161.1 | 161.9 | 162.6 | 163.3 | 164.0 | 164.7 | 165.5 | 166.2 | 166.9 | 167.6 | 168.3 |
| **72** | 149.4 | 150.2 | 150.9 | 151.6 | 152.3 | 153.0 | 153.8 | 154.5 | 155.2 | 155.9 | 156.6 | 157.4 | 158.1 | 158.8 | 159.5 | 160.2 | 161.0 | 161.7 | 162.4 | 163.1 | 163.8 | 164.6 | 165.3 | 166.0 | 166.7 | 167.4 | 168.2 |
| **73** | 149.3 | 150.0 | 150.7 | 151.4 | 152.1 | 152.9 | 153.6 | 154.3 | 155.0 | 155.7 | 156.5 | 157.2 | 157.9 | 158.6 | 159.3 | 160.1 | 160.8 | 161.5 | 162.2 | 162.9 | 163.7 | 164.4 | 165.1 | 165.8 | 166.5 | 167.3 | 168.0 |
| **74** | 149.1 | 149.8 | 150.5 | 151.2 | 151.9 | 152.7 | 153.4 | 154.1 | 154.8 | 155.5 | 156.3 | 157.0 | 157.7 | 158.4 | 159.1 | 159.9 | 160.6 | 161.3 | 162.0 | 162.7 | 163.5 | 164.2 | 164.9 | 165.6 | 166.3 | 167.1 | 167.8 |
| **75** | 148.9 | 149.6 | 150.3 | 151.0 | 151.8 | 152.5 | 153.2 | 153.9 | 154.6 | 155.4 | 156.1 | 156.8 | 157.5 | 158.2 | 159.0 | 159.7 | 160.4 | 161.1 | 161.8 | 162.6 | 163.3 | 164.0 | 164.7 | 165.4 | 166.2 | 166.9 | 167.6 |
| **76** | 148.7 | 149.4 | 150.1 | 150.8 | 151.6 | 152.3 | 153.0 | 153.7 | 154.4 | 155.2 | 155.9 | 156.6 | 157.3 | 158.0 | 158.8 | 159.5 | 160.2 | 160.9 | 161.6 | 162.4 | 163.1 | 163.8 | 164.5 | 165.2 | 166.0 | 166.7 | 167.4 |
| **77** | 148.5 | 149.2 | 149.9 | 150.7 | 151.4 | 152.1 | 152.8 | 153.5 | 154.3 | 155.0 | 155.7 | 156.4 | 157.1 | 157.9 | 158.6 | 159.3 | 160.0 | 160.7 | 161.5 | 162.2 | 162.9 | 163.6 | 164.3 | 165.1 | 165.8 | 166.5 | 167.2 |
| **78** | 148.3 | 149.0 | 149.8 | 150.5 | 151.2 | 151.9 | 152.6 | 153.4 | 154.1 | 154.8 | 155.5 | 156.2 | 157.0 | 157.7 | 158.4 | 159.1 | 159.8 | 160.6 | 161.3 | 162.0 | 162.7 | 163.4 | 164.2 | 164.9 | 165.6 | 166.3 | 167.0 |
| **79** | 148.1 | 148.8 | 149.6 | 150.3 | 151.0 | 151.7 | 152.4 | 153.2 | 153.9 | 154.6 | 155.3 | 156.0 | 156.8 | 157.5 | 158.2 | 158.9 | 159.6 | 160.4 | 161.1 | 161.8 | 162.5 | 163.2 | 164.0 | 164.7 | 165.4 | 166.1 | 166.8 |
| **80** | 147.9 | 148.7 | 149.4 | 150.1 | 150.8 | 151.5 | 152.3 | 153.0 | 153.7 | 154.4 | 155.1 | 155.9 | 156.6 | 157.3 | 158.0 | 158.7 | 159.5 | 160.2 | 160.9 | 161.6 | 162.3 | 163.1 | 163.8 | 164.5 | 165.2 | 165.9 | 166.7 |
| **81** | 147.7 | 148.5 | 149.2 | 149.9 | 150.6 | 151.3 | 152.1 | 152.8 | 153.5 | 154.2 | 154.9 | 155.7 | 156.4 | 157.1 | 157.8 | 158.5 | 159.3 | 160.0 | 160.7 | 161.4 | 162.1 | 162.9 | 163.6 | 164.3 | 165.0 | 165.7 | 166.5 |
| **82** | 147.6 | 148.3 | 149.0 | 149.7 | 150.4 | 151.2 | 151.9 | 152.6 | 153.3 | 154.0 | 154.8 | 155.5 | 156.2 | 156.9 | 157.6 | 158.4 | 159.1 | 159.8 | 160.5 | 161.2 | 162.0 | 162.7 | 163.4 | 164.1 | 164.8 | 165.6 | 166.3 |
| **83** | 147.4 | 148.1 | 148.8 | 149.5 | 150.3 | 151.0 | 151.7 | 152.4 | 153.1 | 153.9 | 154.6 | 155.3 | 156.0 | 156.7 | 157.5 | 158.2 | 158.9 | 159.6 | 160.3 | 161.1 | 161.8 | 162.5 | 163.2 | 163.9 | 164.7 | 165.4 | 166.1 |
| **84** | 147.2 | 147.9 | 148.6 | 149.3 | 150.1 | 150.8 | 151.5 | 152.2 | 152.9 | 153.7 | 154.4 | 155.1 | 155.8 | 156.5 | 157.3 | 158.0 | 158.7 | 159.4 | 160.1 | 160.9 | 161.6 | 162.3 | 163.0 | 163.7 | 164.5 | 165.2 | 165.9 |
| **85** | 147.0 | 147.7 | 148.4 | 149.2 | 149.9 | 150.6 | 151.3 | 152.0 | 152.8 | 153.5 | 154.2 | 154.9 | 155.6 | 156.4 | 157.1 | 157.8 | 158.5 | 159.2 | 160.0 | 160.7 | 161.4 | 162.1 | 162.8 | 163.6 | 164.3 | 165.0 | 165.7 |
| **86** | 146.8 | 147.5 | 148.2 | 149.0 | 149.7 | 150.4 | 151.1 | 151.8 | 152.6 | 153.3 | 154.0 | 154.7 | 155.4 | 156.2 | 156.9 | 157.6 | 158.3 | 159.0 | 159.8 | 160.5 | 161.2 | 161.9 | 162.6 | 163.4 | 164.1 | 164.8 | 165.5 |
| **87** | 146.6 | 147.3 | 148.1 | 148.8 | 149.5 | 150.2 | 150.9 | 151.7 | 152.4 | 153.1 | 153.8 | 154.5 | 155.3 | 156.0 | 156.7 | 157.4 | 158.1 | 158.9 | 159.6 | 160.3 | 161.0 | 161.7 | 162.5 | 163.2 | 163.9 | 164.6 | 165.3 |
| **88** | 146.4 | 147.2 | 147.9 | 148.6 | 149.3 | 150.0 | 150.8 | 151.5 | 152.2 | 152.9 | 153.6 | 154.4 | 155.1 | 155.8 | 156.5 | 157.2 | 158.0 | 158.7 | 159.4 | 160.1 | 160.8 | 161.6 | 162.3 | 163.0 | 163.7 | 164.4 | 165.2 |
| **89** | 146.2 | 147.0 | 147.7 | 148.4 | 149.1 | 149.8 | 150.6 | 151.3 | 152.0 | 152.7 | 153.4 | 154.2 | 154.9 | 155.6 | 156.3 | 157.0 | 157.8 | 158.5 | 159.2 | 159.9 | 160.6 | 161.4 | 162.1 | 162.8 | 163.5 | 164.2 | 165.0 |
| **90** | 146.1 | 146.8 | 147.5 | 148.2 | 148.9 | 149.7 | 150.4 | 151.1 | 151.8 | 152.5 | 153.3 | 154.0 | 154.7 | 155.4 | 156.1 | 156.9 | 157.6 | 158.3 | 159.0 | 159.7 | 160.5 | 161.2 | 161.9 | 162.6 | 163.3 | 164.1 | 164.8 |
| **91** | 145.9 | 146.6 | 147.3 | 148.0 | 148.7 | 149.5 | 150.2 | 150.9 | 151.6 | 152.3 | 153.1 | 153.8 | 154.5 | 155.2 | 155.9 | 156.7 | 157.4 | 158.1 | 158.8 | 159.5 | 160.3 | 161.0 | 161.7 | 162.4 | 163.1 | 163.9 | 164.6 |
| **92** | 145.7 | 146.4 | 147.1 | 147.8 | 148.6 | 149.3 | 150.0 | 150.7 | 151.4 | 152.2 | 152.9 | 153.6 | 154.3 | 155.0 | 155.8 | 156.5 | 157.2 | 157.9 | 158.6 | 159.4 | 160.1 | 160.8 | 161.5 | 162.2 | 163.0 | 163.7 | 164.4 |
| **93** | 145.5 | 146.2 | 146.9 | 147.7 | 148.4 | 149.1 | 149.8 | 150.5 | 151.3 | 152.0 | 152.7 | 153.4 | 154.1 | 154.9 | 155.6 | 156.3 | 157.0 | 157.7 | 158.5 | 159.2 | 159.9 | 160.6 | 161.3 | 162.1 | 162.8 | 163.5 | 164.2 |
| **94** | 145.3 | 146.0 | 146.7 | 147.5 | 148.2 | 148.9 | 149.6 | 150.3 | 151.1 | 151.8 | 152.5 | 153.2 | 153.9 | 154.7 | 155.4 | 156.1 | 156.8 | 157.5 | 158.3 | 159.0 | 159.7 | 160.4 | 161.1 | 161.9 | 162.6 | 163.3 | 164.0 |

**PHỤ LỤC 2**

**ƯỚC TÍNH CHIỀU CAO NGƯỜI CAO TUỔI NỮ GIỚI TỪ TUỔI VÀ CHIỀU CAO ĐẦU GỐI**

| **Tuổi** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **32.0** | **32.5** | **33.0** | **33.5** | **34.0** | **34.5** | **35.0** | **35.5** | **36.0** | **36.5** | **37.0** | **37.5** | **38.0** | **38.5** | **39.0** | **39.5** | **40.0** |
| **60** | 140.0 | 140.6 | 141.2 | 141.7 | 142.3 | 142.8 | 143.4 | 143.9 | 144.5 | 145.0 | 145.6 | 146.1 | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 |
| **61** | 139.8 | 140.3 | 140.9 | 141.4 | 142.0 | 142.5 | 143.1 | 143.6 | 144.2 | 144.8 | 145.3 | 145.9 | 146.4 | 147.0 | 147.5 | 148.1 | 148.6 |
| **62** | 139.5 | 140.1 | 140.6 | 141.2 | 141.7 | 142.3 | 142.8 | 143.4 | 143.9 | 144.5 | 145.0 | 145.6 | 146.1 | 146.7 | 147.3 | 147.8 | 148.4 |
| **63** | 139.3 | 139.8 | 140.4 | 140.9 | 141.5 | 142.0 | 142.6 | 143.1 | 143.7 | 144.2 | 144.8 | 145.3 | 145.9 | 146.4 | 147.0 | 147.5 | 148.1 |
| **64** | 139.0 | 139.6 | 140.1 | 140.7 | 141.2 | 141.8 | 142.3 | 142.9 | 143.4 | 144.0 | 144.5 | 145.1 | 145.6 | 146.2 | 146.7 | 147.3 | 147.8 |
| **65** | 138.8 | 139.3 | 139.9 | 140.4 | 141.0 | 141.5 | 142.1 | 142.6 | 143.2 | 143.7 | 144.3 | 144.8 | 145.4 | 145.9 | 146.5 | 147.0 | 147.6 |
| **66** | 138.5 | 139.0 | 139.6 | 140.1 | 140.7 | 141.3 | 141.8 | 142.4 | 142.9 | 143.5 | 144.0 | 144.6 | 145.1 | 145.7 | 146.2 | 146.8 | 147.3 |
| **67** | 138.2 | 138.8 | 139.3 | 139.9 | 140.4 | 141.0 | 141.5 | 142.1 | 142.6 | 143.2 | 143.8 | 144.3 | 144.9 | 145.4 | 146.0 | 146.5 | 147.1 |
| **68** | 138.0 | 138.5 | 139.1 | 139.6 | 140.2 | 140.7 | 141.3 | 141.8 | 142.4 | 142.9 | 143.5 | 144.0 | 144.6 | 145.1 | 145.7 | 146.2 | 146.8 |
| **69** | 137.7 | 138.3 | 138.8 | 139.4 | 139.9 | 140.5 | 141.0 | 141.6 | 142.1 | 142.7 | 143.2 | 143.8 | 144.3 | 144.9 | 145.4 | 146.0 | 146.5 |
| **70** | 137.5 | 138.0 | 138.6 | 139.1 | 139.7 | 140.2 | 140.8 | 141.3 | 141.9 | 142.4 | 143.0 | 143.5 | 144.1 | 144.6 | 145.2 | 145.7 | 146.3 |
| **71** | 137.2 | 137.8 | 138.3 | 138.9 | 139.4 | 140.0 | 140.5 | 141.1 | 141.6 | 142.2 | 142.7 | 143.3 | 143.8 | 144.4 | 144.9 | 145.5 | 146.0 |
| **72** | 136.9 | 137.5 | 138.0 | 138.6 | 139.1 | 139.7 | 140.2 | 140.8 | 141.4 | 141.9 | 142.5 | 143.0 | 143.6 | 144.1 | 144.7 | 145.2 | 145.8 |
| **73** | 136.7 | 137.2 | 137.8 | 138.3 | 138.9 | 139.4 | 140.0 | 140.5 | 141.1 | 141.6 | 142.2 | 142.7 | 143.3 | 143.9 | 144.4 | 145.0 | 145.5 |
| **74** | 136.4 | 137.0 | 137.5 | 138.1 | 138.6 | 139.2 | 139.7 | 140.3 | 140.8 | 141.4 | 141.9 | 142.5 | 143.0 | 143.6 | 144.1 | 144.7 | 145.2 |
| **75** | 136.2 | 136.7 | 137.3 | 137.8 | 138.4 | 138.9 | 139.5 | 140.0 | 140.6 | 141.1 | 141.7 | 142.2 | 142.8 | 143.3 | 143.9 | 144.4 | 145.0 |
| **76** | 135.9 | 136.5 | 137.0 | 137.6 | 138.1 | 138.7 | 139.2 | 139.8 | 140.3 | 140.9 | 141.4 | 142.0 | 142.5 | 143.1 | 143.6 | 144.2 | 144.7 |
| **77** | 135.6 | 136.2 | 136.7 | 137.3 | 137.9 | 138.4 | 139.0 | 139.5 | 140.1 | 140.6 | 141.2 | 141.7 | 142.3 | 142.8 | 143.4 | 143.9 | 144.5 |
| **78** | 135.4 | 135.9 | 136.5 | 137.0 | 137.6 | 138.1 | 138.7 | 139.2 | 139.8 | 140.3 | 140.9 | 141.5 | 142.0 | 142.6 | 143.1 | 143.7 | 144.2 |
| **79** | 135.1 | 135.7 | 136.2 | 136.8 | 137.3 | 137.9 | 138.4 | 139.0 | 139.5 | 140.1 | 140.6 | 141.2 | 141.7 | 142.3 | 142.8 | 143.4 | 144.0 |
| **80** | 134.9 | 135.4 | 136.0 | 136.5 | 137.1 | 137.6 | 138.2 | 138.7 | 139.3 | 139.8 | 140.4 | 140.9 | 141.5 | 142.0 | 142.6 | 143.1 | 143.7 |
| **81** | 134.6 | 135.2 | 135.7 | 136.3 | 136.8 | 137.4 | 137.9 | 138.5 | 139.0 | 139.6 | 140.1 | 140.7 | 141.2 | 141.8 | 142.3 | 142.9 | 143.4 |
| **82** | 134.4 | 134.9 | 135.5 | 136.0 | 136.6 | 137.1 | 137.7 | 138.2 | 138.8 | 139.3 | 139.9 | 140.4 | 141.0 | 141.5 | 142.1 | 142.6 | 143.2 |
| **83** | 134.1 | 134.6 | 135.2 | 135.7 | 136.3 | 136.8 | 137.4 | 138.0 | 138.5 | 139.1 | 139.6 | 140.2 | 140.7 | 141.3 | 141.8 | 142.4 | 142.9 |
| **84** | 133.8 | 134.4 | 134.9 | 135.5 | 136.0 | 136.6 | 137.1 | 137.7 | 138.2 | 138.8 | 139.3 | 139.9 | 140.5 | 141.0 | 141.6 | 142.1 | 142.7 |
| **85** | 133.6 | 134.1 | 134.7 | 135.2 | 135.8 | 136.3 | 136.9 | 137.4 | 138.0 | 138.5 | 139.1 | 139.6 | 140.2 | 140.7 | 141.3 | 141.8 | 142.4 |
| **86** | 133.3 | 133.9 | 134.4 | 135.0 | 135.5 | 136.1 | 136.6 | 137.2 | 137.7 | 138.3 | 138.8 | 139.4 | 139.9 | 140.5 | 141.0 | 141.6 | 142.1 |
| **87** | 133.1 | 133.6 | 134.2 | 134.7 | 135.3 | 135.8 | 136.4 | 136.9 | 137.5 | 138.0 | 138.6 | 139.1 | 139.7 | 140.2 | 140.8 | 141.3 | 141.9 |
| **88** | 132.8 | 133.3 | 133.9 | 134.5 | 135.0 | 135.6 | 136.1 | 136.7 | 137.2 | 137.8 | 138.3 | 138.9 | 139.4 | 140.0 | 140.5 | 141.1 | 141.6 |
| **89** | 132.5 | 133.1 | 133.6 | 134.2 | 134.7 | 135.3 | 135.8 | 136.4 | 136.9 | 137.5 | 138.1 | 138.6 | 139.2 | 139.7 | 140.3 | 140.8 | 141.4 |
| **90** | 132.3 | 132.8 | 133.4 | 133.9 | 134.5 | 135.0 | 135.6 | 136.1 | 136.7 | 137.2 | 137.8 | 138.3 | 138.9 | 139.4 | 140.0 | 140.6 | 141.1 |
| **91** | 132.0 | 132.6 | 133.1 | 133.7 | 134.2 | 134.8 | 135.3 | 135.9 | 136.4 | 137.0 | 137.5 | 138.1 | 138.6 | 139.2 | 139.7 | 140.3 | 140.8 |
| **92** | 131.8 | 132.3 | 132.9 | 133.4 | 134.0 | 134.5 | 135.1 | 135.6 | 136.2 | 136.7 | 137.3 | 137.8 | 138.4 | 138.9 | 139.5 | 140.0 | 140.6 |
| **93** | 131.5 | 132.1 | 132.6 | 133.2 | 133.7 | 134.3 | 134.8 | 135.4 | 135.9 | 136.5 | 137.0 | 137.6 | 138.1 | 138.7 | 139.2 | 139.8 | 140.3 |
| **94** | 131.2 | 131.8 | 132.3 | 132.9 | 133.4 | 134.0 | 134.6 | 135.1 | 135.7 | 136.2 | 136.8 | 137.3 | 137.9 | 138.4 | 139.0 | 139.5 | 140.1 |
| **95** | 131.0 | 131.5 | 132.1 | 132.6 | 133.2 | 133.7 | 134.3 | 134.8 | 135.4 | 135.9 | 136.5 | 137.0 | 137.6 | 138.2 | 138.7 | 139.3 | 139.8 |
| **96** | 130.7 | 131.3 | 131.8 | 132.4 | 132.9 | 133.5 | 134.0 | 134.6 | 135.1 | 135.7 | 136.2 | 136.8 | 137.3 | 137.9 | 138.4 | 139.0 | 139.5 |

| **Tuổi** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** | **44.5** | **45.0** | **45.5** | **46.0** | **46.5** | **47.0** | **47.5** | **48.0** | **48.5** | **49.0** | **49.5** | **50.0** |
| **60** | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.8 | 154.4 | 154.9 | 155.5 | 156.0 | 156.6 | 157.1 | 157.7 | 158.2 | 158.8 | 159.4 | 159.9 |
| **61** | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 | 155.8 | 156.3 | 156.9 | 157.4 | 158.0 | 158.5 | 159.1 | 159.6 |
| **62** | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 | 151.1 | 151.7 | 152.2 | 152.8 | 153.3 | 153.9 | 154.4 | 155.0 | 155.5 | 156.1 | 156.6 | 157.2 | 157.7 | 158.3 | 158.8 | 159.4 |
| **63** | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.6 | 154.2 | 154.7 | 155.3 | 155.8 | 156.4 | 156.9 | 157.5 | 158.0 | 158.6 | 159.1 |
| **64** | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 | 151.1 | 151.7 | 152.2 | 152.8 | 153.4 | 153.9 | 154.5 | 155.0 | 155.6 | 156.1 | 156.7 | 157.2 | 157.8 | 158.3 | 158.9 |
| **65** | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.6 | 154.2 | 154.7 | 155.3 | 155.8 | 156.4 | 157.0 | 157.5 | 158.1 | 158.6 |
| **66** | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 153.9 | 154.5 | 155.0 | 155.6 | 156.1 | 156.7 | 157.2 | 157.8 | 158.3 |
| **67** | 147.6 | 148.2 | 148.7 | 149.3 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 | 154.2 | 154.8 | 155.3 | 155.9 | 156.4 | 157.0 | 157.5 | 158.1 |
| **68** | 147.4 | 147.9 | 148.5 | 149.0 | 149.6 | 150.1 | 150.7 | 151.2 | 151.8 | 152.3 | 152.9 | 153.4 | 154.0 | 154.5 | 155.1 | 155.6 | 156.2 | 156.7 | 157.3 | 157.8 |
| **69** | 147.1 | 147.6 | 148.2 | 148.7 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.6 | 153.2 | 153.7 | 154.3 | 154.8 | 155.4 | 155.9 | 156.5 | 157.0 | 157.6 |
| **70** | 146.8 | 147.4 | 147.9 | 148.5 | 149.0 | 149.6 | 150.1 | 150.7 | 151.2 | 151.8 | 152.3 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.1 | 155.7 | 156.2 | 156.8 | 157.3 |
| **71** | 146.6 | 147.1 | 147.7 | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.6 | 153.2 | 153.7 | 154.3 | 154.8 | 155.4 | 156.0 | 156.5 | 157.1 |
| **72** | 146.3 | 146.9 | 147.4 | 148.0 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.1 | 155.7 | 156.2 | 156.8 |
| **73** | 146.1 | 146.6 | 147.2 | 147.7 | 148.3 | 148.8 | 149.4 | 149.9 | 150.5 | 151.0 | 151.6 | 152.1 | 152.7 | 153.2 | 153.8 | 154.3 | 154.9 | 155.4 | 156.0 | 156.5 |
| **74** | 145.8 | 146.3 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.2 | 150.8 | 151.3 | 151.9 | 152.4 | 153.0 | 153.5 | 154.1 | 154.6 | 155.2 | 155.7 | 156.3 |
| **75** | 145.5 | 146.1 | 146.6 | 147.2 | 147.7 | 148.3 | 148.8 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.8 | 154.4 | 154.9 | 155.5 | 156.0 |
| **76** | 145.3 | 145.8 | 146.4 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.2 | 150.8 | 151.3 | 151.9 | 152.4 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 | 155.8 |
| **77** | 145.0 | 145.6 | 146.1 | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.8 | 154.4 | 154.9 | 155.5 |
| **78** | 144.8 | 145.3 | 145.9 | 146.4 | 147.0 | 147.5 | 148.1 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 |
| **79** | 144.5 | 145.1 | 145.6 | 146.2 | 146.7 | 147.3 | 147.8 | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 | 151.1 | 151.7 | 152.2 | 152.8 | 153.3 | 153.9 | 154.4 | 155.0 |
| **80** | 144.2 | 144.8 | 145.3 | 145.9 | 146.4 | 147.0 | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.6 | 154.2 | 154.7 |
| **81** | 144.0 | 144.5 | 145.1 | 145.6 | 146.2 | 146.7 | 147.3 | 147.8 | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 153.9 | 154.5 |
| **82** | 143.7 | 144.3 | 144.8 | 145.4 | 145.9 | 146.5 | 147.0 | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.7 | 154.2 |
| **83** | 143.5 | 144.0 | 144.6 | 145.1 | 145.7 | 146.2 | 146.8 | 147.3 | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 153.9 |
| **84** | 143.2 | 143.8 | 144.3 | 144.9 | 145.4 | 146.0 | 146.5 | 147.1 | 147.6 | 148.2 | 148.7 | 149.3 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 |
| **85** | 142.9 | 143.5 | 144.1 | 144.6 | 145.2 | 145.7 | 146.3 | 146.8 | 147.4 | 147.9 | 148.5 | 149.0 | 149.6 | 150.1 | 150.7 | 151.2 | 151.8 | 152.3 | 152.9 | 153.4 |
| **86** | 142.7 | 143.2 | 143.8 | 144.3 | 144.9 | 145.4 | 146.0 | 146.6 | 147.1 | 147.7 | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.6 | 153.2 |
| **87** | 142.4 | 143.0 | 143.5 | 144.1 | 144.6 | 145.2 | 145.7 | 146.3 | 146.8 | 147.4 | 147.9 | 148.5 | 149.0 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 |
| **88** | 142.2 | 142.7 | 143.3 | 143.8 | 144.4 | 144.9 | 145.5 | 146.0 | 146.6 | 147.1 | 147.7 | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.7 |
| **89** | 141.9 | 142.5 | 143.0 | 143.6 | 144.1 | 144.7 | 145.2 | 145.8 | 146.3 | 146.9 | 147.4 | 148.0 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 |
| **90** | 141.7 | 142.2 | 142.8 | 143.3 | 143.9 | 144.4 | 145.0 | 145.5 | 146.1 | 146.6 | 147.2 | 147.7 | 148.3 | 148.8 | 149.4 | 149.9 | 150.5 | 151.0 | 151.6 | 152.1 |
| **91** | 141.4 | 141.9 | 142.5 | 143.0 | 143.6 | 144.2 | 144.7 | 145.3 | 145.8 | 146.4 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.2 | 150.8 | 151.3 | 151.9 |
| **92** | 141.1 | 141.7 | 142.2 | 142.8 | 143.3 | 143.9 | 144.4 | 145.0 | 145.5 | 146.1 | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 |
| **93** | 140.9 | 141.4 | 142.0 | 142.5 | 143.1 | 143.6 | 144.2 | 144.7 | 145.3 | 145.8 | 146.4 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 |
| **94** | 140.6 | 141.2 | 141.7 | 142.3 | 142.8 | 143.4 | 143.9 | 144.5 | 145.0 | 145.6 | 146.1 | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 |
| **95** | 140.4 | 140.9 | 141.5 | 142.0 | 142.6 | 143.1 | 143.7 | 144.2 | 144.8 | 145.3 | 145.9 | 146.4 | 147.0 | 147.5 | 148.1 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 |
| **96** | 140.1 | 140.7 | 141.2 | 141.8 | 142.3 | 142.9 | 143.4 | 144.0 | 144.5 | 145.1 | 145.6 | 146.2 | 146.7 | 147.3 | 147.8 | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 |

**PHỤ LỤC 3**

**ƯỚC TÍNH CHIỀU CAO NGƯỜI CAO TUỔI NỮ GIỚI TỪ CHIỀU DÀI XƯƠNG CÁNH TAY**

**VÀ CHIỀU CAO ĐẦU GỐI**

| **Chiều DCT** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **32.0** | **32.5** | **33.0** | **33.5** | **34.0** | **34.5** | **35.0** | **35.5** | **36.0** | **36.5** | **37.0** | **37.5** | **38.0** | **38.5** | **39.0** | **39.5** | **40.0** |
| **28.0** | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.9 | 154.4 | 155.0 | 155.5 | 156.1 | 156.6 | 157.2 |
| **28.5** | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.6 | 153.2 | 153.7 | 154.3 | 154.8 | 155.4 | 155.9 | 156.5 | 157.0 |
| **29.0** | 148.1 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 | 155.8 | 156.3 | 156.9 |
| **29.5** | 147.9 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.1 | 155.7 | 156.2 | 156.8 |
| **29.0** | 148.1 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 | 155.8 | 156.3 | 156.9 |
| **29.5** | 147.9 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.1 | 155.7 | 156.2 | 156.8 |
| **30.0** | 147.8 | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 | 151.1 | 151.7 | 152.2 | 152.8 | 153.3 | 153.9 | 154.4 | 155.0 | 155.5 | 156.1 | 156.6 |
| **30.5** | 147.7 | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.7 | 153.2 | 153.8 | 154.3 | 154.9 | 155.4 | 156.0 | 156.5 |
| **30.0** | 147.8 | 148.4 | 148.9 | 149.5 | 150.0 | 150.6 | 151.1 | 151.7 | 152.2 | 152.8 | 153.3 | 153.9 | 154.4 | 155.0 | 155.5 | 156.1 | 156.6 |
| **30.5** | 147.7 | 148.2 | 148.8 | 149.3 | 149.9 | 150.4 | 151.0 | 151.5 | 152.1 | 152.7 | 153.2 | 153.8 | 154.3 | 154.9 | 155.4 | 156.0 | 156.5 |
| **31.0** | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.6 | 154.2 | 154.7 | 155.3 | 155.8 | 156.4 |
| **31.5** | 147.4 | 148.0 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.2 | 155.7 | 156.3 |
| **31.0** | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.3 | 150.9 | 151.4 | 152.0 | 152.5 | 153.1 | 153.6 | 154.2 | 154.7 | 155.3 | 155.8 | 156.4 |
| **31.5** | 147.4 | 148.0 | 148.5 | 149.1 | 149.6 | 150.2 | 150.7 | 151.3 | 151.8 | 152.4 | 152.9 | 153.5 | 154.0 | 154.6 | 155.2 | 155.7 | 156.3 |
| **32.0** | 147.3 | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 153.9 | 154.5 | 155.0 | 155.6 | 156.1 |
| **32.5** | 147.2 | 147.7 | 148.3 | 148.8 | 149.4 | 149.9 | 150.5 | 151.0 | 151.6 | 152.1 | 152.7 | 153.2 | 153.8 | 154.3 | 154.9 | 155.4 | 156.0 |
| **32.0** | 147.3 | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 153.9 | 154.5 | 155.0 | 155.6 | 156.1 |
| **32.5** | 147.2 | 147.7 | 148.3 | 148.8 | 149.4 | 149.9 | 150.5 | 151.0 | 151.6 | 152.1 | 152.7 | 153.2 | 153.8 | 154.3 | 154.9 | 155.4 | 156.0 |
| **33.0** | 147.0 | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 | 154.2 | 154.8 | 155.3 | 155.9 |
| **33.5** | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.2 | 150.8 | 151.3 | 151.9 | 152.4 | 153.0 | 153.5 | 154.1 | 154.6 | 155.2 | 155.7 |
| **33.0** | 147.0 | 147.6 | 148.1 | 148.7 | 149.2 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 | 154.2 | 154.8 | 155.3 | 155.9 |
| **33.5** | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.1 | 149.7 | 150.2 | 150.8 | 151.3 | 151.9 | 152.4 | 153.0 | 153.5 | 154.1 | 154.6 | 155.2 | 155.7 |
| **34.0** | 146.8 | 147.3 | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 154.0 | 154.5 | 155.1 | 155.6 |
| **34.5** | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.8 | 154.4 | 154.9 | 155.5 |
| **34.0** | 146.8 | 147.3 | 147.9 | 148.4 | 149.0 | 149.5 | 150.1 | 150.6 | 151.2 | 151.7 | 152.3 | 152.8 | 153.4 | 154.0 | 154.5 | 155.1 | 155.6 |
| **34.5** | 146.7 | 147.2 | 147.8 | 148.3 | 148.9 | 149.4 | 150.0 | 150.5 | 151.1 | 151.6 | 152.2 | 152.7 | 153.3 | 153.8 | 154.4 | 154.9 | 155.5 |
| **35.0** | 146.5 | 147.1 | 147.6 | 148.2 | 148.7 | 149.3 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 | 154.2 | 154.8 | 155.3 |
| **35.5** | 146.4 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 |
| **35.0** | 146.5 | 147.1 | 147.6 | 148.2 | 148.7 | 149.3 | 149.8 | 150.4 | 150.9 | 151.5 | 152.0 | 152.6 | 153.1 | 153.7 | 154.2 | 154.8 | 155.3 |
| **35.5** | 146.4 | 146.9 | 147.5 | 148.0 | 148.6 | 149.2 | 149.7 | 150.3 | 150.8 | 151.4 | 151.9 | 152.5 | 153.0 | 153.6 | 154.1 | 154.7 | 155.2 |
| **36.0** | 146.3 | 146.8 | 147.4 | 147.9 | 148.5 | 149.0 | 149.6 | 150.1 | 150.7 | 151.2 | 151.8 | 152.3 | 152.9 | 153.4 | 154.0 | 154.5 | 155.1 |

| **Chiều DCT** | **Chiều cao đầu gối** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** | **44.5** | **45.0** | **45.5** | **46.0** | **46.5** | **47.0** | **47.5** | **48.0** | **48.5** | **49.0** | **49.5** | **50.0** |
| **28.0** | 157.7 | 158.3 | 158.8 | 159.4 | 159.9 | 160.5 | 161.0 | 161.6 | 162.1 | 162.7 | 163.2 | 163.8 | 164.3 | 164.9 | 165.4 | 166.0 | 166.5 | 167.1 | 167.6 | 168.2 |
| **28.5** | 157.6 | 158.1 | 158.7 | 159.2 | 159.8 | 160.3 | 160.9 | 161.4 | 162.0 | 162.5 | 163.1 | 163.6 | 164.2 | 164.8 | 165.3 | 165.9 | 166.4 | 167.0 | 167.5 | 168.1 |
| **29.0** | 157.5 | 158.0 | 158.6 | 159.1 | 159.7 | 160.2 | 160.8 | 161.3 | 161.9 | 162.4 | 163.0 | 163.5 | 164.1 | 164.6 | 165.2 | 165.7 | 166.3 | 166.8 | 167.4 | 167.9 |
| **29.5** | 157.3 | 157.9 | 158.4 | 159.0 | 159.5 | 160.1 | 160.6 | 161.2 | 161.7 | 162.3 | 162.8 | 163.4 | 163.9 | 164.5 | 165.0 | 165.6 | 166.1 | 166.7 | 167.3 | 167.8 |
| **29.0** | 157.5 | 158.0 | 158.6 | 159.1 | 159.7 | 160.2 | 160.8 | 161.3 | 161.9 | 162.4 | 163.0 | 163.5 | 164.1 | 164.6 | 165.2 | 165.7 | 166.3 | 166.8 | 167.4 | 167.9 |
| **29.5** | 157.3 | 157.9 | 158.4 | 159.0 | 159.5 | 160.1 | 160.6 | 161.2 | 161.7 | 162.3 | 162.8 | 163.4 | 163.9 | 164.5 | 165.0 | 165.6 | 166.1 | 166.7 | 167.3 | 167.8 |
| **30.0** | 157.2 | 157.7 | 158.3 | 158.8 | 159.4 | 160.0 | 160.5 | 161.1 | 161.6 | 162.2 | 162.7 | 163.3 | 163.8 | 164.4 | 164.9 | 165.5 | 166.0 | 166.6 | 167.1 | 167.7 |
| **30.5** | 157.1 | 157.6 | 158.2 | 158.7 | 159.3 | 159.8 | 160.4 | 160.9 | 161.5 | 162.0 | 162.6 | 163.1 | 163.7 | 164.2 | 164.8 | 165.3 | 165.9 | 166.4 | 167.0 | 167.5 |
| **30.0** | 157.2 | 157.7 | 158.3 | 158.8 | 159.4 | 160.0 | 160.5 | 161.1 | 161.6 | 162.2 | 162.7 | 163.3 | 163.8 | 164.4 | 164.9 | 165.5 | 166.0 | 166.6 | 167.1 | 167.7 |
| **30.5** | 157.1 | 157.6 | 158.2 | 158.7 | 159.3 | 159.8 | 160.4 | 160.9 | 161.5 | 162.0 | 162.6 | 163.1 | 163.7 | 164.2 | 164.8 | 165.3 | 165.9 | 166.4 | 167.0 | 167.5 |
| **31.0** | 156.9 | 157.5 | 158.0 | 158.6 | 159.1 | 159.7 | 160.2 | 160.8 | 161.3 | 161.9 | 162.4 | 163.0 | 163.6 | 164.1 | 164.7 | 165.2 | 165.8 | 166.3 | 166.9 | 167.4 |
| **31.5** | 156.8 | 157.4 | 157.9 | 158.5 | 159.0 | 159.6 | 160.1 | 160.7 | 161.2 | 161.8 | 162.3 | 162.9 | 163.4 | 164.0 | 164.5 | 165.1 | 165.6 | 166.2 | 166.7 | 167.3 |
| **31.0** | 156.9 | 157.5 | 158.0 | 158.6 | 159.1 | 159.7 | 160.2 | 160.8 | 161.3 | 161.9 | 162.4 | 163.0 | 163.6 | 164.1 | 164.7 | 165.2 | 165.8 | 166.3 | 166.9 | 167.4 |
| **31.5** | 156.8 | 157.4 | 157.9 | 158.5 | 159.0 | 159.6 | 160.1 | 160.7 | 161.2 | 161.8 | 162.3 | 162.9 | 163.4 | 164.0 | 164.5 | 165.1 | 165.6 | 166.2 | 166.7 | 167.3 |
| **32.0** | 156.7 | 157.2 | 157.8 | 158.3 | 158.9 | 159.4 | 160.0 | 160.5 | 161.1 | 161.6 | 162.2 | 162.7 | 163.3 | 163.8 | 164.4 | 164.9 | 165.5 | 166.1 | 166.6 | 167.2 |
| **32.5** | 156.5 | 157.1 | 157.6 | 158.2 | 158.8 | 159.3 | 159.9 | 160.4 | 161.0 | 161.5 | 162.1 | 162.6 | 163.2 | 163.7 | 164.3 | 164.8 | 165.4 | 165.9 | 166.5 | 167.0 |
| **32.0** | 156.7 | 157.2 | 157.8 | 158.3 | 158.9 | 159.4 | 160.0 | 160.5 | 161.1 | 161.6 | 162.2 | 162.7 | 163.3 | 163.8 | 164.4 | 164.9 | 165.5 | 166.1 | 166.6 | 167.2 |
| **32.5** | 156.5 | 157.1 | 157.6 | 158.2 | 158.8 | 159.3 | 159.9 | 160.4 | 161.0 | 161.5 | 162.1 | 162.6 | 163.2 | 163.7 | 164.3 | 164.8 | 165.4 | 165.9 | 166.5 | 167.0 |
| **33.0** | 156.4 | 157.0 | 157.5 | 158.1 | 158.6 | 159.2 | 159.7 | 160.3 | 160.8 | 161.4 | 161.9 | 162.5 | 163.0 | 163.6 | 164.1 | 164.7 | 165.2 | 165.8 | 166.3 | 166.9 |
| **33.5** | 156.3 | 156.8 | 157.4 | 157.9 | 158.5 | 159.0 | 159.6 | 160.1 | 160.7 | 161.3 | 161.8 | 162.4 | 162.9 | 163.5 | 164.0 | 164.6 | 165.1 | 165.7 | 166.2 | 166.8 |
| **33.0** | 156.4 | 157.0 | 157.5 | 158.1 | 158.6 | 159.2 | 159.7 | 160.3 | 160.8 | 161.4 | 161.9 | 162.5 | 163.0 | 163.6 | 164.1 | 164.7 | 165.2 | 165.8 | 166.3 | 166.9 |
| **33.5** | 156.3 | 156.8 | 157.4 | 157.9 | 158.5 | 159.0 | 159.6 | 160.1 | 160.7 | 161.3 | 161.8 | 162.4 | 162.9 | 163.5 | 164.0 | 164.6 | 165.1 | 165.7 | 166.2 | 166.8 |
| **34.0** | 156.2 | 156.7 | 157.3 | 157.8 | 158.4 | 158.9 | 159.5 | 160.0 | 160.6 | 161.1 | 161.7 | 162.2 | 162.8 | 163.3 | 163.9 | 164.4 | 165.0 | 165.5 | 166.1 | 166.6 |
| **34.5** | 156.0 | 156.6 | 157.1 | 157.7 | 158.2 | 158.8 | 159.3 | 159.9 | 160.4 | 161.0 | 161.5 | 162.1 | 162.6 | 163.2 | 163.7 | 164.3 | 164.9 | 165.4 | 166.0 | 166.5 |
| **34.0** | 156.2 | 156.7 | 157.3 | 157.8 | 158.4 | 158.9 | 159.5 | 160.0 | 160.6 | 161.1 | 161.7 | 162.2 | 162.8 | 163.3 | 163.9 | 164.4 | 165.0 | 165.5 | 166.1 | 166.6 |
| **34.5** | 156.0 | 156.6 | 157.1 | 157.7 | 158.2 | 158.8 | 159.3 | 159.9 | 160.4 | 161.0 | 161.5 | 162.1 | 162.6 | 163.2 | 163.7 | 164.3 | 164.9 | 165.4 | 166.0 | 166.5 |
| **35.0** | 155.9 | 156.5 | 157.0 | 157.6 | 158.1 | 158.7 | 159.2 | 159.8 | 160.3 | 160.9 | 161.4 | 162.0 | 162.5 | 163.1 | 163.6 | 164.2 | 164.7 | 165.3 | 165.8 | 166.4 |
| **35.5** | 155.8 | 156.3 | 156.9 | 157.4 | 158.0 | 158.5 | 159.1 | 159.6 | 160.2 | 160.7 | 161.3 | 161.8 | 162.4 | 162.9 | 163.5 | 164.0 | 164.6 | 165.1 | 165.7 | 166.2 |
| **35.0** | 155.9 | 156.5 | 157.0 | 157.6 | 158.1 | 158.7 | 159.2 | 159.8 | 160.3 | 160.9 | 161.4 | 162.0 | 162.5 | 163.1 | 163.6 | 164.2 | 164.7 | 165.3 | 165.8 | 166.4 |
| **35.5** | 155.8 | 156.3 | 156.9 | 157.4 | 158.0 | 158.5 | 159.1 | 159.6 | 160.2 | 160.7 | 161.3 | 161.8 | 162.4 | 162.9 | 163.5 | 164.0 | 164.6 | 165.1 | 165.7 | 166.2 |
| **36.0** | 155.6 | 156.2 | 156.7 | 157.3 | 157.8 | 158.4 | 158.9 | 159.5 | 160.1 | 160.6 | 161.2 | 161.7 | 162.3 | 162.8 | 163.4 | 163.9 | 164.5 | 165.0 | 165.6 | 166.1 |

**PHỤ LỤC 10**

**QUY TRÌNH KỸ THUẬT**

**XÁC ĐỊNH CÂN NẶNG CHO NGƯỜI BỆNH CAO TUỔI**

**BẰNG CÔNG THỨC ƯỚC TÍNH**

**QUY TRÌNH KỸ THUẬT**

**XÁC ĐỊNH CÂN NẶNG CHO NGƯỜI BỆNH CAO TUỔI**

**BẰNG CÔNG THỨC ƯỚC TÍNH**

**Mã số: NIN.G.07.09**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bản số | : |  |
| Người giữ | : |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Biên soạn** | **Soát xét** | **Người phê duyệt** |
| **Họ tên** |  |  |  |
| **Ký tên** |  |  |  |
| **Ngày** | …/…/2023 | …/…/2023 | …./…/2023 |

**THEO DÕI SOÁT XÉT TÀI LIỆU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lần soát xét** | **Vị trí** | **Nội dung soát xét** | **Ngày soát xét** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**I. MỤC ĐÍCH**

Quy trình này nhằm hướng dẫn cách ước tính cân nặng của người ≥ 60 tuổi trong trường hợp không thể hoặc khó tự đứng để cân được theo các quy trình thông thường.

**II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI ÁP DỤNG**

**2.1. Đối tượng**

Người ≥ 60 tuổi không thể hoặc khó tự đứng để cân được theo các quy trình thông thường.

**2.2. Phạm vi áp dụng**

Áp dụng tại các Khoa Khám tư vấn của Viện Dinh dưỡng và các địa điểm mà cán bộ của Viện Dinh dưỡng thực hiện chuyên môn.

**III. CƠ SỞ PHÁP LÝ**

* Thông tư số 18/2020/TT-BYT ngày 12/11/2020 của Bộ Y tế quy định về hoạt động dinh dưỡng trong bệnh viện;
* Quyết định số 2538/QĐ-BYT ngày 15 tháng 6 năm 2023 của Bộ Y tế về việc Ban hành Danh mục chuyên môn kỹ thuật trong khám bệnh, chữa bệnh
* Quyết định số 05/QĐ-VDD ngày 04 tháng 1 năm 2016 quy định chức năng, nhiệm vụ các đơn vị thuộc Viện Dinh dưỡng.

**IV. CHUẨN BỊ**

**3.1. Nhân lực**

* Cán bộ y tế đã được đào tạo thành thạo về quy trình kỹ thuật đo vòng cánh tay, vòng bắp chân ở người cao tuổi: 1 cán bộ
* Người trợ giúp: 1 cán bộ

**3.2. Vật tư, Trang thiết bị**

***3.2.1. Vật tư cố định***

* Ghế ngồi: 1 chiếc
* Giường nằm: 1 chiếc
* Thước đo: thước đo mềm, không chun giãn với độ chính xác 0,1 cm, chiều dài đo tối đa 60cm.

***3.2.2. Vật tư tiêu hao: ước tính trên 1 ca đo***

* Giấy A4: 2 tờ
* Bút viết: 2 cái
* Cồn sát khuẩn tay nhanh: 1 chai
* Khẩu trang y tế: 2 cái
* Găng tay: 2 đôi

**V. TỪNG BƯỚC THỰC HIỆN QUY TRÌNH**

1. **NGUYÊN LÝ**

* Cân nặng của cơ thể ước tính dựa vào chu vi vòng cánh tay và chu vi vòng bắp chân qua công thức.
* Ứng dụng: Sử dụng kết quả ước tính trong xác định nhu cầu dinh dưỡng, đưa ra giải pháp can thiệp dinh dưỡng và theo dõi tiến triển can thiệp dinh dưỡng.

1. **THỰC HIỆN QUY TRÌNH KỸ THUẬT**

**2.1. Chuẩn bị trước đo**

* Chuẩn bị dụng cụ: thước dây, mẫu phiếu ghi kết quả, bút viết.
* Địa điểm đo: Nơi kín gió, đủ ánh sáng, đủ ấm khi thời tiết lạnh.
* Chuẩn bị người được đo: Cần giải thích cho người bệnh về kỹ thuật sẽ thực hiện, người được đo cần mặc trang phục phù hợp (quần rộng, co dãn để có thể có thể kéo vén lên được để bộc lộ toàn bộ đầu gối). Trong trường hợp người bệnh có vấn đề về nhận thức hoặc giao tiếp thì giải thích cho người nhà hoặc người chăm sóc.
  1. **Tiến hành đo**

***2.2.1. Đo chu vi vòng cánh tay***

Người đo từng bước thực hiện như sau:

* Hỏi đối tượng hoặc người chăm sóc để xác định tay không thuận hoặc tay không liệt (trong trường hợp liệt một trong 2 cánh tay), tiến hành đo tay không thuận hoặc tay không liệt của đối tượng.
* Đặt cánh tay của đối tượng vuông góc với khuỷu tay và song song với trục cơ thể của đối tượng
* Xác định mỏm cùng vai của xương cánh tay và mỏm khuỷu (Hình 1A)
* Đặt thước nối 2 điểm này và xác định điểm giữa xương cánh tay.
* Kéo cánh tay của đối tượng song song với trục cơ thể
* Quấn thước đo quanh điểm giữa theo mặt phẳng vuông góc với trục cánh tay và có được kết quả số đo vòng cánh tay (VCT) với độ chính xác 1mm (Hình 1B)

|  |  |
| --- | --- |
| (A) | (B) |
|  |  |

Hình 1. Đo chu vi vòng cánh tay

***2.2.2. Đo chu vi vòng bắp chân***

Người đo từng bước thực hiện như sau:

- Đo tư thế ngồi: Đối tượng ngồi trên ghế với đùi của chân không thuận vuông góc với cẳng chân và song song với mặt đất, bàn chân đặt áp sát vào mặt đất (Hình 2A).

- Đo tư thế nằm: Đối tượng nằm ngửa, chân chống trên mặt giường, gót chân đặt xuống mặt giường sao cho cẳng chân vuông góc với xương đùi (Hình 2B)

- Xác định vị trí có chu vi lớn nhất ở bắp chân, quấn thước quanh vị trí lớn nhất của vòng bắp chân theo mặt phẳng vuông góc với trục cẳng chân và có được kết quả số đo vòng bắp chân (VBC) với độ chính xác 1mm (Hình 2C).

|  |  |
| --- | --- |
| (A) | (B) |
|  |  |
|  |  |

(C)

Chu vi vòng bắp chân

A drawing of a tall glass

Description automatically generated

Hình 2. Đo chu vi vòng bắp chân

**2.3. Ước tính cân nặng**

***2.3.1. Ước tính bằng áp dụng công thức***

- Sử dụng kết quả đo vòng cánh tay và vòng bắp chân, áp dụng vào một trong số các công thức sau theo thứ tự ưu tiên về độ chính xác của công thức ước tính:

Nam giới:

Cân nặng ước tính (kg) = 1,507 x VCT (cm) + 1,381 x VBC (cm) - 29,401

Cân nặng ước tính (kg) = 2,471 x VBC (cm) - 24,874

Cân nặng ước tính (kg) = 2,379 x VCT (cm) - 8,527

Nữ giới:

Cân nặng ước tính (kg) = 0,987 x VCT (cm) + 1,374 x VBC (cm) - 20,090

Cân nặng ước tính (kg) = 2,016 x VBC (cm) - 14,419

Trong đó: CN: cân nặng; VCT: chu vi vòng cánh tay; VCB: chu vi vòng bắp chân.

- Ghi kết quả ước tính vào phiếu ghi kết quả

***2.3.2. Ước tính bằng bảng tra***

- Làm tròn các kết quả đo tới mức chính xác 0,5cm (làm tròn xuống 0cm nếu kết quả đo có số lẻ < 2,5mm và làm tròn lên 0,5cm nếu kết quả đo có số lẻ ≥ 2,5-5,0 mm)

- Hướng dẫn cách tra bảng: Tra cứu kết quả theo Bảng ước tính cân nặng (Phụ lục 1 với nam và Phụ lục 2 với nữ).

- Ghi lại kết quả ước tính vào Phiếu ghi kết quả

**VI. Các tình huống có thể xảy ra và cách khắc phục**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tình huống** | **Cách khắc phục** |
| Đối tượng mặc áo, quần khó bộc lộ vị trí đo | Đưa đối tượng vào phòng, đảm bảo kín gió và đủ ấm khi trời lạnh. |
| Đối tượng không hợp tác đo | + Giải thích với đối tượng và người chăm sóc về mục đích và ưu điểm của việc ước tính  + Trao đổi, thảo luận để đảm bảo việc thực hiện ước tính không gây khó chịu và ảnh hưởng tới kế hoạch cá nhân của đối tượng. |
| Người bệnh mắc các bệnh truyền nhiễm | Người đo tuân thủ đeo găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ hoặc các trang thiết bị phòng hộ khác tùy thuộc tình trạng của người bệnh. |
| Cán bộ thực hiện phép đo không tuân thủ yêu cầu kỹ thuật | - Đào tạo thực hành kỹ thuật  - Giám sát thực hiện  - Hỗ trợ thực hành |

**VIII. TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. CDC. National health and nutrition examination survey (NHANES)- Anthropometry procedures manual. 2009.

2. World Health Organization technical report series. Physical status: the use of and interpretation of anthropometry. 1995.

**IX. PHỤ LỤC**

**PHỤ LỤC 1**

**ƯỚC TÍNH CÂN NẶNG NGƯỜI CAO TUỔI NAM GIỚI TỪ CHU VI VÒNG CÁNH TAY**

**VÀ CHU VI VÒNG BẮP CHÂN**

| **Chu vi vòng cánh tay** | **Chu vi vòng bắp chân** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **25.0** | **25.5** | **33.0** | **33.5** | **34.0** | **34.5** | **35.0** | **35.5** | **36.0** | **36.5** | **37.0** | **37.5** | **38.0** | **38.5** | **39.0** | **39.5** | **40.0** | **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** |
| **20.0** | 35.3 | 36.0 | 46.3 | 47.0 | 47.7 | 48.4 | 49.1 | 49.8 | 50.5 | 51.1 | 51.8 | 52.5 | 53.2 | 53.9 | 54.6 | 55.3 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.5 |
| **20.5** | 36.0 | 36.7 | 47.1 | 47.8 | 48.4 | 49.1 | 49.8 | 50.5 | 51.2 | 51.9 | 52.6 | 53.3 | 54.0 | 54.7 | 55.4 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.8 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.3 |
| **21.0** | 36.8 | 37.5 | 47.8 | 48.5 | 49.2 | 49.9 | 50.6 | 51.3 | 52.0 | 52.7 | 53.3 | 54.0 | 54.7 | 55.4 | 56.1 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 63.0 |
| **21.5** | 37.5 | 38.2 | 48.6 | 49.3 | 50.0 | 50.6 | 51.3 | 52.0 | 52.7 | 53.4 | 54.1 | 54.8 | 55.5 | 56.2 | 56.9 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 61.0 | 61.7 | 62.4 | 63.1 | 63.8 |
| **22.0** | 38.3 | 39.0 | 49.3 | 50.0 | 50.7 | 51.4 | 52.1 | 52.8 | 53.5 | 54.2 | 54.9 | 55.5 | 56.2 | 56.9 | 57.6 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 |
| **22.5** | 39.0 | 39.7 | 50.1 | 50.8 | 51.5 | 52.2 | 52.8 | 53.5 | 54.2 | 54.9 | 55.6 | 56.3 | 57.0 | 57.7 | 58.4 | 59.1 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.6 | 65.3 |
| **23.0** | 39.8 | 40.5 | 50.8 | 51.5 | 52.2 | 52.9 | 53.6 | 54.3 | 55.0 | 55.7 | 56.4 | 57.0 | 57.7 | 58.4 | 59.1 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.6 | 65.3 | 66.0 |
| **23.5** | 40.5 | 41.2 | 51.6 | 52.3 | 53.0 | 53.7 | 54.3 | 55.0 | 55.7 | 56.4 | 57.1 | 57.8 | 58.5 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.7 | 65.4 | 66.1 | 66.8 |
| **24.0** | 41.3 | 42.0 | 52.3 | 53.0 | 53.7 | 54.4 | 55.1 | 55.8 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.6 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 62.0 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.8 | 67.5 |
| **24.5** | 42.0 | 42.7 | 53.1 | 53.8 | 54.5 | 55.2 | 55.9 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.6 | 59.3 | 60.0 | 60.7 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.9 | 67.6 | 68.3 |
| **25.0** | 42.8 | 43.5 | 53.8 | 54.5 | 55.2 | 55.9 | 56.6 | 57.3 | 58.0 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.2 | 64.9 | 65.6 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.3 | 69.0 |
| **25.5** | 43.6 | 44.2 | 54.6 | 55.3 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.5 | 62.2 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.6 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.4 | 69.1 | 69.8 |
| **26.0** | 44.3 | 45.0 | 55.4 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.8 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.7 | 66.4 | 67.1 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 | 70.5 |
| **26.5** | 45.1 | 45.8 | 56.1 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 63.0 | 63.7 | 64.4 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.2 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 | 70.6 | 71.3 |
| **27.0** | 45.8 | 46.5 | 56.9 | 57.6 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 61.0 | 61.7 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.2 | 67.9 | 68.6 | 69.3 | 70.0 | 70.7 | 71.4 | 72.1 |
| **27.5** | 46.6 | 47.3 | 57.6 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 | 65.2 | 65.9 | 66.6 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.0 | 70.7 | 71.4 | 72.1 | 72.8 |
| **28.0** | 47.3 | 48.0 | 58.4 | 59.1 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.6 | 65.3 | 66.0 | 66.7 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.1 | 70.8 | 71.5 | 72.2 | 72.9 | 73.6 |
| **28.5** | 48.1 | 48.8 | 59.1 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.6 | 65.3 | 66.0 | 66.7 | 67.4 | 68.1 | 68.8 | 69.5 | 70.2 | 70.9 | 71.6 | 72.2 | 72.9 | 73.6 | 74.3 |
| **29.0** | 48.8 | 49.5 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.7 | 65.4 | 66.1 | 66.8 | 67.5 | 68.2 | 68.9 | 69.5 | 70.2 | 70.9 | 71.6 | 72.3 | 73.0 | 73.7 | 74.4 | 75.1 |
| **29.5** | 49.6 | 50.3 | 60.6 | 61.3 | 62.0 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.8 | 67.5 | 68.2 | 68.9 | 69.6 | 70.3 | 71.0 | 71.7 | 72.4 | 73.1 | 73.7 | 74.4 | 75.1 | 75.8 |
| **30.0** | 50.3 | 51.0 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.9 | 67.6 | 68.3 | 69.0 | 69.7 | 70.4 | 71.0 | 71.7 | 72.4 | 73.1 | 73.8 | 74.5 | 75.2 | 75.9 | 76.6 |
| **30.5** | 51.1 | 51.8 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.2 | 64.9 | 65.6 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.4 | 69.0 | 69.7 | 70.4 | 71.1 | 71.8 | 72.5 | 73.2 | 73.9 | 74.6 | 75.3 | 75.9 | 76.6 | 77.3 |
| **31.0** | 51.8 | 52.5 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.7 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.4 | 69.1 | 69.8 | 70.5 | 71.2 | 71.9 | 72.6 | 73.2 | 73.9 | 74.6 | 75.3 | 76.0 | 76.7 | 77.4 | 78.1 |
| **31.5** | 52.6 | 53.3 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.7 | 66.4 | 67.1 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 | 70.5 | 71.2 | 71.9 | 72.6 | 73.3 | 74.0 | 74.7 | 75.4 | 76.1 | 76.8 | 77.5 | 78.1 | 78.8 |
| **32.0** | 53.3 | 54.0 | 64.4 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.2 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 | 70.6 | 71.3 | 72.0 | 72.7 | 73.4 | 74.1 | 74.8 | 75.4 | 76.1 | 76.8 | 77.5 | 78.2 | 78.9 | 79.6 |
| **32.5** | 54.1 | 54.8 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.2 | 67.9 | 68.6 | 69.3 | 70.0 | 70.7 | 71.4 | 72.1 | 72.7 | 73.4 | 74.1 | 74.8 | 75.5 | 76.2 | 76.9 | 77.6 | 78.3 | 79.0 | 79.7 | 80.3 |
| **33.0** | 54.9 | 55.5 | 65.9 | 66.6 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.0 | 70.7 | 71.4 | 72.1 | 72.8 | 73.5 | 74.2 | 74.9 | 75.6 | 76.3 | 77.0 | 77.6 | 78.3 | 79.0 | 79.7 | 80.4 | 81.1 |
| **33.5** | 55.6 | 56.3 | 66.7 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.1 | 70.8 | 71.5 | 72.2 | 72.9 | 73.6 | 74.3 | 74.9 | 75.6 | 76.3 | 77.0 | 77.7 | 78.4 | 79.1 | 79.8 | 80.5 | 81.2 | 81.8 |
| **34.0** | 56.4 | 57.1 | 67.4 | 68.1 | 68.8 | 69.5 | 70.2 | 70.9 | 71.6 | 72.2 | 72.9 | 73.6 | 74.3 | 75.0 | 75.7 | 76.4 | 77.1 | 77.8 | 78.5 | 79.1 | 79.8 | 80.5 | 81.2 | 81.9 | 82.6 |

**PHỤ LỤC 2**

**ƯỚC TÍNH CÂN NẶNG NGƯỜI CAO TUỔI NỮ GIỚI TỪ CHU VI VÒNG CÁNH TAY**

**VÀ CHU VI VÒNG BẮP CHÂN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chu vi vòng**  **cánh tay** | **Chu vi vòng bắp chân** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **25.0** | **25.5** | **33.0** | **33.5** | **34.0** | **34.5** | **35.0** | **35.5** | **36.0** | **36.5** | **37.0** | **37.5** | **38.0** | **38.5** | **39.0** | **39.5** | **40.0** | **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** | **44.5** | **45.0** |
| **20.0** | 34.0 | 34.7 | 45.0 | 45.7 | 46.4 | 47.1 | 47.7 | 48.4 | 49.1 | 49.8 | 50.5 | 51.2 | 51.9 | 52.5 | 53.2 | 53.9 | 54.6 | 55.3 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.0 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.5 |
| **20.5** | 34.5 | 35.2 | 45.5 | 46.2 | 46.9 | 47.5 | 48.2 | 48.9 | 49.6 | 50.3 | 51.0 | 51.7 | 52.4 | 53.0 | 53.7 | 54.4 | 55.1 | 55.8 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.5 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 62.0 |
| **21.0** | 35.0 | 35.7 | 46.0 | 46.7 | 47.4 | 48.0 | 48.7 | 49.4 | 50.1 | 50.8 | 51.5 | 52.2 | 52.8 | 53.5 | 54.2 | 54.9 | 55.6 | 56.3 | 57.0 | 57.7 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.5 |
| **21.5** | 35.5 | 36.2 | 46.5 | 47.2 | 47.8 | 48.5 | 49.2 | 49.9 | 50.6 | 51.3 | 52.0 | 52.7 | 53.3 | 54.0 | 54.7 | 55.4 | 56.1 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.8 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 63.0 |
| **22.0** | 36.0 | 36.7 | 47.0 | 47.7 | 48.3 | 49.0 | 49.7 | 50.4 | 51.1 | 51.8 | 52.5 | 53.1 | 53.8 | 54.5 | 55.2 | 55.9 | 56.6 | 57.3 | 58.0 | 58.6 | 59.3 | 60.0 | 60.7 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 |
| **22.5** | 36.5 | 37.2 | 47.5 | 48.1 | 48.8 | 49.5 | 50.2 | 50.9 | 51.6 | 52.3 | 53.0 | 53.6 | 54.3 | 55.0 | 55.7 | 56.4 | 57.1 | 57.8 | 58.5 | 59.1 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 63.9 |
| **23.0** | 37.0 | 37.6 | 48.0 | 48.6 | 49.3 | 50.0 | 50.7 | 51.4 | 52.1 | 52.8 | 53.4 | 54.1 | 54.8 | 55.5 | 56.2 | 56.9 | 57.6 | 58.3 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 61.0 | 61.7 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.4 |
| **23.5** | 37.5 | 38.1 | 48.4 | 49.1 | 49.8 | 50.5 | 51.2 | 51.9 | 52.6 | 53.3 | 53.9 | 54.6 | 55.3 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.8 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.5 | 62.2 | 62.9 | 63.6 | 64.2 | 64.9 |
| **24.0** | 37.9 | 38.6 | 48.9 | 49.6 | 50.3 | 51.0 | 51.7 | 52.4 | 53.1 | 53.7 | 54.4 | 55.1 | 55.8 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.6 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 62.0 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.7 | 65.4 |
| **24.5** | 38.4 | 39.1 | 49.4 | 50.1 | 50.8 | 51.5 | 52.2 | 52.9 | 53.6 | 54.2 | 54.9 | 55.6 | 56.3 | 57.0 | 57.7 | 58.4 | 59.1 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.5 | 65.2 | 65.9 |
| **25.0** | 38.9 | 39.6 | 49.9 | 50.6 | 51.3 | 52.0 | 52.7 | 53.4 | 54.0 | 54.7 | 55.4 | 56.1 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 63.0 | 63.7 | 64.4 | 65.0 | 65.7 | 66.4 |
| **25.5** | 39.4 | 40.1 | 50.4 | 51.1 | 51.8 | 52.5 | 53.2 | 53.9 | 54.5 | 55.2 | 55.9 | 56.6 | 57.3 | 58.0 | 58.7 | 59.4 | 60.0 | 60.7 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.2 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.9 |
| **26.0** | 39.9 | 40.6 | 50.9 | 51.6 | 52.3 | 53.0 | 53.7 | 54.3 | 55.0 | 55.7 | 56.4 | 57.1 | 57.8 | 58.5 | 59.2 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.7 | 65.3 | 66.0 | 66.7 | 67.4 |
| **26.5** | 40.4 | 41.1 | 51.4 | 52.1 | 52.8 | 53.5 | 54.2 | 54.8 | 55.5 | 56.2 | 56.9 | 57.6 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.3 | 61.0 | 61.7 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.2 | 67.9 |
| **27.0** | 40.9 | 41.6 | 51.9 | 52.6 | 53.3 | 54.0 | 54.6 | 55.3 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.8 | 59.5 | 60.1 | 60.8 | 61.5 | 62.2 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.6 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.4 |
| **27.5** | 41.4 | 42.1 | 52.4 | 53.1 | 53.8 | 54.5 | 55.1 | 55.8 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.6 | 59.3 | 60.0 | 60.6 | 61.3 | 62.0 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.8 | 65.4 | 66.1 | 66.8 | 67.5 | 68.2 | 68.9 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chu vi vòng**  **cánh tay** | **Chu vi vòng bắp chân** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **25.0** | **25.5** | **33.0** | **33.5** | **34.0** | **34.5** | **35.0** | **35.5** | **36.0** | **36.5** | **37.0** | **37.5** | **38.0** | **38.5** | **39.0** | **39.5** | **40.0** | **40.5** | **41.0** | **41.5** | **42.0** | **42.5** | **43.0** | **43.5** | **44.0** | **44.5** | **45.0** |
| **28.0** | 41.9 | 42.6 | 52.9 | 53.6 | 54.3 | 54.9 | 55.6 | 56.3 | 57.0 | 57.7 | 58.4 | 59.1 | 59.8 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.6 | 65.3 | 65.9 | 66.6 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 |
| **28.5** | 42.4 | 43.1 | 53.4 | 54.1 | 54.8 | 55.4 | 56.1 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 60.9 | 61.6 | 62.3 | 63.0 | 63.7 | 64.4 | 65.1 | 65.7 | 66.4 | 67.1 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 |
| **29.0** | 42.9 | 43.6 | 53.9 | 54.6 | 55.2 | 55.9 | 56.6 | 57.3 | 58.0 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.7 | 61.4 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.2 | 64.9 | 65.6 | 66.2 | 66.9 | 67.6 | 68.3 | 69.0 | 69.7 | 70.4 |
| **29.5** | 43.4 | 44.1 | 54.4 | 55.1 | 55.7 | 56.4 | 57.1 | 57.8 | 58.5 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.2 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.7 | 65.4 | 66.0 | 66.7 | 67.4 | 68.1 | 68.8 | 69.5 | 70.2 | 70.9 |
| **30.0** | 43.9 | 44.6 | 54.9 | 55.5 | 56.2 | 56.9 | 57.6 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.4 | 61.0 | 61.7 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 | 65.2 | 65.9 | 66.5 | 67.2 | 67.9 | 68.6 | 69.3 | 70.0 | 70.7 | 71.4 |
| **30.5** | 44.4 | 45.1 | 55.4 | 56.0 | 56.7 | 57.4 | 58.1 | 58.8 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.5 | 62.2 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.7 | 66.3 | 67.0 | 67.7 | 68.4 | 69.1 | 69.8 | 70.5 | 71.2 | 71.8 |
| **31.0** | 44.9 | 45.5 | 55.8 | 56.5 | 57.2 | 57.9 | 58.6 | 59.3 | 60.0 | 60.7 | 61.3 | 62.0 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.8 | 67.5 | 68.2 | 68.9 | 69.6 | 70.3 | 71.0 | 71.7 | 72.3 |
| **31.5** | 45.4 | 46.0 | 56.3 | 57.0 | 57.7 | 58.4 | 59.1 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.8 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.6 | 65.3 | 66.0 | 66.6 | 67.3 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.1 | 70.8 | 71.5 | 72.1 | 72.8 |
| **32.0** | 45.8 | 46.5 | 56.8 | 57.5 | 58.2 | 58.9 | 59.6 | 60.3 | 61.0 | 61.6 | 62.3 | 63.0 | 63.7 | 64.4 | 65.1 | 65.8 | 66.5 | 67.1 | 67.8 | 68.5 | 69.2 | 69.9 | 70.6 | 71.3 | 72.0 | 72.6 | 73.3 |
| **32.5** | 46.3 | 47.0 | 57.3 | 58.0 | 58.7 | 59.4 | 60.1 | 60.8 | 61.5 | 62.1 | 62.8 | 63.5 | 64.2 | 64.9 | 65.6 | 66.3 | 66.9 | 67.6 | 68.3 | 69.0 | 69.7 | 70.4 | 71.1 | 71.8 | 72.4 | 73.1 | 73.8 |
| **33.0** | 46.8 | 47.5 | 57.8 | 58.5 | 59.2 | 59.9 | 60.6 | 61.3 | 61.9 | 62.6 | 63.3 | 64.0 | 64.7 | 65.4 | 66.1 | 66.8 | 67.4 | 68.1 | 68.8 | 69.5 | 70.2 | 70.9 | 71.6 | 72.3 | 72.9 | 73.6 | 74.3 |
| **33.5** | 47.3 | 48.0 | 58.3 | 59.0 | 59.7 | 60.4 | 61.1 | 61.8 | 62.4 | 63.1 | 63.8 | 64.5 | 65.2 | 65.9 | 66.6 | 67.2 | 67.9 | 68.6 | 69.3 | 70.0 | 70.7 | 71.4 | 72.1 | 72.7 | 73.4 | 74.1 | 74.8 |
| **34.0** | 47.8 | 48.5 | 58.8 | 59.5 | 60.2 | 60.9 | 61.6 | 62.2 | 62.9 | 63.6 | 64.3 | 65.0 | 65.7 | 66.4 | 67.1 | 67.7 | 68.4 | 69.1 | 69.8 | 70.5 | 71.2 | 71.9 | 72.6 | 73.2 | 73.9 | 74.6 | 75.3 |
| **34.5** | 48.3 | 49.0 | 59.3 | 60.0 | 60.7 | 61.4 | 62.1 | 62.7 | 63.4 | 64.1 | 64.8 | 65.5 | 66.2 | 66.9 | 67.5 | 68.2 | 68.9 | 69.6 | 70.3 | 71.0 | 71.7 | 72.4 | 73.0 | 73.7 | 74.4 | 75.1 | 75.8 |
| **35.0** | 48.8 | 49.5 | 59.8 | 60.5 | 61.2 | 61.9 | 62.5 | 63.2 | 63.9 | 64.6 | 65.3 | 66.0 | 66.7 | 67.4 | 68.0 | 68.7 | 69.4 | 70.1 | 70.8 | 71.5 | 72.2 | 72.9 | 73.5 | 74.2 | 74.9 | 75.6 | 76.3 |

**PHỤ LỤC 11**

**MỘT SỐ HÌNH ẢNH NGHIÊN CỨU**

****

**A person standing on a scale

Description automatically generated**

****

****

****

****