

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO    BỘ VĂN HOÁ, THỂ THAO VÀ DU LỊCH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỂ DỤC THỂ THAO THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



**HUỶNH VIỆT NAM**

**HIỆU QUẢ CHƯƠNG TRÌNH HUẤN LUYỆN NHẪM  
CÂN ĐỐI SỨC MẠNH GIỮA CƠ ĐỒNG VẬN VÀ ĐỐI VẬN  
CHO VẬN ĐỘNG VIÊN FUTSAL TRÌNH ĐỘ CAO VIỆT NAM**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ GIÁO DỤC HỌC**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2023**

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ VĂN HOÁ, THỂ THAO VÀ DU LỊCH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỂ DỤC THỂ THAO THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



HUỶNH VIỆT NAM

HIỆU QUẢ CHƯƠNG TRÌNH HUẤN LUYỆN NHẪM  
CÂN ĐỐI SỨC MẠNH GIỮA CƠ ĐỒNG VẬN VÀ ĐỐI VẬN  
CHO VẬN ĐỘNG VIÊN FUTSAL TRÌNH ĐỘ CAO VIỆT NAM

Ngành: Giáo dục học

Mã số: 9140101

LUẬN ÁN TIẾN SĨ GIÁO DỤC HỌC

Cán bộ hướng dẫn khoa học:

1. PGS.TS Bùi Trọng Toại

2. TS. Võ Văn Vũ

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2023

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan Luận án Tiến sĩ *“Hiệu quả chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận cho vận động viên Futsal trình độ cao Việt Nam”* là công trình của cá nhân tôi. Các số liệu, kết quả trình bày trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nghiên cứu nào khác. Tất cả những nội dung được kế thừa, tham khảo từ nguồn tài liệu khác đều được tác giả trích dẫn đầy đủ và ghi nguồn cụ thể trong danh mục tài liệu tham khảo.

**Tác giả luận án**

**Huỳnh Việt Nam**

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN

MỤC LỤC

DANH MỤC KÝ HIỆU VIẾT TẮT TRONG LUẬN ÁN

CÁC ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG TRONG LUẬN ÁN

DANH MỤC CÁC BẢNG

DANH MỤC CÁC HÌNH, BIỂU ĐỒ

MỞ ĐẦU .....	1
<b>Chương 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>4</b>
1.1. Một số khái niệm cơ bản .....	4
1.2. Biên độ chuyển động của khớp .....	5
1.3. Sự chuyển động của cơ bắp.....	8
1.3.1. Hoạt động cơ cơ.....	8
1.3.2. Hình thức cơ cơ .....	11
1.4. Sự mất cân đối giữa các nhóm cơ. ....	13
1.4.1. Mất cân đối các nhóm cơ.....	13
1.4.2. Tỷ lệ H/Q (Hamstrings/Quadriceps ratio).....	15
1.4.3. Tiêu chuẩn đánh giá đồng vận/ đối vận các khớp (theo Biodex, năm 2009).....	16
1.5. Cơ sở xây dựng chương trình huấn luyện sức mạnh theo chu kỳ (Bompa, 1996).....	17
1.5.1. Khái niệm .....	17
1.5.2. Cơ sở xây dựng chương trình huấn luyện sức mạnh theo chu kỳ .....	18
1.6. Các công trình nghiên cứu có liên quan.....	25
1.6.1. Các công trình nghiên cứu khoa học trong nước .....	25
1.6.2. Các công trình nghiên cứu khoa học nước ngoài .....	26
<b>Chương 2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC NGHIÊN CỨU.....</b>	<b>31</b>
2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	31
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu.....	31
2.1.2. Khách thể nghiên cứu.....	31

2.2. Phương pháp nghiên cứu.....	31
2.2.1. Phương pháp phân tích và tổng hợp tài liệu.....	31
2.2.2. Phương pháp phỏng vấn.....	32
2.2.3. Phương pháp kiểm tra sự phạm.....	32
2.3.4 Phương pháp kiểm tra y học: Biên độ chuyển động khớp (ROM assessment).....	37
2.2.5. Phương pháp thực nghiệm sự phạm.....	40
2.2.6 Phương pháp toán thống kê.....	40
2.3. Tổ chức nghiên cứu.....	41
2.3.1. Phạm vi nghiên cứu.....	41
2.3.2. Thời gian nghiên cứu.....	41
2.3.3. Địa điểm nghiên cứu.....	42
<b>Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN.....</b>	<b>43</b>
3.1. Thực trạng sức mạnh, tỷ lệ đồng vận/đối vận và ROM của các khớp chi dưới.....	43
3.1.2. Thực trạng sức mạnh ở 3 khớp của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc.....	50
3.1.3. Tỷ lệ cơ đồng vận và đối vận ở 3 khớp của VĐV.....	59
3.1.4. Thực trạng biên độ chuyển động ở 3 khớp của VĐV.....	62
3.1.5. Thực trạng bật xa 1 chân 5 bước của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc.....	67
3.1.6. Thực trạng các tổ chất thể lực của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc.....	69
3.2. Xây dựng chương trình phát triển sức mạnh các nhóm cơ đồng vận và đối vận cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam.....	71
3.2.1. Cơ sở lựa chọn bài tập sức mạnh các nhóm cơ gập duỗi ở 3 khớp cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam.....	71
3.2.2. Các thông số chương trình huấn luyện sức mạnh.....	75
3.2.3. Triển khai chương trình tập luyện theo kế hoạch huấn luyện năm của đội.....	77
3.2.4. Xây dựng chương trình phát triển sức mạnh theo đặc thù từng VĐV.....	79
3.2.5. Hướng dẫn thực hiện chương trình thực nghiệm.....	87
3.3. Đánh giá hiệu quả chương trình huấn luyện sức mạnh các nhóm cơ đồng vận và đối vận cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam.....	88

3.3.1. Đánh giá sự biến đổi sức mạnh các nhóm cơ yếu ở các khớp của VĐV sau chương trình thực nghiệm.....	88
3.3.2. Sự biến đổi tỷ lệ SM đồng vận và đối vận của các khớp sau chương trình thực nghiệm .....	114
3.3.3. Sự biến đổi biên độ chuyển động của 3 khớp chính: gối, hông và cổ chân sau chương trình thực nghiệm. ....	125
3.3.4. Sự biến đổi các tổ chất thể lực.....	133
3.3.5. Môi tương quan giữa sức mạnh đẳng trương và đẳng động .....	144
<b>KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....</b>	<b>147</b>
<b>DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ</b>	
<b>CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN</b>	
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	
<b>PHỤ LỤC</b>	

## DANH MỤC KÝ HIỆU VIẾT TẮT TRONG LUẬN ÁN

VIẾT TẮT	THUẬT NGỮ TIẾNG VIỆT
AAOS	Học viện Bác sĩ phẫu thuật chỉnh hình Hoa Kỳ
AFC	<i>Asian Football Confederation</i> Liên đoàn bóng đá châu Á
CD	Cường độ
CLB	Câu lạc bộ
FIFA	Fédération Internationale de Football Association - Liên đoàn bóng đá Thế giới
H/Q	Hamstring/ Quadriceps
HLTT	Huấn luyện thể thao
HLV	Huấn luyện viên
PP	Phương pháp
ROM	Biên độ chuyển động khớp
SB	Sức bền
SM	Sức mạnh
SMTĐ	Sức mạnh tối đa
TĐTT	Thể dục thể thao
TG	Thế giới
TNGP	Thích nghi giải phẫu
TP.HCM	Thành phố Hồ Chí Minh
TS	Tiến sĩ
TSB	Thái Sơn Bắc
TT	Thể thao
VĐQG	Vô địch quốc gia
VĐV	Vận động viên

## CÁC ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG TRONG LUẬN ÁN

VIẾT TẮT	THUẬT NGỮ TIẾNG VIỆT
cm	Cen-ti-mét
fl	Femtolit
Kg	Ki-lô-gam
km/h	Ki-lô-mét/giờ
m	Mét
ml	Mi-li-lít
ml/kg/min	Mi-li-lít/kilogam/phút
Nm	Newton mét
Nm/kg	Newton mét/ ki-lô-gam
s	Giây
W	watt



## DANH MỤC CÁC BẢNG

Số hiệu bảng	Tên bảng	Trang
Bảng 1.1.	Tiêu chuẩn biên độ chuyển động khớp của AAOS	8
Bảng 1.2.	Các nhóm cơ tham gia chuyển động (theo Học viện y học thể thao quốc gia Mỹ - NASM, năm 2012)	9
Bảng 1.3.	Tỷ lệ cơ đồng vận và cơ đối vận tham gia vào cơ cơ đẳng động hướng tâm tốc độ chậm ( <i>Tudor O.Bompa, 1996</i> )	16
Bảng 1.4.	Tỷ lệ gập/duỗi của khớp (Biodex Multi-Joint System 2009)	16
Bảng 1.5.	Các thông số gợi ý trong phương pháp vòng tròn (Bompa, 1996)	20
Bảng 1.6.	Các thông số của phương pháp cường độ tối đa (Theo Bompa, 1996)	24
Bảng 2.1.	Thành tích đội Futsal Thái Sơn Bắc tại giải VĐQG	31
Bảng 3.1.	Kết quả lựa chọn sơ bộ các test sự phạm	47
Bảng 3.2.	Kết quả phỏng vấn lựa chọn các chỉ số, test sự phạm đánh giá thể lực cho VĐV (n = 28)	49
Bảng 3.3	Kết quả kiểm định Wilcoxon giữa 2 lần phỏng vấn.	50
Bảng 3.4.	Thực trạng Mômen lực đỉnh khớp gối (n=18)	51
Bảng 3.5.	Thực trạng Mômen lực đỉnh khớp hông (n=18)	52
Bảng 3.6.	Thực trạng Mômen lực đỉnh khớp cổ chân (n=18)	53
Bảng 3.7.	Thực trạng Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp gối (n=18)	54
Bảng 3.8.	Thực trạng Mômen lực đỉnh/cân nặng cơ thể khớp hông (n=18)	55
Bảng 3.9.	Thực trạng Mômen lực đỉnh/cân nặng cơ thể khớp cổ	56

<b>Số hiệu bảng</b>	<b>Tên bảng</b>	<b>Trang</b>
	chân (n=18)	
Bảng 3.10.	Thực trạng công suất trung bình khớp gối (n=18)	57
Bảng 3.11.	Thực trạng công suất trung bình khớp hông (n=18)	58
Bảng 3.12.	Thực trạng công suất trung bình khớp cổ chân (n=18)	59
Bảng 3.13.	Thực trạng tỷ lệ cơ đồng vận và đối vận ở 3 khớp của VĐV (n=18)	59
Bảng 3.14.	Thực trạng biên độ chuyển động khớp cổ chân (n=18)	62
Bảng 3.15.	Thực trạng biên độ chuyển động khớp gối (n=18)	64
Bảng 3.16.	Thực trạng biên độ chuyển động khớp hông của VĐV (n=18)	66
Bảng 3.17.	Thực trạng bật xa 1 chân 5 bước của VĐV Futsal (n=18)	67
Bảng 3.18.	Thực trạng các tổ chất thể lực (n=18)	69
Bảng 3.19.	Các thông số của chương trình thực nghiệm giai đoạn thích nghi giải phẫu	76
Bảng 3.20.	Các thông số của phương pháp cường độ tối đa	77
Bảng 3.21.	Kế hoạch huấn luyện chu kỳ 1 – 2022	79
Bảng 3.22.	Xác định các nhóm cơ yếu ở 3 khớp theo đặc thù từng VĐV	80
Bảng 3.23.	So sánh chương trình thực nghiệm với các công bố	84
Bảng 3.24.	Sự biến đổi Mômen lực đỉnh gập gối (n=18)	89
Bảng 3.25.	Sự biến đổi Mômen lực đỉnh gập đùi (n=18)	91
Bảng 3.26.	Sự biến đổi Mômen lực đỉnh gập cổ chân (n=18)	93
Bảng 3.27.	So sánh mômen lực đỉnh ở 3 khớp với các công trình đã công bố	95
Bảng 3.28.	Sự biến đổi Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập gối (n=18)	99
Bảng 3.29.	Sự biến đổi Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập đùi	101

<b>Số hiệu bảng</b>	<b>Tên bảng</b>	<b>Trang</b>
	(n=18)	
Bảng 3.30.	Sự biến đổi Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập cổ chân (n=18)	103
Bảng 3.31.	So sánh mômen lực đỉnh/ trọng lượng cơ thể ở 3 khớp với các công trình nghiên cứu đã công bố	105
Bảng 3.32.	Sự biến đổi công suất trung bình gập gối (n=18)	108
Bảng 3.33.	Sự biến đổi công suất trung bình gập đùi (n=18)	110
Bảng 3.34.	Sự biến đổi công suất trung bình gập cổ chân (n=18)	112
Bảng 3.35.	Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gập duỗi gối (n=18)	114
Bảng 3.36.	Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gập duỗi đùi (n=18)	118
Bảng 3.37.	Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gập duỗi cổ chân (n=18)	119
Bảng 3.38.	So sánh sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận ở 3 khớp với các công trình nghiên cứu đã công bố	121
Bảng 3.39.	Sự biến đổi ROM khớp gối sau chương trình thực nghiệm (n=18)	126
Bảng 3.40.	Sự biến đổi ROM khớp hông sau chương trình thực nghiệm (n=18)	127
Bảng 3.41.	Sự biến đổi ROM khớp cổ chân sau chương trình thực nghiệm (n=18)	128
Bảng 3.42.	So sánh sự biến đổi biên độ chuyển động của 3 khớp chính với các công trình nghiên cứu đã công bố	129
Bảng 3.43.	Sự biến đổi và chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân trước và sau TN (n = 18)	133

<b>Số hiệu bảng</b>	<b>Tên bảng</b>	<b>Trang</b>
Bảng 3.44.	Sự biến đổi sức mạnh của VĐV (n=18)	134
Bảng 3.45.	Sự biến đổi sức bền của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc (n=18)	135
Bảng 3.46.	So sánh kết quả thành tích test Yoyo IR1 với một số tài liệu được công bố	136
Bảng 3.47.	Sự biến đổi sức nhanh, linh hoạt (n=18)	137
Bảng 3.48.	So sánh kết quả thành tích test Arrowhead với một số tài liệu được công bố	138
Bảng 3.49.	So sánh kết quả thành tích test Short Dribbling với một số tài liệu được công bố	139
Bảng 3.50.	Sự biến đổi khả năng mềm dẻo (n=18)	140
Bảng 3.51.	Tiêu chuẩn dẻo gập thân đối với Nam của ACSM 2018	141
Bảng 3.52.	Sự biến đổi khả năng thăng bằng (n=18)	141
Bảng 3.53.	Hệ số tương quan thành tích gập/duỗi gối giữa cơ cơ đẳng trương (kg) và đẳng động (Nm) của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc	144

## DANH MỤC CÁC HÌNH, BIỂU ĐỒ

Số hiệu hình	Tên hình	Trang
Hình 1.1	Các mặt phẳng trong cơ chế chuyển động của cơ thể	5
Hình 1.2.	Cơ đồng vận và đối vận trong động tác gấp duỗi gối (Toại, 2018)	10
Hình 1.3.	Các hình thức cơ cơ khác nhau. Ở cơ cơ nhượng bộ (ly tâm), độ dài cơ tăng lên (trái). Cơ cơ đẳng trường, độ dài cơ không đổi (giữa); trong cơ cơ khắc phục (hướng tâm), các cơ thu ngắn lại (phải) (Bangsbo, 2010)	12
Hình 1.4.	Máy biodex isokinetic dynamometer	12
Hình 1.5.	Phương pháp tập luyện vòng tròn (Bompa, 1996)	19
Hình 1.6.	Mô hình mẫu về sự tăng tiến lượng vận động trong PP vòng tròn cho VĐV trẻ và VĐV trình độ cao.	22
Hình 1.7.	Xu hướng nghiên cứu sức mạnh đẳng động trên Pubmed, 2022	25
Hình 2.1.	Kiểm tra VĐV Futsal Thái Sơn Bắc tại Bệnh viện thể thao Việt Nam	32
Hình 2.2.	Test dẫn bóng đoạn ngắn (Bangsbo, 2012)	33
Hình 2.3.	Test linh hoạt mũi tên (Bangsbo, 2012)	34
Hình 2.4.	Test thăng bằng chữ Y	35
Hình 2.5.	Kiểm tra độ mềm dẻo tại CLB Thái Sơn Bắc	35
Hình 2.6.	Kiểm tra sức mạnh chi dưới tại CLB Thái Sơn Bắc	36
Hình 2.7.	Test Yo-Yo IR1 (Bangsbo, 2012)	36
Hình 2.8.	Kiểm tra biên độ gấp hông (Norkin, 2016)	38
Hình 2.9.	Kiểm tra biên độ duỗi hông (Norkin, 2016)	38
Hình 2.10.	Kiểm tra biên độ duỗi gối từ vị trí gấp hông và gối 90-90 (Norkin, 2016)	39
Hình 2.11.	Kiểm tra biên độ gấp cổ chân về trước (Norkin, 2016)	40

<b>Số hiệu biểu đồ</b>	<b>Tên biểu đồ</b>	<b>Trang</b>
Biểu đồ 1.1.	Đường cong biểu diễn mối liên hệ lực và tốc độ (Jens Bangsbo, 2010)	13
Biểu đồ 3.1.	Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập gối ở tốc độ 60 <sup>0</sup> /s	90
Biểu đồ 3.2.	Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập gối ở tốc độ 240 <sup>0</sup> /s	90
Biểu đồ 3.3.	Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập đùi ở tốc độ 45 <sup>0</sup> /s	92
Biểu đồ 3.4.	Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập đùi ở tốc độ 180 <sup>0</sup> /s	92
Biểu đồ 3.5.	Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập cổ chân ở tốc độ 60 <sup>0</sup> /s	94
Biểu đồ 3.6.	Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập cổ chân ở tốc độ 120 <sup>0</sup> /s	94
Biểu đồ 3.7.	Sự biến đổi của PT/BW gập gối ở tốc độ 60 <sup>0</sup> /s	100
Biểu đồ 3.8.	Sự biến đổi PT/BW cơ thể gập gối ở tốc độ 120 <sup>0</sup> /s	100
Biểu đồ 3.9.	Sự biến đổi PT/BW gập đùi ở tốc độ 45 <sup>0</sup> /s	102
Biểu đồ 3.10.	Sự biến đổi PT/BW gập đùi ở tốc độ 180 <sup>0</sup> /s	102
Biểu đồ 3.11.	Sự biến đổi PT/BW gập cổ chân ở tốc độ 60 <sup>0</sup> /s	104
Biểu đồ 3.12.	Sự biến đổi PT/BW gập cổ chân ở tốc độ 180 <sup>0</sup> /s	104
Biểu đồ 3.13.	Sự biến đổi Công suất trung bình gập gối ở tốc độ 60 <sup>0</sup> /s	109
Biểu đồ 3.14.	Sự biến đổi Công suất trung bình gập gối ở tốc độ 240 <sup>0</sup> /s	110
Biểu đồ 3.15.	Sự biến đổi Công suất trung bình gập đùi ở tốc độ 45 <sup>0</sup> /s	111
Biểu đồ 3.16.	Sự biến đổi Công suất trung bình gập đùi ở tốc độ 180 <sup>0</sup> /s	112
Biểu đồ 3.17.	Sự biến đổi Công suất trung bình gập cổ chân ở tốc độ 60 <sup>0</sup> /s	113
Biểu đồ 3.18.	Sự biến đổi Công suất trung bình gập cổ chân ở tốc độ 120 <sup>0</sup> /s	114
Biểu đồ 3.19.	Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gập duỗi gối ở tốc độ 60 <sup>0</sup> /s	116
Biểu đồ 3.20.	Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gập duỗi gối ở tốc độ 240 <sup>0</sup> /s	116
Biểu đồ 3.21	. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp gối ở tốc độ 60 <sup>0</sup> /s của từng VĐV	117

<b>Số hiệu biểu đồ</b>	<b>Tên biểu đồ</b>	<b>Trang</b>
Biểu đồ 3.22.	Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp gối ở tốc độ 240 <sup>0</sup> /s của từng VĐV	117
Biểu đồ 3.23.	Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp chậu đùi ở tốc độ 45 <sup>0</sup> /s	119
Biểu đồ 3.24.	Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp cổ chân ở tốc độ 60 <sup>0</sup> /s	121
Biểu đồ 3.25	. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp cổ chân ở tốc độ 120 <sup>0</sup> /s	121
Biểu đồ 3.26.	Sự biến đổi và chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân trước và sau TN	134
Biểu đồ 3.27.	Sự biến đổi sức mạnh của VĐV trước và sau thực nghiệm	135
Biểu đồ 3.28.	Sự biến đổi sức bền của VĐV trước và sau thực nghiệm	136
Biểu đồ 3.29.	Sự biến đổi sức nhanh linh hoạt trước và sau thực nghiệm	138
Biểu đồ 3.30.	Sự biến đổi khả năng mềm dẻo trước và sau thực nghiệm	140
Biểu đồ 3.31.	Sự biến đổi khả năng thăng bằng trước và sau thực nghiệm	142

## MỞ ĐẦU

Futsal Việt Nam đã gặt hái nhiều thành công trên đấu trường châu lục và khu vực của cả ở đội tuyển quốc gia lẫn cấp độ câu lạc bộ, mà đỉnh cao là góp mặt tại 2 Vòng chung kết World cup Futsal năm 2016 và 2021. Những năm qua, Futsal đã thực sự trở thành môn thể thao hấp dẫn, thu hút đông đảo thanh thiếu niên tham gia tập luyện, thi đấu. Do điều kiện phù hợp về thời gian, chi phí hợp lý, số lượng người chơi, và đặc điểm thể trạng của người Việt Nam, nên Futsal là môn thể thao có tốc độ phát triển nhanh chóng trong giai đoạn vừa qua.

Tuy nhiên, do mới hình thành và phát triển, nên công tác huấn luyện và thi đấu của các đội Futsal Việt Nam còn gặp những khó khăn: (a) quá trình tuyển chọn, đào tạo, kiểm tra, đánh giá chưa có hệ thống ở hầu hết các câu lạc bộ; (b) các cầu thủ tham gia Futsal chủ yếu chuyển từ sân lớn sang; (c) hệ thống tổ chức thi đấu cấp quốc gia hàng năm còn quá ít, (giải Vô địch quốc gia và Cúp quốc gia), không có các giải trẻ; (d) công tác huấn luyện thể lực chủ yếu dựa vào kinh nghiệm từ các huấn luyện viên. Chính vì những thực trạng trên mà tỷ lệ đào thải của vận động viên Futsal là rất cao, chủ yếu là do chấn thương trong quá trình tập luyện và thi đấu.

Việc tập luyện tập trung chủ yếu vào các nhóm cơ mạnh thông qua các động tác quen thuộc theo đặc thù từng môn là đặc điểm chung của nhiều môn thể thao. Đồng thời, việc tập luyện đốt cháy giai đoạn, chú trọng quá nhiều vào nguyên tắc chuyên môn hoá mà bỏ qua giai đoạn phát triển sức mạnh toàn diện là nguyên nhân dẫn đến việc mất cân đối cho các nhóm cơ, các bộ phận của cơ thể. Điều này gây ra nguy cơ chấn thương cao đối với vận động viên (Bompa, 1996), Fleck & Kraemer, 2006) [24], [63].

Như vậy, khi sự chênh lệch SM giữa cơ đồng vận và đối vận của một khớp càng lớn thì nguy cơ chấn thương khớp đó càng cao (*theo tiêu chuẩn đánh giá của Biodex*). Do đó, rất cần lưu ý đến sự chênh lệch này trong quá trình huấn luyện thể thao. Huấn luyện viên (HLV) cần kiểm tra và có chương trình huấn luyện nhằm giảm sự chênh lệch SM giữa cơ đồng vận/đối vận, từ đó nguy cơ chấn thương của vận động viên (VĐV) cũng giảm đi (Tudor Bompa, 1996, Fleck & Kraemer, 2000; Bill Sullivan, 2013).



Theo Castagna (2009) đánh giá về yêu cầu thể lực của cầu thủ Futsal trong trận đấu đã kết luận rằng: Cầu thủ chạy tốc độ 121m/ phút (105 - 137) và 5% (1 - 11) và 12% (3,8 - 19,5) thời gian thi đấu tương ứng để thực hiện chạy nước rút và chạy tốc độ cao. Trung bình người chơi thực hiện chạy nước rút cứ sau ~79 giây trong thi đấu[32]. Chính việc tăng tốc và giảm tốc liên tục đòi hỏi cầu thủ phải có sức mạnh ở các nhóm cơ đồng vận và đối vận.

Bóng đá và Futsal có sự tương đồng rất lớn về cách chơi và luật thi đấu. Tuy nhiên, mức độ chấn thương thì Futsal cao hơn. Theo Schmikli SL và cộng sự (2009), cho thấy Futsal nằm trong số mười môn thể thao dễ bị chấn thương hàng đầu với tỷ lệ mắc 55,2 chấn thương trên 10000 giờ tham gia tập luyện và thi đấu. Điều này cho thấy tỷ lệ chấn thương ở các cầu thủ Futsal gần gấp 2,7 lần so với những cầu thủ bóng đá. Nghiên cứu chỉ ra rằng những cầu thủ chuyên nghiệp phải chịu 25 - 35 chấn thương trong 1.000 giờ tập luyện và thi đấu. Hầu hết các chấn thương (60% - 90%) nằm ở chi dưới, đặc biệt là ở cổ chân, gối và hông (Majewski M, 2006; M. C. van Beijsterveldt, 2015) [100], [108].

Kiểm tra biên độ chuyển động hoặc khả năng mềm dẻo của khớp rất quan trọng trong việc xác định nguyên nhân và mức độ chấn thương có thể gặp phải với khớp. Biên độ chuyển động khớp không phù hợp (thấp, không đầy đủ) có thể gây ra đau đớn, hạn chế trong các hoạt động vận động và thậm chí nó có thể gây ra các mô hình bù trừ có thể dẫn đến rối loạn chức năng khớp. Ví dụ: Khi bị giới hạn về biên độ chuyển động khớp, điều này có thể do cơ bị kéo căng quá mức, hay cơ đối vận bị yếu, hay do khớp đó bị chấn thương (một chấn thương cấp tính ở một khu vực cụ thể, cơ thể có thể đang bảo vệ khớp xung quanh đó bằng cách không cho phép khớp kéo dài đến phạm vi chuyển động “tự nhiên” của nó). Theo Paul (2007), các cầu thủ bóng đá có ROM trước mùa giải thấp ở cơ gấp hông và cơ gấp đùi có nguy cơ bị chấn thương căng cơ cao hơn trong giai đoạn thi đấu [28] . Đồng thời, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng có sự liên quan chặt chẽ giữa biên độ chuyển động khớp thấp dẫn đến chấn thương cho vận động viên Sara (2016), Kristin (2018) [90], [64].

Qua nhiều năm thi đấu và tham gia công tác huấn luyện Futsal nước nhà, tôi nhận thấy đây là lĩnh vực rất mới, chưa được quan tâm nghiên cứu và huấn luyện tại Việt Nam. Việc này có thể dẫn đến nguy cơ chấn thương cho VĐV do sự phát triển mất cân đối ở các nhóm cơ đồng vận và đối vận của một khớp. Xuất phát từ những vấn đề thực tiễn nêu trên, việc tiến hành nghiên cứu đề tài **“Hiệu quả chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận cho vận động viên Futsal trình độ cao Việt Nam”** là cần thiết trong giai đoạn hiện nay.

#### **Mục đích:**

Thông qua việc đánh giá mức độ chênh lệch sức mạnh giữa cơ đồng vận - đối vận theo tiêu chuẩn và biên độ chuyển động của các khớp chi dưới, xây dựng và đánh giá hiệu quả chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa các nhóm cơ đồng vận - đối vận và biên độ chuyển động ở các khớp chi dưới.

#### **Mục tiêu nghiên cứu:**

Mục tiêu 1. Thực trạng sức mạnh, tỷ lệ đồng vận/đối vận và ROM của các khớp chi dưới.

Mục tiêu 2. Xây dựng chương trình huấn luyện sức mạnh cho các nhóm cơ đồng vận và đối vận cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam.

Mục tiêu 3. Đánh giá hiệu quả chương trình huấn luyện sức mạnh các nhóm cơ đồng vận và đối vận cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam.

#### **Giả thuyết nghiên cứu:**

(1) Có sự chênh lệch sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận ở vận động viên Futsal.

(2) Tỷ lệ đồng vận/đối vận các khớp chi dưới của VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam chưa đạt tiêu chuẩn an toàn theo tiêu chuẩn Biodex.

(3) Chương trình phát triển sức mạnh theo chu kỳ của Bompa có hiệu quả phát triển sức mạnh các nhóm cơ yếu, từ đó cân đối tỷ lệ đồng vận/đối vận các khớp chi dưới cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam.

## Chương 1

### TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

#### 1.1. Một số khái niệm cơ bản

*Futsal*: là một loại hình bóng đá thi đấu giữa hai đội trong nhà, mỗi đội 5 cầu thủ, trong đó một người là thủ môn, thi đấu trong hai hiệp, mỗi hiệp 20 phút (thời gian được tính khi bóng trong cuộc). Không giống như một số loại bóng đá khác, bóng Futsal nặng hơn và nhỏ hơn bóng đá thông thường.

*Bóng đá*: là môn thể thao đối kháng trực tiếp giữa hai đội với 11 người trên sân, chủ yếu sử dụng chân điều khiển bóng, hai đội cùng thực hiện tấn công và phòng ngự. Bóng đá là môn được phổ biến rộng rãi nhất, được nhiều người yêu mến nhất trên toàn thế giới. Hiện nay, số lượng các nước thành viên của Liên đoàn Bóng đá Thế giới đã lên đến con số 208, là một trong những môn thể thao có sức ảnh hưởng khá lớn trên đấu trường quốc tế, được xem là “môn thể thao vua”.

*Vận động viên trình độ cao*:

Căn cứ Thông tư 06/2021/TT-BVHTTDL ngày 22 tháng 07 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch về Quy định tiêu chuẩn phong đẳng cấp vận động viên thể thao thành tích cao. Đối với VĐV Futsal thành tích cao được phong theo 3 cấp là Kiện tướng, Cấp 1, Cấp 2 khi thi đấu đạt thành tích tại các giải Thế giới và Vô địch quốc gia.

Theo từ điển y khoa thể giới: Một người hiện đang hoặc trước đây đã thi đấu với tư cách là một vận động viên (cá nhân hoặc đồng đội) cho một đội chuyên nghiệp hoặc là tuyển thủ cấp quốc gia hoặc quốc tế (<https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/elite+athlete>).

Vậy, khái niệm vận động viên Futsal trình độ cao tại Việt Nam được sử dụng trong luận án là những người tham gia thi đấu ở giải Futsal Vô địch quốc gia trong 3 năm liên tiếp.

*Cơ đồng vận và cơ đối vận*: Theo Bompa (1996), Cơ đồng vận hay cơ chủ vận (agonist) là các cơ phối hợp với nhau để thực hiện một chuyển động. Cơ đối vận hay cơ đối kháng (antagonist) hoạt động theo chiều ngược lại với cơ đồng vận trong suốt chuyển động [24].

Ví dụ: Đối với động tác đuỗi gối, ví dụ động tác bật lên, cơ đồng vận là cơ tứ đầu đùi và cơ đối vận là cơ đùi sau. Đối với động tác gập gối, ví dụ động tác hoãn sung gối khi rơi từ trên cao xuống thì cơ đồng vận là cơ đùi sau và cơ đối vận là tứ đầu đùi.

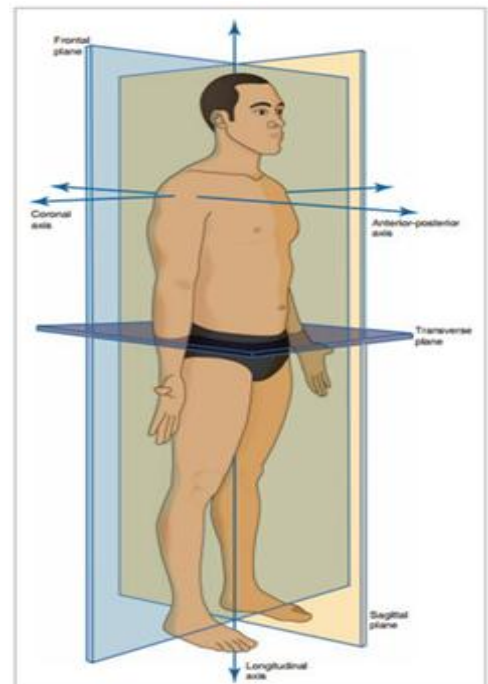
## 1.2. Biên độ chuyển động của khớp

Khái niệm: Biên độ chuyển động (Range of motion - ROM) là cung chuyển động tính bằng độ giữa điểm bắt đầu và điểm kết thúc của chuyển động trong một mặt phẳng cụ thể. Cung chuyển động có thể xảy ra tại một khớp đơn lẻ hoặc tại một loạt khớp, (Norkin, 2016) [78].

Di chuyển hiệu quả là điều tối quan trọng đối với cầu thủ Futsal. Khả năng di chuyển từng khớp thông qua toàn bộ phạm vi chuyển động của nó sẽ giúp giảm bớt sự bù đắp ở những cơ yếu, tư thế xấu và căng cứng thêm cho cơ và khớp, theo thời gian biên độ chuyển động không đầy đủ dẫn đến đau cơ và khớp hoặc chấn thương. Biên độ chuyển động (ROM) là một phương pháp tuyệt vời để đánh giá khả năng vận động và khả năng chấn thương của vận động viên. Nếu chúng không đối xứng trong ROM hoặc thiếu ROM tiêu chuẩn, điều đó sẽ dẫn đến nguy cơ chấn thương cho VĐV.

Biên độ chuyển động của khớp là một phần không thể thiếu trong chuyển động của con người. Để một cá nhân di chuyển hiệu quả và tốn ít công sức nhất, thì bắt buộc phải có biên độ chuyển động đầy đủ. Ngoài ra, ROM thích hợp cho phép các khớp thích ứng dễ dàng hơn với các áp lực tác động lên cơ thể và giảm nguy cơ chấn thương. ROM đầy đủ trên một khớp phụ thuộc vào hai yếu tố: **ROM khớp và chiều dài cơ.**

Biên độ chuyển động khớp (Joint ROM), chuyển động có sẵn ở bất kỳ khớp đơn lẻ nào, chịu ảnh hưởng của cấu trúc xương



**Hình 1.1. Các mặt phẳng trong cơ chế chuyển động của cơ thể**

của mô liên kết xung quanh khớp. Mô liên kết giới hạn ROM khớp bao gồm dây chằng và bao khớp.

Chiều dài cơ liên quan đến khả năng kéo dài ra của cơ xung quanh khớp, cho phép một khớp hoặc một loạt khớp di chuyển qua ROM có sẵn. Thuật ngữ chiều dài và độ mềm dẻo của cơ thường được sử dụng đồng nghĩa để mô tả khả năng kéo dài của cơ đến cuối ROM.

Sự phát triển cân xứng của cơ bắp được xem như là sự phát triển tương đồng một cách tương đối về chiều dài hoặc sức mạnh của cơ giữa cơ chủ vận và cơ đối vận; sự phát triển cân xứng ở các nhóm cơ đối vận nhau là điều kiện cần thiết cho việc thực hiện một cách bình thường các chuyển động và chức năng của các nhóm cơ. Cân xứng cơ bắp cần có được ở tất cả các mặt phẳng trong cơ chế chuyển động của cơ thể, các chuyển động trên mặt phẳng trên trục phải trái (sagittal plane) (chuyển động gấp - duỗi), mặt phẳng theo trục trước sau (chuyển động dạng - khép), chuyển động trên mặt phẳng theo trục thẳng đứng (xoay vào trong- ra ngoài, xoay phải - xoay trái), và kể cả tương đồng của các chi ở các phần đối xứng trong cơ thể (phải so với trái). Cân xứng cơ bắp là cần thiết vì tính chất tương hỗ trong thực hiện chức năng chuyển động của các nhóm cơ đối vận. Mất cân xứng cơ xảy ra khi chiều dài hoặc sức mạnh của cơ chủ vận và cơ đối vận không tương xứng làm cản trở thực hiện các các chuyển động chức năng bình thường của cơ, dẫn đến giảm hiệu quả trong thực hiện động tác, gây mệt mỏi quá mức cơ bắp, thậm chí dẫn đến chấn thương.

Ví dụ: nhóm cơ gân kheo bị giảm chiều dài tương đối (co ngắn, không đàn hồi) sẽ làm hạn chế đến biên độ chuyển động (ROM) của động tác duỗi khớp gối. Có nhiều nguyên nhân dẫn đến sự mất cân xứng cơ bắp, có thể do bệnh lý, hay do sự thích nghi trong quá trình vận động cơ bắp. Những dạng mất cân xứng phổ biến nhất ở các vận động viên xảy ra khi vận động viên đáp ứng với sự thích nghi với các chuyển động vận động phức tạp hay nói cách khác là sự phát triển không đồng đều về sức mạnh hoặc tính linh hoạt của các nhóm cơ đối vận. Ví dụ, Beukeboom và đồng nghiệp (2000) đã báo cáo rằng các vận động viên điền kinh trong nhà trải

qua những thay đổi thích ứng của các cơ bắp liên quan đến chuyển động của khớp cổ chân do độ nghiêng của đường chạy [23]. Các vận động viên bóng chuyền có biên độ chuyển động xoay vai vào trong, duỗi khuỷu tay và duỗi cổ tay tốt hơn các vận động viên môn thể thao khác (Alfredson, Pietila, and Lorentzon 1998; Wang et al. 1999; Wang and Cochrane 2001) [14], [103], [104]. Các vận động viên bóng đá thường thực hiện các chuyển động đổi hướng nhanh đột ngột, nên tạo nên áp lực lớn cho khớp gối nếu hệ thống cơ bắp liên quan đến chuyển động gấp-duỗi khớp gối không cân xứng. Theo Brock Christopher, 2008 của liên đoàn bóng đá Anh đã chỉ ra rằng: các vấn đề thường xuất hiện ở cầu thủ bóng đá là cơ khép đùi, cơ đùi sau yếu, và linh hoạt khớp cổ chân kém. Các vấn đề này sẽ gây bất lợi cho chuyển động sinh cơ học của khớp gối, không thuận lợi trong việc điều khiển kiểm soát lực và áp lực lên khớp gối do đó dễ xảy ra chấn thương. **Nhóm cơ đùi sau yếu và độ linh hoạt cổ chân kém sẽ làm đầu gối không ổn định trong thực hiện các chuyển động ở tất cả các hướng, làm tăng nguy cơ chấn thương dây chằng chéo trước [29].**

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, cơ bắp phát triển không cân xứng liên quan đến chiều dài cơ, sức mạnh không cân đối hoặc cả hai sẽ làm tăng nguy cơ chấn thương. Ví dụ, các vận động viên bị mất cân bằng cơ ở vai có nhiều khả năng bị chấn thương vai hơn (Wang và Cochrane 2001) [104]. Các đánh giá, kiểm tra về sự mất cân xứng cơ và chấn thương thể thao giúp cho các huấn luyện viên có thể thực hiện các chương trình tập luyện khôi phục sự phá triển cân xứng cơ ở vận động viên. Mất cân bằng về chiều dài cơ (cơ co ngắn quá mức hoặc kéo dài quá mức) làm mô hình vận động bị thay đổi. Các nhà nghiên cứu đã chỉ ra rằng đau thắt lưng và chấn thương chi dưới có liên quan đến sức mạnh nhóm cơ duỗi hông yếu (Nadler và cộng sự, 2001) [73]. Witvrouw và cộng sự (2003) phát hiện ra rằng các cầu thủ bóng đá chuyên nghiệp với đùi sau hoặc cơ tứ đầu căng có nguy cơ bị chấn thương chi dưới cao hơn [107]. Tỷ lệ sức mạnh được sử dụng để định lượng sự mất cân xứng cơ giữa cơ đồng vận và cơ đối vận trong nghiên cứu chấn thương thể thao. **Tyler và cộng sự (2001) phát hiện ra giãn cơ đùi sau và dây chằng háng ở các vận động viên có tỷ lệ sức mạnh cơ gấp và cơ duỗi đùi (H:Q ratio) dưới 70% có nguy cơ tăng gấp 17 lần so với các vận động viên có tỷ lệ cao hơn [99].**

Có nhiều thiết bị khác nhau để đánh giá ROM khớp. Trong số đó, thiết bị đơn giản nhất và được sử dụng rộng rãi nhất là thước đo góc (goniometer). Thước đo góc để kiểm tra biên độ chuyển động của khớp, giúp xác định nguyên nhân và mức độ hạn chế ROM khớp, từ đó để đánh giá chuyển động và sức mạnh cơ. Bằng cách sử dụng các thông số chuẩn được khuyến cáo của Học viện Bác sĩ phẫu thuật chỉnh hình Hoa Kỳ, các giá trị biên độ chuyển động của từng VĐV sẽ được so sánh, đánh giá.

**Bảng 1.1. Tiêu chuẩn biên độ chuyển động khớp của AAOS**

<b>Khớp</b>	<b>Hoạt động</b>	<b>Góc chuyển động</b>
Hông	Gập	120 độ
	Duỗi	0 – 10 độ
Gối	Gập	140 độ
	Duỗi	20 độ
Cổ chân	Gập gan bàn chân (Plantarflexion)	45 độ
	Gập mu bàn chân (Dorsiflexion)	20 độ

### 1.3. Sự chuyển động của cơ bắp

#### 1.3.1. Hoạt động cơ cơ

Cơ và xương kết hợp tạo ra các chuyển động của cơ thể con người. Cơ dùng để kéo và đẩy các khớp để tạo ra các cử động. Cơ thể người có khoảng 650 cơ, chiếm 1/2 trọng lượng cơ thể. Cơ dính vào xương bởi gân, mọi hoạt động cơ cơ đều dẫn đến động tác gập hoặc duỗi khớp tùy theo vị trí tương đối của cơ thể đối với bề mặt khớp. Theo Học viện y học thể thao quốc gia Mỹ (National Academy of Sports Medicine (NASM) [76], có 4 loại cơ tham gia vào cùng một chuyển động đa khớp: cơ chủ vận hay đồng vận (agonist), cơ đồng bộ (synergist), cơ ổn định (stabilizer) và cơ đối vận (antagonist). Ví dụ động tác nằm đẩy tạ (chest press) bốn nhóm cơ trên lần lượt tham gia là cơ ngực lớn (pectoralis), cơ vai trước và tam đầu cánh tay (anterior deltoid, triceps), nhóm cơ bao quanh phần bả vai (rotator cuff) và cơ vai sau (posterior deltoid).

**Bảng 1.2. Các nhóm cơ tham gia chuyển động (theo Học viện y học thể thao quốc gia Mỹ - NASM, năm 2012) [76]**

Bài tập	Loại cơ	Chức năng chính	Nhóm cơ tham gia
Nằm đẩy tạ (chest press)	Cơ đồng vận	Đồng vận	Cơ ngực lớn
	Cơ đồng bộ	Hỗ trợ cơ đồng vận	Cơ vai trước và tam đầu cánh tay
	Cơ ổn định	Hỗ trợ hoặc ổn định cơ thể	Nhóm cơ bao quanh phần bả vai
	Cơ đối vận	Đối vận	Cơ vai sau
Squat	Cơ đồng vận	Đồng vận	Cơ mông lớn, cơ tứ đầu đùi
	Cơ đồng bộ	Hỗ trợ cơ đồng vận	Cơ đùi sau
	Cơ ổn định	Hỗ trợ hoặc ổn định cơ thể	Cơ bụng ngang
	Cơ đối vận	Đối vận	Cơ thắt lưng

Theo Lưu Quang Hiệp và cộng sự (2002), trong mọi tình huống đều có một số cơ tác động như những cơ vận động chủ lực (prime movers hay agonists) [5]. Ví dụ, ở cẳng tay, cơ duỗi các ngón tay là cơ chủ động hay chủ lực để duỗi các ngón tay, cũng như cơ gấp các ngón tay là cơ chủ lực để gấp các ngón tay. Các cơ hiệp đồng (synergists) là các cơ trợ lực hoặc bổ sung lực cho động tác của các cơ vận động chủ lực. Ví dụ trong khi cơ duỗi ngón tay là cơ vận động chủ lực của động tác duỗi các ngón tay, thì việc duỗi hoàn toàn các đốt cuối lại cần có sự hỗ trợ của một số cơ nhỏ ở bàn tay là các cơ gian cốt và cơ giun. Các cơ gian cốt còn có những tác dụng khác và khác nhau đối với các ngón tay nhưng đồng thời cũng là các cơ hiệp đồng cho việc duỗi hoàn toàn các ngón tay.

Khi ta duỗi các ngón tay thì cơ duỗi ngón tay đồng thời cũng có xu hướng duỗi cả bàn tay. Song cổ tay có thể giữ bất động để cho các ngón duỗi được mạnh hơn. Và sự bất động đó được giữ bởi các cơ hoạt động như những cơ cố định (fixator muscle).

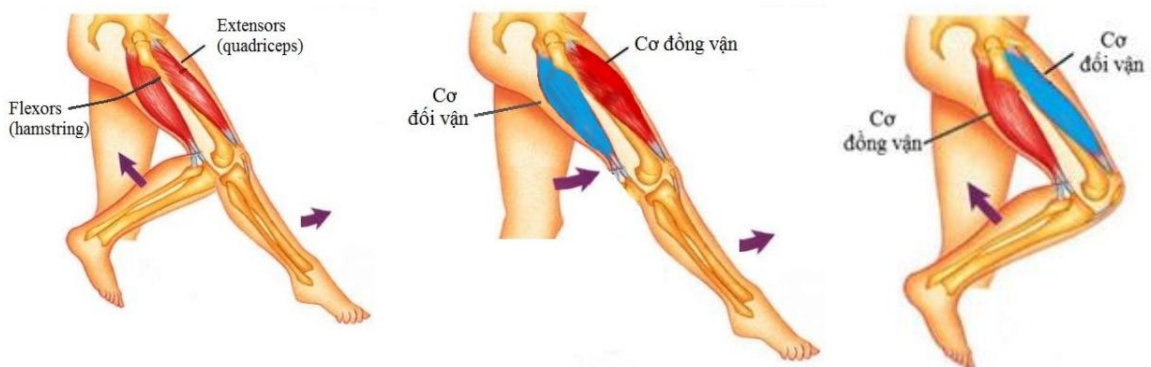
Các cơ đối vận (antagonists) là những cơ gây tác động ngược lại đối với các cơ khác. Ví dụ, các cơ duỗi ngón tay là đối lập với các cơ gấp ngón tay và ngược lại. Song đối kháng cũng còn một tác dụng riêng là kiểm soát hạn chế từng lực cơ của cơ đối lập nhằm cung cấp những mức độ hoạt động chính xác của cơ. Vậy,



những động tác rất tinh vi của ngón tay tạo nên một phần cơ bản của kỹ năng khéo léo không phải chỉ do một loại cơ mà còn do cả các cơ đối lập [5].

Đối với các chuyển động đơn khớp, có 2 nhóm cơ chính tham gia vào hoạt động cơ cơ là cơ đồng vận và cơ đối vận. Theo Bompa (1996), cơ đồng vận hay cơ chủ vận (agonist) là các cơ phối hợp với nhau để thực hiện một chuyển động [24]. Theo Lê Quý Phương (1996): “Các cơ đồng vận đưa các phần cơ thể chuyển động theo một hướng [6]. VD: khi co tay ở khớp khuỷu có cơ hai đầu cánh tay, cơ cánh tay trước và cơ ngửa dài... tham gia. Kết quả phối hợp đồng vận là làm tăng lực tác động có hiệu quả của các cơ”. Theo Tôn Thất Minh Đạt (2016): “Các cơ tạo nên cùng một vận động khớp được gọi là các cơ chủ vận. Ngược lại, các cơ đối lại hoặc tạo nên vận động khớp đối diện được gọi là cơ đối vận” [11]. **Cơ đối vận** hay **cơ đối kháng** (antagonist) hoạt động theo chiều ngược lại với cơ đồng vận trong suốt chuyển động. Khi một cơ đóng vai trò là một cơ đối vận, nó dễ bị chấn thương ở vị trí gắn của cơ hay bản thân cơ, bởi vì cơ này đang co để làm chậm động tác trong khi lại bị kéo dài ra. Cơ đồng vận là các cơ chịu trách nhiệm chủ yếu trong việc tạo ra một chuyển động mạnh toàn diện hay một hoạt động kỹ thuật (Bompa,1996). Thí dụ: khi gập cẳng tay, cơ đồng vận chính là cơ nhị đầu; cơ tam đầu hoạt động như một cơ đối vận và cần được thả lỏng để chuyển động được nhịp nhàng hơn. Đối với động tác duỗi cẳng tay thì ngược lại, cơ đồng vận là cơ tam đầu và cơ đối vận là cơ nhị đầu.

Đối với động tác duỗi gối, thí dụ: động tác bật lên, cơ đồng vận chính là cơ tứ đầu đùi và cơ đối vận là cơ nhị đầu đùi (đùi sau). Đối với động tác gập gối, thí dụ động tác hoãn sung gối khi rơi từ trên cao xuống, thì ngược lại. Trong động tác này, cơ đồng vận chính là cơ nhị đầu đùi và cơ đối vận là cơ tứ đầu đùi. (hình 2)



**Hình 1.2. Cơ đồng vận và đối vận trong động tác gập duỗi gối (Toại, 2018) [11]**

Qua các khái niệm trên có thể thấy thuật ngữ “đồng vận” hay “chủ vận” (agonist) đều có ý nghĩa như nhau, tương tự, thuật ngữ “đối vận” hay “đối kháng” (antagonist). Trong nhiều sách, tài liệu thuộc lĩnh vực thể dục thể thao thì thuật ngữ “đồng vận” và “đối vận” thường sử dụng. Do đó, đề tài cũng sử dụng các thuật ngữ này.

### **1.3.2. Hình thức cơ cơ**

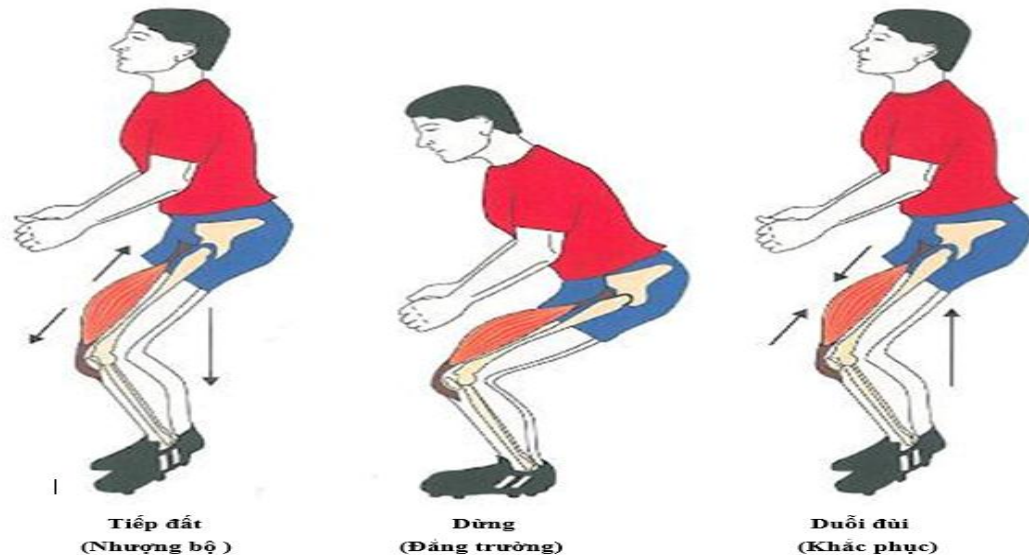
Nhiều nhà khoa học về sinh lý vận động như Bompa (2006), Baechle & Earle (2000), Kraemer & Fleck (2006) tổng kết: có 3 hình thức cơ cơ: đẳng trương (Isotonic), đẳng trường (Isometric) và đẳng động (Isokinetic) [26], [41], [63].

#### ***a) Cơ cơ đẳng trương hay cơ cơ động lực (Isotonic – Dynamic)***

Đây là loại cơ cơ thông dụng nhất. Trong một lần cơ cơ đẳng trương, trương lực là bằng nhau trong toàn bộ biên độ động tác. Có hai loại cơ cơ đẳng trương là: chiều dài cơ ngắn lại hay cơ cơ khắc phục hay cơ cơ hướng tâm (concentric) và chiều dài cơ tăng lên hay cơ cơ nhượng bộ hay cơ cơ ly tâm (eccentric). Cơ cơ theo chế độ khắc phục chỉ xảy ra khi lực cản (trọng lượng tạ) nhỏ hơn sức mạnh tối đa của VĐV. Thí dụ loại cơ cơ này là hoạt động của cơ nhị đầu (ngắn lại) khi làm động tác gập cẳng tay; hay cơ tứ đầu đùi trong động tác duỗi cẳng chân. Cơ cơ nhượng bộ ngược lại quá trình cơ cơ khắc phục. Nói một cách đơn giản, cơ cơ nhượng bộ là làm cơ trở lại điểm xuất phát ban đầu. Trong động tác gập cẳng tay thì nhượng bộ là giai đoạn duỗi cẳng tay, trong động tác duỗi cẳng chân thì nhượng bộ là giai đoạn gập cẳng chân về vị trí ban đầu. Trong cơ cơ nhượng bộ thì lực cơ thường nhỏ hơn lực hút trái đất (trong tập tạ không có máy) hay lực kéo của máy. Trong các điều kiện đó, cơ dài ra khi góc khớp tăng lên, phóng thích một trương lực.

#### ***b) Cơ cơ đẳng trường hay cơ cơ tĩnh lực (Isometric)***

Trong chế độ cơ cơ này cơ sản sinh ra một lực mà không thay đổi chiều dài, chống lại một vật bất động. Thực tế, trương lực cơ trong loại cơ cơ này thường cao hơn trong cơ cơ theo hình thức đẳng trương.



**Hình 1.3. Các hình thức co cơ khác nhau. Ở co cơ nhượng bộ (ly tâm), độ dài cơ tăng lên (trái). Co cơ đẳng trường, độ dài cơ không đổi (giữa); trong co cơ khắc phục (hướng tâm), các cơ thu ngắn lại (phải) (Bangsbo, 2010) [19]**

Các cơ xương có thể co theo ba cách khác nhau (hình 1.2):

- Co cơ khắc phục (hướng tâm - concentric): cơ sản sinh lực khi thu ngắn lại.
- Co cơ nhượng bộ (ly tâm - eccentric): cơ sản sinh lực khi cơ bị kéo dài ra.
- Co cơ đẳng trường (isometric): cơ sản sinh lực nhưng không gây ra chuyển động của khớp.

Theo Bangsbo (2010), lực sản sinh khi cơ co phụ thuộc vào hình thức co cơ. Lực sản sinh lớn nhất khi thực hiện co cơ ly tâm, tiếp theo là do co cơ đẳng trường và cuối cùng là co cơ hướng tâm, ở hình thức này lực sản sinh giảm xuống khi tốc độ co cơ tăng lên [19].

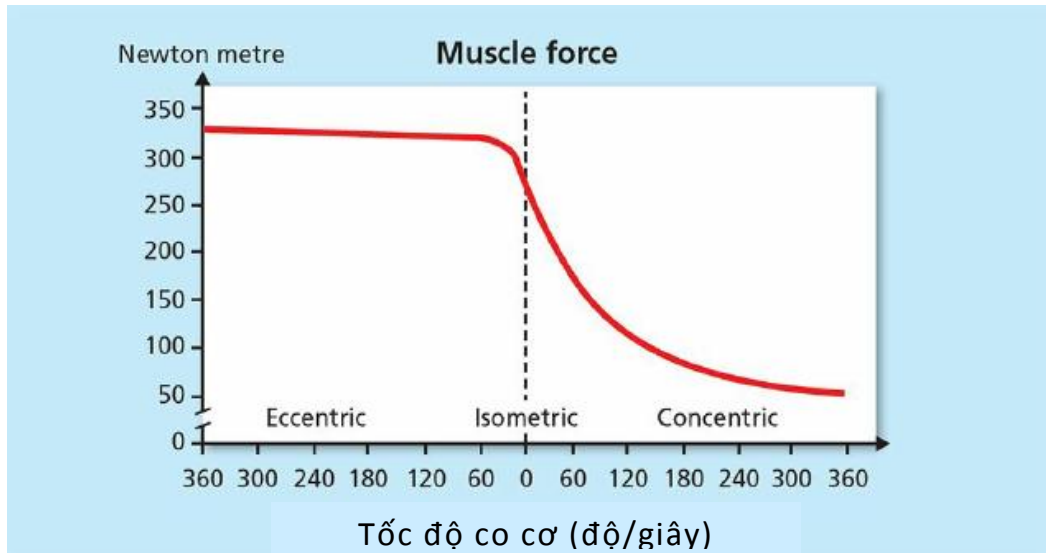


**Hình 1.4. Máy biodesx isokinetic dynamometer**

### c) Co cơ đẳng động

(*Isokinetic*) là hình thức co cơ có tốc độ không đổi trong toàn bộ biên độ động tác. Chuyển động đẳng động đòi hỏi phải có thiết bị thiết kế đặc biệt cho phép tốc độ không đổi trong chuyển động với bất kỳ lực cản nào. Trong toàn bộ chuyển động người tập phải thực hiện cả hai chế độ co cơ đẳng trương và đẳng trường trong khi máy sẽ cung cấp một lực cản không đổi. Chế độ co cơ này cho phép cơ hoạt động

tối đa trong toàn bộ chuyển động, loại bỏ các “điểm dính” hay điểm yếu luôn có trong mọi chuyển động vận động.



### Biểu đồ 1.1. Đường cong biểu diễn mối liên hệ lực và tốc độ (Jens Bangsbo, 2010)

Biểu đồ thể hiện sự liên quan giữa tốc độ cơ cơ và lực cơ cơ sản sinh ra. Lực này được đánh giá bởi dụng cụ đo vận động tĩnh (isokinetic), trong đó kiểm soát được tốc độ cơ cơ. Lưu ý rằng trong cơ cơ hướng tâm, lực do cơ sản sinh ra sẽ giảm khi tốc độ cơ cơ tăng lên.

Ưu điểm của phương pháp (PP) đẳng động khi sử dụng phương tiện hiện đại (máy biodex isokinetic dynamometer) cho kết quả rất chính xác, đánh giá được sức mạnh cơ hoạt động với nỗ lực tối đa khi thực hiện cả hai chế độ cơ cơ đẳng trương và đẳng trường, an toàn cho VĐV và cách ly được các khớp trong chuyển động (Clinical Resource Manual 2009).

Đây là phương pháp chưa phổ biến tại Việt Nam do phương tiện đo chưa được trang bị rộng rãi, tuy nhiên lại rất phổ biến trong các nghiên cứu khoa học thể thao trên thế giới do tính thông báo và độ tin cậy rất cao.

## 1.4. Sự mất cân đối giữa các nhóm cơ

### 1.4.1. Mất cân đối các nhóm cơ

Bompa (1996) đã tổng kết từ nhiều nghiên cứu đã chứng minh tập luyện sức mạnh không chỉ nâng cao trình độ thể lực, cải tiến thành tích thi đấu, mà còn hữu ích trong quá trình hồi phục chức năng và có tác dụng *tích cực phòng tránh chấn thương* [24].

Tổng kết của Bompa (1996), Fleck & Kraemer (2000) cho thấy: Trong nhiều trường hợp, VĐV có xu hướng tập trung nhiều vào các phần cơ thể đã đủ mạnh bằng cách chỉ thực hiện các bài tập mà họ quen thuộc, tránh tập các phần còn yếu, hay tránh né các bài tập mà họ chưa thuần thục. Từ đó, ***sự mất cân đối giữa các nhóm cơ, càng lớn, đây cũng là một trong những nguy cơ gây chấn thương cho VĐV***. Ngoài ra, một số HLV có thể hiểu lầm hay áp dụng không đúng nguyên tắc chuyên môn hóa khi xây dựng chương trình chỉ gồm các bài tập đặc thù cho môn thể thao, bỏ qua giai đoạn phát triển sức mạnh toàn diện, cân đối cho các nhóm cơ, các bộ phận của cơ thể [10].

Theo Bompa (2003), trong một số trường hợp, sự phát triển cân đối giữa các nhóm cơ đồng vận và đối vận là không thể thực hiện, vì một số cơ chính thì lớn hơn và mạnh hơn các cơ đối vận tương ứng. Thí dụ: cơ duỗi gối (tứ đầu đùi) luôn mạnh hơn cơ gập gối (nhị đầu đùi). Vì các hoạt động chạy, nhảy có liên quan đến hầu hết các môn thể thao, các cơ duỗi gối sẽ được sử dụng nhiều hơn. Tuy nhiên, điều quan trọng là phải có tỉ lệ tập luyện thích hợp giữa các cơ đồng vận và đối vận trong suốt quá trình tập, nếu chỉ tập các cơ đồng vận mà không chú ý các cơ đối vận thì ***VĐV rất dễ bị chấn thương do sự mất cân đối giữa các nhóm cơ [25]***.

Theo Hrysomallis (2013), đã có những dữ liệu sơ bộ thể hiện có mối liên hệ giữa sức mạnh dạng - khớp đùi (khớp hông) với chấn thương háng ở VĐV bóng đá Úc. Ngoài ra, các bài tập bật lên và rơi xuống hoãn sung nhằm phát triển sức mạnh cơ tứ đầu đùi và cơ đùi sau, đặc biệt là cơ đùi sau, nhằm giảm nguy cơ chấn thương gối cho VĐV bóng đá Úc luôn được chú trọng từ giai đoạn trẻ[30].

Theo Bùi Trọng Toại (2018), thực trạng của đa số các đội thể thao tại Việt Nam hiện nay như sau [10]:

- VĐV có xu hướng tập trung nhiều vào các phần cơ thể, các động tác kỹ thuật mạnh bằng cách chỉ thực hiện các bài tập mà họ quen thuộc, tránh tập các phần còn yếu, hay tránh né các bài tập mà họ chưa thuần thục.

- Một số HLV có thể chủ quan hay áp dụng không đúng nguyên tắc chuyên môn hóa khi xây dựng chương trình: chỉ gồm các bài tập đặc thù cho môn thể thao, chú trọng thể lực chuyên môn, ít chú trọng thể lực chung.

- Các hoạt động chạy, nhảy... của hầu hết các môn thể thao có xu hướng sử dụng các cơ đồng vận nhiều hơn. VD: cơ duỗi gối (tứ đầu đùi) luôn mạnh hơn cơ gập gối (cơ đùi sau).

Hệ quả: sự mất cân đối giữa các nhóm cơ, các bộ phận cơ thể ngày càng lớn, nguy cơ chấn thương càng cao.

#### **1.4.2. Tỷ lệ H/Q (Hamstrings/Quadriceps ratio)**

Kết quả nghiên cứu của Croisier (2008) trên 687 VĐV bóng đá chuyên nghiệp cho thấy tỷ lệ chấn thương đùi sau (hamstrings) gấp 4 đến 5 lần ở các VĐV có tỷ lệ H/Q thấp [35].

Đáng lưu ý hơn, Yeung et al. (2009) nhận định: VĐV chạy cự ly ngắn mất cân đối H/Q trong giai đoạn chuẩn bị chung có nguy cơ chấn thương đùi sau gấp 17 lần ở giai đoạn thi đấu [109].

Ruas (2019) tổng kết nhiều kết quả nghiên cứu đã chứng minh: Tỷ lệ H/Q đánh giá bằng chế độ cơ cơ đẳng động được sử dụng để đánh giá sự mất cân đối sức mạnh đồng vận/đôi vận khớp gối, sự ổn định khớp gối, chức năng hoạt động chân, là công cụ quan trọng liên quan để phòng ngừa và hồi phục chấn thương chi dưới [88].

Ruas (2019) tổng kết tầm quan trọng của tỷ lệ H/Q lần đầu tiên được đưa ra bởi Steindler (1955), đã gợi ý rằng tỷ lệ mômen lực đỉnh H/Q, được gọi là tỷ lệ quy ước, vượt quá 3:2 (Hcon/Qcon là 0.66) là lý tưởng trong quá trình sản sinh lực cơ của chuyển động gối [88].

Coombs (2002) đã báo cáo các giá trị tỷ lệ H/Q biến động từ 0,43-0,90 phụ thuộc vào tốc độ góc, vị trí thử nghiệm, giới tính và đặc thù môn thể thao [34].

Heiser và cộng sự (1984) đã mở rộng cơ sở lý luận của Steindler bằng các báo cáo rằng số lượng chấn thương của các cầu thủ bóng đá các trường đại học bắt đầu giảm ngay khi sự mất cân bằng H/Q bắt đầu được kiểm soát. Việc kiểm soát này được sử dụng để đảm bảo rằng các cầu thủ bóng đá đạt tỷ lệ H/Q quy ước ít nhất là 0,6 [51]. Aagaard (1995) đề xuất: bên cạnh tỷ lệ H/Q là 0,6, tỷ lệ H/Q là 1,0 (100%) đặc trưng cho một sự cân bằng thích hợp. Tác giả gợi ý rằng sức mạnh ly tâm của đùi sau là cần thiết để duy trì sự ổn định của khớp gối trong quá trình duỗi gối. Do đó, khuyến nghị phổ biến nhất để giảm mất cân bằng sức mạnh gối và nguy cơ chấn thương là tăng cường sức mạnh ly tâm của đùi sau để cân bằng sức mạnh cơ tứ đầu [81].

Ruas (2019) tổng kết từ nhiều kết quả nghiên cứu: chấn thương chi dưới, như dây chằng chéo trước (ACL) và cơ gân kheo, có thể xảy ra khi cơ đùi sau (hamstrings) không tạo ra mô-men lực tương đương để giảm tốc độ của mô-men cực đại của cơ tứ đầu. Tác giả đưa ra kết luận rằng tỷ lệ H/Q đã trở thành một đánh giá chung cho việc kiểm tra và huấn luyện vận động viên [88].

Kết quả nghiên cứu của Aagaard P. và cộng sự (1995) cho thấy: Tỷ lệ sức mạnh giữa cơ tứ đầu đùi và đùi sau là 1:1 sẽ có tác động tích cực đến tốc độ duỗi gối và là một khả năng chức năng quan trọng của cơ đùi sau nhằm tạo sự ổn định của khớp gối trong hoạt động vận động [81].

#### 1.4.3. Tiêu chuẩn đánh giá đồng vận/ đối vận các khớp (theo Biodex, năm 2009)

Hiện nay, còn ít thông tin liên quan đến tỉ lệ SM giữa cơ đồng vận và cơ đối vận, đặc biệt là trong các hoạt động vận động với tốc độ cao ở các môn thể thao. Bompa đã tổng hợp một số công trình nghiên cứu liên quan và cung cấp một số thông tin về vấn đề này. Kết quả các thực nghiệm với chế độ cơ cơ đẳng động (trên máy Biodex). Các thông số này được sử dụng như sự hướng dẫn cơ bản trong việc duy trì một tỉ lệ tương đối, ít nhất là trong giai đoạn chuyển tiếp và giai đoạn chuẩn bị chung (phát triển sức mạnh chung) trong 1 chu kỳ huấn luyện.

**Bảng 1.3. Tỷ lệ cơ đồng vận và cơ đối vận tham gia vào cơ cơ đẳng động hướng tâm tốc độ chậm (Tudor O.Bompa,1996)**

Khớp	Sức mạnh	Tỷ lệ
Cổ chân	Gập / duỗi (Cơ sinh đôi, cơ dép/cơ chày trước)	3:1
Cổ chân	Xoay vào/xoay ra (cơ chày trước/cơ mác)	1:1
Gối	Duỗi/gập (Tứ đầu đùi/đùi sau)	3:2
Hông	Duỗi/gập (Cơ dựng cột sống, cơ mông to, cơ đùi sau / Cơ thẳng bụng, cơ chéo bụng, cơ căng cân đùi)	1:1
Hông	Gập/duỗi (cơ thắt lưng chậu, cơ bụng/cơ dựng cột sống)	1:1

**Bảng 1.4. Tỷ lệ gập/ duỗi của khớp (Biodex Multi-Joint System 2009)**

Khớp chuyển động	Tốc độ (°/s)	Tỷ lệ gập/duỗi của khớp (Normative Goals)	
		Nam	Nữ
Gập/duỗi cổ chân	30	26	39
	60	31	43

Khớp chuyển động	Tốc độ ( $^{\circ}/s$ )	Tỷ lệ gập/duỗi của khớp (Normative Goals)	
		Nam	Nữ
	120	39	54
Gập/Duỗi gối	60	61	62
	240	72	76
	300	78	79
Gập/Duỗi đùi	45	64	66
	300	29	25

Có thể nhận định: Khi sự chênh lệch SM giữa cơ đồng vận và đối vận của một khớp càng lớn thì nguy cơ chấn thương khớp đó càng cao (*theo tiêu chuẩn đánh giá của Biodex*). Do đó, rất cần lưu ý đến sự chênh lệch này trong quá trình huấn luyện thể thao. HLV cần kiểm tra và có chương trình huấn luyện nhằm giảm sự chênh lệch SM giữa cơ đồng vận / đối vận, từ đó nguy cơ chấn thương của VĐV cũng giảm đi (Tudor Bompa, 1996, Fleck & Kraemer, 2006) [24], [63].

## 1.5. Cơ sở xây dựng chương trình huấn luyện sức mạnh theo chu kỳ (Bompa, 1996)

### 1.5.1. Khái niệm

Sức mạnh là một trong những tố chất nền tảng của thể lực con người, nó đặc biệt quan trọng trong huấn luyện và thi đấu thể thao. Chính vì vậy, nghiên cứu về sức mạnh dành được nhiều sự quan tâm của các nhà khoa học trên thế giới. Con người sẽ không thực hiện được bất kỳ động tác vận động nào nếu không có sự phát triển sức cơ. Sức mạnh của cơ biểu hiện bằng mức độ căng cơ tối đa. Tuy nhiên, nếu chỉ phát triển sức căng của cơ thì chỉ thực hiện được các loại hình vận động tĩnh. Khi thực hiện các động tác, các bài tập có tính chất động thì cơ không chỉ căng mà còn co lại, trong những trường hợp đó, sức mạnh của cơ trong các động tác động phụ thuộc không những vào độ căng cơ mà còn phụ thuộc sức co bóp của cơ. Nhờ có tính chất phối hợp cao của thần kinh mà cùng một nhóm cơ có thể phát triển các độ căng cơ khác nhau, điều này có ý nghĩa quan trọng trong thực hiện phối hợp động tác (cơ thể có thể điều chỉnh sức cơ cho phù hợp, quyết định sự chính xác của phối hợp động tác).



Tuy có nhiều cách diễn đạt khác nhau nhưng khái niệm về sức mạnh được hầu hết các nhà khoa học cả trong nước và ngoài nước viết như sau: *Sức mạnh là khả năng sinh ra lực bằng nỗ lực cơ bắp, là khả năng khắc phục lực cản bên ngoài hoặc chống lại lực cản bằng sự nỗ lực của cơ bắp* [1], [9]

**\* Các thuật ngữ về sức mạnh đẳng động trong thông số trên máy Biodex được sử dụng trong đề tài**

Mô men lực đỉnh (Peak Torque): là giá trị tuyệt đối, thể hiện khả năng sức mạnh tối đa của cơ. Giá trị này tương đương với thử nghiệm đánh giá sức mạnh đẳng trương tối đa ở 1 lần lặp lại (1RM). Trong quá trình kiểm tra trên máy, mô men lực đỉnh sản sinh lực cơ cao nhất tại bất kỳ thời điểm nào trong quá trình thực hiện động tác.

Mô-men lực đỉnh so với trọng lượng cơ thể (Peak Torque /Body weight): là giá trị tương đối được thể hiện dưới dạng phần trăm được chuẩn hóa theo trọng lượng cơ thể để xác định sức mạnh của một VĐV.

Công suất trung bình (Average Power): là tổng sức mạnh trên thời gian hoàn thành động tác. Giá trị này được sử dụng để đưa ra thước đo thực sự về cường độ vận động. Sức mạnh thể hiện tốc độ cơ có thể tạo ra lực. Đây là một giá trị quan trọng để đánh giá sự phát triển sức mạnh.

Tỷ lệ H/Q (H/Q ratio): là tỷ lệ % sức mạnh của đùi sau/đùi trước. Nếu tỷ lệ là 1:1 (100%) có nghĩa sức mạnh của đùi sau và đùi trước bằng nhau. Tỷ lệ càng nhỏ có nghĩa chênh lệch sức mạnh giữa đùi sau và đùi trước càng lớn.

### **1.5.2. Cơ sở xây dựng chương trình huấn luyện sức mạnh theo chu kỳ**

Theo Bompa (1996) xây dựng chương trình huấn luyện sức mạnh theo chu kỳ gồm 4 giai đoạn: thích nghi giải phẫu, sức mạnh tối đa, sức mạnh tốc độ và sức mạnh bền [24]. Dựa trên mục đích của đề tài là cân đối sức mạnh đồng vận và đối vận của VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam trong giai đoạn chuẩn bị chung, đề tài xây dựng chương trình thực nghiệm trong 2 giai đoạn là thích nghi giải phẫu và sức mạnh tối đa. Cơ sở xây dựng chương trình được trình bày cụ thể những mục về đặc điểm, phương pháp và cách thức xây dựng chương trình.

#### **1.5.2.1. Giai đoạn thích nghi giải phẫu**

##### **\* Đặc điểm**

Theo các nhà khoa học hàng đầu thế giới về huấn luyện sức mạnh như Bompa

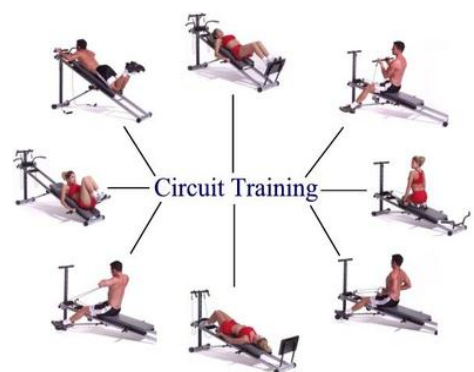
(1996, 2003), Thomas R. Baechle (2000), William J. Kraemer (2006)... tổng kết [24], [41], [63] ngay sau giai đoạn chuyển tiếp, đầu giai đoạn chuẩn bị của 1 chu kỳ mới, khi hầu hết các VĐV đều ít thực hiện chương trình phát triển SM, thì HLV nên sắp xếp 1 chương trình sức mạnh nhằm tạo sự thích nghi về giải phẫu cho VĐV. Mục đích chính của chương trình này là phát triển SM tất cả các nhóm cơ, dây chằng, gân và khớp để chuẩn bị cho các giai đoạn tập luyện căng thẳng tiếp theo. Các thông số tập luyện / buổi ở giai đoạn này: 9-12 bài tập, cường độ là 30 - 60% 1RM, lặp lại 8-12 lần, 2-3 tổ, tốc độ động tác chậm – trung bình, nghỉ giữa 30 – 90 giây/bài tập, thời gian trung bình: 4-6 tuần, đối với VĐV năng khiếu hay trình độ thấp, nên thực hiện giai đoạn này dài hơn, từ 8-12 tuần.

Cần lưu ý, cường độ trong tập SM được diễn tả bởi tỉ lệ phần trăm của 1 lần lặp lại tối đa (% 1RM). Cường độ, một chức năng SM của sự kích thích thần kinh trong tập luyện, được quyết định bởi nỗ lực cơ bắp và sự tiêu hao năng lượng của hệ thần kinh trung ương. Mức độ kích thích phụ thuộc vào lực cản, tốc độ chuyển động và sự biến đổi của các quãng nghỉ giữa các lần lặp lại.

Phương pháp đơn giản và hiệu quả nhất trong giai đoạn này là phương pháp vòng tròn, chủ yếu vì phương pháp này có cấu trúc tổ chức và các nhóm cơ tập luyện luân phiên.

#### **\* Phương pháp tập luyện**

Phương pháp vòng tròn (circuit training) được Morgan và Adamson giới thiệu lần đầu tiên vào năm 1959 như là một PP phát triển thể lực chung. PP vòng tròn bao gồm nhiều trạm (bài tập) được sắp xếp thành 1 vòng tròn (vì vậy có tên là PP vòng tròn) sao cho các cơ luân phiên hoạt động từ trạm này đến trạm khác. Hiện nay PP vòng tròn có nhiều biến thể và vẫn được xem là hình thức tập luyện khá phổ biến.



**Hình 1.5. Phương pháp tập luyện vòng tròn (Bompa, 1996)**

Để xây dựng một hình thức tập vòng tròn có thể sử dụng nhiều bài tập và các dụng cụ khác nhau, thí dụ như trọng lượng cơ thể, dây thun, bóng đặc, dụng cụ có trọng lượng nhẹ, tạ đôi, tạ đòn và các loại máy tập khác nhau. Một vòng có thể ngắn (6-9 bài tập), trung bình (9-12 bài tập) hay dài (12-15 bài tập), và có thể lặp lại nhiều lần tùy theo số bài tập trong 1 vòng. Để xác định số vòng, số bài tập cũng như cường độ (%n 1RM), HLV phải xem xét khả năng chịu đựng lượng vận động và trình độ thể lực của VĐV. Tổng khối lượng vận động trong giai đoạn thích nghi giải phẫu cũng không nên quá lớn, có thể gây ra các hiện tượng đau nhức, khó chịu cho VĐV.

Các bài tập vòng tròn cần được chọn lựa và sắp xếp sao cho các nhóm cơ luân phiên hoạt động, sẽ tạo điều kiện hồi phục nhanh và tốt hơn. Quãng nghỉ giữa các trạm (bài tập) khoảng 30 – 60 giây, giữa các vòng là 1-3 phút. Với 1 phòng tập thể lực bình thường có các dụng cụ, máy tập khác nhau có thể xây dựng nhiều hình thức vòng tròn khác nhau. Điều này sẽ tăng cường kỹ năng vận động của VĐV, đồng thời cũng tạo hứng thú hơn trong tập luyện với các bài tập đa dạng.

**\* Xây dựng chương trình**

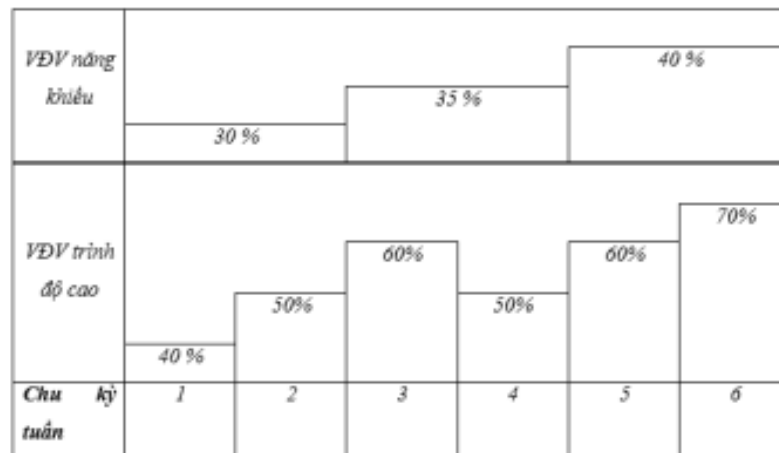
PP vòng tròn có thể áp dụng ngay từ tuần đầu của giai đoạn thích nghi giải phẫu (TNGP). Trước tiên là kiểm tra Sức mạnh tối đa (1RM) để tính toán cường độ (% 1RM) cho các nhóm cơ chính. Việc chọn lựa các bài tập tùy theo các dụng cụ sẵn có. HLV phải tuân thủ 1 tiến trình nhất định tùy theo trình độ VĐV và trình độ tập luyện SM. Đối với VĐV trẻ có trình độ tập luyện SM thấp, chỉ nên sử dụng các bài tập với trọng lượng cơ thể. Sau 1 thời gian có thể sử dụng dần các bài tập với dụng cụ nhẹ, các loại tạ và các máy tập SM khác. Cần lưu ý, trong giai đoạn TNGP phải lựa chọn các bài tập để phát triển SM toàn diện các nhóm cơ, chưa quan tâm đến đặc thù môn thể thao.

**Bảng 1.5. Các thông số gợi ý trong PP vòng tròn (Bompa, 1996)**

Các thông số	VĐV trẻ	VĐV trình độ cao
Thời gian	8 – 10 tuần	3 – 5 tuần
Cường độ	30 – 40% 1RM	40 – 60% 1RM

Các thông số	VĐV trẻ	VĐV trình độ cao
Số trạm/vòng	9 – 12 (15)	6 – 9
Số vòng/buổi tập	2 – 3	3 – 5
Thời gian buổi tập	20 – 25 phút	30 – 40 phút
Nghỉ giữa các trạm (bài tập)	90 giây	60 giây
Nghỉ giữa các vòng (tổ)	2 – 3 phút	1 – 2 phút
Số buổi tập/tuần	2 - 3	3 - 4

Có thể thấy có sự khác biệt về lượng vận động ở 2 trình độ VĐV. Thời gian dành cho giai đoạn TNGP ở VĐV trẻ kéo dài hơn là hợp lý vì đối tượng này cần nhiều thời gian hơn để thích nghi và thiết lập nền tảng thể lực tốt hơn cho tương lai. Trong khi đó, nhiều nghiên cứu cho thấy thời gian của giai đoạn TNGP kéo dài quá 6 tuần sẽ không mang lại kết quả đáng kể đối với VĐV trình độ cao (Bompa, 1996) Tương tự, có thể thấy rõ sự khác biệt về số trạm/vòng. Vì VĐV nên tập càng nhiều nhóm cơ (phát triển toàn diện) càng tốt, do đó cần tập nhiều bài tập với các nhóm cơ khác nhau và vòng tròn sẽ dài hơn. VĐV trình độ cao có thể giảm số trạm (số bài tập) để tập trung vào các nhóm cơ chính, do đó vòng tròn sẽ ngắn hơn. Nguyên tắc này thường được áp dụng để tập bổ trợ nhằm phát triển sức mạnh cho các nhóm cơ yếu nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận theo đặc thù của từng VĐV. Các yêu cầu tập luyện trong mỗi vòng phải được tăng dần và phù hợp với từng VĐV. Mẫu thí dụ trong hình 3 cho thấy mức độ và hình thức tăng lượng vận động đối với VĐV trẻ và VĐV trình độ cao có sự khác biệt. VĐV trẻ cần thời gian để thích nghi nhiều hơn, do đó cường độ được duy trì trong từng 2 tuần, trong khi cường độ có thể thay đổi sau từng tuần đối với VĐV trình độ cao.



**Hình 1.6. Mô hình mẫu về sự tăng tiến lượng vận động trong PP vòng tròn cho VĐV trẻ và VĐV trình độ cao**

Như minh họa trong hình 1.4, vào cuối giai đoạn TNGP (sau 6 tuần) thì cường độ phải đạt đến tỉ lệ phần trăm nhất định, cho phép VĐV chuyển tiếp nhanh sang giai đoạn phát triển SM max. PP này có thể sử dụng cho tất cả các VĐV ngoại trừ các VĐV có yêu cầu tăng khối lượng cơ bắp.

**1.5.2.2. Giai đoạn phát triển sức mạnh tối đa**

**\* Đặc điểm**

Hầu hết các môn thể thao đều cần đến SM. Những năng lực SM cần thiết cho từng môn thể thao khác nhau được gọi là SM đặc thù của môn. SM max đóng vai trò rất quan trọng trong việc phát triển SM đặc thù ở các môn thể thao. Khả năng sản sinh ra SM max phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó 3 yếu tố nổi bật là: (1) Đường kính (hay tiết diện ngang) của sợi cơ, đặc biệt là đường kính của các sợi myosin; (2) Khả năng huy động các sợi cơ nhanh; và (3) Khả năng đồng bộ hóa tất cả các nhóm cơ tham gia vào hoạt động. Mục đích của giai đoạn này là phát triển SM max đến mức độ cao nhất theo khả năng của VĐV. Hiện nay đã có nhiều phương pháp (PP) để phát triển SM max. Các PP phát triển SM max cơ bản và phổ biến nhất: PP cường độ tối đa (Maximum Load Method), Phương pháp đẳng trường – tĩnh lực (Isometric Method) và Phương pháp đẳng động (Isokinetic Method). Chương trình thực nghiệm sẽ vận dụng PP cường độ tối đa vì đây là PP phổ biến nhất, không cần đến máy móc, phương tiện phức tạp, do đó mang tính ứng dụng cao, phù hợp với điều kiện tập luyện của Việt Nam hiện nay.

**\* Phương pháp cường độ tối đa**

Theo lý thuyết chu kỳ hóa SM thì sự phát triển SM max bằng PP cường độ tối đa được xem là yếu tố quyết định nhất trong việc phát triển SM đặc thù của môn thể thao. Việc sử dụng PP cường độ tối đa để phát triển SM max có những ưu điểm sau:

- Tăng cường sự hoạt hóa đơn vị vận động, dẫn đến việc huy động cao các sợi cơ nhanh.
- Đại diện yếu tố quyết định trong việc phát triển SM tốc độ. Vì vậy có hiệu quả rất cao cho các môn thể thao tốc độ và công suất.

- Là tiền đề cho việc phát triển SM bền, đặc biệt là SM bền trong thời gian ngắn và trung bình.

- Rất quan trọng trong các môn thể thao mà SM tương đối đóng vai trò quan trọng vì PP này có kết quả nở cơ tối thiểu.

- Cải thiện sự phối hợp hài hòa các nhóm cơ trong vận động. Các nhóm cơ tham gia vào hoạt động cùng phối hợp hài hòa và đồng bộ với nhau thì chúng càng quen với việc huy động các sợi cơ nhanh, từ đó thành tích đạt được càng cao.

**\* Xây dựng chương trình**

Theo Hartmann & Tunnemann (1988), PP cường độ tối đa là PP sử dụng tải trọng tối đa và áp lực rất lớn lên cơ. VĐV trình độ cao (có 3 – 4 năm tập luyện với PP này) sẽ thích nghi rất tốt với PP này, họ có thể huy động khoảng 85% số sợi cơ nhanh, 15% còn lại đại diện cho “sự dự trữ tiềm tàng” không dễ huy động trong tập luyện. Những yếu tố quan trọng của PP cường độ tối đa là: cường độ và nhịp điệu (hay tốc độ) thực hiện cơ cơ.

a) Cường độ. SM max chỉ có thể phát triển khi tạo ra trương lực lớn nhất có thể đạt được trong cơ. Với cường độ thấp chỉ huy động được các sợi cơ chậm. Nếu muốn huy động tất cả các sợi cơ, đặc biệt là cơ nhanh, thì cần sử dụng cường độ trên 85% 1RM. Với cường độ tối đa, số lần lặp lại ít sẽ tạo ra sự thích nghi hệ thống thần kinh rõ rệt, sự đồng bộ hóa các sợi cơ tham gia hoạt động tốt hơn, và tăng khả năng huy động các sợi cơ nhanh. Đó là lý do tại sao tập luyện SM max và SM bột phát còn được gọi là tập luyện hệ thống thần kinh (Schmidtbleicher, 1984).

Để phát triển SM max tối ưu, các nhóm cơ chính cần thực hiện bài tập với số tổ cao nhất mà VĐV có thể chịu đựng được (có thể đến 12 tổ tùy theo trình độ VĐV), số lượng bài tập ít (3 – 5), do đó chỉ chọn lựa các bài tập cho các nhóm cơ chính. Sắp xếp thứ tự các bài tập hợp lý đảm bảo sự luân phiên, tạo điều kiện cho các nhóm cơ hồi phục tốt hơn giữa các tổ. Số lần lặp lại trong từng tổ thấp (1 – 4), tổng số lần lặp lại của 1 bài tập trong 1 buổi tập chỉ nên trong khoảng 15 – 80 lần. Hartmann & Tunnemann (1988) đề xuất tổng số lần lặp lại của mỗi bài tập/buổi tập cho VĐV trình độ cao như sau:

- Từ 100 – 95% 1RM: 15 – 25 lần.

- Từ 95 – 90% 1RM: 20 – 40 lần.
- Từ 90 – 80% 1RM: 35 – 85 lần.
- Từ 80 – 75% 1RM: 70 – 110 lần.

**Bảng 1.6. Các thông số của PP cường độ tối đa (Theo Bompa, 1996)**

<i>Cường độ</i>	<i>85 – 100 % 1RM</i>
Số bài tập	3 – 5
Số lần lặp lại / tổ	1 – 4
Số tổ / buổi tập	6 – 10 (12)
Nghỉ giữa các tổ	3 – 6 phút
Số buổi tập / tuần	2 – 3 (4)

Số lượng bài tập sẽ ảnh hưởng đến số lần lặp lại, nếu số bài tập nhiều thì số lần lặp lại sẽ thấp và ngược lại. Bảng thông số trên cũng cố nhận định nên sử dụng số bài tập ít để phát triển SM max. Số bài tập càng ít thì số tổ và số lần lặp lại càng được thực hiện nhiều lần hơn, và sự phát triển SM max sẽ càng lớn ở từng nhóm cơ.

Quãng nghỉ giữa các tổ cần đủ dài để đảm bảo sự hồi phục cho hệ thống thần kinh cơ. Đối với PP cường độ tối đa thì quãng nghỉ từ 3 – 6 phút là cần thiết vì liên quan đến sự hồi phục của hệ thần kinh trung ương. Nếu quãng nghỉ quá ngắn, sự tham gia của hệ thống thần kinh trung ương vào cơ cơ tối đa và công suất của các xung động thần kinh truyền đến cơ sẽ bị giảm sút. Sự hồi phục toàn bộ năng lượng cần thiết cho cơ cơ (ATP/CP) cũng không đảm bảo.

b) Tốc độ cơ cơ. Tốc độ cơ cơ đóng vai trò quan trọng trong PP cường độ tối đa. Các chuyển động thường được thực hiện với tốc độ nhanh và bột phát. Với tốc độ tối đa, toàn bộ hệ thống thần kinh cơ sẽ thích nghi với sự huy động các sợi cơ nhanh tham gia vận động, đó chính là yếu tố chủ yếu của các môn thể thao tốc độ và công suất. Để đạt được lực bột phát, cần chú trọng sự tập trung và động cơ tập luyện. Để đạt được hiệu quả tập luyện tối ưu, VĐV phải huy động tất cả tiềm năng SM trong thời gian ngắn nhất và ngay từ thời điểm bắt đầu động tác. Chỉ với sự cơ cơ tốc độ cao khắc phục lực cản tối đa mới nhanh chóng huy động các sợi cơ nhanh, dẫn đến hiệu quả phát triển SM max. Do hệ thống thần kinh cơ phải chịu tác động

lớn, tần số các buổi tập không nên vượt quá 3 buổi/tuần tùy theo đặc thù sức mạnh của môn thể thao. Chỉ với các VĐV đỉnh cao, đặc biệt với VĐV các môn công suất như ném dĩa, cử tạ mới nên tập 4 lần/tuần. Đối với VĐV Karate và bóng chày, tần số buổi tập/tuần là 3 buổi/tuần.

## 1.6. Các công trình nghiên cứu có liên quan

### 1.6.1. Các công trình nghiên cứu khoa học trong nước

- Huỳnh Việt Nam (2014): “Ứng dụng chương trình khởi động FIFA 11+ cấp độ 1 cho sinh viên chuyên sâu bóng đá trường Đại học TDTT Đà Nẵng”, tác giả đã ứng dụng 15 bài tập phòng tránh chấn thương cho nam sinh viên Nhà trường và có kết quả khả quan sau 10 tuần thực hiện.

- Bùi Trọng Toại (2018): “Xây dựng chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận”. Tác giả đã đánh giá được thực trạng chênh lệch sức mạnh giữa cơ đồng vận - đối vận và thành phần cơ thể của vận động viên, xây dựng chương trình thực nghiệm dựa trên đặc điểm sức mạnh của từng vận động viên, đồng thời, qua quá trình thực nghiệm đã chứng minh được hiệu quả của chương trình đối với 2 đội bóng chày nữ và Karate TP.HCM về tỷ lệ đồng vận/đối vận ở các khớp, Mô-men lực đỉnh (N/m) và công suất trung bình (W) với  $p < 0.05$  [10].

- Ngô Hữu Phúc (2019): “Nghiên cứu xây dựng và ứng dụng các bài tập phát triển sức nhanh cho vận động viên nam câu lạc bộ Futsal Thái Sơn Nam thành phố Hồ Chí Minh”, tác giả đã xác định được 20 chỉ số đánh giá sức nhanh cho vận động viên nam đội Futsal Thái Sơn Nam và 90 bài tập phát triển sức nhanh phân chia thành 4 nhóm bài tập (20 bài tập sức nhanh phản ứng, 25 bài tập sức nhanh di chuyển, 20 bài tập sức nhanh động tác, 25 bài tập sức nhanh với bóng [6].



**Hình 1.7. Xu hướng nghiên cứu sức mạnh đẳng động trên Pubmed, 2022**



### 1.6.2. Các công trình nghiên cứu khoa học nước ngoài

Tham khảo một số các công trình nghiên cứu về sức mạnh đẳng động công bố từ năm 1981 đến 2020, tác giả nhận thấy đây là hướng nghiên cứu mới, là xu hướng nghiên cứu của các nhà khoa học trên thế giới với các công bố phần lớn tập trung trong những năm gần đây. Các nghiên cứu có mục đích khác nhau, tuy nhiên đều đi đến nhận định đây là phương pháp đánh giá sức mạnh các nhóm cơ ở các khớp có độ chính xác, khoa học và tin cậy hơn các test sự phạm truyền thống. Các kết quả nghiên cứu góp phần vào việc cung cấp thêm các thông tin về sức mạnh các nhóm cơ của khách thể có lứa tuổi, giới tính, trình độ và môn thể thao khác nhau.

- Petr Stastny (2018) nghiên cứu sự mất cân đối trong hoạt động cơ cơ ly tâm của cơ đùi sau của 33 vận động viên bóng đá trẻ lứa tuổi 15 ở Cộng hòa Czech cho thấy Mômen lực đỉnh chân phải  $\bar{X}_P$  117, chân trái  $\bar{X}_T$  = 118, tỷ lệ **H/Q là 0.48** [96].

- **M Dauty (2003)** nghiên cứu dự đoán chấn thương cơ đùi sau của 28 vận động viên bóng đá ưu tú thông qua thông số đẳng động. Tỷ lệ cơ cơ hướng tâm của cơ đùi sau và tứ đầu đùi thấp hơn 0,6 và độ bất đối xứng của cơ đùi sau lớn hơn 10% thì không xác định nguy cơ chấn thương đùi sau của cầu thủ và ngược lại. Mặt khác, tỷ lệ giữa cơ cơ đùi sau ly tâm và cơ cơ tứ đầu đùi hướng tâm (the mixed ratio eccentric hamstring-to-concentric quadriceps) thấp hơn 0,6 thể hiện nguy cơ cao dẫn đến chấn thương (xác suất 77,5%) [36].

- Ramos Campo (2016) nghiên cứu về trình độ thể lực của 29 vận động viên nữ Futsal ở Tây Ban Nha với Mômen lực đỉnh chân phải  $\bar{X}_P$   $133 \pm 23.4$ , chân trái  $\bar{X}_T$  =  $137.3 \pm 24.1$ , trung bình 2 chân  $\bar{X}_{2C}$  =  $135.5 \pm 23.75$  [85];

- Rodrigo Mendonca Teixeira (2020) nghiên cứu về mối quan hệ giữa sức mạnh và nhiệt độ của da ở cơ tứ đầu đùi và đùi sau cho 59 cầu thủ bóng đá Brazil với Mômen lực đỉnh chân phải  $\bar{X}_P$   $206 \pm 36$ , chân trái  $\bar{X}_T$  =  $196 \pm 36$ , trung bình 2 chân  $\bar{X}_{2C}$  =  $201 \pm 36$  [71];

- Enver Tatlicioglu (2019) đánh giá việc mất cân đối sức mạnh chi dưới và tỷ lệ sức mạnh cơ đùi sau và tứ đầu đùi của cầu thủ bóng đá Mỹ ở các trường đại học.

Nghiên cứu được tiến hành với 26 vận động viên bóng đá ở trường đại học Dogu Akdeniz với độ tuổi từ 19 – 27 với Mômen lực đỉnh chân phải  $\bar{X}_P = 258.4 \pm 58$ , chân trái  $\bar{X}_T = 235.2 \pm 58.1$ , trung bình 2 chân  $\bar{X}_{2C} = 246.8 \pm 58.05$  [43];

- Monika Grygorowicz (2017) nghiên cứu các giá trị giới hạn khác nhau của **tỷ lệ cơ đùi sau và cơ tứ đầu đùi** trong dự đoán chấn thương của các cầu thủ bóng đá nam chuyên nghiệp Phần Lan với **Mômen lực đỉnh** trung bình 2 chân  $\bar{X}_{2C} = 247.32 \pm 58.05$  [49];

- Clare L. Ardern (2015) đánh giá sự mất cân đối sức mạnh cơ đùi sau của vận động viên bóng đá chuyên nghiệp Úc. Sức mạnh đẳng động ở cơ cơ hướng tâm ( $60^\circ - 240^\circ \cdot s^{-1}$ ) và cơ cơ ly tâm ( $30^\circ - 120^\circ \cdot s^{-1}$ ) của cơ đùi sau và cơ tứ đầu đùi được đo bằng thiết bị HUMAC NORM dynamometer. 55 chỉ tiêu sức mạnh được thực hiện trên 42 cầu thủ. 10 cầu thủ (24%) được xác định mất cân đối sức mạnh ở cơ đùi sau. Tỷ lệ trung bình hỗn hợp giữa cơ đùi sau và tứ đầu đùi cho cả 2 chân là 1.3 (từ 0.8 – 2.1) và tỷ lệ trung bình cơ cơ hướng tâm trong khoảng từ 0.46 – 1.17 [33].

- Claudio A B de Lira (2017) một công trình nghiên cứu cắt ngang (a cross-sectional study) về hồ sơ sức mạnh đẳng động cơ khớp gối của 112 cầu thủ nam Brazil ở môn bóng đá (70), Futsal (30) và bóng đá bãi biển (12). Nghiên cứu được thực hiện với việc kiểm tra sức mạnh đẳng động ở động tác gập và duỗi gối ở chế độ **60%/s** để tính **Mômen lực đỉnh** ở chân thuận và chân nghịch. Ở kết quả chân thuận cho động tác duỗi gối, mômen lực đỉnh của cầu thủ Futsal ( $223.9 \pm 33.4$  Nm) thấp hơn cầu thủ bóng đá ( $250.9 \pm 43.0$  Nm; p0.02) và cầu thủ bóng đá bãi biển ( $253.1 \pm 32.4$  Nm; p0.03). Tương tự với chân nghịch, mômen lực đỉnh của cầu thủ Futsal ( $224.0 \pm 35.8$  Nm) thấp hơn cầu thủ bóng đá bãi biển ( $256.8 \pm 39.8$  Nm; p0.03). **Tỷ lệ sức mạnh cơ đùi sau và cơ tứ đầu đùi** ở chân thuận với cầu thủ Futsal ( **$57.6 \pm 10.1\%$** ), cầu thủ bóng đá ( $53.5 \pm 8.8\%$ ) và cầu thủ bóng đá bãi biển ( $56.3 \pm 8.4\%$ ) được thể hiện không có sự khác biệt giữa các nhóm [66]

- Renan F.H. Nunes (2018), đánh giá sức mạnh đẳng động về sức mạnh cân bằng cơ ở **cầu thủ Futsal ưu tú Brazil**. Nghiên cứu được tiến hành với 40 cầu thủ

( $27.9 \pm 6.5$  tuổi) Futsal nam ưu tú. Quy trình thử nghiệm yêu cầu người chơi thực hiện cơ hướng tâm của cả cơ tứ đầu đùi và cơ đùi sau ở vận tốc góc  $60^0/s$  và  $240^0/s$  và cơ cơ ly tâm của cơ đùi sau ở  $30^0/s$  và  $120^0/s$ . Tỷ lệ sức mạnh cơ đùi sau/tứ đầu đùi (H/Q) thông thường và hỗn hợp (ly tâm: hướng tâm) cũng được tính toán. Mômen lực đỉnh ở chân phải  $\bar{X}_P = 214.7 \pm 49.6$ , chân trái  $\bar{X}_T = 216.5 \pm 51.6$ , trung bình 2 chân  $\bar{X}_{2C} = 215.6 \pm 50.6$ ; Tỷ lệ sức mạnh cơ đùi sau/tứ đầu đùi (H/Q) thông thường là **0.64** (0.61 – 0.68, CI95%) và hỗn hợp (ly tâm: hướng tâm) là 1.05 (0.93 – 1.18, CI95%) [79].

- May A. Risberg (2018) nghiên cứu tiêu chuẩn giá trị sức mạnh cơ tứ đầu đùi và đùi sau cho 350 cầu thủ nữ bóng ném ( $n = 150$ ) và bóng đá ( $n = 200$ ) khỏe mạnh, ưu tú. Chỉ tiêu sức mạnh đẳng động hướng tâm vận tốc góc  $60^\circ \cdot s^{-1}$  được ghi lại ở cả hai chân. Mômen lực đỉnh ở động tác đuổi gó ở vận động viên bóng ném với chân thuận  $\bar{X}_P = 166.3 \pm 24.4$ , chân trái  $\bar{X}_T = 165.6 \pm 22.3$ ; Mômen lực đỉnh ở động tác đuổi gó ở vận động viên bóng đá với chân thuận  $\bar{X}_P = 147.7 \pm 23.5$ , chân trái  $\bar{X}_T = 146.0 \pm 24.9$  [68].

- Konstantinos Fousekis (2010) Đánh giá sức mạnh chi dưới ở các cầu thủ bóng đá chuyên nghiệp: hồ sơ, sự mất cân đối và tuổi tập luyện chuyên nghiệp. Nghiên cứu đã xem xét ảnh hưởng của tuổi tập luyện chuyên nghiệp đến sức mạnh tổng hợp của khớp gối và khớp cổ chân ở các cầu thủ bóng đá. Chỉ tiêu sức mạnh đẳng động hướng tâm khớp gối ở động tác gập và đuổi được thực hiện với vận tốc góc  $60^0/s$ ,  $180^0/s$  và  $300^0/s$ ; ly tâm với vận tốc góc  $60^0/s$ ,  $180^0/s$ . Mômen lực đỉnh ở động tác đuổi gó với chân thuận  $\bar{X}_P = 236 \pm 32$ , chân trái  $\bar{X}_T = 227 \pm 34$ ; Mômen lực đỉnh ở động tác gập gối với chân thuận  $\bar{X}_P = 133 \pm 25$ , chân trái  $\bar{X}_T = 126 \pm 24$  [62].

- Ngoài ra, còn một số công trình nghiên cứu khác về sức mạnh đẳng động ở khớp gối và khớp hông như: D. Iwanska, (2016) với 7 nam VĐV võ thuật với Mômen lực đỉnh *chân trái*  $\bar{X}_T = 151 \pm 37.5$ , *chân phải*  $\bar{X}_P = 153.6 \pm 44.8$ . Yoshihiro Hoshikawa, (2010) với nam VĐV nghiệp dư Shizuoka ở Nhật Bản với Mômen lực

đỉnh VĐV bóng chuyền trung bình 2 chân  $\bar{X}_{2C} = 134.8 \pm 22.4$ , VĐV ném đẩy  $\bar{X}_{2C} = 123 \pm 19.4$ , VĐV Sumo  $\bar{X}_{2C} = 112.4 \pm 15.1$ , VĐV chèo thuyền  $\bar{X}_{2C} = 112.2 \pm 18.6$ , VĐV Karate  $\bar{X}_{2C} = 111.8 \pm 22.1$ , VĐV bóng đá  $\bar{X}_{2C} = 112.2 \pm 17.8$ , VĐV chạy nước rút  $\bar{X}_{2C} = 108.7 \pm 8.6$ . Borislav Obradovic, (2016) với nam VĐV Karate đội tuyển Serbian với Mômen lực đỉnh chân trái  $\bar{X}_T = 143.44 \pm 34.27$ , chân phải  $\bar{X}_P = 145.67 \pm 22.65$ , trung bình 2 chân  $\bar{X}_{2C} = 144.56 \pm 28.46$ . Kenny Guex, (2012) với 10 VĐV chạy cự ly ngắn có  $\bar{X} = 103.7 \pm 25.8$ . Costa, (2010) với 25 nữ khỏe mạnh có Mômen lực đỉnh gập đùi trái  $\bar{X}_T = 122.44 \pm 48.5$ , đùi phải  $\bar{X}_P = 121.84 \pm 43.72$ , trung bình 2 đùi  $\bar{X}_{2D} = 122.14 \pm 46.11$ .

- Jaroslaw (2022) nghiên cứu mối quan hệ giữa sức mạnh đẳng động khớp gối với tốc độ, linh hoạt và sức mạnh bộc phát ở các cầu thủ nam bóng đá ưu tú Phần Lan ở độ tuổi trung bình là  $4.5 \pm 3.9$  ( $n = 21$ ). Chỉ tiêu Công suất trung bình (Average power) ở vận tốc góc  $60^\circ/s$  được ghi lại ở cả hai chân, cụ thể ở động tác duỗi gối chân thuận  $\bar{X}_P = 169.9 \pm 15.6$ , chân trái  $\bar{X}_T = 165.0 \pm 21.6$ ; gập gối chân thuận  $\bar{X}_P = 105.6 \pm 14.7$ , chân trái  $\bar{X}_T = 100.0 \pm 17.2$  [56].

❖ **Tiểu kết chương tổng quan:** Trong mỗi hoạt động chuyển động của cơ thể đều có sự tham gia của 4 loại cơ: cơ chủ vận hay đồng vận (agonist), cơ đồng bộ (synergist), cơ ổn định (stabilizer) và cơ đối vận (antagonist). Trong đó, có 2 nhóm cơ chính tham gia vào hoạt động cơ cơ là cơ đồng vận và cơ đối vận. Trong nhiều môn thể thao khác nhau, đặc biệt là đối với các môn thể thao có chuyển động đơn phương chiếm ưu thế (trong đó có Futsal), VĐV có xu hướng tập trung nhiều vào các phần cơ thể đã đủ mạnh bằng cách chỉ thực hiện các bài tập mà họ quen thuộc, tránh tập các phần còn yếu, hay tránh né các bài tập mà họ chưa thuần thục. Từ đó, sự mất cân đối giữa các nhóm cơ càng lớn, đây cũng là một trong những nguy cơ gây chấn thương cho VĐV. Việc xây dựng chương trình huấn luyện sức mạnh hiện nay trên thế giới có những quan điểm khác nhau và vẫn còn nhiều tranh cãi về tính hiệu quả. Do đó, đề tài lựa chọn và áp dụng phương pháp huấn luyện sức mạnh theo chu kỳ dựa trên lý thuyết của Bompa, 1996. Trong đó, tập trung phát triển sức mạnh

ở giai đoạn thích nghi giải phẫu và sức mạnh tối đa trong thời kỳ chuẩn bị chung của khách thể nghiên cứu là VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam. Cơ sở lý luận về phương pháp này đã được công bố và áp dụng rộng rãi ở hầu hết tất cả các môn trên thế giới.

Các kết quả nghiên cứu trong nước hiện nay còn khá hạn chế ở lĩnh vực này, trong đó có kết quả nổi bật của Toại (2018) đã công bố cho thấy tập trung vào các vấn đề: phát triển SM nhóm cơ yếu nhằm nâng tỷ lệ đồng vận/đối vận đạt đến tiêu chuẩn an toàn quy ước, so sánh thành phần cơ thể của các VĐV. Một số công trình nghiên cứu ở nước ngoài về sức mạnh đẳng động, xây dựng tiêu chuẩn sức mạnh đẳng động của các VĐV, sự mất cân đối giữa các nhóm cơ, mối tương quan giữa sức mạnh đẳng động và các tổ chất thể lực, ... nhưng chưa có công trình nào nghiên cứu liên quan đến việc cân đối sức mạnh nhóm cơ đồng vận và đối vận cho vận động viên Futsal. Do vậy, vấn đề nghiên cứu của đề tài luận án là hướng mới, hy vọng kết quả nghiên cứu của đề tài góp phần làm sáng tỏ hơn mức độ chênh lệch sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận của VĐV, nguy cơ dẫn đến chấn thương và đưa ra chương trình huấn luyện phù hợp nhằm cân đối sức mạnh cơ yếu và chi yếu ở vận động viên nước ta hiện nay.

## Chương 2

### ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

##### 2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Hiệu quả của chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam.

##### 2.1.2. Khách thể nghiên cứu

Nghiên cứu trên 18 VĐV nam đội bóng nam Futsal Thái Sơn Bắc. Lứa tuổi trung bình:  $20.79 \pm 3.18$ , chiều cao:  $169,76 \pm 4,23$  (cm) và cân nặng:  $59,88 \pm 6,36$  (kg). Chỉ số BMI: 20.78. Thời gian đăng ký thi đấu chuyên nghiệp:  $3 \pm 1.26$  (năm) Trình độ: đội mạnh quốc gia.

Câu lạc bộ Futsal Thái Sơn Bắc được thành lập từ năm 2008. Thành tích trong những năm gần đây luôn nằm trong nhóm các đội mạnh quốc gia, năm 2010 giành chức Vô địch Quốc gia, từng 2 lần giành vị trí Á quân năm 2008 và 2015. Câu lạc bộ Thái Sơn Bắc là một trong 2 đội có đào tạo tuyển trẻ một cách bài bản trong làng Futsal Việt Nam. Thời điểm thực nghiệm được tiến hành từ ngày 07/3 đến 29/4/2022 (8 tuần).

**Bảng 2.1. Thành tích đội Futsal Thái Sơn Bắc tại giải VĐQG**

Đội bóng	Vô địch	Hạng nhì	Hạng ba
Thái Sơn Bắc	2010	2008, 2015	2011, 2012, 2013, 2014, 2023

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau để giải quyết các mục tiêu nghiên cứu, đây là các phương pháp phổ biến trên thế giới hiện nay trong lĩnh vực nghiên cứu huấn luyện thể thao.

##### 2.2.1. Phương pháp phân tích và tổng hợp tài liệu

Đây là phương pháp được sử dụng rộng rãi trong các công trình nghiên cứu mang tính lý luận, sư phạm. Phương pháp này giúp cho việc hệ thống hóa các kiến thức có liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu, hình thành cơ sở lý luận và phương

pháp tiếp cận để giải quyết mục đích và các nhiệm vụ nghiên cứu một cách khoa học. Phương pháp nghiên cứu này cho phép thu thập thêm các số liệu để kiểm chứng và so sánh với những số liệu đã thu thập được trong quá trình nghiên cứu. Nguồn tài liệu chính được thu thập từ các sách, tạp chí chuyên ngành và nguồn tư liệu cá nhân.

### 2.2.2. Phương pháp phỏng vấn

Sử dụng phương pháp phỏng vấn, tham khảo ý kiến 28 chuyên gia, HLV, chuyên viên NCKH. Từ các kết quả nghiên cứu tham khảo qua tài liệu, chúng tôi tiến hành phỏng vấn các chuyên gia làm cơ sở khoa học để đánh giá, lựa chọn tiêu chí kiểm tra thể lực cho VĐV Futsal Thái Sơn Bắc (TSB).

### 2.2.3. Phương pháp kiểm tra sự phạm

#### \* Kiểm tra sức mạnh đẳng động.

Sử dụng máy Biodex System 3 Pro – 2007 để kiểm tra sức mạnh đẳng động của các nhóm cơ 3 khớp chính. Phân tích lực và tốc độ cơ cơ qua các thông số: **Mômen lực đỉnh (Nm)**, **Mômen lực đỉnh trên cân nặng cơ thể (PT/BW)**, **công suất trung bình (W)**, **Tỷ lệ lực cơ đồng vận/đối vận (%)** theo quy chuẩn đánh giá sức mạnh đẳng động. Cụ thể như sau:

- Khớp cổ chân: Sức mạnh đẳng động cơ gập – duỗi cổ chân.
- Khớp gối: Sức mạnh đẳng động cơ gập – duỗi gối.
- Khớp hông: Sức mạnh đẳng động cơ gập – duỗi đùi.

Quy trình thực hiện kiểm tra VĐV trên máy Biodex System 3 Pro:

1. Khởi động hệ thống máy Biodex, kết nối thiết bị kiểm tra của khớp vào trục chuyển động của máy.
2. Nhập các thông tin của VĐV: họ tên, tuổi chiều cao, cân nặng. (lưu ý: VĐV khởi động 10 phút
3. Chọn test kiểm tra VĐV đúng với thiết bị kiểm tra (khớp, tốc độ, số lần).



**Hình 2.1. Kiểm tra VĐV Futsal TSB tại Bệnh viện thể thao Việt Nam**



4. Cho VĐV ngồi hay nằm lên ghế hoặc đứng thực hiện test (lưu ý: cố định các khớp không tham gia chuyển động trước khi kiểm tra).

5. Thiết lập các góc độ chuyển động phù hợp với khớp kiểm tra, vùng chuyển động.

6. VĐV khởi động 5-10 lần (60-80% tối đa) lặp lại trên thiết bị Biodex.

7. Tiến hành kiểm tra (lưu ý: VĐV thực hiện cố gắng hết sức ở các lần lặp lại)

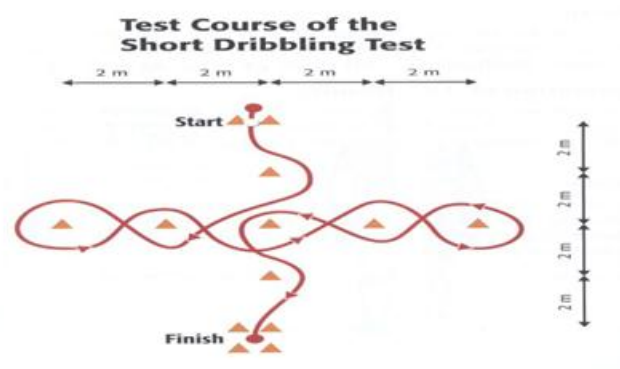
#### ✓ Kiểm tra các test sự phạm

#### \* Test Dẫn bóng trong đoạn ngắn

#### (giây) – The Short Dribbling Test

- Mục đích: Đánh giá khả năng linh hoạt với bóng của vận động viên (tăng tốc, giảm tốc)

- Cách thức thực hiện: Cầu thủ ở vị trí xuất phát với 1 chân trên vạch và 1 chân ở phía sau. HLV đếm ngược 3, 2, 1 và “bắt đầu”. Cầu thủ dẫn bóng theo hướng dẫn như hình vẽ. Kết quả là thời gian thực hiện test.



**Hình 2.2. Test dẫn bóng đoạn ngắn (Bangsbo, 2012) [20]**

- Thang điểm đánh giá

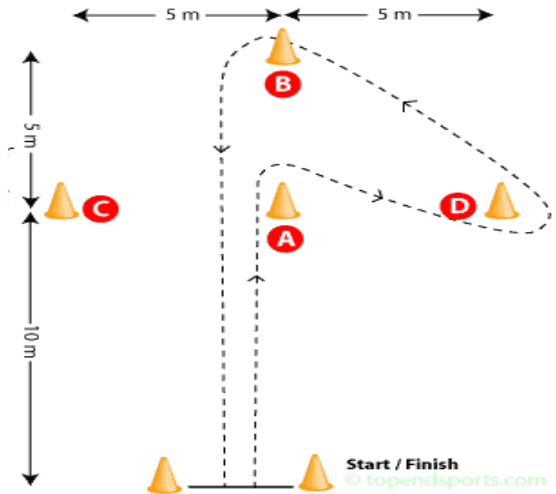
Dẫn bóng trong đoạn ngắn	(Nam)
Thời gian (s)	Xếp loại
< 10	Xuất sắc
10.0 - 11.0	Rất tốt
11.0 – 12.0	Tốt
12.0 – 13.0	Trung bình
13.0 – 14.0	Yếu
> 14.0	Kém



**\* Test linh hoạt mũi tên (s) – Arrowhead Agility test**

- Mục đích: Đánh giá khả năng linh hoạt của vận động viên, đặc biệt là kiểm soát cơ thể và thay đổi hướng, thường được sử dụng để kiểm tra các cầu thủ bóng đá.

- Cách thức thực hiện: Cầu thủ ở vị trí xuất phát với 1 chân trên vạch và 1 chân ở phía sau. HLV đếm ngược 3, 2, 1 và “bắt đầu”. Khi có hiệu lệnh, cầu thủ chạy càng nhanh càng tốt qua giữa 2 điểm (marker) (A), quay đầu chạy qua điểm bên (C) hoặc (D), vòng qua điểm phía xa (B) và quay lại vạch xuất phát / về đích. Cầu thủ thực hiện từng lần chạy một ở mỗi bên (trái và phải), kết quả được tính bằng tổng giây của 2 lần chạy.



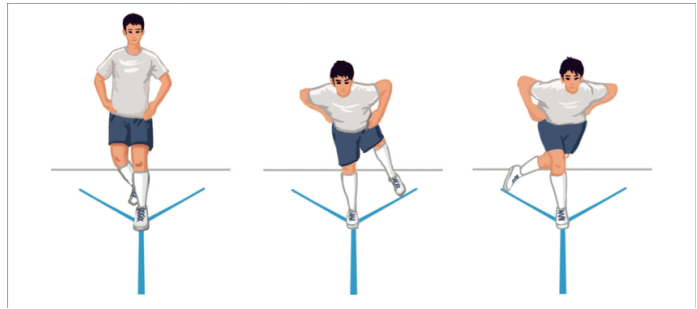
**Hình 2.3. Test linh hoạt mũi tên (Bangsbo, 2012) [20]**

- Thang điểm đánh giá

Test linh hoạt mũi tên	(Nam)
Thời gian (s)	Xếp loại
< 14	Xuất sắc
14.0 - 15.0	Rất tốt
15.0 – 16.0	Tốt
16.0 – 17.0	Trung bình
17.0 – 18.0	Yếu
> 18.0	Kém

**\* Y Balance test:**

- Mục đích: Y Balance Test (YBT) là một thử nghiệm đơn giản nhưng đáng tin cậy được sử dụng để đo lường sự thăng bằng động.



**Hình 2.4. Test thăng bằng chữ Y**

- Cách thức thực hiện: YBT yêu cầu vận động viên giữ thăng bằng trên một chân đồng thời vươn xa nhất có thể bằng chân kia theo ba hướng riêng biệt: trước, sau bên trái và sau bên phải.

- Cách tính điểm:

Sau khi bài kiểm tra hoàn thành và thành tích được ghi lại, Huấn luyện viên sau đó có thể tính điểm thành tích YBT của vận động viên bằng trung bình cộng của 3 lần chạm ở mỗi chân.

**\* Dẻo gập thân**

- Mục đích: Nhằm đánh giá độ mềm dẻo của VĐV.

- Cách thực hiện: Người đo đứng trên thiết bị được đặt trên bục hoặc ghế, duỗi thẳng gối, gập thân và duỗi thẳng 2 tay và đẩy con trượt trên thước của bục xuống, chú ý giữ thẳng khớp gối. Thực hiện 3 lần, kết quả được tính lần với xa nhất. Chỉ số âm thể hiện tay với chưa quá chân. Đơn vị đo: cm.



**Hình 2.5. Kiểm tra độ mềm dẻo tại CLB TSB**

**\* Bật 1 chân 5 bước (m):**

- Mục đích: Đánh giá sự chênh lệch sức mạnh giữa hai chân

- Cách thực hiện: VĐV đứng bằng 1 chân trước vạch xuất phát, thực hiện bật xa 1 chân liên tục 5 lần. Thành tích là khoảng cách từ vạch xuất phát đến điểm chạm thấp nhất của bước thứ 5. Thực hiện luôn phiên mỗi chân 2 lần, lấy thành tích tốt nhất của từng chân.

**\* Ngồi duỗi gối (kg):**

- Mục đích: Đánh giá sức mạnh cơ tứ đầu đùi

- Cách thực hiện: VĐV ngồi trên máy tập lưng thẳng, hai tay nắm tay cầm, giữ cố định thân người, hai cổ chân đặt dưới thanh đòn. Thực hiện duỗi gối nâng thanh tạ lên cao cho đến khi chân duỗi thẳng, cố định toàn bộ thân người. Trở lại vị trí ban đầu.



**\* Nằm gập gối (kg):**

- Mục đích: Đánh giá sức mạnh cơ đùi sau

- Cách thực hiện: VĐV

nằm sấp trên máy tập, lưng thẳng, hai cổ chân đặt dưới thanh đòn. Thực hiện gập chân nâng tạ lên cao, bàn chân

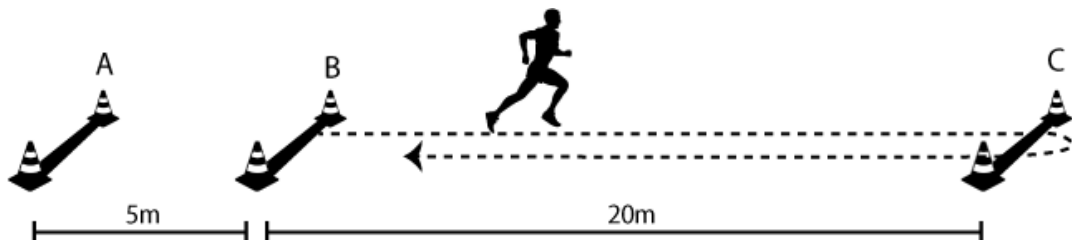
hướng về phía mông, cố định toàn bộ thân người. Trở lại vị trí ban đầu.

**Hình 2.6. Kiểm tra sức mạnh chi dưới tại CLB TSB**

**\* Yo-Yo IR1 test**

- Mục đích: Nhằm đánh giá sức bền VĐV.

- Cách thực hiện: Người thực nghiệm chạy theo nhịp đếm đã được qui ước trước. Thời gian chạy được rút ngắn dần dần với khoảng cách chạy cố định 20m: VĐV chạy từ B đến C và sau đó quay người lại chạy từ C về B theo tốc độ được quy định, báo hiệu bằng tiếng bíp. Sau khi mỗi lần thực hiện VĐV được nghỉ 10s, đi bộ hoặc đứng thả lỏng trong đoạn 5m từ A đến B. VĐV thực hiện đến khi nào không theo kịp tốc độ quy định thì dừng lại và ghi lại thành tích.



**Hình 2.7. Test Yo-Yo IR1**

(Bangsbo, 2012) [20]

### 2.3.4 Phương pháp kiểm tra y học: Biên độ chuyển động khớp (ROM assessment)

- Sử dụng thước đo góc (goniometer) để đo góc gấp hông (hip flexion), duỗi hông (hip extension): để xác định khớp hông, chậu có nằm ở trạng thái cân bằng theo mặt cắt phải- trái (sagittal) hay ở trạng thái hông xoay ra trước (anterior pelvis tilt - nhóm cơ gấp hông và dựng lưng co quá mức; nhóm cơ đùi sau và bụng dưới kéo giãn quá mức) hoặc hông xoay ra sau (posterior pelvis tilt – nhóm cơ đùi sau và bụng dưới co quá mức; nhóm cơ gấp hông và dựng lưng yếu), (Norkin, 2016) [78];

- Nếu các giá trị đo được của 2 hướng chuyển động đối nghịch của khớp nằm trong ngưỡng chuẩn (norm) thì các nhóm cơ đối vận khi ở tư thế chuẩn ở trạng thái cân bằng.

- Nếu một trong các giá trị nhỏ hơn ngưỡng chuẩn thì có nhóm cơ bị co quá mức (overactive). Cần áp dụng các bài tập kéo giãn và nhóm cơ đối vận yếu (underactive) cần áp dụng các bài tập phát triển sức mạnh.

#### ✓ Kiểm tra biên độ gấp hông (hip flexion):

- Khớp được kiểm tra: hông;

- Các cơ được kiểm tra: Mông lớn, Cơ khép rộng, phần trên của của tổ hợp cơ gân kheo;

- Chú ý: nếu người được kiểm tra cảm thấy nhói ở trước hông có thể do cơ thắt lưng chậu hoặc cơ thẳng đùi co quá mức.

- Nếu biên độ chuyển động bị hạn chế: Nhóm cơ gấp hông yếu;

- Giá trị chuẩn: 120 độ

Cách thực hiện: Người được kiểm tra nằm ngửa, gối gấp và hông ở vị trí cân bằng (không khép, dạng hay xoay). Đầu gối gấp để thu ngắn cơ gân kheo giảm hạn chế đến động tác gấp hông. Đặt thước đo bên cạnh đùi, tâm thước đo tại lồi củ lớn của xương đùi. Một cạnh nằm trên đường trung tuyến của xương chậu dọc theo thân người, cạnh kia nằm dọc theo xương đùi. Đẩy gối người kiểm tra về vị trí gấp hông cho đến khi xuất hiện giới hạn gấp, giữ ở vị trí này và đọc kết quả đo trên thước.



**Hình 2.8. Kiểm tra biên độ gấp hông (Norkin, 2016) [78]**

✓ **Kiểm tra biên độ duỗi hông (hip extension):**

- Khớp được kiểm tra: hông;
- Các cơ được kiểm tra: Cơ thắt lưng chậu, cơ thẳng đùi, cơ căng cân đùi, phần trên của của tổ hợp cơ gân kheo; Tổ hợp khớp đùi và ổ chậu trước;
- Nếu biên độ chuyển động bị hạn chế: nhóm cơ duỗi hông yếu (cơ mông lớn, mông nhỏ, cơ gân kheo, cơ khớp rộng);
- Giá trị chuẩn: 0-20 độ
- Cách thực hiện: Người được kiểm tra nằm ngửa, mông đặt tại thành ghế, hông không kiểm tra gấp, gối gấp, 2 tay giữ gối sau cho lưng dưới tiếp xúc phẳng với mặt ghế, chân bên hông được kiểm tra thả lỏng, gấp tại gối khoảng 90 độ. Đặt thước đo bên cạnh đùi, tâm thước đo tại lồi củ lớn của xương đùi. Một cạnh nằm trên đường trung tuyến của xương chậu dọc theo thân người, cạnh kia nằm dọc theo xương đùi. Đẩy gối người kiểm tra về vị trí duỗi hông cho đến khi xuất hiện giới hạn, giữ ở vị trí này và đọc kết quả đo trên thước.

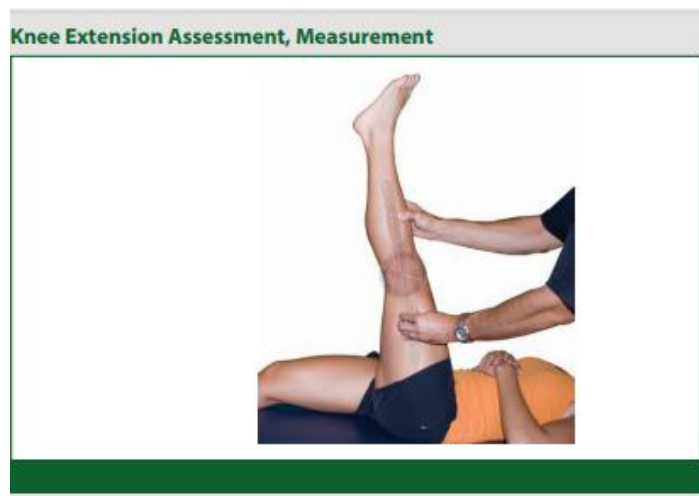


**Hình 2.9. Kiểm tra biên độ duỗi hông (Norkin, 2016) [78]**

✓ **Kiểm tra biên độ duỗi gối từ vị trí gấp hông và gối 90-90 (knee extension)**

- Khớp được kiểm tra: Gối.

- Các cơ được kiểm tra: Tổ hợp cơ gân kheo; Cơ sinh đôi căng chân;
- Nếu biên độ chuyển động bị hạn chế: nhóm cơ gấp hông, cơ tứ đầu đùi yếu;
- Giá trị chuẩn: 20 độ
- Cách thực hiện: Người được kiểm tra nằm ngửa, hông gấp 90 độ, gối gấp 90 độ, hông ở vị trí cân bằng. Đặt thước đo bên cạnh gối, tâm thước giữa điểm nổi của khớp gối. Một cạnh nằm trên đường trung tuyến của xương đùi, cạnh kia nằm dọc xương chày. Giữ cố định chân không kiểm tra và đẩy căng chân người kiểm tra về vị trí duỗi gối cho đến khi xuất hiện giới hạn, giữ ở vị trí này và đọc kết quả đo trên thước.

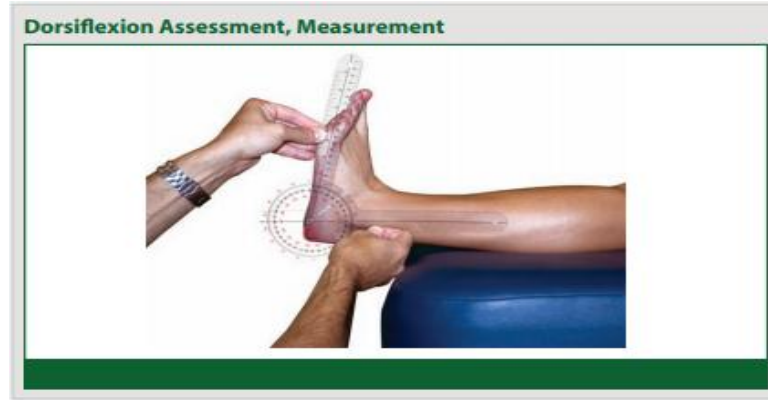


**Hình 2.10. Kiểm tra biên độ duỗi gối từ vị trí gấp hông và gối 90-90 (Norkin, 2016) [78]**

✓ **Kiểm tra biên độ gấp cổ chân về trước (Foot dorsi flexion)**

- Khớp được kiểm tra: Cổ chân
- Các cơ được kiểm tra: Cơ sinh đôi căng chân và cơ dép; cơ mác dài, cơ mác bên, cơ gấp dài ngón cái.
- Nếu biên độ chuyển động bị hạn chế: cơ chày trước, cơ duỗi chung ngón dài, cơ duỗi chung ngón bên, cơ duỗi dài ngón cái bị yếu
- Giá trị chuẩn: 20 độ
- Cách thực hiện: Người được kiểm tra nằm ngửa, chân duỗi thẳng, cổ chân để tự nhiên, cân bằng (không xoay vào trong hay ra ngoài). Đặt thước đo bên mắt cá ngoài, tâm thước dưới mắt cá gần bàn chân. Một cạnh nằm trên cạnh ngoài của xương mác, cạnh kia nằm dọc ngón chân út. Đỡ gót chân, yêu cầu người kiểm tra

gấp tối đa về phía trước cho đến khi xuất hiện giới hạn, giữ ở vị trí này và đọc kết quả đo trên thước.



**Hình 2.11. Kiểm tra biên độ gấp cổ chân về trước (Norkin, 2016) [78]**

### **2.2.5. Phương pháp thực nghiệm sư phạm**

Chương trình thực nghiệm trong 8 tuần. Được tiến hành trong giai đoạn chuẩn bị chung theo kế hoạch huấn luyện chu kỳ năm của đội. Bao gồm 2 chương trình thực nghiệm:

(a) Thích nghi giải phẫu: Thời gian 4 tuần, 3 lần/tuần, 6 bài tập cho 3 nhóm cơ và 1 bài tập cho chân yếu, số lần lặp lại từ 8 – 12 lần, số tổ: 3, cường độ: 60 – 75% 1 RM, phương pháp vòng tròn/ superset; và (b) Phát triển SM tối đa: Thời gian 4 tuần, 3 lần/tuần, 6 bài tập cho 3 nhóm cơ và 1 bài tập cho chân yếu, số lần lặp lại từ 3-4 lần, số tổ: 3, cường độ: 90 – 95% 1 RM, phương pháp cường độ tối đa/ maxex..

Căn cứ theo lịch thi đấu và kế hoạch huấn luyện của đội, thời gian tiến hành thực nghiệm được tiến hành vào giai đoạn chuẩn bị chung ở chu kỳ 1 năm 2022, từ 07/3 đến 29/04/2022 theo kế hoạch huấn luyện và thi đấu của đội. Kiểm tra 2 lần vào đầu và cuối chương trình thực nghiệm (lần 1: 04 – 05/3, lần 2: 04 – 05/5).

Sử dụng phương pháp so sánh trình tự dọc. Đánh giá sự khác biệt của các thông số kiểm tra trước và sau thực nghiệm trên cùng khách thể nghiên cứu.

### **2.2.6. Phương pháp toán thống kê**

Phân tích số liệu thu thập được. Sử dụng phần mềm Microsoft Excel và SPSS20.0 để tính toán, xử lý số liệu trong quá trình nghiên cứu. Kết quả được trình

bày theo giá trị trung bình, Độ lệch chuẩn. Sự khác biệt giữa các lần kiểm tra được xác định bằng hệ số Significant của phương pháp t student ở giá trị  $p = 0.05$ .

### **2.3. Tổ chức nghiên cứu**

#### **2.3.1. Phạm vi nghiên cứu**

Luận án tiến hành nghiên cứu sự biến đổi SM dưới tác động của chương trình thực nghiệm nhằm phát triển SM các nhóm cơ yếu và ROM trong giai đoạn chuẩn bị chung theo đặc thù hoạt động môn Futsal. Phạm vi nghiên cứu khu trú trên 3 khớp chính: Khớp cổ chân, gối và hông. Khách thể nghiên cứu là đội bóng nam Futsal Thái Sơn Bắc trong giai đoạn chuẩn bị chung để kiểm chứng hiệu quả chương trình thực nghiệm.

#### **2.3.2. Thời gian nghiên cứu**

Được tiến hành trong 36 tháng, từ tháng 11 năm 2020 đến tháng 11 năm 2023, được chia làm 4 giai đoạn

\* Giai đoạn 1: Từ tháng 9/2020 đến 12/2020.

- Thu thập, tổng hợp tư liệu liên quan đến cơ sở khoa học của đề tài.
- Chuẩn bị, thiết kế phiếu thỏa thuận tham gia công trình nghiên cứu.
- Liên hệ các đơn vị điều phối khách thể tham gia kiểm tra.

\* Giai đoạn 2: Từ 01/2021 đến 12/2021 (giai đoạn Covid-19)

- Tiếp tục tham khảo tài liệu, hoàn thiện phần kiến thức tổng quan.
- Liên hệ đơn vị kiểm tra, lấy số liệu.

\* Giai đoạn 3: Từ 01/2022 đến 11/2022

- Chuẩn bị các công tác kiểm tra lần 1, thực nghiệm
- Tổ chức thực nghiệm, kiểm tra lần 2 và xử lý kết quả nghiên cứu.
- Phân tích kết quả nghiên cứu
- Viết và báo cáo 3 chuyên đề, tiểu luận tổng quan
- Đăng báo kết quả nghiên cứu
- Giải quyết các mục tiêu nghiên cứu.
- Hoàn thiện luận án.
- Thông qua khoa chuyên môn và chuẩn bị bảo vệ ở Hội đồng cơ sở.



\* Giai đoạn 4: Từ 11/2022 đến 11/2023

- Hoàn thiện luận án theo góp ý của Hội đồng cơ sở và phản biện độc lập
- Chuẩn bị bảo vệ ở Hội đồng cấp Trường.

**2.3.3. Địa điểm nghiên cứu**

- Trường Đại học Thể dục thể thao Thành phố Hồ Chí Minh.
- Trường Đại học Thể dục thể thao Đà Nẵng.
- Liên đoàn Bóng đá Việt Nam.
- Bệnh viện Thể thao Việt Nam.

## CHƯƠNG 3

### KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

#### 3.1. Thực trạng sức mạnh, tỷ lệ đồng vận/đối vận và ROM của các khớp chi dưới

##### 3.1.1. Lựa chọn và xác định các test đánh giá cho VĐV

##### 3.1.1.1. Cơ sở khoa học lựa chọn các test đánh giá thể lực cho VĐV

Dựa trên đánh giá về yêu cầu thể lực đặc trưng của cầu thủ Futsal, các kết quả nghiên cứu của Sera N. Dogramaci (2011), Naser (2017), Barbero-Alvarez (2009) đã chỉ ra rằng Futsal là môn thể thao đối kháng trực tiếp, cầu thủ di chuyển nhanh và liên tục trong khoảng không gian hẹp, thời gian ngắn và cường độ vận động cao, phản ứng nhanh với các tình huống trên sân, thường xuyên thực hiện các động tác kỹ thuật khó, đội hình chiến thuật đa dạng [92], [75], [55]. Do đó các yếu tố về thể lực, kỹ thuật, chiến thuật, tâm lý, chức năng sinh lý đều rất cần thiết và quan trọng. Trong đó, sức mạnh chi dưới là một đặc điểm quan trọng đối với cầu thủ Futsal để nhảy và chạy nước rút liên tục. Duy trì hoặc cải thiện sức mạnh chân có thể là điều quan trọng nhất cho các vận động viên Futsal trong quá trình tập luyện và thi đấu.

Để đánh giá chính xác, khách quan, đủ độ tin cậy và mang tính khoa học về tổ chất thể lực trong Futsal thì cần phải sử dụng tổng hợp các chỉ tiêu đánh giá, các test sự phạm và phương tiện, trang thiết bị hiện đại được sản xuất từ các thương hiệu uy tín nhằm đảm bảo các tiêu chí như tính thông báo, độ chuẩn xác, độ tin cậy của test đánh giá và đặc trưng của môn Futsal.

Nhằm lựa chọn các test sử dụng trong công tác kiểm tra, đánh giá cho các VĐV nam câu lạc bộ (CLB) Futsal Thái Sơn Bắc đảm bảo độ tin cậy, tính khoa học và qua tham khảo các tài liệu có liên quan cho thấy quá trình lựa chọn các chỉ tiêu đánh giá cần tuân thủ các nguyên tắc sau:

- Nguyên tắc 1: Các chỉ tiêu kiểm tra đánh giá được lựa chọn phải đánh giá được các tổ chất thể lực đặc trưng và các hoạt động vận động chuyên môn của VĐV Futsal trong thi đấu.

- Nguyên tắc 2: Các chỉ tiêu kiểm tra đánh giá phải đảm bảo độ tin cậy, tính khoa học và phù hợp với đối tượng nghiên cứu.

- Nguyên tắc 3: Các chỉ tiêu được lựa chọn phải có đơn vị đo lường, tiêu chuẩn đánh giá cụ thể, có hình thức tổ chức và thực hiện đơn giản phù hợp điều kiện thực tiễn của công tác huấn luyện Futsal tại CLB.

- Nguyên tắc 4: Các chỉ tiêu được lựa chọn phải dễ tiến hành đo đạc, bám sát tính đặc thù chuyên môn của môn Futsal, có thể so sánh và đánh giá với các chỉ tiêu liên quan trong nước và quốc tế.

Từ các cơ sở khoa học nêu trên, nghiên cứu đưa ra 2 tiêu chí chính để lựa chọn các chỉ tiêu kiểm tra, đánh giá như sau:

- Các chỉ số phải được công bố trong các tài liệu chính thống và uy tín (các test có tính thông báo và độ tin cậy).

- Phương tiện, trang thiết bị kiểm tra hiện đại được sản xuất từ các thương hiệu uy tín nhằm đảm bảo các tiêu chí như tính thông báo, độ chuẩn xác, độ tin cậy của test đánh giá và đặc trưng của môn Futsal.

Trong phạm vi nghiên cứu của luận án, ngoài các test đánh giá bằng phương pháp kiểm tra su phạm, kiểm tra nhân trắc học thông thường; để đảm bảo độ tin cậy và tính khoa học, nghiên cứu đã kết hợp với Bệnh viện Thể thao Việt Nam (Tổng cục TDTT) tiến hành kiểm tra, đánh giá sức mạnh đẳng động bằng các phương tiện, trang thiết bị kiểm tra hiện đại được sản xuất từ các thương hiệu uy tín trên thế giới (Biodex Medical System, Shirley, N.Y. 11967; Model: 830-210; Số serial: 10021381; Nơi sản xuất: Mỹ – 2007). Do đó, nghiên cứu sẽ không kiểm chứng lại các chỉ số, chỉ tiêu và test này khi kiểm tra, đánh giá sức mạnh đẳng động cho VĐV nam CLB Futsal Thái Sơn Bắc.

Để việc lựa chọn các chỉ số, test đánh giá thể lực đảm bảo tính khoa học đồng thời phù hợp với thực tiễn huấn luyện, nghiên cứu tiến hành tham khảo và phân tích các tài liệu chuyên môn liên quan đến vấn đề nghiên cứu của các tác giả trong và ngoài nước về các chỉ số, test đánh giá sức mạnh và các năng lực vận động liên quan, nghiên cứu đã tổng hợp và thống kê được như sau:

- Bùi Trọng Toại (2018): “Xây dựng chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận”. Tác giả đã đánh giá được thực trạng chênh lệch sức mạnh giữa cơ đồng vận – đối vận của 3 nhóm vận động viên ở 2

môn Karate và Bóng chuyền, đã xác định sức mạnh đẳng động ở khớp gối ( $60^\circ/s$ ), hông ( $45^\circ/s$ ), khuỷu tay ( $60^\circ/s$ ), vai ( $60^\circ/s$ ). Đồng thời, nghiên cứu cũng đánh giá thành phần cơ thể và các test sự phạm như lực bóp tay và bật nhảy 1 chân 5 bước [10].

- Clare L. Ardern (2015) đánh giá sự mất cân đối sức mạnh cơ đùi sau của vận động viên bóng đá chuyên nghiệp Úc. Sức mạnh đẳng động ở cơ cơ hướng tâm ( $60^\circ/s - 240^\circ/s$ ) và cơ cơ ly tâm ( $30^\circ/s - 120^\circ/s$ ) của cơ đùi sau và cơ tứ đầu đùi được đo bằng thiết bị HUMAC NORM dynamometer [33].

- Claudio A B de Lira (2017) Một công trình nghiên cứu cắt ngang (a cross-sectional study) về hồ sơ sức mạnh đẳng động cơ khớp gối của 112 cầu thủ nam Brazil ở môn bóng đá (70), Futsal (30) và bóng đá bãi biển (12). Nghiên cứu được thực hiện với việc kiểm tra sức mạnh đẳng động ở động tác gập và duỗi gối ở chế độ  $60^\circ/s$  để tính Mômen lực đỉnh ở chân thuận và nghịch.- Renan F.H. Nunes (2018), đánh giá sức mạnh đẳng động về sức mạnh cân bằng cơ ở cầu thủ Futsal ưu tú Brazil. Nghiên cứu được tiến hành với 40 cầu thủ ( $27.9 \pm 6.5$  tuổi) Futsal nam ưu tú. Quy trình thử nghiệm yêu cầu người chơi thực hiện cơ cơ hướng tâm của cả cơ tứ đầu đùi và cơ đùi sau ở vận tốc góc  $60^\circ/s$  và  $240^\circ/s$  và cơ cơ ly tâm của cơ đùi sau ở  $30^\circ/s$  và  $120^\circ/s$  [66].

- May A. Risberg (2018) nghiên cứu tiêu chuẩn giá trị sức mạnh cơ tứ đầu đùi và đùi sau cho 350 cầu thủ nữ bóng ném ( $n = 150$ ) và bóng đá ( $n = 200$ ) khỏe mạnh, ưu tú. Chỉ tiêu sức mạnh đẳng động hướng tâm vận tốc góc  $60^\circ/s$  được ghi lại ở cả hai chân [68].

- Konstantinos Fousekis (2010) Đánh giá sức mạnh chi dưới ở các cầu thủ bóng đá chuyên nghiệp: hồ sơ, sự mất cân đối và tuổi tập luyện chuyên nghiệp. Nghiên cứu đã xem xét ảnh hưởng của tuổi tập luyện chuyên nghiệp đến sức mạnh tổng hợp của khớp gối và khớp cổ chân ở các cầu thủ bóng đá. Chỉ tiêu sức mạnh đẳng động hướng tâm khớp gối ở động tác gập và duỗi được thực hiện với vận tốc góc  $60^\circ/s$ ,  $180^\circ/s$  và  $300^\circ/s$ ; ly tâm với vận tốc góc  $60^\circ/s$ ,  $180^\circ/s$  [62].

- Đối với kiểm tra biên độ chuyển động khớp (ROM assessment), Cynthia C. Norkin và D. Joyce White, Mỹ năm 2016 đã xuất bản lần thứ 5 với hơn 600 trang, trình bày chi tiết cách thức kiểm tra biên độ chuyển động khớp và cách hướng dẫn sử dụng thước goniometer. Đối với chi dưới, 3 khớp được khuyến cáo đo nhiều nhất là khớp hông, gối và cổ chân [78].

Theo Bangso, 2010, đối với kiểm tra thể lực cho cầu thủ Futsal, tác giả khuyến cáo kiểm tra các nội dung sự phạm sau: Arrowhead test (s); Short dribbling test (s); Yo-Yo IE2 (m); Beep test (s); Extension knee 3RM (kg); Curl Knee 3RM (kg) [19].

- Theo tài liệu “Tiêu chuẩn đánh giá trình độ tập luyện trong tuyển chọn và huấn luyện thể thao” của tác giả Nguyễn Thế Truyền (cho môn bóng đá) (2002): Bật xa tại chỗ; Bật cao tại chỗ; Chạy 15m tốc độ cao; Chạy 15m xuất phát cao; Chạy 12 phút.

- Theo tài liệu “Các tiêu chuẩn đánh giá trình độ tập luyện VĐV bóng đá nam lứa tuổi 15 – 17” của tác giả Trần Quốc Tuấn (2002): Bật xa tại chỗ; Bật cao tại chỗ; Chạy 30m XPC; Chạy 2000m; Chạy 7x50m.

- Theo tài liệu “Nghiên cứu xác định hệ thống các bài tập phát triển sức mạnh tốc độ cho đội bóng đá trẻ TP.HCM lứa tuổi 17” của tác giả Phạm Thanh Nghi (2010): Nằm đẩy tạ 3RM; Đứng gánh tạ 3RM; Ngồi đá tạ 3RM; Nằm gập tạ 3RM; Bật 1 chân 25m; Bật xa; Bật 3 bước; Chạy 5m – 30m; 505 test; Nằm ngửa gập bụng 1 phút; Duỗi lưng 1 phút.

- Nguyễn Hữu Hoàng Phúc (2015) với kết quả nghiên cứu đề tài “Nghiên cứu đánh giá trình độ tập luyện của nam VĐV đội Futsal Kim Toàn Đà Nẵng sau một năm tập luyện 2013 – 2014” đã trình bày được kết quả một số chỉ số hình thái: Chiều cao; Cân nặng; Chỉ số BMI. Chức năng: Công năng tim; Dung tích sống; Yoyo IR1 (VO2 max). Tâm lý: Phản xạ đơn; Phản xạ phức. Thể lực: Bật xa tại chỗ; Chạy 20m XPC; Đứng gánh tạ; Nằm đẩy tạ; T-Test; Chạy 5x30m.

- Jens Bangsbo (1994) Fitness training in football – A scientific approach; Jens Bangsbo (2011) Exercise and training physiology – A simple approach và đặc

biệt sách của Jens Bangsbo, Magni Mohr (2012) giới thiệu về Fitness testing in football là tổng hợp những test sự phạm hiện đại được khuyến cáo dùng trong kiểm tra thể lực VĐV do các liên đoàn bóng đá uy tín khuyến dùng, trong đó đối với Futsal đã đề cập các test như Yo-Yo test (m), Arrowhead test (s), Short Dribbling test (s), The beam balance test (s), Y balance test (cm) [18].

Thông qua việc tìm hiểu, thu thập, tổng hợp, phân tích tài liệu trong và ngoài nước, căn cứ vào mục đích, nhiệm vụ chủ yếu của giai đoạn huấn luyện, căn cứ vào đặc điểm của CLB, đề tài đã lựa chọn được 12 test, trong đó có 06 test đánh giá sức mạnh đẳng động (Khớp gối  $60^0/s$  và  $240^0/s$ ; Khớp hông  $45^0/s$  và  $180^0/s$ ; Khớp cổ chân  $60^0/s$  và  $120^0/s$ ) và 06 test đánh giá biên độ chuyển động khớp (Gập hông; Duỗi hông; Gập gối; Gập gan bàn chân (Doirsi); Duỗi gối; Gập mu bàn chân (Plantar). Đây là những test có quy chuẩn và tiêu chuẩn, được khoa học trong nước và quốc tế công nhận rộng rãi trong những nghiên cứu mới hiện nay.

Đối với các test sự phạm, qua tham khảo tài liệu chuyên môn và kinh nghiệm của các chuyên gia, các nhà khoa học, sau khi đã loại bớt các test không phù hợp, sơ bộ lựa chọn được 22 test đặc trưng đánh giá thể lực cho VĐV nam Futsal Thái Sơn Bắc như sau:

**Bảng 3.1. Kết quả lựa chọn sơ bộ các test sự phạm**

Nội dung	TT	Tên các chỉ tiêu		
Sức mạnh tối đa	1	Ngồi duỗi gối 1RM (kg)	3	Nằm gập gối 1RM (kg)
	2	Ngồi duỗi gối 3RM (kg)	4	Nằm gập gối 3RM (kg)
Sức bền	1	Yo-Yo IE 2 (m)	2	Yo-Yo IR 1 (m)
Phòng tránh chấn thương	1	Bật nhảy 1 chân 3 bước (m)	3	Bật nhảy 1 chân 5 bước (m)
	2	Bật nhảy 1 chân 7 bước (m)	4	Bật nhảy 1 chân 25m (m)
Mềm dẻo	1	Dẻo gập thân (cm)	2	Ngồi gập thân (cm)
Thăng bằng	1	The beam balance test (s)	2	Y balance test (cm)
Sức nhanh linh hoạt	1	T test (s)	3	505 test (s)
	2	Illinois test (s)	4	Arrowhead test (s)
Thể lực chuyên môn	1	Dẫn bóng tốc độ 15m (s)	3	Ronaldo test (s)
	2	Dẫn bóng tốc độ 30m (s)	4	Short Dribbling test (s)

### ***3.1.1.2. Tiến hành lựa chọn các test đánh giá thể lực cho VĐV***

Để xác định được tầm quan trọng của các chỉ số, test được sử dụng trong thực tiễn và khả thi với điều kiện cho VĐV Futsal, nghiên cứu tiến hành xây dựng phiếu phỏng vấn để phỏng vấn các huấn luyện viên, chuyên gia và các nhà chuyên môn đã và đang tham gia công tác huấn luyện, điều hành và quản lý môn Futsal. Từ 30 phiếu phát ra thu về 28 phiếu chiếm tỷ lệ 93.3%. Kết quả tính toán về tỷ lệ % mức độ quan trọng sử dụng các chỉ tiêu (test) được giới thiệu qua bảng 3.2. Nội dung phỏng vấn là xác định mức độ quan trọng sử dụng các chỉ số, test đánh giá thể lực cho VĐV Futsal ở 3 mức với thang điểm tương đương như sau:

Mức 3: Thường sử dụng (3 điểm).

Mức 2: Ít sử dụng (2 điểm).

Mức 1: Không sử dụng (1 điểm).

**Bảng 3.2. Kết quả phỏng vấn lựa chọn các chỉ số, test sự phạm đánh giá thể lực cho VĐV (n = 28)**

Nội dung	TT	Tên test	LẦN 1			Tổng điểm	Tỷ lệ (%)	LẦN 2			Tổng điểm	Tỷ lệ (%)	Tỷ lệ trung bình (%)
			1	2	3			1	2	3			
Sức mạnh tối đa	1	Ngồi duỗi gối 1RM (kg)	15	8	5	46	62.16	14	9	5	47	63.51	62.84
	2	Ngồi duỗi gối 3RM (kg)	7	4	17	66	89.19	5	6	17	68	91.89	90.54
	3	Nằm gập gối 1RM (kg)	15	8	5	46	62.16	14	9	5	47	63.51	62.84
	4	Nằm gập gối 3RM (kg)	8	4	16	64	86.49	8	5	15	63	85.14	85.81
Sức bền	5	Yo-Yo IE 2 (m)	10	11	7	53	71.62	9	12	7	54	72.97	72.30
	6	Yo-Yo IR 1 (m)	8	8	12	60	81.08	8	10	10	58	78.38	79.73
Phòng tránh chấn thương	7	Bật nhảy 1 chân 3 bước (m)	14	10	4	46	62.16	15	9	4	45	60.81	61.49
	8	Bật nhảy 1 chân 7 bước (m)	12	10	6	50	67.57	13	10	5	48	64.86	66.22
	9	Bật nhảy 1 chân 5 bước (m)	9	8	11	58	78.38	8	8	12	60	81.08	79.73
	10	Bật nhảy 1 chân 25m (m)	14	12	2	44	59.46	14	12	2	44	59.46	59.46
Mềm dẻo	11	Đeo gập thân (cm)	8	11	9	57	77.03	6	12	10	60	81.08	79.05
	12	Ngồi gập thân (cm)	17	9	2	41	55.41	17	9	2	41	55.41	55.41
Thăng bằng	13	The beam balance test (s)	14	9	5	47	63.51	13	10	5	48	64.86	64.19
	14	Y balance test (cm)	5	15	8	59	79.73	6	14	8	58	78.38	79.05
Sức nhanh linh hoạt	15	T test (s)	9	6	13	60	81.08	9	6	13	60	81.08	81.08
	16	Illinois test (s)	17	6	5	44	59.46	16	6	6	46	62.16	60.81
	17	505 test (s)	15	8	5	46	62.16	15	8	5	46	62.16	62.16
	18	Arrowhead test (s)	5	12	11	62	83.78	5	11	12	63	85.14	84.46
Thể lực chuyên môn	19	Dẫn bóng tốc độ 15m (s)	12	8	8	52	70.27	13	7	8	51	68.92	69.59
	20	Dẫn bóng tốc độ 30m (s)	15	5	8	49	66.22	15	5	8	49	66.22	66.22
	21	Ronaldo test (s)	14	7	7	49	66.22	14	7	7	49	66.22	66.22
	22	Short Dribbling test (s)	6	8	14	64	86.49	6	7	15	65	87.84	87.16



Từ bảng 3.2, nghiên cứu quy ước chọn các chỉ tiêu được lựa chọn đạt trên 75% thì được chọn (qua hai lần phỏng vấn). Theo quy ước này đã chọn được 08 test có tỷ lệ trung bình được chọn giữa hai lần trên 75% (Ngồi duỗi gối 3RM (kg); Nằm gập gối 3RM (kg); Bật xa 1 chân 5 bước (m); Yo-Yo IR1 (m); Dẻo gập thân (cm); Y Balance (cm); Arrowhead test (s); Short Dribbling test (s)). Tất cả 08 test được chọn qua 2 lần phỏng vấn nêu trên đều được tiến hành kiểm nghiệm độ tin cậy của kết quả phỏng vấn, kết quả kiểm nghiệm được trình bày ở bảng 3.3.

**Bảng 3.3 Kết quả kiểm định Wilcoxon giữa 2 lần phỏng vấn**

Test Statistics <sup>b</sup>	Phỏng vấn Test lần 2 - Phỏng vấn Test lần 1
Z	-.670 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.503

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test.

Đặt giả thiết  $H_0$ : Hai trị trung bình của 2 tổng thể là như nhau. Từ kết quả trên, ta thấy mức ý nghĩa quan sát của kiểm định giữa 2 lần phỏng vấn test là  $\text{sig.} = 0.503 > 0.05$ . Do đó ta chấp nhận giả thiết  $H_0$ . Kết luận rút ra: *theo kiểm định Wilcoxon, có tính trùng hợp và ổn định giữa 2 lần phỏng vấn.*

Từ kết quả kiểm định ở bảng 3.3 có thể khẳng định tất cả 08 test sự phạm này được lựa chọn để đánh giá thể lực cho VĐV nam câu lạc bộ Futsal Thái Sơn Bắc là chính xác và phù hợp với thực tiễn.

### **3.1.2. Thực trạng sức mạnh ở 3 khớp của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc**

#### **3.1.2.1. Thực trạng Mômen lực đỉnh (Peak Torque)**

##### **\* Khớp gối**

Kết quả thực trạng Mômen lực đỉnh của nhóm cơ gối chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân được trình bày ở bảng 3.4.

**Bảng 3.4. Thực trạng Mômen lực đỉnh khớp gối (n=18)**

THÔNG SỐ		60 <sup>0</sup> /s			240 <sup>0</sup> /s		
		$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%	$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%
Duỗi gối	Chân thuận (Nm)	214.39	13.88	6.47	117.07	10.87	9.29
	Chân nghịch (Nm)	204.24	22.67	11.1	109.54	9.87	9.01
	TB 2 chân (Nm)	209.31	16.74	8.00	113.31	7.75	6.84
Gập gối	Chân thuận (Nm)	103.86	8.73	8.40	87.17	6.14	7.04
	Chân nghịch (Nm)	98.62	10.36	10.5	79.45	6.13	7.72
	TB 2 chân (Nm)	101.24	8.42	8.32	83.3	4.18	5.02

Bảng 3.4 cho thấy ở động tác duỗi gối, giá trị mômen lực đỉnh của chân thuận đều cao hơn chân nghịch ở cả 2 tốc độ. Ở động tác gập gối, có thể thấy sự khác biệt tương tự. Đồng thời, ở cả 2 tốc độ đều thấy rõ sức mạnh động tác duỗi gối luôn lớn hơn động tác gập gối.

Mômen lực đỉnh khớp gối ở 2 tốc độ có hệ số biến thiên chênh lệch  $10\% < Cv\% < 20\%$  cho thấy tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao và trung bình.

**Bàn luận:** Mômen lực đỉnh khớp gối ở 2 tốc độ chậm và trung bình (60<sup>0</sup>/s và 240<sup>0</sup>/s) của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc đều ở mức trung bình và thấp hơn các công bố. Cụ thể kết quả cho thấy **Mômen lực đỉnh trung bình 2 chân lần lượt duỗi và gập gối tốc độ 60<sup>0</sup>/s của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $209.31 \pm 16.74$  và  $101.24 \pm 8.42$** , thấp hơn so với VĐV Futsal Brazil là  $214.7 \pm 49.6$  và  $136.6 \pm 31.7$  (Renan, 2018) [79]; VĐV bóng đá Brazil là  $223.95 \pm 34.6$  và  $126.35 \pm 47.7$  (Claudio, 2017) [66]; VĐV bóng đá Tây Ban Nha là  $247.32 \pm 37.77$  và  $147.69 \pm 23.00$  (Monika Grygorowicz, 2017) [49]. Ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s, VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $113.31 \pm 7.75$  và  $83.3 \pm 4.18$ , thấp hơn so với VĐV Futsal Brazil là  $177.45 \pm 52.55$  và  $120.1 \pm 39.2$  (Renan, 2018) [79]; VĐV bóng đá Brazil là  $127.5 \pm 23.5$  và  $81 \pm 14.5$  (Rodrigo, 2020) [71].

#### \* Khớp hông

Kết quả thực trạng Mômen lực đỉnh của nhóm cơ hông chân thuận, chân

nghịch và trung bình 2 chân của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.5.

**Bảng 3.5. Thực trạng Mômen lực đỉnh khớp hông (n=18)**

THÔNG SỐ		45 <sup>0</sup> /s			180 <sup>0</sup> /s		
		$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%	$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%
Duỗi đùi	Chân thuận (Nm)	151.45	14.27	9.42	130.48	12.76	9.78
	Chân nghịch (Nm)	139.22	10.74	7.72	129.14	15.30	11.85
	TB 2 chân (Nm)	145.73	12.5	8.57	129.81	14.03	10.81
Gập đùi	Chân thuận (Nm)	116.99	12.65	10.82	76.78	8.71	11.35
	Chân nghịch (Nm)	103.91	11.19	10.77	68.76	8.40	12.22
	TB 2 chân (Nm)	110.4	11.92	10.79	72.76	8.55	11.78

Bảng 3.5 cho thấy ở động tác duỗi đùi, giá trị mômen lực đỉnh của chân thuận đều cao hơn chân nghịch ở cả 2 tốc độ. Ở động tác gập đùi, có thể thấy sự khác biệt tương tự. Đồng thời, ở cả 2 tốc độ đều thấy rõ sức mạnh động tác duỗi đùi luôn lớn hơn động tác gập đùi.

Mômen lực đỉnh khớp hông ở 2 tốc độ có hệ số biến thiên chênh lệch  $10\% < Cv\% < 20\%$  cho thấy tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao và trung bình.

**Bàn luận:** Mômen lực đỉnh khớp hông ở 2 tốc độ chậm và trung bình (45<sup>0</sup>/s và 180<sup>0</sup>/s) của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc thấp hơn các công bố trong nước và thế giới. Cụ thể kết quả cho thấy Mômen lực đỉnh trung bình 2 chân lần lượt duỗi và gập hông tốc độ 45<sup>0</sup>/s của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $145.73 \pm 10.14$  và  $110.4 \pm 11.09$ , thấp hơn so với nam VĐV Karate là  $171.98 \pm 21.01$  và  $130.36 \pm 31.92$  (Toại, 2018) [10]; Ở tốc độ 180<sup>0</sup>/s, VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $129.81 \pm 9.91$  và  $72.76 \pm 6.34$ , thấp hơn so với VĐV Điền kinh Brazil là  $172.7 \pm 39.8$  và  $96.0 \pm 14.2$  (Silva, 2018) [101]; thấp hơn so với sinh viên ngành GDTC Hy Lạp là  $234.56 \pm 56.12$  và  $127.1 \pm 29.2$  (Tsiokanos, 2002) [15];

### \* Khớp cổ chân

Kết quả thực trạng Mômen lực đỉnh của nhóm cơ cổ chân chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.6.

**Bảng 3.6. Thực trạng Mômen lực đỉnh khớp cổ chân (n=18)**

THÔNG SỐ		60 <sup>0</sup> /s			120 <sup>0</sup> /s		
		$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%	$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%
Duỗi cổ chân (plantar flexion)	Chân thuận (Nm)	83.57	7.03	8.42	53.17	6.85	12.89
	Chân nghịch (Nm)	73.90	9.10	12.31	48.07	4.54	9.45
	TB 2 chân (Nm)	78.73	8.06	10.36	50.62	5.69	11.17
Gập cổ chân (Dorsi flexion)	Chân thuận (Nm)	30.67	4.52	14.72	29.61	3.47	11.73
	Chân nghịch (Nm)	26.42	5.59	21.14	23.14	4.68	20.24
	TB 2 chân (Nm)	28.54	5.05	17.93	26.37	4.07	15.98

Bảng 3.6 cho thấy ở động tác duỗi cổ chân, giá trị mômen lực đỉnh của chân thuận đều cao hơn chân nghịch ở cả 2 tốc độ. Ở động tác gập cổ chân, có thể thấy sự khác biệt tương tự. Đồng thời, ở cả 2 tốc độ đều thấy rõ sức mạnh động tác duỗi cổ chân luôn lớn hơn động tác gập cổ chân.

Mômen lực đỉnh khớp cổ chân ở 2 tốc độ có hệ số biên thiên chênh lệch  $10\% > Cv\%$  và  $10\% < Cv\% < 20\%$  cho thấy tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao và trung bình.

**Bàn luận:** Mômen lực đỉnh khớp cổ chân ở 2 tốc độ chậm (60<sup>0</sup>/s và 120<sup>0</sup>/s) của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc thấp hơn các công bố thế giới. Cụ thể kết quả cho thấy Mômen lực đỉnh trung bình 2 chân lần lượt duỗi và gập cổ chân tốc độ 60<sup>0</sup>/s của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $78.73 \pm 5.13$  và  $28.54 \pm 3.71$ , thấp hơn so với VĐV bóng đá chuyên nghiệp của Hy Lạp là 209.5 và 50.0 (Konstantinos, 2010) [62]; Ở tốc độ 120<sup>0</sup>/s, VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $50.62 \pm 4.34$  và  $26.37 \pm 3.05$ , thấp hơn ở động tác duỗi cổ chân so với vận động viên Hàn Quốc là  $54.25 \pm 19.4$  và cao hơn động tác gập cổ chân là  $16.7 \pm 6.45$  (Jeon, 2016);

### 3.1.2.2. Thực trạng Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể (Peak TQ/BW)

#### \* Khớp gối

Kết quả thực trạng Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể của nhóm cơ gối chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.7.

**Bảng 3.7. Thực trạng Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp gối (n=18)**

THÔNG SỐ		60 <sup>0</sup> /s			240 <sup>0</sup> /s		
		$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%	$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%
Duỗi gối	Chân thuận (%)	309.56	37.98	12.27	173.96	7.33	4.21
	Chân nghịch (%)	299.1	47.08	15.74	168.08	8.61	5.12
	TB 2 chân (%)	304.33	42.53	14.05	171.02	7.97	4.66
Gập gối	Chân thuận (%)	101.57	16.05	15.81	69.21	8.52	12.31
	Chân nghịch (%)	86.46	16.03	18.54	53.88	8.07	14.97
	TB 2 chân (%)	94.01	16.04	17.17	61.54	8.29	13.64

Bảng 3.7 cho thấy ở động tác duỗi gối, giá trị mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể của chân thuận đều cao hơn chân nghịch ở cả 2 tốc độ. Ở động tác gập gối, có thể thấy sự khác biệt tương tự. Đồng thời, ở cả 2 tốc độ đều thấy rõ sức mạnh động tác duỗi gối luôn lớn hơn động tác gập gối.

Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp gối ở 2 tốc độ có hệ số biến thiên chênh lệch  $10\% > Cv\%$  và  $10\% < Cv\% < 20\%$  cho thấy tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao và trung bình.

**Bàn luận:** Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp gối ở 2 tốc độ chậm và trung bình (60<sup>0</sup>/s và 240<sup>0</sup>/s) của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc đều ở mức trung bình và thấp hơn các công bố. Cụ thể kết quả cho thấy Mômen lực đỉnh trung bình 2 chân lần lượt duỗi và gập gối tốc độ 60<sup>0</sup>/s của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $304.33 \pm 36.47$  và  $94.01 \pm 12.56$ , thấp hơn so với VĐV Futsal Brazil là  $382.5 \pm 97.0$  và  $224 \pm 49.5$  (Renan, 2018) [79]; Ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s, VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $171.02 \pm 7.05$  và  $61.54 \pm 6.01$ , thấp hơn so với VĐV Futsal Brazil là  $236 \pm 65.5$  và  $159.5 \pm 50.0$  (Renan, 2018) [79];

### \* Khớp hông

Kết quả thực trạng Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể của nhóm cơ hông chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.8.

**Bảng 3.8. Thực trạng Mômen lực đỉnh/cân nặng cơ thể khớp hông (n=18)**

THÔNG SỐ		45 <sup>0</sup> /s			180 <sup>0</sup> /s		
		$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%	$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%
Duỗi đùi	Chân thuận (%)	232.74	25.95	11.15	216.38	13.82	6.39
	Chân nghịch (%)	214.29	20.53	9.58	205.61	14.71	7.15
	TB 2 chân (%)	223.51	23.24	10.36	210.97	14.26	6.77
Gập đùi	Chân thuận (%)	179.83	18.55	10.32	144.66	20.23	13.98
	Chân nghịch (%)	154.81	21.83	14.10	123.81	13.98	11.30
	TB 2 chân (%)	167.32	20.19	12.21	134.23	17.10	12.64

Bảng 3.8 cho thấy ở động tác duỗi đùi, giá trị mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể của chân thuận đều cao hơn chân nghịch ở cả 2 tốc độ. Ở động tác gập đùi, có thể thấy sự khác biệt tương tự. Đồng thời, ở cả 2 tốc độ đều thấy rõ sức mạnh động tác duỗi đùi luôn lớn hơn động tác gập đùi.

Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp hông ở 2 tốc độ có hệ số biến thiên chênh lệch  $10\% > Cv\%$  và  $10\% < Cv\% < 20\%$  cho thấy tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao và trung bình.

**Bàn luận:** Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp hông ở 2 tốc độ chậm và trung bình (45<sup>0</sup>/s và 180<sup>0</sup>/s) của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc thấp hơn không nhiều các công bố thế giới. Cụ thể kết quả cho thấy Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể trung bình 2 chân lần lượt duỗi và gập hông tốc độ 450/s của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $223.51 \pm 21.86$  và  $167.32 \pm 15.40$ , thấp hơn so với VĐV VĐV Điền kinh Brazil là  $292.6 \pm 53.2$  và  $152.5 \pm 23.6$ ; Ở tốc độ 1800/s, VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $210.97 \pm 12.12$  và  $135.81 \pm 13.75$ , thấp hơn so với VĐV Điền kinh Brazil là  $245.6 \pm 48.6$  và  $137.4 \pm 19.2$  (Silva, 2018) [101];

### \* Khớp cổ chân

Kết quả thực trạng Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể của nhóm cơ cổ chân

chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.9.

**Bảng 3.9. Thực trạng Mômen lực đỉnh/cân nặng cơ thể khớp cổ chân (n=18)**

THÔNG SỐ		60 <sup>0</sup> /s			120 <sup>0</sup> /s		
		$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%	$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%
Duỗi cổ chân (plantar flexion)	Chân thuận (%)	131.43	11.43	8.69	96.93	9.02	9.31
	Chân nghịch (%)	121.79	13.40	11.00	85.68	5.82	6.79
	TB 2 chân (%)	126.6	8.97	7.07	91.30	5.58	6.11
Gập cổ chân (Dorsi flexion)	Chân thuận (%)	48.43	6.37	13.14	42.88	3.39	9.16
	Chân nghịch (%)	36.06	8.91	24.72	31.61	5.15	16.29
	TB 2 chân (%)	42.25	6.32	14.96	37.24	3.57	9.58

Bảng 3.9 cho thấy ở động tác duỗi cổ chân, giá trị mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể của chân thuận đều cao hơn chân nghịch ở cả 2 tốc độ. Ở động tác gập cổ chân, có thể thấy sự khác biệt tương tự. Đồng thời, ở cả 2 tốc độ đều thấy rõ sức mạnh động tác duỗi cổ chân luôn lớn hơn động tác gập cổ chân.

Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp cổ chân ở 2 tốc độ có hệ số biến thiên chênh lệch  $10\% > Cv\%$  và  $10\% < Cv\% < 20\%$  cho thấy tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao và trung bình.

**Bàn luận:** Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể là một tiêu chí quan trọng đánh giá sức mạnh tương đối của cầu thủ. Dựa trên Mômen lực đỉnh/cân nặng cơ thể có thể đánh giá được sức mạnh thực sự của cầu thủ. Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể của các VĐV Futsal Thái Sơn Bắc có sự khác biệt ở cả 3 khớp, đây là cơ sở để tiến hành chương trình thực nghiệm phát triển sức mạnh và đánh giá sự tác động của chương trình thực nghiệm.

### 3.1.2.3. Thực trạng công suất trung bình (Average power)

#### \* Khớp gối

Kết quả thực trạng công suất trung bình của nhóm cơ gối chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.10.

**Bảng 3.10. Thực trạng công suất trung bình khớp gối (n=18)**

THÔNG SỐ		60 <sup>0</sup> /s			240 <sup>0</sup> /s		
		$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%	$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%
Duỗi gối	Chân thuận (W)	113.07	9.61	8.49	199.83	14.23	7.12
	Chân nghịch (W)	103.07	15.22	14.77	192.68	11.61	6.02
	TB 2 chân (W)	108.07	11.17	10.34	196.25	10.88	5.55
Gập gối	Chân thuận (W)	40.53	8.01	19.76	66.76	10.34	15.49
	Chân nghịch (W)	32.16	6.25	19.44	53.38	11.06	20.72
	TB 2 chân (W)	36.34	6.21	17.10	60.06	7.38	12.28

Bảng 3.10 cho thấy ở động tác duỗi gối, giá trị công suất trung bình của chân thuận đều cao hơn chân nghịch ở cả 2 tốc độ. Ở động tác gập gối, có thể thấy sự khác biệt tương tự. Giá trị công suất trung bình ở tốc độ trung bình (240<sup>0</sup>/s) cao hơn tốc độ chậm (60<sup>0</sup>/s). Đồng thời, ở cả 2 tốc độ đều thấy rõ sức mạnh động tác duỗi gối luôn lớn hơn động tác gập gối.

Công suất trung bình khớp gối ở 2 tốc độ có hệ số biên thiên chênh lệch  $10\% > Cv\%$  và  $10\% < Cv\% < 20\%$  cho thấy tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao và trung bình.

**Bàn luận:** Công suất trung bình khớp gối ở tốc độ chậm (60<sup>0</sup>/s) của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc đều ở mức trung bình và thấp hơn các công bố. Cụ thể kết quả cho thấy trung bình 2 chân lần lượt duỗi và gập gối tốc độ 60<sup>0</sup>/s của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là  $108.07 \pm 11.17$  và  $36.34 \pm 6.21$ , thấp hơn so với VĐV Bóng chuyền Việt Nam là  $110.26 \pm 16.90$  và  $52.07 \pm 9.81$  (Toại, 2018) [10];

#### \* Khớp hông

Kết quả thực trạng công suất trung bình của nhóm cơ hông chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.11.



**Bảng 3.11. Thực trạng công suất trung bình khớp hông (n=18)**

THÔNG SỐ		45 <sup>0</sup> /s			180 <sup>0</sup> /s		
		$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%	$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%
Duỗi đùi	Chân thuận (W)	57.41	7.89	13.75	119.21	19.58	16.42
	Chân nghịch (W)	50.99	6.42	12.58	110.62	19.62	17.74
	TB 2 chân (W)	54.2	6.75	12.45	114.91	17.13	14.91
Gập đùi	Chân thuận (W)	40.79	6.41	15.72	62.98	9.53	15.13
	Chân nghịch (W)	37.93	4.70	12.39	56.95	6.85	12.02
	TB 2 chân (W)	39.36	4.42	11.22	59.96	6.25	10.42

Bảng 3.11 cho thấy ở động tác duỗi đùi, giá trị công suất trung bình của chân thuận đều cao hơn chân nghịch ở cả 2 tốc độ. Ở động tác gập đùi, có thể thấy sự khác biệt tương tự. Giá trị công suất trung bình ở tốc độ trung bình (180<sup>0</sup>/s) cao hơn tốc độ chậm (45<sup>0</sup>/s). Đồng thời, ở cả 2 tốc độ đều thấy rõ sức mạnh động tác duỗi đùi luôn lớn hơn động tác gập đùi.

Công suất trung bình khớp hông ở 2 tốc độ có hệ số biến thiên chênh lệch 10% > Cv% và 10% < Cv% < 20% cho thấy tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao và trung bình.

**Bàn luận:** Công suất trung bình khớp hông ở tốc độ chậm (45<sup>0</sup>/s) của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc thấp hơn không nhiều các công bố thế giới. Cụ thể kết quả cho thấy trung bình 2 chân lần lượt duỗi và gập hông tốc độ 45<sup>0</sup>/s của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là 54.2 ± 6.75 và 39.36 ± 4.42, thấp hơn so với VĐV Karate Việt Nam là 71.46 ± 9.75 và 56.41 ± 15.06 (Toại, 2018) [10];

#### \* Khớp cổ chân

Kết quả thực trạng công suất trung bình của nhóm cơ cổ chân chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.12.

**Bảng 3.12. Thực trạng công suất trung bình khớp cổ chân (n=18)**

THÔNG SỐ		60 <sup>0</sup> /s			120 <sup>0</sup> /s		
		$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%	$\bar{X}$	SD <sub>1</sub>	Cv%
Duỗi cổ chân (plantar flexion)	Chân thuận (W)	18.08	4.02	22.20	13.08	2.88	21.99
	Chân nghịch (W)	16.12	2.96	18.39	12.39	2.21	17.86
	TB 2 chân (W)	17.11	4.78	20.29	12.73	1.94	15.25
Gập cổ chân (Dorsi flexion)	Chân thuận (W)	10.66	2.87	26.88	11.16	2.64	23.69
	Chân nghịch (W)	8.12	1.83	22.51	9.29	1.78	19.21
	TB 2 chân (W)	9.42	1.83	19.38	10.22	1.57	15.34

Bảng 3.12 cho thấy ở động tác duỗi cổ chân, giá trị công suất trung bình của chân thuận đều cao hơn chân nghịch ở cả 2 tốc độ. Ở động tác gập cổ chân, có thể thấy sự khác biệt tương tự. Đồng thời, ở cả 2 tốc độ đều thấy rõ sức mạnh động tác duỗi cổ chân luôn lớn hơn động tác gập cổ chân.

Công suất trung bình khớp cổ chân ở 2 tốc độ có hệ số biến thiên chênh lệch  $10\% < Cv\% < 20\%$  và  $20\% < Cv\%$  cho thấy tập hợp mẫu có độ đồng nhất trung bình và thấp.

**Bàn luận:** Công suất trung bình ở 3 khớp có sự khác biệt. Cần đánh giá sự biến đổi sau thực nghiệm để bàn luận về tác động của chương trình sức mạnh đến công suất cơ.

### 3.1.3. Tỷ lệ cơ đồng vận và đối vận ở 3 khớp của VĐV

Kết quả thực trạng tỷ lệ cơ đồng vận và đối vận ở 3 khớp của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.13.

**Bảng 3.13. Thực trạng tỷ lệ cơ đồng vận và đối vận ở 3 khớp của VĐV (n=18)**

THÔNG SỐ	$\bar{X}$	
	60 <sup>0</sup> /s	240 <sup>0</sup> /s
Gập duỗi gối		
Chân thuận (%)	44.93	50.76

THÔNG SỐ	$\bar{X}$	
Chân nghịch (%)	40.30	48.59
TB 2 chân (%)	42.61	49.68
<b>Tiêu chuẩn (%)</b>	<b>61</b>	<b>72</b>
<b>Gập duỗi đùi</b>	<b>45<sup>0</sup>/s</b>	<b>180<sup>0</sup>/s</b>
Chân thuận (%)	68.25	60.27
Chân nghịch (%)	62.97	53.14
TB 2 chân (%)	65.61	56.65
<b>Tiêu chuẩn (%)</b>	<b>64</b>	<b>N/A</b>
<b>Gập duỗi cổ chân</b>	<b>60<sup>0</sup>/s</b>	<b>120<sup>0</sup>/s</b>
Chân thuận (%)	32.29	43.18
Chân nghịch (%)	27.70	38.64
TB 2 chân (%)	29.83	40.91
<b>Tiêu chuẩn (%)</b>	<b>31</b>	<b>39</b>

Qua bảng 3.13 cho thấy:

- Với khớp gối, ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s, kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của gối chân thuận là 44.93%; gối chân nghịch là 40.30%, TB 2 chân là 42.61%. Ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s, kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của gối chân thuận là 50.76%; gối chân nghịch là 48.59%, TB 2 chân là 49.68%. So với tiêu chuẩn an toàn (61% và 72%) thì hầu hết các VĐV đều thấp hơn cho thấy sự mất cân đối giữa cơ đồng vận và đối vận còn rất lớn, nguy cơ chấn thương cao cho các vận động viên.

- Với khớp hông, ở tốc độ 45<sup>0</sup>/s, kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của đùi chân thuận là 68.25%; đùi chân nghịch là 62.97%, TB 2 chân là 65.61%. Ở tốc độ 180<sup>0</sup>/s, kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của đùi chân thuận là 60.27%; đùi chân nghịch là 53.14%, TB 2 chân là 56.65%. So với tiêu chuẩn an toàn (64%) thì các VĐV đều đạt cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận và đối vận khớp hông là tốt, ít nguy cơ chấn thương khớp hông cho các vận động viên.

- Với khớp cổ chân, ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s, kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của cổ Chân thuận là 32.29%; cổ chân chân nghịch là 27.70%, TB 2 chân là 29.83%. Ở tốc độ 180<sup>0</sup>/s, kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của cổ Chân thuận là 43.18%; cổ chân chân nghịch là 38.64%, TB 2 chân là 40.91%. So với tiêu chuẩn an toàn (31% và 39%) thì các VĐV đều đạt cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận và đối vận khớp cổ chân là tốt, ít nguy cơ chấn thương khớp hông cho các vận động viên.

**\* Bàn luận:**

- Ở khớp gối, tỷ lệ này thấp hơn với các công bố của các VĐV bóng đá trẻ của Cộng hoà Czech (52%) (Petr, 2018) [96], với VĐV bóng đá Brazil (56%) (Rodrigo, 2020) [71], VĐV trẻ Taekwondo Thổ Nhĩ Kỳ (53.40%) (Sultan, 2022) [97] và VĐV bóng đá Hy Lạp (56%) (Konstantinos, 2010) [62]. Đồng thời, khi so sánh với các VĐV chuyên nghiệp thì có tỷ lệ thấp hơn đáng kể, cụ thể khi so với cầu thủ Futsal chuyên nghiệp của Brazil (64%) (Renan, 2018) [79], với VĐV bóng đá chuyên nghiệp Hàn Quốc (64.1%) (Kyoungkyu Jeon, 2016) [53], với VĐV bóng đá, Futsal và bóng đá bãi biển chuyên nghiệp Brazil có tỷ lệ lần lượt là 80%, 67% và 67% (Claudio, 2017) [66].

- Đối với khớp hông, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận đùi phải vừa ở mức an toàn là 64% (theo tiêu chuẩn Biodex system), nguy cơ chấn thương chậu đùi chân thuận của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc là không cao, đùi chân nghịch cần cải thiện. Tuy nhiên vẫn còn thấp hơn so với VĐV đội Karate TP.HCM (92.87%) và VĐV Bóng chuyên nữ TP.HCM (95.49%) (Bùi Trọng Toại, 2018). Ở tốc độ 180<sup>0</sup>/s, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận cao hơn so với các công bố của Smith, 1981 (59%) và của Alexander MJ, 1990 (65%) [82]. Tuy nhiên, các công bố này còn khá ít và đã cũ nên cần cập nhật hơn. Đồng thời, do hệ thống Biodex Multi-Joint System chưa đưa ra khuyến cáo nên việc so sánh, đánh giá chưa thể tiến hành.

- Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp cổ Chân thuận tốc độ 60<sup>0</sup>/s đã ở mức an toàn (31% - theo tiêu chuẩn Biodex system), nguy cơ chấn thương cổ chân của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc không cao, nguy cơ chấn thương cổ chân chân

ngịch vẫn còn. Các chỉ số của VĐV TSB thấp hơn so với các VĐV bóng đá Hồng Kông (32.4%), VĐV Thể dục dụng cụ Hồng Kông (36.6%) và VĐV Xe đạp Hồng Kông (25.8%) (Chi-Hung So, 1994) [94]. Vì vậy cần có chương trình huấn luyện để cải thiện tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp cổ chân.

\* Có thể nhận định: Hầu hết ở khớp gối các VĐV trong các nghiên cứu đều có tỷ lệ H/Q dưới tiêu chuẩn. Khớp hông và cổ chân tuy đã ở mức an toàn, nhưng chân nghịch vẫn còn có nguy cơ chấn thương xảy ra. Nhằm hạn chế nguy cơ chấn thương gối, huấn luyện viên cần lưu ý kiểm soát tỷ lệ H/Q để đạt mức tối thiểu là 61% đối với nam. Các chương trình tập luyện nhằm cân đối sức mạnh đồng vận/đối vận cần thực hiện một cách có hệ thống và thường xuyên trong giai đoạn chuẩn bị chung ở tất cả các chu kỳ huấn luyện theo khuyến cáo của các nhà khoa học thể thao.

### 3.1.4. Thực trạng biên độ chuyển động ở 3 khớp của VĐV

#### \* Khớp cổ chân

Kết quả thực trạng biên độ chuyển động khớp cổ chân thuận, chân nghịch của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.14.

**Bảng 3.14. Thực trạng biên độ chuyển động khớp cổ chân (n=18)**

VĐV	BIÊN ĐỘ CHUYỂN ĐỘNG KHỚP CỔ CHÂN					
	GẬP (°)			DUỖI (°)		
	CHÂN NGHỊCH	CHÂN THUẬN	CHÊNH LỆCH	CHÂN NGHỊCH	CHÂN THUẬN	CHÊNH LỆCH
F1	14	20	6	66	55	-11
F2	14	11	-3	58	57	-1
F3	10	11	1	65	50	-15
F4	10	8	-2	60	50	-10
F5	13	13	0	60	52	-8
F6	16	12	-4	57	57	0
F7	15	13	-2	66	54	-12
F8	14	9	-5	55	60	5
F9	13	10	-3	51	65	14

VDV	BIÊN ĐỘ CHUYỂN ĐỘNG KHỚP CỔ CHÂN					
	GẬP (°)			DUỖI (°)		
	CHÂN NGỊCH	CHÂN THUẬN	CHÊNH LỆCH	CHÂN NGỊCH	CHÂN THUẬN	CHÊNH LỆCH
F10	12	11	-1	54	64	10
F11	13	16	3	50	55	5
F12	16	18	2	56	50	-6
F13	16	18	2	57	54	-3
F14	12	13	1	61	68	7
F15	13	14	1	54	59	5
F16	16	14	-2	56	67	11
F17	15	16	1	53	63	10
F18	17	20	3	60	68	8
$\bar{X}$	13.83	13.72		57.72	58.22	
SD	2.04	3.61		4.76	6.30	
CV%	14.72	26.31		8.25	10.82	

Ghi chú: (0): Cân đối; (+) Chân thuận lớn hơn chân nghịch; (-) Chân nghịch lớn hơn Chân thuận

Kết quả bảng 3.14 cho thấy:

- Biên độ chuyển động gập khớp cổ chân: Chân nghịch có giá trị trung bình  $\bar{X} = 13.83 \pm 2.04$ , có hệ số biến thiên  $10\% < Cv\% = 14.72\% < 20\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất trung bình. Chân thuận có giá trị trung bình  $\bar{X} = 13.72 \pm 3.61$ , có hệ số biến thiên  $20\% < Cv\% = 26.31\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất thấp;

- Biên độ chuyển động duỗi khớp cổ chân: Chân nghịch có giá trị trung bình  $\bar{X} = 57.72 \pm 4.76$ , có hệ số biến thiên  $10\% > Cv\% = 8.25\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao. Chân thuận có giá trị trung bình  $\bar{X} = 58.22 \pm 6.30$ , có hệ số biến thiên  $10\% < Cv\% = 10.82\% < 20\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất trung bình.

- Chỉ có 02 vận động viên có sự cân đối về gập và duỗi ở 2 chân. Còn lại tất cả các vận động viên đều có sự chênh lệch về biên độ chuyển động của khớp cổ chân. Trong đó có 8/17 VĐV Chân thuận có biên độ lớn hơn chân nghịch về mức

độ gập bàn chân. Mức độ chênh lệch từ 1 – 6<sup>0</sup>; Có 9/17 VĐV Chân thuận có biên độ lớn hơn chân nghịch về mức độ duỗi bàn chân. Mức độ chênh lệch từ 5 – 14<sup>0</sup>. Đây là cơ sở xác định độ linh hoạt của khớp có liên quan đến việc xây dựng chương trình thực nghiệm riêng biệt cho từng vận động viên.

**Bàn luận:** Biên độ chuyển động khớp cổ chân của VĐV Thái Sơn Bắc lớn hơn ở chỉ số duỗi cổ chân do Hiệp hội Y học Mỹ (AAOS) và các nghiên cứu khác trên thế giới, cụ thể như AAOS = 50<sup>0</sup>; Broon and Azen 54.3<sup>0</sup> ± 5.9. Điều này cho thấy biên độ chuyển động khớp cổ chân của VĐV là tốt hơn.

### \* Khớp gối

Kết quả thực trạng biên độ chuyển động khớp gối chân thuận, chân nghịch của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.15.

**Bảng 3.15. Thực trạng biên độ chuyển động khớp gối (n=18)**

VĐV	BIÊN ĐỘ CHUYỂN ĐỘNG KHỚP GỐI					
	GẬP (°)			DUỖI (°)		
	CHÂN NGHỊCH	CHÂN THUẬN	CHÊNH LỆCH	CHÂN NGHỊCH	CHÂN THUẬN	CHÊNH LỆCH
F1	135	135	0	8	8	0
F2	138	137	-1	8	9	1
F3	134	132	-2	9	10	1
F4	135	135	0	7	8	1
F5	128	132	4	8	9	1
F6	138	129	-9	9	9	0
F7	132	135	3	9	9	0
F8	130	130	0	8	9	1
F9	129	126	-3	7	9	2
F10	125	128	3	9	8	-1
F11	125	128	3	10	11	1
F12	135	135	0	8	9	1
F13	125	125	0	9	9	0
F14	135	132	-3	9	8	-1
F15	123	130	7	7	9	2

VĐV	BIÊN ĐỘ CHUYỂN ĐỘNG KHỚP GỐI					
	GẬP (°)			DUỖI (°)		
	CHÂN NGHỊCH	CHÂN THUẬN	CHÊNH LỆCH	CHÂN NGHỊCH	CHÂN THUẬN	CHÊNH LỆCH
F16	130	132	2	11	10	-1
F17	124	135	11	7	8	1
F18	130	135	5	8	9	1
$\bar{X}$	130.61	131.72		8.39	8.94	
SD	4.89	3.53		1.09	0.8	
CV%	3.74	2.68		13.02	8.97	

Ghi chú: (0): Cân đối; (+) Chân thuận lớn hơn chân nghịch; (-) Chân nghịch lớn hơn Chân thuận

Kết quả bảng 3.15 cho thấy:

- Biên độ chuyển động gập khớp gối: Chân nghịch có giá trị trung bình  $\bar{X} = 130.61 \pm 4.89$ , có hệ số biến thiên  $10\% > Cv\% = 3.74\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao. Chân thuận có giá trị trung bình  $\bar{X} = 131.72 \pm 3.53$ , có hệ số biến thiên  $10\% > Cv\% = 2.68\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao.

- Biên độ chuyển động duỗi khớp gối: Chân nghịch có giá trị trung bình  $\bar{X} = 8.39 \pm 1.09$ , có hệ số biến thiên  $10\% < Cv\% = 13.02\% < 20\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất trung bình. Chân thuận có giá trị trung bình  $\bar{X} = 8.94 \pm 0.8$ , có hệ số biến thiên  $10\% > Cv\% = 8.97\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao.

- Mức độ chênh lệch giữa gập và duỗi khớp gối ở 2 chân của VĐV Thái Sơn Bắc là không nhiều, chứng tỏ biên độ chuyển động khớp gối ở các vận động viên có sự cân đối.

*Bàn luận:* Biên độ chuyển động khớp gối của VĐV Thái Sơn Bắc lớn hơn ở chỉ số gập do Hiệp hội Y học Mỹ (AAOS) và các nghiên cứu khác trên thế giới, cụ thể như AAOS =  $135^0$ ; Broon and Azen  $142^0 \pm 5.9$ ; Roach and Miles  $132^0$ . Điều này cho thấy biên độ chuyển động khớp gối của VĐV là tốt hơn.



**\* Khớp hông**

Kết quả thực trạng biên độ chuyển động khớp hông chân thuận, chân nghịch của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.16.

**Bảng 3.16. Thực trạng biên độ chuyển động khớp hông của VĐV (n=18)**

VĐV	BIÊN ĐỘ CHUYỂN ĐỘNG KHỚP HÔNG					
	GẤP (°)			DUỖI (°)		
	CHÂN NGHỊCH	CHÂN THUẬN	CHÊNH LỆCH	CHÂN NGHỊCH	CHÂN THUẬN	CHÊNH LỆCH
F1	130	130	0	19	18	-1
F2	125	135	10	18	16	-2
F3	120	120	0	16	19	3
F4	120	120	0	20	22	2
F5	120	130	10	20	18	-2
F6	125	130	5	18	18	0
F7	125	127	2	20	20	0
F8	125	125	0	16	15	-1
F9	120	120	0	15	18	3
F10	130	130	0	14	19	5
F11	110	120	10	16	16	0
F12	130	135	5	20	18	-2
F13	140	124	-16	18	21	3
F14	118	123	5	18	19	1
F15	130	125	-5	16	16	0
F16	113	130	17	19	20	1
F17	125	125	0	17	18	1
F18	110	120	10	14	17	3
$\bar{X}$	123.11	126.06		17.44	18.22	
SD	7.68	5.08		2.04	1.83	
CV%	6.24	4.03		11.67	10.05	

Ghi chú: (0): Cân đối; (+) Chân thuận lớn hơn chân nghịch; (-) Chân nghịch lớn hơn Chân thuận

Kết quả bảng 3.16 cho thấy:

- Biên độ chuyển động gập khớp hông: Chân nghịch có giá trị trung bình  $\bar{X} = 123.11 \pm 7.68$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 6.24\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao. Chân thuận có giá trị trung bình  $\bar{X} = 126.06 \pm 5.08$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 4.03\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao.

- Biên độ chuyển động duỗi khớp hông: Chân nghịch có giá trị trung bình  $\bar{X} = 17.44 \pm 2.04$ , có hệ số biến thiên  $10\% < C_v\% = 11.67\% < 20\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất trung bình. Chân thuận có giá trị trung bình  $\bar{X} = 18.22 \pm 1.83$ , có hệ số biến thiên  $10\% < C_v\% = 10.05\% < 20\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất trung bình.

- Mức độ chênh lệch giữa gập khớp hông ở 2 chân của VĐV Thái Sơn Bắc là tương đối lớn, từ  $2 - 17^0$  chứng tỏ biên độ chuyển động khớp hông ở các vận động viên có sự mất cân đối. Đây là cơ sở xác định độ linh hoạt của khớp có liên quan đến việc xây dựng chương trình thực nghiệm riêng biệt cho từng vận động viên.

*Bàn luận:* Biên độ chuyển động khớp hông của VĐV Thái Sơn Bắc lớn hơn ở chỉ số gập do Hiệp hội Y học Mỹ (AAOS) và các nghiên cứu khác trên thế giới, cụ thể như AAOS =  $120^0$ ; Broon and Azen  $122^0$ ; Roach and Miles  $121^0$ . Nhưng nhỏ hơn nghiên cứu của Wanatabe  $138^0$ . Điều này cho thấy biên độ chuyển động khớp gối của VĐV Thái Sơn Bắc là ở mức tốt trên thế giới.

### 3.1.5. Thực trạng bật xa 1 chân 5 bước của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc

Kết quả thực trạng bật xa 1 chân 5 bước chân thuận, chân nghịch của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.17.

**Bảng 3.17. Thực trạng bật xa 1 chân 5 bước của VĐV Futsal (n=18)**

VĐV	Chân nghịch (m)	Chân thuận (m)	Chênh lệch (m)
F1	12.33	12.36	0.03
F2	11.35	11.85	0.5
F3	11.15	12.23	0.08
F4	11.95	12.85	-0.1

<b>VĐV</b>	<b>Chân nghịch (m)</b>	<b>Chân thuận (m)</b>	<b>Chênh lệch (m)</b>
F5	12.18	11.62	-0.56
F6	11.15	12.23	0.08
F7	11.23	11.78	0.55
F8	12.15	12.95	0.8
F9	11.96	12.6	0.64
F10	11.36	11.66	0.3
F11	12.14	13.56	-0.58
F12	11.95	12.76	0.81
F13	10.6	12.91	0.5
F14	11.56	11.96	0.4
F15	10.98	12.45	0.37
F16	12.5	12.9	0.4
F17	11.23	11.98	0.75
F18	12.15	12.91	0.95
$\bar{X}$	11.66	12.42	
SD	0.55	0.55	
CV%	4.68	4.39	

*Ghi chú: (0): Cân đối; (+) Chân thuận lớn hơn chân nghịch; (-) Chân nghịch lớn hơn Chân thuận.*

Kết quả bảng 3.17 cho thấy: Chân nghịch có giá trị trung bình  $\bar{X} = 11.66 \pm 0.55$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 4.68\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao. Chân thuận có giá trị trung bình  $\bar{X} = 12.42 \pm 0.55$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 4.39\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao.

- Tất cả 18/18 VĐV đều có sự chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân. Trong đó có 02/18 VĐV chân nghịch mạnh hơn Chân thuận và 16/18 VĐV Chân thuận mạnh hơn chân nghịch. Mức độ chênh lệch từ 0.1 đến 0.95m. Đây là cơ sở **xác định chân yếu của từng VĐV để xây dựng chương trình thực nghiệm riêng biệt cho từng cầu thủ.**

### 3.1.6. Thực trạng các tố chất thể lực của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc

Kết quả thực trạng các tố chất thể lực của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.18.

**Bảng 3.18. Thực trạng các tố chất thể lực (n=18)**

VĐV	Ngồi duỗi gối 3RM (kg)	Nằm gập gối 3RM (kg)	Yo-Yo IR1 (m)	Đeo gập thân (cm)	Y Balance (cm)		Arrowhead test (s)		Short Dribbling test (s)
					CN	CT	Trái	Phải	
F1	120	70	1600	10.2	86	90	8.34	8.11	11.56
F2	115	60	1640	8.9	84	86	8.16	8.11	12.3
F3	110	60	1680	14	84	90	8.21	7.45	12.28
F4	120	70	1920	9	86	88	8.27	8.62	12.73
F5	120	75	2120	18.7	87	90	8.23	8.33	11.57
F6	110	60	2080	13	84	90	8.21	7.45	12.28
F7	95	60	1600	11.2	88	91	8.42	7.82	12.64
F8	110	65	2040	10.6	84	92	8.24	8.37	13.06
F9	110	55	2120	11.5	87	92	8.47	8.18	12.19
F10	120	65	2320	8.9	84	86	8.16	8.17	12.02
F11	110	55	2280	16.2	84	91	8.45	8.27	13.12
F12	120	70	2040	10.5	84	92	8.16	8.16	11.43
F13	120	55	1880	12.5	86	89	8.37	8.26	12.93
F14	115	65	1560	10.6	84	92	8.24	8.34	11.51
F15	110	55	1760	18.8	85	89	8.17	8.25	11.47
F16	120	60	1720	11.4	86	92	8.42	8.05	11.57
F17	110	65	2200	10	86	87	8.23	8.26	12.47
F18	115	60	2280	15.8	85	91	8.14	8.37	12.01
$\bar{X}$	113.89	62.50	1935,56	12.32	85.22	89.89	8.27	8.14	12.17
SD	6.54	6.00	261,81	3.16	1.31	2.03	0.11	0.30	0.57
CV%	5.75	9.60	13,53	25.62	1.54	2.25	1.34	3.69	4.69

Kết quả bảng 3.18 cho thấy:

- Ngồi duỗi gối 3RM có giá trị trung bình  $\bar{X} = 113.89 \pm 6.54$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 5.75\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao.

- Nằm gập gối 3RM có giá trị trung bình  $\bar{X} = 62.50 \pm 6.00$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 9.60\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao.

- Đeo gập thân có giá trị trung bình  $\bar{X} = 12.32 \pm 3.16$ , có hệ số biến thiên  $20\% > C_v\% = 25.62\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất thấp.

- Y balance: Chân nghịch có giá trị trung bình  $\bar{X} = 85.22 \pm 1.31$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 1.54\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao. Chân thuận có giá trị trung bình  $\bar{X} = 89.89 \pm 2.03$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 2.25\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao.

- Yo-Yo IR1: có giá trị trung bình  $\bar{X} = 1935.56 \pm 261.81$ , có hệ số biến thiên  $10\% < C_v\% = 13.53\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất trung bình.

- Arrowhead test: Bên trái có giá trị trung bình  $\bar{X} = 8.27 \pm 0.11$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 1.34\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao. Bên phải có giá trị trung bình  $\bar{X} = 8.14 \pm 0.30$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 3.69\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao.

- Short dribbling test có giá trị trung bình  $\bar{X} = 12.17 \pm 0.57$ , có hệ số biến thiên  $10\% > C_v\% = 4.69\%$  chứng tỏ tập hợp mẫu có độ đồng nhất cao.

Bàn luận: Các chỉ số đánh giá trình độ thể lực chung của VĐV Thái Sơn Bắc ở mức trung bình và thấp hơn so với các công bố ở các test. Cụ thể ở nội dung đeo gập thân theo thang chuẩn từ từ 8 – 15cm là ở ngưỡng thấp. Tương tự, ở test thăng bằng Y balance ở vận động viên Futsal Thái Sơn Bắc là  $87.55 \pm 1.12$ , thấp hơn VĐV bóng đá là  $102 \pm 7$  (Nicole, 2015) [77]; Ở nội dung Arrowhead test và Short dribbling test cũng ở mức trung bình so với công bố [20]; Yo-Yo IR1 cũng nằm ở người thấp so với thang đo chung dành cho cầu thủ bóng đá do Bangsbo công bố [20].

**Tiểu kết:** Qua kết quả trình bày trên, có thể đi đến kết luận sau:

- Có sự chênh lệch sức mạnh thể hiện qua các giá trị mômen lực đỉnh (N/m), mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể (PT/BW) và công suất trung bình (W) trong chuyển động gập/duỗi ở 3 khớp. Chứng tỏ có sự mất cân đối sức mạnh cơ đồng vận và đối vận ở cả 3 khớp, đặc biệt là ở khớp gối (42.61% so với tiêu chuẩn là 61%). Cơ đối vận (gập) đều yếu hơn cơ đồng vận (duỗi) ở 3 khớp gối, hông và cổ chân ở tất cả 18/18 VĐV.

- Biên độ chuyển động khớp của các VĐV đều đạt và vượt mức khuyến cáo của các tổ chức y tế và các công bố trên thế giới. Điều này chứng tỏ biên độ hoạt động các khớp đều ở mức tốt, độ linh hoạt khớp cao.

- Tất cả 18/18 VĐV đều có sự chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân. Trong đó có 02/18 VĐV chân nghịch mạnh hơn chân thuận và 16/18 VĐV chân thuận mạnh hơn chân nghịch. Mức độ chênh lệch từ 0.1 đến 0.95m.

- Các chỉ số đánh giá trình độ thể lực chung của VĐV Thái Sơn Bắc ở mức trung bình và thấp hơn so với các công bố trong nước và trên thế giới.

### **3.2. Xây dựng chương trình phát triển sức mạnh các nhóm cơ đồng vận và đối vận cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam**

#### **3.2.1. Cơ sở lựa chọn bài tập sức mạnh các nhóm cơ gập duỗi ở 3 khớp cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam**

##### **3.2.1.1. Về cơ sở lý luận**

Với tính chất là một môn thể thao đối kháng tập thể cùng sân, có những hoạt động vận động phức tạp với sự tham gia hầu hết các bộ phận của cơ thể và các yếu tố tâm – sinh lý con người, đồng thời động tác lại diễn ra liên tục trong một thời gian dài. Đối với hoạt động Futsal, thể lực là yếu tố đặc biệt quan trọng, làm nền tảng thể hiện ở khả năng duy trì nhịp độ vận động chuyên môn cao trong từng trận đấu hoặc trong cả mùa giải, mà đặc trưng là sức mạnh, sức mạnh tốc độ và sức mạnh bền. Đặc biệt trong hoạt động thi đấu Futsal hiện đại không chỉ đòi hỏi cầu thủ phải có một nền tảng thể lực bền bỉ, dẻo dai để thực hiện tốt những nhiệm vụ trong những trận đấu với nhịp độ thi đấu ngày càng cao, mà phải đảm bảo được thể lực tham gia suốt mùa giải với nhiều trận đấu liên tục.

Trong quá trình huấn luyện cần lưu ý khi sử dụng các bài tập phát triển thể lực phải phù hợp với mục đích, nhiệm vụ của từng giai đoạn huấn luyện cũng như từng đối tượng VĐV. Đồng thời các bài tập phát triển thể lực phải được lựa chọn hợp lý, phù hợp với đối tượng, trình độ tập luyện của VĐV, được sắp xếp một cách có hệ thống, đảm bảo cho việc phát triển thành tích.

Để lựa chọn bài tập phát triển sức mạnh các nhóm cơ đồng vận và đối vận cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam, trước hết cần dựa vào đặc điểm lứa tuổi và trình độ thực tế của VĐV. Đồng thời, phải nắm vững nguyên tắc lựa chọn các bài tập như:

- Các bài tập lựa chọn có tính định hướng phát triển rõ rệt nhằm tác động trực tiếp vào các nhóm cơ, các chi yếu của vận động viên;
- Việc lựa chọn các bài tập phải đảm bảo tính khả thi;
- Các bài tập lựa chọn phải bảo đảm tính hợp lý về nội dung và hình thức tập luyện, lượng vận động phù hợp với đặc điểm của đối tượng và phù hợp với các thời kỳ huấn luyện;
- Các bài tập phải có tính hiệu quả, nâng cao khả năng phát triển sức mạnh và cải thiện cân bằng sức mạnh các nhóm cơ, phòng tránh chấn thương.
- Các bài tập phải có tính đa dạng, tạo hứng thú tốt cho người tập;
- Các bài tập có tính tiếp cận với xu hướng sử dụng các biện pháp và phương pháp huấn luyện hiện đại.

Thông qua các công bố và tài liệu uy tín trong nước và trên thế giới về huấn luyện sức mạnh, đặc biệt từ các chuyên gia hàng đầu như Hiệp hội Sức mạnh và Thể lực Mỹ (NSCA – National Strength and conditioning Association) [76], Bangsbo, J. (2001) Power in Football [19]; Bangsbo, J. (1994). Fitness Training in Football [18], Phil Davies. (2005), Total Soccer Fitness [37], đã được Liên đoàn Bóng đá Thế giới và Liên đoàn bóng đá châu Á công nhận. Việc tổng hợp các bài tập từ công trình của các tác giả này sẽ có độ tin cậy cao trong chương trình thực nghiệm.

Các bài tập sức mạnh đều được các tác giả hướng dẫn cụ thể theo từng bộ phận cơ thể (chuyển động các khớp). Có một số khác biệt trong cách đặt tên bài tập,

do đó, việc chọn lọc các bài tập sẽ ưu tiên theo tài liệu của Hiệp hội Sức mạnh và Thể lực Mỹ (NSCA). Nhiều bài tập cũng được sử dụng khá phổ biến ở Việt Nam hiện nay, tuy nhiên, tên các bài tập cũng có sự khác biệt, chưa được thống nhất ở các tài liệu, vùng miền, các câu lạc bộ, hay bộ môn chuyên sâu (thể hình, điền kinh, bóng đá, ...). Do đó, tên bài tập trong chương trình thực nghiệm của đề tài sẽ có tên tiếng Việt và tiếng Anh (trong ngoặc đơn) ở phía sau để có thể dễ dàng tra cứu. Tên tiếng Việt của các bài tập sẽ căn cứ vào 2 tài liệu tiếng Việt đã được xuất bản: (1) Lâm Quang Thành, Bùi Trọng Toại (2002), Tính chu kỳ trong huấn luyện sức mạnh, NXB Thể dục thể thao (Biên dịch từ *Periodization in Strength Training* của tác giả Tudor O. Bompa) [9] và (2) Bùi Trọng Toại, Đặng Hà Việt (2015), Giáo trình huấn luyện sức mạnh, NXB Đại học quốc gia TP. Hồ Chí Minh [10].

### ***3.2.1.2. Về cơ sở thực tiễn***

Qua phân tích tổng hợp từ các tài liệu chuyên ngành về các nhóm cơ tham gia vào các chuyển động, các bài tập sức mạnh cho 3 khớp. Sau khi loại bỏ các bài tập trùng lặp cũng như các bài tập đòi hỏi các thiết bị máy móc chưa phổ biến ở Việt Nam hiện nay cũng như điều kiện thực tiễn tại câu lạc bộ Futsal Thái Sơn Bắc, luận án đã chọn lựa được 20 bài tập pháp triển sức mạnh gập duỗi cho 3 khớp: hông (8 bài tập), gối (8 bài tập) và cổ chân (4 bài tập). Các bài tập đều sử dụng các thiết bị hiện có tại CLB Futsal Thái Sơn Bắc và dễ dàng sử dụng để tăng tính ứng dụng cho các HLV, VĐV của câu lạc bộ. Các bài tập được chọn cho 1 nhóm cơ cụ thể sẽ được sử dụng trong suốt chương trình để có thể đánh giá sự phát triển sức mạnh từng nhóm cơ qua mức độ áp dụng bài tập (trọng lượng tạ).

\* Tóm lại, dựa trên cơ sở lý luận và thực tiễn, sự kế thừa các công trình đã công bố có giá trị chuyên môn cao, được công nhận rộng rãi về mặt khoa học và tính chuyên môn hoá sâu về huấn luyện sức mạnh trong Futsal và bóng đá, luận án áp dụng được các bài tập cho 3 nhóm khớp, cụ thể như sau:

#### **A. Nhóm bài tập khớp hông**

\* Các nhóm cơ thực hiện các chuyển động của khớp hông.

a) Động tác gập đùi, gồm 5 cơ: Cơ thắt lưng – chậu, cơ thẳng đùi (tứ đầu đùi), cơ mây, cơ căng cân đùi, cơ lược.



b) Động tác duỗi đùi, gồm 5 cơ: cơ mông to, cơ bán gân, cơ khép lớn, cơ nhị đầu đùi và cơ bán mạc.

\* Các bài tập gập đùi: 4 bài

- 1) Gập đùi với ròng rọc (Cable leg raise)
- 2) Nằm gập đùi (Leg raises reverse crunches)
- 3) Gánh tạ gập thân (Good morning)
- 4) Gập thân kéo tạ (BB Romanian Deadlift)

\* Các bài tập duỗi đùi: 4 bài

- 1) Duỗi đùi với ròng rọc (Cable back kicks)
- 2) Nằm duỗi hông (Lying hip extension)
- 3) Đứng duỗi hông với máy (standing hip extension machine)
- 4) Nằm duỗi hông với máy (hip extension machine)

### **B. Nhóm bài tập khớp gối**

Nhóm bài tập này phát triển các nhóm cơ tứ đầu đùi, đùi sau (hamstring) với hoạt động chính là gập - duỗi khớp gối. Đồng thời tăng cường phát triển bề dày của hệ thống gân, dây chằng nhằm hạn chế nguy cơ chấn thương khớp gối.

\* Các nhóm cơ thực hiện các chuyển động khớp gối.

a) Động tác gập gối, gồm 6 cơ: cơ nhị đầu đùi, cơ bán gân, cơ bán mạc, cơ thon, cơ may, cơ sinh đôi.

b) Động tác duỗi gối, cơ chính: tứ đầu đùi.

\* Các bài tập gập gối: 4 bài

- 1) Nằm gập chân (Lying leg curls)
- 2) Ngồi gập chân (Seated leg curls)
- 3) Đứng gập chân bằng ròng rọc (Standing leg curls)
- 4) Quỳ hạ thân (Nordic Curl)

\* Các bài tập duỗi gối: 4 bài

- 1) Ngồi duỗi căng chân (Leg extensions)
- 2) Ngồi đạp chân (Seated Leg Press)
- 3) Gánh tạ (Squat)

#### 4) Bước bục (DB Step up)

### **C. Nhóm bài tập khớp cổ chân**

Nhóm bài tập này phát triển các nhóm mặt sau (calves) và mặt trước cẳng chân (shin) với hoạt động chính là gập - duỗi khớp cổ chân. Đồng thời tăng cường phát triển bề dày của hệ thống gân, dây chằng nhằm hạn chế nguy cơ chấn thương khớp cổ chân.

\* Các nhóm cơ thực hiện các chuyển động khớp cổ chân.

a) Động tác duỗi cổ chân (plantar flexion), gồm 2 cơ: cơ sinh đôi (gastrocnemius) và cơ dếp (soleus).

b) Động tác gập cổ chân (dorsi flexion), cơ chính: cơ chày trước (anterior tibial).

\* Các bài tập duỗi cổ chân: 2 bài

1) Đứng duỗi cổ chân (Standing calves raise)

2) Duỗi cổ chân (Calves raise)

\* Các bài tập gập cổ chân: 2 bài

1) Đứng tựa lưng vào tường gập cổ chân (Standing Calves raise)

2) Gập cổ chân (Reversed Calves raise)

### **3.2.2. Các thông số chương trình huấn luyện sức mạnh**

Vận dụng các cơ sở lý luận khoa học về phân chia các giai đoạn huấn luyện SM theo chu kỳ, mục đích và nhiệm vụ huấn luyện SM của các giai đoạn thích nghi giải phẫu và phát triển SM tối đa, đặc điểm và phương pháp huấn luyện SM được đánh giá là phổ biến và hiệu quả nhất hiện nay theo tổng kết của Tudor Bompa (1996), Gregory Haff & Travis Triplett (2016) và Lee E. Brown (2017)... Giai đoạn chuẩn bị chung bao gồm các chương trình tập luyện sức mạnh với mục đích thích nghi giải phẫu và phát triển sức mạnh tối đa là thời gian lý tưởng để phát triển cân đối các nhóm cơ đối vận và cơ đồng vận vì không chịu áp lực của thành tích thi đấu. Đề tài xác định và ứng dụng các phương pháp và thông số tập luyện SM cho chương trình thực nghiệm cho 2 giai đoạn thích nghi giải phẫu (phát triển sức mạnh chung) và phát triển sức mạnh tối đa trong thời kỳ chuẩn bị chung như sau:

A. Giai đoạn thích nghi giải phẫu

Theo các tác giả Bompa (1996, 2003), Thomas R. Baechle (2000), William J. Kraemer (2006), Gregory Haff and Travis Triplet (2016) và Lee E. Brown (2017)... Mục đích chính của chương trình này là phát triển SM tất cả các nhóm cơ, dây chằng, gân và khớp để chuẩn bị cho các giai đoạn tập luyện căng thẳng tiếp theo. Ngoài ra, giai đoạn thích nghi giải phẫu còn có mục đích phát triển cân đối SM giữa các cơ co và duỗi của từng khớp; sự cân đối của SM toàn thân; tập bổ sung (bổ trợ) cho các cơ đối vận; và phát triển SM các cơ ổn định tư thế.

Căn cứ trên các tổng kết về thông số tập luyện trong giai đoạn thích nghi giải phẫu được trình bày chi tiết ở chương tổng quan và kế hoạch huấn luyện theo chu kỳ của từng đội. Chương trình thực nghiệm sử dụng PP vòng tròn và các thông số tập luyện tại bảng 3.19.

**Bảng 3.19. Các thông số của chương trình TN giai đoạn thích nghi giải phẫu**

Nội dung	Thông số
Thời gian	4 tuần
Cường độ	50% - 70% 1RM
Tổng số bài tập	6
Số bài tập/nhóm cơ hay chi	1
Số tổ/buổi tập	3
Thời gian buổi tập	30 —40 phút
Nghỉ giữa các bài tập	60 —90 giây
Nghỉ giữa các tổ	2 – 3 phút
Số buổi tập/tuần	3
Tốc độ động tác	Trung bình

### **B. Giai đoạn phát triển sức mạnh tối đa**

Mục đích của giai đoạn này là phát triển SM max các nhóm cơ và chi yếu đến mức độ cao nhất theo khả năng của VĐV. Chương trình thực nghiệm sẽ vận dụng PP cường độ tối đa vì đây là PP phổ biến nhất, không cần đến máy móc, phương tiện phức tạp, do đó mang tính ứng dụng cao, phù hợp với điều kiện tập luyện của

Việt Nam hiện nay. Các thông số của chương trình được chọn lựa phù hợp với mục đích chương trình (phát triển sức mạnh các nhóm cơ yếu) và tuân theo tổng kết về thông số phát triển SM max theo PP cường độ tối đa.

**Bảng 3.20. Các thông số của PP cường độ tối đa**

Nội dung	Thông số
Thời gian	4 tuần
Cường độ	90 – 95 % 1RM
Tổng số bài tập	6
Số bài tập/nhóm cơ hay chi	1
Số lần lặp lại / tổ	3 –4
Số tổ / buổi tập	3
Nghỉ giữa các tổ	3 – 4 phút
Số buổi tập / tuần	3
Tốc độ động tác	Nhanh

Ngoài ra, trong giai đoạn này còn sử dụng PP Maxex (kết hợp giữa PP cường độ tối đa và sức mạnh tốc độ) nhằm phát triển sức bật cho chân yếu. Nguyên tắc của PP này là: Thực hiện động tác bật nhảy chân yếu ngay sau khi thực hiện gánh tạ cường độ cao (90 –95% 1RM). Số bài tập là 1 bài, thực hiện chân yếu hơn theo đặc thù của từng VĐV (căn cứ theo kết quả kiểm tra bật xa 1 chân 5 bước).

### **3.2.3. Triển khai chương trình tập luyện theo kế hoạch huấn luyện năm của đội**

Căn cứ trên các thông số tập luyện, các giai đoạn của kế hoạch huấn luyện của các đội trình bày ở mục 1.5, đặc biệt là qua kết quả kiểm tra sức mạnh ban đầu (trước thực nghiệm) được trình bày ở mục tiêu 3.1. Đề tài tiến hành xây dựng chương trình tập luyện SM theo đặc thù từng VĐV vì kết quả cho thấy sự chênh lệch SM giữa các nhóm cơ cũng như sự chênh lệch SM giữa các chi có sự khác biệt ở từng VĐV.

*Cần nhấn mạnh mục tiêu của chương trình thực nghiệm nhằm mục đích phát triển SM các nhóm cơ yếu nhằm cân đối SM các nhóm cơ trong động tác gập - duỗi 3 khớp, chương trình mang tính bổ trợ. Tuy nhiên, trong điều kiện thực tiễn huấn luyện các đội hiện nay tại Việt Nam, đặc biệt các đội trình độ cao, nếu chỉ áp dụng một chương trình bổ trợ cho một số nhóm cơ là không hợp lý và không đủ thời gian cho các đội chuẩn bị tham gia các giải đấu trong năm. Vì thực tế đó, luận án đã đề xuất chương trình tập luyện cho toàn bộ các phần thân trên và thân dưới, phần trọng tâm cơ thể (các bài tập này được khuyến cáo cho Ban huấn luyện để tập thay thế cho chương trình huấn luyện sức mạnh của đội trong giai đoạn chuẩn bị). Với phương án này, nhóm nghiên cứu và Ban huấn luyện đã tính toán và tìm ra chương trình phù hợp ngoài việc tiến hành hỗ trợ chương trình thực nghiệm, đội Futsal Thái Sơn Bắc cũng đã được trang bị đầy đủ về sức mạnh, cân đối các chi và khớp yếu để chuẩn bị cho giải đấu. Đồng thời, trước và sau mỗi giáo án sức mạnh, các VĐV đều tiến hành phần khởi động (static, active và dynamic) và thả lỏng với động tác kéo giãn cơ, ép dẻo để tăng biên độ hoạt động của khớp. (chương trình huấn luyện sức mạnh ở những nhóm cơ phần thân trên và trọng tâm cơ thể được trình bày tại phụ lục).*

Kết quả của nghiên cứu có thể đánh giá được hiệu quả ứng dụng các thông số và phương pháp tập luyện của một chương trình huấn luyện SM, nhằm cung cấp các thông tin hữu ích cho các HLV tham khảo và ứng dụng cho chương trình huấn luyện SM theo kế hoạch huấn luyện cụ thể và theo đặc thù môn thể thao. Ngoài 6 bài tập cho 3 nhóm cơ yếu của 3 khớp, chương trình còn bổ sung bài tập cho chân yếu theo đặc thù của từng VĐV nhằm cân đối sức mạnh cho chi.

Căn cứ vào lịch thi đấu trong năm 2022, Ban huấn luyện đã xây dựng kế hoạch huấn luyện năm 2 chu kỳ. Chương trình được thực nghiệm vào giai đoạn chuẩn bị chung của chu kỳ 1.

Lịch thi đấu giải Futsal vô địch quốc gia năm 2022:

- Lượt đi VĐQG: 13/6 – 04/7 tại Lâm Đồng
- Lượt về VĐQG: 20/10 – 10/11 tại Cần Thơ

- Cúp Quốc gia: 21/11 – 30/11 tại Thành phố Hồ Chí Minh

**Bảng 3.21. Kế hoạch huấn luyện chu kỳ 1 – 2022**

<b>Thời kỳ</b>	Chuẩn bị 1 28/2 – 05/6 (14 tuần)		Thi đấu 1 06/6 – 04/7 (5 tuần)	Chuyên tiếp 5/7 – 16/7 (2 tuần)
<b>Giai đoạn</b>	Chuẩn bị chung: 28/2 – 07/5 (10 tuần) <b>Chương trình thực nghiệm:</b> 07/3 đến 29/4/2022 (8 tuần)	Chuẩn bị chuyên môn (4 tuần) 09/5 – 5/6	- Tiền thi đấu: 06/6 – 12/6 - Thi đấu: 13/6 – 04/7	Hồi phục: 5/7 – 16/7

**\* Kế hoạch chương trình thực nghiệm**

**Mục đích:** Phát triển cân đối sức mạnh các nhóm cơ đồng vận – đối vận của 3 khớp: hông, gối, cổ chân và phát triển sức mạnh cho chi (chân) yếu theo đặc thù từng VĐV.

- Thời gian: Từ 07/3 đến 29/4/2022 (8 tuần). Chia thành 2 giai đoạn:

- Giai đoạn phát triển sức mạnh chung: 4 tuần: từ 07/3 đến 02/4. Tập luyện 3 buổi/tuần. Thời gian tập luyện / buổi tập: 30 phút (10 phút x 3 vòng). Tổng thời gian 1 buổi tập: 60 phút/buổi (kể cả khởi động và thả lỏng).

- Giai đoạn phát triển sức mạnh tối đa: 4 tuần: từ 04/4 đến 29/4. Tập luyện 3 buổi/tuần. Thời gian tập luyện / buổi tập: 30 phút (10 phút x 3 vòng). Tổng thời gian 1 buổi tập: 60 phút/buổi (kể cả khởi động và thả lỏng).

- Kiểm tra: Lần 1: 2 & 3/3. Lần 2: 3 – 5/5. Địa điểm: Bệnh viện Thể thao Việt Nam, Đỗ Xuân Hợp, Mỹ Đình, Nam Từ Liêm, Hà Nội.

**3.2.4. Xây dựng chương trình phát triển sức mạnh theo đặc thù từng VĐV**

Căn cứ trên cơ sở lý thuyết về các thông số tập luyện và kết quả chọn lựa bài tập phù hợp theo điều kiện máy móc, thiết bị của phòng tập của đội tại phòng tập thể lực của Liên đoàn Bóng đá Việt Nam (Trung tâm đào tạo vận động viên bóng đá trẻ, đường Lê Quang Đạo, phường Phú Đô, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội). Nguyên tắc quan trọng của việc xây dựng chương trình cho từng VĐV căn cứ theo thực

trạng sức mạnh và chênh lệch sức mạnh giữa các cơ đồng vận và đối vận ở 3 khớp của từng VĐV. Kết quả kiểm tra thực trạng sức mạnh và chênh lệch sức mạnh ở 3 khớp ở mục tiêu 3.1 cho thấy có sự khác biệt ở các VĐV. Do đó, các bài tập có sự khác biệt ở từng VĐV, theo nguyên tắc tập các nhóm cơ yếu, nhằm mục đích cân đối sức mạnh các nhóm cơ đồng vận- đối vận ở 3 khớp và các chi. Mỗi giáo án sẽ gồm 7 bài tập chính phân thân dưới: Mỗi khớp có 2 bài tập và 1 bài tập cho chân yếu. Các thông số (lượng vận động) của chương trình được trình bày chi tiết ở trên (mục 3.2.2 các thông số chương trình tập luyện sức mạnh).

Căn cứ kết quả thực trạng SM các nhóm cơ gập duỗi ở 3 khớp của từng VĐV, để xây dựng giáo án và chương trình tập luyện theo đặc thù SM của từng VĐV câu lạc bộ Futsal Thái Sơn Bắc như sau.

a. Phân tích kết quả kiểm tra sức mạnh đẳng động chuyển động tốc độ chậm (gối 60<sup>0</sup>/s; hông 45<sup>0</sup>/s; cổ chân 60<sup>0</sup>/s;) ở 3 khớp cho thấy: Cơ đối vận (gập) đều yếu hơn cơ đồng vận (duỗi) ở 3 khớp gối, hông và cổ chân ở tất cả 18/18 VĐV. Sự chênh lệch SM các nhóm cơ đồng vận và đối vận ở từng khớp cũng có sự khác biệt ở các VĐV. Do đó cần có chương trình huấn luyện SM cho từng VĐV theo nguyên tắc cá biệt hóa. Kết quả xác định cơ yếu của 3 khớp được trình bày ở bảng 3.22.

**Bảng 3.22. Xác định các nhóm cơ yếu ở 3 khớp theo đặc thù từng VĐV**

VĐV	Khớp hông 45 <sup>0</sup> /s			Khớp gối 60 <sup>0</sup> /s			Khớp cổ chân 60 <sup>0</sup> /s		
	Duỗi	Gập	Cơ yếu	Duỗi	Gập	Cơ yếu	Duỗi	Gập	Cơ yếu
F1	152,4	109,6	Gập	172,6	52,7	Gập	78,25	29,7	Gập
F2	149,2	89,25	Gập	206,55	68,05	Gập	70,6	33,1	Gập
F3	120,6	93,55	Gập	189,75	39,85	Gập	78,3	32,05	Gập
F4	123,35	93,9	Gập	222,6	44,1	Gập	81,45	21,2	Gập
F5	139,05	106,8	Gập	170,1	50,8	Gập	79,45	21,05	Gập
F6	145,7	106,6	Gập	182,25	50,45	Gập	88,9	27,85	Gập
F7	151,55	109,45	Gập	163,7	57,05	Gập	75,4	28,95	Gập
F8	147,4	117,05	Gập	187,8	64,6	Gập	78,15	29,2	Gập
F9	136,3	118,5	Gập	173,5	64,45	Gập	76,2	28,8	Gập

VĐV	Khớp hông 45 <sup>0</sup> /s			Khớp gối 60 <sup>0</sup> /s			Khớp cổ chân 60 <sup>0</sup> /s		
	Duỗi	Gập	Cơ yếu	Duỗi	Gập	Cơ yếu	Duỗi	Gập	Cơ yếu
F10	148,75	124,45	Gập	185,2	64,8	Gập	79,05	33	Gập
F11	152,85	122,15	Gập	191,45	64,75	Gập	82,95	32	Gập
F12	150,95	112,15	Gập	163	62,9	Gập	74,3	26,75	Gập
F13	151,55	115,5	Gập	167	62,55	Gập	83,1	26,5	Gập
F14	152,2	122,55	Gập	177,4	65	Gập	71,85	24,65	Gập
F15	146,4	117,5	Gập	174,7	65,75	Gập	87,8	33,3	Gập
F16	146,3	121,8	Gập	168,95	60,2	Gập	82,6	31,3	Gập
F17	148,1	111,9	Gập	168,35	50,25	Gập	71,8	27,65	Gập
F18	160,5	94,5	Gập	207,8	51	Gập	77,05	26,75	Gập

b. Căn cứ kết quả thực trạng sức mạnh và sự chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân thông qua kết quả test bật 1 chân 5 bước (bảng 3.17), cho thấy tất cả 18/18 VĐV đều có sự chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân. Trong đó có 02/18 VĐV chân nghịch mạnh hơn chân thuận và 16/18 VĐV chân thuận mạnh hơn chân nghịch. Mức độ chênh lệch từ 0.1 đến 0.95m. Đây là cơ sở xác định chân yếu của từng VĐV để xây dựng chương trình thực nghiệm riêng biệt cho từng cầu thủ.

Vậy, căn cứ thực trạng trên, luận án đã xây dựng giáo án và chương trình thực nghiệm 8 tuần cho từng VĐV, cụ thể như sau:



## CHƯƠNG TRÌNH THỰC NGHIỆM 1 ĐỘI FUTSAL THÁI SƠN BẮC

Họ và tên VĐV:

Giai đoạn: Thích nghi giải phẫu

Thời gian: 04 tuần (07/3 – 01/4)

TT	Bài tập	Tuần 1		Tuần 2		Tuần 3		Tuần 4		Ghi chú
		Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng	
<b>THÂN DƯỚI</b>										
1	Gánh tạ (BB Squat)	8 x 2		10 x 2		8 x 2		8 x 2		3-2-1-0
2	Gánh tạ gập thân (Good morning)	8 x 3		10 x 3		8 x 3		8 x 3		
3	Ngồi duỗi gối (Leg extension)	8 x 2		10 x 2		8 x 2		8 x 2		3-2-1-0
4	Nằm gập gối (Leg curls)	8 x 3		10 x 3		8 x 3		8 x 3		
5	Duỗi cổ chân (Calves Raise)	15 x 3		20 x 3		20 x 3		20 x 3		
6	Gập cổ chân (Reversed Calves Raise)	15 x 4		20 x 4		20 x 4		20 x 4		
7	Nằm ngửa đẩy hông 1 chân (One leg hip bridge)	8 x 3		10 x 3		8 x 3		8 x 3		Chân yếu

**Ghi chú:**

1. Số buổi tập: 3 buổi/ tuần
2. Phương pháp: Superset / Circuit
3. Tốc độ động tác: Chậm / Trung bình (3-2-1-0/2-0-2-0)
4. Cường độ tuần 1: 60 % 1RM. Tuần 2 giữ nguyên cường độ. Tuần 3: tăng cường độ 70% 1RM. Tuần 4: giữ nguyên cường độ.
5. Nghỉ giữa các bài tập: 1 - 1.5 phút. Nghỉ giữa các tổ: 2 - 3 phút.
6. VĐV tự ghi trọng lượng tạ từng bài tập trong tuần, HLV giám sát kỹ thuật, tốc độ thực hiện và điều chỉnh trọng lượng tạ đúng

*\*Superset: là PP kết hợp giữa 2 bài tập với nhau và thực hiện tuần tự từ bài tập này sang bài tập kia mà không có thời gian nghỉ giữa.*

## CHƯƠNG TRÌNH THỰC NGHIỆM 2

### ĐỘI FUTSAL THÁI SƠN BẮC

Họ và tên VĐV:

Giai đoạn: Sức mạnh tối đa

Thời gian: 04 tuần (04/4 - 29/4)

TT	Bài tập	Tuần 5		Tuần 6		Tuần 7		Tuần 8		Ghi chú
		Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng	
<b>THÂN DƯỚI</b>										
1	Gánh tạ (BB Squat) + Jump squat	4 +6x2		4 +6x2		3+6x2		3+6x2		
2	Gập thân kéo tạ (BB Romanian Deadlift)	4 x 3		4 x 3		3 x 3		3 x 3		
3	Bước bục (DB Step up)	4 x 2		4 x 2		3 x 2		3 x 2		
4	Quỳ hạ thân (Nordic Curl)	4 x 3		4 x 3		3 x 3		3 x 3		
5	Duỗi cổ chân (Calves Raise)	15 x 3		15 x 3		20 x 3		20 x 3		
6	Gập cổ chân (Reversed Calves Raise)	15 x 4		15 x 4		20 x 4		20 x 4		
7	Ngồi tựa ghế đẩy hông với tạ 1 chân (1 leg BB hip thrust)	4 x 3		4 x 3		3 x 3		3 x 3		Chân yếu

**Ghi chú:**

1. Số buổi tập: 3 buổi/ tuần
2. Phương pháp: Circuit/ Maxex
3. Tốc độ động tác: TB/nhanh (x-x-x/ 2-0-2-0)
4. Tuần 1 và tuần 2: 85 – 90% 1RM. Tuần 3 và 4: Tăng cường độ 90 – 95% 1RM
5. Nghỉ giữa các bài tập: 1 - 1.5 phút. Nghỉ giữa các tổ: 2 - 3 phút.
6. VĐV tự ghi trọng lượng tạ từng bài tập trong tuần, HLV giám sát kỹ thuật, tốc độ thực hiện và điều chỉnh trọng lượng tạ đúng

*\* Maxex: là PP tập cải thiện sức mạnh tối đa với việc kết hợp bài tập với tạ và một bài tập plyometric. Người tập thực hiện liên hoàn không nghỉ giữa 2 bài tập.*

\* **Bàn luận về chương trình thực nghiệm****Bảng 3.23. So sánh chương trình thực nghiệm với các công bố**

<b>Nguyên tắc lựa chọn</b>	<b>Các tài liệu công bố</b>
Tính định hướng	Tudor Bompa (1996), Gregory Haff & Travis Triplet (2016) và Lee E. Brown (2017) [24], [41], [63] NSCA – National Strength and conditioning Association, Fouth edition, 2012 [76]
Tính khả thi	Fitness Training in Football, 1994[18]; Total Soccer Fitness 2005 [31]; Elena Munoz Gomex, 2023 [42]; Barengo, 2014 – FIFA 11+ [22]
Tính hợp lý	Lâm Quang Thành, Bùi Trọng Toại (2002) [10]; Bùi Trọng Toại, Đặng Hà Việt (2015) [11]
Tính hiệu quả	Luis Branquinho, 2022 [67]; Elena Munoz Gomex, 2023 [42] ; Aparecido 2010 [45];
Tính đa dạng	Fitness Training in Football, 1994[18]; Total Soccer Fitness 2005 [31]; Bùi Trọng Toại, 2018 [10]
Tính tiếp cận với xu hướng	Power training in football, 2010 [19]; Strength training for Soccer 2015; Fitness Training in Football, 1994 [18].

Việc lựa chọn bài tập được định hướng rõ ràng theo mục đích tác động trực tiếp đến các nhóm cơ, chi yếu của vận động viên theo các thông số của chương trình huấn luyện theo giai đoạn, được vận dụng dựa trên lý thuyết của Bompa, 1996 và của Hiệp hội Sức mạnh và Thể lực Mỹ (NSCA), 2012. Chương trình có tính hợp lý và khả thi cao, dễ dàng áp dụng dựa trên hướng dẫn của các bài tập được thực hiện trong điều kiện các phòng tập thể lực đơn giản và có tính đến đặc thù môn bóng đá môn bóng đá. Elena, 2023, Luis 2022 Trung tâm Y học của FIFA khi xây dựng chương trình phòng tránh chấn thương FIFA 11+, ... sử dụng các bài tập như Quay hạ thân (Nordic Curl), bước bục (DB step up); nằm ngửa đẩy hông 1 chân (One leg hip bridge), gập thân kéo tạ (BB Romanian deadlift). Ngoài ra, các bài tập được lựa chọn có tính đa dạng cao và tiếp cận với xu hướng huấn luyện thể lực và sức mạnh trên thế giới. Các bài tập được khuyến cáo bởi những sách chuyên sâu như Power training in football, 2001; Strength training for Soccer 2015; Fitness Training in Football, 1994. Đồng thời, dựa trên hiệu quả của các công bố khi áp dụng các bài tập như Elena, 2023 trên 21 VĐV Futsal cho thấy có sự phát triển rõ rệt ở cơ đùi

sau ( $p=0.01$  và  $p=0.04$ ). Bên cạnh đó, chương trình thực nghiệm đề tài áp dụng kết hợp phương pháp vòng tròn và superset (trong giai đoạn thích nghi giải phẫu); maxex (giai đoạn sức mạnh tối đa) kèm theo nhịp độ động tác chậm ở pha ly tâm (tempo) thúc đẩy sự phát triển sức mạnh tối ưu ở các nhóm cơ đối vận.

- Tập luyện theo phương pháp vòng tròn (circuit training) là một phương pháp tập luyện mà người tập thực hiện một chuỗi các bài tập khác nhau, chuyển từ bài tập này sang bài tập khác mà không có hoặc có thời gian nghỉ ngắn. Sử dụng phương pháp này giúp vận động viên tăng cường sức mạnh và sức bền của tất cả các nhóm cơ chính đồng thời tiết kiệm thời gian (do việc sắp xếp các bài tập ở những nhóm cơ khác nhau, nhóm cơ này tập luyện thì các nhóm cơ khác được nghỉ, giảm thời gian giãn cách giữa các tổ tập luyện).

- Tập luyện theo phương pháp superset ở các nhóm cơ đối vận là một phương pháp tập luyện nâng cao kết hợp hai bài tập liên tiếp với ít hoặc không nghỉ ngơi ở giữa các tổ tập luyện. Phương pháp tập luyện này rất hiệu quả để tăng cường sức mạnh và sức bền cơ cục bộ bằng việc sử dụng hai bài tập cho nhóm cơ chủ vận và đối vận liên tiếp nhau với với quãng nghỉ ngắn hoặc không nghỉ [46]. Ví dụ, vận động viên thực hiện một bài tập nhóm cơ đùi trước (đuỗi gối – leg extension) và ngay lập tức thực hiện bài tập nhóm cơ đùi sau (gấp gối - leg curl). Superset có thể thực hiện trên nhiều loại dụng cụ khác nhau và đặc biệt hiệu quả cho các bài tập đa khớp (compound) tác động đến nhiều nhóm cơ cùng một lúc. Sử dụng phương pháp superset đặc biệt có tác dụng trong cải thiện sự mất cân bằng cơ (2 nhóm cơ đối vận cùng được tác động) giúp ngăn ngừa chấn thương. Tập luyện bằng superset giúp tiết kiệm thời gian, giảm mệt mỏi cơ, bằng cách cho phép một nhóm cơ nghỉ ngơi trong khi nhóm cơ còn lại đang hoạt động, theo Fink (2020) [46]. Ngoài ra còn giúp tăng cảm nhận cơ, cảm nhận bản thể (Proprioception - khả năng nhận thức vị trí của cơ thể trong không gian) bằng cách yêu cầu cơ thể chuyển trạng thái tập trung và phối hợp khi thực hiện hai bài tập liên tiếp có cơ chế chuyển động đối nghịch nhau.

- Ngoài ra, trong quá trình tập luyện, vận động viên được yêu cầu tập với nhịp độ chú trọng vào pha cơ ly tâm (eccentric focus tempo). Pha ly tâm là khi

cơ bị kéo dài ra trong khi vẫn chịu sức căng. Pha chuyển động này thường bị bỏ qua trong các chương trình tập luyện sức mạnh truyền thống, nhưng nó rất quan trọng để phòng ngừa chấn thương. Eccentric training giúp giảm sức căng nội tại của cơ bằng cách tăng chiều dài của các sợi cơ, giúp ngăn ngừa co cứng cơ và chuột rút. Do làm tăng chiều dài của cơ (đưa bó cơ trở về chiều dài tối ưu) cũng giúp cải thiện độ linh hoạt tăng phạm vi chuyển động của các khớp. Eccentric training cũng tăng cường phát triển sức mạnh, khả năng tạo lực trong pha ly tâm (kéo dài) lớn hơn nhiều so với pha hướng tâm (pha co rút ngắn). Việc phát triển sức mạnh giúp bảo vệ khớp khỏi chấn thương. Khi thực hiện các bài tập eccentric training, vận động viên được yêu cầu thực hiện các chuyển động theo nhịp độ chậm và kiểm soát ở pha ly tâm (ví dụ: ở động tác gánh tạ ngồi xuống đứng lên- Squat, vận động viên được yêu cầu thực hiện hạ tạ xuống chậm, khi đến mức thấp nhất giữ tư thế 1-2s, sau đó đập mạnh chân, đứng nhanh lên).

Trong giai đoạn phát triển sức mạnh tối đa, chương trình kết hợp sử dụng phương pháp Maxex (maximum - explosive combined strenght training) để đem lại hiệu quả tốt nhất, phù hợp với đặc điểm của môn thể thao. Maxex là phương pháp kết hợp 2 bài tập liên tiếp, vận động viên được yêu cầu thực hiện một bài tập sức mạnh tối đa sau đó thực hiện một bài tập ứng suất đàn hồi (plyometric/ explosive) với cơ chế chuyển động tương ứng với tải trọng nhẹ với tốc độ nhanh nhất, theo Ahtiainen (2003) [13] (ví dụ gánh tạ đòn đứng lên ngồi xuống, sau đó bật nhảy nhanh mạnh). Phương pháp Maxex có tác dụng phát triển sức mạnh bột phát ở vận động viên. Đây là phương pháp hiện đại trong tập luyện sức mạnh để tăng hiệu suất, thành tích tập luyện ở vận động viên bởi nó vừa giúp phát triển sức mạnh tối đa vừa giúp tăng độ linh hoạt thần kinh, cũng như khả năng cảm nhận bản thể khi thực hiện các nỗ lực bột phát nhanh, mạnh. Theo nghiên cứu của Taipale (2014) Maxex cũng giúp phòng ngừa chấn thương bởi không chỉ làm tăng cường sức mạnh cơ và các mô liên kết quanh khớp, mà còn trách được sự ì của các bài tập sức mạnh tối đa truyền thống, giảm sự đơn điệu và thay đổi tính linh hoạt của hệ thống thần kinh-cơ [98]. Đem lại lợi ích tối ưu cho thành tích thể thao.

### 3.2.5. Hướng dẫn thực hiện chương trình thực nghiệm

Để thực hiện chương trình một cách hiệu quả và an toàn, HLV và VĐV cần lưu ý một số vấn đề sau:

- Thảo luận với ban huấn luyện đội để thống nhất về chương trình TN và đưa chương trình TN vào kế hoạch.

- Trước khi tiến hành tập luyện từng chương trình, cần phổ biến cho VĐV nắm rõ về thời gian, mục đích, phương pháp tập luyện của chương trình.

- Hướng dẫn tập luyện kỹ thuật bài tập trước khi chính thức bước vào chương trình. Thời gian tùy theo trình độ tập luyện SM của VĐV.

- Nên tận dụng các bài tập với máy sẽ an toàn và nhanh chóng nắm được kỹ thuật hơn các bài tập với tạ đòn hay tạ đơn.

- Không thay đổi bài tập trong suốt chương trình để theo dõi lượng vận động từng giáo án/tuần. Vì khi thay đổi bài tập thì lượng vận động (khối lượng và cường độ) sẽ biến đổi do có khác biệt về điểm tỳ, góc độ khớp và phương hướng chuyển động.

- Thực hiện khởi động phù hợp trước buổi tập: chạy khởi động khoảng 5 – 10 phút (có thể thực hiện trên máy chạy, xe đạp cố định...), sau đó thực hiện căng cơ (giãn cơ khởi động), và thực hiện 1 tổ bài tập với cường độ 50% 1RM.

- Thực hiện thả lỏng ngay sau buổi tập: chạy thả lỏng 5 – 10 phút, sau đó căng cơ thả lỏng.

- Cường độ phù hợp là khi VĐV thực hiện đúng số lần yêu cầu của từng bài tập với nỗ lực tối đa. Khi có thể thực hiện ít hơn số lần theo yêu cầu có nghĩa là cường độ thực hiện cao hơn yêu cầu, cần bớt trọng lượng tạ (lực cản) và ngược lại. Do số lần lặp lại là 1 thông số thể hiện cường độ (có tương quan nghịch), số lần lặp lại / tổ càng cao thì cường độ tính bằng % 1RM càng thấp và ngược lại.

- Yêu cầu từng VĐV ghi lại trọng lượng tạ ở từng bài tập và từng tuần.

- Lưu ý phân ghi chú ở từng chương trình về tăng lượng vận động: Thực hiện nguyên tắc tăng khối lượng (số lần lặp lại/tổ) giữ nguyên cường độ (% 1RM) trước khi tăng cường độ sau từng tuần.

- Tuân thủ đúng quãng nghỉ giữa các bài tập và giữa các tổ để có thể duy trì cường độ thực hiện bài tập đến cuối buổi tập.

- Ngưng tập luyện ngay khi xảy ra bất kỳ sự bất thường nào trong lúc tập, như chóng mặt, buồn ói, đau nhức đột ngột... và báo ngay cho HLV để có hướng xử lý phù hợp.

- Đảm bảo các yêu cầu an toàn và vệ sinh theo quy định phòng tập.

**Tiểu kết:** Căn cứ vào các cơ sở lý luận và thực tiễn, đã chọn lựa được các bài tập phù hợp để phát triển sức mạnh gập - duỗi cho 3 khớp: hông (4 bài), gối (6 bài tập) và cổ chân (4 bài tập). Đồng thời, xây dựng được chương trình tập luyện để phát triển sức mạnh cho các nhóm cơ chính của cơ thể, đáp ứng nhu cầu thi đấu giải trong năm. Đã xác định được các thông số tập luyện của chương trình thực nghiệm 8 tuần, chia thành 2 giai đoạn: (a) Thích nghi giải phẫu – 4 tuần và (b) Phát triển sức mạnh tối đa – 4 tuần. Thời gian thực nghiệm chương trình ở giai đoạn chuẩn bị chung theo kế hoạch huấn luyện của đội. Căn cứ theo trình độ và đặc thù của từng VĐV đã xây dựng giáo án, chương trình tập luyện 8 tuần cho từng VĐV.

### **3.3. Đánh giá hiệu quả chương trình huấn luyện sức mạnh các nhóm cơ đồng vận và đối vận cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam**

#### **3.3.1. Đánh giá sự biến đổi sức mạnh các nhóm cơ yếu ở các khớp của VĐV sau chương trình thực nghiệm**

##### **a. Sự biến đổi mômen lực đỉnh**

##### **+ Khớp gối**

Kết quả sự biến đổi Mômen lực đỉnh sau thực nghiệm của nhóm cơ gập gối chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân ở cả 2 tốc độ 60<sup>0</sup>/s và 240<sup>0</sup>/s của VĐV được trình bày ở bảng 3.24.

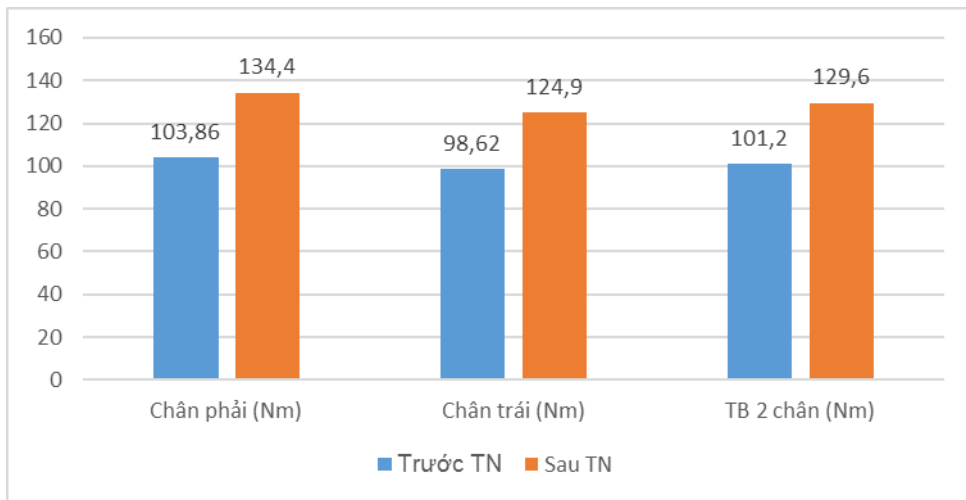
**Bảng 3.24. Sự biến đổi Mômen lực đỉnh gập gối (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
		$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
60 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (Nm)	103.86	8.73	134.4	7.23	30.5	25.61	10.75	<0.05
	Chân nghịch (Nm)	98.62	10.36	124.9	11.08	26.26	23.5	17.57	<0.05
	TB 2 chân (Nm)	101.2	8.42	129.6	8.01	28.38	24.59	12.78	<0.05
240 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (Nm)	87.17	6.14	102.02	10.66	14.85	15.7	6.85	<0.05
	Chân nghịch (Nm)	79.45	6.13	95.71	8.44	16.26	18.57	12.92	<0.05
	TB 2 chân (Nm)	83.3	4.18	98.86	7.88	15.56	17.08	11.07	<0.05

Kết quả ở bảng 3.24 cho thấy:

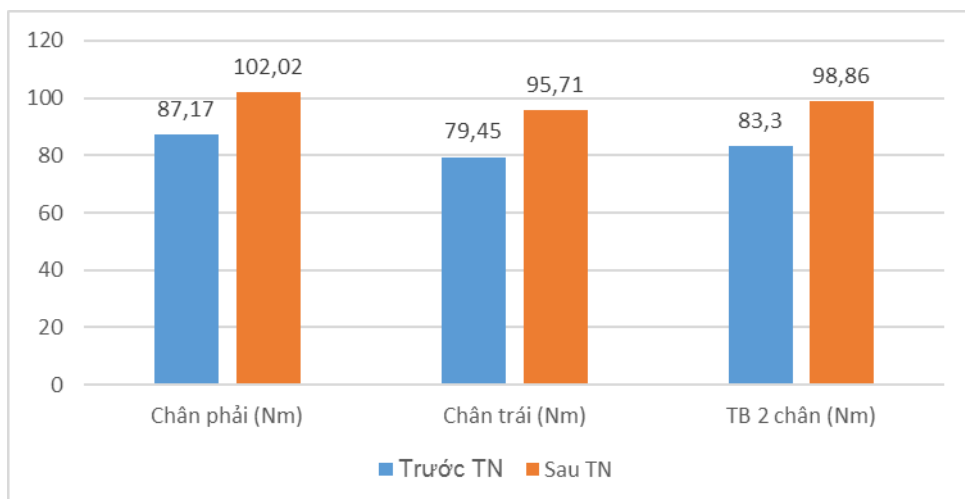
Ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 101.2 \pm 8.42$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 129.6 \pm 8.01$ , tăng 28.38 Nm, nhịp tăng trưởng W% = 24.59% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh gập gối chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 103.86 \pm 8.73$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 134.4 \pm 7.23$ , tăng 30.5 Nm, nhịp tăng trưởng W% = 25.61% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Mômen lực đỉnh gập gối chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 98.62 \pm 10.38$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 124.9 \pm 11.08$ , tăng 26.26 Nm, nhịp tăng trưởng W% = 23.5% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .





**Biểu đồ 3.1. Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập gối ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s**

Ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 83.3 \pm 4.18$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 98.86 \pm 7.88$ , tăng 15.56 Nm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 17.08\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh gập gối chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 87.17 \pm 6.14$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 102.02 \pm 10.66$ , tăng 14.85 Nm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 15.7\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Mômen lực đỉnh gập gối chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 79.45 \pm 6.13$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 95.71 \pm 8.44$ , tăng 16.26 Nm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 18.57\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.2. Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập gối ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s**

Có thể đánh giá: chương trình TN 8 tuần phát triển sức mạnh các nhóm cơ gập gối chân thuận, chân nghịch và TB 2 chân cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam là có hiệu quả rõ rệt ở 2 tốc độ 60<sup>0</sup>/s và 240<sup>0</sup>/s. Sự khác biệt Mômen lực đỉnh trước và sau thực nghiệm có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .

**+ Khớp hông**

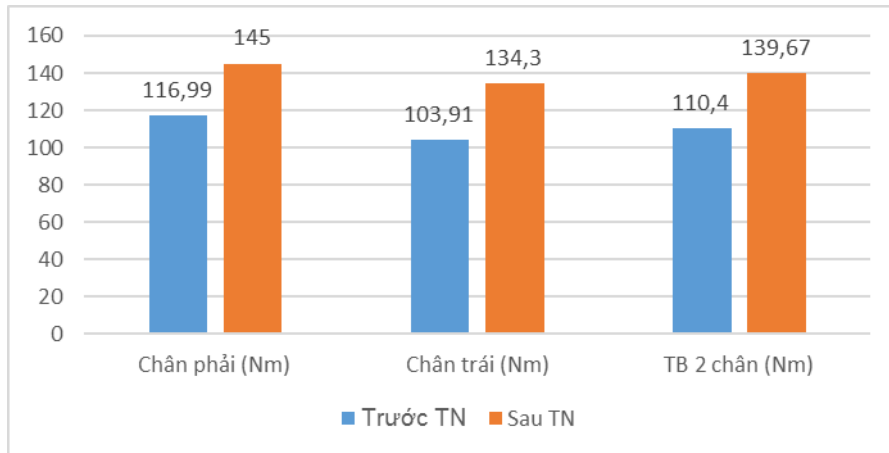
Kết quả sự biến đổi Mômen lực đỉnh sau thực nghiệm của nhóm cơ gập đùi chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân ở cả 2 tốc độ 45<sup>0</sup>/s và 180<sup>0</sup>/s của VĐV được trình bày ở bảng 3.25.

**Bảng 3.25. Sự biến đổi Mômen lực đỉnh gập đùi (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
		$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
45 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (Nm)	116.99	13.04	145	36.14	28.02	21.39	4.33	<0.05
	Chân nghịch (Nm)	103.91	11.54	134.3	32.39	30.44	25.55	4.87	<0.05
	TB 2 chân (Nm)	110.4	11.09	139.67	33.92	29.27	23.41	2.24	<0.05
180 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (Nm)	76.78	8.71	87.68	13.27	10.91	13.27	2.88	<0.05
	Chân nghịch (Nm)	69.15	8.49	83.22	14.49	14.07	18.48	3.23	<0.05
	TB 2 chân (Nm)	73.21	6.25	85.30	13.15	12.1	15.27	2.97	<0.05

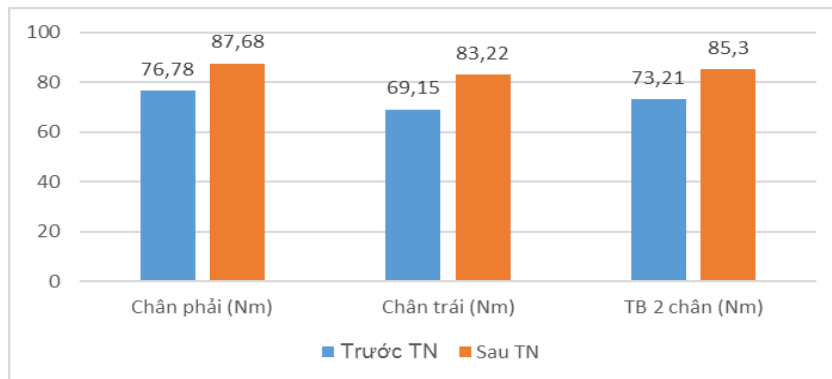
Kết quả ở bảng 3.25 cho thấy:

Ở tốc độ 45<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 110.4 \pm 11.09$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 139.67 \pm 33.92$ , tăng 29.27 Nm, nhịp tăng trưởng W% = 23.41% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh gập đùi chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 116.99 \pm 13.04$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 145 \pm 36.14$ , tăng 28.02 Nm, nhịp tăng trưởng W% = 21.39% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Mômen lực đỉnh gập đùi chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 103.91 \pm 11.54$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 134.3 \pm 32.39$ , tăng 30.44 Nm, nhịp tăng trưởng W% = 25.55% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.3. Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập đùi ở tốc độ 45<sup>0</sup>/s**

Ở tốc độ 180<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 73.21 \pm 6.25$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 85.30 \pm 13.15$ , tăng 12.1 Nm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 15.27\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh gập đùi chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 76.78 \pm 8.71$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 87.68 \pm 13.27$ , tăng 10.91 Nm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 13.27\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Mômen lực đỉnh gập đùi chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 69.15 \pm 8.49$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 83.22 \pm 14.49$ , tăng 14.07 Nm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 18.48\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.4. Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập đùi ở tốc độ 180<sup>0</sup>/s**

**+ Khớp cổ chân**

Kết quả sự biến đổi Mômen lực đỉnh sau thực nghiệm của nhóm cơ gập cổ chân chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân ở cả 2 tốc độ 60<sup>0</sup>/s và 120<sup>0</sup>/s của VĐV được trình bày ở bảng 3.26.

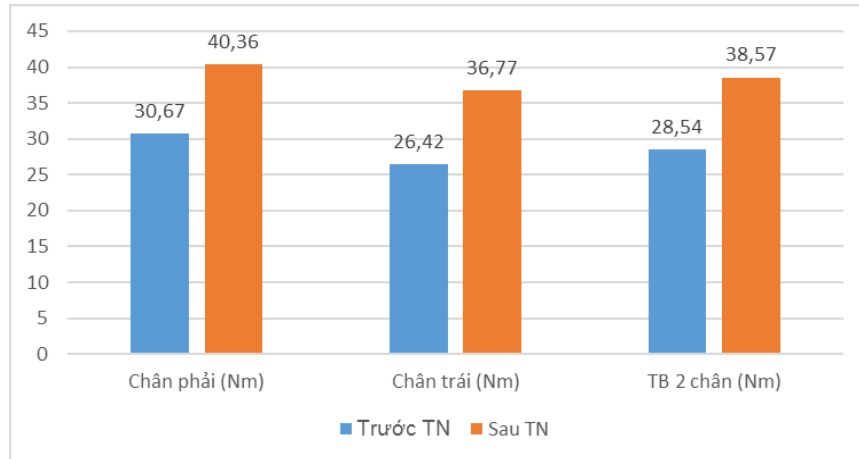
**Bảng 3.26. Sự biến đổi Mômen lực đỉnh gập cổ chân (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
		$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
60 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (Nm)	30.67	4.52	40.36	6.44	9.7	27.31	5.25	<0.05
	Chân nghịch (Nm)	26.42	5.59	36.77	7.05	10.35	32.77	11.90	<0.05
	TB 2 chân (Nm)	28.54	3.71	38.57	5.56	10.02	29.88	10.01	<0.05
120 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (Nm)	29.61	3.47	36.58	4.08	6.9	21.08	13.94	<0.05
	Chân nghịch (Nm)	23.14	4.68	31.88	5.23	8.74	31.78	9.31	<0.05
	TB 2 chân (Nm)	26.37	3.05	34.23	3.63	7.86	25.94	13.74	<0.05

Kết quả ở bảng 3.26 cho thấy:

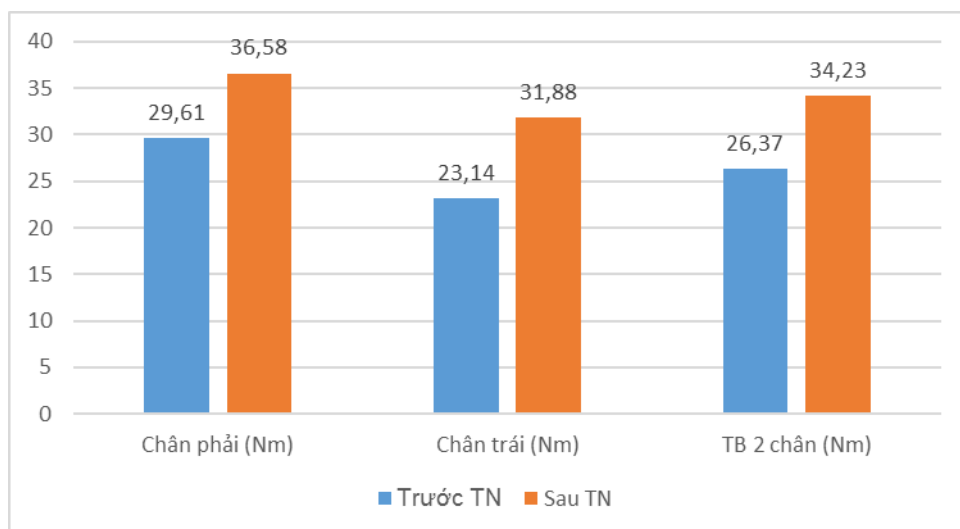
Ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 28.54 \pm 3.71$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 38.57 \pm 5.56$ , tăng 10.02 Nm, nhịp tăng trưởng W% = 29.88% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh gập cổ chân chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 30.67 \pm 4.52$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 40.36 \pm 6.44$ , tăng 9.7 Nm, nhịp tăng trưởng W% = 27.31% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Mômen lực đỉnh gập cổ chân chân nghịch trước

TN có  $\bar{X}_1 = 26.42 \pm 5.59$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 36.77 \pm 7.05$ , tăng 10.35 Nm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 32.77\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.5. Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập cổ chân ở tốc độ  $60^0/s$**

Ở tốc độ  $120^0/s$ , Mômen lực đỉnh trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 26.37 \pm 3.05$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 34.23 \pm 3.63$ , tăng 7.86 Nm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 25.94\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh gập cổ chân chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 29.61 \pm 3.47$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 36.58 \pm 4.08$ , tăng 6.97 Nm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 21.08\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Mômen lực đỉnh gập cổ chân chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 23.14 \pm 4.68$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 31.88 \pm 5.23$ , tăng 8.74 Nm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 31.78\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.6. Sự biến đổi của Mômen lực đỉnh gập cổ chân ở tốc độ  $120^0/s$**

## \* Bàn luận về mômen lực đỉnh ở 3 khớp:

Bảng 3.27. So sánh mômen lực đỉnh ở 3 khớp với các công trình đã công bố

TT	Tác giả, năm công bố	Đối tượng	Kết quả
<b>Mômen lực đỉnh khớp gối (<math>60^0/s</math>)</b>			
1	Claudio và cộng sự, 2017 [66]	VĐV bóng đá chuyên nghiệp Brazil (n=70)	Duỗi: $250.9 \pm 43.0$ Nm Gập: $133.1 \pm 25.7$ Nm
		VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=30)	Duỗi: $223.9 \pm 33.4$ Nm Gập: $128.6 \pm 27.6$ Nm
		VĐV Bóng đá bãi biển chuyên nghiệp Brazil (n=12)	Duỗi: $253.1 \pm 32.4$ Nm Gập: $140.5 \pm 11.2$ Nm
2	Carlos L. F. Machado và cộng sự, 2022 [31]	VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=16)	Duỗi: $207.81 \pm 36.63$ Nm Gập: $122.75 \pm 22.90$ Nm
3	Augusto và cộng sự, 2017 [16]	VĐV Futsal chuyên nghiệp, trình độ đội tuyển quốc gia Brazil (n=15)	Duỗi: $238.61 \pm 33.98$ Nm Gập: $139.23 \pm 19.45$ Nm
4	Renan và cộng sự, 2015 [86]	VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=11)	Duỗi: $246.8 \pm 46.2$ Nm Gập: $156.0 \pm 25.0$ Nm
5	Aparecido và cộng sự, 2010 [45]	VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=23)	Duỗi: $243.4 \pm 46.2$ Nm Gập: $128.2 \pm 26.3$ Nm
6	Kyoungkyu Jeon và cộng sự, 2016 [53]	VĐV bóng đá chuyên nghiệp Hàn Quốc (n=15)	Duỗi: $207.8 \pm 23.2$ Nm Gập: $133.6 \pm 28.8$ Nm
		Cầu thủ nghiệp dư Hàn Quốc (16)	Duỗi: $205.3 \pm 18.8$ Nm Gập: $129.1 \pm 20.0$ Nm
		VĐV trường đại học (n=18)	Duỗi: $254.0 \pm 34.0$ Nm <b>Gập: <math>152.0 \pm 38.1</math> Nm</b>
7	Renan và cộng sự, 2018 [79]	VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=40)	Duỗi: $214.7 \pm 49.6$ Nm Gập: $136.6 \pm 31.7$ Nm
8	Su-Hyun Kim và cộng sự, 2016 [58]	VĐV bóng chày cấp 3 Hàn Quốc (n=201)	Duỗi: $198.17 \pm 36.83$ Nm Gập: $97.12 \pm 23.92$ Nm
9	Enver và cộng sự, 2019 [43]	VĐV bóng đá Mỹ (n=26)	Duỗi: $258.4 \pm 58.0$ Nm Gập: $153.4 \pm 29.7$ Nm
10	Sultan và cộng sự, 2022 [97]	VĐV đội tuyển Taekwondo Thổ Nhĩ Kỳ (n=12)	Duỗi: $281.1 \pm 58.45$ Nm Gập: $147.9 \pm 35.21$ Nm

TT	Tác giả, năm công bố	Đối tượng	Kết quả
11	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n= 18)	Duỗi: $235.2 \pm 12.20$ Nm Gập: $134.4 \pm 7.23$ Nm
<b>Mômen lực đỉnh khớp gối (<math>240^0/s</math>)</b>			
1	Renan và cộng sự, 2018 [79]	VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=40)	Duỗi: $178.1 \pm 53.1$ Nm Gập: $124.3 \pm 40.3$ Nm
2	Augusto và cộng sự, 2017 [16]	VĐV Futsal chuyên nghiệp, trình độ đội tuyển quốc gia Brazil (n=15)	Duỗi: $138.59 \pm 18.94$ Nm Gập: $89.22 \pm 11.87$ Nm
3	Renan và cộng sự, 2015 [86]	VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=11)	Duỗi: $145.5 \pm 26.6$ Nm Gập: $98.7 \pm 22.9$ Nm
4	Petr và cộng sự, 2018 [96]	VĐV bóng đá trẻ Cộng hoà Czech (n=18)	Duỗi: 167 Nm <b>Gập: 98 Nm</b>
5	Rodrigo và cộng sự, 2020 [71]	Sinh viên bóng đá Brazil (n=59)	Duỗi: $127 \pm 21$ Nm <b>Gập: <math>84 \pm 15</math> Nm</b>
6	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n= 18)	Duỗi: $130.37 \pm 10.52$ Nm Gập: $102.02 \pm 10.66$ Nm
<b>Mômen lực đỉnh khớp hông (<math>45^0/s</math>)</b>			
1	Toại và cộng sự, 2018 [10]	VĐV nữ Bóng chuyên Việt Nam (n=13)	Duỗi: $105.86 \pm 15.32$ Nm Gập: $88.34 \pm 15.89$ Nm
		VĐV Karate Việt Nam (n=8)	Duỗi: $171.98 \pm 21.01$ Nm Gập: $130.36 \pm 31.92$ Nm
2	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n= 18)	Duỗi: $176.7 \pm 48.91$ Nm Gập: $145 \pm 36.14$ Nm
<b>Mômen lực đỉnh khớp hông (<math>180^0/s</math>)</b>			
1	Wallace và cộng sự, 2018 [101]	VĐV chạy sức bền Brazil (n=24)	Duỗi: $172.7 \pm 39.8$ Nm Gập: $96.0 \pm 14.2$ Nm
2	Parsons và cộng sự, 2015 [54]	Trẻ em Canada lứa tuổi 14 (n=52)	Duỗi: $194.1 \pm 74.6$ Nm Gập: --- Nm
3	Smith và cộng sự, 1981 [93]	(n=24)	Duỗi: 149.8 Nm Gập: 83.9 Nm
4	Poulmedis và cộng sự, 1985	(n=28)	Duỗi: 119.5 Nm Gập: 70.1 Nm
5	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n= 18)	Duỗi: $148.49 \pm 20.22$ Nm Gập: $87.68 \pm 13.27$ Nm
<b>Mômen lực đỉnh khớp cổ chân (<math>60^0/s</math>)</b>			
1	A Ben và cộng sự, 2013 [110]	VĐV Tunisia (n=16)	Duỗi cổ chân: $69.74 \pm 18.26$ Nm Gập cổ chân: $17.15 \pm 4.16$ Nm

TT	Tác giả, năm công bố	Đối tượng	Kết quả
2	Konstantinos và cộng sự, 2010 [62]	VĐV bóng đá Hy Lạp (n=100)	Duỗi cổ chân: 111 Nm Gập cổ chân: 24 Nm
3	Chi-Hung So và cộng sự, 1994 [94]	VĐV bóng đá Hồng Kông (n=10)	Duỗi cổ chân: $100.0 \pm 18.9$ Nm Gập cổ chân: $31.3 \pm 6.3$ Nm
		VĐV Thể dục dụng cụ Hồng Kông (n=7)	Duỗi cổ chân: $84.3 \pm 14.6$ Nm Gập cổ chân: $29.6 \pm 4.0$ Nm
4	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n= 18)	Duỗi cổ chân: $93.89 \pm 11.65$ Nm Gập cổ chân: $40.37 \pm 6.44$ Nm
<b>Mômen lực đỉnh khớp cổ chân (<math>120^0/s</math>)</b>			
1	A Ben và cộng sự, 2013 [110]	VĐV Tunisia (n=16)	Duỗi cổ chân: $49.96 \pm 15.75$ Nm Gập cổ chân: <b><math>16.54 \pm 7.64</math> Nm</b>
2	Kyoungkyu Jeon và cộng sự, 2016 [53]	VĐV bóng đá chuyên nghiệp Hàn Quốc (n=15)	Duỗi cổ chân: $51.7 \pm 18.8$ Nm Gập cổ chân: <b><math>16.2 \pm 7.0</math> Nm</b>
		Cầu thủ nghiệp dư Hàn Quốc (16)	Duỗi cổ chân: $80.8 \pm 23.4$ Nm Gập cổ chân: $19.6 \pm 4.2$ Nm
		VĐV trường đại học (n=18)	Plantar flexion: $62.9 \pm 20.8$ Nm Gập cổ chân: $9.9 \pm 2.2$ Nm
3	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n= 18)	Duỗi cổ chân: $66.11 \pm 6.05$ Nm Gập cổ chân: $36.58 \pm 4.08$ Nm

Kết quả bảng 3.27 cho thấy:

- Mômen lực đỉnh gập khớp gối  $60^0/s$  trung bình 2 chân của VĐV Futsal TSB trước và sau thực nghiệm lần lượt là 103.86 Nm và 134.4 Nm. Khi so sánh với vận động viên bóng đá chuyên nghiệp của Brazil, các cầu thủ TSB có mức độ tương đương và chỉ thấp hơn VĐV bóng đá bãi biển (Claudio, 2017). Cao hơn VĐV bóng đá nghiệp dư Hàn Quốc (129.1 Nm) nhưng thấp hơn các cầu thủ bóng đá ở trường đại học Hàn Quốc (152 Nm). Điều này là hợp lý vì các cầu thủ ở trường đại học có trình độ cao, được đào tạo bài bản với hệ thống thể thao học đường rất phát triển (Kyoungkyu Jeon 2016). Khi so với các VĐV Futsal của Brazil của tác giả Renan. 2018, các VĐV TSB thấp hơn không đáng kể (136.6 Nm), thấp hơn vận động viên bóng đá Mỹ (153.4 Nm) (Enver, 2019) và VĐV đội tuyển Taekwondo Thổ Nhĩ Kỳ (147.9) (Sultan, 2022). Ở tốc độ gập khớp gối  $240^0/s$  trung bình 2 chân của VĐV



Futsal TSB trước và sau thực nghiệm lần lượt là 83.3 Nm và 98.86 Nm. Sau chương trình thực nghiệm, sức mạnh gập gối tăng trưởng và ngang bằng với các VĐV bóng đá trẻ Cộng hoà Czech (Petr, 2018) cao hơn các sinh viên chuyên ngành bóng đá ở Brazil (84 Nm) (Rodrigo, 2020) và thấp hơn các VĐV Futsal chuyên nghiệp ở Brazil (124.3 Nm) (Renan, 2018). Có thể bàn luận, sức mạnh gập gối của các VĐV TSB ở mức trung bình so với các VĐV trên thế giới. Chương trình thực nghiệm đã đạt hiệu quả cao, sức mạnh các nhóm cơ yếu được cải thiện đáng kể và dần cân đối giữa sức mạnh đồng vận và đối vận (tăng trưởng lần lượt ở 2 tốc độ là 24.59% và 17.08%).

- Mômen lực đỉnh gập khớp hông tốc độ  $45^0/s$  trung bình 2 chân của VĐV Futsal TSB trước và sau thực nghiệm lần lượt là 110.4 Nm và 139.67 Nm. So với các vận động viên nữ Bóng chuyên và nam Karate thì cao hơn lần lượt là 88.34 Nm và 130.36 Nm (Toại, 2018). Ở tốc độ gập khớp hông  $180^0/s$  trung bình 2 chân của VĐV Futsal TSB trước và sau thực nghiệm lần lượt là 73.21 Nm và 85.30 Nm, thấp hơn so với các VĐV chạy sức bền của Brazil là 96.0 Nm (Wallace, 2018). Có thể bàn luận, sức mạnh gập khớp hông của các VĐV TSB ở mức trung bình, cao hơn các vận động viên ở Việt Nam nhưng thấp hơn so với các VĐV trên thế giới. Các tốc độ thực hiện ở đề tài chưa được nhiều tác giả công bố, cần triển khai nghiên cứu thêm để đánh giá chính xác ở những công trình sau.

- Mômen lực đỉnh gập cổ chân tốc độ  $60^0/s$  trung bình 2 chân của VĐV Futsal TSB trước và sau thực nghiệm lần lượt là 28.54 Nm và 38.57 Nm. Cao hơn so với các vận động viên Tunisia (17.15 Nm) (A Ben, 2013). Ở tốc độ gập khớp cổ chân  $120^0/s$  trung bình 2 chân của VĐV Futsal TSB trước và sau thực nghiệm lần lượt là 26.37 Nm và 34.23 Nm, cao hơn so với các VĐV Tunisia (16.54 Nm) (A Ben, 2013), các vận động viên bóng đá chuyên nghiệp Hàn Quốc (16.2 Nm), cầu thủ nghiệp dư Hàn Quốc (19.6 Nm) và các sinh viên ở trường đại học (9.9 Nm) (Kyoungkyu Jeon, 2016).

Có thể bàn luận, sức mạnh gập khớp cổ chân của các VĐV TSB ở mức cao hơn các vận động viên ở Tunisia và Hàn Quốc. Điều này trùng hợp với biên độ chuyển động khớp (ROM) khớp cổ chân của các VĐV Việt Nam tốt hơn so với các

nghiên cứu trên thể giới, chứng tỏ rằng mềm dẻo và sức mạnh có liên quan với nhau. Mặc dù vậy, khớp cổ chân còn ít được các tác giả công bố, cần triển khai nghiên cứu thêm để đánh giá chính xác ở những công trình sau.

### **b. Sự biến đổi Mômen lực đỉnh/cân nặng cơ thể**

#### **+ Khớp gối**

Kết quả sự biến đổi Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể sau thực nghiệm của nhóm cơ gập gối chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân ở cả 2 tốc độ 60<sup>0</sup>/s và 240<sup>0</sup>/s của VĐV được trình bày ở bảng 3.28.

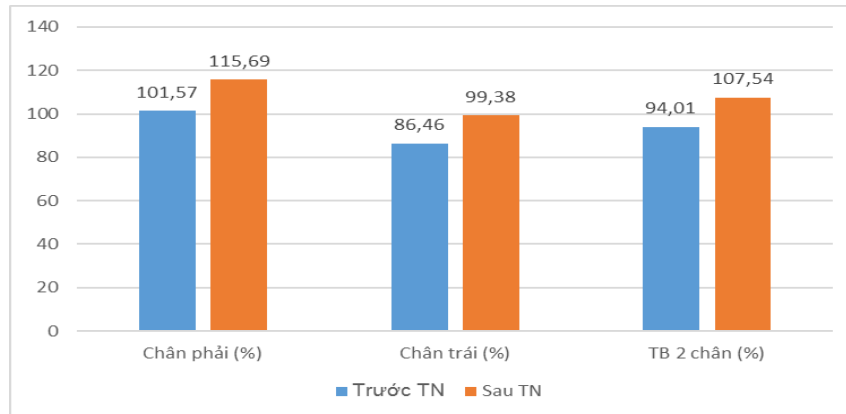
**Bảng 3.28. Sự biến đổi Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập gối (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
		$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
60 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (%)	101.57	16.05	115.69	14.21	14.12	13.00	5.05	<0.05
	Chân nghịch (%)	86.46	16.03	99.38	20.17	12.92	13.91	3.59	<0.05
	TB 2 chân (%)	94.01	12.56	107.54	14.02	13.52	13.42	5.00	<0.05
240 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (%)	69.21	8.52	80.02	9.10	10.81	14.50	4.49	<0.05
	Chân nghịch (%)	53.88	8.07	67.95	10.95	14.07	23.10	10.39	<0.05
	TB 2 chân (%)	61.54	6.01	73.99	7.98	12.44	18.36	7.39	<0.05

Kết quả ở bảng 3.28 cho thấy:

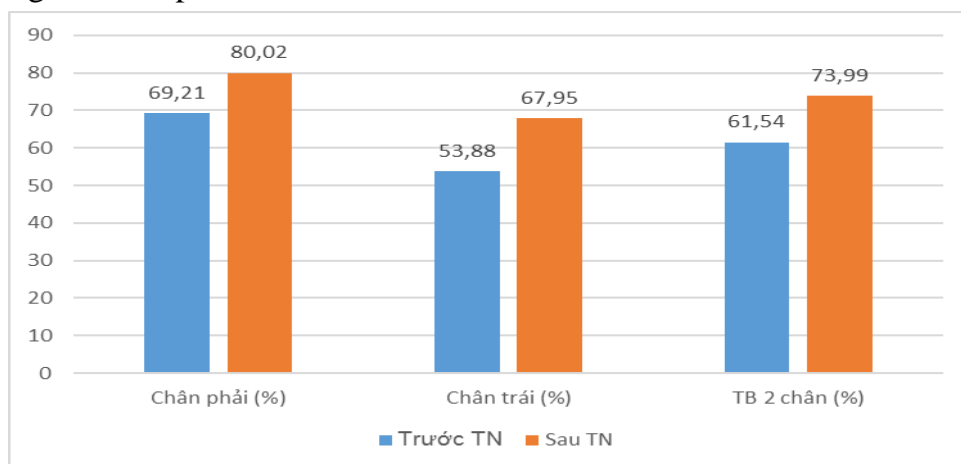
Ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể trung bình gập gối 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 94.01 \pm 12.56$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 107.54 \pm 14.02$ , tăng 13.52 %, nhịp tăng trưởng W% = 13.42% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập gối chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 101.57 \pm 16.05$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 115.69 \pm 14.21$ , tăng 14.12 %, nhịp tăng trưởng W% = 13.00% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập gối chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 86.46 \pm 16.03$ ; sau TN có

$\bar{X}_2 = 99.38 \pm 20.17$ , tăng 12.92 %, nhịp tăng trưởng  $W\% = 13.91\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.7. Sự biến đổi của PT/BW gập gối ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s**

Ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 61.54 \pm 6.01$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 73.99 \pm 7.98$ , tăng 12.44%, nhịp tăng trưởng  $W\% = 18.36\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập gối chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 69.21 \pm 8.52$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 80.02 \pm 9.10$ , tăng 10.81%, nhịp tăng trưởng  $W\% = 14.50\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập gối chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 53.88 \pm 8.07$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 67.95 \pm 10.95$ , tăng 14.07%, nhịp tăng trưởng  $W\% = 23.10\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.8. Sự biến đổi PT/BW cơ thể gập gối ở tốc độ 120<sup>0</sup>/s + Khớp chậu đùi**

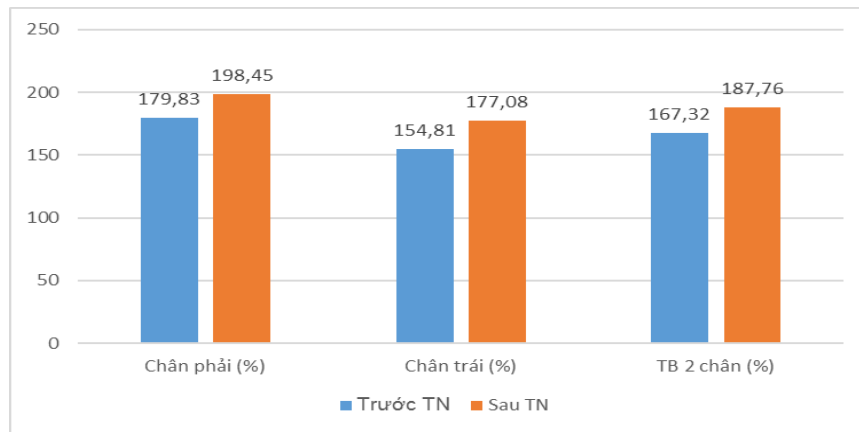
Kết quả sự biến đổi Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể sau thực nghiệm của nhóm cơ gập đùi chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân ở cả 2 tốc độ 45<sup>0</sup>/s và 180<sup>0</sup>/s của VĐV được trình bày ở bảng 3.29.

**Bảng 3.29. Sự biến đổi Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập đùi (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
		$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
45 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (%)	179.83	18.55	198.45	41.00	18.61	9.84	2.28	<0.05
	Chân nghịch (%)	154.81	21.83	177.08	24.21	22.26	13.42	2.89	<0.05
	TB 2 chân (%)	167.32	15.40	187.76	27.31	20.44	11.51	2.80	<0.05
180 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (%)	144.66	20.23	168.04	20.11	23.37	14.95	11.87	<0.05
	Chân nghịch (%)	123.81	13.98	142.96	14.09	19.15	14.36	12.54	<0.05
	TB 2 chân (%)	135.81	13.75	157.07	13.75	21.25	14.52	10.73	<0.05

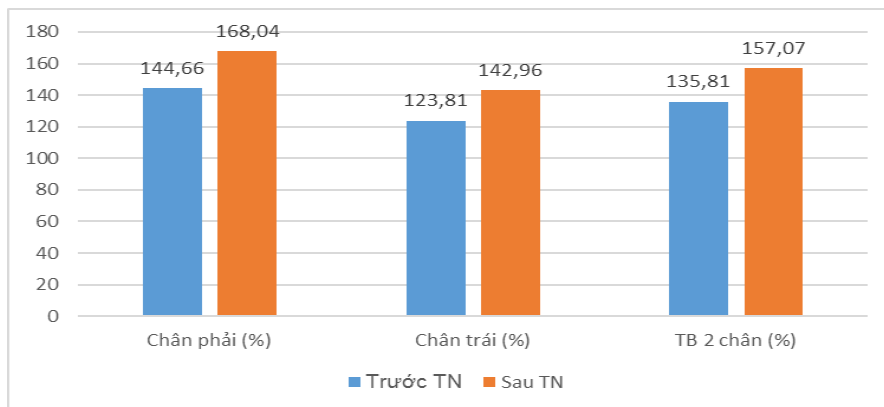
Kết quả ở bảng 3.29 cho thấy:

Ở tốc độ 45<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 167.32 \pm 15.40$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 187.76 \pm 27.31$ , tăng 20.44 %, nhịp tăng trưởng W% = 11.51% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập đùi chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 179.83 \pm 18.55$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 198.45 \pm 41.00$ , tăng 18.61 %, nhịp tăng trưởng W% = 9.84% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập đùi chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 154.81 \pm 21.83$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 177.08 \pm 24.21$ , tăng 22.26 %, nhịp tăng trưởng W% = 13.42% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05.



**Biểu đồ 3.9. Sự biến đổi PT/BW gập đùi ở tốc độ 45<sup>0</sup>/s**

Ở tốc độ 180<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 135.81 \pm 13.75$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 157.07 \pm 13.75$ , tăng 21.25 %, nhịp tăng trưởng W% = 14.52% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập đùi chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 144.66 \pm 20.23$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 168.04 \pm 20.11$ , tăng 23.37 %, nhịp tăng trưởng W% = 14.95% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập đùi chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 123.81 \pm 13.98$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 142.96 \pm 14.09$ , tăng 19.15%, nhịp tăng trưởng W% = 14.36% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.10. Sự biến đổi PT/BW gập đùi ở tốc độ 180<sup>0</sup>/s**

#### + Khớp cổ chân

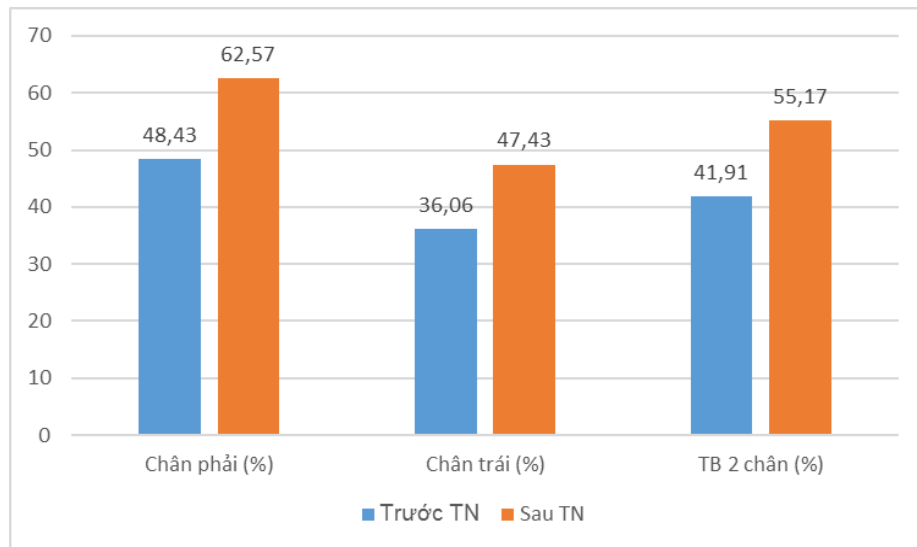
Kết quả sự biến đổi Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể sau thực nghiệm của nhóm cơ gập cổ chân chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân ở cả 2 tốc độ 60<sup>0</sup>/s và 120<sup>0</sup>/s của VĐV được trình bày ở bảng 3.30.

**Bảng 3.30. Sự biến đổi Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gấp cổ chân (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
		$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
60 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (%)	48.43	6.37	62.57	7.06	14.14	25.48	9.79	<0.05
	Chân nghịch (%)	36.06	8.91	47.43	8.59	11.37	27.24	7.41	<0.05
	TB 2 chân (%)	41.91	6.35	55.17	6.47	13.25	27.31	9.37	<0.05
120 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (%)	42.88	3.93	55.18	6.14	12.31	25.11	9.16	<0.05
	Chân nghịch (%)	31.61	5.15	40.87	5.62	9.26	25.55	11.85	<0.05
	TB 2 chân (%)	37.24	3.57	48.03	4.13	10.78	25.30	12.86	<0.05

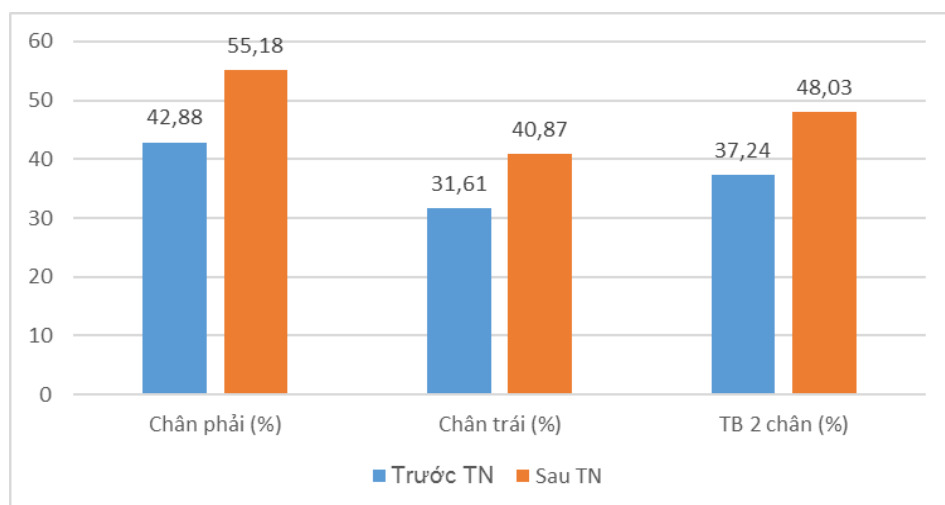
Kết quả ở bảng 3.30 cho thấy:

Ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 41.91 \pm 6.35$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 55.17 \pm 6.47$ , tăng 13.25%, nhịp tăng trưởng W% = 27.31% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gấp cổ chân chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 48.43 \pm 6.37$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 62.57 \pm 7.06$ , tăng 14.14%, nhịp tăng trưởng W% = 25.48% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gấp cổ chân chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 36.06 \pm 8.91$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 47.43 \pm 8.59$ , tăng 11.37%, nhịp tăng trưởng W% = 27.24% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05.



**Biểu đồ 3.11. Sự biến đổi PT/BW gập cổ chân ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s**

Ở tốc độ 120<sup>0</sup>/s, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 37.24 \pm 3.57$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 48.03 \pm 4.13$ , tăng 10.78 %, nhịp tăng trưởng W% = 25.30% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập cổ chân chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 42.88 \pm 3.93$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 55.18 \pm 6.14$ , tăng 12.31 %, nhịp tăng trưởng W% = 25.11% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể gập cổ chân chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 31.61 \pm 5.15$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 40.87 \pm 5.62$ , tăng 9.26 %, nhịp tăng trưởng W% = 25.55% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.12. Sự biến đổi PT/BW gập cổ chân ở tốc độ 180<sup>0</sup>/s**

## \* Bàn luận về mômen lực đỉnh/ trọng lượng cơ thể ở 3 khớp:

**Bảng 3.31. So sánh mômen lực đỉnh/ trọng lượng cơ thể ở 3 khớp với các công trình nghiên cứu đã công bố**

TT	Tác giả, năm công bố	Đối tượng	Kết quả
<b>Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp gối (60<sup>0</sup>/s)</b>			
1	Claudio và cộng sự, 2017 [66]	VĐV bóng đá chuyên nghiệp Brazil (n=70)	Duỗi: 340 ± 0.4 Nm/kg Gập: 180 ± 0.3 Nm/kg
		VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=30)	Duỗi: 310 ± 0.3 Nm/kg Gập: 180 ± 0.3 Nm/kg
		VĐV Bóng đá bãi biển chuyên nghiệp Brazil (n=12)	Duỗi: 340 ± 0.4 Nm/kg Gập: 190 ± 0.2 Nm/kg
2	Col và cộng sự, 2002	VĐV chạy tốc độ (n=12)	Duỗi: 302 Nm/kg Gập: 200 Nm/kg
		VĐV marathon (n=28)	Duỗi: 243 Nm/kg Gập: 166 Nm/kg
		VĐV xe đạp (n=14)	Duỗi: 271 Nm/kg Gập: 176 Nm/kg
		VĐV đua thuyền (n=16)	Duỗi: 294 Nm/kg Gập: 187 Nm/kg
		VĐV Boxing (n=32)	Duỗi: 273 Nm/kg Gập: 170 Nm/kg
3	Renan và cộng sự, 2018 [79]	VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=40)	Duỗi: 285 ± 0.58 Nm/kg Gập: 181 ± 0.35 Nm/kg
4	Sultan và cộng sự, 2022 [97]	VĐV trẻ Taekwondo Thổ Nhĩ Kỳ (n=10)	Duỗi: 373 ± 0.34 Nm/kg Gập: 198 ± 0.40 Nm/kg
5	Su-Hyun Kim và cộng sự, 2016 [58]	VĐV bóng chày cấp 3 Hàn Quốc (n=201)	Duỗi: 258.95 ± 44.55 Nm/kg Gập: 127.08 ± 26.44 Nm/kg
6	May và cộng sự, 2018 [68]	VĐV bóng đá Ba Lan (n=196)	Duỗi: 233 ± 0.35 Nm/kg Gập: 138 ± 0.21 Nm/kg
		VĐV bóng ném Ba Lan (n=143)	Duỗi: 242 ± 0.32 Nm/kg Gập: 139 ± 0.17 Nm/kg
7	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n= 18)	Duỗi: 314.4 ± 29.13 Nm/kg Gập: 115.7 ± 14.21 Nm/kg
<b>Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp gối (240<sup>0</sup>/s)</b>			
1	Renan và cộng sự, 2018 [79]	VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=40)	Duỗi: 237 ± 0.67 Nm/kg Gập: 165 ± 0.51 Nm/kg



TT	Tác giả, năm công bố	Đối tượng	Kết quả
2	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n=18)	Duỗi: 186.45 ± 4.65 Nm/kg Gập: 80.02 ± 9.10 Nm/kg
<b>Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp hông (45<sup>0</sup>/s)</b>			
1	Wallace và cộng sự, 2018, tốc độ 60 <sup>0</sup> /s [101]	VĐV chạy sức bền Brazil (n=24)	Duỗi: 292.6 ± 53.2 Nm/kg Gập: 152.5 ± 23.6 Nm/kg
2	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n=18)	Duỗi: 265.2 ± 33.98 Nm/kg Gập: 198.4 ± 41.0 Nm/kg
<b>Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp hông (180<sup>0</sup>/s)</b>			
1	Wallace và cộng sự, 2018 [101]	VĐV chạy sức bền Brazil (n=24)	Duỗi: 245.6 ± 48.6 Nm/kg Gập: 137.4 ± 19.2 Nm/kg
2	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n=18)	Duỗi: 242.42 ± 12.29 Nm/kg Gập: 168.04 ± 20.11 Nm/kg
<b>Mômen lực đỉnh/ cân nặng cơ thể khớp cổ chân (60<sup>0</sup>/s)</b>			
1	Su-Hyun Kim và cộng sự, 2016, tốc độ 30 <sup>0</sup> /s [58]	VĐV bóng chày cấp 3 Hàn Quốc (n=201)	Duỗi cổ chân: 103.04 ± 27.53 Nm/kg Gập cổ chân: 45.19 ± 6.97 Nm/kg
2	Chi-Hung So và cộng sự, 1994 [94]	VĐV bóng đá Hồng Kông (n=10)	Duỗi cổ chân: 159.8 ± 23.1 Nm/kg Gập cổ chân: 51.1 ± 12.3 Nm/kg
		VĐV Thể dục dụng cụ Hồng Kông (n=7)	Duỗi cổ chân: 142.6 ± 22.1 Nm/kg Gập cổ chân: 50.9 ± 6.4 Nm/kg
3	Huỳnh Việt Nam và CS, 2023	VĐV Futsal TSB (n=18)	Duỗi cổ chân: 149.8 ± 10.02 Nm/kg Gập cổ chân: 62.58 ± 7.06 Nm/kg

Mô-men lực đỉnh so với trọng lượng cơ thể là một giá trị tương đối được thể hiện dưới dạng phần trăm được chuẩn hóa theo trọng lượng cơ thể để xác định hoạt động chức năng”. Ví dụ, 2 vận động viên cùng có Mô-men lực đỉnh là 100, trọng lượng cơ thể VĐV 1 nhỏ hơn VĐV 2 thì qua chỉ số Mô-men lực đỉnh so với trọng lượng cơ thể cho thấy VĐV 1 khỏe hơn VĐV 2.

Kết quả bảng 3.31 cho thấy Mômen lực đỉnh so với trọng lượng cơ thể gập

khớp gối  $60^0/s$  trung bình 2 chân của VĐV Futsal TSB trước và sau thực nghiệm lần lượt là  $\bar{X}_1 = 94.01 \pm 12.56$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 107.54 \pm 14.02$ . Khi so sánh với các công bố trên thế giới, chúng ta thấy rằng PT/BW của các VĐV TSB thấp hơn rất nhiều, cụ thể thấp hơn các vận động viên bóng đá của Brazil lần lượt ở 3 môn bóng đá 11 người, bóng đá Futsal và bóng đá bãi biển là 180, 180 và 190 Nm/kg (Claudio, 2017). PT/BW của các VĐV TSB thấp hơn các VĐV chạy tốc độ, marathon, đua xe đạp, đua thuyền và Boxing lần lượt là 200, 166, 176, 187, 170 Nm/kg trong nghiên cứu của Col, 2002. Tương tự, PT/BW của các VĐV TSB cũng thấp hơn các nghiên cứu còn lại của Renan, Sultan, Su-Hyun và May lần lượt là 181, 198, 127, 138, 139 Nm/kg. Mặc dù biên độ PT/BW ngồi duỗi gối của các VĐV TSB đã đáp ứng khuyến cáo theo tiêu chuẩn của Biodex System là từ 256 – 343 Nm/kg ở tốc độ  $60^0/s$  (PT/BW ngồi duỗi gối của các VĐV TSB là 304 và 319 Nm/kg), nhưng PT/BW của các VĐV vẫn còn rất thấp so với các VĐV trên thế giới (Biodex System chưa đưa ra khuyến cáo ở chỉ số PT/BW ngồi gập gối). Có thể bàn luận rằng chương trình thực nghiệm đã cải thiện sức mạnh tương đối gập khớp gối  $60^0/s$  (tăng trưởng 13.42%) nhưng nhìn chung PT/BW gập gối của các VĐV còn thấp và cần được tiếp tục tập luyện để có thể phát triển cân đối hơn và cân bằng so với các VĐV trên thế giới để giảm nguy cơ chấn thương.

Mômen lực đỉnh so với trọng lượng cơ thể gập khớp hông  $45^0/s$  trung bình 2 chân của VĐV Futsal TSB trước và sau thực nghiệm lần lượt là  $\bar{X}_1 = 135.81 \pm 13.75$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 157.07 \pm 13.75$ . Theo khuyến cáo tại tiêu chuẩn của Biodex System là từ 119 – 155 Nm/kg ở tốc độ  $45^0/s$ . Điều này cho thấy sức mạnh tương đối gập khớp hông của các VĐV TSB ở trong ngưỡng cho phép an toàn. Ở tốc độ  $180^0/s$ , Biodex System chưa đưa ra khuyến cáo cho tốc độ này.

Mômen lực đỉnh so với trọng lượng cơ thể gập khớp cổ chân  $60^0/s$  trung bình 2 chân của VĐV Futsal TSB trước và sau thực nghiệm lần lượt là  $\bar{X}_1 = 41.91 \pm 6.35$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 55.17 \pm 6.47$ . Theo khuyến cáo tại tiêu chuẩn của Biodex System là từ 33 – 45 Nm/kg ở tốc độ  $60^0/s$ . Điều này cho thấy sức mạnh tương đối gập khớp

cổ chân của các VĐV TSB ở trong ngưỡng cho phép an toàn. Ở tốc độ 120<sup>0</sup>/s, tiêu chuẩn của Biodex System là từ 27 – 36 Nm/kg, so với mức đạt được của các VĐV TSB là tốt hơn (37.24 và 48.03). Có thể bàn luận rằng chương trình thực nghiệm đã cải thiện sức mạnh tương đối khớp khớp cổ chân ở cả 2 tốc độ và giảm đáng kể nguy cơ chấn thương ở cổ chân.

### c. Sự biến đổi công suất trung bình

#### + Khớp gối

Kết quả sự biến đổi công suất trung bình sau thực nghiệm của nhóm cơ gấp gối chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân ở cả 2 tốc độ 60<sup>0</sup>/s và 240<sup>0</sup>/s của VĐV được trình bày ở bảng 3.32.

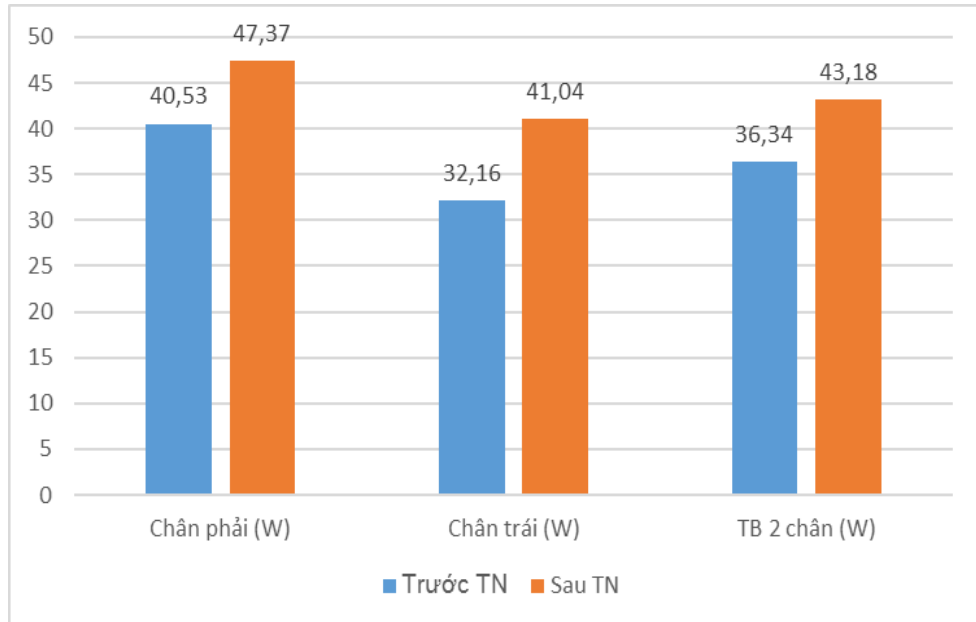
**Bảng 3.32. Sự biến đổi công suất trung bình gấp gối (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
		$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
60 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (W)	40.53	8.01	47.37	8.33	6.84	15.57	5.05	<0.05
	Chân nghịch (W)	32.16	6.25	41.04	12.23	8.89	24.29	4.66	<0.05
	TB 2 chân (W)	36.34	6.21	43.18	7.36	6.84	17.21	6.77	<0.05
240 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (W)	66.76	10.34	81.13	7.29	14.38	19.44	5.51	<0.05
	Chân nghịch (W)	53.38	11.06	66.66	11.45	13.28	22.13	6.07	<0.05
	TB 2 chân (W)	60.07	7.38	73.9	7.51	13.83	20.65	7.80	<0.05

Kết quả ở bảng 3.32 cho thấy:

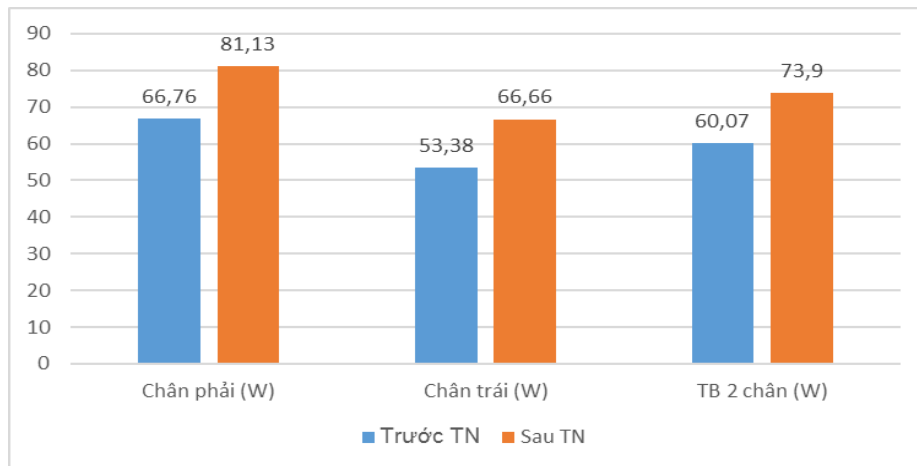
Ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s, công suất trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 36.34 \pm 6.21$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 43.18 \pm 7.36$ , tăng 6.84 W, nhịp tăng trưởng W% = 17.21% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Phân tích từng chân cho thấy, Công suất trung bình gấp gối chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 40.53 \pm 8.01$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 47.37 \pm 8.33$ , tăng 6.84 W, nhịp tăng trưởng W% = 15.57% và có ý nghĩa thống kê ở

ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Công suất trung bình gập gối chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 32.16 \pm 6.25$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 41.04 \pm 12.23$ , tăng 8.89 W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 24.29\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.13. Sự biến đổi Công suất trung bình gập gối ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s**

Ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s, Công suất trung bình trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 60.07 \pm 7.38$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 73.9 \pm 7.51$ , tăng 13.83 W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 20.65\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, Công suất trung bình gập gối chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 66.76 \pm 10.34$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 81.13 \pm 7.29$ , tăng 14.38 W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 19.44\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Công suất trung bình gập gối chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 53.38 \pm 11.06$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 66.66 \pm 11.45$ , tăng 13.28 W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 22.13\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.14. Sự biến đổi Công suất trung bình gập gối ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s**

**+ Khớp chậu đùi**

Kết quả sự biến đổi công suất trung bình sau thực nghiệm của nhóm cơ gập đùi chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân ở cả 2 tốc độ 45<sup>0</sup>/s và 180<sup>0</sup>/s của VĐV được trình bày ở bảng 3.33.

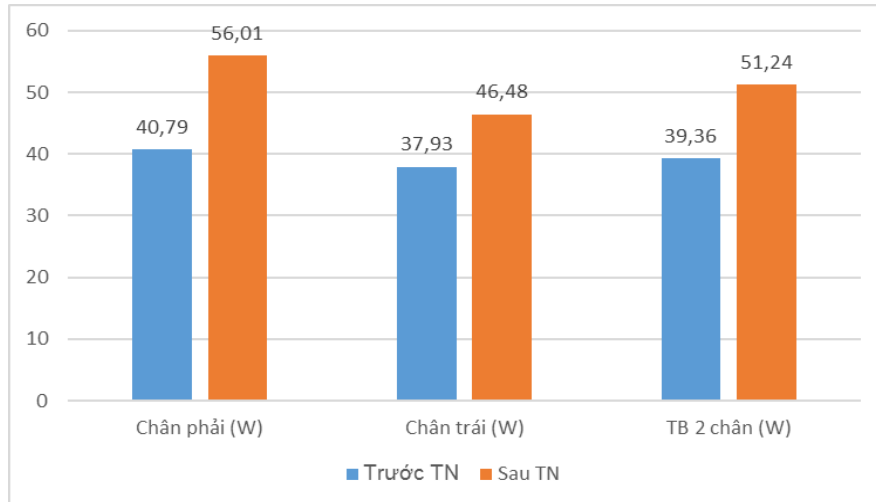
**Bảng 3.33. Sự biến đổi công suất trung bình gập đùi (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
		$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
45 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (W)	40.79	6.41	56.01	13.69	15.21	31.43	5.07	<0.05
	Chân nghịch (W)	37.93	4.70	46.48	8.62	8.55	20.26	3.04	<0.05
	TB 2 chân (W)	39.36	4.42	51.24	10.22	11.88	26.23	4.34	<0.05
180 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (W)	62.98	9.53	77.67	9.52	14.69	20.90	3.95	<0.05
	Chân nghịch (W)	56.95	6.85	76.14	10.99	19.19	28.84	6.01	<0.05
	TB 2 chân (W)	59.96	6.25	76.90	7.61	16.94	24.76	5.59	<0.05

Kết quả ở bảng 3.33 cho thấy:

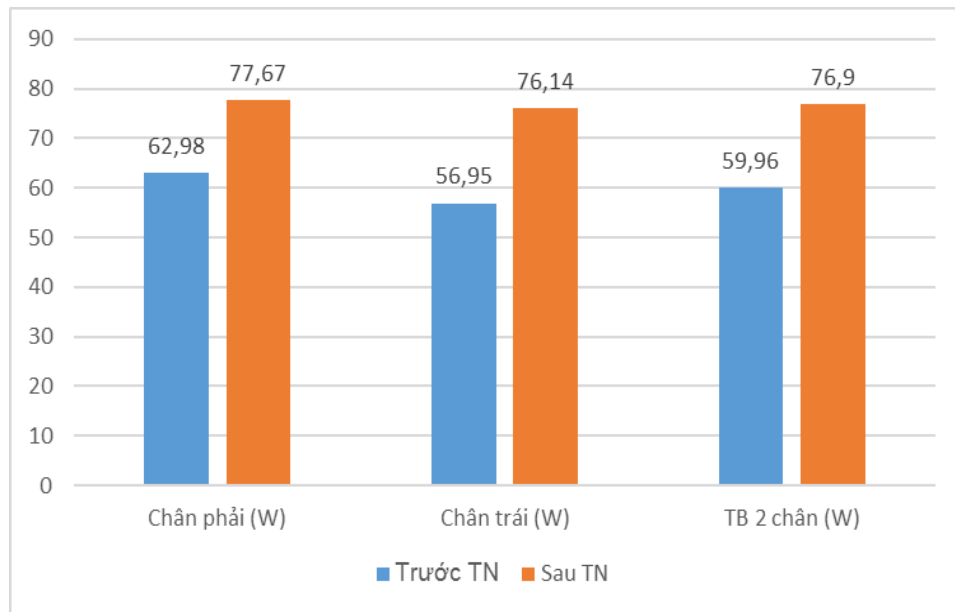
Ở tốc độ 45<sup>0</sup>/s, Công suất trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 39.36 \pm 4.42$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 51.24 \pm 10.22$ , tăng 11.88 W, nhịp tăng trưởng W% = 26.23% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Phân tích từng chân cho thấy, Công suất trung bình gập đùi chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 40.79 \pm 6.41$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 =$

$56.01 \pm 13.69$ , tăng  $15.21$  W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 31.43\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Công suất trung bình gập đùi chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 37.93 \pm 4.70$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 46.48 \pm 8.62$ , tăng  $8.55$  W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 20.26\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.15. Sự biến đổi Công suất trung bình gập đùi ở tốc độ  $45^0/s$**

Ở tốc độ  $180^0/s$ , công suất trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 59.96 \pm 6.25$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 76.90 \pm 7.61$ , tăng  $16.94$  W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 24.76\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, công suất trung bình gập đùi chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 62.96 \pm 9.53$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 77.67 \pm 9.52$ , tăng  $14.69$  W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 28.84\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Công suất trung bình gập đùi chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 56.95 \pm 6.85$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 76.14 \pm 10.99$ , tăng  $19.19$  W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 28.84\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.16. Sự biến đổi công suất trung bình gập đùi ở tốc độ 180<sup>0</sup>/s + Khớp cổ chân**

Kết quả sự biến đổi công suất trung bình sau thực nghiệm của nhóm cơ gập cổ chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 chân ở cả 2 tốc độ 60<sup>0</sup>/s và 120<sup>0</sup>/s của VĐV được trình bày ở bảng 3.34.

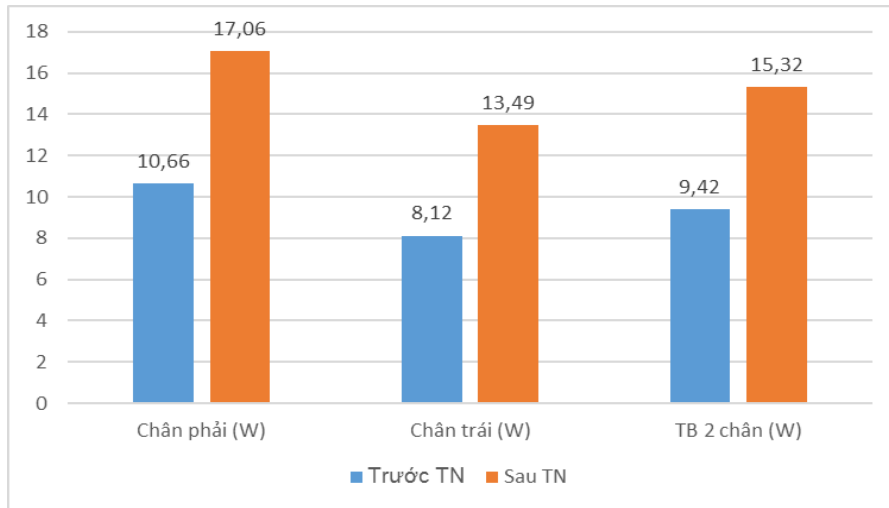
**Bảng 3.34. Sự biến đổi công suất trung bình gập cổ chân (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
		$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
60 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (W)	10.66	2.87	17.06	4.21	6.39	46.16	11.87	<0.05
	Chân nghịch (W)	8.12	1.83	13.49	3.12	5.37	49.69	10.70	<0.05
	TB 2 chân (W)	9.42	1.83	15.32	2.67	5.89	47.67	11.78	<0.05
120 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (W)	11.16	2.64	16.79	3.96	5.63	40.29	10.95	<0.05
	Chân nghịch (W)	9.29	1.78	13.49	3.12	4.20	36.90	7.12	<0.05
	TB 2 chân (W)	10.22	1.57	15.14	2.49	4.91	38.77	14.48	<0.05

Kết quả ở bảng 3.34 cho thấy:

Ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s, Công suất trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 9.42 \pm 1.83$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 15.32 \pm 2.67$ , tăng 5.89 W, nhịp tăng trưởng W% = 47.67% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất p<0.05. Phân tích từng chân cho thấy, Công suất

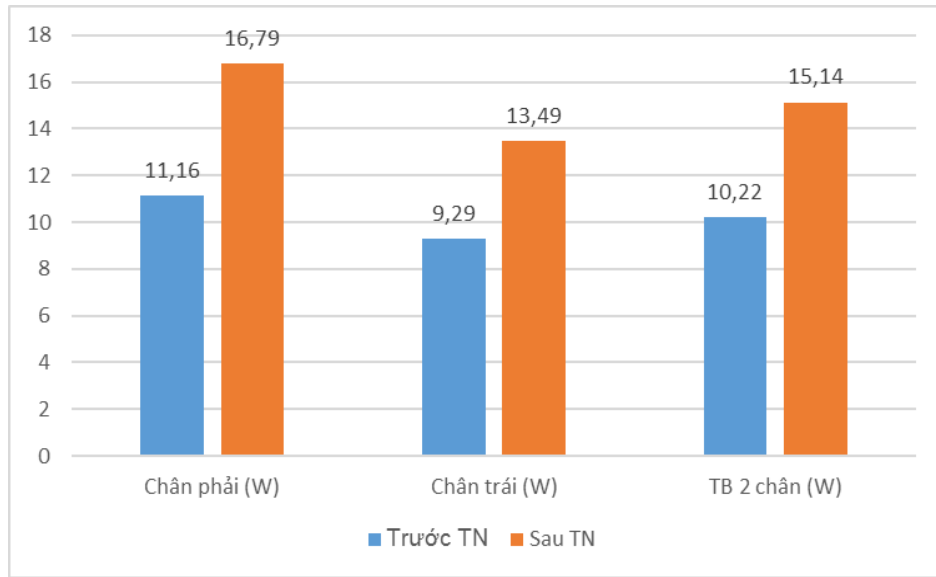
trung bình gập cổ chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 10.66 \pm 2.87$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 17.06 \pm 4.21$ , tăng 6.39 W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 46.16\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Công suất trung bình gập cổ chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 8.12 \pm 1.83$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 13.49 \pm 3.12$ , tăng 5.37 W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 49.69\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.17. Sự biến đổi công suất trung bình gập cổ chân ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s**

Ở tốc độ 120<sup>0</sup>/s, công suất trung bình trung bình 2 chân trước TN có  $\bar{X}_1 = 10.22 \pm 1.57$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 15.14 \pm 2.49$ , tăng 4.91 W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 38.77\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Phân tích từng chân cho thấy, công suất trung bình gập cổ chân thuận trước TN có  $\bar{X}_1 = 11.16 \pm 2.64$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 16.74 \pm 3.96$ , tăng 5.63 W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 40.29\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Công suất trung bình gập cổ chân nghịch trước TN có  $\bar{X}_1 = 9.29 \pm 1.78$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 13.49 \pm 3.12$ , tăng 4.20 W, nhịp tăng trưởng  $W\% = 36.90\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .





**Biểu đồ 3.18. Sự biến đổi công suất trung bình gập cổ chân ở tốc độ 120<sup>0</sup>/s**

### 3.3.2. Sự biến đổi tỷ lệ SM đồng vận và đối vận của các khớp sau chương trình thực nghiệm

#### + Khớp gối

Kết quả sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận và đối vận sau chương trình thực nghiệm của nhóm cơ gập duỗi gối chân trái, chân phải và trung bình 2 chân của VĐV Futsal ở cả 2 tốc độ 60<sup>0</sup>/s và 240<sup>0</sup>/s được trình bày ở bảng 3.35.

**Bảng 3.35. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gập duỗi gối (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN	Sau TN
		$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$
60 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (%)	44.93	53.83
	Chân nghịch (%)	40.30	49.16
	TB 2 chân (%)	42.61	51.49
	Tiêu chuẩn	61	
240 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (%)	50.76	61.43
	Chân nghịch (%)	48.59	57.95
	TB 2 chân (%)	49.68	59.69
	Tiêu chuẩn	72	

Qua bảng 3.35 cho thấy:

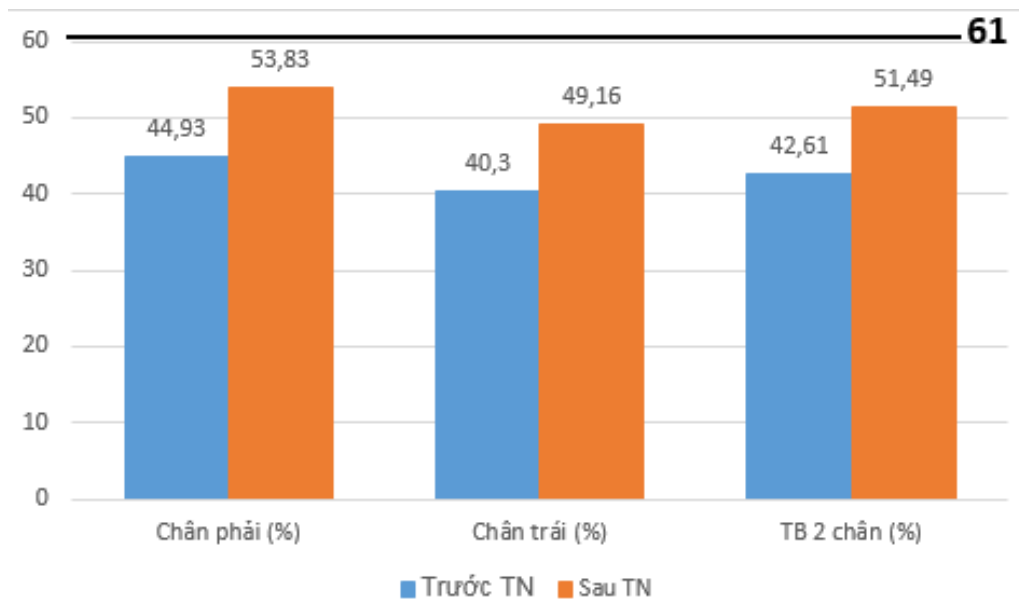
- Ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s, kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của gối chân thuận trước TN là 44.93%; sau TN là 53.83%, cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gối chân thuận tiến gần hơn tới mức an toàn là 61%, nguy cơ chấn thương gối ở

chân thuận của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc đã giảm sau TN. Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của gối chân nghịch trước TN là 40.30%, sau chương trình TN 49.16%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận ở gối chân nghịch đã tịnh tiến gần hơn tới mức an toàn là 61%, nguy cơ chấn thương của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc ở gối chân nghịch đã giảm sau TN. Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận TB 2 gối trước TN là 42.61%; sau TN 51.49%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận 2 gối tịnh tiến gần hơn tới mức an toàn là 61%, nguy cơ chấn thương của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc ở khớp gối đã giảm sau TN.

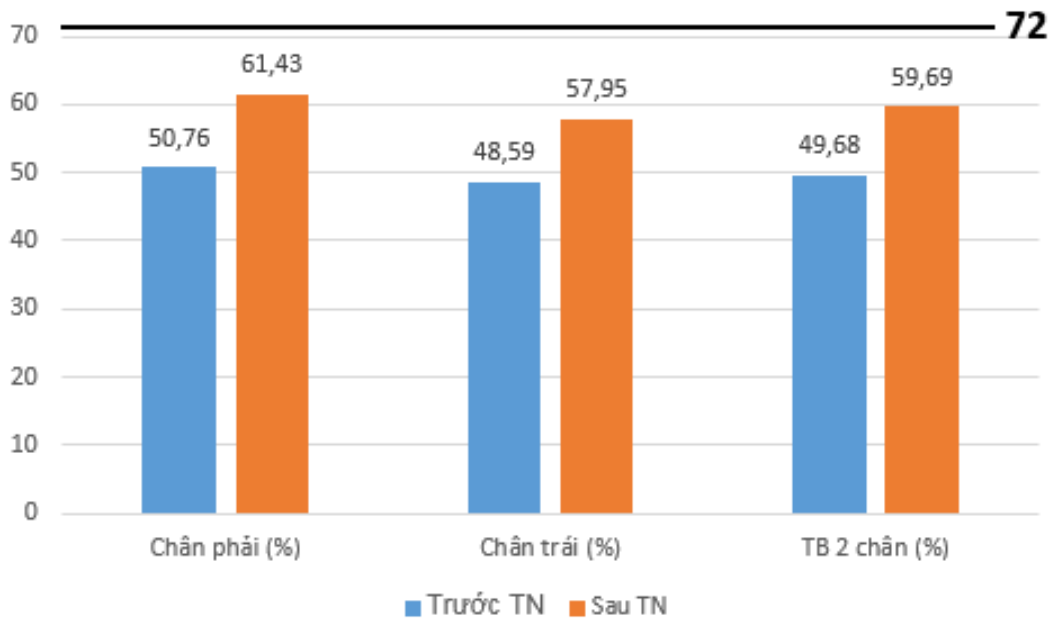
Có thể đánh giá: Tỷ lệ đồng vận/đối vận ở gối chân thuận, nghịch và TB 2 gối tuy có sự tịnh tiến gần hơn đến tiêu chuẩn an toàn nhưng vẫn còn ở ngưỡng có nguy cơ chấn thương (<61%). Điều này do mức độ chênh lệch ban đầu quá cao (40 – 44% so với mức an toàn là 61%). Cần tiếp tục phát triển SM nhóm cơ gập gối.

- Ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s, kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của gối chân thuận trước TN là 50.76%; sau TN là 61.43%, cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gối phải tịnh tiến gần hơn tới mức an toàn là 72%, nguy cơ chấn thương gối chân thuận của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc đã giảm sau TN. Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của gối chân nghịch trước TN là 48.59%, sau chương trình TN 57.95%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận ở gối chân nghịch đã tịnh tiến gần hơn tới mức an toàn là 72%, nguy cơ chấn thương của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc ở gối chân nghịch đã giảm sau TN. Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận TB 2 gối trước TN là 49.68%; sau TN 59.69%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận 2 gối tịnh tiến gần hơn tới mức an toàn là 72%, nguy cơ chấn thương của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc ở khớp gối đã giảm sau TN.

Có thể đánh giá: Tỷ lệ đồng vận/đối vận ở gối chân thuận, nghịch và TB 2 gối tuy có sự tịnh tiến gần hơn đến tiêu chuẩn an toàn nhưng vẫn còn ở ngưỡng có nguy cơ chấn thương (<72%). Điều này do mức độ chênh lệch ban đầu quá cao (48 – 50% so với mức an toàn là 72%). Cần tiếp tục phát triển SM nhóm cơ gập gối.

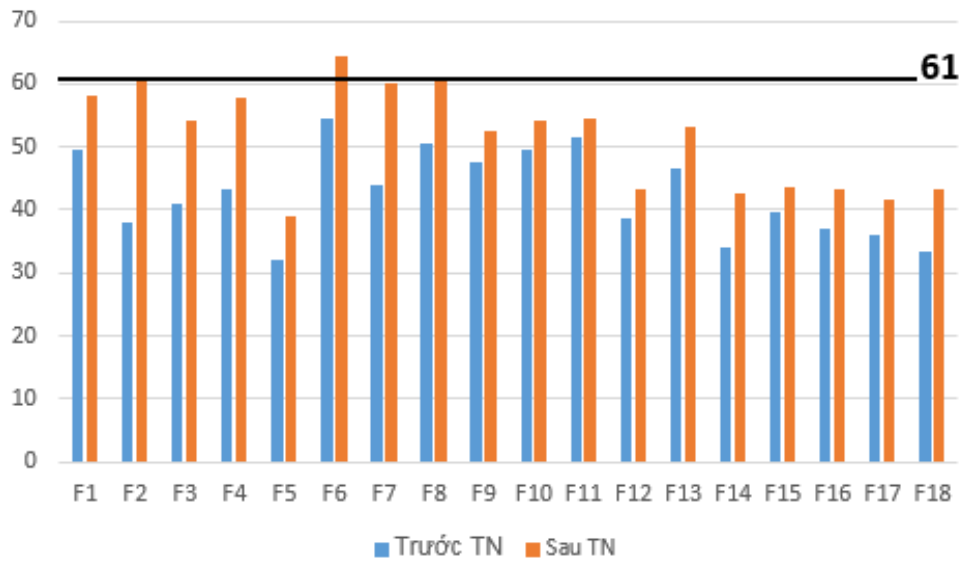


**Biểu đồ 3.19. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gập duỗi gối ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s**



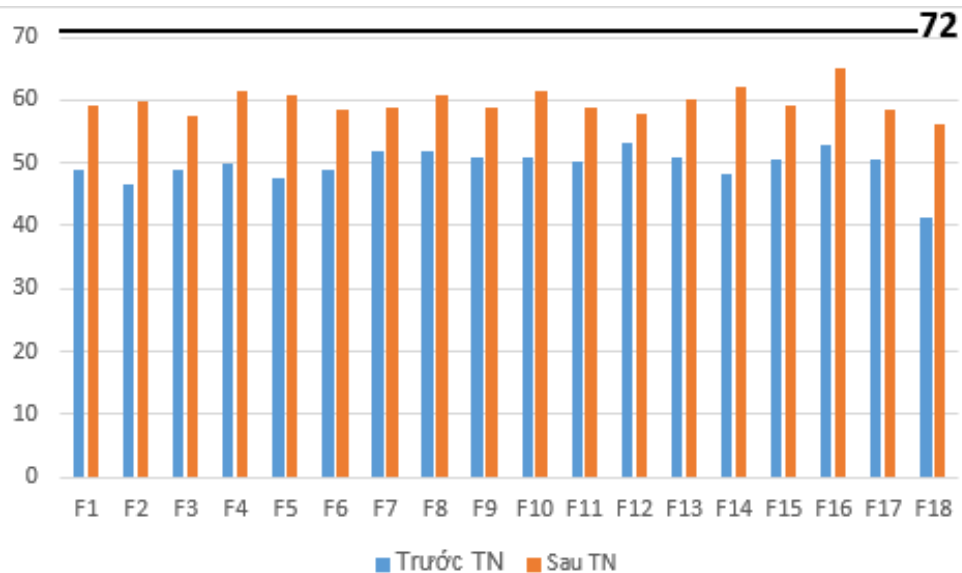
**Biểu đồ 3.20. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gập duỗi gối ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s**

Do nguy cơ chấn thương gối vẫn tồn tại, cần xem xét cụ thể từng VĐV để tiếp tục định hướng tập luyện theo đặc thù từng VĐV. Số liệu cụ thể từng VĐV trình bày ở biểu đồ 3.21.



**Biểu đồ 3.21. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đôi vận khớp gối ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s của từng VĐV**

Nhận định: Kết quả cho thấy chỉ có 1/13 VĐV Futsal (F6) là có tỷ lệ an toàn (>61%), 17/18 VĐV còn lại chưa đạt mức an toàn theo khuyến cáo của Biodex Multi-Joint System.



**Biểu đồ 3.22. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đôi vận khớp gối ở tốc độ 240<sup>0</sup>/s của từng VĐV**

Nhận định: Kết quả cho thấy sau thực nghiệm, mức độ cơ đồng vận và đôi vận VĐV Futsal đã cải thiện, tiến gần đến mức an toàn là 72%. Vì vậy cần tiếp tục

chương trình huấn luyện sức mạnh để có thể đạt tỷ lệ an toàn theo khuyến cáo của Biodex Multi-Joint System.

#### + Khớp chậu đùi

Kết quả sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận và đối vận sau chương trình thực nghiệm của nhóm cơ gập duỗi đùi chân thuận, nghịch và trung bình 2 chân của VĐV Futsal ở cả 2 tốc độ 45<sup>0</sup>/s và 180<sup>0</sup>/s được trình bày ở bảng 3.36.

**Bảng 3.36. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gập duỗi đùi (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN	Sau TN
		$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$
45 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (%)	68.25	85.91
	Chân nghịch (%)	62.97	76.68
	TB 2 chân (%)	65.61	81.29
	Tiêu chuẩn	64	
180 <sup>0</sup> /s	Chân thuận (%)	60.27	78.66
	Chân nghịch (%)	53.14	75.07
	TB 2 chân (%)	56.65	77.26
	Tiêu chuẩn	N/A	

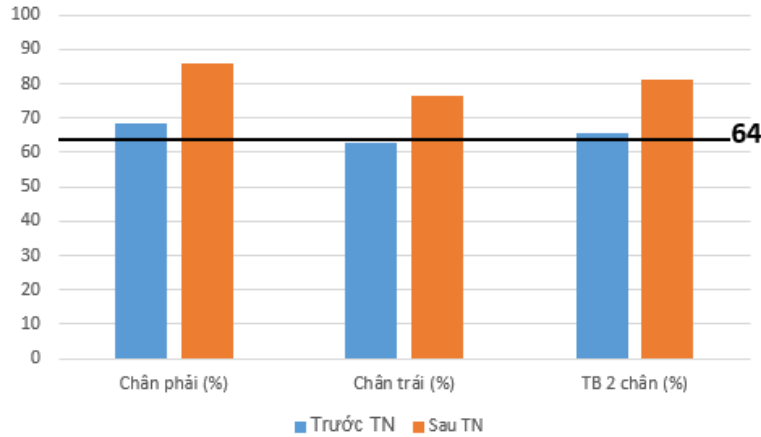
Qua bảng 3.36 cho thấy:

- Ở tốc độ 45<sup>0</sup>/s, kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của khớp chậu đùi chân thuận trước TN là 68.25%; sau TN là 85.91%, cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận đùi phải đã vượt ở mức an toàn là 64%, nguy cơ chấn thương chậu đùi chân thuận của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc là không cao. Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của khớp chậu đùi chân nghịch trước TN là 62.97%, sau chương trình TN 76.68%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận ở gập đùi chân nghịch đã tịnh tiến gần hơn tới mức an toàn là 64%, nguy cơ chấn thương của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc ở khớp đùi chân nghịch đã giảm sau TN. Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận TB khớp chậu đùi trước TN là 65.61%; sau TN 81.29%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận vượt mức an toàn là 64%, nguy cơ chấn thương của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc ở khớp chậu đùi đã giảm sau TN và tiến gần hơn tới mức tối ưu.

Có thể đánh giá: Sau thực nghiệm, tỷ lệ đồng vận/đối vận ở khớp chậu đùi chân thuận, chân nghịch và TB 2 đùi đều có sự biến đổi tích cực, đạt và vượt mức an toàn (>64). Như vậy, chương trình thực nghiệm là hiệu quả và đạt được mục tiêu

là phát triển sức mạnh nhóm cơ yếu và đạt tỷ lệ đồng vận/ đối vận theo tiêu chuẩn của Biodex Multi-Joint System.

- Ở tốc độ  $180^0/s$ , do hệ thống Biodex Multi-Joint System chưa đưa ra khuyến cáo nên so sánh, đánh giá chưa thể tiến hành.



**Biểu đồ 3.23. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp chậu đùi ở tốc độ  $45^0/s$  + Khớp cổ chân**

Kết quả sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận và đối vận sau chương trình thực nghiệm của nhóm cơ gập duỗi cổ chân chân thuận, nghịch và trung bình 2 chân của VĐV Futsal ở cả 2 tốc độ  $60^0/s$  và  $120^0/s$  được trình bày ở bảng 3.37.

**Bảng 3.37. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gập duỗi cổ chân (n=18)**

THÔNG SỐ		Trước TN	Sau TN
		$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$
$60^0/s$	Chân thuận (%)	32.29	42.53
	Chân nghịch (%)	27.70	34.52
	TB 2 chân (%)	29.83	38.47
	Tiêu chuẩn	31	
$120^0/s$	Chân thuận (%)	43.18	51.12
	Chân nghịch (%)	38.64	49.62
	TB 2 chân (%)	40.91	50.37
	Tiêu chuẩn	39	

Qua bảng 3.37 cho thấy:

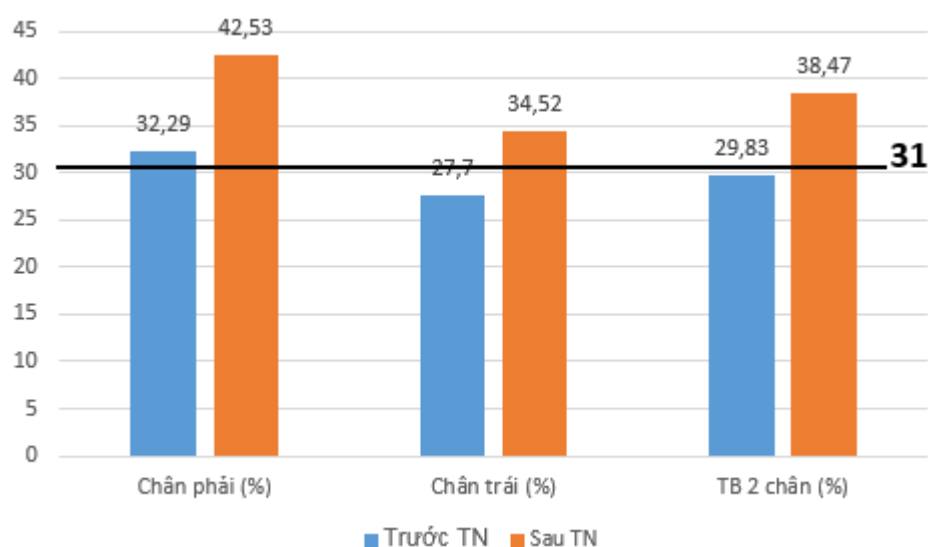
- Ở tốc độ  $60^0/s$ , kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của khớp cổ chân chân thuận trước TN là 32.29%; sau TN là 42.53%, cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận cổ chân chân thuận đã vượt ở mức an toàn là 31%, nguy cơ chấn thương cổ

chân chân thuận của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc giảm. Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của khớp cổ chân chân nghịch trước TN là 27.70%, sau chương trình TN 34.52%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận ở gập cổ chân chân nghịch đã tịnh tiến gần hơn và vượt qua mức an toàn là 31%, nguy cơ chấn thương của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc ở khớp cổ chân chân nghịch đã giảm sau TN. Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận TB 2 khớp cổ chân trước TN là 29.83%; sau TN 38.47%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận vượt mức an toàn là 31%, nguy cơ chấn thương của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc ở khớp cổ chân đã giảm sau TN và tiến gần hơn tới mức tối ưu.

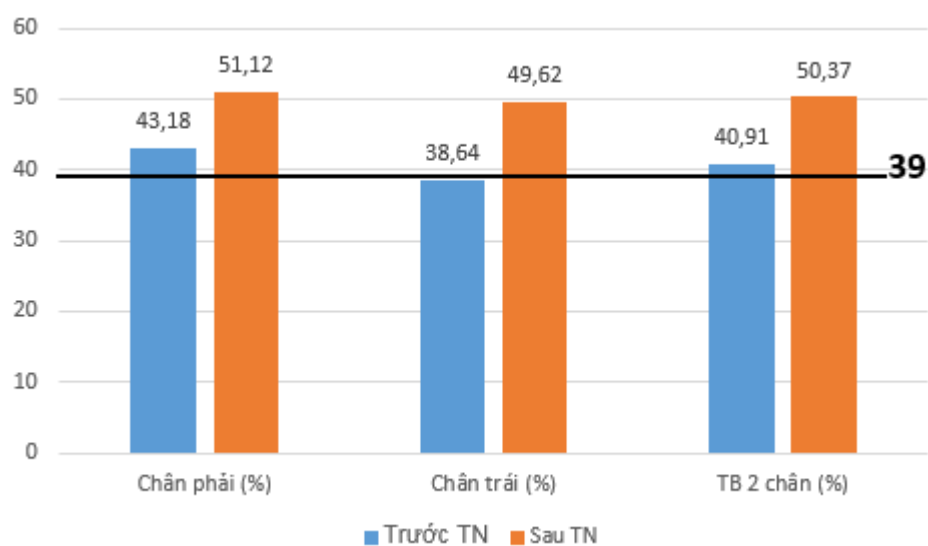
Có thể đánh giá: Sau thực nghiệm, tỷ lệ đồng vận/đối vận ở khớp cổ chân chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 đùi đều có sự biến đổi tích cực, đạt và vượt mức an toàn (>31%). Như vậy, chương trình thực nghiệm là hiệu quả và đạt được mục tiêu là phát triển sức mạnh nhóm cơ yếu và đạt tỷ lệ đồng vận/ đối vận theo tiêu chuẩn của Biodex Multi-Joint System.

- Ở tốc độ 120<sup>0</sup>/s, kết quả cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của khớp cổ chân chân thuận trước TN là 43.18%; sau TN là 51.12%, cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận cổ chân thuận đã vượt ở mức an toàn là 39%, nguy cơ chấn thương cổ chân chân thuận của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc là không đáng kể. Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận của khớp cổ chân chân nghịch trước TN là 38.64%, sau chương trình TN 49.62%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận ở gập cổ chân chân nghịch đã tịnh tiến gần hơn và vượt qua mức an toàn là 39%, nguy cơ chấn thương của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc ở khớp cổ chân chân nghịch đã giảm sau TN. Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận TB 2 khớp cổ chân trước TN là 40.91%; sau TN 50.37%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận vượt mức an toàn là 39%, nguy cơ chấn thương của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc ở khớp cổ chân đã giảm sau TN và tiến gần hơn tới mức tối ưu.

Có thể đánh giá: Sau thực nghiệm, tỷ lệ đồng vận/đối vận ở khớp cổ chân chân thuận, chân nghịch và trung bình 2 đùi đều có sự biến đổi tích cực, đạt và vượt mức an toàn (>39%). Như vậy, chương trình thực nghiệm là hiệu quả và đạt được mục tiêu là phát triển sức mạnh nhóm cơ yếu và đạt tỷ lệ đồng vận/ đối vận theo tiêu chuẩn của Biodex Multi-Joint System.



**Biểu đồ 3.24. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp cổ chân ở tốc độ 60<sup>0</sup>/s**



**Biểu đồ 3.25. Sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp cổ chân ở tốc độ 120<sup>0</sup>/s**

**\* Bàn luận về sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận ở 3 khớp:**

**Bảng 3.38. So sánh sự biến đổi tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận ở 3 khớp với các công trình nghiên cứu đã công bố**

TT	Tác giả, năm công bố	Kết quả		
			60 <sup>0</sup> /s	240 <sup>0</sup> /s
Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp gối			60 <sup>0</sup> /s	240 <sup>0</sup> /s
1	Renan và cộng sự, 2018 [79]	VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=40)	64%	69%



TT	Tác giả, năm công bố	Kết quả		
2	Augusto và cộng sự, 2017 [16]	VĐV Futsal chuyên nghiệp, trình độ đội tuyển quốc gia Brazil (n=15)	56.94%	65.74%
3	Carlos L. F. Machado và cộng sự, 2022 [31]	VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=16)	59%	
4	Petr và cộng sự, 2018 [96]	VĐV bóng đá trẻ Cộng hoà Czech (n=18)	52%	71%
5	Kyoungkyu Jeon và cộng sự, 2016 [53]	VĐV bóng đá chuyên nghiệp Hàn Quốc (n=15)	64.1%	
		Cầu thủ nghiệp dư Hàn Quốc (16)	64.1%	
		VĐV trường đại học (n=18)	60.0%	
6	Rodrigo và cộng sự, 2020 [111]	VĐV bóng đá Brazil (n=59)	56%	66%
7	Joao và cộng sự, 2018 [39]	Sinh viên trường Coimbra, Bồ Đào Nha (n=26)	60%	
8	Sultan và cộng sự, 2022 [97]	VĐV trẻ Taekwondo Thổ Nhĩ Kỳ (n=10)	53.40%	
9	Enver và cộng sự, 2019 [43]	VĐV bóng đá Mỹ (n=26)	60.7%	
10	Claudio và cộng sự, 2017 [66]	VĐV bóng đá chuyên nghiệp Brazil (n=70)	80%	
		VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil (n=30)	67%	
		VĐV Bóng đá bãi biển chuyên nghiệp Brazil (n=12)	67%	
11	Clare và cộng sự, 2015 [33]	VĐV bóng đá Úc (n=55)	65%	85%
12	Konstantinos và cộng sự, 2010 [62]	VĐV bóng đá Hy Lạp (n=100)	56%	
<b>Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp hông</b>			<b>45<sup>0</sup>/s</b>	<b>180<sup>0</sup>/s</b>
1	Bùi Trọng Toại, 2018 [10]	VĐV đội Karate TP.HCM	92.87%	
		VĐV Bóng chuyên nữ TP.HCM	95.49%	
		VĐV nữ Karate	78.48%	

TT	Tác giả, năm công bố	Kết quả		
2	Paul Wimpenny, 2016	Tỷ lệ cơ đồng vận/ đối vận khớp hông là 60%		
3	Smith và cộng sự, 1981 [93]	(n=24)		59%
4	Alexander MJ, 1990 [82]	---		65%
<b>Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp cổ chân</b>			<b>60<sup>0</sup>/s</b>	<b>120<sup>0</sup>/s</b>
1	Chi-Hung So và cộng sự, 1994 [94]	VĐV bóng đá Hồng Kông (n=10)	32.4%	
		VĐV Thể dục dụng cụ Hồng Kông (n=7)	36.6%	
		VĐV Xe đạp Hồng Kông (n=6)	25.8%	
2	Kyoungkyu Jeon và cộng sự, 2016 [53]	VĐV bóng đá chuyên nghiệp Hàn Quốc (n=15)		32.6%
		Cầu thủ nghiệp dư Hàn Quốc (16)		26.2%
		VĐV trường đại học (n=18)		17.7%

Sự mất cân bằng cơ bắp là sự khác biệt đáng kể về kích thước hoặc sức mạnh giữa các nhóm cơ, chẳng hạn như chân thuận lớn hơn chân nghịch hoặc phần trên cơ thể lớn hơn phần dưới cơ thể, hay sự chênh lệch giữa 2 nhóm cơ đồng vận và đối vận. Các nguyên nhân phổ biến nhất của sự mất cân bằng cơ bắp là do thói quen vận động, chương trình tập luyện không phù hợp, kỹ thuật tập luyện, khả năng vận động và tính linh hoạt kém. Đây là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến chấn thương. Trong các môn thể thao, đặc biệt là Futsal, mất cân bằng lực cơ là một hiện tượng phổ biến do nhu cầu đặc thù liên quan đến luyện tập bóng đá vì động tác duỗi khớp gối được sử dụng chủ yếu so với động tác gập khớp gối, ví dụ như sút, chuyền bóng.

Kết quả bảng 3.38 cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp gối 60<sup>0</sup>/s chân thuận trước TN là 44.93%; sau TN là 53.83%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gối chân thuận có sự tịnh tiến gần hơn tới mức an toàn là 61% (theo khuyến cáo của Biodex system). Tỷ lệ này tương đương với các công bố của các VĐV bóng đá trẻ của

Cộng hoà Czech (52%) (Petr, 2018) với VĐV bóng đá Brazil (56%) (Rodrigo, 2020), VĐV trẻ Taekwondo Thổ Nhĩ Kỳ (53.40%) (Sultan, 2022) và VĐV bóng đá Hy Lạp (56%) (Konstantinos, 2010). Tuy nhiên, khi so sánh với các VĐV chuyên nghiệp thì có tỷ lệ nhỏ hơn, cụ thể khi so với cầu thủ Futsal chuyên nghiệp của Brazil (64%) (Renan, 2018), với VĐV bóng đá chuyên nghiệp Hàn Quốc (64.1%) (Kyoungkyu Jeon, 2016), với VĐV bóng đá, Futsal và bóng đá bãi biển chuyên nghiệp Brazil có tỷ lệ lần lượt là 80%, 67% và 67% (Claudio, 2017), với VĐV bóng đá Mỹ (60.7%) (Enver, 2019) và với VĐV bóng đá Úc (65%) (Clare, 2015). Ở tốc độ  $240^0/s$ , chân thuận trước TN là 50.76%; sau TN là 61.43%, tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận gối chân thuận có sự tịnh tiến gần hơn tới mức an toàn là 72% (theo khuyến cáo của Biodex system). Khi so sánh với các nghiên cứu của các tác giả trên thế giới, tỷ lệ này của các cầu thủ TSB là nhỏ hơn, cụ thể là so với cầu thủ Futsal chuyên nghiệp của Brazil (69%) (Renan, 2018), VĐV bóng đá Úc (85%) (Clare, 2015). Có thể bàn luận tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp gối của các VĐV TSB có cải tiến sau chương trình thực nghiệm, tuy nhiên còn chênh lệch so với các VĐV chuyên nghiệp trên thế giới và chưa đạt đến ngưỡng an toàn theo khuyến cáo. Cần tiếp tục tập luyện cơ đùi sau nhằm giảm nguy cơ chấn thương trong giai đoạn tiếp theo.

Ở phần hông, bình thường khi nhìn vào tỷ lệ giữa bên chân thuận và bên chân nghịch, sẽ có sự chênh lệch 0-10% giữa các bên. Bất cứ chênh lệch vượt quá 10% sẽ chỉ ra sự mất cân bằng cơ bắp giữa 2 chân. Đối với kết quả cơ cơ ly tâm thường cao hơn 30% so với cơ cơ hướng tâm trong cùng một nhóm cơ.

Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp hông tốc độ  $45^0/s$  trước TN là 68.25%; sau TN là 85.91%, cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận đùi phải đã vượt ở mức an toàn là 64% (theo tiêu chuẩn Biodex system), nguy cơ chấn thương chậu đùi chân thuận của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc là không cao. Tuy nhiên vẫn còn thấp hơn so với VĐV đội Karate TP. HCM (92.87%) và VĐV Bóng chuyền nữ TP.HCM (95.49%) (Bùi Trọng Toại, 2018). Ở tốc độ  $180^0/s$ , tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận trước TN là 60.27%; sau TN là 78.66%, cao hơn so với các công bố của Smith, 1981 (59%) và của Alexander MJ, 1990 (65%). Tuy nhiên, các công bố này còn

khá ít và đã cũ nên cần cập nhật hơn. Đồng thời, do hệ thống Biodex Multi-Joint System chưa đưa ra khuyến cáo nên việc so sánh, đánh giá chưa thể tiến hành.

Tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận khớp cổ chân tốc độ  $60^0/s$  chân thuận trước TN là 32.29%; sau TN là 42.53%, cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận cổ chân phải đã vượt ở mức an toàn là 31% (theo tiêu chuẩn Biodex system), nguy cơ chấn thương cổ chân chân thuận của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc đã giảm. Các chỉ số của VĐV TSB cao hơn so với các VĐV bóng đá Hồng Kông (32.4%), VĐV Thể dục dụng cụ Hồng Kông (36.6%) và VĐV Xe đạp Hồng Kông (25.8) (Chi-Hung So, 1994). Tương tự, ở tốc độ  $120^0/s$  khớp cổ chân chân thuận trước TN là 43.18%; sau TN là 51.12%, cho thấy tỷ lệ cơ đồng vận/đối vận cổ chân phải đã vượt ở mức an toàn là 39% (theo tiêu chuẩn Biodex system). nguy cơ chấn thương cổ chân chân thuận của VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc đã giảm. Các chỉ số của VĐV TSB cao hơn so với các VĐV bóng đá chuyên nghiệp Hàn Quốc (32.6%), Cầu thủ nghiệp dư Hàn Quốc (26.2%) và VĐV trường đại học (17.7%) (Kyoungkyu Jeon, 2016). Có thể bàn luận, khớp cổ chân của các VĐV TSB cao hơn các VĐV khác trong các công bố, đạt và vượt mức an toàn theo tiêu chuẩn của Biodex system nên nguy cơ chấn thương cổ chân của VĐV Futsal TSB là không cao.

**Tiểu kết:** Tỷ lệ đồng vận/đối vận ở 3 khớp trước TN cho thấy khớp gối và cổ chân ở dưới tiêu chuẩn an toàn. Kết quả sau TN cho thấy: tỷ lệ đồng vận/đối vận ở 3 khớp đều biến đổi tích cực, tiến đến giá trị tối ưu (100%), có thể kết luận chương trình TN hiệu quả và đạt được mục tiêu là phát triển SM nhóm yếu nhằm đạt tỷ lệ đồng vận/đối vận tối ưu. Tuy nhiên khớp gối vẫn chưa đạt được mức an toàn sau TN. Có thể bàn luận, nguy cơ chấn thương gối của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc là cao. Cần lưu ý tập luyện nhằm cân đối SM gập gối một cách thường xuyên và có hệ thống hơn.

### **3.3.3. Sự biến đổi biên độ chuyển động của 3 khớp chính: gối, hông và cổ chân sau chương trình thực nghiệm**

#### **a. Khớp gối**

Kết quả sự biến đổi biên độ chuyển động của khớp (ROM) gối sau chương trình thực nghiệm được trình bày ở bảng 3.39.

**Bảng 3.39. Sự biến đổi ROM khớp gối sau chương trình thực nghiệm (n=18)**

VĐV	BIÊN ĐỘ CHUYỂN ĐỘNG KHỚP GỐI											
	GẬP (°)						DUỖI (°)					
	Chân nghịch			Chân thuận			Chân nghịch			Chân thuận		
	Lần 1	Lần 2	Biến đổi	Lần 1	Lần 2	Biến đổi	Lần 1	Lần 2	Biến đổi	Lần 1	Lần 2	Biến đổi
F1	135	138	3	135	135	0	8	9	1	8	10	2
F2	138	140	2	137	140	3	8	9	1	9	10	1
F3	134	135	1	132	135	3	9	10	1	10	11	1
F4	135	138	3	135	137	2	7	9	2	8	9	1
F5	128	130	2	132	135	3	8	9	1	9	10	1
F6	138	137	-1	129	132	3	9	10	1	9	11	2
F7	132	135	3	135	138	3	9	9	0	9	10	1
F8	130	132	2	130	132	2	8	9	1	9	12	3
F9	129	130	1	126	130	4	7	9	2	9	10	1
F10	125	128	3	128	133	5	9	10	1	8	9	1
F11	125	128	3	128	130	2	10	11	1	11	11	0
F12	135	130	-5	135	136	1	8	9	1	9	10	1
F13	125	129	4	125	130	5	9	10	1	9	10	1
F14	135	132	-3	132	133	1	9	10	1	8	9	1
F15	123	126	3	130	131	1	7	8	1	9	9	0
F16	130	130	0	132	135	3	11	12	1	10	10	0
F17	124	128	4	135	136	1	7	8	1	8	10	2
F18	130	135	5	135	135	0	8	10	2	9	11	2
$\bar{X}$	130,61	132,28	1,67	131,72	134,06	2,33	8,39	9,50	1,11	8,94	10,11	1,17
SD	4,89	4,17		3,53	2,88		1,09	0,99		0,80	0,83	

Ghi chú: (0) Không biến đổi. (-) lần 1 lớn hơn lần 2. (+) lần 2 lớn hơn lần 1

Kết quả cho thấy: ROM gập chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 130.61 \pm 4.89$ ,  $\bar{X}_2 = 132.28 \pm 4.17$ . Trung bình ROM gập chân nghịch tăng 1.67 độ. ROM gập chân thuận:  $\bar{X}_1 = 131.72 \pm 3.35$ ,  $\bar{X}_2 = 134.06 \pm 2.88$ . Trung bình ROM gập chân thuận tăng 2.33 độ. ROM duỗi chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 8.39 \pm 1.09$ ,  $\bar{X}_2 = 9.50 \pm 0.99$ . Trung bình ROM duỗi chân nghịch tăng 1.11 độ. ROM duỗi chân thuận:  $\bar{X}_1 = 8.94 \pm 0.80$ ,  $\bar{X}_2 = 10.11 \pm 0.83$ . Trung bình ROM duỗi chân thuận tăng 1.17 độ. Sau thực nghiệm, có thể nhận thấy rằng biên độ chuyển động khớp gối ở cả 2 chân đều có sự tăng trưởng.

### b. Khớp hông

Kết quả sự biến đổi biên độ chuyển động của khớp (ROM) hông sau chương trình thực nghiệm được trình bày ở bảng 3.40.

**Bảng 3.40. Sự biến đổi ROM khớp hông sau chương trình thực nghiệm (n=18)**

VDV	BIÊN ĐỘ CHUYỂN ĐỘNG KHỚP HÔNG											
	GẬP ( <sup>0</sup> )						DUỖI ( <sup>0</sup> )					
	Nghịch			Chân thuận			Chân nghịch			Chân thuận		
	Lần 1	Lần 2	Biến đổi	Lần 1	Lần 2	Biến đổi	Lần 1	Lần 2	Biến đổi	Lần 1	Lần 2	Biến đổi
F1	130	135	5	130	132	2	19	19	0	18	20	2
F2	125	127	2	135	135	0	18	19	1	16	18	2
F3	120	125	5	120	125	5	16	18	2	19	21	2
F4	120	124	4	120	123	3	20	21	1	22	23	1
F5	120	122	2	130	132	2	20	22	2	18	20	2
F6	125	125	0	130	132	2	18	19	1	18	19	1
F7	125	127	2	127	129	2	20	22	2	20	22	2
F8	125	127	2	125	126	1	16	18	2	15	18	3
F9	120	123	3	120	125	5	15	17	2	18	20	2
F10	130	128	-2	130	132	2	14	16	2	19	20	1
F11	110	115	5	120	125	5	16	18	2	16	18	2
F12	130	132	2	135	135	0	20	21	1	18	20	2
F13	140	140	0	124	126	2	18	20	2	21	22	1
F14	118	120	2	123	125	2	18	20	2	19	21	2
F15	130	132	2	125	127	2	16	17	1	16	18	2
F16	113	118	5	130	132	2	19	20	1	20	22	2
F17	125	128	3	125	128	3	17	18	1	18	20	2
F18	110	116	6	120	125	5	14	18	4	17	20	3
$\bar{X}$	123,11	125,78	2,67	126,06	128,56	2,5	17,44	19,06	1,61	18,22	20,11	1,89
SD	7,68	6,47		5,08	3,85		2,04	1,73		1,83	1,53	

Ghi chú: (0) Không biến đổi. (-) lần 1 lớn hơn lần 2. (+) lần 2 lớn hơn lần 1

Kết quả cho thấy: ROM gập đùi chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 123.11 \pm 7.68$ ,  $\bar{X}_2 = 125.78 \pm 6.47$ . Trung bình ROM gập đùi chân nghịch tăng 2.67 độ. ROM gập đùi chân thuận:  $\bar{X}_1 = 126.06 \pm 5.08$ ,  $\bar{X}_2 = 128.56 \pm 3.85$ . Trung bình ROM gập đùi chân thuận tăng 2.5 độ. ROM duỗi đùi chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 17.44 \pm 2.04$ ,  $\bar{X}_2 = 19.06 \pm 1.73$ . Trung bình ROM duỗi đùi chân nghịch tăng 1.61 độ. ROM duỗi đùi chân thuận:  $\bar{X}_1 = 18.22 \pm 1.83$ ,  $\bar{X}_2 = 20.11 \pm 1.53$ . Trung bình ROM duỗi chân thuận tăng 1.89 độ. Sau thực nghiệm, có thể nhận thấy rằng biên độ chuyển động khớp gối ở cả 2 chân đều có sự tăng trưởng.

### c. Khớp cổ chân

Kết quả sự biến đổi biên độ chuyển động của khớp (ROM) cổ chân sau chương trình thực nghiệm được trình bày ở bảng 3.41.

**Bảng 3.41. Sự biến đổi ROM khớp cổ chân sau chương trình thực nghiệm (n=18)**

VDV	BIÊN ĐỘ CHUYỂN ĐỘNG KHỚP CỔ CHÂN											
	GẤP (°)						DUỖI (°)					
	Chân nghịch			Chân thuận			Chân nghịch			Chân thuận		
	Lần 1	Lần 2	Biến đổi	Lần 1	Lần 2	Biến đổi	Lần 1	Lần 2	Biến đổi	Lần 1	Lần 2	Biến đổi
F1	14	15	1	20	20	0	66	67	1	55	57	2
F2	14	14	0	11	13	2	58	60	2	57	59	2
F3	10	14	4	11	12	1	65	65	0	50	52	2
F4	10	13	3	8	11	3	60	63	3	50	53	3
F5	13	14	1	13	14	1	60	62	2	52	54	2
F6	16	16,5	0,5	12	14	2	57	61	4	57	58	1
F7	15	16	1	13	14	1	66	65	-1	54	56	2
F8	14	15	1	9	12	3	55	58	3	60	60	0
F9	13	14	1	10	13	3	51	54	3	65	63	-2
F10	12	13	1	11	14	3	54	55	1	64	65	1
F11	13	14	1	16	17	1	50	52	2	55	58	3
F12	16	15	-1	18	18	0	56	57	1	50	55	5
F13	16	15	-1	18	18	0	57	58	1	54	56	2
F14	12	14	2	13	15	2	61	62	1	68	64	-4
F15	13	14	1	14	16	2	54	57	3	59	64	5
F16	16	17	1	14	15	1	56	58	2	67	68	1
F17	15	15	0	16	17	1	53	54	1	63	66	3
F18	17	18	1	20	19	-1	60	62	2	68	68	0
$\bar{X}$	13,83	14,81	0,97	13,72	15,11	1,39	57,72	59,44	1,72	58,22	59,78	1,56
SD	2,04	1,34		3,61	2,59		4,76	4,25		6,30	5,16	

Ghi chú: (0) Không biến đổi. (-) lần 1 lớn hơn lần 2. (+) lần 2 lớn hơn lần 1

Kết quả cho thấy: ROM gập cổ chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 13.83 \pm 2.04$ ,  $\bar{X}_2 = 14.81 \pm 1.34$ . Trung bình ROM gập chân nghịch tăng 0.97 độ. ROM gập cổ chân chân thuận:  $\bar{X}_1 = 13.72 \pm 3.61$ ,  $\bar{X}_2 = 15.11 \pm 2.59$ . Trung bình ROM gập chân thuận tăng 1.39 độ. ROM duỗi cổ chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 57.72 \pm 4.76$ ,  $\bar{X}_2 = 59.44 \pm 4.25$ . Trung bình ROM duỗi cổ chân nghịch tăng 1.72 độ. ROM duỗi cổ chân chân thuận:  $\bar{X}_1 = 58.22 \pm 6.30$ ,  $\bar{X}_2 = 59.78 \pm 5.16$ . Trung bình ROM duỗi cổ chân chân thuận tăng 1.56 độ. Sau thực nghiệm, có thể nhận thấy rằng biên độ chuyển động khớp gối ở cả 2 chân đều có sự tăng trưởng.

**\* Bàn luận về sự biến đổi biên độ chuyển động của 3 khớp chính**

**Bảng 3.42. So sánh sự biến đổi biên độ chuyển động của 3 khớp chính với các công trình nghiên cứu đã công bố**

TT	Tác giả, năm công bố	Kết quả ( <sup>0</sup> )		
			Extension	Flexion
<b>Biên độ chuyển động khớp gối</b>				
1	Waugh và cộng sự, 1983 [105]	Trẻ em (n=40)	15	-
2	Drews và cộng sự, 1984 [38]	Trẻ em (n=54)	20	-
3	Schwarze and Denton, 1993 [91]	Trẻ em (n=1000)	15	150
4	Boone and Azen, 1979 [27]	(n=109, lứa tuổi từ 2 –54)	-	142
5	Roach and Miles, 1991 [87]	(n = 1,683, lứa tuổi từ 25–74, 821 Nam và 862 Nữ)	-	132
6	Hasan và cộng sự, 2014 [50]	(n= 987, 513 nam và 474 nữ, lứa tuổi: 22.8±5.74, Thổ Nhĩ Kỳ)	19.65±10.9 3	127.56± 8.95
7	AAOS [12]	-	10	135
8	AMA	-	5	>110
<b>Biên độ chuyển động khớp hông</b>				
1	Waugh và cộng sự, 1983 [105]	Trẻ em (n=40)	46	-
2	Drews và cộng sự, 1984 [38]	Trẻ em (n=54)	28	-
3	Schwarze and Denton, 1993 [91]	Trẻ em (n=1000)	20	-
4	Wanatabe và cộng sự, 1991 [102]	Trẻ em (n=62)	12	138
5	Phepl và cộng sự, 1985 [83]	Trẻ em (n=25)	10	-
6	Boone and Azen, 1979 [27]	(n=109, lứa tuổi từ 2 –54)	10	122
7	Roach and Miles, 1991 [87]	(n = 1,683, lứa tuổi từ 25–74, 821 Nam và 862	19	121



TT	Tác giả, năm công bố	Kết quả (°)		
		Nữ)		
8	Víctor Moreno và cộng sự, 2022 [72]	(n = 26, lứa tuổi 20.1 ± 1.19, VĐV bóng đá bán chuyên nghiệp Tây Ban Nha)	5.3 ± 0.9	73.5 ± 1.2
8	AAOS [12]	-	20	120
9	AMA	-	>10	>100
<b>Biên độ chuyển động khớp cổ chân</b>			<b>Dorsiflexion</b>	<b>Plantar flexion</b>
1	Waugh và cộng sự, 1983 [105]	Trẻ em (n=40)	59	26
2	Wanatabe và cộng sự, 1991 [102]	Trẻ em (n=62)	51	60
3	Boone and Azen, 1979 [27]	(n=109, lứa tuổi từ 2 –54)	13	56
4	McPoil and Cornwall và cộng sự, 1996 [69]	(n=27, lứa tuổi 26)	16	-
5	Mecagni và cộng sự, 2000 [70]	(n=34, lứa tuổi 65)	11	64
6	Kristin Willeford và cộng sự, 2018 [106]	(n=29, lứa tuổi 19.2, VĐV bóng đá nam cấp I – Hiệp hội thể thao trường đại học Mỹ)	6.2 ± 4.3	50.4 ± 6.9
7	Piergiorgio Francia và cộng sự, 05/01/2023 [47]	(n=204, lứa tuổi 6.7 – 45.1, cầu thủ bóng đá nam, Ý)	26.3 ± 7.2	95.5 ± 15.6
8	Víctor Moreno và cộng sự, 2022 [72]	(n = 26, lứa tuổi 20.1 ± 1.19, VĐV nam bóng đá bán chuyên nghiệp Tây Ban Nha)	11.0 ± 0.3	--
9	AAOS [12]	-	20	50
10	AMA	-	>10	>20

\* AAOS: Học viện Phẫu thuật Chỉnh hình Hoa Kỳ (*American Academy of Orthopaedic Surgeons*); AMA: Hiệp hội Y khoa Hoa Kỳ (*American Medical Association*)

Biên độ chuyển động được định nghĩa là mức độ chuyển động trong một khớp hoặc một loạt khớp được đo bằng độ của một vòng tròn (Park, 2015; Median McKeon & Hoch, 2019). Phạm vi chuyển động cũng có thể được thể hiện ở hai dạng khác nhau – tính mềm dẻo và tính linh hoạt (Park, 2015).

**Sự linh hoạt khớp** là khả năng khớp cử động tích cực thông qua một loạt các chuyển động (Median McKeon & Hoch, 2019). Trong khi đó, mềm dẻo là khả năng của một cơ hoặc nhóm cơ kéo dài một cách thụ động thông qua một loạt các

chuyển động (Haff & Triplett, 2016). Cả hai đều quan trọng để nâng cao hiệu suất thể chất nhưng khả năng linh hoạt khớp có tác động lớn hơn vì phạm vi chuyển động của các khớp chủ động được sử dụng thường xuyên trong các hoạt động khi được thực hiện.

Để tối đa hóa phạm vi chuyển động tại một khớp nhất định thì cần phải có sự linh hoạt và mềm dẻo trong khi vẫn duy trì sức mạnh cơ chủ động trên khớp. Đây là yếu tố quan trọng trong tất cả các hoạt động thể thao, đặc biệt là trong bóng đá (Sanko, 2020) [89].

Xem xét chuỗi động học, nếu cơ thể không thể thực hiện một chuyển động với hình thức phù hợp, nó sẽ bù lại bằng một chuyển động kém ở nơi khác. Điều này có thể gây ra các vấn đề tiêu cực không mong muốn trong cơ thể khi thực hiện động tác (Sanko, 2020) [89]. Các kiểu chuyển động không tối ưu, mất cân bằng khả năng linh hoạt và mất cân bằng cơ bắp có thể dẫn đến chấn thương khi thực hiện động tác.

Người ta đưa ra giả thuyết rằng người có khả năng linh hoạt khớp cao hơn sẽ có sức mạnh tương đối lớn hơn; ngược lại, những người bị giảm khả năng linh hoạt cũng sẽ có sức mạnh tương đối thấp hơn (Sanko, 2020) [89].

Kết quả ở bảng 3.42 cho thấy, ROM khớp gối gập chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 130.61 \pm 4.89$ ,  $\bar{X}_2 = 132.28 \pm 4.17$ . ROM gập chân thuận:  $\bar{X}_1 = 131.72 \pm 3.35$ ,  $\bar{X}_2 = 134.06 \pm 2.88$ . ROM duỗi chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 8.39 \pm 1.09$ ,  $\bar{X}_2 = 9.50 \pm 0.99$ . ROM duỗi chân thuận:  $\bar{X}_1 = 8.94 \pm 0.80$ ,  $\bar{X}_2 = 10.11 \pm 0.83$ . So với các nghiên cứu trên đối tượng là trẻ em, ROM duỗi khớp gối có sự lớn hơn lần lượt là 15, 20, 15 của các tác giả Waugh, 1983, Drews 1984 và Schwarze và Denton, 1993; Tương tự, ROM gập khớp gối có sự lớn hơn lần lượt là 150, 142, 132 của các tác giả Schwarze và Denton, 1993, Boone và Azen, 1979 và Roach và Miles, 1991. Với kết quả của Hasan và cộng sự, 2017 trên đối tượng người trưởng thành ROM duỗi khớp gối là  $19.65 \pm 10.93$ , gập khớp gối là  $127.56 \pm 8.95$ .

Tuy nhiên, so với thang chuẩn của Học viện Phẫu thuật Chính hình Hoa Kỳ (AAOS) và Hiệp hội Y khoa Hoa Kỳ (AMA) thì chênh lệch giữa ROM gập và duỗi

không nhiều. Có thể bàn luận, ROM gập và duỗi khớp gối của VĐV TSB ở trong ngưỡng cho phép và tương đương so với người bình thường theo thang đánh giá của AAOS và AMA.

ROM gập đùi chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 123.11 \pm 7.68$ ,  $\bar{X}_2 = 125.78 \pm 6.47$ . ROM gập đùi chân thuận:  $\bar{X}_1 = 126.06 \pm 5.08$ ,  $\bar{X}_2 = 128.56 \pm 3.85$ . ROM duỗi đùi chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 17.44 \pm 2.04$ ,  $\bar{X}_2 = 19.06 \pm 1.73$ . ROM duỗi đùi chân thuận:  $\bar{X}_1 = 18.22 \pm 1.83$ ,  $\bar{X}_2 = 20.11 \pm 1.53$ . So với các nghiên cứu trên đối tượng là trẻ em, ROM duỗi đùi của các trẻ em là tốt hơn với mức lần lượt là 46, 28 của tác giả Waugh, 1983, Drews 1984. ROM gập đùi của trẻ em cũng tốt hơn so với kết quả nghiên cứu của luận án là 138 (Wanatabe, 1991). ROM gập và duỗi đùi của các VĐV TSB tốt hơn so với kết quả của Víctor Moreno, 2022 trên đối tượng vận động viên bóng đá bán chuyên nghiệp Tây Ban Nha, ROM duỗi đùi là  $5.3 \pm 0.9$ , gập đùi là  $73.5 \pm 1.2$ .

Đồng thời, so với thang chuẩn của Học viện Phẫu thuật Chính hình Hoa Kỳ (AAOS) và Hiệp hội Y khoa Hoa Kỳ (AMA) thì chênh lệch giữa ROM gập và duỗi không nhiều. Ở động tác gập đùi, các VĐV TSB có biên độ gập tốt hơn so với mức chuẩn là 120 và lớn hơn 100. Ở động tác duỗi đùi, các VĐV TSB có biên độ duỗi ở ngưỡng tương đương với AAOS và AMA. Có thể bàn luận, ROM gập và duỗi đùi của VĐV TSB ở trong ngưỡng cho phép và tốt hơn so với người bình thường theo thang đánh giá của AAOS và AMA.

ROM gập cổ chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 13.83 \pm 2.04$ ,  $\bar{X}_2 = 14.81 \pm 1.34$ . ROM gập cổ Chân thuận:  $\bar{X}_1 = 13.72 \pm 3.61$ ,  $\bar{X}_2 = 15.11 \pm 2.59$ . ROM duỗi cổ chân chân nghịch:  $\bar{X}_1 = 57.72 \pm 4.76$ ,  $\bar{X}_2 = 59.44 \pm 4.25$ . ROM duỗi cổ chân chân thuận:  $\bar{X}_1 = 58.22 \pm 6.30$ ,  $\bar{X}_2 = 59.78 \pm 5.16$ .

ROM gập và duỗi cổ chân của các VĐV TSB tốt hơn so với kết quả của Kristin Willeford, 2018 trên đối tượng vận động viên bóng đá bóng đá nam cấp I – Hiệp hội thể thao trường đại học Mỹ, ROM duỗi cổ chân là  $6.2 \pm 4.3$ , gập đùi là  $50.4 \pm 6.9$ . So với Piergiorgio Francia, kết quả mới nhất năm 2023 trên 204 cầu thủ bóng đá Ý có ROM tốt hơn các VĐV TSB ROM là duỗi cổ chân là  $26.3 \pm 7.2$ , gập đùi là  $95.5 \pm 15.6$ .

So với thang chuẩn của Học viện Phẫu thuật Chính hình Hoa Kỳ (AAOS) và Hiệp hội Y khoa Hoa Kỳ (AMA) thì chênh lệch giữa ROM gập và duỗi cổ chân

không nhiều. Ở động tác gập cổ chân, các VĐV TSB có biên độ gập ở mức trung bình so với mức chuẩn là 20 và lớn hơn 10. Ở động tác duỗi cổ chân, các VĐV TSB có biên độ duỗi tốt hơn (57.72 và 59.44) so với người bình thường ở mức 50 với AAOS.

Điều này là hợp lý vì trong bóng đá, cầu thủ sử dụng bàn chân nhiều để thực hiện các động tác đá bóng, làm biên độ và các nhóm cơ hoạt động nhiều để thực hiện chính xác động tác. Có thể bàn luận, ROM gập và duỗi cổ chân của VĐV TSB ở trong ngưỡng cho phép và tốt hơn so với người bình thường theo thang đánh giá của AAOS và AMA.

Có thể nhận định, chương trình thực nghiệm không có tác động tiêu cực đến sự phát triển độ mềm dẻo của vận động viên. Theo Bompa (1996), “Hiện nay vẫn còn một số quan điểm chưa được chứng minh khoa học cho rằng tập sức mạnh sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến sự phát triển sức nhanh, sức bền và mềm dẻo” [24]. Qua kết quả luận án chứng tỏ có sự đồng thuận theo nhận định của Bompa (1996) là tập luyện sức mạnh sẽ không ảnh hưởng đến sự phát triển đến mềm dẻo. Đồng thời, chứng minh nhận định của Sanko (2020) rằng, khả năng linh hoạt khớp cao sẽ có sức mạnh tương đối tốt hơn [89].

### 3.3.4. Sự biến đổi các tổ chất thể lực

#### a. Sự biến đổi và chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân ở nội dung bật xa 1 chân 5 bước

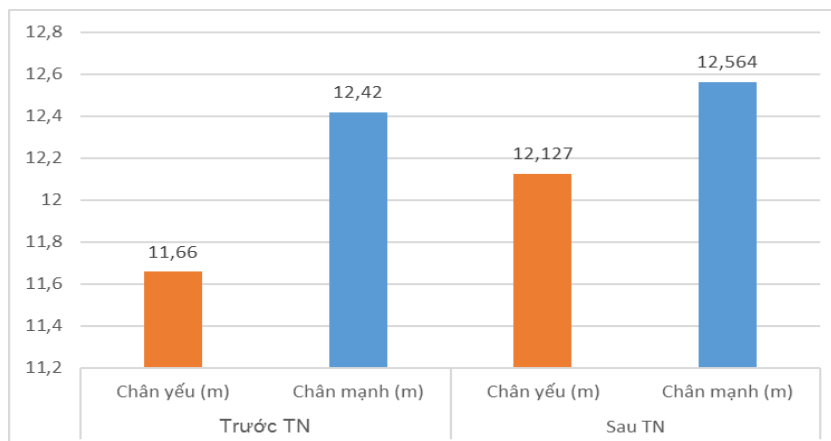
Kết quả sự biến đổi và chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.43.

**Bảng 3.43. Sự biến đổi và chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân trước và sau TN (n = 18)**

Kết quả	Trước TN			Sau TN		
	Chân yếu (m)	Chân mạnh (m)	$d_1$	Chân yếu (m)	Chân mạnh (m)	$d_2$
Trung bình	11,66	12,42	0,76	12,127	12,564	0,437

Kết quả cho thấy sự chênh lệch giữa 2 chân ở nội dung bật xa 1 chân 5 bước ban đầu  $d_1 = 0.76$  m, sau TN có  $d_2 = 0.437$  m, sau TN mức độ chênh lệch giữa 2 chi giảm trung bình 0.323m. Tỷ lệ % chênh lệch giữa 2 chân đã được cải thiện, với tỷ lệ

trước TN = 93.88% (chênh lệch 6.11%) và sau TN là 96.52% (chênh lệch 3.47%). Tỷ lệ % chênh lệch 2 chân trước và sau TN đều ở mức an toàn (<10%).



**Biểu đồ 3.26. Sự biến đổi và chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân trước và sau TN**

**b. Sự biến đổi thể lực của VĐV**

**+ Sức mạnh**

Kết quả sự biến đổi sức mạnh của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.44.

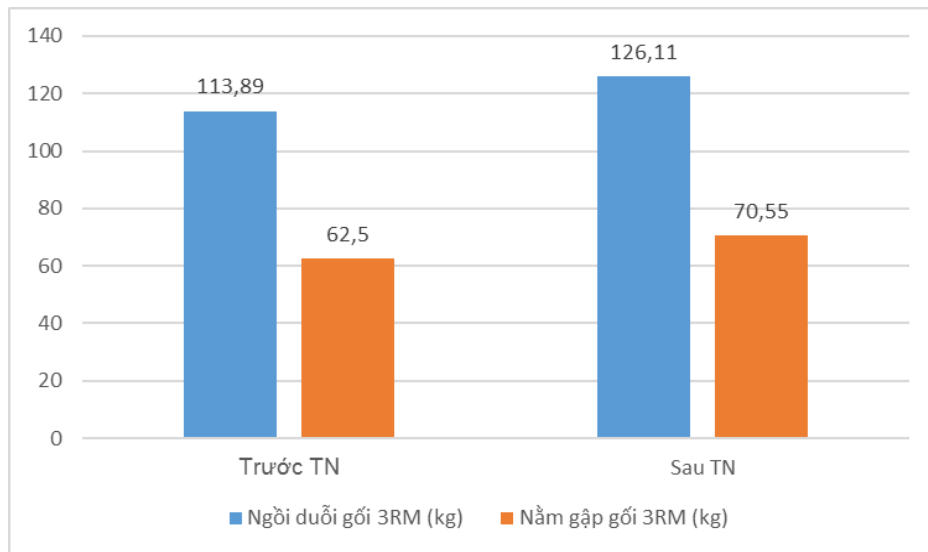
**Bảng 3.44. Sự biến đổi sức mạnh của VĐV (n=18)**

Nội dung	Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
	$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
Ngồi duỗi gối 3RM (kg)	113.89	6.54	126.11	5.83	12.22	10.19	9.02	<0.05
Nằm gập gối 3RM (kg)	62.50	6.0	70.55	5.11	8.06	12.11	13.62	<0.05

Kết quả ở bảng 3.44 cho thấy:

Ngồi duỗi gối 3RM, trước TN có  $\bar{X}_1 = 113.89 \pm 6.54$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 126.11 \pm 5.83$ , tăng 12.22 kg, nhịp tăng trưởng  $W\% = 10.19\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .

Nằm gập gối 3RM, trước TN có  $\bar{X}_1 = 62.50 \pm 6.0$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 70.55 \pm 5.11$ , tăng 8.06 kg, nhịp tăng trưởng  $W\% = 12.11\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.27. Sự biến đổi sức mạnh của VĐV trước và sau TN + Sức bền**

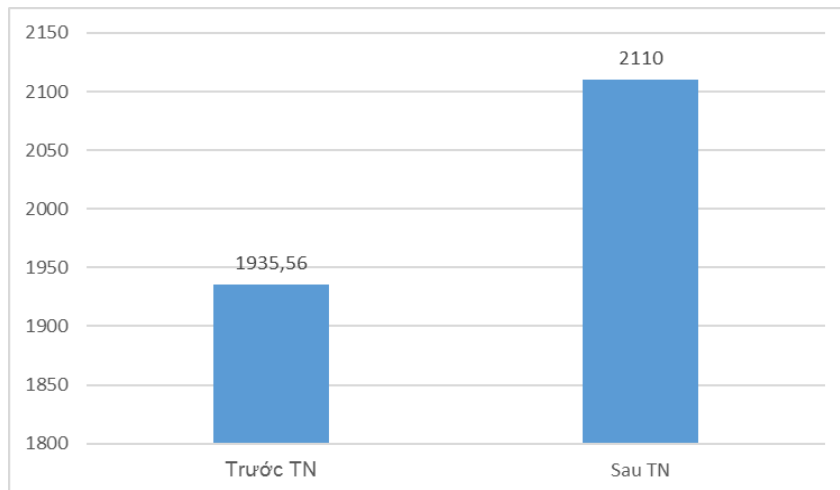
Kết quả sự biến đổi sức bền của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.45.

**Bảng 3.45. Sự biến đổi sức bền của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc (n=18)**

Nội dung	Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
	$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
Yo-Yo IR1 (m)	1935.56	261.81	2110	214.89	174.44	8.62	6.15	<0.05

Kết quả ở bảng 3.45 cho thấy:

Nội dung kiểm tra sức bền Yo-Yo IR1, trước TN có  $\bar{X}_1 = 1935.56 \pm 261.81$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 2110 \pm 214.89$ , tăng 174.44 m, nhịp tăng trưởng W% = 8.62% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



### Biểu đồ 3.28. Sự biến đổi sức bền của VĐV trước và sau TN

Futsal là một môn thể thao đồng đội, cường độ cao không liên tục, bao gồm các nhiệm vụ tấn công và phòng thủ, các cầu thủ Futsal thi đấu bắt buộc phải thực hiện tương đối nhiều các hoạt động tốc độ và các hoạt động cường độ cao trong suốt một trận đấu. Khả năng lập lại các nỗ lực cường độ cao và chống lại sự mệt mỏi là yếu tố rất quan trọng đối với hiệu suất thể chất của các VĐV Futsal. Trong thực tế suốt mùa giải cho thấy, không có thay đổi đáng kể về hiệu suất của test Yo-Yo IR1 so với giai đoạn trước mùa giải.

**Bảng 3.46. So sánh kết quả thành tích test Yoyo IR1 với một số tài liệu được công bố**

TT	Tài liệu	Trình độ	Thành tích (m)
1	Nguyễn Hữu Hoàng Phúc (2022) [7]	Chuyên nghiệp	2322± 340
2	Barbero-Álvarez (2016) [21]	Chuyên nghiệp	2400 ± 293
3	Oliveira (2013) [80]	Chuyên nghiệp	<b>1244 ± 298</b>
4	Soares-Caldeira (2014) [95]	Chuyên nghiệp	<b>1280 ± 363</b>
5	De Freitas (2012) [44]	Chuyên nghiệp	<b>1433 ± 344</b>
6	Nakamura (2016) [74]	Chuyên nghiệp	<b>1506.7 ± 287</b>
7	Rubén Ayarra (2018) [17]	Hạng 2 – TBN	1880 ± 388
		Hạng 3 – TBN	1850 ± 261

Qua bảng 3.46 cho thấy kết quả nghiên cứu YoYo IR1 của các VĐV Futsal TSB (**2110 ± 214.89m**) thấp hơn so với kết quả của các cầu thủ Futsal Thái Sơn Nam (2322± 340m) đã công bố năm 2021 (Nguyễn Hữu Hoàng Phúc, 2022). Kết quả YoYo IR1 của các VĐV Futsal TSB cũng thấp hơn công bố của Barbero-Álvarez (2016) trên các VĐV Futsal chuyên nghiệp Brazil đã báo cáo sau giai đoạn chuẩn bị trước mùa giải tăng 28% (2400 ± 293 m). Kết quả nhịp tăng trưởng sau giai đoạn chuẩn bị chung của VĐV Futsal TSB là **8.62%** có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$  (với  $t$  tính = 6.15 cho thấy sự thay đổi về hiệu suất Yo-Yo IR1 sau giai đoạn chuẩn bị chung của các VĐV TSN) và không thấp hơn nhiều so với các VĐV Futsal Brazil, có thể phản ánh nhu cầu thể chất khá

tương đồng trong các giải thi đấu quốc gia hoặc trong quá trình huấn luyện. Tuy nhiên thành tích YoYo IR1 của các VĐV Futsal TSB vẫn tốt hơn so với các VĐV Futsal ở một vài quốc gia khác. Điều này có thể phản ảnh mức độ hợp lý trong việc phân bổ LVD huấn luyện trong giai đoạn chuẩn bị chung cho VĐV Futsal, đáp ứng được nhu cầu của Futsal chuyên nghiệp.

#### + Sức nhanh, linh hoạt

Kết quả sự biến đổi sức nhanh, linh hoạt của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.47.

**Bảng 3.47. Sự biến đổi sức nhanh, linh hoạt (n=18)**

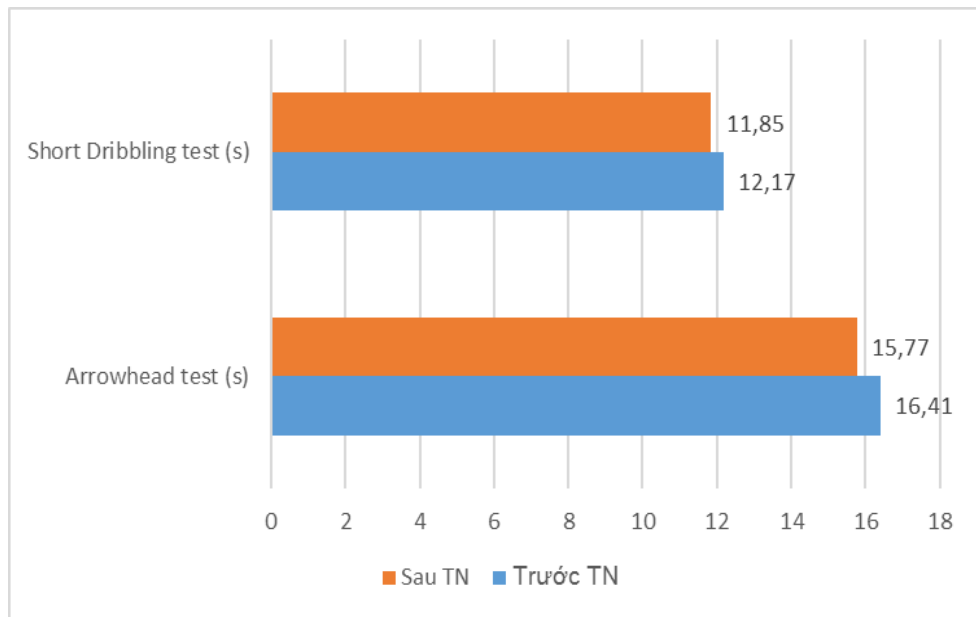
Nội dung	Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
	$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
Arrowhead test trái (s)	8.27	0.11	7.92	0.17	-0.34	4.32	10.88	<0.05
Arrowhead test phải (s)	8.14	0.30	7.85	0.28	-0.29	3.72	7.06	<0.05
Arrowhead test trái + phải (s)	16.41	0.205	15.77	0.225	-	-	-	-
Short Dribbling test (s)	12.17	0.57	11.85	0.59	-0.33	2.69	5.21	<0.05

Kết quả ở bảng 3.47 cho thấy:

Nội dung kiểm tra Arrowhead test trái (s), trước TN có  $\bar{X}_1 = 8.27 \pm 0.11$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 7.92 \pm 0.17$ , giảm 0.34 s, nhịp tăng trưởng  $W\% = 4.32\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Arrowhead test phải (s), trước TN có  $\bar{X}_1 = 8.14 \pm 0.30$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 7.85 \pm 0.28$ , giảm 0.29 s, nhịp tăng trưởng  $W\% = 3.72\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .

Nội dung kiểm tra Short Dribbling test (s), trước TN có  $\bar{X}_1 = 12.17 \pm 0.57$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 11.85 \pm 0.59$ , giảm 0.33 s, nhịp tăng trưởng  $W\% = 2.69\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .





**Biểu đồ 3.29. Sự biến đổi sức nhanh linh hoạt trước và sau TN**

Thay đổi hướng là một điều kiện tiên quyết quan trọng trong bóng đá, đặc biệt là Futsal. Do đó, một số lượng lớn các bài kiểm tra đã được phát triển nhằm đánh giá khả năng thay đổi hướng của các vận động viên. Bài kiểm tra được sử dụng phổ biến nhất trong bóng đá bao gồm test Illinois, T- Test, 505 test và Arrowhead test. Trong đó, Arrowhead test là nội dung mới, được khuyến cáo sử dụng trong Futsal, được chuyên gia Jens Bangsbo, 2012 [20] đưa vào là những test quan trọng nhất để đánh giá sức nhanh linh hoạt của các VĐV Futsal (Fitness Testing in Football, 1994).

**Bảng 3.48. So sánh kết quả thành tích test Arrowhead với một số tài liệu được công bố**

TT	Tác giả, năm công bố	Đối tượng	Thành tích (s)
1	Dudung Hasanudin (2018) [40]	Sinh viên bóng đá Indonesia (n=20)	17.04
2	Diana Victoria Gidu (2022) [48]	VĐV trẻ U15 Romania (n=48)	16.87 ± <b>0.499</b>
3	Jooyoung Kim (2021) [57]	VĐV bóng đá chuyên nghiệp Hàn Quốc (n=20)	<b>17.21</b> ± 0.29
4	Sungcheol Lee (2019) [65]	Sinh viên bóng đá Hàn Quốc (n=20)	<b>17.7</b> ± 1.51

So với các công bố ở trên cho thấy, sức nhanh linh hoạt của các VĐV TSN cao hơn lần lượt của các công bố ở các cầu thủ bóng trẻ của Indonesia (17.04s), VĐV trẻ Romania (16.87s), VĐV bóng đá Hàn Quốc (17.21s) và sinh viên bóng đá Hàn Quốc (17.7s) của tác giả Dudung Hasanudin (2018), Diana Victoria Gidu (2022), Jooyoung Kim (2021), Sungcheol Lee (2019). Điều này có thể do việc tiến hành thử nghiệm trên mặt sân khác nhau, dẫn đến kết quả có sự chênh lệch. Các nghiên cứu trên là VĐV bóng đá 11 người nên việc kiểm tra có thể được tiến hành tại mặt sân cỏ, trong khi các cầu thủ Futsal TSN được kiểm tra tại mặt sân thi đấu là sàn nên dẫn đến tốc độ cao hơn. Cần nghiên cứu tiếp tục sự khác nhau để đánh giá chính xác hơn. Tuy nhiên, theo thang đánh giá được công bố bởi Bangsbo, 2012 [20] sức nhanh linh hoạt của các VĐV TSB ở mức trung bình.

**Bảng 3.49. So sánh kết quả thành tích test Short Dribbling với một số tài liệu được công bố**

TT	Tác giả, năm công bố	Đối tượng	Thành tích (s)
1	Diana Victoria Gidu (2022) [48]	VĐV trẻ U15 Romania (n=48)	13.302 ± 0.548
2	Jakub Kokstejn (2019) [61]	VĐV bóng đá trẻ U14 Czechia	13.68 ± 1.53

So với các công bố ở bảng 3.49 cho thấy, tốc độ dẫn bóng đổi hướng của các VĐV TSN cao hơn lần lượt của các công bố ở các cầu thủ bóng trẻ Romania (13.302s), VĐV bóng đá trẻ Czechia (13.68s). Cầu thủ Futsal được chơi trên mặt sân cứng (sàn gỗ, thảm nhựa tổng hợp) nên tốc độ chơi bóng nhanh hơn, tốc độ đi bóng nhanh hơn và xử lý tình huống nhanh hơn.

#### + **Mềm dẻo**

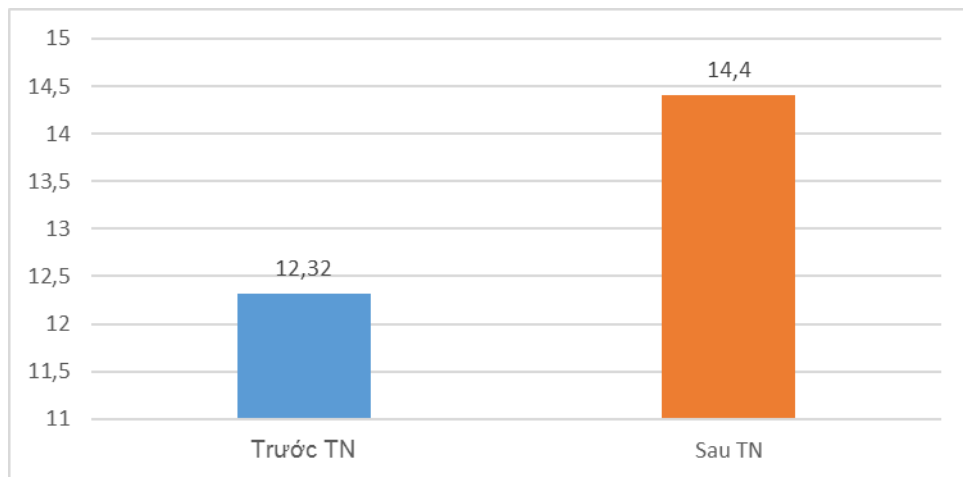
Kết quả sự biến đổi khả năng mềm dẻo của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.50.

**Bảng 3.50. Sự biến đổi khả năng mềm dẻo (n=18)**

Nội dung	Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
	$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
Đẻo gập thân (cm)	12.32	3.16	14.4	2.59	2.07	15.55	7.99	<0.05

Kết quả ở bảng 3.50 cho thấy:

Nội dung kiểm tra Đẻo gập thân (cm), trước TN có  $\bar{X}_1 = 12.32 \pm 3.16$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 14.4 \pm 2.59$ , tăng 2.07 cm, nhịp tăng trưởng W% = 15.55% và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .

**Biểu đồ 3.30. Sự biến đổi khả năng mềm dẻo trước và sau TN**

Test Đẻo gập thân là một biện pháp gián tiếp để đánh giá độ linh hoạt của cơ đùi sau và lưng dưới. Sự linh hoạt của cơ đùi sau và lưng dưới rất quan trọng đối với các hoạt động sinh hoạt hàng ngày và hoạt động thể thao. Bài kiểm tra ngò và với được lần đầu tiên được đề xuất bởi Wells và Dillon vào năm 1952. Kể từ đó, một số biến thể của bài kiểm tra đã được đề xuất.

Thành tích trung bình test dẻo gập thân của các VĐV Futsal TSB có thay đổi từ  $12.32 \pm 3.16$ cm tăng lên  $15.4 \pm 2.59$ cm, với nhịp tăng trưởng  $W = 15.55\%$  và sự tăng trưởng đó có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$  với  $t$  tính = 7.99. Tham chiếu với tiêu chuẩn của Hiệp hội Y học thể thao Mỹ năm 2018 (The American College of Sports Medicine (ACSM) , đối với nam lứa tuổi từ 20 – 29, thành tích Đẻo gập thân ở mức từ 14 – 18cm được xếp loại Khá.

**Bảng 3.51. Tiêu chuẩn dẻo gập thân đối với nam của ACSM 2018**

Lứa tuổi	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59	60 – 69
<b>Xuất sắc</b>	$\geq 29$	$\geq 27$	$\geq 24$	$\geq 24$	$\geq 22$
<b>Rất tốt</b>	23 – 28	22 – 26	18 – 23	17 – 23	14 – 21
<b>Tốt</b>	19 – 22	17 – 21	13 – 17	13 – 16	9 – 13
<b>Khá</b>	14 – 18	12 – 16	7 – 12	5 – 12	4 – 8
<b>Kém</b>	$\leq 13$	$\leq 11$	$\leq 6$	$\leq 4$	$\leq 3$

Với kết quả đạt được sau giai đoạn chuẩn bị chung cho thấy các VĐV Futsal TSB có cải thiện độ mềm dẻo và đạt mức khá theo Tiêu chuẩn của Hiệp hội Y học thể thao Mỹ. Ảnh hưởng cộng hưởng của LVD mềm dẻo được phân bố trong giai đoạn huấn luyện và quá trình tập luyện cho thấy sự thay đổi thành tích theo chiều hướng có lợi cho VĐV Futsal TSB, có thể giảm thiểu nguy cơ chấn thương và cải thiện hiệu suất bằng cách cải thiện tính linh hoạt của cơ đùi sau của VĐV.

Futsal đã có một sự gia tăng đáng kể về mức độ phổ biến trong những năm gần đây và được thi đấu trên toàn thế giới ở các giải chuyên nghiệp và nghiệp dư của nam và nữ. Về mặt lý thuyết, các VĐV Futsal cần phải có độ dẻo dai cơ đùi sau tốt để giảm nguy cơ căng cơ và chấn thương đầu gối, cũng như để cải thiện hiệu suất. Tuy nhiên, các nghiên cứu cho rằng các VĐV Futsal thường có độ linh hoạt cơ đùi sau kém, những dữ liệu này cho thấy các VĐV Futsal có thể giảm nguy cơ chấn thương và tăng hiệu suất thi đấu bằng cách cải thiện tính mềm dẻo của cơ đùi sau thông qua việc áp dụng phương pháp kéo căng cơ [121], [123]. Tính đến thời điểm hiện tại, các nghiên cứu về tính mềm dẻo và độ linh hoạt của đùi sau ở các VĐV Futsal chuyên nghiệp còn rất hạn chế. Cần tiếp tục nghiên cứu chuyên sâu về mối liên hệ giữa thành tích và độ mềm dẻo của các VĐV Futsal.

#### + Thăng bằng

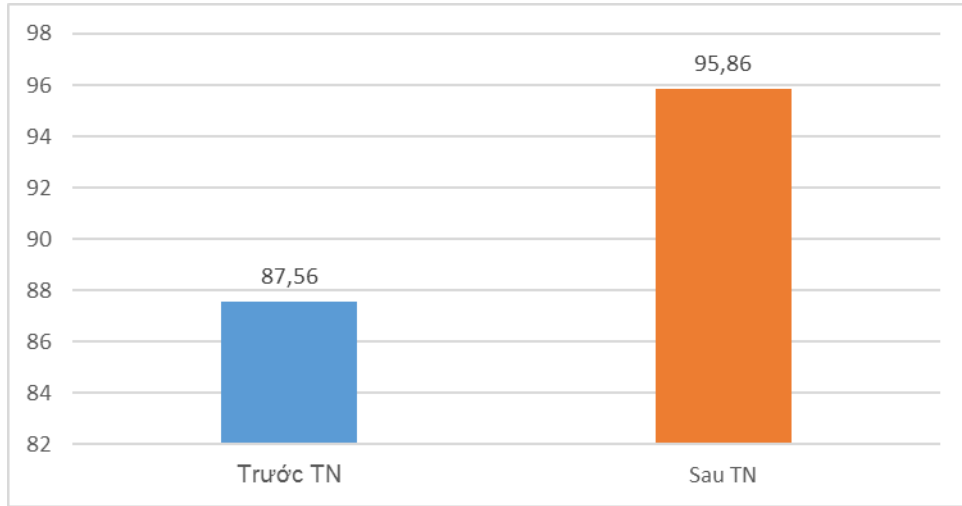
Kết quả sự biến đổi khả năng thăng bằng của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc được trình bày ở bảng 3.52.

**Bảng 3.52. Sự biến đổi khả năng thăng bằng (n=18)**

Nội dung	Trước TN		Sau TN		d	W%	t	p
	$\bar{X}_1$	SD <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	SD <sub>2</sub>				
Y balance (cm)	87.56	1.67	95.86	2.83	8.31	9.05	12.35	<0.05

Kết quả ở bảng 3.52 cho thấy:

Nội dung kiểm tra Y balance (cm), trước TN có  $\bar{X}_1 = 87.56 \pm 1.67$ ; sau TN có  $\bar{X}_2 = 95.86 \pm 2.83$ , tăng 8.31 cm, nhịp tăng trưởng  $W\% = 9.05\%$  và có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .



**Biểu đồ 3.31. Sự biến đổi khả năng thăng bằng trước và sau TN**

Y Balance Test (YBT) là một thử nghiệm đơn giản nhưng đáng tin cậy được sử dụng để đo lường sự thăng bằng động. Nó được phát triển để chuẩn hóa Bài kiểm tra thăng bằng Star Excursion (mSEBT) đã sửa đổi, cải thiện tính thực tiễn và làm cho bài kiểm tra dễ dàng thực hiện với các thiết bị có sẵn, dễ tiến hành. Kể từ năm 2015, YBT đã trở thành một bài kiểm tra cực kỳ phổ biến do tính đơn giản và độ tin cậy của nó (Chimera, 2015).

YBT yêu cầu vận động viên giữ thăng bằng trên một chân đồng thời vươn xa nhất có thể bằng chân kia theo ba hướng riêng biệt: trước, sau bên trái và sau bên phải. Do đó, bài kiểm tra này đánh giá sức mạnh, sự ổn định và thăng bằng của vận động viên theo nhiều hướng khác nhau. Điểm tổng hợp YBT được tính bằng cách tính tổng 3 hướng tầm với và chuẩn hóa kết quả theo chiều dài chi dưới, trong khi sự bất đối xứng là sự khác biệt giữa tầm với của chi bên phải và bên trái - điều này được giải thích chi tiết trong phần hệ thống tính điểm tại Chương 2.

Trong khi chấn thương hoặc phẫu thuật trước đó dường như không ảnh hưởng đến thành tích kiểm tra ở các vận động viên đại học (Chimera, 2015), bài kiểm tra đã được chứng minh là có mối quan hệ chặt chẽ với cơ gập đầu gối và sức

manh của cơ dạng hông (Lee, 2015). YBT yêu cầu bệnh nhân đứng trên một chân trong khi vươn ra 3 hướng khác nhau bằng chi dưới còn lại. Chúng là phía trước, phía sau bên trái và phải. Khi sử dụng bộ kiểm tra Y-Balance, 3 lần tiếp cận mang lại “khoảng cách tiếp cận tổng hợp” hoặc điểm tổng hợp được sử dụng để dự đoán chấn thương. Theo Butler (2013) khi nghiên cứu các cầu thủ bóng đá ở trường đại học có điểm tổng hợp dưới 89% có xác suất chấn thương tăng từ 37,7% lên 68,1%. Do đó, điểm cắt có phạm vi tiếp cận tổng hợp 89% trên YBT đã được thiết lập (với độ nhạy 100%). Đối với các cầu thủ bóng rổ trung học, điểm cắt là 94%, theo Plisky, 2006 [84]. Những nghiên cứu này tiết lộ rằng mỗi môn thể thao đều có ngưỡng rủi ro riêng.

Mặc dù có rất ít nghiên cứu được thực hiện về YBT và nguy cơ chấn thương trong Futsal, nhưng hầu hết các giả định về nguy cơ chấn thương đều được rút ra từ nghiên cứu về Bài kiểm tra thăng bằng Star Excursion (SEBT) do tính tương đồng lớn của nó với YBT. Ví dụ, sự bất đối xứng về phía trước lớn hơn 4cm trong SEBT đã được đề xuất để dự đoán những cá nhân nào có nguy cơ bị chấn thương chi dưới, theo Plisky, 2006 [84].

Theo công bố của Nicole (2015) [77], thành tích Y balance của 200 vận động viên cấp I quốc gia Mỹ (103 nam và 97 nữ) trong các môn thể thao có kết quả như sau: VĐV bóng rổ (n=9)  $98 \pm 6$ cm, VĐV bóng đá Mỹ (n=13)  $101 \pm 12$ cm, VĐV Tennis (n=5)  $107 \pm 5$ cm, VĐV Điền kinh (n=6)  $106 \pm 6$ cm. Tham chiếu với công bố của Phillip (2021) [84], các vận động viên nam môn bóng đá trung học phổ thông có thành tích thăng bằng động tốt nhất với 108.05 cm, và vận động viên nam môn Hockey có thành tích thấp nhất với 86.10 cm.

Dựa trên các nghiên cứu trên, chúng ta có thể bàn luận rằng mức độ thăng bằng động của các VĐV TSB ở mức độ trung bình, được cải thiện tốt thông qua quá trình tập luyện căng cơ kết hợp với phát triển sức mạnh ở các chi yếu. Cần tiếp tục cải thiện sức mạnh chi yếu để cân bằng hơn mức độ thăng bằng của các VĐV nhằm phòng tránh chấn thương.

**Tóm lại,** quá trình thực nghiệm chương trình phát triển sức mạnh không làm ảnh hưởng tiêu cực đến các tổ chất thể lực. Ngược lại, các tổ chất thể lực đều có sự phát triển và có sự thống nhất theo nhận định của Bompa (1996) là tập luyện sức

mạnh sẽ không ảnh hưởng đến sự phát triển đến sức nhanh, sức bền và mềm dẻo [24]. Tuy nhiên, trình độ thể lực của VĐV Futsal TSB đều ở mức trung bình so với các VĐV trên thế giới.

### 3.3.5. Mối tương quan giữa sức mạnh đẳng trương và đẳng động

Với mục đích tăng tính ứng dụng trong việc kiểm tra, đánh giá SM gập/duỗi gối của VĐV trong quá trình huấn luyện. Đề tài tiến hành đánh giá tương quan Pearson giữa SM cơ cơ đẳng trương (kg) và đẳng động (Nm). Khi kết quả là có tương quan thì có thể ứng dụng kiểm tra và đánh giá SM gập/duỗi gối bằng test sự phạm (3RM) thay cho test SM đẳng động phải sử dụng thiết bị Biodex vốn chưa phổ biến ở các cơ sở huấn luyện tại Việt Nam.

#### Ý nghĩa của hệ số tương quan Pearson:

- $r < 0.2$ : tương quan rất yếu;
- $r$  từ 0.2 đến  $\leq 0.4$ : tương quan yếu;
- $r$  từ 0.4 đến  $\leq 0.6$ : tương quan trung bình;
- $r$  từ 0.6 đến  $\leq 0.8$ : tương quan mạnh;
- $r$  từ 0.8 đến  $\leq 1$ : tương quan rất mạnh.

**Bảng 3.53. Hệ số tương quan thành tích gập/duỗi gối giữa cơ cơ đẳng trương (kg) và đẳng động (Nm) của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc**

Nội dung	$\bar{X}$	SD	r
Gập gối 3RM (kg)	70.55	5.11	<b>0.53</b>
Mô men lực đỉnh gập gối tốc độ $60^0/s$ (Nm)	129.6	8.01	
Duỗi gối 3RM (kg)	126.11	5.83	<b>0.56</b>
Mô men lực đỉnh duỗi gối tốc độ $60^0/s$ (Nm)	229.5	12.23	

*Ghi chú: sig < 0.05 (0.02 và 0.016).*

Kết quả: Thành tích gập/duỗi gối giữa cơ cơ đẳng trương (kg) và đẳng động (Nm) của VĐV Futsal Thái Sơn Bắc có tương quan trung bình ( $r = 0.53$  và  $0.56$ ) và có ý nghĩa thống kê với  $p = 0.02$  và  $0.016$ .

Bàn luận trên tương đồng với các nghiên cứu của các tác giả trên thế giới. Cụ thể, theo Knapik, 1983 khi bàn luận mối quan hệ giữa các phép đo sức mạnh đẳng

động và đẳng trường trong việc duỗi và gập đầu gối và khuỷu tay đã được kiểm tra ở 16 người nam khỏe mạnh. Mỗi tương quan giữa 2 chế độ thử nghiệm ở các góc khớp của mô-men lực đỉnh nhìn chung là cao (trung bình = 0,78, phạm vi = 0,47 đến 0,97) cho cả 4 nhóm cơ. Trong một nhóm cơ cụ thể, mỗi tương quan giảm khi vận tốc đẳng động và góc khớp trở nên lớn hơn [60]. Cũng theo tác giả Knapik 1980, trong một nghiên cứu trên 352 tình nguyện viên nam về mối liên hệ giữa sức mạnh đẳng động và đẳng trường ở khớp gối và khuỷu tay ở tốc độ 30, 90 và 180 trên thiết bị Cybex II đã đi đến kết luận rằng giữa sức mạnh đẳng động và đẳng trường có mối tương quan từ trung bình đến cao giữa 2 chế độ thử nghiệm này. Mômen lực đỉnh giảm khi tăng vận tốc cơ [59]. Theo Janet, 1992 khi nghiên cứu trên hai mươi người khỏe mạnh đã được kiểm tra duỗi và gập đầu gối đẳng trường và đẳng động ở các vận tốc  $0^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $120^\circ$  và  $180^\circ$ /giây. Sức mạnh đẳng trường được phát hiện có mối tương quan cao với Mômen lực đỉnh cho cả cơ duỗi và cơ gập ở mọi vận tốc ( $r = .88-.93$ ,  $p < .01$ ). PT giảm đáng kể khi vận tốc góc tăng lên đối với cả động tác duỗi ( $p < 0,01$ ) và gập ( $p < 0,05$ ) [52].

Vậy, có thể sử dụng test sử phạm 3RM (kg) thay cho test đẳng động (Nm) trong kiểm tra sức mạnh gập/duỗi gối. Tuy nhiên, kiểm tra bằng thiết bị Biodex vẫn có ý nghĩa khoa học và chính xác hơn.

**\* Tiểu kết:**

- Kết quả cho thấy chương trình TN có hiệu quả rõ rệt đối với VĐV Futsal TSB. Sự khác biệt về mô-men lực đỉnh (N/m), mô-men lực đỉnh/ cân nặng cơ thể (Nm/BW) và công suất trung bình (W) ở 3 khớp sau thực nghiệm đều phát triển tích cực, đa số đều có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ .

- Kết quả sau TN cho thấy tỷ lệ đồng vận/đối vận ở 3 khớp của VĐV Futsal TSB đều biến đổi tích cực, tịnh tiến đến giá trị tối ưu, có thể kết luận chương trình TN hiệu quả và đạt được mục tiêu là phát triển SM nhóm cơ yếu. Tuy nhiên khớp gối vẫn chưa đạt được tỷ lệ an toàn. Cần lưu ý nội dung tập luyện SM các nhóm cơ gập gối, một cách thường xuyên và có hệ thống hơn.

- Sau thực nghiệm tỷ lệ chênh lệch SM giữa 2 chân giảm đi và ở ngưỡng an toàn ( $< 10\%$ ).



- ROM 3 khớp của VĐV Futsal TSB đều biến đổi, đạt ở ngưỡng trung bình và tốt hơn các VĐV thế giới và các khuyến cáo của các tổ chức y tế thế giới.

- Với các test sự phạm, trình độ thể lực của VĐV Futsal TSB đều ở mức trung bình so với các VĐV trên thế giới. Cần cải thiện về sức bền để có được nền tảng tốt hơn.

- Với hệ số tương quan từ trung bình, có thể sử dụng test sự phạm 1RM (kg) thay cho test đẳng động (Nm) trong kiểm tra sức mạnh gập/duỗi gối cho VĐV.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### KẾT LUẬN:

1. Đánh giá thực trạng sức mạnh và thể lực của VĐV TSB: Có sự chênh lệch sức mạnh thể hiện qua các giá trị mô men lực đỉnh (N/m), mô men lực đỉnh/ cân nặng cơ thể (PT/BW) và công suất trung bình (W) trong chuyển động gập/duỗi ở 3 khớp. Chúng tỏ có sự mất cân đối sức mạnh cơ đồng vận và đối vận ở cả 3 khớp. Cơ đối vận (gập) đều yếu hơn cơ đồng vận (duỗi) ở 3 khớp gối, hông và cổ chân ở tất cả 18/18 VĐV. Biên độ chuyển động khớp của các VĐV đều đạt theo mức khuyến cáo của các tổ chức y tế và các công bố trên thế giới. Điều này chứng tỏ biên độ hoạt động các khớp ở mức tốt, độ linh hoạt cao. Tất cả 18/18 VĐV đều có sự chênh lệch sức mạnh giữa 2 chân. Trong đó có 02/18 VĐV chân nghịch mạnh hơn chân thuận và 16/18 VĐV chân thuận mạnh hơn chân nghịch. Mức độ chênh lệch từ 0.1 đến 0.95m. Các chỉ số đánh giá trình độ thể lực chung của VĐV Thái Sơn Bắc ở mức trung bình và thấp hơn so với các công bố trong nước và trên thế giới.

2. Đã lựa chọn 20 bài tập phù hợp để phát triển sức mạnh gập - duỗi cho 3 khớp: gối (8 bài tập), hông (8 bài) và cổ chân (4). Đã xác định được các thông số tập luyện của chương trình thực nghiệm 8 tuần, chia thành 2 giai đoạn: (a) Thích nghi giải phẫu – 4 tuần và (b) Phát triển sức mạnh tối đa – 4 tuần. Thời gian thực nghiệm chương trình ở giai đoạn chuẩn bị chung theo kế hoạch huấn luyện của đội. Căn cứ theo trình độ và đặc thù của từng VĐV, đã xây dựng giáo án, chương trình tập luyện 8 tuần cho từng VĐV.

3. Kết quả cho thấy chương trình TN có hiệu quả rõ rệt đối với các VĐV Futsal TSB. Sự khác biệt về Mô-men lực đỉnh (N/m), Mô-men lực đỉnh/ cân nặng cơ thể (Nm/kg) và công suất trung bình (W) ở 3 khớp sau thực nghiệm đều phát triển tích cực, đa số đều có ý nghĩa thống kê ở ngưỡng xác suất  $p < 0.05$ . Tỷ lệ đồng vận/đối vận ở 3 khớp của VĐV Futsal TSB đều biến đổi tích cực, tiến tiến đến giá trị tối ưu, có thể kết luận chương trình TN hiệu quả và đạt được mục tiêu là phát triển SM nhóm cơ yếu. Tuy nhiên, vẫn chưa đạt tỷ lệ đồng vận/đối vận an toàn ở

khớp gối (vẫn còn nguy cơ chấn thương gối cao). Tỷ lệ chênh lệch SM giữa 2 chân ở ngưỡng an toàn (>90%) ở các VĐV Futsal TSB. Biên độ chuyển động khớp có sự tăng trưởng ở 3 khớp: Khớp hông và cổ chân đạt và vượt mức của người bình thường, tuy nhiên khớp gối vẫn chỉ ở mức trung bình. Tương quan Pearson thành tích gập/duỗi gối giữa test sự phạm 3RM (kg) và test đẳng động (Nm) ở mức độ trung bình. Có thể sử dụng test sự phạm thay cho test đẳng động (Nm) bằng máy Biodex trong kiểm tra sức mạnh gập/duỗi gối cho VĐV.

### **KIẾN NGHỊ**

1. Cần tiếp tục thực hiện chương trình cân đối sức mạnh đồng vận/đối vận cho các VĐV chưa đạt được tỷ lệ an toàn trong giai đoạn chuẩn bị chung của chu kỳ huấn luyện tiếp theo. Lưu ý khớp gối của các VĐV.

2. Cần điều chỉnh chương trình tập luyện nhằm tăng biên độ chuyển động khớp cho VĐV Futsal TSB. Cần tiếp tục tiến hành nghiên cứu sâu về vai trò của biên độ chuyển động khớp, sự linh hoạt và mềm dẻo đối với phát triển sức mạnh ở các môn thể thao khác nhau, trình độ khác nhau.

3. Cần tiếp tục nghiên cứu hiệu quả các chương trình tập luyện các tố chất thể lực để phát triển hơn nữa trình độ thể lực của VĐV Futsal TSB cũng như mặt bằng thể lực của các VĐV Việt Nam so với các nước trên thế giới.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ  
CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

1. Huynh Viet Nam, Bui Trong Toai, Vo Van Vu, DangDuc Giang, Nguyen Xuan Hien, Nguyen Nam Phu, Lim Boon Hooi, (2023) “Analysis of Isokinetic Knee Strength Among Vietnamese Elite Futsal Players A Preliminary Study” Korean Journal of Physiology and Pharmacology, Vol. 27 No. 2.
2. Huynh Viet Nam, Bui Trong Toai, Vo Van Vu, Nguyen Tra Giang, Nguyen Nam Phu (2023), “An evaluation of agonist:antagonist strength ratios among Futsal players”, International Conference on Applied Sports, 10/2023 (ICAS 2023) Sabaragamuwa University of Sri Lanka.
3. Huỳnh Việt Nam, Bùi Trọng Toại, Võ Văn Vũ (2023), “Sức mạnh đẳng động chi dưới của các vận động viên Futsal trình độ cao Việt Nam”, Tạp chí Khoa học và Đào tạo thể thao, Số 25.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### TIẾNG VIỆT

1. T., Bompa (2002), Tính chu kỳ trong huấn luyện thể thao, Biên dịch: Lâm Quang Thanh, Bùi Trọng Toại, NXB TĐTT, Hà Nội.
2. Lê Bửu, Dương Nghiệp Chí, Nguyễn Hiệp (1983), Lý luận và phương pháp HLTT, NXB TĐTT, Hà Nội.
3. Tôn Thất Minh Đạt (2016), Tài liệu giảng dạy môn Sinh cơ học, Trường ĐH Y Dược Huế.
4. D.Harre (1996), Học thuyết huấn luyện, Dịch: Trương Anh Tuấn, Bùi thế Hiền, NXB TĐTT, Hà Nội.
5. Lưu Quang Hiệp (2002), Giải phẫu các cơ quan vận động, NXB TĐTT, Hà Nội.
6. Ngô Hữu Phúc (2019), Nghiên cứu xây dựng và ứng dụng các bài tập phát triển sức nhanh cho vận động viên nam câu lạc bộ futsal Thái Sơn Nam thành phố Hồ Chí Minh, Đại học TĐTT Hồ Chí Minh.
7. Nguyễn Hữu Hoàng Phúc (2022), Nghiên cứu giám sát huấn luyện thể lực trong thời kỳ chuẩn bị cho vận động viên futsal Thái Sơn Nam, Trường Đại học TĐTT thành phố Hồ Chí Minh.
8. Lê Quý Phương (1996), Giáo trình Giải phẫu học TĐTT, NXB TĐTT.
9. Lâm Quang Thành, Bùi Trọng Toại (2002), Tính chu kỳ trong huấn luyện sức mạnh, NXB Thể dục thể thao.
10. Bùi Trọng Toại, Đặng Hà Việt (2015), Giáo trình huấn luyện sức mạnh, NXB Đại học quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
11. Bùi Trọng Toại (2018), Xây dựng chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận.

### TIẾNG ANH

12. AAOS (1965.), *American Academy of Orthopaedic Surgeons: Joint Motion: Method of Measuring and Recording.*, Chicago, .
13. Ahtiainen, J. P. và các cộng sự. (2003), "Muscle hypertrophy, hormonal adaptations and strength development during strength training in strength-trained and untrained men", *Eur J Appl Physiol.* 89(6), tr. 555-63.
14. Alfredson, H., T. Pietila, and R. Lorentzon. (1998. ), "Concentric and eccentric shoulder and elbow muscle strength in female volleyball players and non-active females. ", *ScandJ Med Sci Sports* 8(5 Pt. 1): 265-70.

15. Athanasios Tsiokanos và Eleftherios Kellis, Athanasios Jamurtasa and Spiros Kellis (2002), "The relationship between jumping performance and isokinetic strength of hip and knee extensors and ankle plantar flexors", *Isokinetics and Exercise Science*.
16. Augusto Rech Stedile và các cộng sự. (2017), "Isokinetic performance of knee muscles in futsal athletes during pre-season and middle-season", *Acta Fisiatr.* 24(2), tr. 72-76.
17. Ayarra, Rubén (2018), "Differences in Physical Performance According to the Competitive Level in Futsal Players", *Journal of Human Kinetics*. . 64, 275-285
18. Bangsbo, Jens (1994), *Fitness Training in Football*, HO+Storm, Bagsvaerd.
19. Bangsbo, Jens và Andersen, Jesper L. (2010), *Power Training in Football* BangsboSport.
20. Bangsbo, Jens và Mohr, Magni (2012), *Fitness testing in football*.
21. Barbero-álvarez JC, Soto VM, Barbero-álvarez V, Granda-vera J. (2008;), "Match analysis and heart rate of futsal players during competition. ", *J Sports Sci.* 26:63-73.
22. Barengo, N. C. và các cộng sự. (2014), "The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review", *Int J Environ Res Public Health.* 11(11), tr. 11986-2000.
23. Beukeboom, C, T.B. Birmingham, L. Forwell, and D. Ohrling. (2000), "Asymmetrical strength changes and injuries in athletes training on a small radius curve indoor track. ", *Clin J Sport Med* 10 ((4):), tr. 245-50.
24. Bompa.T.O (1996), *Periodization of Strength*, Veritas Publishing Inc.
25. Bompa.T.O (2003), *Theory and Methodology of Training*. , Kendal/Hunt Publishing Company.
26. Bompa.T.O (2006), *Theory and Methodology of Training*. , Kendal/Hunt Publishing Company.
27. Boone và Azen (1979), "Normal range of motion of joints in male subjects. ", *J Bone Joint Surg* 61:756, .
28. Bradley, Paul S và Portas, Matthew D (2007), "The relationship between preseason range of motion and muscle strain injury in elite soccer players", *J Strength Cond.* 21(4), tr. 1155-9.
29. Brock Christopher, Lun V, Meeuwisse WH, Stergiou P, (2008. ), "Relation between running injury and static lower limb alignment in football. ", *Br J Sports Med*2004;. 38(5):, tr. 576–80.

30. C., Hrysomallis (2013), "Injury incidence, risk factors and prevention in Australian rule football", *Sports Med.* 43(5):339-54.
31. Carlos L. F. Machado và các cộng sự. (2022), "The relationship between lower-limb body composition with isokinetic performance in futsal players: Body composition and performance in futsal players", *Brazilian Journal of Motor Behavior.* Vol.16 n.3 tr. 304 - 314.
32. Castagna, C. và các cộng sự. (2009), "Match demands of professional Futsal: a case study", *J Sci Med Sport.* 12(4), tr. 490-4.
33. Clare I. Ardern, Tania pizzari và Martin r. Wollin (2015), "Hamstrings strength imbalance in professional football (soccer)players in Australia", *Journal ofStrength and Conditioning Research.* 29
34. Coombs R, Garbutt G. (2002;), "Development in the use of the hamstring/quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. ", *J Sports Sci and Med.* . 1:56–62. .
35. Croisier JL và các cộng sự. (2008), "Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study", *Am J Sports Med.* . 36(8):1469–1475.
36. Dauty, M., Potiron-Josse, M. và Rochcongar, P. (2003), "[Consequences and prediction of hamstring muscle injury with concentric and eccentric isokinetic parameters in elite soccer players]", *Ann Readapt Med Phys.* 46(9), tr. 601-6.
37. Davies., Phil ( 2005), "Total Soccer Fitness".
38. Drews, JE, Vraciu, JK và Pellino, G (1884), "Range of motion of the lower extremities of newborns. ", *Phys Occup Ther Pediatr.* 4:49, .
39. Duarte, J. P. và các cộng sự. (2018), "Reproducibility of isokinetic strength assessment of knee muscle actions in adult athletes: Torques and antagonist-agonist ratios derived at the same angle position", *PLoS One.* 13(8), tr. e0202261.
40. Dudung Hasanudin Chalil, Febrianty, Mona Fiametta và Sartono, Hadi (2017), The Validity and Reliability of Arrowhead Agility Test in Football, *International Conference on Sports Science, Health and Physical Education (ICSSHPE)* chủ biên.
41. Earle, Baechle.T.R and Roger W. ( 2000), "Essentials of Strength Training and Conditioning.", *Human Kinetic.* Champaign II.
42. Elena Muñoz Gómez, PhDa, Hady Atef, PhDb,c, Shereen Hamed Elsayed , Hoda M. Zakaria, PhDe, Miguel Pérez Navarro, PTa, Elena Marqués Sulé, PhDf (2023), "Effects of high-intensity interval training with an eccentric hamstring exercise program in futsal players  
A randomized controlled trial", *Clinical Trial/Experimental Study.* 102:31.

43. Enver Tahticioğlu và các cộng sự. (2019), "Side-to-side asymmetry in lower limb strength and hamstring-quadriceps strength ratio among collegiate American football players", *The Journal of Physical Therapy Science*.
44. Feitas, Victor Hugo de; và các cộng sự. (2012), "Quantification of training load using session RPE method and performance in futsal", *Journal of Exercise Physiology*. 29(4):42-52.
45. Ferreira, Aparecido Pimentel và Gomes, Sérgio Adriano (2010), "Evaluate of dominant and nondominant knee extensors and flexors isokinetic performance in futsal athletes", *Rev. Bras. Cienc. Esporte, Campinas*, . v. 32, n. 1, p. 229-243.
46. Fink, Julius và các cộng sự. (2020), "Physiological Responses to Agonist–Antagonist Superset Resistance Training", *Journal of Science in Sport and Exercise*. 3.
47. Francia, Piergiorgio và các cộng sự. (2023), "The Assessment of Ankle Range-of-Motion and Its Relationship with Overall Muscle Strength in a Cross-Section of Soccer Players", *Sports* 11, 12.
48. Gidu, Diana Victoria và các cộng sự. ( 2022), "The Effects of Proprioceptive Training on Balance, Strength, Agility and Dribbling in Adolescent Male Soccer Players", *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 19, 2028.
49. Grygorowicz, M. và các cộng sự. (2017), "Discussion about different cut-off values of conventional hamstring-to-quadriceps ratio used in hamstring injury prediction among professional male football players", *PLoS One*. 12(12), tr. e0188974.
50. Hallaçelî, Hasan và các cộng sự. (2014), "Normal hip, knee and ankle range of motion in the Turkish population", *Acta Orthop Traumatol Turc* 48(1):37-42.
51. Heiser TM, Weber J, Sullivan G, Clare P, Jacobs RR. (1984), "Prophylaxis and management of hamstring muscle injuries in intercollegiate football players. ", *Am J Sports Med*. . 12(5), tr. 368-70.
52. Janet P.Lord, Susan G.Aitkens, Megan A.McCrory, Edmund M.Bernauer (1992), "Isometric and isokinetic measurement of hamstring and quadriceps strength", *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 73(4), tr. 324-330.
53. Jeon, Kyoungkyu, Chun, Sungyung và Seo, Byoungdo (2016), "Effects of muscle strength asymmetry between left and right on isokinetic strength of the knee and ankle joints depending on athletic performance level", *Journal of Physical Therapy Science*. 28(4), tr. 1289-1293.
54. Joanne L. Parsons và Michelle M. Porter (2015), "Reliability of Measuring Hip and Knee Power and Movement Velocity in Active Youth", *Pediatric Physical Therapy*. 27(01), tr. 82-89.



55. Jose` Carlos Barbero a´ Lvarez và các cộng sự. (2009), "Aerobic fitness in futsal players of different.", *Journal of Strength and Conditioning Research*. 23, tr. 2163–2166.
56. Kabacinski, Jaroslaw và các cộng sự. (2022), "Relationship between Isokinetic Knee Strength and Speed, Agility, and Explosive Power in Elite Soccer Players", *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 19, 671.
57. Kim, Jooyoung (2021), "Effects of Combined Creatine and Sodium Bicarbonate Supplementation on Soccer-Specific Performance in Elite : A Randomized Controlled Trial", *Int. J. Environ. Res. Public Health* 18, 6919.
58. Kim, Su-Hyun, Kyung-Jin Han và Zhang, Seok-Arm (2016), "Norm-Referenced Criteria for Isokinetic Strength of the Lower Limbs for the Korean High School Baseball Players", *The Korean Journal of Sports Medicine* 34(1):48-56.
59. Knapik, J. J. và Ramos, M. U. (1980), "Isokinetic and isometric torque relationships in the human body", *Arch Phys Med Rehabil*. 61(2), tr. 64-7.
60. Knapik, J. J. và các cộng sự. (1983), "Isokinetic, isometric and isotonic strength relationships", *Arch Phys Med Rehabil*. 64(2), tr. 77-80.
61. Kokstejn, Jakub và các cộng sự. (2019), "Fundamental Motor Skills Mediate the Relationship Between Physical Fitness and Soccer-Specific Motor Skills in Young Soccer Players", *Frontiers in Physiology*. 10:596.
62. Konstantinos Fousekis, Elias Tsepis và Vagenas, George (2010), "Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age", *Journal of Sports Science and Medicine*. 9, tr. 364-373.
63. Kraemer.W.J và J.Fleck, Steve (2006), *Designing Resistance Training Programs.*, Human Kinetic Books, Champaign, Illinois.
64. Kristin Willeford và các cộng sự. ( 2018), "Collegiate Football Players' Ankle Range of Motion and Dynamic Balance in Braced and Self-Adherent–Taped Conditions. ", *Journal of Athletic Training*. 53(1), tr. 66–71.
65. Lee, Sungcheol, Kim, Hyungjun và Kim, Jooyoung (2019), "The Functional Movement Screen total score and physical performance in elite male collegiate soccer players", *Journal of Exercise Rehabilitation* 15(5), tr. 657-662.
66. Lira, Claudio A. B. de và các cộng sự. (2017), "Isokinetic knee muscle strength profile in brazilian male soccer, futsal, and beach soccer players: A cross-sectional study", *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 12(7), tr. 1103.
67. Luís Branquinho và các cộng sự. (2022), "Effects of a Plyometric Training Program in Sub-Elite Futsal Players During Pre-Season Period ", *International Journal of Kinesiology & Sports Science*. 10(2).

68. May A. Risberg, Kathrin Steffen, Agnethe Nilstad, Marie M. Moltubakk, Tron Krosshaug, Grethe Myklebust (2018), "Normative quadriceps and hamstring muscle strength values for female, healthy, elite handball and football players", *Journal of Strength and Conditioning Research*.
69. McPoil, TG và Cornwall, MW (1996), "The relationship between static lower extremity measurements and rearfoot motion during walking. ", *Phys Ther.* 24:309, .
70. Mecagni, C (2000), "Balance and ankle range of motion in community dwelling women aged 64-87 years: A correlational study. ", *Phys Ther.* 80:1004, .
71. Mendonca Teixeira, Rodrigo và các cộng sự. (2020), "Muscular Strength Imbalances Are not Associated with Skin Temperature Asymmetries in Soccer Players", *Life (Basel)*. 10(7).
72. Moreno-Pérez, Víctor và các cộng sự. (2022), "Effects of Football Training and Match-Play on Hamstring Muscle Strength and Passive Hip and Ankle Range of Motion during the Competitive Season", *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 19, 2897.
73. Nadler, S. F (2001), "Relationship between hip muscle imbalance and occurrence of low back pain in collegiate athletes: a prospective study", *Am J Phys Med Rehabil.* . 80(8), tr. 572-7.
74. Nakamura FY, Moreira A và MS., Aoki (2010), "Training load monitoring: is subjective perception of session effort a reliable method? ", *Rev Educ Fís/UEM* 21(1):1-11.
75. Naser, N., Ali, A. và Macadam, P. (2017), "Physical and physiological demands of futsal", *J Exerc Sci Fit.* 15(2), tr. 76-80.
76. NASM (2012), *NASM Essentials of Personal Fitness Training*.
77. Nicole J. Chimera, PhD, Craig A. Smith và Meghan Warren, PhD (2015), "Injury History, Sex, and Performance on the Functional Movement Screen and Y Balance Test", *Journal of Athletic Training*. 50(5):475–485.
78. Norkin, Cynthia C., White, D. Joyce (2016), *Measurement of joint motion : a guide to goniometry*, Fifth edition, F.A. Davis Company, Philadelphia
79. Nunes, Renan F. H. và các cộng sự. (2018), "Isokinetic Assessment of Muscular Strength and Balance in Brazilian Elite Futsal Players", *International Journal of Sports Physical Therapy*. 13(1), tr. 94-103.
80. Oliveira, R. S và các cộng sự. ( 2013), "Seasonal changes in physical performance and heart rate variability in high level futsal players", *Int J Sports Med.* . 34, , tr. 424–430.

81. P., Aagaard (1995), "Isokinetic hamstring/quadriceps strength ratio: influence from joint angular velocity, gravity correction and contraction mode.", *Acta Physiol Scand.* 154(4):421-7).
82. Pelegrinelli, Alexandre R.M. và các cộng sự. (2018), "Isokinetic muscle performance after anterior cruciate ligament reconstruction: A case-control study", *The International Journal of Sports Physical Therapy.* 13, tr. 882.
83. Phelps, Smith và Hallum (1985.), "Normal ranges of hip motion of infants between 9 and 24 months of age. ", *Dev Med Child Neurol* 27:785,.
84. Plisky, Phillip và các cộng sự. (2021), "Systematic Review and Meta-Analysis of the Y-Balance Test Lower Quarter: Reliability, Discriminant Validity, and Predictive Validity", *International Journal of Sports Physical Therapy.* 16, (5).
85. Ramos-Campo, D. J. và các cộng sự. (2016), "Physical performance of elite and subelite Spanish female futsal players", *Biol Sport.* 33(3), tr. 297-304.
86. Renan F. H. NUNES và các cộng sự. (2015), "Relationships between isokinetic muscle strength, measures of aerobic fitness, single sprint performance, and repeated-sprint ability in elite futsal players", *Gazzetta Medica Italiana - Archivio per le Scienze Mediche.* 175.
87. Roach, KE và Miles, TP: (1991.), "Normal hip and knee active range of motion: The relationship of age. ", *Phys Ther.* 71:656, .
88. Ruas CV, Minozzo F, Pinto MD, Brown LE, Pinto RS. (2015), "Lower-extremity strength ratios of professional soccer players according to field position.", *J Strength Cond Res.* ;. 29(5):1220–1226. .
89. Sanko, S., Kashani, S., Ito, T., Guggenheim, A., Fei, S., & Eckstein, M (2020), "Advanced Practice Providers in the Field: Implementation of the Los Angeles Fire Department Advanced Provider Response Unit Prehospital emergency care", *National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors.* 24(5), 693–703.
90. Sara , J. Hussain và Frey-Law., Laura (2016), "3D strength surfaces for ankle plantar- and dorsi-flexion in healthy adults: an isometric and isokinetic dynamometry study. ", *Journal of Foot and Ankle Research,* tr. 9:43
91. Schwarze, DJ và Denton, JR (1993.), "Normal values of neonatal limbs: An evaluation of 1000 neonates. ", *J Pediatr Orthop* 13:758, .
92. Sera n. Dogramaci, Mark l. watsford và Murphy, Aron j. (2011), "Time Motion Analysis of International and National", *Journal ofStrength and Conditioning Research.* 25(3), tr. 646–651.
93. Smith, Cindy L. và Haideri, Nasreen F. (1981), "Isokinetic muscle strength in normal adults: Revisited ", *European Journal of Applied Physiology* 46: 393-404.

94. So, Chi-Hung và các cộng sự. (1994), "Isokinetic profile of dorsiflexors and plantar flexors of the ankle - a comparative study of elite versus untrained subjects", *Br J Sp Med* 28(1).
95. Soares và Caldeira (2014), "Effects of additional repeated sprint training during preseason on performance, heart rate variability, and stress symptoms in futsal players: A randomized controlled trial. ", *Journal of strength and conditioning research*. 28(10), tr. 2815–2826.
96. Stastny, Petr, Lehnert, Michal và Tufano, James J. (2018), "Muscle Imbalances: Testing and Training Functional Eccentric Hamstring Strength in Athletic Populations", *Journal of Visualized Experiments*(135).
97. Sultan Harbili, Erbil Harbili, Zübeyde Aslankeser (2022), "Comparison of bilateral isokinetic and isometric strength differences in elite young male and female taekwondo athletes", *Journal of Exercise Rehabilitation*. 18(2), tr. 117-122.
98. Taipale, Ritva S. và các cộng sự. (2014), "Mixed Maximal and Explosive Strength Training in Recreational Endurance Runners". 28(3), tr. 689-699.
99. Tyler, T.F., S.J. Nicholas, R.J. Campbell, and M.P. McHugh. (2001. ), "The association of hip strength and flexibility with the incidence of adductor muscle strains in professional football players. ", *Am J Sports Med* 29(2): 124-8.
100. van Beijsterveldt, A. M. và các cộng sự. (2012), "Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-randomised controlled trial", *Br J Sports Med*. 46(16), tr. 1114-8.
101. Wallace A Silva và Claudio Andre B. de Lira, Rodrigo L. Vancini and Marilia S Andrade (2018), "Hip muscular strength balance is associated with running economy in recreational-trained endurance runners", *PeerJ*.
102. Wanatabe, H, et al: (1991), "The range of joint motion of the extremities in healthy Japanese people: The differences according to age. ", *Phys Ther*. 71:878, .
103. Wang, C.H., P. McClure, N.E. Pratt, and R. Nobilini. (1999.), "Stretching and strengthening exercises: Their effect on three-dimensional scapular kinematics.", *Arch Phys Med Rehabil* 80(8): 923-9. .
104. Wang, H.K., and T. Cochrane. (2001. ), "Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. ", *J Sports Med Phys Fitness* 41(3): 403-10.
105. Waugh, KG (1983.), "Measurement of selected hip, knee and ankle joint motions in newborns. ", *Phys Ther*. 63:1616.

106. Willeford, Kristin, Stanek, Justin M. và McLoda, Todd A. (2018), "Collegiate Football Players' Ankle Range of Motion and Dynamic Balance in Braced and Self-Adherent-Taped Conditions", *Journal of Athletic Training*. 53(1):66–71.
107. Witvrouw, E. ( 2003), "Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study", *Am J Sports Med.* . 31(1), tr. 41-6.
108. Woods, C. và các cộng sự. (2002), "The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football-analysis of preseason injuries", *Br J Sports Med*. 36(6), tr. 436-41; discussion 441.
109. Yeung SS, Suen AMY, Yeung EW. (2009), "A prospective cohort study of hamstring injuries in competitive sprinters: preseason muscle imbalance as a possible risk factor. ", *Br J Sports Med.* ;. 43(8):589–594. .
110. Zouita, A. Ben Moussa và các cộng sự. (2013), "The effect of 8-weeks proprioceptive exercise program in postural sway and isokinetic strength of ankle sprains of Tunisian athletes", *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 56 (2013) 634–643.
111. Mendonça Teixeira, Rodrigo và các cộng sự. (2020), "Muscular Strength Imbalances Are not Associated with Skin Temperature Asymmetries in Soccer Players", *Life*. 10(7), tr. 102.

## PHỤ LỤC 1

### Công văn đề nghị hỗ trợ công tác nghiên cứu khoa học

BỘ VĂN HOÁ, THỂ THAO VÀ DU LỊCH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TDTT ĐÀ NẴNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 98/TĐTĐN-VKHCN  
V/v hỗ trợ công tác nghiên cứu khoa học

Đà Nẵng, ngày 16 tháng 02 năm 2022

Kính gửi:

- Ban Giám đốc công ty Cổ phần Thái Sơn Bắc
- Ban huấn luyện CLB Futsal Thái Sơn Bắc

Trường Đại học TDTT Đà Nẵng xin gửi lời chào và lời chúc sức khoẻ đến Ban Giám đốc công ty Cổ phần Thái Sơn Bắc và Ban huấn luyện CLB Futsal Thái Sơn Bắc.

Nhằm tạo điều kiện để hoàn thành đề tài của ông Huỳnh Việt Nam, Phó Viện trưởng Viện KHCN TDTT, Trường Đại học TDTT Đà Nẵng, hiện đang là Nghiên cứu sinh khoá 7 của Trường Đại học TDTT thành phố Hồ Chí Minh, niên khoá 2019 – 2023 với tên đề tài là: “Xây dựng chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ động vận và đối vận ở vận động viên futsal trình độ cao Việt Nam”; Ban Giám hiệu Nhà trường kính đề nghị quý đơn vị cho phép và tạo điều kiện cho NCS được tham gia nghiên cứu, sử dụng số liệu khảo sát, kiểm tra, tổ chức kiểm tra, thực nghiệm... trong thời gian phù hợp và theo hướng dẫn của các huấn luyện viên. Về kinh phí, NCS sẽ chi trả toàn bộ kinh phí thực hiện luận án.

Với kết quả nghiên cứu dự kiến làm giảm nguy cơ chấn thương cho vận động viên, giúp hoàn thiện công tác xây dựng chương trình huấn luyện và nâng cao thành tích cho đội futsal Thái Sơn Bắc, chúng tôi mong muốn nhận được sự quan tâm, hỗ trợ và cho phép NCS Huỳnh Việt Nam được tiến hành công tác nghiên cứu.

Trân trọng!

Nơi nhận:

- Như trên
- Lưu: VT, Viện KHCN.

KT. HIỆU TRƯỞNG  
PHÓ HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỜNG  
ĐẠI HỌC  
THỂ DỤC THỂ THAO  
ĐÀ NẴNG  
PGS.TS. Trần Duy Hòa

## PHỤ LỤC 2

### Công văn đồng ý cho phép tiến hành nghiên cứu

CÔNG TY TNHH TRADING THAI SON BAC  
CLB FUTSAL THAI SON BAC

Số: 03 /CV-TSB  
V/v hỗ trợ công tác nghiên cứu

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 24 tháng 02 năm 2022

**Kính gửi: Trường Đại học TDTT Đà Nẵng**

Nhằm tạo điều kiện để hoàn thành đề tài của ông Huỳnh Việt Nam, Phó Viện trưởng Viện KHCN TDTT, Trường Đại học TDTT Đà Nẵng, hiện đang là Nghiên cứu sinh khoá 7 của Trường Đại học TDTT thành phố Hồ Chí Minh, niên khoá 2019 – 2023 dự kiến nghiên cứu trên đối tượng là vận động viên đội Futsal Thái Sơn Bắc.

Sau khi xem xét khả năng của NCS và tính khả thi của đề tài, chúng tôi thống nhất cho phép ông Huỳnh Việt Nam được phép tham gia nghiên cứu, sử dụng số liệu khảo sát, kiểm tra, tổ chức kiểm tra, thực nghiệm... trong thời gian phù hợp và theo hướng dẫn của các huấn luyện viên. Về kinh phí, NCS phải chi trả toàn bộ chi phí thực hiện trong quá trình nghiên cứu.

Chúng tôi mong muốn rằng quá trình nghiên cứu đảm bảo đúng tiến độ, đạt được kết quả tốt và mang lại hiệu quả thiết thực cho các VĐV tham gia.

Trân trọng,

*Nơi nhận:*

- Như trên
- Lưu: VT.



Thái Sơn Bắc



### PHỤ LỤC 3

## Giấy xác nhận kiểm tra, thu thập số liệu tại Bệnh viện TTVIỆT NAM



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 05 tháng 5 năm 2022

#### GIẤY XÁC NHẬN

Về việc tham gia kiểm tra, thu thập số liệu nghiên cứu

#### BỆNH VIỆN THỂ THAO VIỆT NAM xác nhận:

Ông Huỳnh Việt Nam, sinh ngày 18/09/1985 tại Đà Nẵng. Số căn cước công dân: 048085007880 cấp ngày 22/12/2021 tại Cục Cảnh sát QLHC về TTXH. Hiện là nghiên cứu sinh khóa 7, niên khóa 2019 – 2023 tại Trường Đại học TĐTT thành phố Hồ Chí Minh.

Trong ngày 02/3/2022, ông đã tiến hành kiểm tra, thu thập số liệu nghiên cứu về chỉ số sức mạnh đẳng động trên thiết bị máy Biodex Isokinetic dynamometer đối với vận động viên đội tuyển bóng đá Thái Sơn Bắc để thực hiện đề tài “Hiệu quả chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận ở vận động viên Futsal trình độ cao Việt Nam” tại Bệnh viện Thể thao Việt Nam.

#### TRƯỞNG KHOA

Khoa Y học thể thao cơ thể BUTMA  
đã thu thập số liệu nghiên cứu.  
Nguyễn Văn Tuấn





CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 05 tháng 5 năm 2022

### GIẤY XÁC NHẬN

Về việc tham gia kiểm tra, thu thập số liệu nghiên cứu

#### BỆNH VIỆN THỂ THAO VIỆT NAM xác nhận:

Ông Huỳnh Việt Nam, sinh ngày 18/09/1985 tại Đà Nẵng. Số căn cước công dân: 048085007880 cấp ngày 22/12/2021 tại Cục Cảnh sát QLHC về TTXH. Hiện là nghiên cứu sinh khóa 7, niên khóa 2019 – 2023 tại Trường Đại học TDTT thành phố Hồ Chí Minh.

Trong ngày 05/5/2022, ông đã tiến hành kiểm tra, thu thập số liệu nghiên cứu về chỉ số sức mạnh dang động trên thiết bị máy Biodex Isokinetic dynamometer đối với vận động viên đội tuyển bóng đá Thái Sơn Bắc để thực hiện đề tài “Hiệu quả chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận ở vận động viên Futsal trình độ cao Việt Nam” tại Bệnh viện Thể thao Việt Nam.

#### TRƯỞNG KHOA

Xuân Hà là cô đội Khoa 4100. (BƯỞNG)  
Đề tài này sẽ làm được và nghiên  
cứu trên vận

Xuân Hà

## PHỤ LỤC 4

### Mẫu thoả thuận tham gia nghiên cứu

**BỘ VĂN HÓA, THỂ THAO VÀ DU LỊCH      CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TDTT ĐÀ NẴNG              Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

*Hà Nội, ngày              tháng 02 năm 2022*

#### **BẢN THỎA THUẬN**

V/v Tham gia công trình nghiên cứu

Họ và tên: .....

Ngày sinh:.....Giới tính: Nam/ Nữ.....

Đội tuyển: Futsal Thái Sơn Bắc

Sau khi nghe hướng dẫn và giải thích kỹ về công trình nghiên cứu đề tài luận án tiến sĩ về “Hiệu quả chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam” của nghiên cứu sinh Huỳnh Việt Nam, khóa 07, niên khóa 2019 – 2023 tại Trường Đại học Thể dục Thể thao Tp.HCM;

Tôi tình nguyện tham gia chương trình thực nghiệm với tư cách là khách thể nghiên cứu và đồng ý với các điều sau:

1. Tôi tình nguyện làm khách thể nghiên cứu và hiểu rõ quyền lợi cùng nghĩa vụ của mình.
2. Tôi sẽ cung cấp đầy đủ thông tin về tiền sử bệnh của gia đình cùng tình trạng bệnh lý đã và đang mắc phải (nếu có của bản thân).
3. Tôi chịu sự hướng dẫn của Chủ nhiệm đề tài và sẽ thực hiện các yêu cầu của Chủ nhiệm đề tài với tất cả khả năng của mình.
4. Tôi nhất trí cho phép Chủ nhiệm đề tài toàn quyền sử dụng các dữ liệu thu được của bản thân tôi cho việc tính toán, thông kê và báo cáo khoa học.

Tôi hiểu được tầm quan trọng của công trình nghiên cứu, tôi đã cân nhắc kỹ trước khi quyết định và xin tình nguyện tham gia.

Xác nhận của HLV đội

Tình nguyện viên|

## PHỤ LỤC 5

### PHIẾU PHÒNG VẤN HUẤN LUYỆN VIÊN, CHUYÊN GIA

#### Về lựa chọn một số test đánh giá thể lực cho VĐV Futsal Thái Sơn Bắc

**Mục đích:** Nhằm thực hiện đề tài nghiên cứu: “Hiệu quả chương trình huấn luyện nhằm cân đối sức mạnh giữa cơ đồng vận và đối vận cho VĐV Futsal trình độ cao Việt Nam” với mục đích nâng cao hơn nữa chất lượng khoa học của đề tài, đồng thời nắm bắt một cách toàn diện tình hình thực tiễn quá trình huấn luyện thể lực cho VĐV Futsal CLB Thái Sơn Bắc nói riêng và nước nhà nói chung, qua đó nâng cao thành tích thi đấu cho VĐV Futsal.

Chúng tôi rất hy vọng sẽ nhận được sự ủng hộ và giúp đỡ tận tình từ phía quý vị. Mong quý vị có thể bớt chút thời gian quý báu của mình cung cấp cho chúng tôi những kiến nghị quan trọng cũng như các tư liệu liên quan đến đề tài. Chúng tôi xin cam kết không tiết lộ thông tin cá nhân của quý vị. Một lần nữa xin chân thành cảm ơn sự hợp tác của quý vị.

**Câu hỏi 1:** Theo quý vị các tiêu chí đo lường nào dưới đây có đủ độ tin cậy và mang tính đặc thù để đánh giá thể lực toàn diện cho VĐV Futsal Thái Sơn Bắc.

Nội dung	TT	Tên test	Quan điểm lựa chọn		
			Thường sử dụng	Ít sử dụng	Không sử dụng
Sức mạnh tối đa	1	Ngồi đá tạ 1RM (kg)			
	2	Ngồi đá tạ 3RM (kg)			
	3	Nằm gập tạ 1RM (kg)			
	4	Nằm gập tạ 3RM (kg)			
Sức bền	5	Yo-Yo IE 2 (m)			
	6	Yo-Yo IR 1 (m)			
Phòng tránh chấn thương	7	Bật nhảy 1 chân 3 bước (m)			
	8	Bật nhảy 1 chân 7 bước (m)			
	9	Bật nhảy 1 chân 5 bước (m)			
	10	Bật nhảy 1 chân 25m (m)			
Mềm dẻo	11	Đeo gập thân (cm)			
	12	Ngồi gập thân (cm)			
Thăng bằng	13	The beam balance test (s)			
	14	Y balance test (cm)			

Nội dung	TT	Tên test	Quan điểm lựa chọn		
			Thường sử dụng	Ít sử dụng	Không sử dụng
Sức nhanh linh hoạt	15	T test (s)			
	16	Illinois test (s)			
	17	505 test (s)			
	18	Arrowhead test (s)			
Thể lực chuyên môn	19	Dẫn bóng tốc độ 15m (s)			
	20	Dẫn bóng tốc độ 30m (s)			
	21	Ronaldo test (s)			
	22	Short Dribbling test (s)			

**Câu hỏi 2:** Theo quý vị, ngoài các test và chỉ số trên còn test và chỉ số nào thích hợp để đánh giá chính xác trình độ thể lực cho VĐV Futsal Thái Sơn Bắc. Xin quý vị hãy ghi chi tiết tên test (hoặc chỉ số) và quy trình thực hiện nếu có, hoặc chỉ cần ghi tên test (chỉ số) và chú thích nguồn tài liệu trích dẫn. Nếu không có ý kiến xin các quý vị ghi “không”.

.....

**THÔNG TIN CÁ NHÂN:** Quý vị vui lòng cho biết một số thông tin sau:

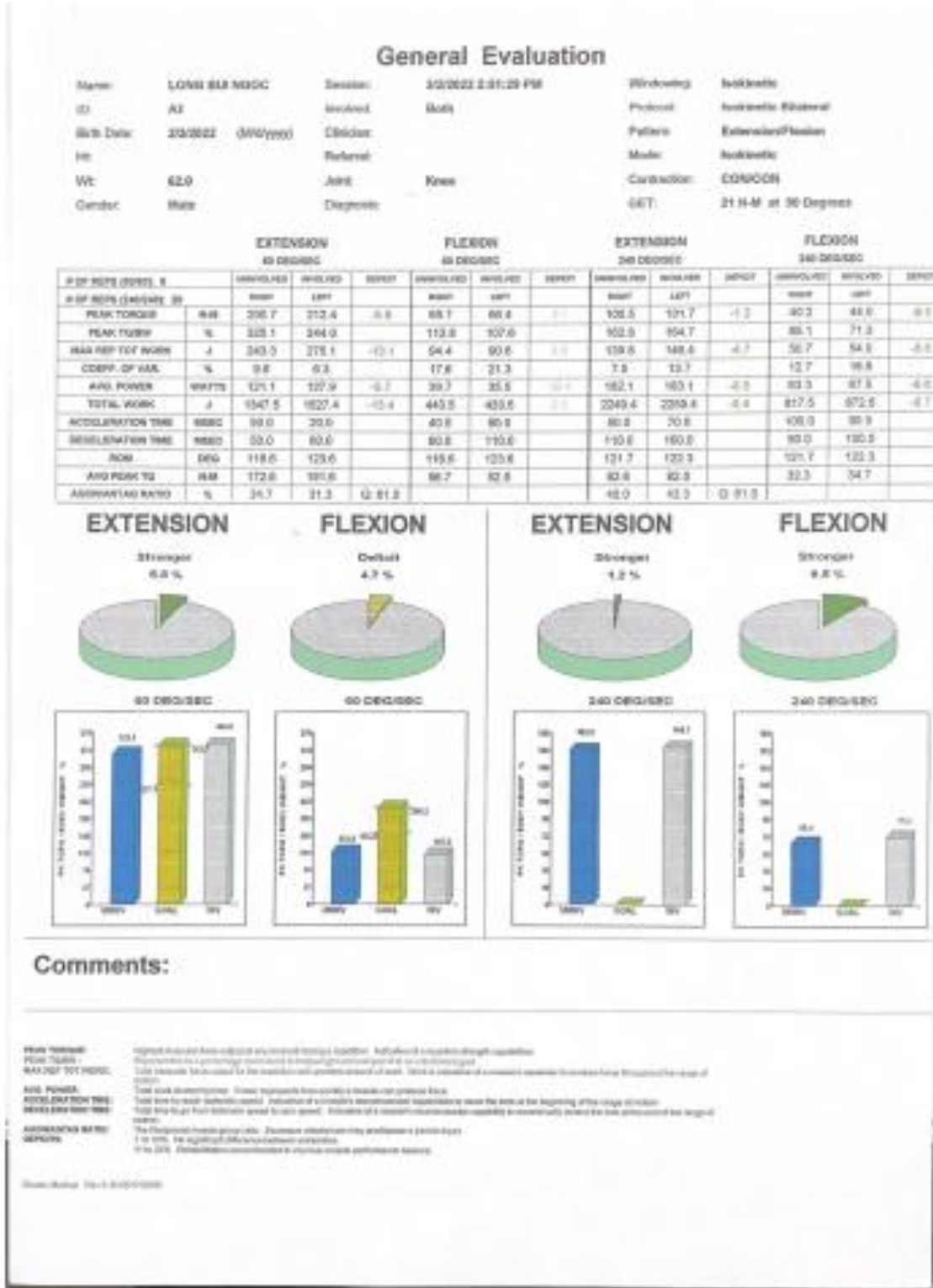
- Họ và tên:
  - Đơn vị công tác:
  - Số điện thoại: Địa chỉ email:
  - Đã và đang huấn luyện CLB cấp độ nào ?  
 Phong trào Năng khiếu Trẻ  
 CLB Chuyên nghiệp Đội tuyển quốc gia
  - Thâm niên làm công tác huấn luyện Futsal ?  
 Dưới 5 năm Từ 5 đến 10 năm Từ 11 đến 15 năm  
 Từ 16 đến 20 năm Trên 20 năm
  - Trình độ chuyên môn: Chứng chỉ huấn luyện viên cao nhất ?  
 Level 1 Level 2 Level 3 Pro
  - Trình độ học vấn  
 Phổ thông Cử nhân Thạc sỹ Tiến sỹ
- Xin chân thành cảm ơn sự nhiệt tình hợp tác của quý vị

TP. Đà Nẵng, ngày.....tháng....năm 2021

**Người được phỏng vấn**

## PHỤ LỤC 6

### Thông số kiểm tra trên máy Biodex của VĐV



## PHỤ LỤC 7

### DANH SÁCH PHÒNG VẤN HUẤN LUYỆN VIÊN, CHUYÊN GIA

TT	HỌ VÀ TÊN	CHỨC VỤ	ĐƠN VỊ CÔNG TÁC
1.	Phạm Minh Giang	HLV Trưởng	CLB Thái Sơn Nam
2.	Nguyễn Bảo Quân	HLV Trưởng	CLB Thái Sơn Nam
3.	Trần Anh Vũ	HLV Trưởng	CLB Cao Bằng
4.	Trương Hồng Tài	HLV Trưởng	CLB Tân Hiệp Hưng
5.	Tạ Đức Dũng	HLV Trưởng	CLB Sanest Tourist Khánh Hòa
6.	Nguyễn Quang Minh	HLV Trưởng	CLB Thái Sơn Bắc
7.	Nguyễn Anh Khoa	HLV Trưởng (Trẻ)	CLB Thái Sơn Nam
8.	Đặng Đình Khang	HLV Trưởng	CLB Sana Khánh Hòa
9.	Nguyễn Bảo Trung	HLV Trưởng	CLB Kardiachain Sài Gòn
10.	Trần Tuấn Anh	HLV Trưởng	CLB Hải Phương Nam Phú Nhuận
11.	Nguyễn Hữu Hoàng Phúc	HLV Trưởng, GV	CLB Sài Gòn FC, Trường Đại học TDTT TP.HCM
12.	Trương Quốc Tuấn	HLV Trưởng	HLV Đội tuyển Nữ VIỆT NAM
13.	Trần Đình Hoàng	HLV Trưởng (Trẻ)	CLB Thái Sơn Bắc
14.	Prasert Innui (Thái Lan)	HLV Trưởng	Sanatech Khánh Hòa
15.	Huỳnh Tấn Quốc	Giám đốc điều hành	CLB Thái Sơn Nam
16.	Antonio Femando Garcia Jimenez (TBN)	HLV Thể lực	Đội tuyển VIỆT NAM
17.	Trần Duy Hiếu	HLV Thể lực	CLB Sanatech Khánh Hòa
18.	Trần Công Định	HLV Thể lực	CLB Sài Gòn

<b>TT</b>	<b>HỌ VÀ TÊN</b>	<b>CHỨC VỤ</b>	<b>ĐƠN VỊ CÔNG TÁC</b>
19.	Ngô Lê Bằng	GV AFC	CLB Thái Sơn Nam
20.	Trần Ngọc Công	HLV trưởng	CLB Hưng Gia Khang ĐL
21.	Huỳnh Thị Thanh Khiết	GV AFC	CLB Nữ Q8-TSN
22.	Trần Trung Kiên	Chuyên gia	ĐH TDTT Đà Nẵng
23.	Bùi Thị Hiền Lương	Chuyên gia	TBM Bóng đá TCTDTT
24.	Nguyễn Hồng Sơn	Chuyên gia	ĐH TDTT TP.HCM
25.	Đoàn Minh Xương	Chuyên gia	HFF
26.	Nguyễn Trọng Lợi	Chuyên gia	ĐH TDTT TP.HCM
27.	Đình Quang Ngọc	Viện trưởng	ĐH TDTT Bắc Ninh
28.	Phạm Tuấn Hùng	Viện trưởng	ĐH TDTT Đà Nẵng

## PHỤ LỤC 8 MÔ TẢ BÀI TẬP

### GIẢI ĐOẠN 1: THÍCH NGHI GIẢI PHẪU

---

#### 1. GÁNH TẠ (BACK SQUAT)

Tiến trình thực hiện

Nhóm cơ chính: tứ đầu đùi, thắt lưng, mông.

- Đứng hai chân rộng bằng hoặc hơn vai, lưng thẳng, đòn tạ đặt trên vai, hai bàn tay nắm tạ rộng hơn vai, cổ thẳng không cúi đầu.

- Hít vào, gập gối và hông hạ thấp tạ cho đến khi đùi gần song song mặt đất (góc gối khoảng  $90^0$ ), luôn giữ lưng thẳng, ngực ưỡn, mắt nhìn thẳng phía trước.

- Duỗi gối và hông nâng tạ đứng thẳng lên. Hít vào khi hai chân gần duỗi thẳng. Trong lúc đứng lên, mắt nhìn hơi chéch lên cao.



#### 2. GÁNH TẠ GẬP THÂN (GOOD MORNING)

Tiến trình thực hiện

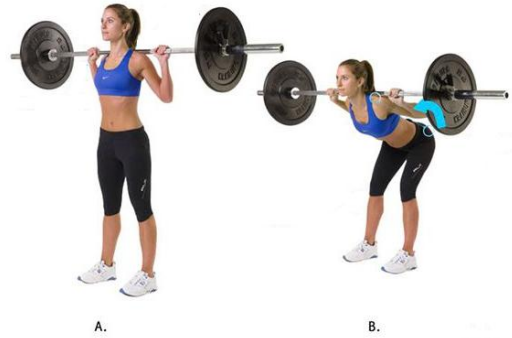
Nhóm cơ chính: Cơ đùi sau, cơ bụng, cơ mông và cơ lưng dưới

- Đầu tiên vào giá đỡ gánh tạ trên vai và bước ra trước.

- 2 gối hơi cong, 2 tay nắm chặt thanh đòn trên vai.

- Đẩy mông ra sau, gập thân song song với sàn. Gối gập tự nhiên.

- Trở lại vị trí ban đầu.





### 3. DUỖI CHÂN (LEG EXTENSIONS)

Tiến trình thực hiện:

Nhóm cơ chính: Tứ đầu đùi

- Ngồi trên máy tập, lưng thẳng, hai tay nắm tay cầm, giữ cố định thân người, hai cổ chân đặt dưới thanh đòn.



- Duỗi gối nâng thanh tạ lên cao cho đến khi chân duỗi thẳng, cố định toàn bộ thân người, trở lại vị trí ban đầu.

### 4. NẪM GẤP CHÂN (LEG CURL)

Tiến trình thực hiện:

Nhóm cơ chính: Đùi sau

- Nằm sấp trên máy tập, lưng thẳng, hai cổ chân đặt dưới thanh đòn.



- Gập chân nâng tạ lên cao, bàn chân hướng về phía mông, cố định toàn bộ thân người. Trở lại vị trí ban đầu.

### 5. DUỖI CỔ CHÂN (CALVES RAISE)

Tiến trình thực hiện

Nhóm cơ chính: Mặt sau cẳng chân

- Đặt máy tập sao cho vừa vặn với chiều cao. Đứng hai chân rộng bằng hoặc hơn vai, lưng thẳng.

- Duỗi thẳng chân nhưng không khóa khớp gối.



- Từ từ thở ra rồi nâng gót chân lên cao. Đẩy máy lên vị trí cao nhất. Đầu gối cố định, không gập gối. Khi ở vị trí cao nhất thì giữ nguyên tư thế trong 1 giây.

- Hít sâu rồi hạ người về lại vị trí bắt đầu.

## 6. GẤP CỔ CHÂN (REVERSED CALVES RAISE)

Tiến trình thực hiện

Nhóm cơ chính: Cơ mặt trước cẳng chân.

- Đặt máy tập sao cho vừa vặn với chiều cao. Đứng hai chân rộng bằng hoặc hơn vai, lưng thẳng.



- Đứng 2 chân song song rộng bằng vai, gót bàn chân trên bục, các ngón chân chạm sàn.

- Gấp cổ chân về trước tối đa, sau đó trở lại vị trí ban đầu.

## 7. NẪM NGŨA ĐẨY HÔNG 1 CHÂN (ONE LEG HIP BRIDGE)

Tiến trình thực hiện:

Nhóm cơ chính: Đùi sau, mông

- Nằm ngửa, hai tay duỗi sát thân người

- Chân trụ đặt trên sàn, gối gấp 90 độ. Chân còn lại duỗi thẳng vuông góc thân người.



- Chân trụ dùng lực đạp xuống mặt sàn nâng mông và thân người cho đến khi thân người và đùi tạo thành đường thẳng.

- Hạ mông chạm sàn, thực hiện lại động tác.

## GIAI ĐOẠN 2: SỨC MẠNH TỐI ĐA

### 1. GÁNH TẠ (BB SQUAT) + JUMP SQUAT

Tiến trình thực hiện

Nhóm cơ chính: tứ đầu đùi, thắt lưng, mông.

- Đứng hai chân rộng bằng hoặc hơn vai, lưng thẳng, đòn tạ đặt trên vai, hai bàn tay nắm tạ rộng hơn vai, cổ thẳng không cúi đầu.

- Hít vào, gập gối và hông hạ thấp tạ cho đến khi đùi gần song song mặt đất (góc gối khoảng  $90^{\circ}$ ), luôn giữ lưng thẳng, ngực ưỡn, mắt nhìn thẳng phía trước.

- Duỗi gối và hông nâng tạ đứng thẳng lên. Hít vào khi hai chân gần duỗi thẳng. Trong lúc đứng lên, mắt nhìn hơi chếch lên cao.

- Sau khi thực hiện xong bài tập Gánh tạ, người tập thực hiện bài tập Jump squat.

- Đứng thẳng 2 chân rộng bằng vai, hạ thấp mông thành tư thế squat.

- Tại vị trí này, kết hợp đánh tay, duỗi chân nhanh mạnh bật lên cao.

- Rơi xuống tư thế hoãn xung để tiếp tục thực hiện các lần tiếp theo.



### 2. GẤP THÂN KÉO TẠ (BB ROMANIAN DEADLIFT)

Tiến trình thực hiện

Nhóm cơ chính: Cơ đùi sau, cơ mông và cơ lưng dưới

- Đứng ở tư thế 2 chân rộng bằng vai. Lưng thẳng, ngực ưỡn, tay cầm tạ đặt trước đùi.

- Đẩy mông ra sau, gập thân cho đến khi tạ vượt quá đầu gối. Gối gập tự nhiên.

- Đạp chân, duỗi hông, kéo tạ về vị trí ban đầu.



### 3. BƯỚC BỤC (DB STEP UP)

Tiến trình thực hiện

Nhóm cơ chính: Tứ đầu đùi, mông

- Hai tay cầm tạ đôi dọc thân, đứng trước bục.
- Đặt 1 chân lên trên bục (gối vuông góc), thân người hơi đổ về trước
- Chân đặt trên bục, đạp mạnh, duỗi thẳng nâng thân người đứng lên bục 1 giây.
- Chân bước gập gối đưa cơ thể về tư thế ban đầu.



### 4. QUỲ HẠ THÂN (NORDIC CURL)

Tiến trình thực hiện

Nhóm cơ chính: Đùi sau, mông, lưng dưới

- Người tập quỳ gối cao, giữ thân người thẳng, hai tay trước ngực.
- Người hỗ trợ quỳ phía sau, giữ chặt cổ chân cố định trên sàn.
- Người tập khóa hông, từ từ đổ người về trước cho đến khi gần chạm sàn
- Chống tay đẩy ngược cơ thể về lại vị trí ban đầu.



### 5. DUỖI CỔ CHÂN (CALVES RAISE)

Tiến trình thực hiện

Nhóm cơ chính: Mặt sau cẳng chân

- Đặt máy tập sao cho vừa vặn với chiều cao. Đứng hai chân rộng bằng hoặc hơn vai, lưng thẳng.
- Duỗi thẳng chân nhưng không khóa khớp gối.
- Từ từ thở ra rồi nâng gót chân lên cao. Đẩy máy lên vị trí cao nhất. Đầu gối cố định, không gập gối. Khi ở vị trí cao nhất thì giữ nguyên tư thế trong 1 giây.



- Hít sâu rồi hạ người về lại vị trí bắt đầu.

## **6. GẤP CỔ CHÂN (REVERSED CALVES RAISE)**

Tiến trình thực hiện

Nhóm cơ chính: Cơ mặt trước cẳng chân.

- Đặt máy tập sao cho vừa vặn với chiều cao. Đứng hai chân rộng bằng hoặc hơn vai, lưng thẳng.



- Đứng 2 chân song song rộng bằng vai, gót bàn chân trên bục, các ngón chân chạm sàn.

- Gấp cổ chân về trước tối đa, sau đó trở lại vị trí ban đầu.

## **7. NGỒI TỰA GHÉ ĐẨY HÔNG VỚI TẠ 1 CHÂN (1 LEG BB HIP THRUST)**

Tiến trình thực hiện:

Nhóm cơ chính: Đùi sau, mông

- Ngồi trên sàn, lưng tựa ghế, chân.

- Chân trụ đặt trên sàn, gối gấp 90 độ. Chân còn lại gấp đùi 90 độ. Gối co tự nhiên.



- Tạ nằm ngang, tì chặt lên hông.

- Chân trụ dùng lực đạp xuống mặt sàn nâng mông và thân người cho đến khi thân người và đùi tạo thành đường thẳng song song với sàn.

- Hạ mông chạm sàn, thực hiện lại động tác.

## PHỤ LỤC 9

### CHƯƠNG TRÌNH KHUYẾN NGHỊ CHO BUỔI TẬP SỨC MẠNH

#### CHƯƠNG TRÌNH THỰC NGHIỆM 1 ĐỘI FUTSAL THÁI SON BẮC

Họ và tên VĐV:

Giải đoạn: Thách thức giải pháp

Thời gian: 04 tuần (07/3 - 01/4)

TT	Bài tập	Tuần 1		Tuần 2		Tuần 3		Tuần 4	
		Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng
<b>Giãn cơ Khởi động</b>									
1	Kéo giãn cơ gấp hông (Hip flexor stretch)	2 x 15-20s Tuần 1,2: giãn cơ tĩnh				5 x 5s Tuần 3,4 giãn cơ kết hợp: tĩnh 5s thả lỏng 2s			
2	Kéo giãn cơ mông, thắt lưng (Glute stretch)								
3	Kéo giãn cơ đùi trước (Quads stretch)								
4	Kéo giãn cơ đùi sau (Hamstring/ Groin Stretch)								
5	Kéo giãn cơ mặt trước cẳng chân (Shin Stretch)								
6	Kéo giãn cơ mặt sau cẳng chân (Calf Stretch)								
<b>A. Thân dưới (chương trình thực nghiệm)</b>									
<b>B. Thân trên</b>									
1	Đẩy ngực (Machine/DB/BB Bench press)	8 x 3		10 x 3		8 x 3		8 x 3	
2	Kéo lưng (Machine/ DB Bent Row)	8 x 3		10 x 3		8 x 3		8 x 3	
3	Đẩy vai (Machine/ DB OH Press)	8 x 3		10 x 3		8 x 3		8 x 3	
4	Ngồi kéo cáp dọc (lat pull down)	8 x 3		10 x 3		8 x 3		8 x 3	
<b>C. Cơ lưng bụng</b>									
1	Nằm gấp bụng (Sit up)	20 x 3		25 x 3		25 x 3		25 x 3	
2	Nằm duỗi lưng (Back extension)	20 x 3		25 x 3		25 x 3		25 x 3	
3	Ke sấp (Plank)	30s x 3		45s x 3		45s x 3		45s x 3	
<b>Giãn cơ Thả lỏng</b>									
1	Kéo giãn cơ gấp hông (Hip flexor stretch)	1-2 x 30-40s Giãn cơ tĩnh hoặc thụ động (có người hỗ trợ ép)				1-2 x 30-40s Giãn cơ tĩnh hoặc thụ động (có người hỗ trợ ép)			
2	Kéo giãn cơ mông, thắt lưng (Glute stretch)								
3	Kéo giãn cơ đùi trước (Quads stretch)								
4	Kéo giãn cơ đùi sau (Hamstring/ Groin Stretch)								
5	Kéo giãn cơ mặt trước cẳng chân (Shin Stretch)								
6	Kéo giãn cơ mặt sau cẳng chân (Calf Stretch)								

#### Ghi chú:

- Số buổi tập: 3 buổi/ tuần
- Phương pháp: Vòng tròn
- Tốc độ động tác: Trung bình
- Cường độ: 60% 1 RM. Tuần 2 giữ nguyên cường độ. Tuần 3 tăng cường độ 70% 1RM. Tuần 4 giữ nguyên cường độ
- Nghỉ giữa các bài tập: 1 - 1.5 phút. Nghỉ giữa các tổ: 2 - 3 phút.
- VĐV tự ghi trọng lượng tạ từng bài tập trong tuần, HLV giám sát kỹ thuật, tốc độ thực hiện và điều chỉnh trọng lượng tạ đúng

**CHƯƠNG TRÌNH THỰC NGHIỆM 2**  
**ĐỘI FUTSAL THÁI SON BẮC**

Họ và tên VĐV:

Giai đoạn: Sức mạnh tối đa

Thời gian: 04 tuần (07/3 - 01/4)

TT	Bài tập	Tuần 5		Tuần 6		Tuần 7		Tuần 8	
		Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng	Lần x Tổ	Trọng lượng
<b>Giãn cơ Khởi động</b>									
1	Kéo giãn cơ gấp hông (Hip flexor stretch)	5-10 x 2s + Kết hợp đá lăng 2 lần 8 nhịp mỗi chân ở 3 hướng (Giãn cơ động + giãn cơ nhanh mạnh (ballistic) Kết hợp các động tác đá lăng/ bật nhảy nhẹ theo hướng động tác chính)				10 x 1-2s + Kết hợp đá lăng 2 lần 8 nhịp mỗi chân ở 3 hướng (Giãn cơ động + giãn cơ nhanh mạnh (ballistic) Kết hợp các động tác đá lăng/ bật nhảy nhẹ theo hướng động tác chính của buổi tập)			
2	Kéo giãn cơ mông, thắt lưng (Glute stretch)								
3	Kéo giãn cơ đùi trước (Quads stretch)								
4	Kéo giãn cơ đùi sau (Hamstring/ Groin Stretch)								
5	Kéo giãn cơ mặt trước cẳng chân (Shin Stretch)								
6	Kéo giãn cơ mặt sau cẳng chân (Calf Stretch)								
<b>A. Thân dưới (chương trình thực nghiệm)</b>									
<b>B. Thân trên</b>									
1	Nằm đẩy tạ (Bench press) + Chống đẩy	4 + 6 x 2		4 + 6 x 2		3 + 6 x 2		3 + 6 x 2	
2	Kéo lưng ngang (BB/ DB Bent Row) + Kéo dây cao su	4 + 6 x 2		4 + 6 x 2		3 + 6 x 2		3 + 6 x 2	
<b>C. Cơ lưng bụng</b>									
1	Nằm nâng thân gấp bụng (V up)	20 x 3		20 x 3		20 x 3		20 x 3	
2	Ke người với bóng (Stability ball plank)	40s x 3		40s x 3		40s x 3		40s x 3	
<b>Giãn cơ Thả lỏng</b>									
1	Kéo giãn cơ gấp hông (Hip flexor stretch)	1-2 x 30-40s Giãn cơ tĩnh hoặc thụ động (có người hỗ trợ ép)				1-2 x 30-40s Giãn cơ tĩnh hoặc thụ động (có người hỗ trợ ép)			
2	Kéo giãn cơ mông, thắt lưng (Glute stretch)								
3	Kéo giãn cơ đùi trước (Quads stretch)								
4	Kéo giãn cơ đùi sau (Hamstring/ Groin Stretch)								
5	Kéo giãn cơ mặt trước cẳng chân (Shin Stretch)								
6	Kéo giãn cơ mặt sau cẳng chân (Calf Stretch)								

**Ghi chú:**

- Số buổi tập: 3 buổi/ tuần
- Phương pháp: Vòng tròn và Maxex
- Tốc độ động tác: Nhanh
- Cường độ tuần 1 và 2: 85 - 90% 1 RM. Tuần 3 và 4 tăng cường độ: 90 - 95% 1RM.
- Nghỉ giữa các bài tập: 1 - 1.5 phút. Nghỉ giữa các tổ: 2-3 phút.
- VĐV tự ghi trọng lượng tạ từng bài tập trong tuần, HLVV giám sát kỹ thuật, tốc độ thực hiện và điều chỉnh trọng lượng tạ đúng



## PHỤ LỤC 10

### THÔNG TIN CHUNG VẬN ĐỘNG VIÊN ĐỘI FUTSAL THÁI SƠN BẮC

TT	Họ và tên VĐV	Mã hoá	Chiều cao (cm)	Cân nặng (kg)	Năm sinh	Độ tuổi	Vị trí	Chân thuận	Số năm tập luyện	Số năm thi đấu chuyên nghiệp	Thành tích cao nhất (VD: VĐ quốc gia hoặc tham gia đội tuyển QG)
						2022					
1	Phạm Văn Tú	F1	170	62	1997	25	Goalkeeper	Phải	10	5	ĐTQG
2	Bùi Ngọc Long	F2	171	61	2000	22	Goalkeeper	Phải	10	3	
3	Thân Văn Phan	F3	162	52	2002	20	Fixo	Phải	10	2	
4	Triệu Minh Phong	F4	161	49	2001	21	Fixo	Phải	10	2	
5	Đào Công Hoàng	F5	172	57	2000	22	Fixo	Phải	10	4	
6	Nguyễn Việt Trung	F6	170	55	2001	21	Ala	Trái	10	2	
7	Nguyễn Văn Tuấn	F7	177	63	1999	23	Ala	Trái	10	4	U23 Quốc gia
8	Lê Quang Vinh	F8	173	66	1997	25	Fixo	Phải	10	5	U20 Đông Nam Á
9	Hoàng Sỹ Linh	F9	162	50	2001	21	Ala	Phải	10	3	U23 Quốc gia
10	Nguyễn Thành Tin	F10	176	60	1993	29	Ala	Trái	10	5	ĐTQG
11	Vũ Đức Tùng	F11	170	77	1995	27	Pivot	Phải	10	5	ĐTQG
12	Từ Minh Quang	F12	168	61	1998	24	Ala	Trái	10	5	ĐTQG
13	Ngô Minh Hiếu	F13	170	52	2002	20	Ala	Trái	10	2	U23 Quốc gia
14	Nguyễn Thừa Đạt	F14	172	65	2002	20	Ala	Phải	10	2	
15	Bùi Đình Văn	F15	170	58	2002	20	Fixo	Phải	10	2	U23 Quốc gia
16	Triệu Xuân Linh	F16	172	60	2001	21	Pivot	Phải	10	4	U23 Quốc gia
17	An Lâm Tới	F17	170	56	2001	21	Ala	Phải	10	4	U23 Quốc gia
18	Vũ Ngọc Ánh	F18	175	60	2004	18	Ala	Phải	7	2	



PHỤ LỤC 11

KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐẲNG ĐỘNG - LẦN 1  
KHỚP GÓI (60°/s)

TT	MÃ HOÁ VDV	Peak Torque				Peak TQ/BW				AVG POWER				AGON/ANTAG RATIO	
		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Extension		Flexion			
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch
1	F1	206.5	193.7	105.2	87.2	325.2	253.1	106	76.4	112.3	86.3	47.2	34.9	50.1	49.1
2	F2	230.7	237.4	110.7	112.4	325.1	344	112.8	107.6	121.1	127.9	39.7	35.5	44.7	31.3
3	F3	219.7	214.8	84.6	82.1	329	329.2	75.6	62.6	116.6	112.7	27	20.5	43	39
4	F4	233.7	266.5	94.9	80.3	399.4	403	89.9	57.3	130.1	135.5	25.2	15.9	42.5	44.2
5	F5	203.5	191.7	104.2	84.4	264.3	312.2	105.3	67.2	101.2	103.5	40.1	30.1	40	24
6	F6	231.3	188.2	96.3	91.6	286.4	256.4	121.1	78.3	115.4	92.4	45.6	33.1	60	49
7	F7	192.2	190.2	102.7	98.4	318.4	304.2	103.4	89.1	106.2	97.6	44.7	26.4	47	41
8	F8	219.2	211.4	106.8	109.4	286.3	326.4	89.4	95.4	112.3	113.4	41.3	28.4	51	50.1
9	F9	198.4	203.6	112.5	103.4	326.1	266.7	94.6	75.3	124.1	105.4	46.2	34.6	61	34
10	F10	219.1	206.3	109.3	107.3	279.5	243.2	97.3	107.2	104.3	106.4	38.4	39.4	51	48.2
11	F11	226.2	211.7	105.7	110.8	315.6	268.9	98.2	115.3	121.7	112.7	41.2	38.4	57	46.1
12	F12	194.9	186.1	103.6	109.2	254	248.1	96.5	97.3	105.3	109.2	34.3	32.5	38	39.2
13	F13	205.6	183.4	113.4	98.7	254.3	314.6	113.2	89.3	107.5	81.6	46.7	35.1	56	37.3
14	F14	223.4	186.4	114.6	102.4	368.2	364.2	112.5	92.4	106.3	83.2	48.9	30.5	34	34.1
15	F15	216.2	188.2	109.4	109.1	276.2	343.2	89.3	95.6	115.1	94.5	43.2	33	33	46
16	F16	203.4	189.5	112.2	95.2	315.2	253.1	121	76.4	112.3	86.3	48.2	34.9	25	49.1
17	F17	201.3	190.4	94.4	93.1	323.6	246.2	132.6	95.4	94.6	91.3	47.8	40.3	34	38.2
18	F18	233.7	236.9	88.9	100.1	325.3	307.1	69.5	78.3	128.9	115.3	23.8	35.3	41.4	25.5
	AVERAGE	214.39	204.24	103.86	98.62	309.56	299.1	101.57	86.467	113.07	103.07	40.53	32.16	44.928	40.30
	STVADE	13.88	22.67	8.73	10.36	37.98	47.08	16.05	16.03	9.61	15.22	8.01	6.25	10.09	8.16
	CV%	6.47	11.10	8.40	10.50	12.27	15.74	15.81	18.54	8.49	14.77	19.76	19.44	22.46	20.24

KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐANG ĐỘNG - LẦN 1

KHỚP GỐI (240°/s)

TT	MÃ HOÀ VDV	Peak Torque				Peak TQ/BW				AVG POWER				AGON/ANTAG RATIO	
		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch		
1	F1	116.7	106.4	87.2	74.5	166.7	169.8	60.5	55.3	184.3	186.1	62.1	68.5	48.2	49.8
2	F2	100.5	112.7	82.2	86	162.8	164.7	65.1	71.3	182.1	183.1	63.3	67.5	50	43.3
3	F3	103.5	114.8	77	74.4	179.4	180.1	60.7	56.2	181.9	190.4	39.1	40.8	46.8	51.2
4	F4	113.2	126.9	94.6	73.4	188.8	193.3	87.8	52.3	202	206.8	81.4	33.9	52.5	47.1
5	F5	106.4	97.2	82.2	77.6	168.8	157.8	65.7	40.6	190.2	185.4	64.2	48.2	45.2	50.1
6	F6	131.2	107.4	88.2	79.8	172.1	162.4	76.4	48.6	213.4	188.7	68.1	51.3	49.6	48.2
7	F7	125.6	113.4	93.3	81.4	184.2	160.4	79.1	45.7	201.4	192.6	74.3	53.4	52.5	51.2
8	F8	104.5	109.6	81.4	83.2	175.2	163.4	69.7	52.3	196.4	190.4	76.5	44.3	53.1	50.6
9	F9	126.7	106.3	90.2	87.6	173.2	167.5	74.3	51.2	197.6	205.6	65.2	40.2	54.6	47.5
10	F10	113.5	115.3	84.6	88.7	168.4	162.4	73.6	53.4	192.4	204.3	79.2	47.8	52.7	48.9
11	F11	121.7	116.6	87.7	91.2	173.4	160.8	76.5	61.2	205.7	210.8	84.2	56.4	50.1	50.4
12	F12	128.4	108.3	89.8	77.1	182.4	168.4	72.4	53.4	193.4	183.5	58.6	60.2	58.9	47.5
13	F13	134.6	103.4	94.3	80.7	176.4	171.2	74.3	59.7	204.6	179.4	65.3	57.3	50.3	51.2
14	F14	106.4	102.3	101.2	73.2	168.4	165.3	62.4	62.8	197.6	184.2	67.4	64.2	52.2	44.6
15	F15	126.7	101.4	88.2	72.5	165.7	169.8	68.5	64.3	184.3	186.1	62.1	68.5	51.2	49.8
16	F16	106.4	97.5	80.4	79.1	173.5	162.4	54.8	48.2	221.6	183.9	67.3	62.1	56.8	48.7
17	F17	114.2	98.1	85.7	80.4	167.8	167.3	67.8	53.8	213.4	186.7	66.1	59.2	48.5	52.4
18	F18	127.1	134.2	80.8	69.3	184.1	178.5	56.2	39.6	234.6	220.2	57.2	37	40.6	42.2
	AVERAGE	117.07	109.54	87.17	79.45	173.96	168.08	69.21	53.883	199.83	192.68	66.76	53.38	50.767	48.59
	STVADE	10.87	9.87	6.14	6.13	7.33	8.61	8.52	8.07	14.23	11.61	10.34	11.06	4.19	2.84
	CV%	9.29	9.01	7.04	7.72	4.21	5.12	12.31	14.97	7.12	6.02	15.49	20.72	8.26	5.84

**KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐẲNG ĐỘNG - LẦN 1**  
**KHỚP CHẬU ĐŨI (45°/s)**

TT	MÃ HOÁ VĐV	Peak Torque				Peak IQBW				AVG POWER				AGON/ANTAG RATIO	
		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch		
1	F1	151.31	139.14	116.86	103.92	232.51	214.23	179.78	154.6	57.38	50.93	40.75	37.87	68.2	62.87
2	F2	155.9	142.5	89.8	88.7	252.6	230.9	145.5	143.6	59	57.3	41.5	41.5	77.6	62.2
3	F3	122	119.2	94.1	93	211.6	206.7	163.3	161.3	46.1	46.9	38.5	42.7	77.1	78
4	F4	120.9	125.8	100.9	86.9	168.3	144.9	201.7	209.9	42.9	38	40.7	48.7	83.4	69.1
5	F5	135.7	142.4	110.2	103.4	245.2	225.3	165.2	153.4	45.6	39.5	30.1	35.7	75.4	63.4
6	F6	156.3	135.1	115.4	97.8	254.3	215.4	190.4	164.2	50.1	45.6	32.4	38.4	74.3	72.4
7	F7	156.4	146.7	124.3	94.6	212.3	226.4	184.5	148.9	56.2	49.8	45.2	36.7	66.1	76.5
8	F8	142.7	152.1	121.7	112.4	189.4	207.4	176.4	176.5	63.4	51.2	41.3	32.5	61.2	80.4
9	F9	146.2	126.4	132.4	104.6	247.8	212.6	195.2	161.2	60.2	46.2	46.8	34.8	63.7	53.4
10	F10	162.7	134.8	127.8	121.1	234	206.8	164.2	178.9	67.8	53.1	47.2	45.2	56.8	75.1
11	F11	148.9	156.8	126.8	117.5	206.3	197.5	163.4	164.8	69.2	55.6	50.1	43.1	71.2	81.4
12	F12	153.5	148.4	125.6	98.7	236.5	228.5	189.7	121.1	53.7	47.3	28.8	34	62.2	53
13	F13	168.4	134.7	126.4	104.6	245.7	221.3	197.6	134.1	56.2	57.1	45.6	36.7	53.9	48.2
14	F14	167.2	137.2	126.4	118.7	256.7	216.9	200.4	165.2	62.4	52.6	41.3	34.6	57.2	43.5
15	F15	168.3	124.5	118.7	116.3	253.6	216.4	196.2	142.1	54.7	51.4	39.4	37.8	65.4	46.7
16	F16	145.9	146.7	129.4	114.2	254.8	234.7	198.7	138.7	58.9	56.8	33.5	34.1	73.4	52.6
17	F17	157.6	138.6	116.6	107.2	246.7	226.8	176.4	142.3	62.4	59.2	42.7	32.6	79.8	58.7
18	F18	166.1	154.9	102.3	86.7	240.7	224.4	148.3	125.6	67.2	59.2	48.4	35.7	61.6	55.9
	AVERAGE	151.45	139.22	116.98	103.91	232.72	214.285	179.83	154.8	57.41	50.99	40.79	37.93	68.25	62.97
	STVADE	14.27	10.74	12.65	11.19	25.17	19.92	18.00	21.18	7.66	6.22	6.22	4.56	8.66	12.26
	CV%	9.42	7.72	10.82	10.77	10.82	9.29	10.01	13.68	13.34	12.21	15.25	12.02	12.69	19.47

**KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐẶNG ĐỘNG - LẦN 1**

KHỚP CHẬU ĐÙI (180°/s)

TT	MÃ HOÁ VDV	Peak Torque				Peak TQ/BW				AVG POWER				AGON/ANTAG RATIO	
		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch		
1	F1	123.4	112.5	68.4	62.2	216.28	206.4	106.4	108.4	119.2	110.57	62.96	56.91	62.2	53.12
2	F2	126.3	143.4	66.8	65.7	204.5	232.3	108.2	106.3	123.5	161.7	59.3	54.9	52.9	45.8
3	F3	122	119.2	94.1	93	211.6	206.7	163.3	161.3	96.1	86.9	38.5	42.7	60	52.1
4	F4	121.4	116.8	87.4	71.3	202.6	194.9	145.9	118.9	98	105.5	51.5	58.4	72	61
5	F5	118.4	114.5	70.1	62.4	225.6	196.4	123.4	118.2	120.4	115.6	60.1	55.6	70	62.4
6	F6	124.6	124.3	81.2	63.7	214.3	204	134.5	135.4	135.8	115.3	65.7	51.2	80	73.5
7	F7	122.4	142.1	78.6	65.1	227.4	208.7	146.5	142.6	115.8	93.6	69.8	60.4	60.7	53.4
8	F8	117.3	146.7	68.1	72.4	196.4	211.4	167.4	126.7	106.7	102.5	63.4	59.7	50.2	46.8
9	F9	146.8	111.4	75.3	68.2	197.5	193.4	156.4	120.4	103.7	97.4	70.2	61.2	60	53.1
10	F10	124.7	147.4	73.4	73.1	203.7	200.6	162.4	137.8	108.6	121.3	53.7	62.4	40	49.2
11	F11	132.4	145.3	68.2	75.6	221.3	191.3	148.6	123.5	107.2	116.4	65.8	60.7	50.6	58.4
12	F12	163.4	146.4	61	75.9	231.6	227.1	143.9	116.9	175.4	134.5	51.6	62.3	37.3	40.7
13	F13	152.3	121.3	81.4	64.5	228.6	196.8	156.7	108.6	132.4	94.5	69.5	65.4	50.2	63.5
14	F14	127.8	114.7	86.7	63.8	204.8	193.4	152.6	115.6	112.4	101.7	63.8	65.8	45.8	68.4
15	F15	119.7	151.7	76.1	65.2	216.7	189.7	164.8	134.8	106.9	93.6	71.2	58.7	80.6	46.8
16	F16	128.6	115.8	82.6	58.1	218.6	192.5	168.7	118.4	114.3	98.4	73.4	53.6	90.4	43.5
17	F17	136.7	112.4	85.4	59.4	226.4	216.4	142.3	121.6	125.8	102.4	70.1	52.8	76.8	41.1
18	F18	140.4	138.6	77.2	78.1	246.9	238.9	111.9	113.1	143.5	139.3	73	42.3	45.3	43.7
	AVERAGE	130.48	129.14	76.78	68.76	216.38	205.61	144.66	123.806	119.21	110.62	62.98	56.95	60.278	53.14
	STVADE	12.76	15.30	8.71	8.40	13.41	14.71	20.23	13.98	18.99	19.04	9.25	6.64	15.23	9.59
	CV%	9.78	11.85	11.35	12.22	6.20	7.15	13.98	11.30	15.93	17.21	14.68	11.66	25.26	18.04



KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐẶNG ĐỘNG - LẦN 1

KHỚP CỔ CHÂN (60°/s)

TT	MÃ HOÁ VĐV	Peak Torque				Peak TQ/BW				AVG POWER				AGON/ANTAG RATIO	
		PLANTAR		DORSI		PLANTAR		DORSI		PLANTAR		DORSI		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch		
1	F1	82.3	74.2	31.2	28.2	131.5	113.4	58.7	37.2	18.5	15.2	10.5	7.2	38.2	27.4
2	F2	76.4	64.8	34.8	31.4	120.4	104.5	38.7	47.4	15.4	11.3	9.2	8.5	34.4	26.4
3	F3	78.2	78.4	42.6	21.5	151.4	113.5	41.2	43.5	13.4	13.8	6.1	9.3	37.2	23.6
4	F4	80.6	82.3	25.7	16.7	141.2	106.7	38.5	23.4	23.4	13.4	5.3	9.1	32.4	25.4
5	F5	94.3	64.6	27.8	14.3	143.2	132.7	42.3	24.1	12.4	14.3	8.2	7.1	31.3	20.1
6	F6	96.4	81.4	30.1	25.6	112.4	115.3	51.2	41.7	14.2	20.1	9.6	8.2	31.7	31.5
7	F7	83.4	67.4	34.5	23.4	124.6	134.2	46.7	26.5	16.7	16.7	8.7	4.1	28.8	32.7
8	F8	80.7	75.6	26.7	31.7	132.3	142.3	40.1	21.4	23.4	18.3	10.3	10.4	29.1	32.4
9	F9	81.2	71.2	28.9	28.7	148.9	126.3	46.8	35.4	16.8	13.6	9.8	6.7	28.8	26.6
10	F10	76.7	81.4	30.4	35.6	126.5	112.7	48.7	40.4	15.2	18.4	10.4	11.1	31.2	25.4
11	F11	82.3	83.6	31.6	32.4	116.7	126.4	46.5	32.4	20.1	13.7	13.4	9.3	37.2	29.5
12	F12	86.1	62.5	27.8	25.7	127.8	107.3	52.5	47.8	12.3	14.3	10.6	6.4	28.3	25.1
13	F13	92.7	73.5	29.5	23.5	126.4	112.6	49.7	34.8	17.6	12.4	12.4	5.2	34.4	26.3
14	F14	74.8	68.9	27.4	21.9	143.8	133.4	52.8	48.5	21.4	18.4	16.4	8.1	28.2	26.7
15	F15	91.5	84.1	34.5	32.1	137.6	122.3	56.4	26.9	16.2	19.7	10.7	8.6	34.8	27.2
16	F16	72.8	92.4	36.8	25.8	128.4	146.7	49.5	32.7	24.3	21.4	11.12	7.3	32.5	31.2
17	F17	82.4	61.2	25.6	29.7	115.9	136.4	54.2	39.4	23.8	16.2	15.4	9.23	29.1	36.8
18	F18	91.4	62.7	26.1	27.4	136.8	105.6	57.3	45.6	20.4	18.9	13.8	10.4	33.7	24.3
	AVERAGE	83.57	73.90	30.67	26.42	131.43	121.7944	48.43	36.0611	18.08	16.12	10.66	8.12	32.29444	27.70
	STVADE	7.03	9.10	4.52	5.59	11.43	13.40	6.37	8.91	4.02	2.96	2.87	1.83	3.26	3.98
	CV%	8.42	12.31	14.72	21.14	8.69	11.00	13.14	24.72	22.20	18.39	26.88	22.51	10.08	14.37

KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐANG ĐỘNG - LẦN 1

KHỚP CỐ CHÂN (120°/s)

TT	MÃ HOÁ VĐV	Peak Torque				Peak TQ/BW				AVG POWER				AGONANTAG RATIO	
		PLANTAR		DORSI		PLANTAR		DORSI		PLANTAR		DORSI		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch		
1	F1	55.3	49.2	31.2	18.2	91.5	83.4	48.7	37.2	10.5	9.2	11.5	8.2	42.2	32.4
2	F2	61.1	44.8	24.8	28.4	80.4	84.5	38.7	37.4	13.4	11.3	9.2	12.5	38.4	46.4
3	F3	53.4	48.4	32.6	21.5	91.4	73.5	41.2	43.5	15.4	13.8	7.1	9.3	44.2	34.6
4	F4	60.6	52.3	25.7	16.7	101.2	86.7	38.5	23.4	9.4	9.4	6.3	10.1	42.4	35.4
5	F5	44.3	44.6	27.8	14.3	93.2	82.7	42.3	24.1	12.4	14.3	8.2	7.1	41.3	40.1
6	F6	46.4	51.4	31.1	15.6	92.4	95.3	41.2	31.7	14.2	9.1	9.6	8.2	46.7	43.5
7	F7	63.4	47.4	34.5	23.4	94.6	84.2	46.7	26.5	16.7	11.7	10.7	7.1	51.8	41.7
8	F8	50.7	55.6	26.7	21.7	92.3	92.3	40.1	31.4	11.4	13.3	10.3	10.4	39.1	42.4
9	F9	51.2	41.2	28.9	25.7	108.9	96.3	46.8	35.4	10.8	13.6	12.8	6.7	48.8	32.6
10	F10	46.7	41.4	30.4	25.6	96.5	92.7	38.7	30.4	9.2	14.4	10.4	11.1	41.2	45.4
11	F11	42.3	53.6	31.6	22.4	95.7	86.4	46.5	32.4	10.1	13.7	13.4	13.3	43.2	35.5
12	F12	46.1	42.5	27.8	25.7	97.8	87.3	42.5	27.8	12.3	14.3	11.6	8.4	38.3	35.1
13	F13	52.7	43.5	29.5	23.5	86.4	82.6	39.7	34.8	11.6	12.4	12.4	9.2	44.4	45.3
14	F14	64.8	48.9	27.4	21.9	113.8	83.4	42.8	28.5	13.4	11.4	16.4	8.1	48.2	36.7
15	F15	51.5	44.1	34.5	32.1	117.6	82.3	36.4	26.9	16.2	9.7	10.7	8.6	44.8	36.2
16	F16	52.8	52.4	36.8	25.8	98.4	76.7	49.5	32.7	14.3	15.4	11.12	9.3	42.5	31.2
17	F17	62.4	51.2	25.6	26.7	95.9	86.4	44.2	29.4	13.8	10.2	15.4	9.23	36.1	36.8
18	F18	51.4	52.7	26.1	27.4	96.8	85.6	47.3	35.6	20.4	15.9	13.8	10.4	43.7	44.3
	AVERAGE	53.17	48.07	29.61	23.14	96.93	85.683	42.88	31.617	13.08	12.39	11.16	9.29	43.18333	38.64
	STVADE	6.85	4.54	3.47	4.68	9.02	5.82	3.93	5.15	2.88	2.21	2.64	1.78	4.00	5.00
	CV%	12.89	9.45	11.73	20.24	9.31	6.79	9.16	16.29	21.99	17.86	23.69	19.21	9.26	12.93

### KẾT QUẢ KIỂM TRA CÁC TEST THỂ LỰC LẦN 1

TT	MÃ HOÁ VĐV	THỂ LỰC CHUNG						PHONG TRANH CHÂN THƯƠNG				
		Đẻo gập thân (cm)	Y balance (cm)		Arrowhead test (s)		YoYo IRI (m)	Short Dribbling test (s)	Bật nhảy 1 chân 5 bước (m)		Ngồi duỗi gối 3RM (kg)	Nằm gập gối 3RM (kg)
			Trái	Phải	Trái	Phải			Trái	Phải		
1	F1	10.2	86	90	8.34	8.11	1600	11.56	12.33	12.36	120	70
2	F2	8.9	84	86	8.16	8.11	1640	12.3	11.35	11.85	115	60
3	F3	14	84	90	8.21	7.45	1680	12.28	11.15	12.23	110	60
4	F4	9	86	88	8.27	8.62	1920	12.73	11.95	12.85	120	70
5	F5	18.7	87	90	8.23	8.33	2120	11.57	12.18	11.62	120	75
6	F6	13	84	90	8.21	7.45	2080	12.28	11.15	12.23	110	60
7	F7	11.2	88	91	8.42	7.82	1600	12.64	11.23	11.78	95	60
8	F8	10.6	84	92	8.24	8.37	2040	13.06	12.15	12.95	110	65
9	F9	11.5	87	92	8.47	8.18	2120	12.19	11.96	12.6	110	55
10	F10	8.9	84	86	8.16	8.17	2320	12.02	11.36	11.66	120	65
11	F11	16.2	84	91	8.45	8.27	2280	13.12	12.14	13.56	110	55
12	F12	10.5	84	92	8.16	8.16	2040	11.43	11.95	12.76	120	70
13	F13	12.5	86	89	8.37	8.26	1880	12.93	10.6	12.91	120	55
14	F14	10.6	84	92	8.24	8.34	1560	11.51	11.56	11.96	115	65
15	F15	18.8	85	89	8.17	8.25	1760	11.47	10.98	12.45	110	55
16	F16	11.4	86	92	8.42	8.05	1720	11.57	12.5	12.9	120	60
17	F17	10	86	87	8.23	8.26	2200	12.47	11.23	11.98	110	65
18	F18	15.8	85	91	8.14	8.37	2280	12.01	12.15	12.91	115	60
	AVERAGE	12.32	85.22	89.89	8.27	8.14	1935.56	12.17	11.66	12.42	113.89	62.50
	STVADE	3.16	1.31	2.03	0.11	0.30	261.81	0.57	0.55	0.55	6.54	6.00
	CV%	25.62	1.54	2.25	1.34	3.69	13.53	4.69	4.68	4.39	5.75	9.60

**KẾT QUẢ KIỂM TRA BIÊN ĐỘ CHUYỂN ĐỘNG KHỚP - LẦN 1**

TT	MÃ HOÁ VĐV	Biên độ chuyển động khớp (Range of motion - ROM)											
		Cổ chân				Gối				Hông			
		Trái		Phải		Trái		Phải		Trái		Phải	
		Gập	Duỗi	Gập	Duỗi	Gập	Duỗi	Gập	Duỗi	Gập	Duỗi	Gập	Duỗi
1	F1	14	66	20	55	135	8	135	8	130	19	130	18
2	F2	14	58	11	57	138	8	137	9	125	18	135	16
3	F3	10	65	11	50	134	9	132	10	120	16	120	19
4	F4	10	60	8	50	135	7	135	8	120	20	120	22
5	F5	13	60	13	52	128	8	132	9	120	20	130	18
6	F6	16	57	12	57	138	9	129	9	125	18	130	18
7	F7	15	66	13	54	132	9	135	9	125	20	127	20
8	F8	14	55	9	60	130	8	130	9	125	16	125	15
9	F9	13	51	10	65	129	7	126	9	120	15	120	18
10	F10	12	54	11	64	125	9	128	8	130	14	130	19
11	F11	13	50	16	55	125	10	128	11	110	16	120	16
12	F12	16	56	18	50	135	8	135	9	130	20	135	18
13	F13	16	57	18	54	125	9	125	9	140	18	124	21
14	F14	12	61	13	68	135	9	132	8	118	18	123	19
15	F15	13	54	14	59	123	7	130	9	130	16	125	16
16	F16	16	56	14	67	130	11	132	10	113	19	130	20
17	F17	15	53	16	63	124	7	135	8	125	17	125	18
18	F18	17	60	20	68	130	8	135	9	110	14	120	17

<b>AVERAGE</b>	13.83	57.72	13.72	58.22	130.61	8.39	131.72	8.94	123.11	17.44	126.06	18.22
<b>STVADE</b>	2.04	4.76	3.61	6.30	4.89	1.09	3.53	0.80	7.68	2.04	5.08	1.83
<b>CV%</b>	14.72	8.25	26.31	10.82	3.74	13.02	2.68	8.97	6.24	11.67	4.03	10.06



**KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐANG ĐỘNG - LẦN 2**  
**KHỚP GÓI (60°/s)**

TT	MÃ HOÁ VDV	Peak Torque				Peak T Q/BW				AVG POWER				AGON/ANTAG RATIO	
		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch		
1	F1	221.3	234.4	141.9	117.2	347	284.7	115.7	66.2	140.1	103.3	52.8	39.7	63.4	53.2
2	F2	243.4	225.8	129.3	118.1	329.5	312.6	107.3	87.9	130.1	132.2	41.3	39.3	72.6	48.1
3	F3	227	222.6	127.5	108.5	329.5	334	113.6	78.9	124.7	127	36.4	26.5	54.5	53.6
4	F4	254.7	264.9	116.9	110.5	363.3	392	91.6	79.2	125.5	135.8	19.6	25.7	55.2	60.2
5	F5	218	219.3	138.4	111.2	282.7	256.3	115.2	78.6	110.2	121.1	48.2	15.4	52	26.3
6	F6	250.4	226.4	126.3	117.2	301.2	316.2	134.6	89.4	125.6	95.6	47.1	39.4	67.4	61.3
7	F7	223.7	211.1	134.4	126.1	324.5	344.2	111.3	105.3	108.6	101.4	51.1	38.4	53	67.5
8	F8	240.4	227.3	143.2	141.2	303.1	356.4	98.4	114.2	132.1	132.4	52.1	36.4	53	68.1
9	F9	222.3	223.1	138.4	128.4	331.2	289.7	105.6	102.1	146.5	114.3	51.2	41.6	65	40.2
10	F10	241.1	216.3	135.4	133.5	284.6	264.7	113.4	123.4	110.8	134.7	47.4	47.6	57	51.2
11	F11	243.3	225.6	134.5	139.4	325.4	302.3	132.4	126.4	119.3	136.8	52.3	49.2	60	49.2
12	F12	226.6	213.4	141.4	135.4	268.4	313.2	125.3	114.3	124.3	116.4	45.6	41.2	40	46.9
13	F13	220.2	214.2	137.1	127.2	274.1	342.5	132.1	120.1	116.3	108.1	51.7	46.1	65.2	41.2
14	F14	238.4	216.4	138.4	126.1	283.1	384.1	126.4	107.6	118.4	116.4	56.1	43.2	43	42.1
15	F15	250.4	204.4	139.2	147.2	286.4	356.4	107.2	90.3	137.4	121.7	49.1	46.5	38	49.2
16	F16	224.3	206.5	141.9	117.2	347	284.7	115.7	66.2	140.1	113.3	52.8	38.7	33.4	53.2
17	F17	238.2	214.3	130.1	121.1	336.4	367.5	142.3	124.2	113.3	126.4	51.2	43.5	41	42.1
18	F18	249.4	261.8	124.1	122.2	342.1	324.1	94.3	114.7	134.1	135.4	46.7	43.5	55.2	31.2
	AVERAGE	235.17	223.77	134.36	124.87	314.42	323.64	115.69	99.389	125.41	120.68	47.372	41.047	53.828	49.156
	STVADE	12.20	16.33	7.23	11.08	29.13	39.27	14.21	20.17	11.40	12.92	8.33	12.23	11.06	11.16
	CV%	5.19	7.30	5.38	8.87	9.27	12.13	12.28	20.29	9.09	10.71	17.58	29.80	20.55	22.69

KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐANG ĐỘNG - LẦN 2

KHỚP GỐI (240°/s)

TT	MÃ HOÁ VĐV	Peak Torque				Peak TQ/BW				AVG POWER				AGON/ANTAG RATIO	
		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch		
1	F1	136.2	113.5	112.2	90.7	188.4	189.7	77.3	79.6	214.6	239.8	83.5	73.4	61.2	56.8
2	F2	120.2	129.4	90.3	100.3	191.8	192.1	72.3	80.2	247.4	259.1	85.6	101.6	57.7	61.7
3	F3	108.4	125.7	86.6	92.4	187.9	202.4	72.2	73.6	237.3	230.2	72.6	66.6	58.4	56.4
4	F4	109	128.5	82.2	84.5	182	199.4	62.1	57.5	201.1	248.4	62.3	51.1	64.1	58.8
5	F5	121.4	105.3	95.2	76.2	176.4	150.4	70.5	43.5	204.3	198.9	83.1	55.1	64.6	57.2
6	F6	139.4	113.3	101.4	98.6	181.4	176.5	86.4	56.2	226.3	210.4	76.2	62.3	63.2	53.5
7	F7	137.4	114.6	107.1	101.2	193.5	178.6	89.3	58.7	234.1	216.7	88.2	67.2	59.1	58.6
8	F8	125.7	113.2	93.6	103.2	187.3	184.6	87.4	62.4	215.7	211.2	89.4	69.1	65.2	56.2
9	F9	130.2	115.4	102.6	107.1	186.4	178.4	86.2	66.7	216.7	234.5	74.2	58.2	64.1	53.7
10	F10	126.1	123.2	107.3	108.1	186.4	183.1	86.4	69.7	213.5	218.5	84.6	57.9	60.3	62.9
11	F11	146.8	126.2	108.4	106.3	185.2	184.2	92.1	81.2	226.4	237.8	93.5	64.5	59.6	58.1
12	F12	138.4	130.3	112.4	98.2	193.5	176.2	84.3	73.4	221.6	206.1	76.2	68.1	57.2	58.6
13	F13	143.5	126.6	113.1	99.1	187.4	187.6	87.4	78.4	231.8	216.4	82.1	67.3	63.4	56.7
14	F14	132.4	122.4	113.5	93.2	184.3	192.4	76.2	78.1	224.9	224.3	75.6	80.4	66.9	57.4
15	F15	136.2	113.5	112.2	90.7	188.4	189.7	77.3	79.6	214.6	239.8	83.5	73.4	61.2	56.8
16	F16	130.4	130	89.8	89.4	189	175.3	64.9	57.1	265.1	216.1	85.3	56.7	67.8	62.6
17	F17	132.4	114.4	114.8	96.3	178.4	184.3	91.4	68.4	241.5	246.5	80	68.6	58.1	58.7
18	F18	132.5	141.4	93.7	87.4	188.4	185.4	76.8	58.9	256.7	245.3	84.5	58.4	53.8	58.4
	AVERAGE	130.37	121.49	102.02	95.717	186.45	183.91	80.028	67.956	227.42	227.78	81.133	66.661	61.439	57.95
	STVADE	10.52	9.04	10.66	8.44	4.65	11.31	9.10	10.95	17.29	16.93	7.29	11.45	3.73	2.55
	CV%	8.07	7.44	10.45	8.82	2.49	6.15	11.38	16.11	7.60	7.43	8.99	17.17	6.07	4.41

**KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐĂNG ĐỘNG - LẦN 2**  
**KHỚP CHẬU ĐÙI (45°/s)**

TT	MÃ HOÁ VDV	Peak Torque				Peak TQ/BW				AVG POWER				AGON/ANTAG RATIO	
		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch				
1	F1	176.6	165.5	145.2	134.2	265.1	249.5	198.3	177.1	76.5	71.35	56.02	46.45	85.89	76.65
2	F2	114.8	113.2	67.5	62.5	283.3	280.6	107.7	199.7	57.6	48.3	31.2	31.4	58.7	75.2
3	F3	76.9	88.2	64.3	71.8	233.4	253	111.4	124.5	35.5	38.7	32.1	33.2	83.6	81.3
4	F4	77.4	91.7	87.6	79.9	229.2	153	146.1	133.3	35.7	39.1	42.8	28.5	113.1	87.1
5	F5	165.2	174.5	148.9	137.9	263.5	252.6	192	186.1	73.8	53.6	46.7	39.1	110.2	69.6
6	F6	186.4	167.4	134.6	125.6	284.3	246.8	210.4	194.2	82.3	69.4	47.8	51.3	86.5	75.6
7	F7	184.3	184.2	154.6	132.4	165.2	265.7	224.3	183.4	78.5	72.3	51.3	46.7	87.8	72.4
8	F8	176.2	195.3	164.2	154.6	246.1	254.3	203.6	205.4	84.6	81.5	61.2	45.2	86.4	89.4
9	F9	184.5	164.8	158.9	137.8	288.2	237.4	234.8	193.4	81.4	86.7	67.4	43.5	93.1	61.2
10	F10	172.3	176.1	174.3	168.9	264.2	256.8	198.6	206.4	76.5	78.3	63.1	55.7	86.4	75.4
11	F11	184.5	187.9	163.4	162.3	246.3	264.1	204.5	193.7	89.3	78.9	64.8	54.6	92.4	91.2
12	F12	183.7	191.2	152.8	135.4	275.6	258.9	232.2	154.2	82.4	77.4	45.2	52.1	84.2	83.4
13	F13	215.6	176.3	167.1	146.2	268.7	254.1	241.6	164.2	74.2	86.7	72.3	53.4	61.2	62.4
14	F14	215.3	173.6	183.2	147.2	281.3	243.1	245.6	195.6	93.1	83.4	78.4	49.6	81.4	56.4
15	F15	276.4	164.2	158.2	156.4	298.4	251.3	221.4	176.4	86.7	73.4	67.3	52.7	92.4	57.2
16	F16	198.4	196.5	164.2	165.1	304.5	254.3	213.8	177.7	89.2	83.4	52.1	54.4	75.3	91.4
17	F17	195.4	173.4	166.7	154.2	296.7	253.7	198.2	164.3	84.1	78.6	61.3	52.1	86.4	86.4
18	F18	196.4	196.4	154.6	145.7	279.4	263.2	187.4	157.8	95.6	83.7	67.1	46.7	81.3	87.9
	AVERA GE	176.68	165.578	145.02	134.339	265.19	249.578	198.44	177.078	76.5	71.375	56.007	46.4806	85.905	76.675
	STVADE CV%	47.45	33.36	35.06	31.43	32.97	25.88	39.78	23.49	17.16	15.67	13.28	8.36	13.25	11.61
		26.86	20.15	24.18	23.39	12.43	10.37	20.05	13.27	22.43	21.95	23.72	17.99	15.42	15.15

KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐĂNG ĐỘNG - LẦN 2

KHỚP CHẬU ĐÙI (180°/s)

TT	MÃ HOÁ VĐV	Peak Torque				Peak TQ/BW				AVG POWER				AGON/ANTAG RATIO	
		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Extension		Flexion		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch		
1	F1	134.2	132.5	92.7	69.4	242.38	245.3	123.4	134.2	138.87	124.49	77.66	76.12	65.4	75.05
2	F2	96.1	103.3	57.4	63.8	253.3	265	121.6	121.9	125	146.8	95.8	102.5	59.7	61.8
3	F3	148	88.3	65.6	62.6	235.4	153.2	193.9	188.6	104.1	125	92.3	88.9	84.1	70.9
4	F4	155.8	73.5	61.7	48.5	226.5	122.7	162.9	131	81.6	113.7	77.6	63.8	81.3	66
5	F5	130.5	133.3	85.9	79.1	234.6	238.3	163.1	142.3	135.9	139.9	84.8	64.2	108.9	90.9
6	F6	141.2	142.6	93.4	76.4	236.4	234.3	163.4	151.4	155.3	132.4	85.3	72.4	100.6	83.6
7	F7	156.7	152.6	87.1	81.4	237.8	226.7	184.2	153.6	154.7	101.4	76.4	73.4	80.2	67.2
8	F8	136.8	167.4	86.3	92.4	254.1	243.4	183.4	142.5	123.4	112.3	73.5	67.8	76.5	76.4
9	F9	178.5	134.6	90.5	93.4	245.7	233.4	174.5	143.5	132.4	113.4	80.1	80.2	80	75.1
10	F10	152.3	187.4	92.4	86.7	234.6	230.4	183.4	147.8	123.4	141.2	73.2	83.4	60	83.4
11	F11	144.2	177.6	83.7	94.8	246.8	223.4	167.4	146.8	122.7	132.4	70.3	73.6	68	84.6
12	F12	171.1	152.3	91.4	102.4	254.6	267.8	167.8	135.4	196.7	162.5	63.1	76.4	50	73.4
13	F13	179.6	164.3	103.2	86.4	237.8	264.1	186.4	132.5	156.7	114.3	60.2	84.6	72.4	86.7
14	F14	152.4	145.5	104.6	94	226.7	234.8	172.5	132.4	146.8	112.4	74.1	82.4	65.5	79.4
15	F15	133.7	176.4	94.1	97.2	236.7	246.3	183.5	146.8	134.5	103.4	78.5	67.2	93.4	64.3
16	F16	140.8	133.6	95.5	91.8	237.1	235.1	180.4	133.1	140.6	97.5	68.4	86.4	105.3	88.6
17	F17	146.7	142.3	94.7	72.4	246.7	261.4	166.2	142.8	152.4	114.5	80.4	64.7	94.2	58.2
18	F18	174.2	187.4	98.2	91.5	276.4	265.3	146.7	146.7	176.3	153.7	86.4	62.5	70.5	65.8
	AVERAGE	148.49	144.16	87.689	82.456	242.42	232.83	168.04	142.96	138.97	124.52	77.67	76.14	78.667	75.075
	STVADE	20.22	31.83	13.27	14.43	11.93	37.73	20.11	14.09	25.81	18.60	9.24	10.66	16.64	9.85
	CV%	13.62	22.08	15.13	17.50	4.92	16.20	11.97	9.85	18.57	14.94	11.90	14.00	21.15	13.12



KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐĂNG ĐỘNG - LẦN 2

KHỚP CỐ CHÂN (60°/s)

TT	MÃ HOÁ VĐV	Peak Torque				Peak TQ/BW				AVG POWER				AGONANTAG RATIO	
		PLANTAR		DORSI		PLANTAR		DORSI		PLANTAR		DORSI		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch		
1	F1	90.2	86.4	39.5	42.1	142.3	130.2	62.1	42.3	24.3	21.4	15.4	13.6	41.2	37.6
2	F2	84.2	76.4	41.2	42.6	147.5	132.4	63.4	52.4	21.4	18.4	16.7	15.4	37.7	34.6
3	F3	67.3	79.8	26.8	32.2	164.6	138.4	46.5	55.8	17.3	27.6	7.5	13.2	45.4	30.3
4	F4	85	78.4	30.1	18.9	141.9	130	50.2	31.6	30.9	19.3	8.6	16.8	47.3	34.2
5	F5	115.9	84.9	44.6	23.6	171.1	145.8	59.6	36.9	18.7	16.4	13.5	14.8	45.2	33
6	F6	101.3	94.1	38.7	32.4	135.8	132.5	62.4	51.2	26.7	17.2	13.4	9.3	42.4	44.1
7	F7	92.4	86.4	42.3	41.2	146.9	143.5	64.1	33.5	20.3	24.1	19.2	6.2	46.7	28.7
8	F8	91.5	92.4	31.4	43.1	152.4	154.3	58.7	32.1	31.4	22.3	17.3	14.3	31.4	33.4
9	F9	95.4	93.4	39.6	36.4	156.7	134.8	62.3	46.1	25.1	19.1	18.1	9.1	37.3	36.7
10	F10	82.1	91.2	43.2	43.6	146.2	122.4	62.1	52.3	27.6	22.5	16.4	15.3	41.2	32.1
11	F11	96.4	97.6	43.7	45.7	135.2	134.2	58.7	56.7	26.1	18.7	21.2	16.4	43.1	34.3
12	F12	98.7	78.2	38.4	37.1	156.7	122.4	63.4	52.1	19.7	16.1	17.8	10.2	41.2	30.8
13	F13	103.4	85.4	36.4	36.5	143.7	134.5	62.7	52.4	22.4	16.4	20.1	11.3	37.2	31.7
14	F14	92.4	76.8	42.3	34.1	162.5	154.2	65.8	53.1	26.3	21.5	20.7	15.7	51.1	32.1
15	F15	103.4	101.2	46.5	42.3	146.7	126.2	71.4	46.7	21.4	25.6	16.4	16.2	46.2	33.7
16	F16	111.4	125.1	54.1	40.2	154.3	251.2	78.5	58.2	39	38.6	20.7	12.7	48.4	37.6
17	F17	80.4	92.1	46.7	37.1	138.4	146.2	69.1	48.3	26.4	24.1	22.4	14.8	38.4	43.7
18	F18	98.7	84.3	41.1	32.9	154.2	127.4	65.4	52.1	28.7	23.7	21.7	17.6	44.2	32.7
	AVER AGE	93.894	89.11667	40.367	36.7778	149.84	142.2556	62.578	47.43333	25.206	21.83333	17.061	13.4944	42.53333	34.51667
	STVAD	11.65	11.59	6.44	7.05	10.02	28.84	7.06	8.59	5.32	5.38	4.21	3.12	4.88	4.15
	CV%	12.41	13.01	15.96	19.18	6.69	20.27	11.28	18.11	21.12	24.64	24.70	23.15	11.48	12.02

**KẾT QUẢ KIỂM TRA SỨC MẠNH ĐĂNG ĐỘNG - LẦN 2**

KHỚP CỐ CHÂN(120°/s)

TT	MÃ HOÁ VDV	Peak Torque				Peak TQ/BW				AVG POWER				AGON/ANTAG RATIO	
		PLANTAR		DORSI		PLANTAR		DORSI		PLANTAR		DORSI		Thuận	Nghịch
		Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch	Thuận	Nghịch		
1	F1	60.2	56.4	39.5	22.1	122.3	100.2	52.1	42.3	14.3	11.4	15.6	13.6	51.2	47.6
2	F2	74.2	56.4	31.2	32.6	127.5	112.4	53.4	42.4	19.4	16.4	16.7	15.4	52.7	54.6
3	F3	67.3	59.8	36.8	32.2	104.6	98.4	46.5	50.8	20.3	18.6	7.5	13.2	52	40.3
4	F4	75	68.4	30.1	18.9	121.9	100.4	50.2	31.6	17.9	10.3	8.6	16.8	47.3	44.2
5	F5	65.9	54.9	34.6	23.6	121.1	105.8	56.6	32.9	18.7	16.4	13.5	14.8	50.2	53
6	F6	61.3	64.1	38.7	32.4	105.8	112.5	52.4	42.2	16.7	17.2	13.4	9.3	57.4	54.1
7	F7	62.4	56.4	42.3	31.2	116.9	103.5	54.1	33.5	20.3	15.1	18.2	6.2	58.7	58.7
8	F8	61.5	62.4	31.4	33.1	112.4	114.3	48.7	42.1	18.4	17.3	17.3	14.3	47.4	53.4
9	F9	75.4	53.4	33.6	36.4	126.7	104.8	52.3	46.1	15.1	18.1	18.1	9.1	54.3	56.7
10	F10	62.1	51.2	35.2	33.6	136.2	112.4	52.1	42.3	17.6	17.5	16.4	15.3	48.2	52.1
11	F11	56.4	67.6	39.7	35.7	115.2	104.2	58.7	46.7	16.1	15.7	19.2	16.4	53.1	46.3
12	F12	58.7	48.2	38.4	37.1	126.7	102.4	53.4	32.1	19.7	16.1	17.8	10.2	46.2	36.8
13	F13	73.4	55.4	36.4	36.5	103.7	94.5	52.7	42.4	20.4	16.4	20.1	11.3	51.2	53.7
14	F14	72.4	66.8	37.3	34.1	122.5	104.2	65.8	43.1	16.3	14.5	20.7	15.7	51.1	52.1
15	F15	63.4	51.2	41.5	37.3	136.7	106.2	51.4	36.7	19.4	15.6	16.4	16.2	52.2	45.7
16	F16	61.4	65.1	44.1	30.2	134.3	111.2	58.5	48.2	20.1	17.6	20.7	12.7	51.4	47.6
17	F17	70.4	62.1	36.7	34.1	128.4	116.2	69.1	38.3	19.4	14.1	20.4	14.8	41.4	43.7
18	F18	68.7	64.3	31.1	32.9	134.2	127.4	65.4	42.1	28.7	17.7	21.7	17.6	54.2	52.7
	AVERAGE	66.117	59.117	36.589	31.889	122.06	107.28	55.189	40.878	18.822	15.889	16.794	13.494	51.122	49.628
	STVADE	6.13	6.21	4.08	5.23	10.57	7.80	6.14	5.62	3.10	2.21	3.96	3.12	4.07	5.90
	CV%	9.27	10.51	11.14	16.40	8.66	7.27	11.13	13.75	16.45	13.89	23.59	23.15	7.96	11.89

### KẾT QUẢ KIỂM TRA CÁC TEST THỂ LỰC - LẦN 2

TT	MÃ HOÁ VĐV	THỂ LỰC CHUNG							PHÒNG TRANH CHÂN THƯƠNG			
		Đéo gập thân (cm)	Y balance (cm)		Arrowhead test (s)		YoYo IRI (m)	Short Dribbling test (s)	Bật nhảy 1 chân 5 bước (m)		Ngồi duỗi gối 3RM (kg)	Nằm gập gối 3RM (kg)
			Trái	Phải	Trái	Phải			Trái	Phải		
1	F1	12.3	90	100	8.01	7.88	1980	11.25	12.75	12.56	135	75
2	F2	10.9	92	95	7.78	7.89	1820	11.86	11.64	12.02	125	70
3	F3	16.2	91	98	8.03	7.53	1720	11.78	11.82	12.46	120	70
4	F4	13.2	89	93	8.04	8.21	2180	12.24	12.35	12.95	130	75
5	F5	19.6	94	97	7.75	8.14	2380	11.21	12.45	12.35	140	85
6	F6	15.1	93	99	8.06	7.26	2380	11.68	11.36	12.43	130	70
7	F7	12.3	97	103	8.01	7.61	1960	12.34	11.57	12.14	115	70
8	F8	13.6	89	98	7.56	8.15	2120	12.78	12.65	13.23	120	70
9	F9	13.5	92	102	8.12	7.78	2120	12.36	12.34	12.74	125	65
10	F10	12.2	96	93	7.68	7.68	2360	12.45	11.82	11.85	125	70
11	F11	17.3	93	99	8.16	7.89	2320	12.65	12.78	12.76	130	65
12	F12	14.4	89	100	7.78	7.67	2220	11.21	12.54	12.85	125	75
13	F13	12.5	94	99	8.04	8.03	2120	12.61	10.95	12.52	125	65
14	F14	12.8	95	102	8.03	8.14	1860	11.24	12.68	12.25	125	70
15	F15	19.8	96	101	7.78	7.56	1880	11.15	11.46	12.14	130	65
16	F16	14.3	92	103	7.89	7.53	1920	11.05	12.84	13.33	125	65
17	F17	12.3	97	97	8.03	8.04	2320	11.78	11.73	12.43	120	75
18	F18	16.9	94	99	7.85	8.23	2320	11.69	12.56	13.15	125	70
	AVERAGE	14.4	92.94444	98.7778	7.92	7.85	2110	11.8516667	12.127222	12.564444	126.11	70.5555556
	STVADE	2.59	2.67	3.00	0.17	0.28	214.89	0.59	0.58	0.42	5.83	5.11
	CV%	17.98	2.87	3.04	2.12	3.61	10.18	4.95	4.80	3.36	4.62	7.25

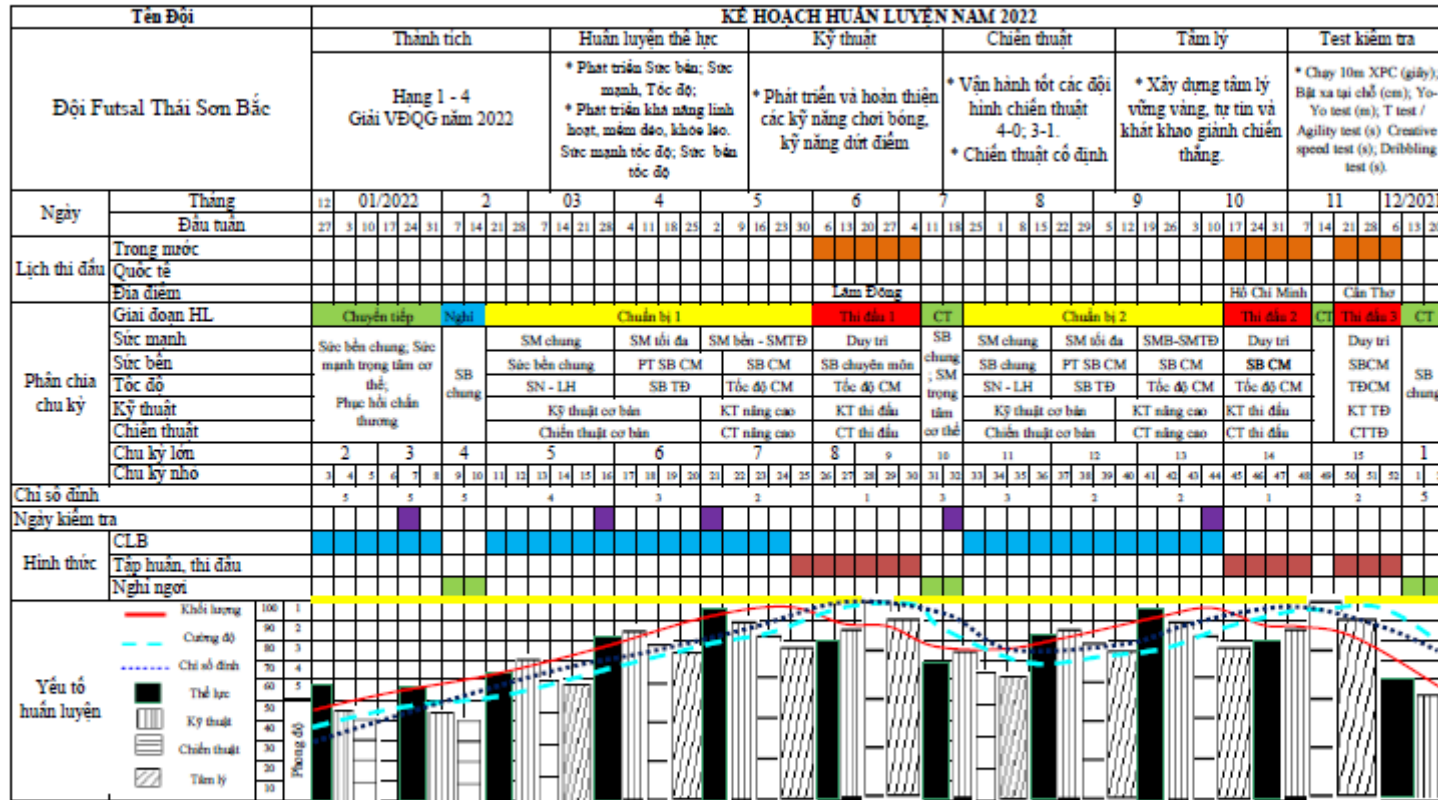
KẾT QUẢ KIỂM TRA BIÊN ĐỘ CHUYỂN ĐỘNG KHỚP - LẦN 2

TT	MÃ HOÁ VDV	Biên độ chuyển động khớp (Range of motion - ROM)											
		Cổ chân				Gối				Hông			
		Trái		Phải		Trái		Phải		Trái		Phải	
		Gập	Duỗi	Gập	Duỗi	Gập	Duỗi	Gập	Duỗi	Gập	Duỗi	Gập	Duỗi
1	F1	15	67	20	57	138	9	135	10	135	19	132	20
2	F2	14	60	13	59	140	9	140	10	127	19	135	18
3	F3	14	65	12	52	135	10	135	11	125	18	125	21
4	F4	13	63	11	53	138	9	137	9	124	21	123	23
5	F5	14	62	14	54	130	9	135	10	122	22	132	20
6	F6	16.5	61	14	58	137	10	132	11	125	19	132	19
7	F7	16	65	14	56	135	9	138	10	127	22	129	22
8	F8	15	58	12	60	132	9	132	12	127	18	126	18
9	F9	14	54	13	63	130	9	130	10	123	17	125	20
10	F10	13	55	14	65	128	10	133	9	128	16	132	20
11	F11	14	52	17	58	128	11	130	11	115	18	125	18
12	F12	15	57	18	55	130	9	136	10	132	21	135	20
13	F13	15	58	18	56	129	10	130	10	140	20	126	22
14	F14	14	62	15	64	132	10	133	9	120	20	125	21
15	F15	14	57	16	64	126	8	131	9	132	17	127	18
16	F16	17	58	15	68	130	12	135	10	118	20	132	22
17	F17	15	54	17	66	128	8	136	10	128	18	128	20
18	F18	18	62	19	68	135	10	135	11	116	18	125	20
	AVERAGE	14.805556	59.444	15.111	59.778	132.28	9.5	134.06	10.111	125.78	19.056	128.56	20.111
	STVADE	1.34	4.25	2.59	5.16	4.17	0.99	2.88	0.83	6.47	1.73	3.85	1.53
	CV%	9.06	7.14	17.12	8.64	3.15	10.37	2.15	8.23	5.14	9.08	3.00	7.61



## PHỤ LỤC 12

### KẾ HOẠCH HUẤN LUYỆN NĂM 2022 ĐỘI FUTSAL THÁI SƠN BẮC



Ghi chú:  
 C: Thể lực chung  
 TĐ: Sức mạnh tối đa  
 CM: Chuyển môn  
 Chuyển đổi: Chuyển đổi sang Sức mạnh tốc độ và sức mạnh bền  
 PT SB TĐ: Phát triển sức bền tốc độ  
 SN - LH: Sức nhanh - Linh hoạt