



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد خيضر بسكرة - بسكرة -

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

قسم التدريب الرياضي



أطروحة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه [ل م د] في ميدان علوم وتقنيات النشاطات
البدنية والرياضية

تخصص: تحضير بدني رياضي

بعنوان:

التأثير الفوري وطويل المدى للإحماء العصبي العضلي على بعض مؤشرات الأداء البدني لدى لاعبي كرة القدم

(دراسة ميدانية على فريق إتحاد بوشركة الطاهير صنف أقل من 17 سنة - جهوي قسنطينة-)

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الرتبة العلمية	الجامعة الأصلية	الصفة
بلقاسم زموري	أستاذ	بسكرة	رئيسا
حميد دشري	أستاذ	بسكرة	مشرفا ومقررا
ناصر بقر	أستاذ	بسكرة	عضوا مناقشا
عبد القادر عثمانى	أستاذ محاضر أ	بسكرة	عضوا مناقشا
عبد الغاني فارس	أستاذ محاضر أ	أم البواقي	عضوا مناقشا
محمد مجيدي	أستاذ	ورقلة	عضوا مناقشا

تحت إشراف:

أ.د دشري حميد

إعداد الطالب:

كسوري أسامة

السنة الجامعية : 2022/2021

شكر وتقدير

أشكر الله تعالى على فضله، حيث أتاح لي
إنجاز هذا العمل، فله الحمد أولاً وآخراً.

*أتوجه بخالص الشكر إلى أستاذنا المشرف/ **أ.د. دشري حميد** على

توجيهاته ونصائحه طوال فترة إعداد هذه الأطروحة*

*وكذا المسير المسؤول عن الفئات الشبانية للإتحاد الرياضي بوشركة

الطاهير/ **د. لوط محمد الصديق** الذي مهد لنا الطريق والذي كان سنداً وعوناً

لنا طيلة العمل الميداني*

*كما نتوجه بالشكر إلى كل أساتذة معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية

والرياضية بجامعة محمد خيضر - بسكرة- الذين غدوا أذهاننا وأناروا

عقولنا وأحسنوا إلينا بعملهم*

*والشكر موصول إلى أسرة الإتحاد الرياضي بوشركة الطاهير من

إداريين، مسيرين، مدربين ولاعبين*

*كما نتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى كل من أمد بيد العون والمساعدة

في إخراج هذه المذكرة*

إهداء

إلى والدي الكريم "كسوري جمال" ووالدتي

الغالية "بلخلفة حياة" أطل الله في عمرهما

إلى إخوتي وأخواتي وجميع أفراد عائلتي

إلى الأحباب والأصدقاء

إلى روح زميلي المتوفى "حجريوة ماسينيسا"

إلى هؤلاء جميعا أهدي حصاد جهدي وثمره عملي

أسامة كسوري

الاختصارات

	الإحرف المعياري	إ.م
	ثانية	ث
	سنتيمتر	سم
	المتوسط الحسابي	م.ح
	متر/ثانية	م/ثا
	ملي ثانية	ملي ثا
ACL	Anterior Cruciate Ligament (الرباط الصليبي الأمامي)	
ATP	Adenosine Triphosphate (أدينوسين ثلاثي الفوسفات)	
ATPase	Adenosine Triphosphate Enzyme (إنزيم الأدينوسين ثلاثي الفوسفات)	
CMJ	Counter Movement Jump (قفزة الحركة المضادة)	
CO2	Carbon Dioxide (ثاني أكسيد الكربون)	
CODAT	Change of Direction Acceleration Test (اختبار التسارع وتغيير الاتجاه)	
CR	Contract Relax (تقلص، إسترخاء)	
CRAC	Contract Relax Agonist Contract (تقلص، استرخاء، تقلص العضلة المقابلة)	
DJ	Drop Jump (القفز من ارتفاع)	
H/Q	Hamstring to Quadriceps Ratio (نسبة قوة عضلة الفخذ الخلفية إلى رباعية الرؤوس)	
HR	Hold Relax (تثبيت، إسترخاء)	
ICC	Intraclass Correlation Coefficient (معامل الارتباط بين الفئات)	
MET	Muscle Energy Technique (تقنية طاقة العضلات)	
PAP	Post-Activation Potentiation (تقوية ما بعد التنشيط)	
PC	Phosphocreatine (الفوسفوكرياتين)	
PFS	Post-facilitation stretch (تمديد ما بعد التسهيل)	
PIR	Post-Isometric Relaxation (استرخاء ما بعد الانقباض الأيسومتري)	
PNF	Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (التسهيلات للمستقبلات الحسية العصبية العضلية)	
P-value	Probability Value (قيمة الاحتمالية)	
RAMP	Raise ; Activate and Mobilize ; Potentiate (الرفع، التنشيط والحركية، التقوية)	
RM	Repetition Maximum (تكرار أقصى)	
ROM	Range of Motion (نطاق الحركة)	
RPE	Rating of Perceived Exertion (مقياس الجهد المحسوس)	
RSA	Repeated Sprint Ability (تكرار الجري السريع)	
SBS	Stork Balance Stand Test (اختبار stork للتوازن الثابت)	
SEBT	Star Excursion Balance Test (اختبار رحلة الشعاع للتوازن الديناميكي)	
S	Squat Jump (قفزة القرفصاء)	
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية)	
SSC	Stretch-Shortening Cycle (دورة إطالة-تقصير)	
VC	Vital Capacity (السعة الحيوية)	
VO2max	Maximal oxygen uptake (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين)	
YBT	Y-Balance Test (اختبار Y للتوازن الديناميكي)	

ملخص الدراسة

أهداف الدراسة: هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على التأثير طويل المدى لصفة التوازن باعتبارها من بين المؤشرات الدالة على خطر الإصابة من خلال عملية إحماء مقترحة بتمارين عصبية عضلية تعتمد على قوة واستقرار الساق الواحدة مع التعرف على تأثيرها الفوري على السرعة الخطية وسرعة تغيير الاتجاه، القفز والتوازن الديناميكي لدى لاعبي كرة القدم الهواة الذين ينتمون إلى مرحلة المراهقة.

إجراءات الدراسة: شارك في الدراسة 20 لاعبا من فريق اتحاد بوشركة الطاهير صنف أقل من 17 سنة الذي ينشط في البطولة الجهوية قسنطينة بالجزائر، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، تجريبية (السن: 15.5 ± 0.52 ؛ الطول: 169.9 ± 10.33 ؛ الوزن: 59.2 ± 9.8) وضابطة (السن: 15.5 ± 0.52 ؛ الطول: 174.2 ± 8.62 ؛ الوزن: 58.99 ± 9.79) تم دراسة التأثير الفوري على السرعة الخطية، سرعة تغيير الاتجاه، القفز العمودي والتوازن الديناميكي، وقد تمت خلال أسبوعين، وبعد حوالي أسبوع تم إجراء اختباري التوازن الثابت والديناميكي من أجل دراسة التأثير طويل المدى لمدة سبعة أسابيع. تم الاعتماد على اختبارات اختبار 10 و 20 متر، اختبار Zig zag لقياس سرعة تغيير الاتجاه، اختبار CMJ، بالإضافة إلى اختباري التوازن (اختبار Stork balance stand للتوازن الثابت، و Y للتوازن الديناميكي).

نتائج الدراسة: أسفرت نتائج التأثير الفوري على وجود فروق ذات دلالة إحصائية للمجموعة التجريبية في اختبارات سرعة تغيير الاتجاه، القفز العمودي والتوازن الديناميكي، وفي اختبار سرعة تغيير الاتجاه والتوازن الديناميكي فقط للمجموعة الضابطة، كما أسفرت نتائج المقارنة بين المجموعتين على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين، أما بالنسبة للتأثير طويل المدى فلم يتم الحصول على فروق ذات دلالة إحصائية للمجموعة الضابطة في اختباري التوازن الثابت والديناميكي، أما مجموعة الإحماء العصبي العضلي فقد تم الحصول على فروق ذات دلالة إحصائية في كل من التوازن الثابت والديناميكي للساق غير المفضلة، لكن ليس للساق المفضلة، وقد أظهرت نتائج المقارنة بين المجموعتين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية إلا في التوازن الثابت للساق غير المفضلة لصالح المجموعة التجريبية، ورغم ذلك فنسب التحسن تشير إلى تفوق الإحماء العصبي العضلي على الإحماء الإعتيادي في كرة القدم.

خلاصة: الإعتماد على الإحماء العصبي العضلي قد يكون له دور هام في تحسين الأداء اللاحق، وتحسين صفة التوازن على المدى البعيد باعتبارها مؤشر هام لخطر الإصابة.

الكلمات المفتاحية: الإحماء العصبي العضلي، الأداء الإنفجاري، صفة التوازن، خطر الإصابة.

Abstract

Background: Soccer games and training are characterized by high intensity...The rapid changes due to growth lead to neuromuscular imbalance during adolescence make young players at risk to injuries, especially when exposed to training.... Researchers have suggested reconsidering warm-up processes in order to exploit this process for long-term development.

Objectives: This study aimed to identify the long-term effect of a proposed warm-up with neuromuscular exercises that depend on single leg strength and stability on balance as one of the indicators of the risk of injury, while identifying its acute effect on linear and change of direction speed, jump ability and dynamic balance in soccer players.

Method: 20 young amateur soccer players from USBT U-17 team who are active in the Constantine regional championship in Algeria participated in the study. They were divided into two groups, experimental (age: 15.5 ± 0.52 ; height: 169.9 ± 10.33 ; Weight: 59.2 ± 9.8) and Control (Age: 15.5 ± 0.52 ; Height: 174.2 ± 8.62 ; Weight: 58.99 ± 9.79) Acute effect was studied on linear and change of direction speed, vertical jump and dynamic balance. After about a week, the static and dynamic balance tests were conducted in order to study the long-term effect for a period of seven weeks. To measure explosive performance the researcher used 10 and 20 meters for linear speed, Zig zag test to measure change of direction velocity, CMJ test to measure vertical jump, in addition to that, two balance tests also were used (Stork balance stand test for static balance, and Y for balance measurement dynamic).

Results: The results of the immediate effect showed statistically significant differences for the experimental group in change of direction speed, vertical jump and dynamic balance, while it was found that there were statistically significant differences in change of direction speed and dynamic balance only for the control group, and the results of the comparison between groups in the post test, there were no statistically significant differences between the two groups, but, it can be conclude that the neuromuscular warm-up was slightly superior to the regular warm-up in the immediate effect.

As for the long-term effect, no statistically significant differences were obtained for the control group in the static and dynamic balance tests, whether for the preferred or non-preferred leg. As for the neuromuscular warm-up group, statistically significant differences were obtained in both the static and dynamic balance of the non-preferred leg. But not for the preferred leg, and the results of the comparison between groups in the post-test showed that there were no statistically significant differences except in the static balance of the non-preferred leg in favor of the experimental group, despite that, the improvement percentage indicate the superiority of the neuromuscular warm-up over the regular warm-up in soccer.

Conclusion: Using a neuromuscular warm-up may have an important role in improving subsequent performance, and improving long-term balance as an important indicator of injury risk.

Keywords: Neuromuscular warm up ; Explosive performance ; balance ; Risk of injury.

قائمة المحتويات

أ	شكر وتقدير
ب	الإهداء
ج	الاختصارات
د	ملخص الدراسة
و	قائمة المحتويات
ك	قائمة الأشكال
ن	قائمة الجداول
02	مقدمة

الجانب التمهيدي:

06	1. الإشكالية.....
08	2. الفرضيات.....
09	3. أهمية الدراسة.....
10	4. أهداف الدراسة.....
10	5. أسباب اختيار موضوع الدراسة.....
11	6. مفاهيم ومصطلحات الدراسة.....
13	7. الدراسات السابقة والمرتبطة.....
23	8. التعقيب على الدراسات السابقة والمرتبطة.....

الجانب النظري

الفصل الأول: الإحماء الرياضي

28	تمهيد.....
29	1. مفهوم ودور عملية الإحماء.....
30	2. الإستجابات الفسيولوجية لعملية الإحماء.....
32	3. أنواع ومراحل عملية الإحماء.....
39	4. إعتبرات تصميم عملية الإحماء.....
43	5. الإحماء العصبي العضلي.....
43	1.5 مفهوم التدريب العصبي العضلي.....
43	2.5 أهمية التدريب العصبي العضلي لفئة أقل من 17 سنة.....
44	3.5 التمارين التي يحتوي عليها الإحماء العصبي العضلي.....
52	خلاصة.....

الفصل الثاني: الأنشطة الانفجارية في كرة القدم

54	تمهيد.....
55	1. معنى الأنشطة الانفجارية.....
55	2. مالذي يجعل النشاط إنفجاري؟.....
55	3. دورة إطالة-تقصير.....
57	4. الأنشطة الانفجارية ونظم إنتاج الطاقة.....
58	5. الأنشطة الانفجارية خلال مباراة كرة القدم.....
59	6. الأنشطة الانفجارية المستهدفة في الدراسة.....
59	1.6. التسارع، التباطؤ وتغيير الإتجاه.....
66	2.6. القفز.....
70	خلاصة.....

الفصل الثالث: صفة التوازن في كرة القدم

72	تمهيد.....
73	1. مفهوم التوازن.....
74	2. أنواع التوازن.....
74	3. العلاقة بين التوازن الثابت والديناميكي.....
74	4. أنظمة الجسم المؤثرة في التوازن.....
79	5. العوامل الميكانيكية المؤثرة في التوازن.....
81	6. قياس التوازن الثابت والديناميكي.....
84	7. تنمية التوازن في كرة القدم.....
84	8. التوازن والإصابات في كرة القدم.....
86	خلاصة.....

الجانب التطبيقي:

الفصل الرابع: منهجية البحث والإجراءات الميدانية

89	تمهيد.....
90	1. منهج الدراسة.....
90	2. مجتمع وعينة الدراسة.....
97	3. أدوات الدراسة.....
106	4. بروتوكولات الإحماء.....
109	5. إجراءات الدراسة.....

112	..... 6. الأساليب الإحصائية
113	..... خلاصة
	الفصل الخامس: عرض، تحليل ومناقشة النتائج
115	..... تمهيد
116	..... 1. عرض وتحليل نتائج التأثير الفوري
146	..... 2. عرض وتحليل نتائج التأثير طويل المدى
166	..... 3. مناقشة النتائج على ضوء الفرضيات
175	..... 4. الاستنتاجات
176	..... 5. الفروض المستقبلية
177	..... خلاصة
179	..... خاتمة
181	..... قائمة المراجع
	الملاحق

قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
30	يبين الأدوار الرئيسية لعملية الإحماء	01
35	يبين مراحل عملية الإحماء حسب (Cometti (n.d., P.14)	02
36	يبين نظام الـ Gamespeed	03
38	يبين مراحل الإحماء بطريقة RAMP	04
45	يبين أنواع التمديدات حسب الهدف	05
48	يبين أنواع تمارين التمديد	06
56	يبين المراحل الثلاث لدورة إطالة-تقصير	07
58	يبين مساهمة الأنظمة الطاقوية في كرة القدم	08
60	يبين الفرق في وضعية الجسد خلال عملية التسارع والسرعة القصوى	09
62	يبين مكونات الرشاقة حسب (Young et al (2002)	10
67	يبين تنسيق العمل العضلي عند القفز العمودي	11
68	يبين القوى العاملة أثناء الارتقاء	12
75	يبين رسم تخطيطي لمغزل عضلي	13
76	يبين عضو غولجي الوتري	14
77	يبين موقع المغازل العضلية وأعضاء غولجي الوتريّة	15
78	يبين مكونات الجهاز الدهليزي	16
79	يبين موقع الجهاز الدهليزي	17
79	يبين مركز الجاذبية من منظور أمامي وجانبي	18
80	يبين خط الجاذبية عند حركتين مختلفتين في كرة القدم	19
81	يبين قاعدة الارتكاز	20
83	يبين الوقوف بالقدم اليمنى في اختبار SEBT و اختبار Y	21
98	يبين اختبار CMJ، (أ) وضعية الوقوف؛ (ب) مرحلة الهبوط؛ (ج) مرحلة القفز	22
98	يبين تطبيق My jump 2 من هاتف الباحث	23
99	يبين اختبار 20 متر	24
100	يبين اختبار Zig Zag	25
101	يبين اختبار Stork balance stand	26

102	يبين اختبار Y للتوازن الديناميكي	27
103	يبين كيفية أداء اختبار Y للتوازن الديناميكي في هذه الدراسة	28
109	يبين التدرج في شدة الإحماء حسب مختلف المراحل	29
111	يبين تصميم الدراسة الفرعية الأولى	30
112	يبين تصميم الدراسة الفرعية الثانية	31
116	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي في اختبار 10 و20م للمجموعة التجريبية (التأثير الفوري)	32
117	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Zig zag للمجموعة التجريبية (التأثير الفوري)	33
119	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي في اختبار CMJ ومتغيراته للمجموعة التجريبية (التأثير الفوري)	34
-121 122	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق المفضلة) للمجموعة التجريبية (التأثير الفوري)	35
124	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق غير المفضلة) للمجموعة التجريبية (التأثير الفوري)	36
126	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي في اختبار 10 و20م للمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	37
127	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Zig zag للمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	38
-128 129	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار CMJ للمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	39
-131 132	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق المفضلة) للمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	40
134	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق غير المفضلة) للمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	41
136	يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار 10 و20م (التأثير الفوري)	42
137	يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Zig zag (التأثير الفوري)	43
-138	يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في	44

139	القياس البعدي في اختبار CMJ (التأثير الفوري)	
-141 142	يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة (التأثير الفوري)	45
144	يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة (التأثير الفوري)	46
146	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Stork balance للمجموعة التجريبية (التأثير طويل المدى)	47
148	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته (الساق المفضلة) للمجموعة التجريبية (التأثير طويل المدى)	48
-150 151	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته (الساق غير المفضلة) للمجموعة التجريبية (التأثير طويل المدى)	49
153	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Stork balance للمجموعة الضابطة (التأثير طويل المدى)	50
-154 155	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته (الساق المفضلة) للمجموعة الضابطة (التأثير طويل المدى)	51
157	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته (الساق المفضلة) للمجموعة الضابطة (التأثير طويل المدى)	52
159	يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Stork balance (التأثير طويل المدى)	53
161	يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة (التأثير طويل المدى)	54
-163 164	يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة (التأثير طويل المدى)	55

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	يبين بعض اختبارات سرعة تغيير الاتجاه	63
02	يبين بعض اختبارات القفز والقدرة العضلية	69
03	يبين بعض اختبارات التوازن الثابت والديناميكي	81
04	يبين توزيع عينة البحث	90
05	يبين تجانس عينة البحث في بعض المتغيرات	91
06	يبين تكافؤ العينة في اختبارات (10م، 20م، CMJ، Zig zag) للمجموعتين التجريبية والضابطة في الدراسة الفرعية الأولى (التأثير الفوري)	92
07	يبين تكافؤ العينة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الدراسة الفرعية الأولى (التأثير الفوري)	93
08	يبين تكافؤ العينة في اختبار SBS للتوازن الثابت للمجموعتين الضابطة والتجريبية في الدراسة الفرعية الثانية (التأثير طويل المدى)	94
09	يبين تكافؤ العينة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الدراسة الفرعية الثانية (التأثير طويل المدى).	95
10	يبين تكافؤ العينة في متغيرات النوم، التعب، القلق والألم العضلي في كلا الدراستين الفرعيتين الأولى والثانية	96
11	يبين معاملات الصدق والثبات لمختلف الاختبارات المستخدمة في البحث	104
12	يبين مقياس العافية لـ Hooper and Mackinnon (1995)	105
13	يبين التمارين التي يعتمد عليها الإحماء العصبي العضلي المقترح	108
14	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار 10 و20م للمجموعة التجريبية (التأثير الفوري)	116
15	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Zig zag للمجموعة التجريبية (التأثير الفوري)	117
16	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار CMJ ومتغيراته للمجموعة التجريبية (التأثير الفوري)	118
17	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم	121

	(ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة التجريبية (التأثير الفوري)	
123	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة التجريبية (التأثير الفوري)	18
125	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار 10 و20م للمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	19
127	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Zig zag للمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	20
128	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار CMJ ومتغيراته للمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	21
131	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	22
133	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	23
135	يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار 10 و20م للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	24
137	يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Zig zag للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	25
138	يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار CMJ ومتغيراته للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	26
141	يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	27
143	يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة التجريبية	28

	والمجموعة الضابطة (التأثير الفوري)	
146	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Stork balance stand للمجموعة التجريبية (التأثير طويل المدى)	29
147	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة التجريبية (التأثير طويل المدى)	30
150	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة التجريبية (التأثير طويل المدى)	31
152	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Stork balance stand للمجموعة الضابطة (التأثير طويل المدى)	32
155	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة الضابطة (التأثير طويل المدى)	33
156	يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة الضابطة (التأثير طويل المدى)	34
159	يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Stork balance للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (التأثير طويل المدى)	35
160	يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (التأثير طويل المدى)	36
163	يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة (التأثير طويل المدى)	37

مقدمة

تحتاج مختلف الرياضات إلى جزء أساسي ينفذ خلال الحصة التدريبية أو المنافسات ألا وهو عملية الإحماء، والذي يعتقد المدربون والرياضيون أنه يساعد على تحقيق الاستعدادية اللازمة للتدريب أو المنافسة والوقاية من مختلف الإصابات المحتملة، من خلال عدة بروتوكولات تختلف من حيث الشدة، المدة، الأدوات ونوعية التمارين المستخدمة.

لقد أكدت بعض الدراسات حول عمليات الإحماء أنه ليس فعالا في تحسين الأداء والوقاية من الإصابة وبعضها الآخر لم تكن نتائجها قاطعة مما أدى إلى خلافات واسعة حول أهمية الإحماء للرياضيين، ومع ذلك فقد كان هناك اتفاق حول أهمية الإحماء في تهيئة الجسم ورفع بعض المؤشرات الفسيولوجية استعدادا للأداء البدني، كما أن الإحماء قبل الأداء البدني يعمل على الوقاية من الإصابات وتنشيط الدورة الدموية وزيادة وصول اللاعب إلى حالة التنفس الثاني. (المارديني، 2005)

إن كرة القدم هي إحدى الرياضات التي يتم فيها ممارسة عملية الإحماء من قبل جميع الفرق كمحاولة لتحقيق الإستعداد النفسي، البدني، المهاري والوقاية من الإصابات، (Dellal, 2013) حيث تحتل هذه الأخيرة إهتماما كبيرا من قبل العديد من الباحثين والخبراء نظرا لمدى تأثيرها على مستوى اللاعب وحالته النفسية ونتائج الفرق، ولذلك لجأ المختصون إلى محاولة الوقاية والتقليل منها، والبداية كانت من Van Mechelen et al. (1992) حيث اقترحوا خطوات للوقاية من الإصابات، فبعد تحديد مدى حجم الإصابة (الخطوة 1) وتحليل المسببات وآليات الإصابات (الخطوة 2)، ينبغي إدخال تدابير وقائية ممكنة (الخطوة 3)، وأخيرا، يتم تقييم فعالية التدخلات الوقائية (الخطوة 4). ففي الخطوة الثالثة والتي يتم فيها استخدام مختلف التدابير الوقائية الممكنة، يقترح Chatterjee et al. (2015) ثلاثة عوامل للوقاية من الإصابات تمثلت في: استخدام معدات الحماية، واعتماد قواعد اللعب، وبرامج وقائية محددة تم تطويرها لتقليل مخاطر الإصابة.

فعادة ما تكون هذه البرامج عبارة عن عملية إحماء مخصصة للإصابات الناتجة عن عدم الإحتكاك مع الخصم، خاصة إصابات العضلة الخلفية للفخذ والركبة والكاحل، ولعل أبرزها كان الإحماء الروسي المصمم من طرف Masterovoï في عام 1966، والذي لا يزال يستخدم في أكبر الأندية الرياضية في الوقت الحالي، والذي يساعد على منع الإصابات، وكذلك ما يعرف بالإحماء العصبي العضلي الذي انتشر في الآونة الأخيرة، فنجد العديد من البرامج العصبية العضلية التي شاع استخدامها عند لاعبي كرة

القدم بداية من برنامج منع الإصابة وتحسين الأداء Prevent injury and Enhance Performance الذي تم دراسته على لاعبات كرة القدم الجامعيات للوقاية من إصابة الرباط الصليبي الأمامي التي تنتج عن عدم الإحتكاك مع المنافس، (Gilchrist et al., 2008) وكذلك برنامج الوقاية من الإصابات FIFA 11 الذي تم تطويره بعد ذلك إلى نسخة FIFA 11+ والمقدمين من طرف مركز FIFA للتقييم والأبحاث الطبية، (Bizzini et al., 2011) إحماء Harmoknee (Kiani et al., 2010) وأيضاً إحماء Sportsmetrics (Noyes, & westin, 2012) حيث تستهدف هذه البرامج عوامل الخطر الداخلية المسببة للإصابة والمتمثلة في وجود إصابات سابقة، انخفاض القوة والتحمل والمرونة والتوازن (Emery et al., 2015).

لقد تعددت الدراسات حول هذه البرامج سواء المقترحة من قبل المختصين أو الباحثين، فمن بين الدراسات ما اهتم بالتأثير الفوري أو طويل المدى أو كليهما خاصة وأنها عبارة عن عمليات يتم تنفيذها قبل الحصص التدريبية أو المباراة، من أجل معرفة مدى مساهمتها من الوقاية من الإصابات وكذلك معرفة مساهمتها في تحسين الأداء الفوري وطويل المدى، وقد بين (Emery et al., 2015) من خلال مراجعة منهجية أن برامج الوقاية الجيدة، عندما تحل محل الإحماء التقليدي، تقلل من الإصابات الشائعة في كرة القدم.

إن كرة القدم ورغم فوائدها خاصة للفئات الشبانية، فهي تساعد على تنشئتهم نفسياً واجتماعياً بطريقة صحية، إلا أنها قد تكون أيضاً سبباً في إصابة العديد من الممارسين بإصابات متفاوتة الخطورة، خاصة وأن تدريباتها ومباريتها تتميز بالشدة العالية، ومن جهة أخرى فإن التغيرات السريعة في حجم ومعدل نمو المراهقين قد يؤدي إلى ضعف في التحكم العصبي العضلي بسبب زيادة طول الأطراف، وهذا ما يجعل المراهق ضعيف الأداء وأكثر عرضة للإصابة.

ومن خلال ما تم التطرق إليه سابقاً وما تطرقت إليه مختلف الدراسات، حاول الباحث اقتراح برنامج وقائي ينفذ على شكل عملية إحماء يحتوي على تمارين مختلفة عن البرامج الأخرى من خلال جمع مختلف النقاط الإيجابية التي ترتبت عن الدراسات السابقة حول هذه البرامج وحول مختلف أنواع عمليات الإحماء، تحت مسمى Single leg neuromuscular warm up ومحاولة دراسة تأثيره طويل المدى على صفة التوازن باعتباره مؤشر داخلي لمعرفة خطر الإصابة، مع التطرق إلى تأثيره الفوري من أجل معرفة تأثيره على الأداء اللاحق على صفة التوازن وبعض الأنشطة الانفجارية في كرة القدم.

ومن أجل الإلمام بجميع جوانب هذه الدراسة قام الباحث بتقسيمها إلى جزأين، نظري وتطبيقي، ولاثرائها فقد افتتحت بإطار عام للدراسة والذي تم فيه عرض الإشكالية والفرضيات، الأهمية وأهداف الدراسة، أسباب اختيار موضوع الدراسة، تحديد المفاهيم والمصطلحات بالإضافة إلى عرض الدراسات السابقة والمرتبطة والتعقيب عليها.

أما الجانب النظري فقد احتوى ثلاثة فصول وهي:

- الفصل الأول: وتم التطرق فيه إلى مفهوم ودور عملية الإحماء، الاستجابات الفسيولوجية لعملية الإحماء سواء المترتبة عن رفع درجة الحرارة أو التي ليس لها علاقة بذلك، وكذلك أنواع الإحماء ومختلف مراحلها بالإضافة إلى التطرق إلى المبادئ والاعتبارات لتخطيط عملية الإحماء، وفي الآخر تم إلقاء الضوء على الإحماء العصبي العضلي من خلال مفهومه، أهميته خلال مرحلة المراهقة ومختلف التمارين الوقائية التي عادة ما يحتويها.

- الفصل الثاني: وقد تم التحدث فيه عن الأنشطة الانفجارية المستهدفة في هذه الدراسة وهذا من خلال التطرق إلى مفهومهما، آلياتها والعوامل المؤثرة في أدائها، والنظام الطاقوي الذي تستخدمه، وعرض تحليلي لأداء هذه الأنشطة خلال مباراة كرة القدم، وكيفية قياسها ميدانياً.

- الفصل الثالث: والذي تم فيه تناول صفة التوازن في كرة القدم، بداية بمفهومه وأهميته، أنواعه ومختلف العوامل الفسيولوجية والميكانيكية المؤثرة في أدائه، كيفية قياسه ميدانياً، تدريبه في كرة القدم، وكذلك علاقته بالإصابات في كرة القدم.

الجانب التطبيقي: الذي يتضمن فصلين:

- الفصل الرابع: التطرق إلى الإجراءات الميدانية والمتمثلة في الدراسة الاستطلاعية ومنهج الدراسة، مجتمع وعينة الدراسة، وكذلك أدوات الدراسة المتمثلة في الاختبارات الميدانية وكذلك التحقق من أسسها العلمية، وكيفية إجراء الدراستين الفرعيتين، وبروتوكول الإحماء العصبي العضلي المقترح وكيفية بنائه، مع التطرق إلى الأساليب الإحصائية المعتمدة في هذه الدراسة.

- الفصل الخامس: وتم فيه عرض وتحليل النتائج لكلا الدراستين الفرعيتين، مع مناقشة النتائج في ضوء الفرضيات والدراسات السابقة، ثم استخلاص النتائج والتوصيات.

الجانب التمهيدي

1. الإشكالية:

إن الإحماء الرياضي هو ذلك التدريب القصير المدة أو التمارين الرياضية التي يتم تنفيذها قبل العملية التدريبية أو المنافسة، (Taylor, 1970) وهو جزء لا يتجزأ منها، وهو عبارة عن تحضير بدني يهدف إلى تحقيق الاستعدادية لأداء جيد خلال الحدث الموالي له، كما أنه يختلف من حيث المدة والشدة وأنواع التمارين والتمديدات المستخدمة فيه، وهذا حسب الهدف المراد تحقيقه.

إنه من البديهي أن الإحماء الجيد هو الذي يحسن الأداء اللاحق ولايعيقه ويساعد على الوقاية من الإصابات، إذ يعتبر (Alter (1998 أن الإحماء الرياضي يشمل تمارين تساعد على تحسين الأداء والوقاية من الإصابات الرياضية من خلال تحضير اللاعب نفسياً وبدنياً، ومن ناحية أخرى يجب ألا يحدث الإحماء تأثيرات ضارة بالأداء اللاحق بسبب العوامل المرتبطة بالإرهاق. وكذلك لا يجب التركيز على النتائج الفورية للإحماء فقط بل يجب الاهتمام بالتأثيرات متوسطة وطويلة المدى باعتباره جزء من العملية التدريبية (Jeffreys, 2017).

وفي هذا الصدد يقول (Jeffreys (2019, xvi:

"من الواضح أنه بالنظر إلى إمكانية وقت هذا التدريب للتأثير بشكل إيجابي على الأداء على المدى القصير والطويل، فمن المهم أن نقيم ممارساتنا الحالية للإحماء، وأن نحلل نقدياً ما إذا كنا نستخدم هذا الوقت بشكل منتج. هذا التحليل يجب أن يبقَى مركزاً على التأثير قصير المدى للإحماء، ولكن يجب أن يأخذ في الاعتبار أيضاً الفائدة المحتملة للمساهمة طويلة المدى في أداء الرياضي. هذا النهج الجديد، حيث لا يتم النظر للإحماء على المدى القصير فحسب، بل على المدى المتوسط والطويل، هذا يغير عمليات التفكير بالكامل التي يقوم عليها تصميم الإحماء. فالنوم، نحن بحاجة إلى النظر إلى الإحماء باعتباره جزءاً متكاملًا من تدريب الرياضي، أنه قادر على تقديم مزايا التدريب ليس فقط بشكل فوري ولكن أيضاً كأداة رئيسية في تحقيق التطوير الرياضي. والواقع أن هذا النهج يحدث ثورة في وجهة نظرنا حول بروتوكولات الإحماء ويفتح عالماً كاملاً من الاحتمالات الجديدة".

وعلى العكس من ذلك، يعتبر العديد من الممارسين أن عملية الإحماء ليس لها أي تأثير إيجابي على الأداء للاعبين المحترفين من ذوي النخبة، وأن الهدف الرئيسي منها هو هدف نفسي فقط حيث يقول المحاضر البدني السابق لنادي برشلونة الإسباني Seirul: " لقد ناقشت هذا كثيراً ولاحظت الكثير. بالنسبة

لنا، فإن الإحماء هو مجرد عمل اجتماعي-عاطفي، فهو لا يفيد إلا في جعلك على اتصال مع نفسك وزملائك والمحيط. هذا هو الهدف الرئيسي للإحماء". (Cappa & Seirul, 2007, p.24)

لقد ظهر في الآونة الأخيرة ما يعرف بالإحماء العصبي العضلي خاصة بعد إنشاء البرنامج المقترح من طرف FIFA يسمى FIFA 11 ثم FIFA 11+ للاعبين كرة القدم، فعادة ما يتضمن هذا النوع من عمليات الإحماء تمارين التمديد والتقوية العضلية وتمارين التوازن والرشاقة الخاصة بالرياضة. (Herman et al., 2012) بهدف تحسين الأداء والوقاية من الإصابات الرياضية، (Emery et al., 2015) من خلال زيادة الاستقرار الديناميكي للمفاصل، وتصحيح أنماط الحركة والمهارات. (Risberg et al., 2001) أي تنمية التوازن والقوة وتصحيح العيوب العصبية العضلية والميكانيكية التي تؤدي إلى حدوث الإصابات خاصة إصابات الكاحل، الركبة وعضلات الفخذ الخلفية.

إن كرة القدم إحدى الرياضات التي تتطلب تحكم عصبي عضلي جيد والقدرة على الحفاظ على التوازن بساق واحدة، عند أداء حركة بالساق المقابلة. (Chtara et al., 2018) فعند محاولة تسديد الكرة وتميرها لمسافات مختلفة، أو عند أداء القفز أو أثناء القيام بتغيير الاتجاه، فإن اللاعب يحتاج إلى القدرة على الحفاظ على التوازن بساق واحدة من أجل تنفيذ المهارة والحركة المراد تنفيذها بكفاءة عالية وتجنب عدم الاستقرار والأداء السيئ لهذه الحركة، (Chew-Bullock et al., 2012; Lockie et al., 2013;) (Goktepe et al., 2016) وتجنب مختلف الإصابات المحتملة التي قد تنتج نتيجة ضعف هذه الصفة لدى اللاعبين. (Hrysomallis, 2007).

هذا وتتطلب كرة القدم أيضا أداء أنشطة عصبية عضلية تتمثل في القفز، التسديد، والتدخل، وتغيير الاتجاه، الجري السريع (Sprint)، والسيطرة على الكرة تحت الضغط، والجري بسرعات مختلفة، الانزلاق والتسارع. (Orer, & Arslan, 2016) وأن كل هذه الأنشطة الانفجارية تتكرر عدة مرات خلال المباراة، خاصة التسارع، الجري السريع وتغيير الاتجاه، (Wong et al, 2012) كما تتطلب قدرات هوائية عالية من أجل استرجاع أفضل بين تكرارات الأنشطة الانفجارية والقدرة على إكمال المباراة، (Tomlin, & wenger, 2001)، وبالتالي يمكن القول أن كرة القدم تستخدم كل من النظامين الهوائي واللاهوائي. (Gerodimos et al, 2006) وهذا ما يجعلها تتطلب عمليات إحماء جيدة تساعد على تحسين الأداء اللاحق والوقاية من الإصابات.

ونظرا لأن عملية الإحماء هي ممارسة أساسية في كرة القدم سواء قبل التدريب أو المباراة رغم اختلاف الدراسات والآراء حول أهميتها، التجأ الباحث إلى محاولة استغلال هذه العملية لتحسين صفة التوازن التي

تعتبر مؤشر هام لخطر الإصابة على المدى الطويل مع مراعاة أن تحسن هذه العملية الأداء اللاحق أو لا تعيقة من خلال دراسة على اللاعبين الشباب في كرة القدم الجزائرية الهاوية، خاصة وأنهم أكثر عرضة للإصابة بسبب النمو السريع الذي قد يتسبب في اختلال التوازن وضعف التحكم العصبي العضلي (Corso, 2018)، ولأجل ذلك تم طرح التساؤل التالي:

- هل للإحماء العصبي العضلي تأثير فوري وطويل المدى على بعض مؤشرات الأداء البدني للاعبي كرة القدم؟

1.1. التساؤلات الجزئية:

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لبعض مؤشرات الأداء البدني تحت التأثير الفوري للإحماء العصبي العضلي للمجموعة التجريبية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لبعض مؤشرات الأداء البدني تحت التأثير الفوري للإحماء الإعتيادي للمدرب للمجموعة الضابطة؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لبعض مؤشرات الأداء البدني تحت التأثير الفوري؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في صفة التوازن تحت التأثير طويل المدى للإحماء العصبي العضلي للمجموعة التجريبية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في صفة التوازن تحت التأثير طويل المدى للإحماء الإعتيادي للمدرب للمجموعة الضابطة؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي في صفة التوازن تحت التأثير طويل المدى؟

2. الفرضيات:

1.2. الفرضية الرئيسية:

- للإحماء العصبي العضلي تأثير فوري وطويل المدى على بعض مؤشرات الأداء البدني للاعبي كرة القدم.

2.2. الفرضيات الجزئية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لبعض مؤشرات الأداء البدني تحت التأثير الفوري للإحماء العصبي العضلي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لبعض مؤشرات الأداء البدني تحت التأثير الفوري للإحماء الإعتيادي للمدرب للمجموعة الضابطة لصالح القياس البعدي.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لبعض مؤشرات الأداء البدني تحت التأثير الفوري.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في صفة التوازن تحت التأثير طويل المدى للإحماء العصبي العضلي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في صفة التوازن تحت التأثير طويل المدى للإحماء الإعتيادي للمدرب للمجموعة الضابطة.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي في صفة التوازن تحت التأثير طويل المدى لصالح المجموعة التجريبية.

3. أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في التطرق والبحث في إحدى أهم عوامل النجاح في كرة القدم ألا وهو الجانب البدني، وذلك من خلال تطبيق الإحماء العصبي العضلي ومحاولة معرفة تأثيراته الفورية وطويلة المدى، وتتنحصر هذه الأهمية في:

1.3. الأهمية النظرية:

وتتمثل في تزويد العاملين والباحثين في مجال التحضير البدني بالمادة العلمية التي تساعدهم على فهم المتغير الذي سيتطرق إليه الباحث والمتمثل في الإحماء العصبي العضلي، والذي يعتبر من المصطلحات الحديثة، والذي يهدف في الأساس إلى الوقاية من الإصابات الرياضية بإحتوائه على تمارين محددة، وتعتبر هذه الدراسة الأولى من نوعها خاصة لانفتار البحث العلمي في الجزائر والعالم العربي من الدراسات التجريبية التي تتناول موضوع الإحماء العصبي العضلي وتأثيره الفوري وطويل المدى على

الأداء البدني في كرة القدم، وكذلك تقديم الإضافة من خلال البروتوكول المقترح والاعتبارات المأخوذة في بنائه، وذلك بالاستناد إلى مراجع علمية حديثة ومتنامية.

2.3. الأهمية التطبيقية:

تتخصر الأهمية التطبيقية في إجراء الإحماء العصبي العضلي ونوع وعدد وشدة التمارين المستخدمة فيه، ومعرفة تأثيره الفوري على الأداء البدني وإمكانية مساهمته في تحسين الأداء على المدى الطويل، وبالتالي الإعتماد على هذه البرامج ميدانيا في تحسين الأداء اللاحق والتطوير الرياضي على المدى البعيد من قبل المحضرين البدنيين.

4. أهداف الدراسة:

- معرفة التأثير الفوري للإحماء العصبي العضلي على القفز، سرعة تغيير الإتجاه، السرعة الخطية والتوازن الديناميكي.
- معرفة التأثير الفوري للإحماء الإعتيادي للمدرب على القفز، سرعة تغيير الإتجاه، السرعة الخطية والتوازن الديناميكي.
- محاولة معرفة الفرق بين الإحماء العصبي العضلي أو الإحماء الإعتيادي للمدرب في التأثير الفوري على صفة التوازن (الثابت والديناميكي) كمؤشر للإصابات الرياضية..
- معرفة التأثير طويل المدى للإحماء العصبي العضلي على صفة التوازن (الثابت والديناميكي) كمؤشر للإصابات الرياضية.
- معرفة التأثير طويل المدى للإحماء الإعتيادي للمدرب على صفة التوازن (الثابت والديناميكي) كمؤشر للإصابات الرياضية.
- محاولة معرفة الفرق بين الإحماء العصبي العضلي أو الإحماء الإعتيادي للمدرب في التأثير طويل المدى على صفة التوازن (الثابت والديناميكي) كمؤشر للإصابات الرياضية..

5. أسباب اختيار موضوع الدراسة:

1.5. أسباب ذاتية:

هناك عدة أسباب جعلت الباحث يختار هذا الموضوع، فقد سبق للباحث القيام بدراسة لبرنامج الإحماء FIFA 11+ وهو عبارة عن إحماء عصبي عضلي، وقد لجأ إلى توسيع المعارف من خلال الإطلاع

الواسع على العديد من مراجع التحضير البدني والطب الرياضي، والإطلاع على الأبحاث الأخيرة عن الإحماء الرياضي. فكانت أهم الأسباب الذاتية لاختيار هذا البحث:

- اقتراح بروتوكول يجمع فيه الباحث كل النقاط الإيجابية التي تناولتها الأدبيات عن بروتوكولات الإحماء.
- رغبة الباحث في دراسة التأثير الفوري وطويل المدى لبرنامج الإحماء العصبي العضلي المقترح من طرفه على الأداء البدني.
- المساهمة ولو بالقليل في تنبيه العاملين والباحثين في مجال التحضير البدني إلى بعض النقاط حول عملية الإحماء.

2.5. أسباب موضوعية:

- أن الإحماء العصبي العضلي هو عبارة عن تحضير بدني فهو يدخل ضمن تخصص واهتمامات الباحث.
- سهولة تطبيق الإحماء العصبي العضلي وبساطة الأدوات والأجهزة المستخدمة فيه.
- توفر المصادر والمراجع العلمية اللازمة وتنوعها، خاصة المراجع الأجنبية.
- افتقار الجزائر والعالم العربي للدراسات التي تتناول موضوع الإحماء العصبي العضلي.

6. مفاهيم ومصطلحات الدراسة:

1.6. التأثير الفوري:

يمكن القول أنه الأثر الذي يُترك في الأداء البدني مباشرة بعد تطبيق البرنامج التدريبي المقترح والمتمثل في الإحماء العصبي العضلي، أو استجابات الأداء التي تحدث بعد تطبيق الإحماء العصبي العضلي مباشرة.

2.6. التأثير طويل المدى:

في الدراسة الحالية يمكن القول أنه الأثر الذي يتركه تطبيق البرنامج التدريبي المقترح والمتمثل في الإحماء العصبي العضلي لعدة أسابيع أو أشهر في الأداء البدني، أو التكيفات الحاصلة في الأداء البدني بعد تطبيق الإحماء العصبي العضلي لعدة أسابيع أو أشهر (سبعة أسابيع في هذه الدراسة).

3.6. الإحماء العصبي العضلي:

- التعريف الاصطلاحي:

هو عبارة عن عملية إحماء يعمل على تدريب الأعصاب والعضلات ويحتوي على تمارين تهدف إلى تحسين التحكم العصبي العضلي والوقاية من الإصابات الرياضية وغالبا ما تشمل تمارين التمديد والتقوية العضلية وتمارين التوازن والرشاقة الخاصة بالرياضة. (Herman et al., 2012)

- التعريف الإجرائي:

هو إحماء يحتوي على تمارين عصبية عضلية كتمارين مركز الجسم، التوازن والتحكم العصبي العضلي، البليومتري والرشاقة.

4.6. الأداء البدني:

- التعريف الاصطلاحي:

يعرف بأنه "قدرة الشخص على استخدام جسده لأداء مواقف معينة". (Appelhof, 1961, P.05)
كما يمكن القول أيضا أن "الأداء البدني هو وظيفة لجميع الخصائص الجسدية والعقلية للفرد". (Watson, 2014, P. 01)

- التعريف الإجرائي:

هو قدرة الجسد وكفاءته على القيام بمختلف المهام البدنية المرتبطة بالنشاط التخصصي.

5.6. كرة القدم:

- التعريف الاصطلاحي:

يعتبر Turner, (2018, P.51) نقلا عن Rampinini وآخرين أن "كرة القدم رياضة متقطعة (Intermittent) تتناوب فيها فترات قصيرة من العمل (الأداء) ذات الشدة العالية مع فترات طويلة من النشاط منخفض الشدة".

- التعريف الإجرائي:

رياضة جماعية متعددة العوامل تتطلب كفاءة بدنية، حركية وفيزيولوجية عالية، وهي رياضة متقطعة تتناوب فيها فترات تتميز بتكرار للأنشطة الانفجارية التي تحدث الفارق في نتائج المباريات (كالتسارعات، تغيير الاتجاه، الففز والتسديد)، مع فترات من الأداء المنخفض الشدة (كامشي، الهرولة والجري الخفيف).

6.6. فئة أقل من 17 سنة:

- التعريف الإصطلاحي:

هي مرحلة سنوية تقع بين نهاية مرحلة المراهقة الأولى وبداية مرحلة المراهقة الوسطى تتميز بكثرة التغيرات السريعة على مختلف جوانب الفرد (المورفولوجية، الفيزيولوجية، الوظيفية، النفسية، البدنية، العقلية والانفعالية... الخ)، وفي دراستنا سنركز على المرحلة العمرية للاعبين الذين تتراوح أعمارهم بين (15-17) سنة.

7. الدراسات السابقة والمرتبطة:

إن الدراسات السابقة والمرتبطة من أهم المصادر والمراجع المتعلقة بالبحث العلمي والتي تساعد الباحث على إنجاز دراسته بشكل صحيح، ولذلك قام الباحث بالبحث عن الدراسات السابقة والمرتبطة سواء أكانت أطروحات أو مقالات منشورة في مجلات علمية، ومن بين أهم الدراسات التي تخدم هذه الدراسة وتعتبر منطلقاً لها، نجد مايلي:

1.7. دراسة (Pasanen et al. 2009) بعنوان: تأثير إحماء عصبي عضلي على القدرة العضلية، التوازن، السرعة، والرشاقة.

وهي دراسة منشورة في مجلة علمية كان الهدف منها هو معرفة تأثير تطبيق برنامج الإحماء العصبي العضلي لمدة 6 أشهر على قوة العضلات والتوازن والسرعة والرشاقة. شارك في الدراسة 27 فريق لكرة الأرض للنساء (Floorball) من المستوى العالي في فنلندا، بعينة مقدر بـ 222 لاعبة (متوسط أعمارهم 24 سنة)، 119 لاعبة كمجموعة تجريبية و 103 لاعبات كمجموعة ضابطة لموسم واحد (6 أشهر). تضمن برنامج الإحماء العصبي العضلي تقنية الجري الخاصة بالرياضة، والتوازن، والقفز، وتمارين التقوية. تم نصح الفرق باستخدام البرنامج 1-3 مرات في الأسبوع خلال موسم الدوري. استغرقت الجلسة التدريبية الواحدة حوالي 25 دقيقة. تم تقييم اختبارات الأداء قبل وبعد التدخل لمدة 6 أشهر وتضمنت القفز الثابت، والقفز بالحركة المضادة (CMJ)، والقفز فوق العارضة، والجري على شكل الرقم ثمانية. وقد توصلت النتائج أن برنامج الإحماء العصبي العضلي أدى إلى تحسين سرعة القفز الجانبي والتوازن للاعبي كرة الأرض.

2.7. دراسة (Yaicharoen (2010 بعنوان التحقيق في تأثير الإحماء على أداء الجري السريع المتقطع.

وهي أطروحة دكتوراه تكونت من ثلاث دراسات منفصلة ولكنها مرتبطة تركز على مفهوم الإحماء. انطلقت هذه الأطروحة من أن تأثير الإحماء على أداء التمرين اللاحق ملتبس. في حين أن هناك العديد من الأسباب لتفاوت النتائج بين الدراسات، فمن الممكن أن تلعب شدة الإحماء دورًا مهمًا في نتيجة أداء التمرين اللاحق.

الدراسة الأولى:

كان الهدف من الدراسة الأولى هو التحقيق في تأثير شدة الإحماء المختلفة (جميعها تستند إلى عتبات اللاكتات الفردية) على الأداء اللاحق للجري السريع المتقطع، وكذلك الجري السريع الأول من سلسلة التكرارات. كان الهدف الثاني لهذه الدراسة الأولى هو تحديد درجة الحرارة (العضلات، المستقيم، أو الجسم) التي ترتبط بشكل أفضل بأداء التمرين (إجمالي العمل، خرج الطاقة من السباق الأول والنسبة المئوية للعمل وانخفاض الطاقة). لم تجد نتائج هذه الدراسة الأولى فروقًا ذات دلالة إحصائية بين أي من شروط الإحماء لأي متغير تم تقييمه. ومع ذلك، كان هناك ميل لتحسين الجري السريع الأول والجري السريع المتقطع بعد الإحماء الذي تم إجراؤه عند عتبة اللاكتات. علاوة على ذلك، لم تكن هناك دلالة إحصائية بين درجات الحرارة المختلفة التي تم تقييمها مباشرة بعد كل إحماء وأي من مقاييس الأداء.

الدراسة الثانية:

هدفت الدراسة الثانية إلى تقييم تأثير الإحماء النشط (باستخدام الشدة المثلى المحددة في الدراسة الأولى) مقارنة مع عدم الإحماء على أداء الجري السريع المفرد، وكذلك على الجري السريع المتقطع المطول، تمت مقارنة أداء الجري السريع الأول من سلسلة العدوات السريعة المتقطعة بين الإحماء النشط وعدم الإحماء، بالإضافة إلى الجري السريع المفرد. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الإحماء النشط، مقارنة بعدم الإحماء، يحسن الجري السريع المفرد، ولكن لم يكن له تأثير كبير على الجري السريع المتقطع لفترات طويلة. علاوة على ذلك، كان العمل الذي تم إجراؤه خلال الجري السريع الأول من سلسلة الجري السريع المتقطع المطول أكبر بشكل ملحوظ بعد الإحماء النشط، مقارنة بنتائج الجري السريع الأول عند عدم الإحماء. على العكس من ذلك، كان أداء الجري السريع الأول لكلا المجموعتين ضعيفًا بشكل كبير مقارنة بأداء الجري السريع المفرد الذي سبقه الإحماء النشط.

كان الضعف أكبر في الجري السريع الأول من سلسلة التكرارات في المجموعة التي لم تمارس الإحماء مقارنة بالإحماء النشط، وبالتالي فالإحماء النشط لا يزال ينقل بعض الفوائد المتعلقة برفع درجة الحرارة.

الدراسة الثالثة:

هدفت الدراسة الثالثة إلى التحقيق في تأثير الإحماء النشط (الذي تم إجراؤه بالشدة المحددة في الدراسة الأولى) على الجري السريع المتقطع لمدة (80 دقيقة)، بالإضافة إلى الجري السريع الأولي من سلسلة العدوات السريعة المتقطعة، وقد تم إجراؤه في ظروف بيئية حارة ورطبة (35 درجة مئوية)، 50% رطوبة نسبية)، مقارنة بالظروف الأكثر برودة (~ 20-25 درجة مئوية، 20-40% رطوبة نسبية). قيمت هذه الدراسة أيضاً تأثيرات الإحماء النشط مقارنةً بـ الإحماء السلبي على 80 دقيقة من تكرار الجري السريع الذي تم إجراؤه في الحرارة (35 درجة مئوية، 50% رطوبة نسبية). تم تمثيل النتيجة المهمة الوحيدة لهذه الدراسة من خلال تحسن الجري السريع الأولي من سلسلة التكرارات، بعد أداء الإحماء السلبي، مقارنة بالإحماء النشط. تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن الفوائد الرئيسية للإحماء مستمدة من التأثيرات المرتبطة بدرجة الحرارة.

3.7. دراسة (Smith 2011) بعنوان تأثير إحماء التقوية مابعد التنشيط (Post-activation potentiation) على أداء الجري السريع اللاحق.

وهي أطروحة دكتوراه كان الغرض منها هو تحديد تأثيرات إحماء تقوية مابعد التنشيط (PAP) باستخدام زلاجات مقاومة السرعة (sled resistance sprinting) بحمولات مختلفة على أداء السرعة اللاحقة.

شارك في هذه الدراسة أربعة وعشرون رجلاً وامرأة مدربين تدريباً جيداً، تتراوح أعمارهم بين 18 و 28 عاماً. تم تقييمهم في القفز العمودي، وقدرة الدفع في الدراجة (Cycling Power)، وتكوين الجسم، وبعد ذلك، تم اختبارهم مسبقاً في سباق 40 ياردة على 4 أيام غير متتالية قبل إجراء إحماء PAP الذي تضمن جري ضد مقاومة إما 0 أو 10 أو 20 أو 30% من وزن الجسم.

في نهاية كل إحماء PAP، تم تسجيل زمن الاندفاع (الإنطلاق) بعد 40 ياردة. كشف تحليل ANOVA عن وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الجنسين في زمن الاندفاع في اختبار 40 ياردة. وقد تم العثور على فرق تأثير رئيسي مهم في القياس القبلي والبعدي في زمن الاندفاع في 40 ياردة بغض النظر عن الجنس. أشارت النتائج إلى أنه بالنسبة لعمليات الإحماء الأربعة لزلاجات المقاومة التي تم

اختبارها، لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في أزمنة الاندفاع ما بعد 40 ياردة بين الأحمال (تحسن زمن اندفاع المشاركين البالغ 40 ياردة بنسبة 1.2% في المتوسط بعد تحميل 10%)، أما بالنسبة للجري السريع غير المقاوم (حمل 0%) والأحمال 20% و 30%، كانت التحسينات أكبر من 2% في المتوسط).

وتوصلت الدراسة أيضا أن هناك احتمالية لإحداث تحسينات فورية في أداء الجري السريع 40 ياردة عند استخدام زلاجات المقاومة الثقيلة (أكثر من 10 من وزن الجسم%). ومع ذلك، قد لا تكون ذات فائدة أكبر من التسخين بمقاومة 0%.

4.7. دراسة (2011) Zois بعنوان: تحسين بروتوكولات الإحماء في كرة القدم.

وهي أطروحة دكتوراه تكونت من ثلاث دراسات كالتالي:

الدراسة الأولى:

هدفت هذه الدراسة إلى البحث في التأثيرات الحادة للإحماء الرياضي الجماعي المطبق حاليًا وبروتوكولين بديلين عاليي الشدة وقصيري المدة (5 تكرارات قصوى لضغط الرجلين 5-repetition maximum leg press، والألعاب المصغرة). وقد شارك عشرة لاعبين كرة قدم ذكور في هذه الدراسة، حيث قام المشاركون بأداء إحماء الاعتيادي الجماعي، أو الإحماء بتمرين ضغط الرجلين، أو إحماء الألعاب المصغرة. وقد تم الاعتماد على اختبار قفزة الحركة المضادة (CMJ)، والرشاقة التفاعلية (Reactive Agility)، و 15 × 20 م عدوات سريعة على شكل تمرين منقطع. وشملت التدابير الفسيولوجية درجة الحرارة الأساسية، وتركيز اللاكتات في الدم، ومعدل ضربات القلب، ومقياس الجهد المحسوس RPE. وقد أظهرت النتائج تحسن ارتفاع قفزة الحركة المضادة (CMJ) بعد الإحماء بالألعاب المصغرة والإحماء بضغط الرجلين، ولكن ليس بعد الإحماء الإعتيادي الجماعي (تأثير "غير واضح"). تحسنت الرشاقة التفاعلية بعد الإحماء بالألعاب المصغرة والإحماء بضغط الرجلين فقط. تم أيضا تحسين متوسط أوقات الجري السريع المنقطع (20×15م) بعد الإحماء بضغط الرجلين، عند مقارنتها بالإحماء بالألعاب المصغرة والإحماء الإعتيادي الجماعي. كما تم التوصل إلى أن درجة الحرارة الأساسية كانت أقل بعد الإحماء بضغط الرجلين مقارنة بالإحماء بالألعاب المصغرة والإحماء الإعتيادي الجماعي، كان تركيز اللاكتات في الدم في أعلى مستوياته بعد الإحماء بالألعاب المصغرة والإحماء الإعتيادي الجماعي.

وخلص الباحث في الدراسة الأولى إلى أن الإحماء بضغط الرجلين (leg press warm up) وإحماء الألعاب المصغرة أدى إلى تحسين الأداء الحاد (الفوري) مقارنة ببروتوكول الإحماء التقليدي.

الدراسة الثانية:

انطلق الباحث في هذه الدراسة من أن تقنيات الإحماء عالي الشدة وقصير المدة يساعد على تحسين الأداء البدني الحاد (الفوري)، لكن أبحاث نادرة من فحصت تأثيراتها عندما يتبعها نشاط متقطع وثيق الصلة بالرياضات الجماعية. ولذلك تم مقارنة الإحماء بـ 5 تكرارات قصوى لضغط الرجلين، والإحماء بالألعاب المصغرة، والإحماء الإعتيادي للرياضة الجماعية الحالية لـ 10 لاعبين شبه محترفين في كرة قدم. تم اتباع بروتوكولين لنشاط متقطع يتكون من: 15 تكرارًا لـ 60 ثانية لكل دائرة (تدريب دائري) تضمنت الجري السريع، جري متعرج (Slalom)، المشي، جري خفيف، التباطؤ، تغيرات الاتجاه، أنشطة الجري للخلف. بعد إجراء الاختبارات تم الحصول على تحسن كبير في ارتفاع قفزة الحركة المضادة (CMJ) في بروتوكول النشاط المتقطع الأول الإحماء بضغط الرجلين وتحسن طفيف بعد الثاني مقارنة بالإحماء الإعتيادي للرياضة الجماعية. كانت الرشاقة التفاعلية أسرع بشكل معتدل عند الإحماء بضغط الرجلين بعد بروتوكول النشاط المتقطع الأول والثاني مقارنة بالإحماء بالألعاب المصغرة. أيضا تحسن طفيف في الرشاقة التفاعلية بعد بروتوكول النشاط المتقطع الأول عند الإحماء بضغط الرجلين، مقارنة بالإحماء الإعتيادي للرياضة الجماعية. تحسن طفيف في متوسط أوقات الجري السريع 20 متر بعد كل من بروتوكولي النشاط المتقطع (الأول والثاني) في الإحماء بضغط الرجلين، مقارنة بالإحماء بالألعاب المصغرة، وبعد بروتوكول النشاط الأول المتقطع فقط مقارنة بالإحماء الإعتيادي للرياضة الجماعية. كما لوحظت زيادة صغيرة في تركيز اللاكتات في الدم عند الإحماء بضغط الرجلين مقارنة بالإحماء بالألعاب المصغرة بعد بروتوكول النشاط المتقطع الثاني. ولذلك ينصح الباحث الممارسين بتقليل وقت النشاط وتضمين المهام عالية الشدة في عمليات الإحماء في الرياضات الجماعية التي تهدف إلى إحداث تأثير محفز.

الدراسة الثالثة:

في هذه الدراسة تم التحقيق في تأثير إعادة الإحماء (Re-warm up) (عالي الشدة، قصير المدة) بعد النشاط على الأداء المرتبط بالرياضة الجماعية. حيث أجرى المشاركون فترتين (2 × 26 دقيقة) من نشاط متقطع على جهاز مشي غير مزود بمحركات، يتخللها 15 دقيقة من الراحة السلبية (مجموعة ضابطة)؛ أو إعادة الإحماء بالألعاب المصغرة لمدة 3 دقائق؛ أو الإحماء بـ 5 تكرارات قصوى لتمارين

ضغط الرجلين. وقد تم الإعتماد على اختبارات القفز المضاد للحركة (CMJ)، والجري السريع المتكرر، واختبار التميرير المقدم من طرف جامعة لوفبرا البريطانية، وتركيز اللاكتات في الدم، ومعدل ضربات القلب، ومقاييس الإدراك. وقد تم التوصل إلى أن إعادة الإحماء بضغط الرجلين حسن نسبة وقت الطيران إلى وقت الانقباض (من خلال اختبار CMJ) مقارنة بمجموعة الإحماء بالألعاب المصغرة والمجموعة الضابطة، كما أن القيم بقيت أعلى بعد النشاط المتقطع الثاني. كما تم تحسين معدل القوة الأقصى النسبي بشكل أكبر في حالة الإحماء بضغط الرجلين بعد النشاط المتقطع الثاني مقارنة بالإحماء بالألعاب المصغرة والمجموعة الضابطة. هذا بالإضافة إلى تحسن قدرة الجري السريع المتكرر خلال النشاط المتقطع الثاني عند إعادة الإحماء بضغط الرجلين؛ كما كانت أيضا السرعة القصوى والسرعة المتوسطة والتسارع أكبر بنسبة 4 و 3 و 18% على التوالي. هذا وساهم إعادة الإحماء بالألعاب المصغرة بتحسين أداء التميرير. وبالتالي يمكن القول أن الإحماء بـ 5 تكرارات قصوى لضغط الرجلين أدى إلى تحسين الأداء البدني، في حين أن إعادة الإحماء بالألعاب المصغرة حسن من أداء المهارة (التميرير) بعد التمرين المتقطع.

5.7. دراسة (Bizzini et al. (2013) بعنوان: الاستجابات الفسيولوجية واستجابات الأداء لـ FIFA 11+ (الجزء الأول): هل هو إحماء مناسب؟

وهي دراسة منشورة في مجلة علمية هدفت إلى فحص تأثيرات FIFA 11+ على الأداء البدني والمتغيرات الفسيولوجية، لفهم ما إذا كان هذا الإحماء مناسب للاعبين كرة القدم. حيث تمت مقارنة النتائج مع ما هو متعارف عليه في الأدبيات. شارك في الدراسة عشرون من لاعبي كرة القدم الهواة متوسط أعمارهم 25.5 سنة، تم اختبارهم مرتين قبل (فترة التحكم) ومرة واحدة بعد FIFA 11+ في اختبارات 20م سرعة، الرشاقة، والقفز العمودي، والتصلب Stiffness، والانقباض الازيومتري الأقصى الإرادي، ومعدل تطور القوة، واختبار رحلة الشعاع للتوازن الديناميكي (SEBT). كما تم قياس امتصاص الأكسجين، اللاكتات ودرجة الحرارة الأساسية. تم العثور على فروق ذات دلالة إحصائية لجميع متغيرات الأداء مع انخفاض أداء CMJ. بعد الإحماء كانت هناك زيادة في امتصاص الأكسجين أثناء الراحة من 325 إلى 379 مل/دقيقة، في درجة الحرارة الأساسية من 37.3 إلى 37.7 درجة مئوية، وفي اللاكتات من 1.0 إلى 2.6 مليمول/لتر. وقد اعتبر الباحثون أن برنامج الوقاية FIFA11+ بمثابة إحماء مناسب، حيث يتم

إحداث تحسينات في أداء لاعبي كرة القدم مماثلة لتلك التي تم الحصول عليها مع إجراءات الإحماء الأخرى المذكورة في الأدبيات.

6.7. دراسة Impellizzeri et al. (2013) بعنوان: الاستجابات الفسيولوجية واستجابات الأداء لـ FIFA 11+ (الجزء الثاني): تجربة عشوائية مضبوطة لتأثيرات التدريب.

وهي دراسة منشورة في مجلة علمية هدفت إلى فحص تأثيرات التدريب طويل المدى لبرنامج الوقاية من الإصابات على التحكم العصبي العضلي والقوة والأداء لدى لاعبي كرة القدم الهواة الذكور. تم اختيار 81 لاعباً لأداء التجربة (42 تجربة للمجموعة التجريبية و39 للضابطة). قامت مجموعة FIFA 11+ بتنفيذ البرنامج 3 مرات في الأسبوع لمدة 9 أسابيع. في حين أكملت المجموعة الضابطة الإحماء المعتاد. وقد تم الاعتماد على مجموعة من الاختبارات من بينها: اختبار time-to-stabilisation، اختبار رحلة الشعاع، واختبار استقرار مركز الجسم، والقفز العمودي، والجري السريع، والرشاقة. وقد أسفرت النتائج على اختلافات كبيرة بين المجموعتين بعد التدخل (لصالح اللاعبين الممارسين لـ FIFA 11+) في اختبار time-to-stabilisation واستقرار مركز الجسم والعديد من الاختبارات الأخرى. في حين لم يتم العثور على فروق دالة احصائياً في اختبارات CMJ، الجري السريع، الرشاقة والتوازن الديناميكي. وقد توصل الباحثون إلى أن أداء FIFA 11+ لمدة 9 أسابيع يؤدي إلى تحسين التحكم العصبي العضلي.

7.7. دراسة Robles-Palazón et al. (2016) بعنوان: التأثيرات الحادة والمزمنة لإحماء FIFA 11+ على العديد من قياسات الأداء البدني لدى لاعبي كرة القدم المراهقين.

وهي دراسة منشورة في مجلة علمية كان الغرض منها هو تحليل التأثيرات الحادة والمزمنة لـ FIFA 11+ على العديد من مقاييس الأداء البدني. اشتملت العينة على 41 لاعب من لاعبي كرة القدم الهواة الشباب. تم تقسيم الدراسة إلى دراستين فرعيتين مختلفتين: أ- دراسة فرعية أولى (التأثيرات الحادة) و ب- دراسة فرعية ثانية (التأثيرات المزمنة). أثناء الدراسة الفرعية الأولى، أدى المشاركون FIFA 11+ وروتين الإحماء المعتاد للمدرب بترتيب عشوائي في أيام منفصلة؛ في الدراسة الفرعية الثانية، أجرى المشاركون FIFA 11+ ثلاث مرات في الأسبوع لمدة 4 أسابيع كما أكملت المجموعة الضابطة إجراءات الإحماء المعتادة. في كلتا الدراستين الفرعيتين، تم تقييم نطاق الحركة، والتوازن الديناميكي، والجري السريع والقفز). لم تتوصل نتائج الدراستين الفرعيتين إلى أي اختلافات ذات معنى بين FIFA 11+ والإحماء

المنتظم لأي مقياس من مقاييس للأداء البدني. لذلك، تشير نتائج الدراسة إلى أن FIFA 11+ يمكن اعتبارها عملية إحماء مناسبة تؤدي إلى تحسينات في الأداء البدني مقارنة بتلك التي تم الحصول عليها مع إجراءات الإحماء الأخرى لدى لاعبي كرة القدم. بالإضافة إلى ذلك، يبدو أن تطبيق FIFA 11+ ثلاث مرات في الأسبوع لمدة 4 أسابيع ليست كافية لاستتباط تأثيرات إيجابية مزمنة على مقاييس الأداء البدني.

8.7. دراسة (2017) Ayala et al. بعنوان التأثيرات الحادة (الفورية) لثلاث استراتيجيات من الإحماء العصبي العضلي على عدة مقاييس للأداء البدني لدى لاعبي كرة القدم.

وهي دراسة منشورة في مجلة علمية كان الهدف منها هو تحليل التأثيرات الحادة (بعد التمرين) لإحماء FIFA 11+ و Harmoknee والإحماء الديناميكي على العديد من مقاييس الأداء البدني للاعبين لكرة القدم الهواة. أكمل ما مجموعه ستة عشر من لاعبي كرة القدم الهواة البروتوكولات التالية بترتيب عشوائي في أيام منفصلة: (أ) FIFA 11+؛ (ب) Harmoknee؛ (ج) الإحماء الديناميكي. في كل جلسة تجريبية، تم تقييم عدة مقاييس للأداء البدني (نطاق حركة المفصل، ونسب قوة عضلة الفخذ الخلفية إلى عضلات رباعية الرؤوس (H / Q) ، والتحكم الديناميكي في الوضع الجسد، وأوقات الجري السريع 10 و 20 متراً، وارتفاع القفز، ومؤشر القوة التفاعلية). أظهرت نتائج هذه الدراسة عدم وجود فروق بين المقارنات المزدوجة (FIFA 11+ مقابل الإحماء الديناميكي و Harmoknee ضد الديناميكي، و FIFA 11+ ضد Harmoknee). في نطاق حركات المفصل، والتحكم الديناميكي في وضع الجسم، ونسب H / Q، وارتفاع القفز ومؤشر القوة التفاعلية. ومع ذلك، تم العثور على تأثيرات رئيسية كبيرة في اختبار 10 و 20 م، مما يدل على أن كلاً من FIFA 11+ و Harmoknee نتج عنه أوقات جري سريع أبطأ بالمقارنة مع الإحماء الديناميكي. وخلص الباحثون إلى أن روتين FIFA 11+ أو Harmoknee أفضل من روتين الإحماء الديناميكي الذي يقوم به حالياً معظم لاعبي كرة القدم قبل جلسات التدريب والمباريات.

9.7. دراسة (2019) Wentzell et al. بعنوان تأثيرات برنامج الإحماء FIFA 11+ على السرعة والرشاقة وأداء القفز العمودي للاعبات البالغات الهاويات في كرة القدم.

وهي دراسة منشورة في مجلة علمية كان الهدف منها هو تحديد الآثار المرتبطة بأداء FIFA 11+ على اللاعبات البالغات الهاويات في كرة القدم لأنها غير معروفة إلى حد كبير. تم الاعتماد على مجموعتين تجريبية وضابطة بقياسهما قياساً قلبياً وبعدياً. شارك اللاعبون الذين تتراوح أعمارهم بين 19 و 42 عاماً من فريقي كرة قدم للهواة من الإناث البالغات (ن = 21) في الدراسة التجريبية. تم إجراء

اختبارات T للرشاقة واختبار قفز القرفصاء واختبار الجري السريع 10 أمتار قبل وبعد تنفيذ FIFA 11+ أو عملية إحماء المجموعة الضابطة ثلاث مرات في الأسبوع لمدة ثمانية أسابيع. واستخدمت الاختبارات اللابارامترية لتحديد الاختلافات داخل وبين المجموعة في الاختبار القبلي والبُعدي. وأسفرت نتائج الاختبارات داخل المجموعة ذات دلالة إحصائية في اختبار T وقفزة القرفصاء لكل من FIFA 11+ والمجموعة الضابطة. وعلى الرغم من أن الأهمية الإحصائية لم تتحقق، فإن اتجاهات FIFA 11+ نحو تحسن أكبر في السرعة، الرشاقة وأداء القفز العمودي عند مقارنتها بالإحماء التقليدي.

10.7. دراسة Fernandez et al. (2020) بعنوان تأثير إحماء عصبي عضلي مقابل (ضد) إحماء ديناميكي على الأداء البدني لدى لاعبي التنس الشباب.

وهي دراسة منشورة في مجلة علمية كان الهدف منها هو معرفة تأثيرات الإحماء العصبي العضلي مقارنة مع الإحماء الديناميكي للاعبين التنس الشباب. شارك في هذه الدراسة ثمانية وعشرون لاعب تنس مدربين تدريباً جيداً بمتوسط عمر (15.09 ± 1.16) سنة وتم تقسيمهم إلى مجموعة تؤدي الإحماء العصبي العضلي (ن = 15) ، ومجموعة اتبعت الإحماء الديناميكي (ن = 14) قبل تدريب خاص بالتنس، لمدة 8 أسابيع. شمل الاختبار القبلي والبُعدي: السرعة (5 و 10 و 20 م) ؛ اختبار معدل من اختبار 5-0-5 لتغيير الاتجاه؛ اختبار (CMJ)؛ رمي الكرة الطبية بوزن 2 كغ؛ سرعة الإرسال؛ وقوة الكتف ونطاق حركة (ROM).

أظهرت النتائج أن كلا المجموعتين، حسنتا بشكل ملحوظ أداء الجري السريع (5-20 م، CMJ رمي الكرة الطبية من فوق الرأس، وبعض قوة الكتف و نطاق الحركة. ومع ذلك، كشفت تأثيرات التفاعل أن الإحماء العصبي العضلي مقارنة بالإحماء الديناميكي أنتج مكاسب أداء أكبر في معظم الاختبارات (على سبيل المثال، جري 5-10 م، CMJ ، الكرة الطبية، سرعة الإرسال).

11.7. دراسة Tomsovsy et al. (2021) بعنوان: تأثير الإحماء العصبي العضلي على معدلات الإصابة لدى اللاعبين النيوزيلنديين الهواة لكرة الصالات.

وهي دراسة منشورة في مجلة علمية كان الهدف منها هو التحقيق في فعالية إحماء خاص بكرة الصالات لتقليل الإصابات في فرق الهواة. وقد شارك 878 فريقاً في هذه الدراسة (المجموعة التجريبية =

لاعب 458؛ المجموعة الضابطة = 420 لاعب) من كلا الجنسين وثلث فئات عمرية (أقل من 13 سنة، أقل من 17 سنة، أكابر).

وقد شملت عملية الإحماء تمارين القلب والأوعية الدموية، والتمديدات الديناميكية، والمهارات المتعلقة باللعبة. وقد توصلت الدراسة أن معدل جميع الإصابات وإصابات الطرف السفلي كانت أقل عند المجموعة التجريبية، كما كان هناك معدل أقل بكثير من الإصابات الناتجة عن الاتصال في المجموعة التجريبية. واستنتج الباحثون أن الإحماء الخاص بكرة الصالات يمكن أن يؤدي إلى تقليل معدل إصابات التلامس (الاتصال) لدى اللاعبين الهواة، وقد ينخفض أيضاً معدل جميع الإصابات وإصابات الأطراف السفلية إذا تم الالتزام بهذا الإحماء.

12.7. دراسة (De Sire et al. (2021 بعنوان: تمارين الوقاية من إصابة الرباط الصليبي الأمامي: هل

يمكن للإحماء العصبي العضلي أن يحسن تنشيط العضلات قبل مباراة كرة القدم؟

وهي دراسة منشورة في مجلة علمية هدفت إلى تقييم التأثيرات الفورية لتمارين الإحماء العصبي العضلي على التنشيط الكهربائي للعضلات المثبتة للركبة. وقد شملت العينة 11 لاعب كرة قدم محترف، متوسط أعمارهم بين (23.2 ± 4.5 سنة)، من فريق لكرة قدم في جنوب إيطاليا. خضع كل منهم لبروتوكول تمرين إحماء نموذجي (Standard) في اليوم الأول من التقييم. في الأسبوع الأول، خضعوا لبروتوكول تمارين إحماء عصبي عضلي منظم. تم تقييم نتيجة قياس وقت ما قبل التنشيط (مللي ثانية) لعظلة الفخذ المستقيمة، العضلة المتسعة الإنسية، العضلة ذات الرأسين الفخذية، وعضلة الفخذ الخلفية الإنسية (الداخلية).

تم تقييم النتائج قبل وبعد الإحماء النموذجي والإحماء العصبي العضلي. تحسن وقت ما قبل التنشيط لجميع العضلات السابقة بشكل ملحوظ فقط بعد الإحماء العصبي العضلي ($p < 0.05$)؛ علاوة على ذلك، كان هناك فرق معنوي ($p < 0.05$) بين المجموعة في وقت ما قبل التنشيط لجميع العضلات بعد الإحماء العصبي العضلي مقارنة بالإحماء النموذجي. وبالتالي تشير هذه النتائج إلى أن التمارين البدنية التي تدخل ضمن الإحماء العصبي العضلي للوقاية من الإصابات قد يكون لها تأثير فوري في تحسين وقت تنشيط العضلات المثبتة للركبة، مما يقلل من خطر إصابة الرباط الصليبي الأمامي.

8. التعقيب على الدراسات السابقة والمرتبطة:

من خلال عرض مختلف الدراسات السابقة والمرتبطة للدراسة الحالية بعنوان "التأثير الفوري وطويل المدى للإحماء العصبي العضلي على بعض مؤشرات الأداء البدني لدى لاعبي كرة القدم" تبين لنا مايلي:

- المجال الزمني للدراسات:

أنجزت هذه الدراسات بين عامي 2009 و2021

- الهدف من الدراسات:

كان الهدف من أغلب الدراسات هي البحث عن التأثير الفوري أو طويل المدى لبرامج مختلفة من عمليات الإحماء، كالإحماء العصبي العضلي، الإحماء عالي الشدة قصير المدة، الإحماء بدرجة حرارة معينة، إحماء تقوية مابعد التنشيط (PAP) على بعض القدرات البدنية والحركية، المهارية والفسولوجية أيضا، كما هدفت بعض الدراسات إلى المقارنة بين عدة بروتوكولات وشروط لعملية الإحماء، كما هدفت إحدى الدراسات إلى معرفة تأثير الإحماء العصبي العضلي على معدل وقوع الإصابات، وكل ذلك كان في رياضات مختلفة، مثل كرة الأرض، التنس، كرة القدم وكرة القدم داخل الصالات، أو الرياضات الترفيهية.

فمن خلال عرض هذه الدراسات يتضح لنا أن لها اتصال مباشر مع موضوع دراستنا سواء في الجانب النظري أو الجانب التطبيقي، لذلك قمنا بجمع هذه الدراسات وحاولنا إيجاد كل نقاط الاشتراك بينها وبين الدراسة الحالية.

- بروتوكول الإحماء المطبق في الدراسات:

كان بروتوكول الإحماء المطبق مختلفا في جميع الدراسات، سواء أكان الإحماء ديناميكي أو عصبي عضلي، الإحماء منفصل (بدون كرة) أو متصل (بالكرة)، شديد وقصير المدة، بوزن الجسم أو بالاستعانة بمقاومات، أيضا من الدراسات من اعتمدت على برنامج عصبية عضلية مقترحة من طرف مختصين، مثل برنامج الوقاية من الإصابات FIFA 11+ وبرنامج Harmoknee، وكل برامج الإحماء والبروتوكولات تساعد الباحث في تصميم البروتوكول الخاص بهذه الدراسة.

- المنهج:

استخدمت كل الدراسات المنهج التجريبي الذي يتلاءم مع طبيعة المتغيرات، كما اعتمدت الدراسات على تصاميم تجريبية مختلفة.

- العينة:

اختلفت العينة في هذه الدراسات وذلك حسب طبيعة الدراسة والظروف المحيطة بها، فقد اعتمدت أغلب الدراسات على عينة صغيرة، في حين استخدمت دراسة عينة كبيرة، كما أن معظم العينات اختيرت بطريقة عمدية، وقد شملت الشباب والأكابر، ذكور وإناث.

- الأدوات:

اعتمدت مختلف الدراسات على الاختبارات كأداة لجمع البيانات، كما اعتمدت بعض الدراسات على قياسات أخرى مثل قياس اللاكتات، نبض القلب والمجهود المحسوس (RPE).

- الاستفادة من الدراسات السابقة:

لقد شكلت الدراسات السابقة والمرتبطة قاعدة معرفية للباحث عن موضوع دراسته، وتوجيه مساره، وبالتالي فقد ساعدت هذه الدراسات في صياغة الأهداف والفروض للدراسة الحالية، والتعرف على الطرق والاختبارات التي تتميز بصدق وثبات عاليين والتي عادة ما تستخدم لقياس مؤشرات الأداء البدني. كما تساعد هذه الدراسات في التعرف على كيفية بناء بروتوكولات الإحماء، ومعرفة الشدة والمدة اللازمتين لتصميم بروتوكول الإحماء ودراسة تأثيره الفوري وطويل المدى.

ساهمت الدراسات السابقة والمرتبطة أيضا في تحديد المنهج والتصميم التجريبي الملائمين للدراسة الحالية، وكيفية أداء التجريبتين خاصة التأثير الفوري، كما تم الاستفادة من طرق اختيار العينات والفئة العمرية المناسبة للدراسة.

وسيستعين الباحث بهذه الدراسات في تفسير نتائج الدراسة الحالية، وذلك عن طريق استخدامها كبرهان وسند لتبرير النتائج المتوصل إليها.

وتميزت الدراسة الحالية عن غيرها من الدراسات العلمية السابقة فيما يلي :

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة وعرضها والتعقيب عليها، يتضح للباحث أن دراسته تتشارك مع هذه الدراسات في العديد من المتغيرات والأهداف، كما أنها أيضا اختلفت معها في أمور أخرى متعلقة بكيفية تنفيذ التجربة وبروتوكول الإحماء المقترح، ويمكن ابراز مواطن الإختلاف فيما يلي:

- على حد علم الباحث أنها الأولى التي تعتمد على إحماء عصبي عضلي أغلب التمارين التي يحتوي عليها هي تمارين تستهدف تنمية قوة وتوازن الساق الواحدة (Single leg strength and stability).
- الأولى التي تعتمد على إحماء عصبي عضلي تم فيه إدراج أدوات بسيطة للعمل (حواجز القفز الصغيرة ووسادة التوازن) عكس البروتوكولات الأخرى التي اعتمدت على معدات أخرى، أو البروتوكولات التي لم تعتمد على أدوات إضافية.
- الأولى التي تم فيها دراسة التأثير الفوري بتصميم مختلف عن الدراسات السابقة والمرتبطة.

الجانب النظري

الفصل الأول:

الإحماء الرياضي

تمهيد:

إنه من بين أهم الممارسات الإعتيادية التي تقوم بها الفرق الرياضية هي الإعتماد على مجموعة من التمرينات التي تسبق مباشرة الحصة التدريبية أو المنافسة الرياضية، ولكن تختلف هذه التمرينات باختلاف الرياضة، وكذا تختلف من مستوى لآخر ومن فريق لفريق آخر، وتسمى هذه العملية بعملية الإحماء والتي تعتبر تحضيراً بدنياً وذهنياً أساسياً للاعبين لا يمكن الاستغناء عنه، لما يحمله من أهمية كبيرة، ولقد تعددت أشكال عملية الإحماء في كرة القدم فهي تختلف حسب الهدف من الحصص التدريبية أو المنافسة، هذا الإختلاف عادة ما يكون في المدة والشدة ونوعية التمارين التي تحتويها، ولعل أبرز أنواع عمليات الإحماء هو ما يسمى بالإحماء العصبي العضلي الذي يهدف في المقام الأول إلى المساعدة على وقاية اللاعبين من بعض الإصابات التي تحدث كنتيجة لعدم الإتصال مع الخصم (Non-contact) خاصة إصابات الركبة والكاحل، وكذلك عضلة الفخذ الخلفية، وسنتطرق في هذا الفصل إلى أهم المؤشرات التي ستساعدنا على بناء بروتوكول إحماء عصبي عضلي، وهذا من خلال تبيان الاستجابات الفسيولوجية وأنواع ومراحل عملية الإحماء، إعتبرات تصميمها، خصوصياتها، وفي الأخير توضيح معنى الإحماء العصبي العضلي والتمارين التي غالباً ما يعتمد عليها.

1. مفهوم ودور عملية الإحماء:

إن الإحماء الرياضي هو أحد الجوانب الرئيسية للتدريب، وهو من أهم أجزاء الوحدة التدريبية والمنافسة. (Covacs et al., 2016) إذ يشير إلى مختلف التمارين التي يتم تنفيذها مباشرة قبل نشاط رياضي معين. (Alter, 1998)

وتهدف عملية الإحماء حسب (woods et al., 2007) إلى:

- تحسين ديناميكية العضلات لمنع خطر الوقوع في الإصابة.
- تحضير اللاعب لمتطلبات التمرين.

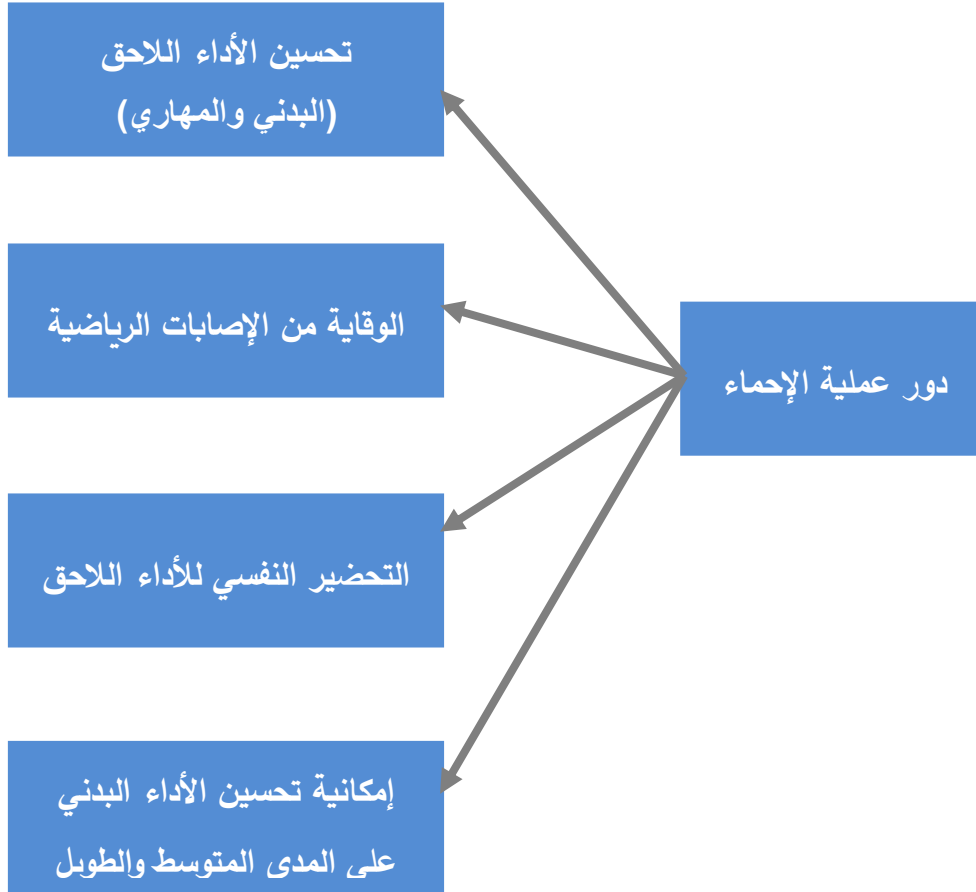
كما تهدف إلى رفع درجة حرارة الجسم والوقاية من الإصابات وتحضير اللاعبين نفسياً للنشاط الموالى. (James, 2004) كما يرى Cometti (n.d.) أن دور الإحماء يتمثل في الدور النفسي كزيادة التركيز، الدور التقني، الوقاية من الإصابات والتحضير إلى الأداء الموالى وتحسينه.

إن تحسين الأداء الموالى يكون من خلال تحسن أداء القوة والقدرة، السرعة والرشاقة، المداومة، وكذا الأداء المهاري الذي تتطلبه الرياضة. (Jeffreys, 2019)

أما الجانب النفسي لعملية الإحماء فيمكن في إعداد الرياضي نفسياً، والوصول به إلى الإثارة المناسبة للمهمة التي سيتم القيام بها، أي أنه يزيد الاستعداد النفسي للأداء اللاحق سواء أكان تدريباً أو منافسة. (Bishop, 2003a) ويعتبر Dellal (2008) أن من بين أهداف الإحماء زيادة التركيز واليقظة والتصور الذهني، بالإضافة إلى تحقيق الاسترخاء والتخلص من الضغط. وقد وجد رويني (2017) أن لاعبي كرة القدم يتعرضون إلى مستويات مختلفة من الضغط النفسي، وأن هذه المستويات تقل بعد أداء عملية الإحماء.

كما يعتبر (Jeffreys 2019) أنه يمكن استغلال وقت عملية الإحماء لتنمية الأداء على المدى المتوسط والطويل، فالرياضي الذي يتدرب لخمس أيام في الأسبوع ويمارس عملية الإحماء لمدة 15 دقيقة في كل تدريب، يحصل على ما مجموعه 75 دقيقة خلال الأسبوع التدريبي، وحوالي 5 ساعات شهرياً، وهو وقت محتمل لتنمية الأداء على المدى المتوسط والطويل. وهذا ما أثبتته العديد من الدراسات حول أنواع مختلفة من

عمليات الإحماء، حيث ساهمت في تحسين الأداء على المدى الطويل. (Daneshjoo et al., 2013; Costa Silva et al., 2015; Zein et al., 2017 ; Kessouri & Dachri, 2021) مما سبق يمكن تلخيص الأدوار الرئيسية لعملية الإحماء في الشكل التالي:



الشكل رقم (01): يبين الأدوار الرئيسية لعملية الإحماء.

2. الاستجابات الفسيولوجية لعملية الإحماء:

إن رفع درجة حرارة الجسم تؤدي إلى عدة استجابات فسيولوجية والتي بدورها تنعكس بصورة إيجابية على مختلف الوظائف الحيوية للجسم، كما ينتج عن عملية الإحماء استجابات أخرى لا تنتج عن ارتفاع درجة الحرارة، ويمكن تلخيص أهم الاستجابات الناتجة عن عملية الإحماء فيما يلي:

1.2. الجهاز التنفسي:

يعتبر الجهاز التنفسي من أهم الأجهزة الوظيفية التي تساعد اللاعبين على مواجهة المجهود البدني ويعتبر هو المسؤول عن تشبع خلايا الجسم بكميات كافية من الأوكسجين المستنشق ومن ثم إيصاله إلى العضلات بعد أكسدته والتخلص من CO₂، ويساهم الجهاز التنفسي في زيادة كفاءة عمل الأجهزة الوظيفية الأخرى كالجهاز القلبي الوعائي مما يؤدي إلى التكيف والاقتصاد في عملية صرف الطاقة أثناء الأداء. ويعتبر الجهاز التنفسي أحد أهم الأعضاء التي تساهم في النجاح في الرياضة. وأنه يرتبط ارتباطاً وثيقاً بأداء التحمل، (Zagatto et al., 2012) هذا ويعمل الإحماء على زيادة استهلاك الأوكسجين (Bishop, 2003a) وهذه الزيادة لا تكون بسبب زيادة درجة الحرارة، وبما أن الإحماء هو المرحلة التحضيرية للتدريب أو المنافسة، فقد لوحظ تحسن كبير في حجم الرئة والسعة الحيوية (VC) لدى الرياضيين بعد 25 دقيقة من تمارين الإحماء. (Kesavachandran & Shashidhar, 1997) وهذا ناتج عن زيادة متطلبات الأوكسجين. ويعتبر (حلمي، 1999، ص76) أن السعة الحيوية هي "معياري لمعرفة مدى كفاية الجهاز التنفسي التي تعد ذا فائدة لمقدرة الفرد وكفايته عند أداء الأنشطة التي تحتاج إلى تحمل" وتعد هذه الأخيرة حسب (أبو العلا و حسانين 1997، ص118) أنها "أكبر حجم للهواء يستطيع الانسان أن يخرج بعد أخذ أقصى شهيق وعادة ما تبلغ 600 مللتر ويمكن أن تصل إلى 7.6 لتر".

2.2. الجهاز القلبي الوعائي:

يتكون الجهاز القلبي الوعائي من القلب والأوعية الدموية والدم، حيث تعتبر هذه العناصر ذات أهمية كبيرة في الأداء الرياضي، فينتج عن عملية الإحماء زيادة ضربات القلب، وزيادة تدفق الدم إلى العضلات العاملة. (McArdle et al., 2007) والتي تعتبر استجابات غير ناتجة عن ارتفاع درجة حرارة الجسم.

3.2. الجهاز العضلي الهيكلي:

يتكون هذا الجهاز من العظام، العضلات، المفاصل، الأربطة، الأوتار والغضاريف، حيث تلعب كل هذه المكونات دوراً حاسماً في الأداء الرياضي.

ويؤدي الإحماء إلى زيادة درجة حرارة العضلات، مما يساعد على خفض مقاومة العضلات والمفاصل وبالتالي استخدام كامل لنطاق الحركة. (Bishop, 2003a) كما يعمل على زيادة سرعة وقوة الانقباض العضلي. (woods et al., 2007) أي أن درجة الحرارة تزيد من نشاط الإنزيم وسرعة التوصيل، (Stewart et

(al., 2003) مما يؤدي إلى نشاط أسرع للألياف العضلية، وبالتالي أداء أفضل للقوة والقدرة. (Fradkin et al., 2010)

ومن المثير للاهتمام أن درجة حرارة العضلات بعد الإحماء قد استمرت لمدة 45 دقيقة. (Astrand, & Rodahl, 1986)

4.2. الجهاز العصبي:

إن الجهاز العصبي هو مركز التحكم في ترتيب المعلومات الحسية- الحركية للقيام بالحركة، وهو مركز للمعالجة المركزية لجميع الأنشطة البدنية والعقلية وبالتالي يؤثر على أداء الرياضي. ولذلك، فتحسين وظائف الجهاز العصبي قد يكون عاملاً مساعداً للقيام بالمهام والحركات الرياضية. فكما تم توضيحه سابقاً أن الإحماء يرفع درجة الحرارة، وبالتالي زيادة معدل انتقال النبضات العصبية (Bishop, 2003a)، وقد أظهر (Racinais, & Oksa, 2010) أن هناك علاقة إيجابية بين درجة الحرارة وسرعة التوصيل العصبي، وهذا ما قد يجعله قادراً على تحسين زمن رد الفعل. (Asmussen et al., 1976)

5.2. التمثيل الغذائي:

هي مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الكائنات الحية على المواد الغذائية المختلفة بواسطة العوامل الإنزيمية بغرض الحصول على الطاقة. وتشمل التمثيل الهوائي الذي يتم في وجود الأكسجين واللاهوائي والذي يتم في غياب الأكسجين. (إبراهيم، وكماش، 2010)

إن الإحماء يساهم في تحسين تفاعلات التمثيل الغذائي. (Enoka, 2008) إذ يعمل على زيادة معدل نشاط انزيم الأدينوسين ثلاثي الفوسفات ATPase، (Barany, 1967) وانحلال الجليكوجين، وانحلال السكر وتحلل الفوسفات. (Febbraio et al., 1996)

هذا ويؤدي ارتفاع درجة حرارة العضلات إلى نشاط أقل للاكتات العضلات والدم مقارنة بعدم الإحماء أثناء التمرين الديناميكي الشديد (Gray et al., 2002) مما يسرع من عملية الاستشفاء.

3. أنواع ومراحل عملية الإحماء:

يمكن إيجاد نوعين من الإحماء حسب طريقة تنفيذه، ويتمثلان في الإحماء السلبي والإحماء النشط:

1.3. الإحماء السلبي:

هو الذي يعتمد على مصادر خارجية لرفع درجة حرارة الجسم ومن أمثلة ذلك حمامات البخار، الصونا ولايقوم فيه الرياضي بمجهود بدني كبير وبالتالي عدم إنفاق الكثير من الطاقة وبالتالي توفيرها للمجهود اللاحق (Norris, 2009)

2.3. الإحماء النشط:

وهو الذي يعتمد على الجسم نفسه لرفع درجة الحرارة عن طريق مجموعة من التمارين النشط. ويكون عاما وخصوصا. (Woods et al., 2007)

1.2.3. الإحماء العام:

وهو الإحماء الذي يؤثر على كامل الجسم كالقلب والرئتين والأوعية الدموية. (Norris, 2009) ويجب أن يتكون من نشاط هوائي منخفض إلى متوسط الشدة كالجري والعمل على الدراجة. (Abad et al., 2011)

لقد أثبتت دراسة حول الإحماء العام أنه لايساهم في تحسين الأداء اللاحق لدورة إطالة-تقصير (Stretch-Shortening cycle) والتي يعبر عنها بالأنشطة الانفجارية كالقفز وتغيير الاتجاه...، ولذلك يجب دمجه مع الإحماء الخاص من أجل تحسين أدائها. (Andrade et al., 2015)

2.2.3. الإحماء الخاص:

يكون الإحماء الخاص مواليا للإحماء العام. وتكون الحركات المستخدمة فيه مشابهة للنشاط الرئيسي ويتميز بالزيادة التدريجية في الشدة. (Abad et al., 2011) وعلى غرار الإحماء العام، أدى تطبيق الإحماء الخاص الذي يحتوي على حركات خاصة وسريعة للعمل العضلي (إطالة-تقصير) إلى تحسين الأداء اللاحق. (Andrade et al., 2015)

❖ أما في ما يخص المراحل التي تمر بها عملية الإحماء (العام والخاص) فيعتبر (Cometti n.d.) أن الإحماء يتم عبر مرحلتين، حيث تحتوي كل مرحلة على تمارين محددة، وتسعى إلى تحقيق أهداف معينة، وتتمثل هاتين المرحلتين في المرحلة التحليلية والمرحلة شاملة.

أ. مرحلة تحليلية (Analytical):

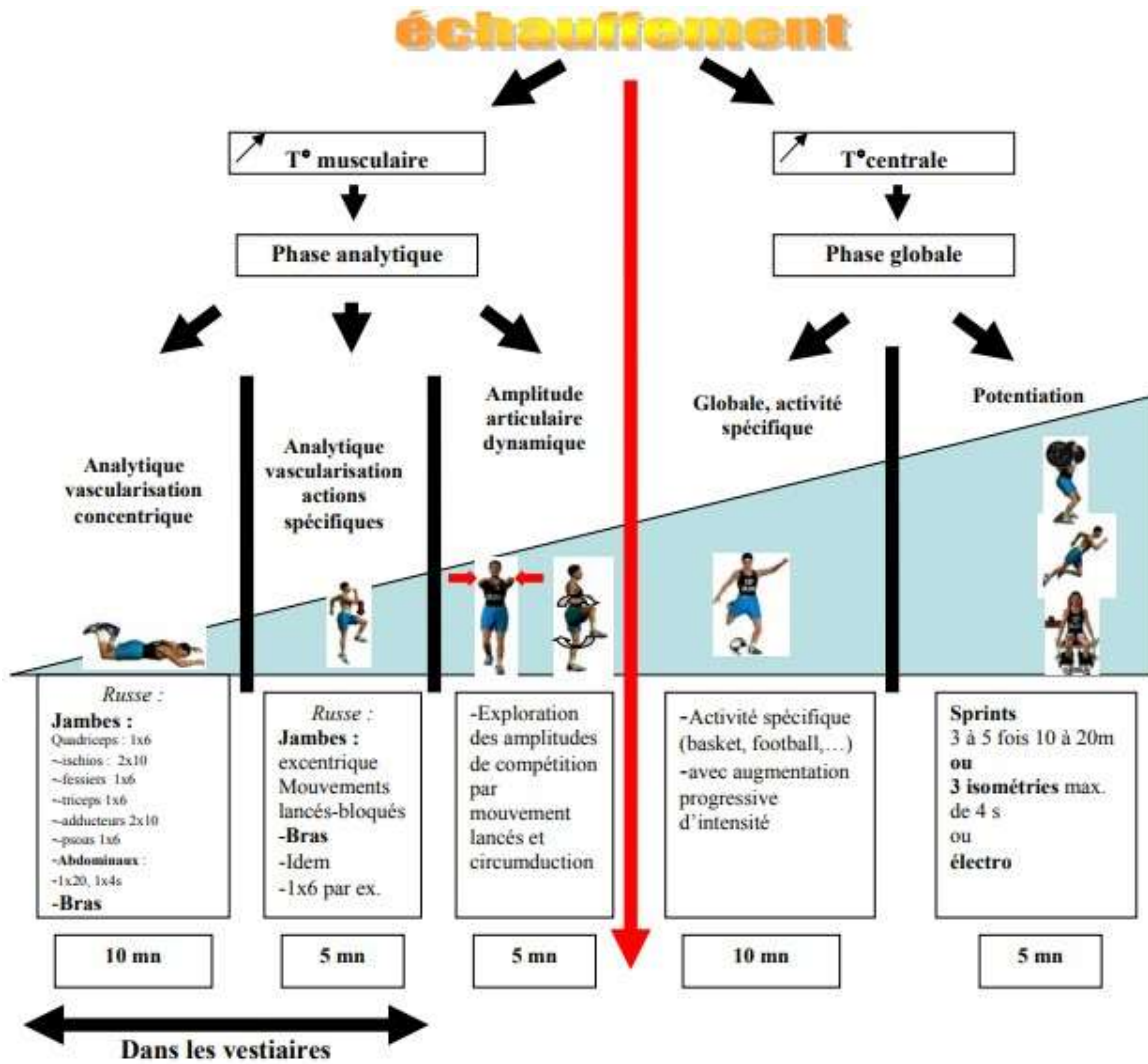
تهدف إلى رفع درجة حرارة العضلات وهي مستوحاة من بروتوكول الإحماء الروسي للعالم Masterovoi، و يتم تنفيذ هذه المرحلة عبر ثلاث خطوات:

- استخدام تمارين تعتمد على الانقباض المركزي (العضلات رباعية الرؤوس، الفخذ الخلفية، ثلاثية الرؤوس، الضامة...)، وتتم لمدة 10 دقائق.
- عمل انقباضات لامركزية لعضلات معينة تخدم الجهد الذي سيتبعه (مثل عمل انقباض لامركزي لرياضي يحتوي نشاطه اللاحق على الركض)، وتتم لمدة 5 دقائق.
- خطوة ثالثة لاكتشاف مدى الحركة عن طريق القيام بأنشطة قريبة من متطلبات المنافسة (مثل رمي أو مد لاعب كرة القدم لساقه لأعلى استعدادًا للحركات التي تنتظره أثناء المباراة)، وتتم لمدة 5 دقائق.

ب. مرحلة شاملة (Global):

- تهدف إلى رفع درجة الحرارة الأساسية من المواقف المستوحاة من نوع الرياضة، وتتم هذه المرحلة عبر خطوتين: (النشاط التخصصي والتقوية)
- تمارين خاصة بالنشاط مع زيادة تدريجية في الشدة، وتتم لحوالي 10 دقائق.
 - تمارين التقوية الشديدة والقصيرة مثل 3 انقباضات ايزومترية قصوى لمدة 4 ثوان مع دقيقة واحدة بين المجموعات أو عمل نوبات من الجري السريع (3-5 مرات من 10 إلى 20 مترا)، ويتم القيام بذلك قبل 5 إلى 15 دقيقة من النشاط، وتعتبر هذه الخطوة (التقوية) اختيارية وتعمل على تحسين الإمكانيات الرياضية عن طريق زيادة الكفاءة العضلية (الانفجارية) مع الحرص على عدم استنفاد الطاقة للرياضي. ويتم تنفيذها في 5 دقائق.

ويلخص (Cometti (n.d.) المراحل السابقة في الشكل التالي:



الشكل رقم (2): يبين مراحل عملية الإحماء حسب (Cometti (n.d., P.14).

أما (Jeffreys (2007 فيعتبر أن الإحماء يتم عبر ثلاث مراحل وهو ما يعرف باسم (RAMP Warm up)

أ. مرحلة الرفع (Raise):

وتهدف لرفع درجة حرارة الجسم والعضلات، معدل ضربات القلب والتنفس، وتدفق الدم وزيادة لزوجة المفاصل والتوصيل العصبي. يتم تحقيق ذلك من خلال استخدام الأنشطة منخفضة الشدة، والتي يجب أن تتناسب مع الهدف من العملية التدريبية وتطوير اللاعبين، فغالبا ما نجد نوعين من الأنشطة في هذه المرحلة، إما أنشطة لتطوير الحركة أو أنشطة لتطوير المهارة.

* أنشطة تطوير الحركة:

وفيها يتم التركيز على أنماط الحركة الرئيسية من خلال نظام Gamespeed، والذي يشتمل على ثلاث فئات رئيسية من الحركات، وهي:

- حركات البدء (Initiation): تشتمل على حركات الانطلاق وتغيير الاتجاه.
- حركات التنفيذ (Actualization): يتم فيها زيادة سرعة الحركة إلى أقصى حد.
- حركات الانتقال (Transition): يتم فيها القراءة ورد الفعل والبدأ إما في التسارع أو أداء مهارة رياضية.

THE GAMESPEED SYSTEM					
الانتقال		البدأ		التنفيذ	
الحركة	الثبات	تغيير الاتجاه	الانطلاق	السرعة القصوى	التسارع
Jockeying جانبي إلى الوراء مدمج		أمامي خلفي جانبي	خطي جانبي عكسي	خطي منحني	ثبات (دوران)

الشكل رقم (3): يبين نظام الـ Gamespeed. (Jeffreys, 2017, P.19)

* أنشطة تطوير المهارة:

ويتم فيها استخدام المهارات المرتبطة بالرياضة الممارسة (كالرمي، الركل ...) بهدف تحقيق الفائدة الفسيولوجية لهذه المرحلة، مع الأخذ بعين الاعتبار أن تكون هذه المهارات منخفضة الشدة، ويمكن رفع الشدة تدريجياً مع التقدم في هذه المرحلة. (Jeffreys, 2019)

ب. مرحلة التنشيط والتحرك (Activate and Mobilize):

وتشمل تمديدات ديناميكية وتمارين التوازن والقرفصاء والتي تتشابه مع أنماط الحركة المستخدمة في اللعبة، وتهدف إلى تنشيط مجموعات العضلات الرئيسية وتهيئة المفاصل الرئيسية ونطاقات الحركة المستخدمة في الرياضة. (Jeffreys, 2007)

وفي هذه المرحلة يتم الاعتماد على درجة الحرارة التي تم رفعها في المرحلة السابقة، وبالتالي عدم ضياع فوائد تلك المرحلة، ولاتشمل على تمارين تستهدف نطاق الحركة فقط كالتمديدات، حيث أن نطاق الحركة الجيد لا يضمن للرياضي أداء الحركات أثناء اللعب بشكل فعال، بل تشتمل على تمارين تستهدف الحركة المتكاملة، وبالتالي تتيح هذه المرحلة وقتاً إضافياً تسمح بتصحيح وتطوير أنماط الحركة للرياضي (التأهيل وإعادة التأهيل). (Jeffreys, 2019)

ج. مرحلة التقوية (Potentiate):

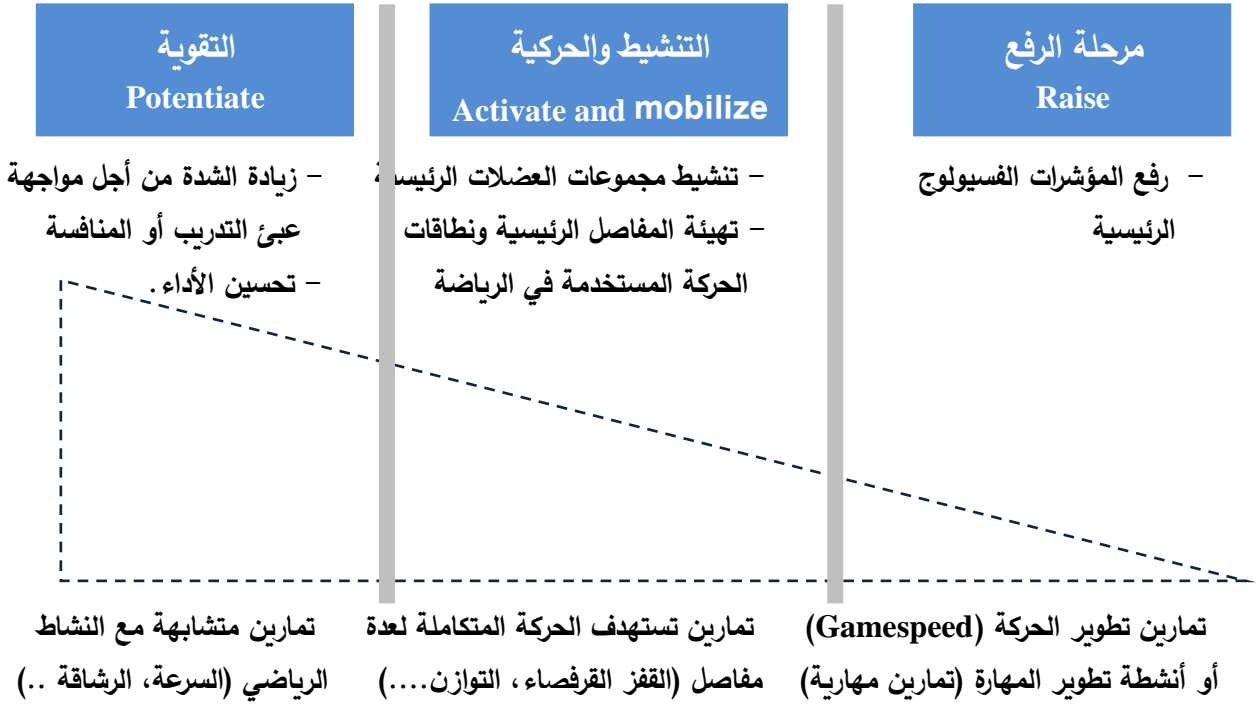
وتشمل تمارين وأنشطة شديدة مشابهة لنوع الرياضة والتي تزيد من فعالية الأداء اللاحق كتمارين الرشاقة والسرعة، وبالتالي، فهي توفر فرصة لتدريب فعال على السرعة والرشاقة خلال عملية الاحماء، مما يوفر تدريب إضافي مع زيادة طفيفة أو معدومة في حمل التدريب الكلي. (Jeffreys, 2019)

وبالتالي، يعتبر (Jeffreys, 2007) أن هذه المرحلة تهدف إلى:

- زيادة شدة التمرين إلى النقطة التي يتمكن فيها الرياضيون من أداء التدريب أو المباراة بأقصى مستوياتهم.
- اختيار الأنشطة التي قد تساهم في تأثير فوق الأقصى، حيث تساهم الأنشطة المختارة في تحسين الأداء، من خلال الاستفادة من تأثير تقوية مابعد التنشيط (PAP) Post-activation potentiation.

هذا وتعتبر تقوية مابعد التنشيط (PAP) أنها ظاهرة تزداد فيها القوة التي تمارسها العضلة بسبب تقلصها السابق، أي وجود تحسن عصبي عضلي بعد تمرين ذو شدة قصوى أو أقل من القصوى. (Robbins, 2005) وقد أثبتت الدراسات وجود تحسن في الأداء الفوري للأنشطة الانفجارية كالقفز والجري بعد أداء تمرين بالانتقال ذو شدة قصوى، (Rahimi, 2007 ; Ruben et al., 2010) كما حاول الباحثون استخدام تمارين خفيفة الوزن وعالية السرعة مثل قرفصاء الظهر (40% من RM)، قفزة القرفصاء، والبلبومتري، وقد تم التوصل إلى أن التمارين الخفيفة ذات السرعة العالية ليست وسيلة فعالة عند مقارنتها باستخدام الأحمال الثقيلة (Hanson et al., 2007 ; Esformes et al., 2010)

ويمكن تلخيص الإحماء بطريقة RAMP في الشكل التالي:



الشكل رقم (04): يبين مراحل الإحماء بطريقة RAMP.

وحسب البييك (2008) يشتمل الإحماء على المراحل التالية:

أ. مرحلة التسخين:

وتشمل على تمارين خفيفة كالجري والتي تعمل على تحريك عضلات الجسم وتساعد على رفع كفاءة أجهزة الجسم الداخلية كالجهاز التنفسي والقلبي الوعائي.

ب. مرحلة منع الإصابة:

وتشتمل على تمارين وقائية تهدف إلى التقليل من خطر الوقوع في الإصابات الرياضية وتحضير اللاعب إلى المجهود الموالى، وغالبا ما تكون هذه التمارين عبارة عن تمارين المرونة والتمديد العضلي.

ج. مرحلة اليقظة:

الهدف من هذه المرحلة هو تحسين زمن رد الفعل من خلال تنشيط السيالة العصبية، وذلك عن طريق تمارين ذات شدة ملائمة كتأمين الجري السريع وتغيير الاتجاه.

د. مرحلة الاستطالة:

وفيها يتم تحريك العضلات العاملة في النشاط الموالي ببطء وبكامل المدى الحركي لمدة 10 ثواني، ومن خلالها يصبح الجسم على استعداد للمجهود البدني اللاحق.

4. اعتبارات ومبادئ تصميم الإحماء:

إن التخطيط لعملية الإحماء عادة ما يتطلب اتباع مايلي:

1.4. مدة الإحماء:

تعتبر مدة الإحماء من أهم الإعتبارات التي يجب مراعاتها عند التخطيط لعملية الإحماء خاصة أنه لا بد له أن يحسن الأداء اللاحق وتجنب التعب في نفس الوقت. (Bishop, 2003b) وقد تم التوصل إلى أن ارتفاع درجة حرارة العضلات قد يحدث خلال 3-5 دقائق الأولى وتصل إلى أعلى مستوى بعد 10-20 دقيقة (Saltin et al., 1968) وقد وجد (Van Den Tillaar et al (2016) أن أداء الجري السريع قد تحسن بعد أداء كل من الإحماء القصير المدة والإحماء طويل المدة، كما استنتج Van Den Tillaar and Von Heimburg (2016) أن كل من الإحماء القصير لمدة 10 دقيقة والإحماء الطويل لمدة 20 دقيقة فعالين لأداء الجري السريع المتكرر RSA في كرة القدم، أما في دراسة أخرى فقد تم التوصل إلى أن بروتوكول الإحماء لمدة 25 دقيقة أدى إلى انخفاض الأداء اللاحق في اختبارات 10 و 20 مترًا للسرعة، أما بروتوكول الإحماء لمدة 8 دقائق كان قادرًا على تحسين قدرة التسارع لاعبي كرة القدم. (Javier et al., 2019)، وهذا مايعطينا إشارة أن الإحماء يجب أن لا يكون طويلًا لدرجة إعاقة الأداء اللاحق. ومن خلال ما تم إيضاحه، تعتبر الشدة أيضا من بين أهم العوامل التي على أساسها يتم التخطيط لعملية الإحماء.

2.4. شدة الإحماء:

يجب أن تكون عملية الإحماء شديدة بالقدر الذي تساهم في رفع درجة حرارة الجسم، كما أنه يجب ألا تكون شديدة بالقدر الذي تستنزف فيه مخازن ATP و CP، ولذلك، فحسب ما توصل إليه Karlsson et al (1970) ينبغي لشدة الإحماء ألا تتجاوز 60% من VO_{2max} لتجنب استنزاف هذه المخازن، مع الأخذ بعين الإعتبار أيضا أن عملية إعادة تشكيل مخازن ATP و CP سريعة من 5 إلى حوالي 20 دقيقة. (Harris et al., 1976) وبالتالي فترك مدة زمنية قصيرة بين الإحماء والحدث الموالي (تدريب أو منافسة) من 5 إلى 10 دقائق قد يكون ذات فائدة من أجل إعادة تشكيل مخازن ATP و CP.

3.4. الظروف البيئية:

من الممكن أن تؤثر الظروف البيئية على مدة وشدة الإحماء، فكما هو معروف ومتداول أنه في الأجواء الباردة عادة ما يكون الإحماء طويل نوعاً ما، أما في الساخنة فطول مدة الإحماء وشدته يمكن أن تؤثر سلباً على الأداء اللاحق. (Sports Medicine Australia, 2012)

4.4. الخصوصية:

من المهم أن تتشابه عمليات الإحماء مع الحركات والأنشطة المستخدمة خلال المباراة أو حتى العملية التدريبية. (علاوي، 2002) فغالبا ما يكون الإحماء العام متشابهاً في كل من التدريب والمنافسة، أما فيما يخص الإحماء الخاص في كرة القدم فيكون مختلفاً حسب المنافسة أو الهدف من الحصة التدريبية، هذا بالإضافة إلى زمن دوام عملية الإحماء، ويمكن توضيح خصوصية الإحماء كما يلي:

1.4.4. الإحماء قبل المنافسة:

إن وجود إحماء يعمل على تعزيز الأداء اللاحق والوقاية من الإصابات من بين أهم الأمور التي يراعيها المدرب قبل مباريات كرة القدم، ولذلك يعتبر اختيار التمارين المناسبة لذلك هو أساس النجاح في هذه العملية، وفي هذا الصدد يعتبر (Jeffreys 2019) أن الهدف الرئيسي لعملية الإحماء قبل المنافسة هو تحسين الأداء الفوري (قصير المدى) دون حدوث التعب، وتحقيق الاستعداد النفسي، المهاري والتكتيكي، وأن هذا النوع من الإحماء لا يدخل في برامج تطوير اللاعبين (خاص بالمنافسة فقط).

لقد وجد نويوة (2018) أن استعمال تمارين التمديد الديناميكي أو تمارين التمديد المختلط "ثابت + ديناميكي" يكون أكثر فعالية من تمارين التمديد الثابت و تمارين التمديد المختلط "ديناميكي + ثابت" في تحسين الأداء اللاحق، وهذا راجع إلى أن التمديد الثابت يعمل على التقليل من استثارة الخلايا العصبية الحركية. (Micheal, & Scott, 2011) وبالتالي ضعف في الأداء، وقد وجدت عدة أبحاث أن التمديد الثابت قبل التمرين لا يمنع الإصابة ويمكن أن يؤدي إلى تأثير ضار على أداء العضلات. وبالتالي انخفاض في الأداء في النشاطات اللاحقة. (Shrier, 2004; Rubini et al., 2007)

كما ينصح (Dellal 2008) باحتواء الإحماء قبل المنافسة على التمارين التي تساعد على تنشيط الجهاز القلبي الوعائي، وكذلك بعض التمارين التي تهدف إلى تحسين رد الفعل كتمارين تغيير الاتجاه و تمارين تغيير الإيقاع عند الجري و تمارين ارتكازات الأرجل، وكذلك العمل بالكرة فردياً وجماعياً.

2.4.4. الإحماء بين الشوطين:

يعد الإحماء قبل بداية الشوط الثاني من بين أهم الإجراءات المنفذة من قبل المحضرين البدنيين، فقد بين (Mohr et al (2004) أن الراحة السلبية بين الشوطين تعمل على خفض درجة حرارة العضلات بما يصل إلى 2.0 درجة مئوية، وهذا ما يؤدي إلى ضعف أداء الأنشطة الإنفجارية اللاحقة. (Lovell et al., 2013) كما أثبت (Hawkins et al (2001) أن 57% من الإصابات تحدث خلال الشوط الثاني.

وبالتالي لإعادة رفع درجة حرارة العضلات أمر لا بد منه، من أجل تحسين الأداء اللاحق، وفي هذا الصدد أثبتت دراسة حديثة أن الإحماء الذي يحتوي على تمارين خفيفة إلى متوسطة الشدة لمدة 7 دقائق قبل بداية الشوط الثاني قد ساهم في تحسين الأداء اللاحق في بداية الشوط الثاني (Edholm et al., 2014).

ومن بين أهم التمارين التي يحتويها الإحماء قبل الشوط الثاني والفعالة في تحسين الأداء نجد:

- تمارين تغيير الاتجاه. (Lovell et al., 2013)
- الألعاب المصغرة. (Zois et al., 2013)
- البيلوميتري. (Abade et al., 2017)

ولكن، فالوقت لإعادة الإحماء قبل بداية الشوط الثاني قد لا يكون كافي (حوالي 3 دقائق فقط). (Towson et al., 2013) ومع ذلك أثبت (Fashioni et al (2019) أن 3 دقائق للإحماء قبل بداية الشوط الثاني كانت فعالة في تحسين الأداء اللاحق.

3.4.4. الإحماء قبل التدريب:

على غرار الإحماء قبل المنافسة، يعتبر (Jeffreys (2019) أن إحماء قبل التدريب جزء من برنامج تطوير اللاعبين بدنيا ومهاريا خاصة وأنه جزء مهم من الوحدة التدريبية، ويجب أن يرتبط ارتباطا وثيقا بهدف الحصة.

يعتبر (Dellal (2008) أن عمليات الإحماء قبل التدريب يجب أن تأخذ بعين الاعتبار هدف الحصة سواء كانت بدنية (القدرات الهوائية واللاهوائية) أو تقنو-تكتيكية، كما تأخذ بعين الاعتبار أيضا تموقع الحصة التدريبية خلال الموسم الرياضي.

أ. حسب هدف الحصة:

تختلف بروتوكولات الإحماء خلال الحصص التدريبية حسب الجانب أو الصفة المراد تطويرها، فبالنسبة للعمل اللاهوائي، يعتبر (Bompa and buzzichelli 2019) أنه لا بد من إجراء إحماء يحتوي على تمارين الجري الخفيف، تليها تمديدات ثابتة (إذا سمحت درجة الحرارة الخارجية بذلك)، تمارين التخطي (Skipping) والقفز، الجري الجانبي وتغييرات الإتجاه، تمديدات باليستية، وتسارعات، وتتراوح مدته من 20 إلى 50 دقيقة من أجل تحضير الرياضيين للأنشطة التي تتطلب القدرة العضلية كالجري السريع (Sprint).

يذكر (Dellal 2008) أيضا أنه من أجل تحضير اللاعبين لحصة تدريبية تهدف إلى تنمية السرعة القصوى أن تتراوح مدة الإحماء من 25 إلى 30 دقيقة، ومن 15 إلى 25 دقيقة بالنسبة للحيوية (Quickness) وأن تحتوي أساسيات الجري (التخطي، التردد الحركي ..) وزيادة الشدة من خلال القيام بتمديدات نشطة و نشطة-ديناميكية للأطراف السفلية.

أما بالنسبة للعمل الهوائي، فالإحماء غير مهم إذا كانت الحصة تهدف إلى تنمية المتانة القاعدية، وأنه مهم لكن لمدة قصيرة عند تنمية السعة الهوائية (Aerobic capacity)، ومهم بشكل كبير عند تنمية القدرة الهوائية (Aerobic power) ويكون بأداء بعض التكرارات للجري لمسافات قصيرة وراحة لمدة 30 ثانية مثلا تتشابه مع الأعمال المتقطعة خلال الحصة التدريبية (مثل "15"/"15")، بالإضافة إلى التمديدات النشطة أو النشطة-الديناميكية. (Dellal, 2008)

أما بالنسبة للعمل التقني تكتيكي فيكون الإحماء بدمج الكرة مع التمارين كالتمرير بالإضافة إلى التمديدات النشطة أو النشطة-الديناميكية للأطراف السفلية (Dellal, 2008)

ب. حسب تموقع الحصة التدريبية خلال الموسم الرياضي:

يعتبر (Dellal 2008) أن عمليات الإحماء خلال المرحلة التحضيرية يجب أن تكون صارمة بما يسمح بتهيئة اللاعبين وتقليل خطر وقوعهم في الإصابات، خاصة أن الإصابات تكثر خلال هذه المرحلة، أما في مرحلة المنافسة فعمليات الإحماء بعد شهر واحد من المنافسة ليست نفسها التي ستكون عليه بعد ثلاثة أشهر من المنافسة، وذلك بأخذ الحالة الفسيولوجية للاعبين بعين الاعتبار حيث يبدأ ظهور التعب على اللاعبين بعد أسابيع قليلة من المنافسة.

5. الإحماء العصبي العضلي:

1.5. معنى التدريب العصبي العضلي:

يمكن تعريف التدريب العصبي العضلي على أنه "تدريب يعزز الاستجابات الحركية اللاواعية عن طريق تحفيز كل من الإشارات الواردة والآليات المركزية المسؤولة عن التحكم الديناميكي في المفصل". (Risberg et al., 2001, P620) وبالتالي فهو يهدف إلى زيادة كفاءة الجهاز العصبي على إنتاج عمل عضلي سريع ومثالي، وزيادة الاستقرار الديناميكي للمفاصل، وتصحيح أنماط الحركة والمهارات. (Risberg et al., 2001) ويجب أن يبرمج هذا النوع من التدريب في بداية الحصص التدريبية عندما لا يكون الرياضي في حالة تعب. (فرج، 2017)

2.5. أهمية التدريب العصبي العضلي لفئة أقل من 17 سنة:

تعتبر المراهقة أنها مرحلة إقتراب الطفل غير الناضج جسميا وانفعاليا وعقليا من مرحلة البلوغ ثم مرحلة الرشد، (تركي، 1990) كما تشير إلى الأطفال الذكور والإناث الذين لم تتطور لهم بعض الخصائص الجنسية الثانوية بعد، (Myer et al., 2011) وتبدأ من حوالي 12 سنة وتنتهي في سن 18 تقريبا، (Sillamy, 1983) وتتميز بكثرة التغيرات الجسدية، النفسية والذهنية. (أسعد، 1998) وغالبا ما يرتبط بها مصطلحان أساسيان يتمثلان في:

❖ **النمو:** يعتبر النمو أنه مختلف التغيرات الكمية التي تحدث في جسم اللاعب مثل الطول، الوزن ونسبة الدهون. (Meylan et al, 2010) إذ يمثل العملية البيولوجية السائدة خلال 20 سنة الأولى من حياة الفرد. (Stratton et al., 2004) وتكون قابلة للمراقبة بمختلف وسائل وأدوات القياس المتوفرة لذلك. (دشري، 2018)

❖ **النضج:** يعتبر النضج على أنه مختلف التغيرات النوعية التي تحدث في جسم اللاعب، مثل ظهور شعر العانة والحويض وتحول الغضاريف إلى عظام. (Malina et al., 2004)

يعتبر تدريب الشباب في مرحلة المراهقة أمرا معقدا نوعا ما، وهذا نظرا للتغيرات الكثيرة والسريعة التي تحدث خلال هذه المرحلة المرتبطة بالنمو والنضج (Malina et al., 2015)، بالإضافة إلى التغيرات الهيكلية والوظيفية للدماغ، وتطور نظام الغدد الصماء العصبية. (Spear, 2013) وكذلك بسبب الاختلافات الفردية، حيث يعتبر اللاعبون المتقدمون في النضج أكبر من ناحية الحجم وأفضل من ناحية أداء القوة والقدرة مقارنة بالمتأخرين في النضج. (Malina et al., 2004)

إن هذه التغيرات السريعة التي تحدث خلال طفرة النمو تصل إلى دروتها بين سن 10 و12 سنة بالنسبة للفتيات، ومن 12 إلى 14 سنة بالنسبة للذكور (Malina et al., 2015) وهنا تظهر العديد من التحسينات في الأداء، فقد تم الحصول على تحسن في القوة الوظيفية والتحكم العصبي العضلي في الأطراف السفلية والتي ارتبطت بالنمو والنضج الطبيعي دون تدخل أي برامج تدريبية، (Gamble, 2012) وعلى النقيض من ذلك ثبت أيضا أن هذه التغيرات السريعة في حجم ومعدل نمو المراهقين يضعف التنسيق الحركي (Philippaerts et al., 2006) أي ضعف في التحكم العصبي العضلي بسبب زيادة طول الأطراف. (Corso, 2018) وهذا ما يجعل المراهق ضعيف الأداء وأكثر عرضة للإصابة. (Hewett et al., 2002) ويستمر هذا الضعف في التحكم العصبي العضلي بشكل تدريجي مع كل مرحلة من مراحل النضج إلى مرحلة المراهقة (Schmitz et al., 2009) وبالتالي فإنه من الأفضل الاعتماد على التدريب العصبي العضلي خلال فترة المراهقة من أجل تحسين التوازن والتنسيق خلال فترة النمو العضلي الهيكلي السريع. (Myer et al., 2004)

3.5. التمارين التي يحتوي عليها الإحماء العصبي العضلي:

تعتبر برامج التدريب العصبي العضلي من أهم البرامج التدريبية للوقاية من الإصابات الرياضية (Griffin, 2003, Myer, 2011) فعادة ما تتضمن هذه البرامج تمارين التمديد والتقوية وتمارين التوازن والرشاقة الخاصة بالرياضة. (Herman et al., 2012) وبالتالي تهدف هذه البرامج الوقائية إلى تحسين التوازن، القوة والرشاقة. (Hübscher et al., 2010) وعادة ما يتم ادراجها في عملية الإحماء. وقد أثبتت فعاليتها في منع الإصابات خاصة الأطراف السفلية. (Emery et al., 2015)

1.3.5. تمارين التمديد:

تعتبر التمديدات من بين أهم الإجراءات المستخدمة في عملية الإحماء (Page, 2012) أو التهدئية أو في العلاج الطبيعي، وتهدف خلال عملية الإحماء إلى الوقاية من الإصابات الرياضية كما هو متعارف عليه، ولكن هذا الموضوع يحتاج إلى المزيد من الدراسات خاصة بعدما أكد (Thacker et al., 2004) أنه لا توجد أدلة كافية لتأييد هذا الموقف.

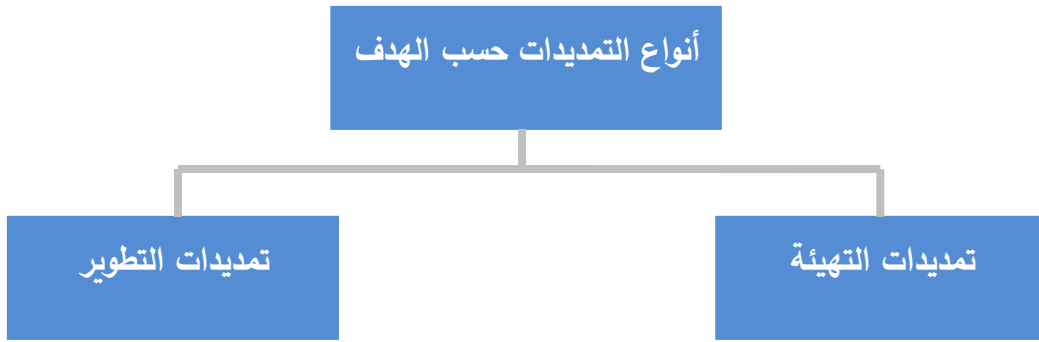
هذا وقد صنف (Paine (2015) التمديدات حسب الهدف إلى صنفين:

- تمديدات التهيئة:

قصيرة المدة أي 6-10 ثوان، وتستخدم قبل التمرين لنقل العضلات إلى أقصى مدى مريح لها، ولذلك فهي عادة ما تستخدم في عملية الإحماء.

- تمديدات التطوير):

وهي تمديدات طويلة المدة أي 20-30 ثانية، ويتم استخدام التمارين بهدف زيادة طول العضلات أكبر من نطاق حركتها ROM العادي، وبالتالي زيادة المرونة تدريجياً، وعادة ما تتم ممارسة تمديدات التطوير ككمارسة مستقلة أو في عملية التهيئة.



الشكل رقم (05): يبين أنواع التمديدات حسب الهدف.

وتنقسم التمديدات في الأدبيات حسب طريقة تنفيذها إلى:

أ. التمديد الثابت:

وهو عملية إطالة العضلة ببطء وتدرج والبقاء على تلك الوضعية لمدة تتراوح بين 15-30 ثانية. (Simancek, & Fernandez, 2016) أي الوضعية التي تكون فيها العضلة خارج منطقة الراحة. (Norris, 2011) وعادة ما تستخدم كجزء من عملية التهيئة. (Alter, 2004) خاصة أنه تم التأكد من أن لها تأثير سلبي على الأداء اللاحق. (Shrier, 2004)

وقد صنف (Kay and Blazevich, 2012) التمديد الثابت حسب المدة إلى أربعة أصناف:

- تمديدات أقل من 30 ثانية.
- تمديدات من 30 إلى 45 ثانية.
- تمديدات من 60 إلى 120 ثانية.
- تمديدات أكثر من 120 ثانية.

ويمكن للتمديدات الثابتة أن تكون نشطة أو سلبية، وتعتبر النشطة أكثر أماناً مقارنة بالسلبية. (Maffetone, 2010)

ويعتبر (Page, 2012) أن:

- التمديد الثابت النشط:

هو الذي يتم فيه إطالة العضلة من طرف الشخص المنفذ.

- التمديد الثابت السلبي:

وفيه يتم إطالة العضلة بمساعدة الزميل.

ب. التمديدات الحركية (الديناميكية):

تدعى أيضا Mobilization. (Muscolino, 2009) وهي عبارة عن تمارين محددة تستخدم حركات الرياضة الخاصة أو النشاط الخاص كتحضير لهذه المنافسة أو النشاط. (Kovacs, 2009) وهذه التمارين لا يتم فيها التوقف والاحتفاظ بالوضعية المتمددة مثلما الحال في التمديدات الثابتة. يتضمن التمدد الديناميكي انتقالاً تدريجياً من وضع الجسم إلى آخر، وزيادة تدريجية لنطاق الحركة، حيث تتكرر الحركة عدة مرات (McMillian et al., 2006). وعادة ما تستخدم هذه التمارين كجزء من عملية الإحماء. (Coulson, 2013) ونجد منها شكلين:

- التمديد النشط:

يتم من خلال تحريك أحد الأطراف من خلال نطاق حركته الكامل إلى المدى النهائي وتكرار ذلك عدة مرات. (Page, 2012)

- التمديد الباليستي:

هي حركة قوية ارتدادية تتجاوز نطاق الحركة (ROM) الطبيعي. (Paine, 2015) ويعتبر التمدد الديناميكي والباليستي ذات أهمية كبيرة لأداء الحركات الخاصة بكرة القدم مثل تغيير الاتجاه والقفز. (Chaouachi et al., 2010)

ج. تمديد ماقبل الإنقباض:

وفيها يتم تقليص العضلات المراد تمديدها أو العضلة المقابلة لها قبل التمديد. (Page, 2012) وتعتبر تمديدات التسهيلات للمستقبلات الحسية العصبية العضلية (PNF) Proprioceptive neuromuscular facilitation أشهرها.

*** تمديدات PNF:**

تم تطويرها لأول مرة للاستخدام في برامج إعادة التأهيل للمرضى الذين يعانون من اختلال وظيفي عصبي (Knott & Voss, 1968). وتساهم هذه التمديدات في تنمية المرونة على المدى الطويل. (Ramachandran et al., 2018) وتتملك أفضل تأثير فوري عليها على غرار التمديد الثابت. (Cayco et al., 2017) ونجد في هذا النوع عدة أشكال:

- تقلص-استرخاء (Contract-Relax):

بعد وضع المفصل المراد تمديده في أقصى مدى حركي، يتم عمل أقصى انقباض متحرك (إيزوتوني) للعضلة المستهدفة ضد مقاومة، ثم تليها مرحلة استرخاء، وبعد ذلك القيام بتمديد سلبي للعضلة المستهدفة. (Alter, 2004)

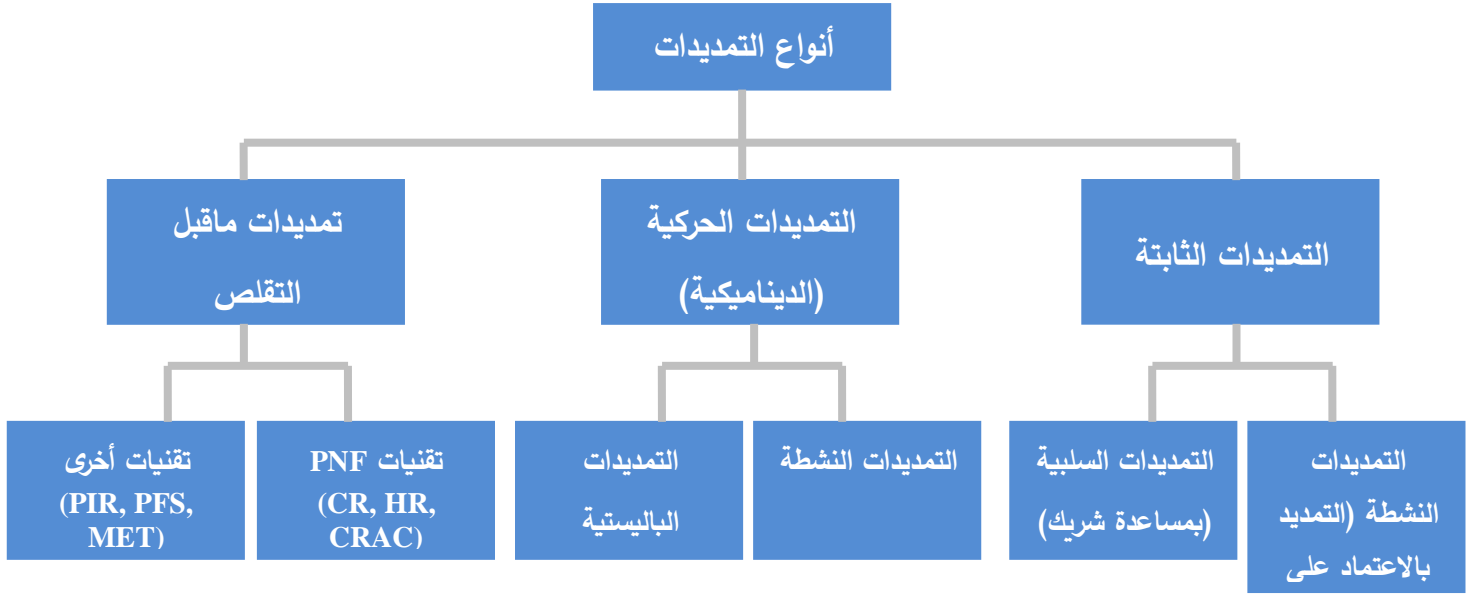
- تقلص-استرخاء-تقلص العضلة المقابلة (Contract-Relax Agonist Contract):

وهي نفس الطريقة السابقة إلا أنه يضاف إلى تمديد العضلة المستهدفة في المرحلة الأخيرة، انقباض لامركزي للعضلة المقابلة لها. (Alter, 2004)

- تثبيت- استرخاء (Hold-Relax):

يتم عمل أقصى انقباض ثابت (إيزومتري) للعضلة المستهدفة، ثم تليها مرحلة استرخاء، وبعد ذلك القيام بانقباض حركي (إيزوتوني) للعضلة المقابلة لها ضد مقاومة. (Alter, 2004)

ويمكن تلخيص أنواع التمديد حسب طريقة تنفيذها في الشكل التالي:



الشكل رقم (06): يبين أنواع تمارين التمديد.

2.3.5. تمارين التقوية:

أ. تمارين مركز الجسم (Core training):

يشمل مركز الجسم العمود الفقري والوركين والحوض والأطراف السفلية القريبة والعضلات البطنية. (Kibler et al., 2006) وفي الأداء الرياضي يتم النظر إلى مركز الجسم على أنه المنطقة المحصورة بين القص والركبتين مع التركيز على منطقة البطن وأسفل الظهر والوركين. (Hibbs et al., 2008) ويشمل جميع العظام، العضلات، الأربطة، المفاصل والغضاريف في هذه المنطقة. (Behm et al., 2010)

هذا ويمكن اعتبار مركز الجسم أنه بمثابة مركز القوة التي تعمل على تحسين حركة الأطراف. (Akuthota, Nadler, 2004) إذ يؤكد كل من Reed et al. (2012) و Fatahi et al. (2016) على أهمية قوة واستقرار المركز في تحسين الأداء الرياضي. كما أنها تلعب دورا كبيرا في الوقاية من الإصابات الرياضية. (Fredericson & Moore, 2005; Bliven & Anderson, 2013)

هذا وتساهم تمارين مركز الجسم في تحسين:

- استقرار المركز (Hsu et al., 2018)
- الرشاقة (Afyon et al., 2017; Dinc & Ergin, 2019)

- الانفجارية (Anant et al., 2014; Dink & Ergin, 2019)
- التوازن الثابت (Hung et al., 2019)
- التوازن الديناميكي (Shah & Varghese, 2014; Ozmen & Aydogmus, 2016; Liang et al, 2016)
- تحمل القوة (Ozmen & Aydogmus, 2016; Hung et al., 2019)
- اقتصاد الجري (Hung et al., 2019)

ب. التمارين التي تعتمد على الانقباض اللامركزي (Eccentric exercises):

إن مفهوم تمارين الانقباض اللامركزي ليس جديداً، حيث كان أول تحقيق في هذه التمارين مقابل (ضد) تمارين الانقباض المركزي في عام 1938. (Hill, 1938) حيث تمت الدعوة إلى تمارين الانقباض اللامركزي في الأدبيات كتمارين لإعادة التأهيل في المقام الأول لإدارة اعتلالات الأوتار، كما أنها أثبتت فعالية في إعادة التأهيل من إصابات الرباط الصليبي الأمامي. (Lepley, & Palmieri-Smith, 2011)

كما أن التمارين التي تعتمد على الانقباض اللامركزي تساهم في تحسن التحكم العصبي العضلي (Lepley et al., 2017) والوقاية من الإصابات خاصة عضلات الفخذ الخلفية، وهذا ما أثبتته Goode et al. (2014) من خلال مراجعة منهجية، ويعتبر تمرين Nordic من بين أهم التمارين اللامركزية التي أثبتت نجاعة في الوقاية من إصابة عضلة الفخذ الخلفية في كرة القدم. (Peterson et al., 2011).

أما عن برمجة هذه التمارين فقد أثبت (Small et al. (2009) في مقارنة بين تنفيذ التمارين اللامركزية في عملية الإحماء أو خلال التهدئة مرتين في الأسبوع لمدة قدرها 8 أسابيع، وقد تم التوصل إلى أن تنفيذ هذه التمارين خلال عملية الإحماء كانت لها أفضلية على تنفيذها في التهدئة وذلك من خلال تحسين عزم الدوران الأقصى اللامركزي وتحسين معدل القوة اللامركزية لعضلة الفخذ الخلفية بالنسبة للقوة المركزية لرباعية الرؤوس (Eccentric Hamstring to Concentric quadriceps ratio) عند بداية المباراة التطبيقية، في حين أثبت القياس عند نهاية الشوط الأول وعند نهاية المباراة أيضاً تقليل للتعب للمجموعة التي مارست التمارين اللامركزية في نهاية التدريبات (التهدئة)، وبالتالي يمكن القول أن برمجة هذه التمارين في كلا العمليتين (الإحماء أو التهدئة) مهم وفعال.

ج. البليومتري:

يعرف (Chu, 1999, p160) تمارين البليومتري "أنها التمرينات التي تتضمن إطالة للعضلة من وضع الانقباض المعتمد على التمديد إلي وضع الانقباض المعتمد علي التقصير لإنتاج حركة تتميز بالقوة الكبيرة خلال وقت قصير". أي أن البليومتري يستخدم دورة الإطالة-تقصير (SSC)، حيث تخضع العضلة لانقباض لامركزي (Eccentric)، تليها فترة انتقالية قبل الانقباض المركزي (Concentric). (Davies et al., 2015)

ويعتبر البليومتري من أهم التمارين المستخدمة للوقاية من الإصابات الرياضية، حيث توجد الكثير من الأدلة في العديد من الدراسات التي تثبت أن البليومتري يمكن أن يساهم في الوقاية من إصابة الرباط الصليبي الأمامي. (Enginsu et al., 2014; Alikhani et al., 2019) هذا وقد أثبتت العديد من الدراسات أن البليومتري يساهم في تحسين:

- القدرة (Campillo et al., 2013; Chelly et a., 2014)
- الجري السريع (De Villarreal et al., 2012)
- الرشاقة وتغيير الاتجاه (Raja & Babu, 2016; Tendulkar et al., 2018; Kryeziu, & Begu, 2019)
- التوازن الثابت (Karadenizli, 2016)
- التوازن الديناميكي (Asadi, 2013; Harput et al., 2016; Turgut et al., 2017)
- قدرة تكرار الجري السريع (Hermassi et al., 2014)
- قدرة تكرار تغيير الاتجاه (Hammami et al., 2016)
- اقتصاد الجري (Turner et al., 2003; Campillo et al., 2013)
- الحس العميق (Seo et al., 2010; Zamani et al., 2010)

3.3.5. تمارين التوازن / الحس العميق:

لقد أثبتت العديد من البرامج الوقائية التي تحتوي على تمارين التوازن والتحكم العصبي العضلي نتائج جيدة في الوقاية من إصابات الركبتين والكاحلين. (Ojeda et al., 2019) وخاصة إصابة الرباط الصليبي الأمامي ACL. (Sugimoto et al., 2012) حيث تهدف تمارين التوازن إلى تنمية الحس العميق (Proprioception) (Gioftsidou et al., 2006) والذي يتضمن التحكم العصبي العضلي وهو القدرة

على الإحساس والوعي بحركة المفصل وموضعه. (Riemann, & Lephart, 2002) ويتم الاستدلال عنه واستنتاجه من خلال قياس التوازن، وهذا راجع لصعوبة قياسه عمليا (Hrysomallis, 2011).

4.3.5. تمارين الرشاقة / تغيير الاتجاه:

لقد تم التوصل إلى أن أغلب إصابات الرباط الصليبي الأمامي الناتجة عن عدم الاحتكاك مع الخصم (عدم الاتصال) تحدث أثناء القيام بتغييرات الإتجاه. (Olsen et al., 2004; Walden et al., 2015) وبالتالي فمن أجل تقليل خطر هذه الإصابات يتم السعي إلى تقليل وتصحيح العيوب الميكانيكية والعصبية العضلية (Hewett, & Myer, 2011; Hewett, 2017) من خلال عدة أشكال تدريبية، كمايلي:

- تدريبات تعديل تقنية تغيير الاتجاه. (Dempsey et al., 2009)
- تدريبات سرعة تغيير الاتجاه والعمل بالقدمين. (Wilderman et al., 2009)
- تدريبات تعديل تقنية تغيير الاتجاه والتدريب على التوازن. (Donnelly et al., 2012)

فعادة ما تشمل هذه التدريبات على تمارين باستخدام الأقماع، أو باستخدام سلم الرشاقة، حيث يتعين على اللاعب إكمال أنماط الحركة المختلفة أو أنماط القدم بأسرع ما يمكن. (Dawes, 2019) بالإضافة إلى تدريبات أخرى كتدريبات المقاومة، (Weir et al., 2014) والتدريبات التي تدمج فيها عدة تمارين كالبليومتري، والتمديد، والتوازن، وتثبيت الجذع (التدريبات العصبية العضلية). (Weir et al., 2014)

خلاصة:

من خلال ما تطرقنا إليه في هذا الفصل يتضح لنا أن الإحماء يلعب دورا كبيرا وهاما في تهيئة الرياضيين من جميع الجوانب وحتى الوقاية من الإصابات، وأنه عند التخطيط لعمليات الإحماء لابد من الأخذ بعين الإعتبارات مبادئ تصميم هذه العملية المتمثلة في المدة والشدة وخصوصية الإحماء، كما تبين لنا من خلال التمارين التي تحتوي عليها برامج الوقاية (الإحماء العصبي العضلي) أنه لا بد من وجود منهجية صحيحة ومدرسة للإحماء، وبالتالي فالإحماء العصبي العضلي الذي سيقوم الباحث ببناءه موجه لتنفيذه قبل المباريات أو قبل التدريبات التي تهدف إلى تنمية مختلف الأنشطة الانفجارية، حيث سيتم التطرق إلى هذه الأخيرة في الفصل الموالي.

الفصل الثاني:

الأنشطة الإنفجارية في كرة القدم

تمهيد:

إن الأداء في كرة القدم يعتمد على تفاعل العديد من العوامل البدنية، التقنوتكتيكية والإجتماعية العاطفية. يعتبر الجانب البدني أحد أبرز هذه العوامل الذي من خلاله يستطيع اللاعب تنفيذ مختلف مهاراته وتطبيقه لخطط اللعب والمهام المطلوبة منه، والأداء البدني في كرة القدم هو مزيج بين نوعين من العمل، الأول هو العمل الهوائي الذي يشتمل على أنشطة خفيفة الشدة كالمشي، الهرولة والجري الخفيف حيث يكون فيها الرياضي في حالة استرجاع من الحركات والأنشطة العالية الشدة. أما الثاني فهو العمل اللاهوائي والذي يتمثل في تلك الحركات والأنشطة القصيرة المدة عالية الشدة التي تحدث الفارق في نتائج المباريات سواء أثناء الدفاع أو خلال عملية الهجوم، وبالأحرى يطلق على هذه الأنشطة في كرة القدم باسم الأنشطة الانفجارية (Explosive actions) وتشمل التسارعات، تغييرات الإتجاه، التباطؤ، القفزات العمودية والأفقية، التسديدات، والتدخلات، حيث سنتطرق في هذا الفصل إلى بعض الأنشطة الانفجارية والتي قام الباحث بإدراجها في الدراسة والتي تتمثل في التسارع، تغيير الاتجاه والقفز.

1. معنى الأنشطة الانفجارية:

يمكن اعتبار الأنشطة الانفجارية أنها الحركات والأعمال عالية الشدة قصيرة المدة التي يقوم بها اللاعب خلال المباراة، وتتمثل في التسارعات، تغييرات الاتجاه، القفز، التسديد، (Cometti, 2002) والتي غالبا ما تكون حاسمة في نتائج المباريات، وتعتبر ذات أهمية كبيرة في كرة القدم للاكابر والشباب. (Strudwick, 2016) وتعتمد هذه الأنشطة على القوة الانفجارية (Ramírez-Campillo et al., 2014) والتي يعبر عنها أنها القدرة على توليد قدر كبير من القوة في أقصر وقت ممكن. (McCall, 2014) وهي مزيج من القوة والسرعة. (Minetti, 2002) وتتطلب انقباض عضلي مسبق بحركة مضادة للحركة المطلوبة، (الفضلي، 2010) وهناك ثلاثة عوامل أساسية لقياسها تتمثل في القوة، المسافة والزمن، ويكون ذلك من خلال القفز العمودي والقفز الطويل والرمي لأبعد مسافة، إضافة إلى الأنشطة التي تتطلب إنقباض عضلي سريع. (فرحات، 2003)

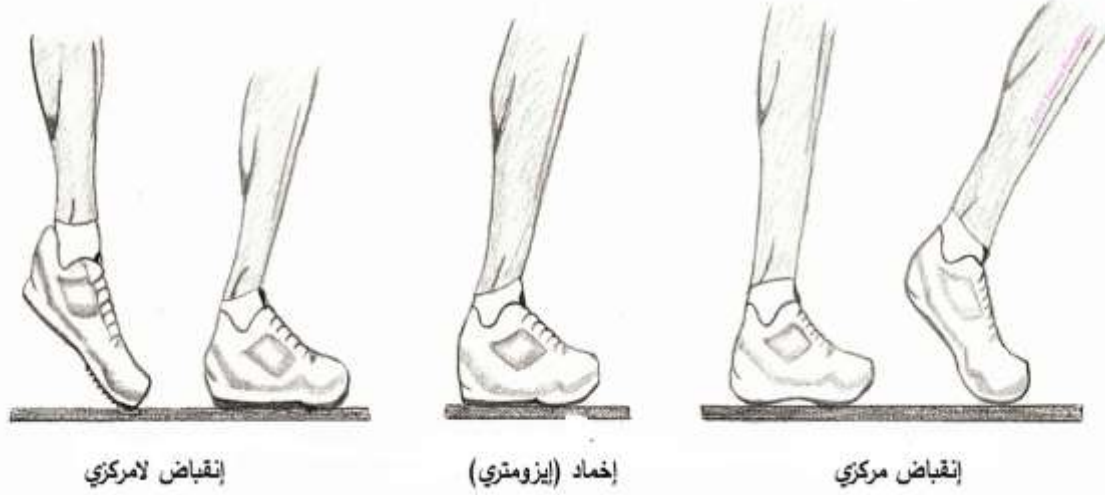
2. ما الذي يجعل النشاط انفجاري؟

- يمكن إعتبار أن النشاط انفجاري إذا:
- حدث في مدة زمنية تقل عن 10 ثواني.
- تم فيه تجنيد أقصى قدر من الألياف العضلية النوع الثاني (البيضاء السريعة).
- إذا مر بثلاث مراحل رئيسية تتمثل في الإنقباض اللامركزي، الإيزومتري والإنقباض المركزي (دورة إطالة-تقصير) (soccerpulse, 2017)

3. دورة إطالة-تقصير:

1.3 مفهوم دورة إطالة-تقصير:

يمكن إعتبار دورة إطالة-تقصير (Stretch-shortening cycle) بأنها عمل عضلي دوري سريع تخضع فيه العضلة العاملة إلى انقباض لامركزي، تليها فترة انتقالية يحدث بعدها الإنقباض المركزي. (Lloyd et al., 2012) أي يمكن القول أنها تمر بثلاث مراحل تتمثل في الإنقباض اللامركزي، مرحلة الإخماد (انقباض إيزومتري)، ثم الإنقباض المركزي. (Komi, 1984) والشكل التالي يوضح هذه المراحل:



الشكل رقم (07): يبين المراحل الثلاث لدورة إطالة-تقصير (Gillham, n.d).

2.3. آليات دورة إطالة-تقصير:

إنه من أجل تحسين أداء دورة إطالة-تقصير يعتبر (Turner & Jeffreys, 2010) أن هناك ثلاث آليات أساسية تتحكم في ذلك وتتمثل في:

1.2.3. تخزين الطاقة المرنة (Storage of elastic energy):

أثناء الحركة يتم تخزين الطاقة المرنة في الأوتار والعضلات، وبشكل أساسي في الأوتار بسبب خصائصه المرنة. (Kubo et al., 1999) ولذلك، يجب أن تنقبض العضلات وتتصلب قبل بداية دورة إطالة-تقصير وأن تبقى على هذه الحالة خلال أول مرحلتين لدورة إطالة-تقصير (الانقباض اللامركزي والإخماد) من أجل نقل القوة الإيزومترية إلى الوتر. وهذا ما يؤدي إلى إطالة الوتر وتحسين الطاقة المرنة المخزنة التي يتم استخدامها في المرحلة الموالية (الانقباض المركزي) أين تكون العضلة قادرة على توفير قوة دفع إضافية. (Turner & Jeffreys, 2010) ومن هنا يمكن القول أن الفشل في التصلب (Stiffness) خلال المرحلتين السابقتين يؤدي إلى ضعف الأداء. (McMahon et al., 2012)

2.2.3. نموذج عصبي فسيولوجي (Neurophysiological Model):

تحتوي العضلات والأوتار على مستقبلات حسية ترسل معلومات إلى الدماغ حول التغيرات في الطول والتوتر في العضلات وزوايا المفاصل، حيث أن الموجودة في العضلات تسمى مغازل العضلات، بينما تعرف الموجودة في الأوتار باسم أعضاء غولجي الوترية. (Kolt & Snyder-Mackler, 2007)

وكما هو معروف فإن مغازل العضلات تنشط عندما يتم إطالة وحدة وتر العضلات بقوة، (McArdle et al., 2010) هذا التنشيط يتسبب في زيادة توظيف الوحدات الحركية (Butler et al., 2003). وبالتالي زيادة في ناتج القوة المركزية، وهذا قد يحسن من أداء دورة إطالة-تقصير.

لكن عندما يتم إطالة العضلات بقوة كبيرة جداً، فإن أعضاء غولجي الوترية تشارك في استجابة معاكسة للتمدد الانعكاسي لمغزل العضلات لمنع أي خطر للإصابة (Zatsiorsky & Kraemer, 2006). وهذا ما يؤدي إلى تثبيط الصلابة العضلية العالية المطلوبة أثناء أداء دورة إطالة-تقصير وبالتالي يقلل من ناتج القوة المركزية والأداء اللاحق (Turner & Jeffreys, 2010).

ومع ذلك، فقد أثبت التدريب البليومتري لمدة 12 أسبوع وعلى غرار التدريب بالأثقال التقليل من التأثير المثبط لأعضاء غولجي الوترية وبالتالي تحسين أداء دورة إطالة-تقصير (Kubo et al., 2007).

3.2.3. الحالة النشطة (Active State):

هي تلك الفترة النشطة التي تسبق الانقباض المركزي، أي مرحلة الانقباض اللامركزي والإخماد، وبالتالي يتم تطويرها خلال المرحلتين الأولى والثانية لإنتاج أكبر قدر ممكن من القوة خلال المرحلة الأخيرة (الانقباض المركزي)، (Bobbert et al., 1996) وبالتالي فوجود هذه الحالة النشطة هو الذي يساهم في أداء جيد لدورة إطالة-تقصير. (Van Ingen Schenau et al., 1997)

4. الأنشطة الانفجارية ونظم إنتاج الطاقة:

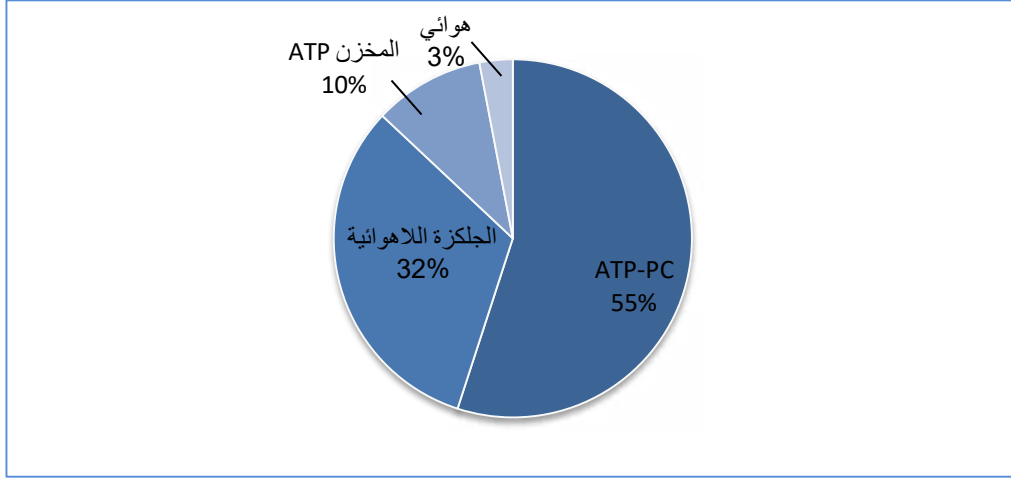
يتميز الأداء في مباريات كرة القدم بالتنوع حيث غالباً ما يتحرك اللاعب باستخدام الجري السريع والخفيف والمشي أحياناً، وهذا ما يؤدي إلى تنوع نظم إنتاج الطاقة بالجسم ما بين الطاقة اللاهوائية عند أداء الأنشطة الانفجارية، والطاقة الهوائية عند أداء الأنشطة الخفيفة المستمرة لفترة طويلة أو تكرار الأنشطة الانفجارية. (أبو العلا، 1994)

إن الأنشطة الانفجارية تدخل ضمن نظام إنتاج الطاقة اللاهوائي اللاحمضي (النظام الفوسفاتي) (Alghannam, 2012) والذي يتميز بزمن تدخل قصير يصل إلى حوالي 15 ثانية. (Fleck, & Kraemer, 1999) حيث تحتاج هذه الأنشطة إلى إنتاج سريع للطاقة والتي تأتي من الفوسفوكرياتين الموجود في العضلات (ATP-PC). (Fransson et al., 2017)

أما بعد أداء نشاط إنفجاري يسعى الجسم إلى استعادة ATP المستنفد من أجل الأداء مرة أخرى، حيث تؤثر الدهون والكربوهيدرات على إعادة بناء الفوسفاجن وإعادة تخليق ATP، (McArdle et al., 2011)

خاصة وأن الفوسفوكرياتين يتطلب وقت أطول، حيث يتم إسترجاع 50-70% منه خلال 20-30 ثانية و حوالي 97% خلال 8 دقائق. (Bompa, & Buzzichelli, 2018)

وكما هو معلوم فإن نظم انتاج الطاقة تعمل معا في نفس الوقت. (Spencer & Gustin, 2001) وإذا نظرنا إلى كرة القدم فيمكن اعتبار أن مساهمة الأنظمة الطاقوية فيها تكون كالتالي:



الشكل رقم (08): يبين مساهمة الأنظمة الطاقوية في كرة القدم. (Sayers et al., 2008)

5. الأنشطة الانفجارية خلال مباراة كرة القدم:

تتميز كرة القدم بأنها رياضة متقطعة عالية الشدة تتطلب تكرار للأنشطة الانفجارية تقابلها فترات استرجاع من النشاط المنخفض الشدة، (Rampinini et al., 2007) حيث أن نشاط إنفجاري واحد قد يؤدي إلى تغيير نتيجة المباراة، (Silva, & Ferreira, 2019) فإذا نظرنا إلى الأدبيات والدراسات نجد أن اللاعبين يقومون بحوالي 30 إلى 40 جري سريع، (Mohr et al., 2003) وغالبا ما يكون معدل المسافة المقطوعة خلال هذه العدوات السريعة من 18 إلى 20م. (Di salvo et al., 2007) و كذلك نجد أن لاعب كرة القدم يقوم بـ 30-40 قفزة خلال المباراة، وأن عدد التدخلات قد يصل إلى 27 تدخل وهذا حسب دور اللاعب وتموقعه في الفريق. (Mohr et al., 2003) كما يقوم بحوالي 15 قفزة عمودية مع حوالي 9 ضربات رأس خلال المباراة. (Bangsbo, 1994) ويرى (Verheijen, 1997) أن العديد من الحركات في كرة القدم تتطلب تغيير سريع في الاتجاه، حيث يغير اللاعب الاتجاه كل 2-4 ثواني.

وعلى العموم فإن اللاعبين النخبويين في كرة القدم يقومون بحوالي 150 إلى 200 نشاط قصير عالي الشدة خلال المباراة، (Mohr et al., 2003) ومع ذلك فإن هذه الأنشطة الانفجارية تشغل حوالي 8 إلى 10 بالمائة من المسافة الإجمالية المغطاة أثناء المباراة. (Strudwick, 2016)

6. الأنشطة الانفجارية المستهدفة في الدراسة:

1.6. التسارع، التباطؤ وتغيير الإتجاه:

1.1.6. مفهوم السرعة:

السرعة هي عملية ركض يقوم بها الرياضي من أجل تغطية المسافة المطلوبة في أقصر فترة زمنية ممكنة. (Bompa & Buzzichelli, 2018) كما يعتبر (Gordon 2009) أنها القدرة على الانتقال من النقطة (أ) إلى النقطة (ب) في أقصر مدة ممكنة، ويمكن تطوير السرعة من خلال تحسين الرياضي لقدراته الفسيولوجية والحركية (Haff & Triplett, 2016). خاصة أنها تتطلب التوافق بين الجهازين العصبي والعضلي. (بسطويسي، 1999) وتعد صفة السرعة عاملا مهما في كرة القدم للكبار والشباب (Mendez-Villanueva et al., 2011) ولجميع مراكز اللعب (دفاع، خط وسط وهجوم). (Taskin, 2008) حيث تساعدهم على الإنطلاق والجري السريع لمسافات قصيرة خلال المباريات. (أبو عبده، 2008)

2.1.6. مراحل السرعة:

تمر السرعة في الرياضية بعدة مراحل يمكن تلخيصها فيما يلي:

أ. رد الفعل:

يعتبر رد الفعل في الرياضية بأنه الفترة الزمنية بين عرض الحافز والاستجابة الإرادية المناسبة من قبل الرياضي. (Young et al., 2015) هذا ويختلف رد الفعل من رياضة لأخرى فيكون عن طريق السمع في ألعاب القوى أو البصر في كرة القدم.

ب. التسارع:

يعرف أنه القدرة على زيادة السرعة القصوى في أقل قدر من الوقت. (Bompa & Buzzichelli, 2018) أو أنه معدل تغير السرعة (Young et al., 2015) وهو مكون هام من مكونات السرعة في كرة القدم التي تتطلب تحضير تقني وبدني خاص. (Bate, & Jeffreys, 2014) هذا ويعتبر (Powell, 2010) أن التسارع في كرة القدم غالبا ما يأتي بعد شكل من أشكال التباطؤ، ولذلك فهو يميز نوعين للتسارع الذي يأتي بعد التباطؤ، يتملان في:

- تسارع غير المضبوط : ويكون في نفس الإتجاه، أي أن اللاعب يكمل في نفس اتجاه التباطؤ دون تغيير وضع الجسد أو القدمين.

- التسارع المضبوط: ويكون في اتجاه جديد، أي أن اللاعب يغير وضع الجسد والقدمين تماماً والإسراع في اتجاه آخر. فالمدافع مثلاً يتحرك بشكل جانبي لتتبع الكرة ثم يضطر إلى التسارع للأمام للضغط على المهاجم الممتلك للكرة.

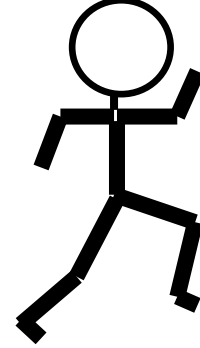
ج. السرعة القصوى:

هي أقصى سرعة يصل إليها الرياضي، والتي عادة ما يتم تحقيقها بعد 50 أو 70 متر أثناء السباق، وبعد حوالي 30 متر من وضع الوقوف في الرياضات الميدانية. (Bate, & Jeffreys, 2014)

هذا وتختلف السرعة القصوى عن التسارع، ففي مرحلة التسارع يميل الجذع إلى الأمام لتوجيه قوى التفاعل مع الأرض بشكل أفقي. (Mero et al., 1992) خلال هذه المرحلة الأولية، ستحدث زاوية قسبة تبلغ 45 درجة مع جذع مائل للأمام، (Murphy et al., 2003) تلعب أرجوحة الذراع دوراً بارزاً في مرحلة التسارع والمراحل اللاحقة من الركض في تثبيت الجذع وخلق الدفع العمودي. (Mero et al., 1992). بعد الانتهاء من المرحلة الأولية من التسارع تأتي مرحلة السرعة القصوى، حيث يستقيم الجذع مع زيادة زاوية القسبة إلى 80-90 درجة (Mero et al., 1992).



التسارع



السرعة القصوى

الشكل رقم (09): يبين الفرق في وضعية الجسد خلال عملية التسارع والسرعة القصوى.

د. الحفاظ على السرعة التباطؤ:

في رياضات المضمار يشار إلى القدرة على الحفاظ على نسبة عالية من الذروة السرعة لفترة من الزمن بقدرة تحمل السرعة للرياضي، وبالتالي فالرياضي الذي يتباطأ أقل سيحافظ على سرعته بشكل أكبر. (Gordon, 2009)

أما في الرياضات التي تتطلب من اللاعب التباطؤ بشكل إرادي مثل كرة القدم، أين يجد اللاعب نفسه مجبرا على القيام بالتباطؤ، فيعتبر (Jeffryes, 2013) أن في هذا النوع من التباطؤ يتم ثني الكاحل والركبة والورك مع ميل الجسم إلى الخلف عكس اتجاه التسارع. يعتمد مدى الميل على السرعة الأولية للرياضي، حيث تعمل العضلات على إبطاء حركة الجسم تحت حمولة عالية بالانقباض اللامركزي، والتحكم في معدل التباطؤ، وتساعد أيضا الذراعين في معارضة حركات الجزء السفلي من الجسم، ما يساعد اللاعب في التحكم في توازنه ومركز ثقله.

3.1.6. أشكال السرعة:

تؤدي السرعة في كرة القدم بشكلين إما خطية أو متعددة الاتجاهات.

أ. السرعة الخطية:

يمكن تعريفها على أنها القدرة على الجري في اتجاه واحد في أقل مدة زمنية ممكنة، وتظهر في منافسات المضمار، وحتى في كرة القدم والتي تظهر جليا عند تسجيل الأهداف، حيث تعتبر أكثر نشاط يقوم به اللاعب عند إنهاء الهجمة وتسجيل الهدف. (Faude et al., 2012)

• قياس السرعة الخطية:

يتم قياس السرعة الخطية من خلال اختبارات مستقيمة (خطية) لمسافات مختلفة، فعادة ما يتم قياسها في كرة القدم عن طريق اختبارات 10، 20 أو 30 ياردة (أو بالمتر). (Bate, & Jeffryes, 2014) والتي أثبت (Altmann et al., 2019) من خلال مراجعة منهجية أن جميع هذه الاختبارات تتسم بالصدق والثبات.

ب. سرعة تغيير الاتجاه:

يمكن تعريفها بأنها القدرة على خفض السرعة والتباطؤ أو عكس الحركة إلى إتجاه جديد والقيام بالتسارع مرة أخرى. (Jones et al., 2009) ونجدها بارزة في منافسات مثل كرة القدم، الركبي، التنس. هذا ويختلف مصطلح سرعة تغيير الاتجاه عن الرشاقة، فكلا الصفتين تختلفان في بعض العناصر وتشارك في أخرى، إذ يعد مفهوم الرشاقة من بين المواضيع التي لقيت جدلا واسعا في المجال الرياضي، حتى قدم Sheppard and young (2006) تعريفا مقبولا للرشاقة حيث تم مراعاة الجانب الحسي لها، وتم تعريفها على أنها القدرة على تغيير الاتجاه بسرعة وكفاءة استجابة لمثير، وتتكون حسب المخطط الذي وضعه (Young et al., 2002) من:

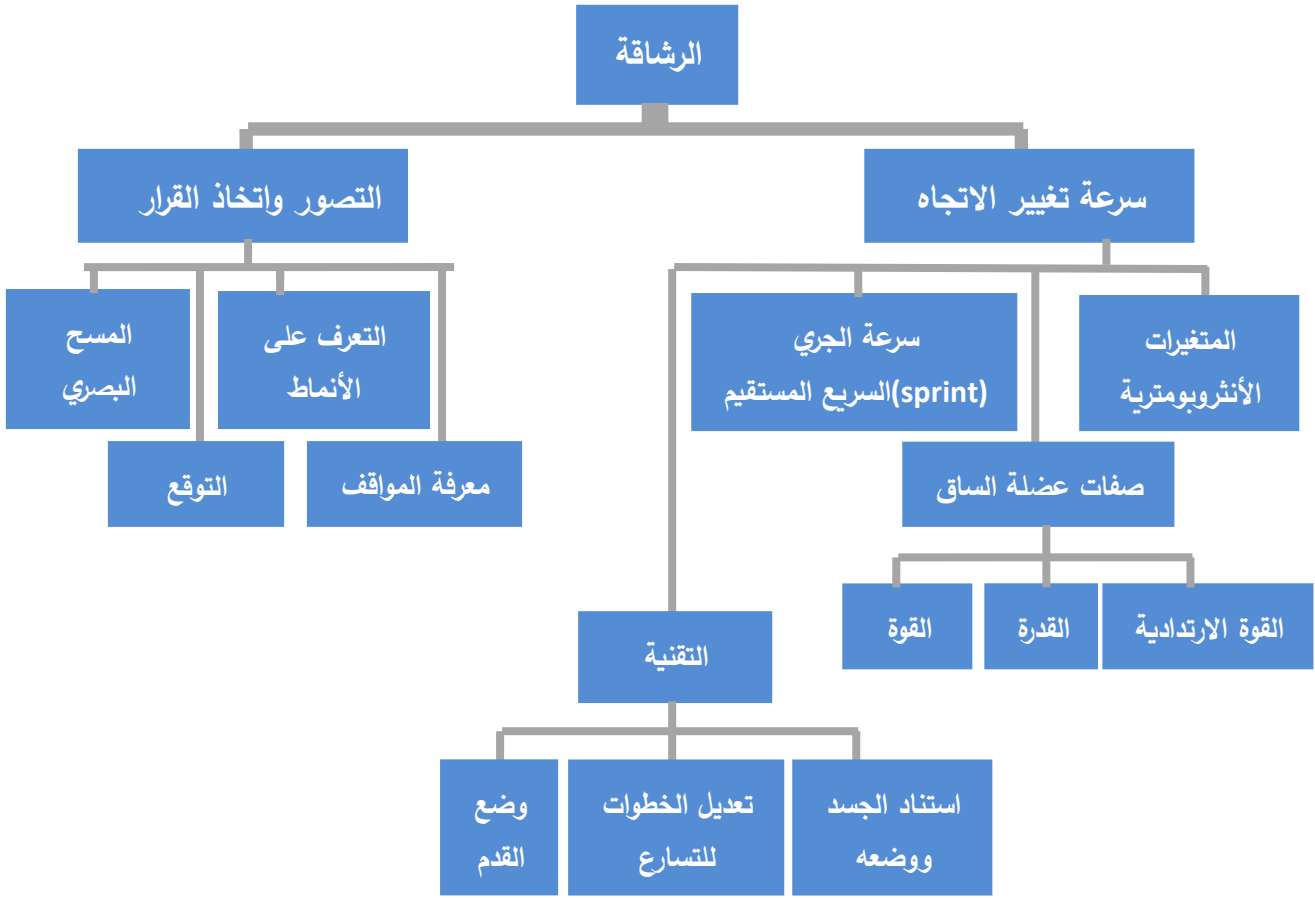
- مكون بدني:

ويتمثل في سرعة تغيير الاتجاه والعوامل المؤثرة عليها كالجري السريع الخطي، المتغيرات الأنثروبومترية، والقوة والقدرة.

- مكون معرفي:

يتمثل في التصور واتخاذ القرار ويشمل التوقع، التعرف على الأنماط، معرفة المواقع والمسح البصري.

والشكل التالي يوضح هذين المكونين:



الشكل رقم (10): يبين مكونات الرشاقة حسب (Young et al (2002)

ويشترك كل من سرعة تغيير الاتجاه والرشاقة في عدة مكونات وهي: التسارع، التباطؤ، الانتقال من التباطؤ إلى إعادة التسارع ووضع الجسد. (Haff, Triplett, 2016). أما الفرق بين الاثنين هو أن تغيير الاتجاه مخطط له مسبقاً، وبالتالي مهارة مغلقة، ويعتبر جزء من الرشاقة، أو الجانب البدني لها، من ناحية أخرى تتضمن الرشاقة الإدراك الحسي وعمليات اتخاذ القرار، ويمكن اعتبارها استجابة لمثير وبالتالي مهارة مفتوحة وليس مخطط لها مسبقاً. (Sheppard, & young, 2006) فمثلا في مباراة كرة القدم

عندما يتقدم لاعب نحو الخصم لمنع مروره، فيجب على هذا الأخير تغيير الاتجاه فوراً لتخطي اللاعب أو فقدان الحيازة على الكرة، فهذا يعتبر رشاقة، أما في الحصة التدريبية مثلاً عندما يطلب من اللاعب أن يركض عبر سلسلة من الأقماع بأسرع ما يمكن، فهذا يعني أن اللاعب مدرك لتغييرات الاتجاه التي سيقوم بها، ولذلك يعتبر مثال عن تغيير الاتجاه في التدريب، وبالتالي يكمن الاختلاف في الجانب التفاعلي (الخصم كمثير) بالنسبة للرشاقة، مقابل عدم وجود المثير في تدريبات تغيير الاتجاه (لا يوجد عنصر تفاعلي للاعب للتعرف والرد عليه). (Barret, 2019)

* قياس سرعة تغيير الاتجاه:

يوضح الجدول التالي بعض اختبارات قياس سرعة تغيير الاتجاه التي غالباً ما تستخدم في كرة القدم والتي تم التحقق من صدقها وثباتها:

الجدول رقم (01): يبين بعض اختبارات سرعة تغيير الاتجاه.

المصدر	المسافة الإجمالية للاختبار (متر)	عدد تغييرات الاتجاه في الاختبار	الاختبارات
(Getchell, 1979)	60	11	اختبار إيلينوي
(Draper, & Lancaste, 1985)	10	01	اختبار 5-0-5
(Semenick, 1990)	36.56	04	اختبار T
(Little & Williams, 2005)	20	03	اختبار Zig Zag
(Lockie et al., 2013)	24	04	اختبار CODAT

يعتبر اختبار إيلينوي من الاختبارات القديمة المستخدمة في قياس الرشاقة وتغيير الاتجاه، ففي دراسة قام بها Hachana et al. (2013) توصلوا فيها إلى أن اختبار إيلينوي له علاقة مع السرعة أكبر من علاقته بالقدرة العضلية للساق، كما تحصلوا على ثبات عالي لها الاختبار مقدر بـ (ICC= 0.96).

اختبار 5-0-5 هو أيضاً اختبار يتسم بالصدق والثبات حسب دراسة قام بها Stewart et al. (2012) حيث درسوا صدق وثبات 5 اختبارات من بينها اختبار T، إيلينوي، و5-0-5، حيث وجد أن كل هذه الاختبارات تتسم بالصدق والثبات، في حين أكد (Sayers and Killip (2010 أن اختبار 5-0-5 يفتقر إلى الصدق حيث بينت النتائج أن الاختبار يميل لقياس السرعة الخطية أكثر من قدرة تغيير الاتجاه، كما أن هذا الاختبار تتسم بثبات نسبي.

يعتبر اختبار T أيضا من بين أكثر الاختبارات استخداما لقياس الرشاقة وتغيير الاتجاه، فمن خلال دراسة قام بها Raya et al. (2013) اسفرت نتائجها على وجود علاقة بين اختبار T واختبار إيلينوي، كما أثبت (2000) Pauole et al. أن اختبار T يتميز بثبات عالي من خلال 3 محاولات قاموا بها في دراستهم حيث كانت نتائج المحاولات مقدره بـ $r = 0.94$ ، $r = 0.97$ ، $r = 0.98$. أما فيما يخص اختبار Zig zag فقد أثبت (2008) Mirkov et al. أن هذا الاختبار يميز بثبات عالي ($r = 0.84$) ويمكن أن يستخدم بالكرة من أجل تقييم مهارة المراوغة في كرة القدم ($r = 0.81$). كما حقق اختبار CODAT (change of direction and acceleration test) ثبات عالي مقدر بـ ($ICC = 0.84$)، وعلاقة كبيرة مع اختبار 5 أمتار ($r = 0.76$)، 10 أمتار ($r = 0.76$) و 20 متر سرعة ($r = 0.75$)، واختبار إيلينوي ($r = 0.92$). (Lockie et al., 2013).

4.1.6. العوامل المؤثرة على أداء السرعة في كرة القدم:

يعتبر علاوي (1994) أن أداء السرعة يتوقف على بعض العوامل تتمثل في خصائص الألياف العضلية للاعب، بالإضافة إلى قوته العضلية وقابلية عضلاته للامتطاط، ونمطه العصبي وقدرته على الاسترخاء العضلي، بالإضافة إلى قوة الإرادة، وبشكل أدق يعتبر (2015) Bate and Jeffreys أن أداء السرعة في كرة القدم يتحكم فيه مجموعة من العوامل تتمثل في:

أ. العوامل العضوية:

وهي تتعلق بقدرات وخصائص كل لاعب وتتمثل في:

- العوامل الإدراكية:

وتعتبر من بين أهم العوامل في أداء السرعة في كرة القدم، إذ يجب على الرياضي أن يكون مدركا ومتصورا للإشارات المتعلقة بالمهمة والاستجابة لها رغم وجود ضوضاء وتشويش من حوله خلال المباراة.

- العوامل المعرفية:

وتتمثل في قدرة الرياضي على معالجة المعلومات واستخدامها لتوجيه حركته، ولأن مناطق الدماغ المسؤولة عن معالجة المعلومات منفصلة عن المسؤولة على إنشاء الحركة فتقوية الروابط بين هذه المناطق سيكون فعال في تحسين أداء السرعة.

- العوامل البدنية:

وتتمثل في سرعة الجري والذي يعتبر نتاج إيقاع الخطوة وطولها، وكذلك القدرة على توليد القوة الذي يحتاجها اللاعب لدفع جسده خلال الإنطلاق والتسارع خاصة القوة القصوى التقلصية (concentric) والقوة الناتجة عن دورة تمديد-تقلص (plyometric) أيضا تتأثر السرعة بقدرتين بدنيتين رئيسيتين تتمثلان في الاستقرار (Stability) والحركية (Mobility). حيث يعتبر الاستقرار أنه "القدرة على التحكم في القوة أو الحركة" (Cook, 2003, p.29)، في حين تعتبر الحركية أنها كمية الحركة الممكن انتاجها على أحد المفاصل (Harris et al., 2004). ويعتبر Cook (2003) أن الاستقرار والحركية من بين أهم الصفات لخلق حركة فعالة في جسم الرياضي.

- عوامل تتمثل في التحكم في الجهاز الحركي:

حيث يتحكم في أداء السرعة استخدام أنماط الحركة المناسبة للعبة ، وبالتالي يجب العمل على تطوير قدرات اللاعب الفنية والمهارية، حيث أن عدم استخدام أنماط الحركة الصحيحة لن يمكن اللاعب من تحويل قوته إلى أداء مثالي للسرعة.

ب. العوامل المسندة إلى المهام (Task-based):

وهي عوامل ترتبط بطبيعة المهمة، مثل قواعد اللعبة والأدوات المستخدمة.

ج. العوامل البيئية:

وهي عوامل لا يمكن التحكم فيها ووتعلق بالبيئة كحالة الطقس (حرارة، رياح ..).

5.1.6. تنمية السرعة:

تعتبر السرعة من بين الصفات المهمة للاعب كرة القدم والتي يجب العمل على تطويرها في وقت مبكر جدا عندما يكون الجهاز العصبي للاعب قابلا للتكيف، وذلك في سن 7-9 سنوات، وهناك مرحلة أخرى مهمة وهي تأتي في سن التدريب الأساسي، أي بين 13 و 15-16 سنة. (Bénézet, & Hasler, n.d.)

ويعتبر (Bate and Jeffreys (2015) أن السرعة في كرة القدم يتم تنميتها من خلال ثلاث عناصر أساسية تكمن في تطوير الجانب البدني والتقني، وتطبيق نظام Gamespeed:

- الجانب التقني:

حيث يتم تنمية طويلة ومتعمدة لكل نمط من أنماط الحركة، ويمكن توفير وقت ثمين لذلك من خلال تضمين هذه الأنماط في عمليات الإحماء، مثل نظام الإحماء RAMP.

- الجانب البدني:

وذلك من خلال تنمية كل الصفات البدنية المساعدة كالقدرة القوة، الاستقرار والحركية (Mobility) فعادة ما يتم استخدام تدريبات المقاومة والبليومتري لذلك، وغالبا ما تؤدي تمارين تطوير السرعة في تمارين خاصة بكرة القدم ورغم ذلك فهذا النهج لن يؤدي إلى تطوير السرعة بشكل أقصى، ولذلك يجب الاعتماد على برامج تطوير مناسبة.

- تطبيق نظام Gamespeed:

حيث أن تنمية الجانب البدني والتقني لا يكون كافيا بل يجب أخذه إلى سياق اللعبة، فاللاعبون الذين يمتلكون تطورا تقنيا متميزا لكن يفتقرون إلى القدرات البدنية الفعالة، يجب تطوير قدراتهم البدنية، وكذلك اللاعبون الذين لديهم تطور تقني وبدني ولكنهم يفتقرون إلى القدرة على تطبيقها بفعالية في سياق اللعبة فهنا يجب تدريبهم في وضعيات سياقية.

2.6. القفز:

1.2.6. مفهوم وأهمية القفز في كرة القدم:

يمكن الإشارة إلى أن القفز هو قدرة اللاعب على رفع مركز كتلته عاليا، (Magee et al., 2011) كما يعتبر أداء القفز من الأنشطة المهمة للاعب كرة القدم أو الفريق ككل. (Gerodimos et al., 2006) وذلك لكثرة استخدامه أثناء المباراة وخاصة في ضرب الكرة بالرأس، وفي القفز لاجتياز الخصم أو لإبعاد الكرة من منطقة المرمى. (كماش، 2016) كما أن القفز هو المهارة الأساسية لحارس المرمى، حيث يساعده على مسك واصطياد الكرات العالية. (غازي، و حسن، 2013) ويعتبر أيضا من الأنشطة المحددة بدرجة كبيرة لنتائج المباراة، فكلما زادت مقدرة اللاعب على الوثب لارتفاعات عالية كان ذلك جيدا من أجل حسن التعامل مع الكرات العالية. (مفتي، 1994)

2.2.6. مراحل القفز:

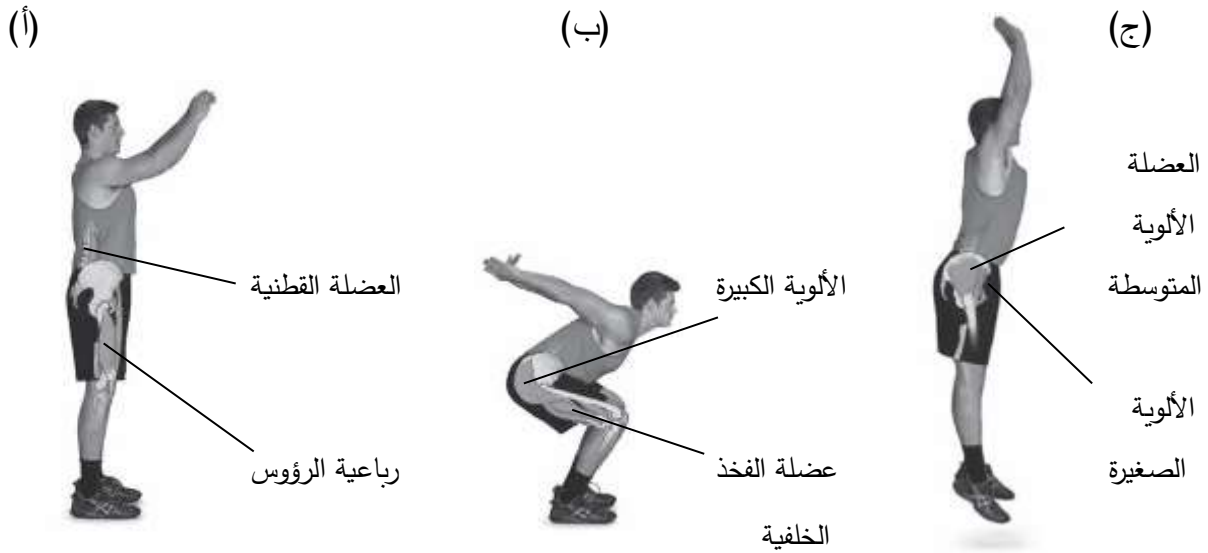
يعتبر (الريقي، 2003) أن عملية القفز تمر بمرحلتين تتمثلان في:

أ. ثني القدم المرتقبة (الامتصاص):

وهي المرحلة الأولى، والتي يتم فيها نزول اللاعب بأطرافه السفلية من خلال ثني مفصل الركبة والمنطقة المحصورة بين القدم وقصبة الساق (الظنوب).

ب. المد (النهوض):

وهي المرحلة الثانية، والتي يتم فيها صعود (نهوض) اللاعب بأقصى سرعة ممكنة والانفصال عن مكان ارتقائه، وهنا يتم تمديد القدم المرتقبة بشكل كلي، ويتم استخدام الذراعين من أجل المساعدة في عملية النهوض، كما يجب الحفاظ على توازن العضلات المشاركة في القفز. ويوضح الشكل التالي تنسيق العمل العضلي أثناء القفز العمودي:



الشكل رقم (11): يبين تنسيق العمل العضلي عند القفز العمودي: (أ) وضعية البداية؛ (ب) تمدد

الورك والركبة والكاحل؛ (ج) القفز. (Brewer, 2017, p.21)

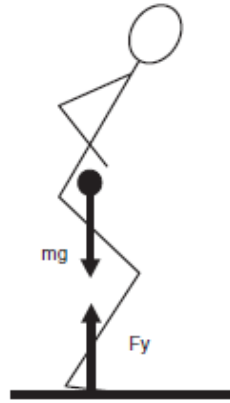
3.2.6. العوامل المؤثرة على أداء القفز:

إن أداء القفز يعتمد على العديد من العوامل، ولعل أبرزها هو التنسيق الحركي خاصة عندما يرتقي اللاعب بقدم واحدة، فاللاعب يجد نفسه في وضعيات مختلفة عند أداء القفز فالدافع مثلا يقوم بالقفز من وضعية ثابتة أو يقوم بذلك بعد قيامه بحركات للخلف وهذا ما يتطلب منه القدرة على التنسيق، ولكن لا بد أيضا من تنمية قوة القفز. (Verheijen, 1998)

كما يلعب التوقيت الصحيح (Timing) دورا هاما في القفز، (حسن، 2015) ويعرف بأنه "قدرة الدماغ على اختيار اللحظة المناسبة لتنشيط بعض العضلات". (Verheijen, 1998, P.94) حيث أن اللاعب سيقوم بعملية القفز اعتمادا على وضعية الكرة، أو تصرف الزملاء أو المنافسين (Verheijen, 1998) يعتبر (حسن، 2015) أن أداء القفز العمودي أيضا يعتمد على بعض العوامل الميكانيكية، فاللاعب عند ثني الركبتين يقوم بتقليل قوة جذب الأرض بالامتصاص التدريجي لهذه القوة بالعضلات العاملة على المفاصل، ومن خلال ذلك يساوي الدفع عند النهوض ناتج ضرب القوة في زمن تطبيق هذه القوة (الدفع = القوة × الزمن)، وهذا ما يحدد ارتفاع القفز، بالإضافة إلى عوامل أخرى كمد الذراعين والجدع، واتجاه القوة التي يصدرها اللاعب وقوة رد الفعل وقرب وبعد خط عمل هذه القوة عن مركز ثقل الجسم، أي ما يتشابه مع الأجسام المقذوفة والعوامل المؤثرة عليها.

هذا وينقل (حسن، 2015) تجربة luhtanen والتي وجد من خلالها أن نسبة مساهمة الركبة للرجل الدافعة كانت لها أكبر مساهمة في القفز العمودي بنسبة 55%، بينما كان شكل تمدد الجذع وحركة الذراعين نسبة مقدرة بحوالي 20%.

هذا ويمثل الشكل التالي القوى العاملة أثناء الارتفاع (حيث mg هي قوة الثقل؛ F_y هي قوة الدفع للقدمين):



الشكل رقم (12): يبين القوى العاملة أثناء القفز. (Payton, & Bartlett , 2007, p.67)

4.2.6. قياس قدرة القفز:

تتعدد اختبارات قياس القفز والقدرة العضلية للأطراف السفلية ولعل أبرزها:

الجدول رقم (02): يبين بعض اختبارات القفز والقدرة العضلية.

الاختبارات	مصدره
القفز العمودي	سارجنت
	SJ
	CMJ
	DJ
ABALAKOV	(Sargent, 1921)
القفز الأفقي	اختبار القفز الأفقي من الوقوف
	القفز الثلاثي برجل واحدة (Single-leg triple hop test)
	(European Communities, 1996)
	(Daniel et al., 1982)

قام Markovic et al. (2004) بالتحقق من صدق وثبات بعض اختبارات القوة الانفجارية السابق ذكرها (سارجنت، القفز الطويل من الثبات، CMJ، SJ، ABALAKOV) وقد وجد ما يلي:

- ثبات كل الاختبارات حيث أن كل معاملات الارتباط كانت عالية.
- حقق اختبار CMJ و SJ أعلى ثبات من بين كل الاختبارات (Cronbach's alpha = 0.97 - 0.98).
- جميع الاختبارات صادقة وتقيس القوة الانفجارية (r = 0.76 - 0.87)
- حقق اختبار CMJ أعلى علاقة مع القوة الانفجارية (r = 0.87).

في دراسة قام بها Hamilton et al. (2008) أثبت أن اختبار Single leg triple hop test هو أداة صالحة لتقييم القوة والقدرة للجزء السفلي من الجسم، وقد وجد علاقة مقدره بـ ($r^2 = 0.69$) مع القفز العمودي. كما أنه يتميز بثبات عالي يقدر بـ (ICC = 0.95). (Ross et al., 2002)

أما في ما يخص الأدوات والأجهزة التكنولوجية والتطبيقات المعتمدة في اجراء اختبارات (SJ، CMJ، ABALAKOV، DJ)، فحسب (Gallardo-Fuentes et al. (2016) أن تطبيق My jump2 يتسم بالصدق، كما تم الحصول على ثبات عالي في اختبار SJ ($r = 0.90$)، اختبار CMJ ($r = 0.95$) واختبار DJ بارتفاع مقدر بـ 40 سم ($r = 0.87$)، كما توصل أيضا Bogataj et al. (2020) إلى صدق التطبيق وارتباطه بجهاز Optojump، حيث تم الحصول على ارتباط مقدر بـ $r = 0.97$ في اختبائي SJ و CMJ.

وبعد ذاته يتسم جهاز Optojump بصدق عالي جدا لقياس ارتفاع القفز العمودي في اختبائي SJ و CMJ (ICC = 0.99)، وثبات عالي جدا أيضا في كلا الاختبارين (ICC = 0.98). (Glatthorn et al., 2011) كما يتسم أيضا جهاز Myotest بصدق وثبات عاليين جدا. (Casartelli et al., 2010)

خلاصة:

بعد عرض وتوضيح مالذي تعنيه الأنشطة الانفجارية في كرة القدم ومختلف الآليات والعوامل التي تساعد على أدائها وكيفية قياسها ميدانيا وتحليل هذه الأنشطة خلال المباراة، يتضح لنا أنها ذات أهمية كبيرة سواء خلال التدريب أو المباريات، ولذلك فهي تتطلب تدريبا ممنهجا ومبنيا على أسس علمية صحيحة، كما أنها تتطلب عملية إحماء صحيحة تعمل على تعزيز أداء هذه الأنشطة وليس إعاقتها سواء قبل التدريب أو المنافسة.

الفصل الثالث:

صفة التوازن في كرة القدم

تمهيد:

كما تطرقنا في الفصل السابق إلى الأنشطة الانفجارية في كرة القدم باعتبارها أهم الأنشطة التي غالبا ما تساعد على حسم نتائج المباريات، وكما تم تبيانها فإن هذه الأنشطة تعتمد على صفات بدنية تتمثل في السرعة، القوة والقدرة، لكن كرة القدم لا تقتصر على القدرات الهوائية واللاهوائية، بل تتطلب أيضا قدرات مهارية وحركية تكون جد ضرورية تساهم في أداء الأنشطة الانفجارية بكفاءة والوقاية من الإصابات خاصة إصابات الأربطة والمفاصل، وتتمثل هذه القدرات في المرونة، التنسيق والتوازن، إذ يعتبر هذا الأخير ذات أهمية كبيرة في كرة القدم والذي غالبا ما يتم تطويره في سنين مبكرة من عمر الرياضي، ويتم تدريجه عند الشباب والأكابر حيث يشغل حيزا في البرنامج التدريبي السنوي وغالبا ما يتم دمج مع تدريبات كرة القدم الأخرى أو يتم تضمينه في حصص وقائية أو خلال عمليات الإحماء، وسنتطرق في هذا الفصل إلى كل ما يخص عنصر التوازن في كرة القدم ابتداء من مفهومه وأهميته، مروراً بالعوامل المؤثرة عليه وكيفية تنميته وصولاً إلى علاقته مع الإصابات المختلفة الناتجة عن عدم الإتصال مع الخصم في كرة القدم.

1. مفهوم التوازن:

يتم تسميته أيضا بمصطلح استقرار وضع الجسد ومصطلح التحكم في وضع الجسد. (O'sullivan et al., 2014) ويمكن اعتبار أن التوازن هو القدرة على الحفاظ على وضع الجسد أثناء أي وضعية أو نشاط، (Pollock et al., 2000) من خلال السيطرة التامة على الأجهزة العضوية من الناحية العصبية والعضلية، (صالح، 2017) ويعتمد على الهياكل البصرية و الجهاز الدهليزي والهياكل الحسية الجسدية لتنفيذ أنشطة عصبية عضلية سلسة ومنسقة. (Nashner, 1997) وبالتالي فهو يتطلب سلامة الجهازين العصبي والعضلي للفرد، (الفتاح و السيد، 2002) ويصنف التوازن إلى نوعين، توازن ثابت وتوازن ديناميكي. (Pollock et al., 2000) ومن أجل تنمية التوازن بشكل عام فمن الضروري تنمية هاتين الصفتين الفرعيتين. (حلمي، 2015) ويعتبر ضعف التوازن من بين أهم مسببات الإصابة في كرة القدم. (Alentorn et al., 2009) كما أن التوازن يزيد من كفاءة أداء الحركات التي تتطلب القوة، السرعة والرشاقة في كرة القدم. (Gatz, 2009)

2. أنواع التوازن:

يمكن تصنيف التوازن إلى:

1.2. التوازن الثابت:

وهو قدرة اللاعب على الحفاظ على استقرار جسده في حالة ثابت. (O'sullivan, 2014) أي الحفاظ على ثبات الجسم دون سقوط أو اهتزاز مثل الوقوف على رجل واحدة، ولذلك فهو ذات أهمية كبيرة في العديد من الأنشطة الرياضية. (حسنين، 1995) وتتلخص الآليات التي ينطوي عليها التوازن الثابت فيما يلي:

- قوة كافية في عضلات الأطراف السفلية والجذع للحفاظ على انتصاب الجسم.
- حساسية الوضعية الطبيعية لنقل المعلومات المتعلقة بالموضع.
- نبضات طبيعية من المتاهة الدهليزية بخصوص الموضع.
- آلية تنسيق مركزية، الجزء الرئيسي منها هو دودة المخيخ.
- نشاط المراكز العصبية العليا المعنية بالحفاظ على الوضعية الإرادية. (Physio-pedia.com)

2.2. التوازن الديناميكي:

يمكن اعتبار أن التوازن الديناميكي هو قدرة اللاعب على التحرك من نقطه لأخرى مع الاحتفاظ بقاعدة اتزانه ويتمثل ذلك في الرياضات والأنشطة التي تتميز بالتغيير المستمر لقاعدة الاتزان. (الشاذلي، 2008) أي أنه قدرة الجسم على الحفاظ على توازنه خلال أداء حركات أو تمارين أثناء المشي أو الجري، (حسنين، 2004) ويعتبر ضعف التوازن الديناميكي من بين أهم الأسباب المؤدية إلى ضعف أداء المهارات الحركية، (Robinson & Gribble, 2008) وتكمن أهميته عند لاعبي كرة القدم خلال عمليات تغيير الاتجاه بسرعات مختلفة. (Rouissi et al., 2018) وتتلخص الآليات التي ينطوي عليها التوازن الديناميكي فيما يلي:

- قوة كافية في عضلات الجسم للمحافظة على الحركة والاستقرار.
- حساسية وضعية طبيعية لنقل المعلومات المتعلقة بالحركة.
- نبضات طبيعية من الجهاز الدهليزي والنظام البصري فيما يتعلق بالحركة والبيئة.
- آلية التنسيق المركزية بما في ذلك المخيخ والعقد القاعدية.
- نشاط المراكز العصبية العليا المعنية بالحفاظ الإرادي/اللاإرادي على الحركة والاستقرار. (Physio-
(pedia.com)

3. العلاقة بين التوازن الثابت والديناميكي:

أثبتت (Hrysomallis et al (2006) من خلال دراسة عن التوازن الثابت والديناميكي في كرة القدم الأسترالية المحترفة أن الأداء في اختبار التوازن الثابت لم يحقق ارتباطا مع الأداء في اختبار التوازن الديناميكي، وهذا ما أكدته (Pau et al. (2015) من خلال دراسة على لاعبي كرة القدم المحترفين، ولذلك يجب تجنب محاولة استنتاج التوازن الديناميكي بناء على نتائج التوازن الثابت، ومن أجل قياس قدرة التوازن يجب قياس كلا النوعين الثابت والديناميكي.

4. أنظمة الجسم المؤثرة في التوازن:

من أجل السيطرة والتحكم الفعال في وضع الجسد واستقراره، نجد ثلاثة أنظمة مسؤولة على ذلك تتمثل

في:

1.4. النظام الحسي (Proprioceptive system):

ويشمل مغازل العضلات، وأعضاء غولجي الوترية، ويتطور هذا النظام كلية من سن 3 إلى 12 سنة. (Cè et al., 2018)

1.1.4. المغازل العضلية:

تتكون المغازل العضلية من مستقبلات حسية تتواجد بشكل موازٍ للألياف العضلية داخل العضلات، وتتميز بأنها حساسة للتغير في طول وسرعة الإطالة، فإطالة العضلة يؤدي أيضاً إلى إطالة المغازل وترسل معلومات إلى الجهاز العصبي المركزي عبر العصبونات الحسية. كما يتم تغذية المقلص للمغزل العضلي بفئة خاصة من العصبونات الحركية تسمى (العصبونات الحركية جاما)، وتلعب المغازل العضلية دوراً كبيراً في ادراك الحركة. (Kolt & Snyder-Mackler, 2007)

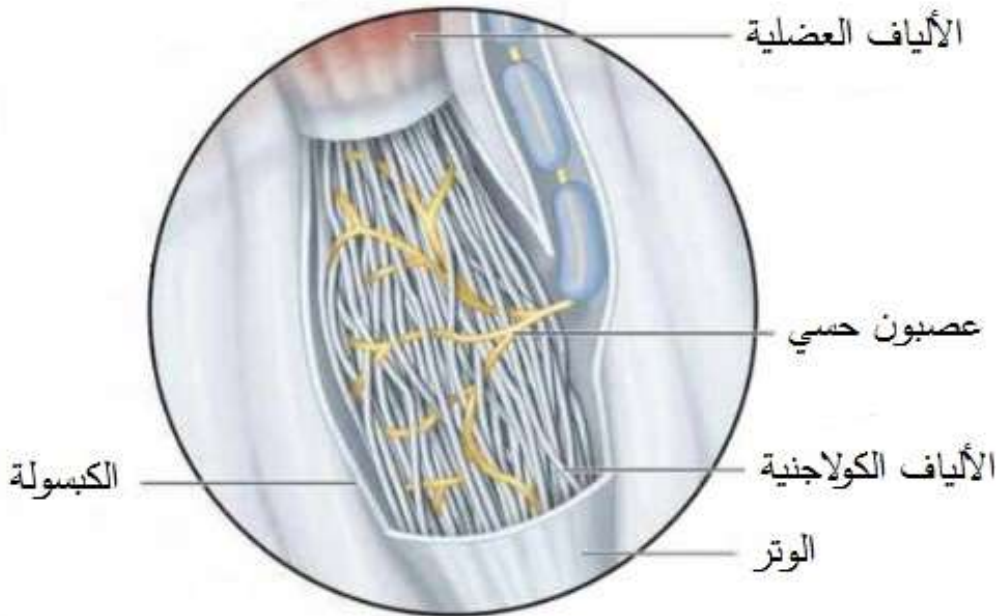
ويتألف المغزل العضلي من مجموعة ألياف مغزلية يمكن تصنيفها إلى نوعين يتمثلان في الألياف كبيسة النواة تمتاز بالطول والسمك وتتصل بالنسيج الرابط للألياف العضلية اللامغزلية وتتميز النويات في مركزها، والألياف متسلسلة النواة تكون أقصر وأضعف وتحتوي نويات أقل في مركزها، حيث أن المغزل العضلي يتكون من ليفين من النوع الأول (كبيسة النواة) حواري 4-5 ألياف من النوع الثاني. (أحمد وآخرون، 2018) والشكل التالي يبين رسم تخطيطي لمغزل عضلي:



الشكل رقم (13): يبين رسم تخطيطي لمغزل عضلي. (أحمد وآخرون، 2018، ص. 220)

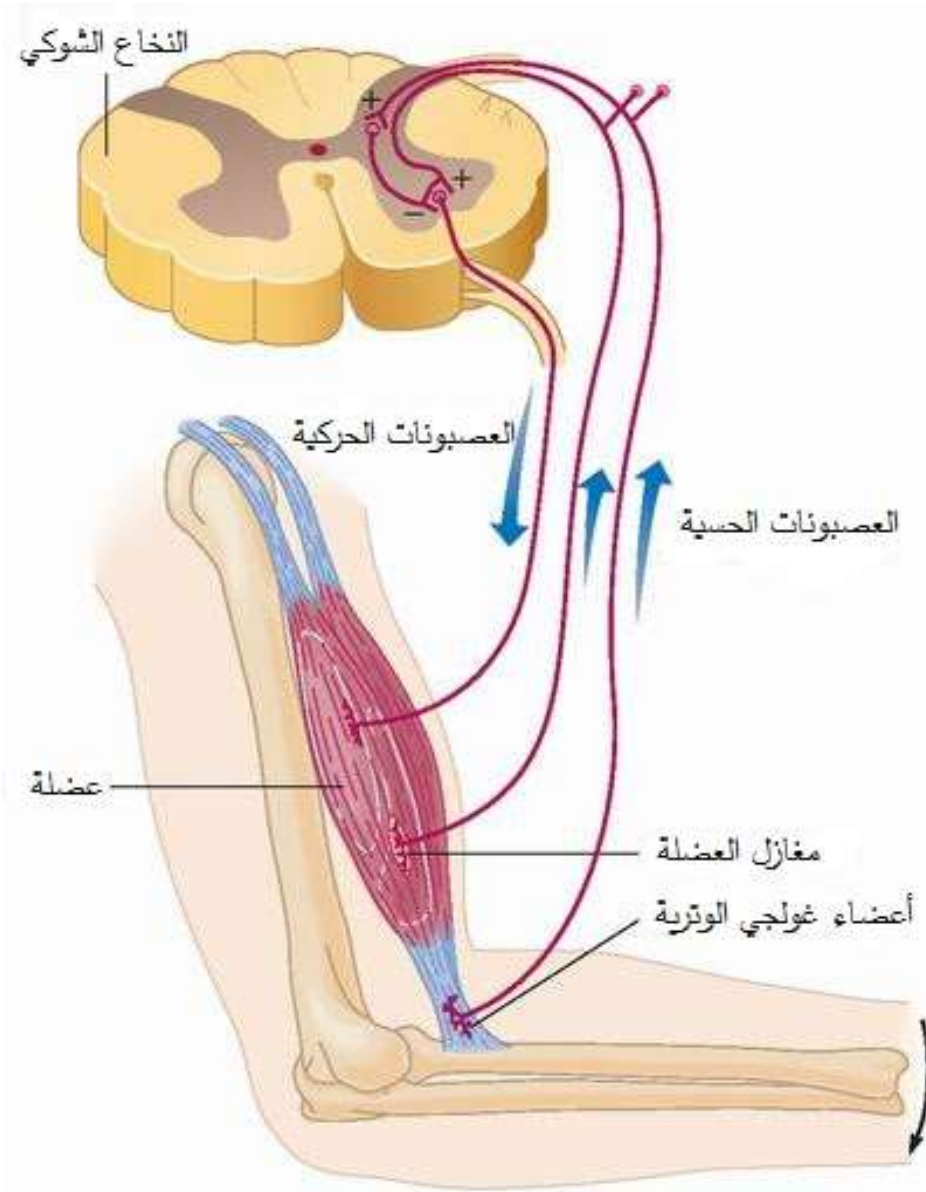
2.1.4. أعضاء غولجي الوترية:

وهي مستقبلات حسية تتواجد عند تقاطع الألياف العضلية والأوتار، (Jenkins, 2005) وذلك بحوالي 5 إلى 25 ليف عضلي يتصل مع كل عضو غولجي وترّي، (Kenney et al., 2021) وتتميز هذه الأعضاء بأنها الأكثر حساسة لتقلص العضلات، (Jenkins, 2005) هذا ويؤدي تحفيز أعضاء غولجي الوترية إلى ارتخاء العضلة وحمايتها من من التقلص المفرط أو احتمالية تعرضها للإصابة. (Chalmers, 2002) وتتم هذه الآلية عبر تحفيز الألياف الحسية من هذه الأعضاء من خلال التوتر داخل الوتر، وهذا بسبب تمدد العضلة أو انقباضها، (McGinnis, 2020) وبالتالي ترسل هذه المعلومات إلى النخاع الشوكي والدماغ، حيث أن زيادة التوتر في العضلات يؤدي إلى زيادة المنبهات المثبّطة للتدفق من خلال مستقبلات الأعضاء الوترية إلى الخلايا العصبية الحركية ألفا، وتنتقل هذه المنبهات المثبّطة إلى العضلات فتقلل من قوة الانقباض. (Beasbel & Taylor, 1996) والشكل التالي يوضح عضو غولجي الوترية:



الشكل رقم (14): يبين عضو غولجي الوترية. (Kenney et al., 2021, p.93)

هذا ويبين الشكل التالي موقع المغازل العضلية وأجهزة غولجي الوترية:



الشكل رقم (15): يبين موقع المغازل العضلية وأعضاء غولجي الوترية. (Abuzayan, 2010, p.14)

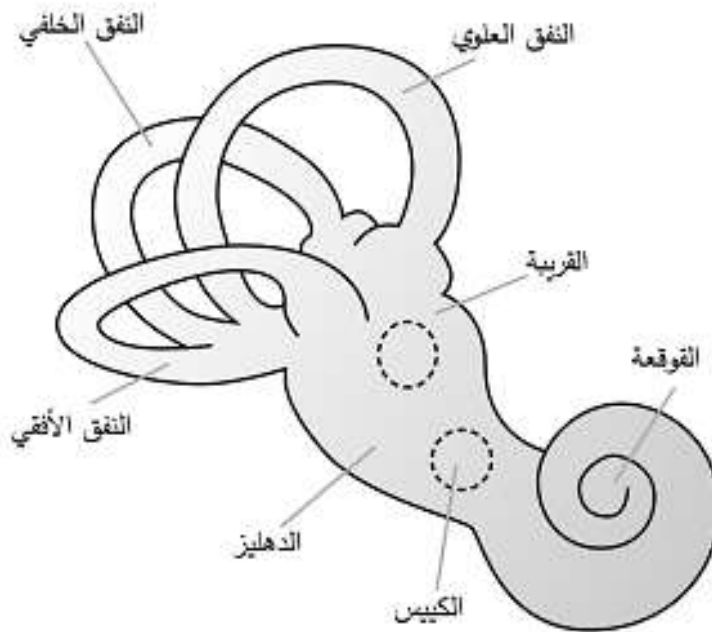
2.4. النظام البصري (Visual system):

تعتبر الرؤية من الأنظمة الحسية الأساسية المستخدمة في التوازن، (Poole, 1991) و"يوفر النظام البصري معلومات لا تتعلق فقط بموضع وحركة الجسم، ولكن أيضًا بالتفاعل بين الجسم والبيئة أو الأشياء". (Kolt & Snyder-Mackler, 2007, p.117) ومع ذلك فمساهمة هذا النظام في التوازن تكون

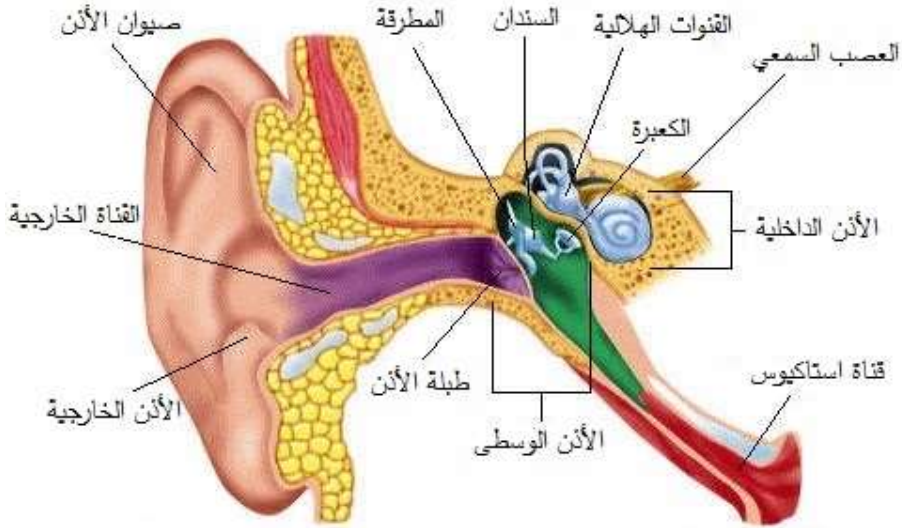
متوخرة قليلا لأن المعلومات المرئية لها فترات تأخير أطول تصل إلى 150-200 ملي ثانية. (Hwang et al., 2014)، ويتطور هذا النظام بالكامل من سن 7 إلى 10 سنوات. (Cè et al., 2018)

3.4. النظام (الجهاز) الدهليزي (Vestibular system):

وهو عبارة عن بنية الأذن الداخلية (الشكل 16) والذي يشتمل على ثلاث قنوات هلالية تتحرك مع دوران الرأس ويحتوي أيضا على الدهليز الذي يستشعر وضعية الرأس، وبالتالي فهو يساعد في المحافظة على التوازن بواسطة إستكشاف وضعية الرأس والجهة التي يتحرك بإتجاهها. (Wang et al., 2000) والجهاز الدهليزي يلعب دورا هاما في أداء بعض المهارات الحركية، وأن الاحتفاظ بالتوازن يتوقف على مدى كفاءة هذا الجهاز. (أبو العلا، 1997) ولذلك يمكن القول أن من وظائفه الاستجابة للتغيرات التي تحدث في وضع الجسم وحركته من أجل المحافظة على التوازن. (محمد، 2004) من خلال إعطاء الجهاز العصبي المركزي معلومات عن السرعة المتزايدة وميل وانحراف الجسم والمساعدة في التوجيه والاحتفاظ بالوضع القائم من خلال التحكم في نغمة العضلات الهيكلية". (عبد الواحد، 2001، ص.103) ويتطور هذا الجهاز كلية من سن 7 إلى 15-16 سنة، (Cè et al., 2018) ويوضح الشكلين التاليين مكونات الجهاز الدهليزي وموقعه في الأذن:



الشكل رقم (16): يبين مكونات الجهاز الدهليزي. (Wikipedia, 2021)



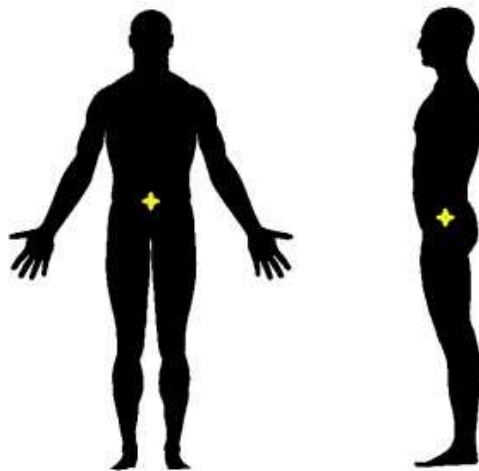
الشكل رقم (17): يبين موقع الجهاز الدهليزي. (قطب، 2018، ص.912)

5. العوامل الميكانيكية المؤثرة في التوازن:

إن الحفاظ التوازن يتوقف على مجموعة من العوامل الميكانيكية تتمثل في:

1.5. مركز الجاذبية:

وهو نقطة وهمية تتواجد في مركز البطن تتركز حولها كتلة الجسم. (Hall, 2019) ويمكن اعتبارها نقطة التعادل مع قوة الجاذبية الأرضية، (الشحات، 1996) حيث أنه كلما انخفض مركز الثقل كلما زاد التوازن والعكس صحيح. (الفضلي، الماجدي، 2018) والشكل التالي يوضح موقع مركز الجاذبية في الجسم:



الشكل رقم (18): يبين مركز الجاذبية من منظور أمامي وجانبي. (Bakhtiari et al., 2011)

2.5. خط الجاذبية:

تؤثر الجاذبية الأرضية على الأجسام في مركز ثقلها من خلال جذبها من أعلى إلى أسفل، أي اتجاه مركز الأرض، وهذا الخط الوهمي الذي يربط بين مركز ثقل الجسم والأرض يسمى خط الجاذبية ، فكلما كان نزول هذا الخط قريبا من مركز القاعدة كلما حقق اللاعب التوازن والعكس صحيح. (الشحات، 1996)



الشكل رقم (19): يبين خط الجاذبية عند حركتين مختلفتين في كرة القدم (صورتين مأخوذتين من

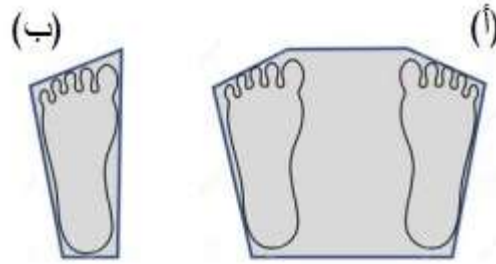
Google تم تعديلهما من طرف الباحث)

3.5. وزن الجسم:

يتم اعتبار أن وزن الجسم هو قوة جذب الأرض لهذا الجسم، أي أن الجسم يتم شده وجذبه اتجاه الأرض، ولذلك فكلما زاد وزن اللاعب كانت امكانيته للتوازن أكبر وذلك من خلال زيادة قدرته على تثبيت قدميه على الأرض كحماية ل لاعب كرة القدم للكرة من خلال وضع جسمه كحاجز بين الخصم والكرة. (الشحات، 1996)

4.5. قاعدة الارتكاز:

يعتبر عنها بأنها تلك المساحة التي يرتكز عليها جسم اللاعب سواء كانت باليدين أو القدمين أو أي جزء آخر من الجسم، فإذا كان خط الثقل يدخل ضمن هذه المساحة فسيكون هناك توازن وثبات، أما إذا كان خارجها فالجسم سيميل في ذلك الاتجاه ويسقط اللاعب. (الشحات، 1996)



الشكل رقم (20): يبين قاعدة الارتكاز: (أ) الارتكاز على قدمين؛ (ب) الارتكاز على قدم واحدة. (Phu et al., 2020, p.03)

6. قياس التوازن الثابت والديناميكي:

يعتبر العديد من الباحثين أنه يجب إجراء اختبارات التوازن قبل اختبارات القوة، حيث أن التعب العضلي يمكن أن يؤثر على نتائج الإختبار، وأنه أيضا يفضل إعطاء ثلاثة محاولات لكل لاعب واختيار أفضل نتيجة، (السايع ومحمد، 2002) ويمكن قياس التوازن الثابت والديناميكي من خلال عدة اختبارات يمكن تبيان البعض منها في الجدول التالي:

الجدول رقم (03): يبين بعض اختبارات التوازن الثابت والديناميكي.

نوع التوازن	الاختبار	المصدر
الثابت	اختبار Stork balance stand	(Johnson & Nelson, 1979)
	اختبار Flamingo	(European Communities, 1996)
الديناميكي	اختبار Star Excursion Balance (SEBT)	(Plisky et al., 2006)
	اختبار Y للتوازن الديناميكي (YBT)	(Plisky et al., 2009)

تعتبر الاختبارات المبينة في الجدول رقم (03) من بين الاختبارات الأكثر استخداما في البحوث والدراسات العلمية والممارسات الميدانية المعتمدة في قياس التوازن بنوعيه الثابت والديناميكي.

يعتبر اختبار Stork balance stand من أبرز الاختبارات المستخدمة في قياس التوازن الثابت والمقترح من طرف (Johnson & Nelson, 1979)، ويتسم هذا الاختبار بثبات عالي مقدر بـ 0.74 (Hammami et al., 2016)، ومن خلال دراسة أخرى تم تحقيق ثبات مقدر بـ 0.96 (Makhlouf et al., 2018)

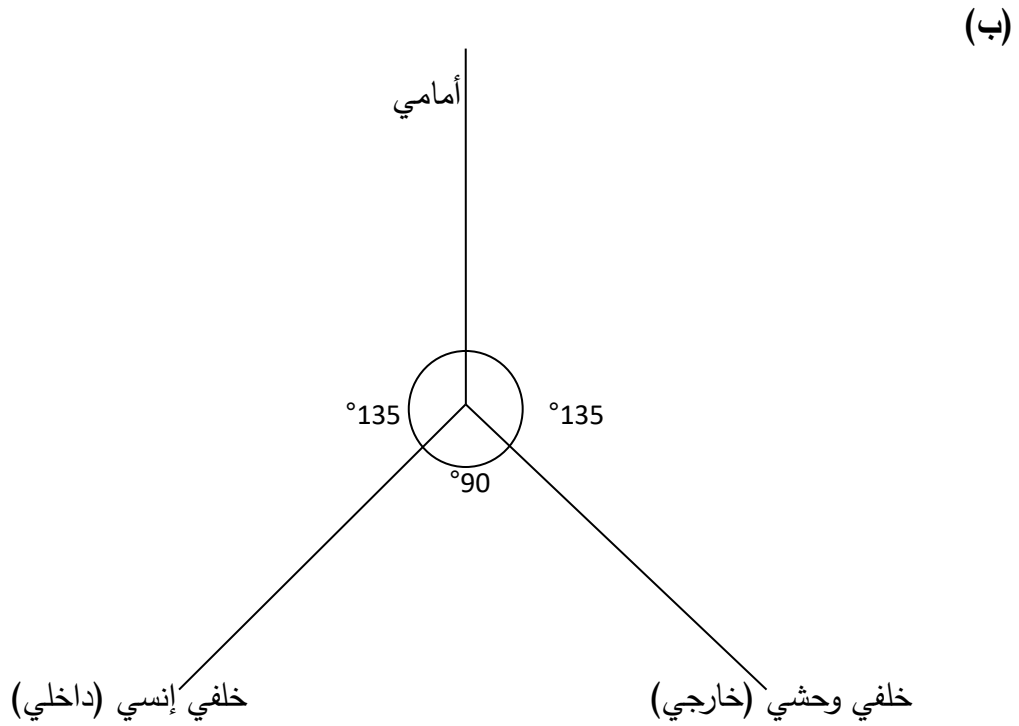
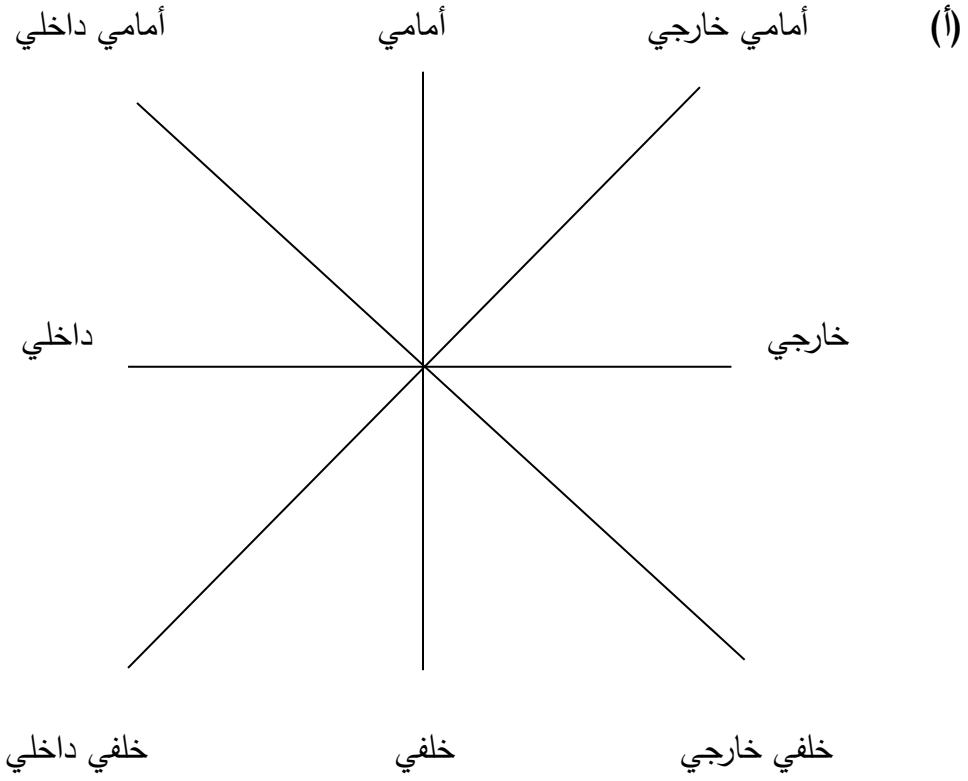
إن اختبار Flamingo هو أيضا أحد اختبارات قياس التوازن الثابت والذي تم اقتراحه في بطارية Eurofit سنة 1996، ومن خلال دراسة علمية أثبتت (Vancampfort et al., 2019) أن هذا الاختبار يتسم بثبات عالي مقدر بـ 0.89.

وفي دراسة بحثت في ارتباط اختبار Flamingo واختبار Stork balance stand ببعضهما البعض تم الحصول على ارتباط إيجابي في الساق اليمنى ($r=0.64$) وارتباط إيجابي أيضا في الساق اليسرى ($r=0.56$) وبالتالي يمكن القول أن اختبار Flamingo واختبار Stork قد كشفتنا عن ارتباط ببعضهما البعض كأداة لقياس التوازن الثابت. (Panta et al., 2015)

كما يعتبر اختبار Star Excursion Balance (SEBT) من أشهر الاختبارات لقياس التوازن الديناميكي، والذي يحتوي على ثمانية إتجاهات كما هو مبين في الشكل رقم (21) وتتمثل في الاتجاه الأمامي، الأمامي الإنسي، الأمامي الوحشي، الخلفي، الخلفي الإنسي، الخلفي الوحشي، الإنسي (داخلي)، الوحشي (خارجي)، وتختلف هذه الاتجاهات بين الساق اليمنى واليسرى، في هذا الاختبار يمد الرياضي ساقه اليمنى واليسرى عبر هذه الاتجاهات ومحاولة بلوغ أكبر مسافة ممكنة في جميع الاتجاهات السابقة، ويتسم هذا الاختبار بثبات عالي. (Plisky et al., 2006) وقد تم الحصول على ثبات محصور بين 0.67 و 0.96 وهذا للاتجاهات الثمانية. (Robinson & Gribble, 2008)

هذا الاختبار تم تعديله إلى نسخة تحتوي على ثلاثة اتجاهات فقط متمثلة في الاتجاه الأمامي، الخلفي الإنسي والخلفي الوحشي (الشكل رقم 21) تحت مسمى Y balance test (YBT). (Plisky et al., 2009) وقد تم العثور على ثبات عالي لهذا الاختبار والمحصور بين 0.82 و 0.86 للاتجاهات الثلاث. (Robinson & Gribble, 2008)

← الفصل الثالث: صفة التوازن في كرة القدم



الشكل رقم (21): يبين الوقوف بالقدم اليمنى في: (أ) اختبار SEBT؛ (ب) اختبار YBT.

7. تنمية التوازن في كرة القدم:

من أجل تنمية صفة التوازن يشير عبد المقصود (1997) إلى أنه من بين أفضل طرق تنمية هذه الصفة هو التدريب تحت ظروف مشابهة أو أكثر صعوبة لتلك الممارسة في النشاط التخصصي، ففي كرة القدم يعتبر (Gatz, 2009) أن تدريبات التوازن تشغل حيزا صغيرا في البرنامج التدريبي لكنها تأتي بفائدة على اللاعبين خلال المنافسة، ويقسم هذه التدريبات إلى قسمين كالتالي:

- **تدريبات عامة:** وتهدف هذه التمارين إلى تنمية التحكم الأساسي، من خلال تدريبات التوازن الثابت التي تعمل على زيادة استقرار العضلات بطريقة منسقة، ويتم التدرج في هذه التمارين (سرعتها وإيقاعها) مع الحفاظ على التوازن، مثل القفز برجل واحدة وبعدها يتم التدرج من خلال زيادة سرعة القفز برجل واحدة مع الحفاظ دائما على التوازن.

- **تدريبات خاصة بنشاط كرة القدم:** بعد تنمية التحكم الأساسي وتحقيق الاستقرار في أداء الحركات دون فقدان السيطرة، يتم تخصيص تمارين تحاكي كرة القدم أي الإعتماد على تمارين سريعة خاصة وأنه في كرة القدم لا يمكن التنبؤ بالحركات التي سيقوم بها اللاعب خاصة عند الصراعات الهوائية مثلا، ولذلك فتضمن تمارين مشابهة لهذه الحركات تكون فعالة في تحسين التوازن الخاص.

ويعتبر (Durst et al., 2006) أن بداية التدريب على التوازن يكون في سن مبكرة حوالي 6 سنوات، وأن الاعتماد على تمارين المستوى المتقدم (Advanced) يكون عند نهاية البلوغ وبعد البلوغ أي ابتداء من الأصناف أقل من 13 سنة، أقل من 15 وأقل من 17 سنة.

هذا ويعتبر (Bompa & Carrera, 2015) أن تدريب التوازن لا يحتاج إلى التدريب كعنصر منفصل في الحصص التدريبية كتدريبات القوة مثلا، بل يتم تدريبه كمنتج ثانوي للقدرات الأخرى مثل القوة والقدرة والرشاقة والمرونة. هذا ويمكن استغلال وقت عملية الإحماء في تنمية التوازن من خلال الألعاب والأنشطة البدنية في كرة القدم للفئات الشبانية. (Wilkinson & Critchell, 2000)

8. التوازن والإصابات في كرة القدم:

إن أكثر الإصابات شيوعا في كرة القدم تكون على مستوى الجزء السفلي من الجسم (الأطراف السفلية)، (Mojsiewicz & Kempinska-Podhorodecka, 2021) فنجد الناتجة عن الإتصال مع الخصم، أو الناتجة عن عدم الإتصال، (Gizaa & Michelib, 2005) نجد منها العضلية، ووإصابات الأربطة

والمفاصل. (Van Linschoten, 2015) وتعتبر إصابات الركبة (خاصة الرباط الصليبي الأمامي) والكاحل والجزء العلوي من الساق والفخذ والورك من بين أكثر الإصابات شيوعاً في الجزء السفلي للجسم في كرة القدم حسب 25 مقالة. (Wong & Hong, 2005)

إنه غالباً ما يتم ربط القدرة على التوازن بالإصابات الرياضية، حيث أن التحكم غير الفعال أو المحدود أو عدم التماثل عند أداء الحركات والأنشطة السريعة التي تتطلب توازن الساق الواحدة (Single leg) بزيادة خطر الإصابة أثناء ممارسة النشاط التخصصي مثل كرة القدم، خاصة إصابات الكاحل والركبة. (McGuine et al., 2000 ; Trojian & McKeag, 2006 ; Zemková 2011)

هذا ويتم اعتبار الاختبارين السابقين (Y و SEBT) من بين أهم اختبارات التوازن للكشف عن خطر الإصابة، فقد وجد (Plisky et al., 2006) أن عدم التماثل بين الساق اليسرى واليمنى في مسافة الوصول الأمامية أي الحصول على قيمة أكبر من 4 سم خلال SEBT تجعل الرياضي عرضة 2.5 مرات لخطر إصابة الأطراف السفلية. كما بين (Butler et al., 2013) أن لاعبي كرة القدم الأمريكية الحاصلين على درجة مركبة في الإختبار أقل من 90% هم أكثر عرضة 3.5 مرات للإصابة، وفي كرة القدم أثبت (Gonell et al, 2015) من خلال اختبار Y أن اللاعبين الذين لديهم فرق مساو أو أكبر من 4 سم بين الساق اليمنى واليسرى في الاتجاه الخلفي الأنسي (الداخلي)، كانوا 3.86 مرة أكثر عرضة للإصابة في الطرف السفلي، وبالتالي يمكن القول أن الفرق المقدر بحوالي 4 سم أو أكثر في مسافة الوصول التي يحققها الساق اليمنى والساق اليسرى في الإتجاهات المختلفة لاختباري Y و SEBT يعتبر مؤشر لوقوع اللاعب في خطر الإصابة.

ومن خلال ما تم عرضه يمكن القول أن إستهداف صفة التوازن والتحكم العصبي العضلي خلال التدريب يمكن أن يساهم في التقليل من خطر الإصابات في كرة القدم التي لا تنتج عن الإحتكاك مع الخصم (Non-contact) خاصة في الأطراف السفلية (الركبة والكاحل). (McGuine & Keene, 2006,) (Gioftsidou et al., 2012) كما يقترح (Myer, 2006) أن تمارين البليومتري والتوازن الديناميكي تساعد على التقليل من الأخطاء الميكانيكية التي تسبب إصابات الرباط الصليبي الأمامي، وقد بينت دراسة (Gioftsidou et al. (2006) أن 20 دقيقة من تمارين التوازن لمدة 12 أسبوع سواء قبل التدريب الأساسي في كرة القدم أو بعده ساهم في تحسين التوازن، مع أفضلية للمجموعة التي اتبعت هذه التمارين بعد التدريب الأساسي.

خلاصة:

لقد تطرقنا في هذا الفصل إلى صفة التوازن في كرة القدم، حيث تم تبيان أهميتها وأنواعها وكذلك مختلف العوامل سواء الميكانيكية أو الفسيولوجية المساعدة على أداء التوازن بنوعيه الثابت والديناميكي وكيفية قياسهما، كما تم تبيان العلاقة بين صفة التوازن والإصابات في كرة القدم، خاصة إصابات الأطراف السفلية (الأربطة والمفاصل)، وقد خلص الباحث من خلال ماتم عرضه أن صفة التوازن ليس لها برنامج محدد ولكن يمكن أيضا تدريبها بتمارين القوة والاستقرار خاصة التمارين التي تؤدي بساق واحدة.

الجانب التطبيقي

الفصل الرابع:

منهجية البحث والإجراءات الميدانية

تمهيد:

إن طبيعة الإشكالية المطروحة في هذه الدراسة تستوجب علينا التأكيد من صحة أو عدم صحة الفرضيات التي قدمناها في بداية الدراسة، لدى يجب نقل الموضوع من المادة النظرية التي تم عرضها سابقا إلى الميدان من أجل الإختبار والوصول إلى نتائج دقيقة حول هذا الموضوع، وقبل بداية التجريب لا بد للباحث من القيام ببعض الإجراءات التي من شأنها أن تساعده على القيام بالتجربة بطريقة صحيحة ومنهجية، وذلك من خلال القيام أولا بالبحث في صلاحية الموضوع والاختبارات التي سيتم تطبيقها ميدانيا، بالإضافة إلى العينة المستهدفة في التجربة، مختلف الإختبارات المستخدمة وشروطها العلمية، وكذلك وصف بروتوكول التجربة وكيفية العمل الميداني، كما سيتم التطرق إلى بروتوكول الإحماء العصبي العضلي المطبق في هذه الدراسة وكيفية بنائه، وكذلك الإشارة إلى الأساليب الإحصائية المستخدمة، وكل ذلك سيتم التطرق إليه في هذا الفصل.

1. منهج الدراسة:

اعتمد الباحث على المنهج التجريبي، وقد تم تحديده انطلاقاً من الهدف الذي يتلاءم مع هذا المنهج، كما تم الاعتماد على التصميم التجريبي للاختبارين القبلي والبعدي لمجموعة ضابطة وأخرى تجريبية والذي يعتمد أساساً على قياس المجموعتين قياساً قبلياً، ثم قياساً بعدياً بعد إجراء التجربة للمجموعتين مع عدم تعرض المجموعة الضابطة للمتغير التجريبي، والفروق الموجودة بين القياسين القبلي والبعدي تعمل على إثبات أو نفي صحة الفروض المقترحة.

2. مجتمع وعينة الدراسة:

تكون مجتمع هذه الدراسة من فرق ولاية جيجل الناشطة في القسم الجهوي الثاني -قسنطينة- والبالغ عددهم 5 فرق للفئة أقل من 17 سنة.

لقد تم اختبار العينة بالطريقة العمدية (القصدية)، وهي إحدى أنواع العينات غير الاحتمالية، وبلغت 26 لاعبا، وقد تمثلت في لاعبي فريق الاتحاد الرياضي بوشركة الطاهير صنف أقل من 17 سنة (U17)، والذي تم اختياره لعدة أسباب أبرزها:

- النتائج الجيدة التي حققها فريق U17 لموسم 2020/2019 واحتلاله المركز الأول في ترتيب البطولة قبل التوقف بسبب جائحة كوفيد-19 لموسم ونصف.

- التسهيلات التي تحصل عليها الطالب من قبل مسؤولي النادي (أنظر الملحق رقم 01).

- عمل الطالب الباحث في الفئات الشبانية لهذا الفريق سابقا موسم 2020/2019.

- قرب النادي من مكان سكن الباحث.

وقد تم تقسيم أفراد العينة عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية بواقع 10 لاعبين لكل مجموعة. بعد أن تم إبعاد 06 لاعبين والمستخدمين في التجربة الاستطلاعية، ويوضح الجدول التالي توزيع عينة البحث:

الجدول رقم (04): يبين توزيع عينة البحث.

المجموعة	عدد اللاعبين	أسلوب الإحماء المتبع
الضابطة	10	الإحماء الاعتيادي للمدرب
التجريبية	10	الإحماء العصبي العضلي

1.2. تجانس العينة:

من أجل ضبط جميع المتغيرات التي تؤثر في دقة نتائج البحث قام الباحث بالتحقق من تجانس عينة البحث في بعض المتغيرات كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (05): يبين تجانس عينة البحث في بعض المتغيرات.

الدلالة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	ت الجدولية	ت المحسوبة	المجموعة	المجموعة	المؤشرات
					الضابطة	التجريبية	
					م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م	
غير دال	18	0.05	2.10	0.00	± 15.5 0.52	± 15.5 0.52	السن (سنة)
غير دال				1.00	± 174.2 8.62	± 169.9 10.33	الطول (سم)
غير دال				0.04	± 58.99 9.79	9.8 ± 59.2	الوزن (كغ)
غير دال				1.14	± 19.33 2.03	± 20.33 1.87	مؤشر كتلة الجسم (كغ/م ²)
غير دال				0.03	± 94.5 6.05	± 94.4 6.00	طول الساق (اختبار Y (سم)
غير دال				0.16	1.31 ± 3.8	1.33 ± 3.7	سنوات التدريب (سنة)

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، سنة: العمر الزمني، سم = سنتيمتر، كغ = كيلوغرام، م² = متر مربع، % = النسبة المئوية

من خلال الجدول رقم (05) الذي يوضح مقارنة نتائج المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في متغيرات السن، الطول، الوزن، مؤشر كتلة الجسم، طول الساق وسنوات التدريب، ففي متغير السن كانت قيمة ت المحسوبة (0.00)، أما في مؤشرات الطول والوزن ومؤشر كتلة الجسم فكانت على الترتيب (1.00) و (0.04) و (1.14)، وقد بلغت قيمة ت المحسوبة أيضا في مؤشر طول الساق (0.03)، و (0.16) في مؤشر سنوات التدريب، وكل هذه القيم أصغر من قيمة ت الجدولية المقدرة ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة الحرية 18، وهذا ما يؤكد تجانس عينة البحث في متغيرات السن، الطول، الوزن، مؤشر كتلة الجسم، طول الساق وسنوات التدريب.

2.2. تكافؤ مجموعتي البحث:

قبل البدء بتنفيذ برنامج التجريبتين (التأثير الفوري وطويل المدى)، لجأ الباحث إلى التحقق من التكافؤ بين مجموعتي البحث في المتغيرات قيد البحث كما هو موضح في الجداول التالية:

1.2.2. التأثير الفوري:

في التأثير الفوري، تم التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في كل من اختبار CMJ ومتغيراته (ارتفاع القفز، زمن الطيران، سرعة القفز، قوة القفز والقدرة)، اختبار zig zag، اختبار 20 متر واختبار Y للتوازن الديناميكي، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (06): يبين تكافؤ العينة في اختبارات (10م، 20م، CMJ، Zig zag) للمجموعتين التجريبية والضابطة في الدراسة الفرعية الأولى (التأثير الفوري).

المتغيرات	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة	م.ح ± إ.م	
								م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م
اختبار CMJ	ارتفاع القفز (سم)	± 33.71	± 34.89	0.59	0.05	18	غير دال	± 4.43	± 4.51
	زمن الطيران (ملي ثا)	± 523.30	± 532.40	0.58				± 34.52	± 35.15
	سرعة القفز (م/ثا)	± 1.28	± 1.30	0.60				± 0.08	± 0.08
	القوة (نيوتن)	± 1130.89	± 1283.38	1.48				± 276.61	± 170.18
	القدرة (واط)	± 1469.37	± 1679.69	1.25				± 452.52	± 273.92
اختبار Zig zag (ث)	± 5.84	± 5.95	0.93	2.10	0.05	غير دال	± 0.28	± 0.23	
اختبار 20 متر (ث)	± 1.96	± 1.96	0.12				± 0.08	± 0.08	
	± 3.36	± 3.35	0.11				± 0.04	± 0.04	

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، ث = ثانية، مل ث = ميلي ثانية، م/ث = متر/ثانية

من خلال الجدول رقم (06) الذي يوضح مقارنة نتائج القياس القبلي في اختبارات (CMJ، Zig zag، 10 و 20 م) بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الدراسة الفرعية الأولى (التأثير الفوري)، ففي اختبار CMJ ومتغيراته تم الحصول على قيم ت مقدرت بـ (0.59) (0.58) (0.60) (1.48) (1.25)، أما في اختبار Zig zag فقدرت المحسوبة بـ (0.93) كما قدرت في اختبار 10 و 20 م بـ (0.12) و (0.11) على الترتيب، وكل هذه القيم كانت أصغر من قيمة ت الجدولية والمقدرة بـ (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة الحرية 18. وهذا ما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث في اختبارات CMJ، Zig zag، 10 و 20 م.

الجدول رقم (07): يبين تكافؤ العينة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الدراسة الفرعية الأولى (التأثير الفوري).

المتغيرات	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة									
								م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م							
اختبار Y للتوازن الديناميكي (الساق المفضلة)	أمامي (سم)	± 66.79 4.23	± 66.22 5.16	0.26	0.05	18	2.10	غير دال								
	خلفي إنسي (سم)	± 93.36 5.91	± 89.49 9.89	1.03						غير دال						
	خلفي وحشي (سم)	± 86.49 5.17	± 85.69 9.28	0.23								غير دال				
	م - و المركبة (%)	± 87.26 4.07	± 85.27 6.34	0.83										غير دال		
اختبار Y للتوازن الديناميكي (الساق غير المفضلة)	أمامي (سم)	± 66.03 4.04	± 65.96 3.36	0.04				0.05	18							2.10	غير دال
	خلفي إنسي (سم)	± 91.59 7.57	± 90.36 9.09	0.33						غير دال						
	خلفي وحشي (سم)	± 87.69 8.58	± 84.76 3.64	0.99								غير دال				
	م - و المركبة (%)	± 86.74 5.95	± 85.19 4.40	0.66										غير دال		

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية، م-و = مسافة الوصول المركبة.

الجدول رقم (09): يبين تكافؤ العينة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الدراسة الفرعية الثانية (التأثير طويل المدى).

المتغيرات	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة	م.ح ± إ.م	
								م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م
Y للتوازن الديناميكي (الساق المفضلة)	أمامي (سم)	± 69.73 5.66	± 68.66 3.56	0.50	0.05	18	2.10	غير دال	
	خلفي إنسي (سم)	± 94.93 4.39	± 94.09 8.72	0.27				غير دال	
	خلفي وحشي (سم)	± 92.09 4.87	± 92.33 8.87	0.07				غير دال	
	م - و المركبة (%)	± 90.77 3.21	± 90.00 4.31	0.45				غير دال	
Y للتوازن الديناميكي (الساق غير المفضلة)	أمامي (سم)	± 68.53 3.85	± 68.06 3.56	0.28	0.05	18	2.10	غير دال	
	خلفي إنسي (سم)	± 94.89 3.34	± 95.33 6.88	0.17				غير دال	
	خلفي وحشي (سم)	± 91.96 5.26	± 91.36 6.04	0.23				غير دال	
	م - و المركبة (%)	± 90.40 4.34	± 90.01 4.44	0.19				غير دال	

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية، م-و = مسافة الوصول المركبة.

من خلال الجدول رقم (09) الذي يوضح مقارنة نتائج القياس القبلي في اختبار Y للتوازن الديناميكي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الدراسة الفرعية الثانية (التأثير طويل المدى)، ففي الساق المفضلة تم الحصول في مسافة الوصول الأمامية، الخلفية الداخلية، الخلفية الخارجية ومسافة الوصول المركبة على قيم ت مقدرة بـ (0.50) (0.27) (0.07) (0.45) على الترتيب، أما في في في الساق غير المفضلة فقد تم الحصول أيضا على قيم (0.28) (0.17) (0.23) (0.19) بنفس الترتيب، وكل هذه القيم كانت أصغر من قيمة ت الجدولية والمقدرة بـ (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة الحرية 18. وهذا ما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث في اختبار Y للتوازن الديناميكي.

3.2.2. التكافؤ في مقياس العافية:

الجدول رقم (10): يبين تكافؤ العينة في متغيرات النوم، التعب، القلق والألم العضلي في كلا الدراستين الفرعيتين الأولى والثانية.

المتغيرات	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة			
								م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م	
التأثير الفوري	الأسبوع الأول	اليوم الأول	1.00	2.10	0.05	18	غير دال	± 2.10	± 2.00	
	الأسبوع الأول	اليوم الثاني	0.63					0.31	0.00	
التأثير طويل المدى	الأسبوع الأول	اليوم الأول	1.00	2.10	0.05	18	غير دال	± 3.80	± 4.00	
	الأسبوع الثاني	اليوم الثاني	1.00					0.63	0.00	
التأثير طويل المدى	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	1.85	2.10	0.05	18	غير دال	± 2.07	± 2.17	
	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	1.00					0.12	0.12	
التأثير طويل المدى	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	1.00	2.10	0.05	18	غير دال	± 2.07	± 2.05	
	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	1.00					0.00	0.15	

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري.

من خلال الجدول رقم (10) الذي يوضح مقارنة المجموعتين التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس العافية في كلا الدراستين الفرعيتين الأولى والثانية، ففي الأسبوع الأول من الدراسة الفرعية الأولى (التأثير الفوري) تم الحصول في اليوم الأول والثاني للتجربة على قيم ت مقدرة بـ (1.00) (0.63) على الترتيب، أما في في الأسبوع الثاني فتم الحصول في اليوم الأول والثاني للتجربة على قيم ت مقدرة بـ (1.00) (1.00) بنفس الترتيب، كما تم الحصول في الدراسة الفرعية الثانية (التأثير طويل المدى) في يوم إجراء الاختبارات القبلي ويوم إجراء الاختبارات البعدي على قيم ت مقدرة بـ (1.85) (1.00) على الترتيب، وكل هذه القيم كانت أصغر من قيمة ت الجدولية والمقدرة بـ (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05

ودرجة الحرية 18. وهذا ما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث في مؤشرات النوم، القلق، التعب والألم العضلي قبل اجراء الاختبارات في كلا الدراستين الفرعيتين.

3. أدوات الدراسة:

اعتمد الباحث في هذه الدراسة على الاختبارات كوسيلة لجمع البيانات، كما اعتمد على مقياس العافية المقترح من طرف (Hooper and Mackinnon (1995) من أجل معرفة الحالة البدنية واستعداد للاعبين قبل اجراء الاختبارات القبلية والبعدي لكلا الدراستين الفرعيتين، وذلك من أجل تحقيق أفضل نتائج من تطبيق الاختبارات، وبذلك عدم تأثر نتائج التجريبتين بشكل سلبي.

1.3. الاختبارات المستخدمة:

- اختبار قفزة الحركة المضادة CMJ:

* **الهدف من الإختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى قياس ارتفاع القفز والقدرة العضلية للجزء السفلي من الجسم.

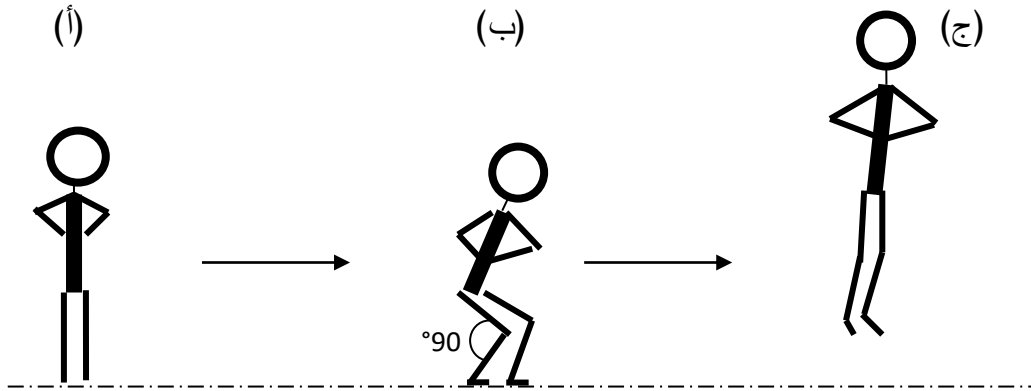
* **الأدوات المستخدمة:** يتطلب أداء اختبار CMJ أدوات وأجهزة مختلفة يمكن الإستعانة بإحداها، وتتمثل في بساط Bosco، جهاز Myotest، جهاز Optojump، أو الإعتماد على تطبيق My Jump 2 الذي يعمل على هاتف أندرويد.

* **كيفية تنفيذ الاختبار:** يقوم الرياضي بحركة مضادة نزولا إلى زاوية 90 درجة للركبة، ثم القفز، مع وضع اليدين على الوركين لتجنب مشاركتها في عملية القفز. وفي هذا الاختبار يتم استخدام كامل لدورة إطالة-تقصير (الإنقباض البليومتري). (Bosco, 1994)

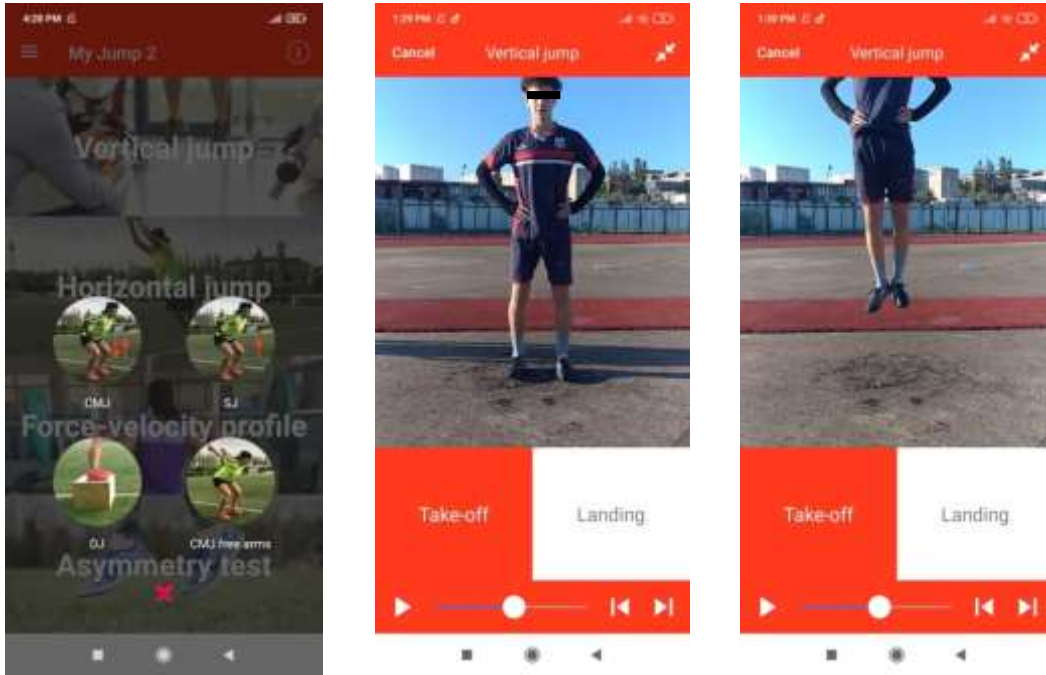
* **حساب النتيجة:** يعبر عن نتيجة الإختبار بالسنتيمتر وهو الإرتفاع الذي يحققه اللاعب خلال القفز، ويعطي الإختبار أيضا سرعة القفز، زمن الطيران، والقدرة وقوة القفز عند استخدام الأجهزة السابقة الذكر أو التطبيق على الهاتف.

لقد تم اختيار هذا الاختبار من قبل الباحث بعد مراجعة دراسة (Markovic et al. (2004) والتي أثبتت أن هذا الاختبار حقق أعلى علاقة مع القوة الانفجارية ($r=0.87$) على غرار اختبارات القفز الطويل، سارجنت، Abalakov، Sj.

تم اجراء الاختبار بالاعتماد على تطبيق My jump 2 والذي تم التحقق من صدقه وثباته من خلال عدة دراسات علمية. (Gallardo-Fuentes et al., 2016; Bogataj et al., 2020)



الشكل رقم(22): يبين اختبار CMJ، (أ) وضعية الوقوف؛ (ب) مرحلة الهبوط؛ (ج) مرحلة القفز.

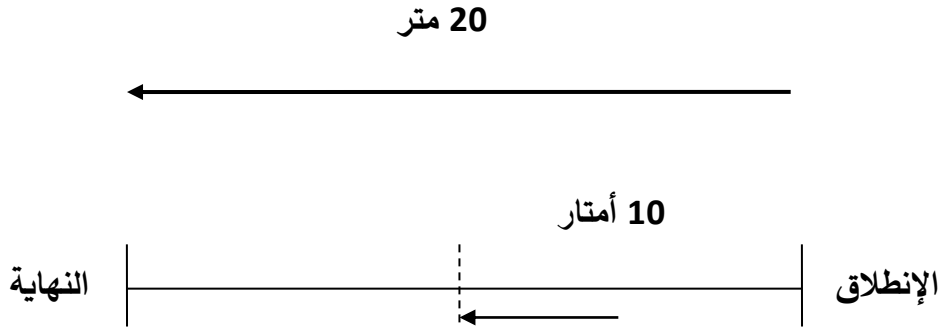


الشكل رقم (23): يبين تطبيق My jump 2 من هاتف الباحث.

- اختبار 20 متر:

- * الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس التسارع وهو مؤشر للسرعة أيضا.
- * الأدوات المستخدمة: من أجل تنفيذ هذا الاختبار لا بد من توفر شريط قياس، أقماع، ميقاتي وصفارة، أو يمكن الإعتماد على بعض الأجهزة كالأخلايا الضوئية الالكترونية.

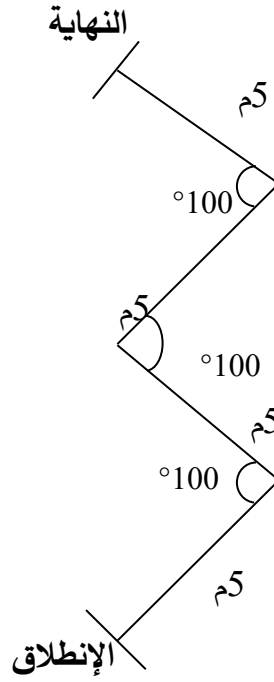
- * **كيفية تنفيذ الاختبار:** يقطع اللاعب مسافة 20م بشكل خطي من البداية حتى النهاية، وقد تم تقسيمه إلى مسافتي 10 أمتار من أجل معرفة مستوى اللاعب في 10 أمتار وفي مسافة 20 متر.
 - * **حساب النتيجة:** تحسب النتيجة بالثواني عند قطع مسافة 10م و20م.
- ولقد أثبت (Altmann et al. (2019) من خلال مراجعة منهجية أن هذا الاختبار يتسم بالصدق والثبات.



الشكل رقم(24): يبين اختبار 20 متر.

- اختبار Zig zag:

- * **الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس سرعة تغيير الإتجاه.
 - * **الأدوات المستخدمة:** من أجل تنفيذ هذا الاختبار لا بد من توفر شريط قياس، أقماع، ميقاتي وصفارة، أو يمكن الإعتماد على بعض الأجهزة كالأخلايا الضوئية الالكترونية.
 - * **كيفية تنفيذ الاختبار:** يقطع اللاعب مسافة 20م يغير فيها اتجاهه كل 5 أمتار بزواوية مقدرة بـ 100 درجة عند كل منعرج، ويتطلب الاختبار عناصر الرشاقة التي تتمثل السرعة والتباطؤ والتحكم في التوازن. (Little & Williams, 2005)
 - * **حساب النتيجة:** يتم حساب النتيجة بالثواني وذلك بعد قطع اللاعب لمسافة 20م المخصصة للاختبار.
- ولقد تم اختيار هذا الاختبار بالاعتماد على نتائج دراسة (Mirkov et al. (2008) التي أثبتت أنه يتميز بثبات عالي ($r = 0.84$) ويمكن أن يستخدم بالكرة من أجل تقييم مهارة المراوغة في كرة القدم ($r = 0.81$).



الشكل رقم(25): يبين اختبار Zig Zag.

- اختبار Stork balance stand:

* الهدف من الاختبار: يهدف إلى قياس التوازن الثابت. (Johnson & Nelson, 1979)

* الأدوات المستخدمة: يتطلب أداء الاختبار وجود أرضية مسطحة وميقاتي.

* كيفية تنفيذ الاختبار: بعد شرح الاختبار والقيام بعملية الإحماء ونزع الحذاء الرياضي، يقوم اللاعب بوضع يديه على وركيه، ثم يرفع رجله اليسرى ويديرها إلى الخارج قدر المستطاع وبعدها يلصق قدمه في الجهة الداخلية للركبة اليمنى. تمنح له مدة زمنية مقدرة بدقة للحفاظ على التوازن وبعدها يقوم اللاعب برفع كعب الرجل اليمنى والوقوف على مشط قدمه، وهنا يبدأ العد بواسطة الميقاتي، ثم تكرر العملية مع الرجل اليسرى.

ينتهي هذا الاختبار:

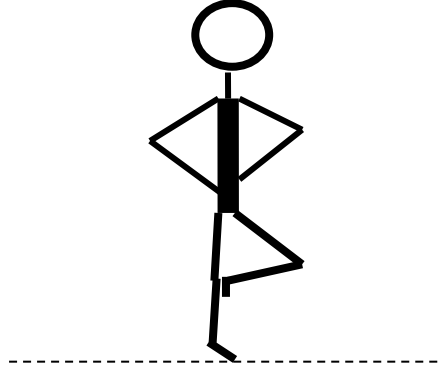
- إذا لامس كعب القدم المستهدفة الأرض.

- إذا تحركت القدم المستهدفة في أي اتجاه أو قام اللاعب بالقفز مثلاً.

- إذا انفصلت الأيدي عن الوركين.

- إذا انفصلت القدم الأخرى (غير المستهدفة) عن الركبة.

* حساب النتيجة: يتم احتساب النتيجة بالثواني منذ ارتفاع كعب اللاعب إلى أن حدوث إحدى الأسباب المؤدية لانتهاؤ الاختبار (سابقة الذكر)



الشكل رقم (28): يبين اختبار Stork balance stand.

- اختبار Y لقياس التوازن الديناميكي:

* الهدف من الاختبار: هو نسخة معدلة من اختبار The Star Excursion Balance Test (SEBT) (Plisky et al., 2006) يهدف إلى قياس التوازن الديناميكي والتحكم العصبي العضلي للأطراف السفلية ويعتبر مؤشر هام للتنبؤ بخطر الإصابة. (Cook & Plisky, 2010)

* الأدوات المستخدمة: يتم في هذا الاختبار استخدام طقم اختبار التوازن (عتاد)، (Plisky et al., 2009) أو شريط لاصق يتم لصقه في الأرض (على شكل حرف Y) (Lee & Ong, 2012) وشريط قياس، ورقة تسجيل الأداء.

* كيفية تنفيذ الاختبار: يبدأ الاختبار بعملية الاحماء، مع مراعاة ترك راحة لمدة قصيرة 3 أو 4 دقائق عند الانتهاء، كما يجب على اللاعب ارتداء ملابس خفيفة الوزن وخلع حذائه. بعد القيام بذلك، يتعين عليهم الوقوف على المنصة المركزية، خلف الخط الأحمر، ويتم إجراء الاختبار بالترتيب التالي:

- الأمامي للساق اليمنى والأمامي للساق اليسرى (Anterior)

- الخلفي الإنسي (الداخلي) للساق اليمنى واليسرى (Posteromedial)

- الخلفي الوحشي (الخارجي) للساق اليمنى واليسرى (Posterolateral)

يجب وضع اليدين على الوركين، وبعد ذلك يقوم بدفع متوازي المستطيلات الأول للأمام قدر الإمكان بقدمه اليمنى والعودة إلى وضع البداية، ويكرر ذلك 3 مرات، بعد الانتهاء من 3 محاولات ناجحة بالقدم

← الفصل الرابع: منهجية البحث والإجراءات الميدانية

اليمنى، يقوم الرياضي بنفس العملية مع القدم اليسرى، وعند الانتهاء من الاتجاه الأمامي يمكنه بعد ذلك الانتقال إلى اتجاه الاختبار الموالي (أي الجزء الخلفي). وعند كل محاولة يقوم القائم على الاختبار بتسجيل مسافة الوصول.

* المحاولات الفاشلة:

- عندما يلمس قدم الرياضي الأرض قبل العودة إلى وضعية البداية.
- عندما يقوم الرياضي بوضع قدمه فوق متوازي المستطيلات المراد دفعه.
- عندما يقوم الرياضي بدفع أو ركل متوازي المستطيلات بقوة، وبالتالي يجب أن يبقى قدمه ملتصقة به حتى بلوغ أقصى مسافة يمكن الوصول إليها.

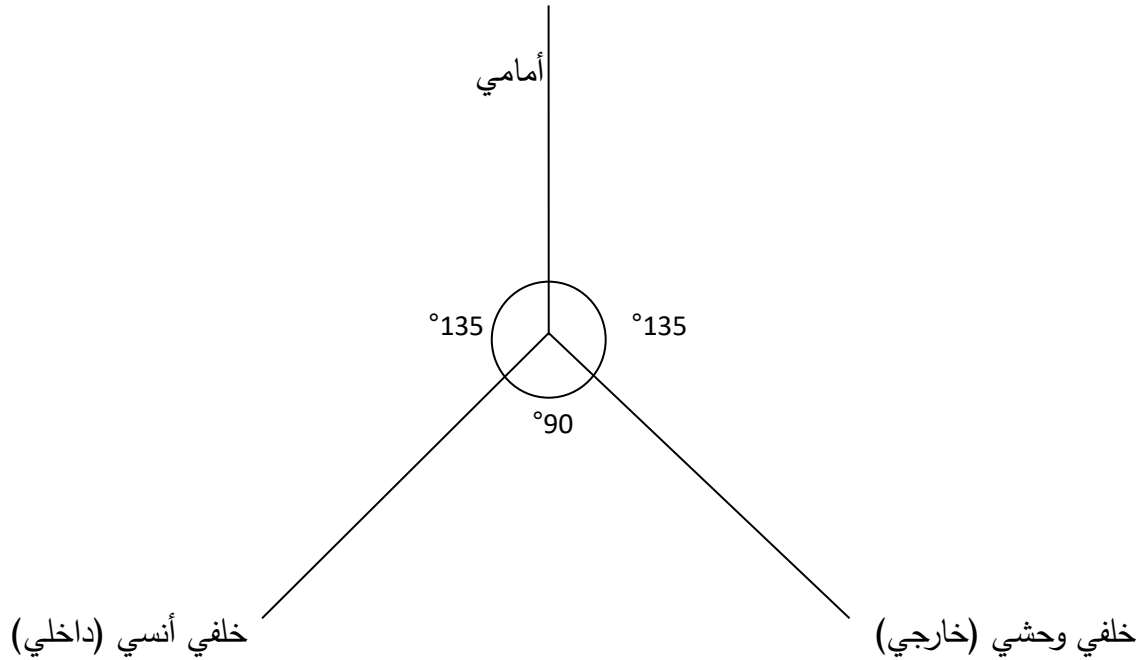
* حساب النتيجة:

مسافة الوصول المطلقة (سم): (المحاولة الأولى + الثانية + الثالثة) / 3 وهذا يكون لكل قدم ولكل اتجاه.

مسافة الوصول النسبية (%): مسافة الوصول المطلقة / طول الساق X 100

مسافة الوصول المركبة (%): مجموع مسافة الوصول للاتجاهات الثلاث / 3 مرات طول الساق X 100

ملاحظة: يتم قياس طول الساق من الشوكة الحرقفية الأمامية العلوية (Anterior superior iliac spine) إلى الكعب الأنسي (Medial malleolus).



الشكل رقم (26): يبين اختبار Y للتوازن الديناميكي.



الشكل رقم (27): يبين كيفية أداء اختبار Y لتوازن الديناميكي في هذه الدراسة.

• الأسس العلمية للاختبارات:

أ. الصدق والثبات:

لأجل الوصول إلى أدق النتائج ولأجل التأكد من صلاحية الإختبارات وجب على الباحثين إخضاع الإختبارات إلى الأسس العلمية لها.

فقد قام الباحث بتطبيق الاختبار الأول على عينة مكونة من 06 لاعبين والتي تم استبعادها فيما بعد وذلك بتاريخ 2021/11/19 وأعيد الاختبار بعد أسبوع على نفس العينة يوم 2021/11/26 وفي نفس الظروف، ثم قام بحساب ثبات الإختبار بمعامل الارتباط بيرسون، ومن أجل التأكد من صدق الاختبارات استخدم الباحث معامل الصدق الذاتي والذي يقاس بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات، والذي يعطى بالمعادلة التالية:

$$\text{الصدق الذاتي: } \sqrt{\text{الثبات}} . \text{ (حسنين، 2004)}$$

ونتائج الجدول رقم (11) توضح ذلك:

الجدول رقم (11): يبين معاملات الصدق والثبات لمختلف الاختبارات المستخدمة في البحث.

الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة معامل الارتباط الجدولية	معامل الصدق	معامل الثبات	إعادة الاختبار	الاختبار	حجم العينة	الاختبارات المقترحة	
					م. ح ± إ.م	م. ح ± إ.م			
دال	0.05	0.75	0.99	0.99	± 34.87 3.08	± 34.81 3.02	06	اختبار CMJ (سم)	
دال			0.98	0.96	± 5.81 0.06	± 5.80 0.05		اختبار Zig zag (ث)	
دال			0.97	0.94	± 2.00 0.06	± 1.97 0.05		اختبار 10 متر (ث)	
دال			0.92	0.85	± 3.27 0.05	± 3.26 0.04		اختبار 20 متر (ث)	
دال			0.97	0.95	± 10.41 0.41	± 10.36 0.40		الساق المفضلة	اختبار SBS (ث)
دال			0.97	0.94	± 10.24 0.28	± 10.28 0.23		الساق غير المفضلة	
دال			0.98	0.97	± 90.37 1.26	± 90.43 1.13		الساق المفضلة	اختبار YBT
دال			0.99	0.99	± 89.61 1.43	± 89.62 1.42		الساق غير المفضلة	(%)

م. ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، سم = سنتيمتر، ث = ثانية، % = النسبة المئوية، stork = SBS

balance stand = YBT، Y balance test، درجة الحرية = 5.

من خلال الجدول رقم (11) يتضح لنا أن معاملات الثبات ومعاملات الصدق الذاتي لجميع الاختبارات أكبر من القيمة الجدولية لمعامل الارتباط المقدر بـ (0.75) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة الحرية 5. وهذا ما يدل على أن جميع الاختبارات المستخدمة في الدراسة تتسم بالصدق والثبات.

ب. الموضوعية:

بما أن الباحث استخدم اختبارات سهلة وواضحة وبعيدة عن التقويم الذاتي، وأنها لا تحتاج إلى عمليات حسابية معقدة، وأن وحدات قياس الاختبارات واضحة (السنتيمتر والثانية)، فإن ذلك يعني وجود درجة مرتفعة من الموضوعية للاختبارات.

2.3. مقياس العافية لـ (Hooper and Mackinnon 1995):

ويتم تقديمه قبل بداية الحصص التدريبية من أجل الكشف عن ضغوط الحياة اليومية ومعرفة الجاهزية النفسية للاعبين للأداء اللاحق، حيث يتم استجوابهم من خلال مقياس مرقم من 1 إلى 7، في متغيرات النوم، القلق، التعب والألم العضلي، وهو من بين الإجراءات البسيطة التي تساعد على وقاية اللاعبين من الإصابات الرياضية.

فهذه المؤشرات تعطي نظرة للمدرب حول ما إذا كان يجب أن يستمر في برنامجه التدريبي أو يقوم بالتغيير في الحصص المقبلة بخفض الشدة وبرمجة حصص استرجاعية وهذا إذا كانت إجابة اللاعبين تدل على قيم كبيرة تفوق 4 أو 5 درجات.

وسيستخدم الباحث هذا المقياس في الحصص التي سيتم تطبيق فيها الاختبارات سواء القبلية أو البعدية لكل من التأثير الفوري وطويل المدى، وهذا من أجل معرفة استعدادية اللاعبين المنتمين لكلا المجموعتين الضابطة والتجريبية والمقارنة بينهما، ومحاولة عزل هذه المتغيرات باعتبارها متغيرات مشوية يمكن أن تؤثر على نتائج التجربة.

والجدول الموالي يوضح هذا المقياس:

الجدول رقم (12): يبين مقياس العافية لـ (Hooper and Mackinnon 1995)

النوم

جيد جدا جدا	1	2	3	4	5	6	7	سيء جدا جدا
-------------	---	---	---	---	---	---	---	-------------

القلق

منخفض جدا جدا	1	2	3	4	5	6	7	مرتفع جدا جدا
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------

التعب

منخفض جدا جدا	1	2	3	4	5	6	7	مرتفع جدا جدا
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------

الألم العضلي

منخفض جدا جدا	1	2	3	4	5	6	7	مرتفع جدا جدا
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------

4. بروتوكولات الإحماء:

1.4. الإحماء الاعتيادي للمدرب:

في الدراسة الفرعية الأولى اعتمد المدرب على إحماء اشتمل على الجري حول أرضية الميدان لمدة 10 دقائق، تمديدات ديناميكية وتمارين القرفصاء والقفز لمدة 5 دقائق، و تسارعات لمدة دقيقتين، وتمارين Rondo لمدة 3 دقائق. أما في الدراسة الفرعية الثانية فغالبا ما كان يعتمد المدرب على نفس الإحماء المستخدم في الدراسة الفرعية الأولى مع التغيير أحيانا في نوع التمارين وتسلسلها.

2.4. الإحماء العصبي العضلي:

تم بناء بروتوكول الإحماء العصبي العضلي بالإعتماد على ما تم التطرق إليه في الجانب النظري كمراحل عملية الإحماء، الاستجابات الفسيولوجية ومدة وشدة الإحماء والخصوصية، والتمارين التي يحتويها الإحماء العصبي العضلي الذي يهدف إلى الوقاية من الإصابات، وقد تم الإعتماد على الدراسات السابقة والمثابرة في ذلك أيضا، وقد تم في هذه الدراسة تصميم بروتوكول جديد يختلف في نوعية التمارين وتسلسلها عن البروتوكولات المصممة في الدراسات والأبحاث السابقة حول عمليات الإحماء على حد علم الباحث، وقد خصص الباحث للبروتوكول الحالي مدة زمنية مقدرة بـ 20 دقيقة مقسمة على أربعة مراحل كما يلي:

- الجزء الأول:

كما تم تبيانته في الجانب النظري أن هذه المرحلة تهدف إلى رفع بعض المؤشرات الفسيولوجية كدرجة الحرارة، حيث أنها تبدأ بالارتفاع خلال 3-5 دقائق الأولى، ومن أجل ذلك تم الاعتماد على تمارين ذات شدة خفيفة لتقنيات الجري (أبجديات الجري) على شكل (ذهاب-إياب)، أو عمل تقني بالكرة (حصاة بحصة) لمدة 5 دقائق.

- الجزء الثاني:

بعد رفع درجة حرارة الجسم لابد من الاستفادة من ذلك من خلال القيام بتمارين موائية مناسبة تساعد على رفع درجة حرارة العضلات، وكأول هذه التمارين اعتمد الباحث على تمديدات ديناميكية لمدة 3 دقائق، وتم اختيارها بسبب أن التمديدات الثابتة تعمل على التقليل من استثارة الخلايا العصبية الحركية، (Micheal, & Scott, 2011) وبالتالي ضعف في الأداء اللاحق، وقد وجدت عدة أبحاث أن التمدد

الثابت مباشرة قبل التمرين لا يمنع الإصابة ويمكن أن يؤدي إلى تأثير ضار على أداء العضلات. وبالتالي انخفاض في الأداء في الأنشطة اللاحقة. (Shrier , 2004)

- الجزء الثالث:

وقد اشتمل على تمارين تهدف إلى تحسين قوة واستقرار الساق الواحدة، وقد تم الاعتماد على هذه التمارين والتي تعرف باسم التمارين الأحادية (بساق واحدة) (Unilateral) بدل الثنائية (بساقين) (Bilateral) وذلك بسبب العجز في هذه الأخيرة والذي يعرف باسم العجز الثنائي (Bilateral Deficit) والذي يعرف بأنه الضعف في القوة المنتجة أثناء القيام بالحركات الثنائية عند مقارنتها بمجموع القوتين التي تنتجها كل ساق على حدى. (Sale, 1992) وقد لوحظ هذا العجز وأفضلية للتمارين التي تستهدف ساق واحدة في كل من تمارين المقاومة، (Costa et al., 2014)، التمارين البليومترية، (Makaruk et al., 2011; Bogdanis et al., 2019) التمارين الثابتة (الإيزومترية)، (Botton et al., 2013) المهارات الحركية المرتبطة بنوع الرياضة. (Bracic et al., 2010)

وقد قسم الباحث هذه المرحلة على ثلاث مستويات تتدرج فيها التمارين من السهل إلى الصعب مثلما الحال في برنامج الإحماء FIFA 11+، (Bizzini et al., 2012) حيث احتوى كل مستوى على ست (06) تمارين يتم فيها تدرج للشدة المعمول بها، ويتم تكرار كل تمرين مرتين، وتم تخصيص مدة 10 دقائق لهذه المرحلة (الجدول رقم 13).

- الجزء الرابع:

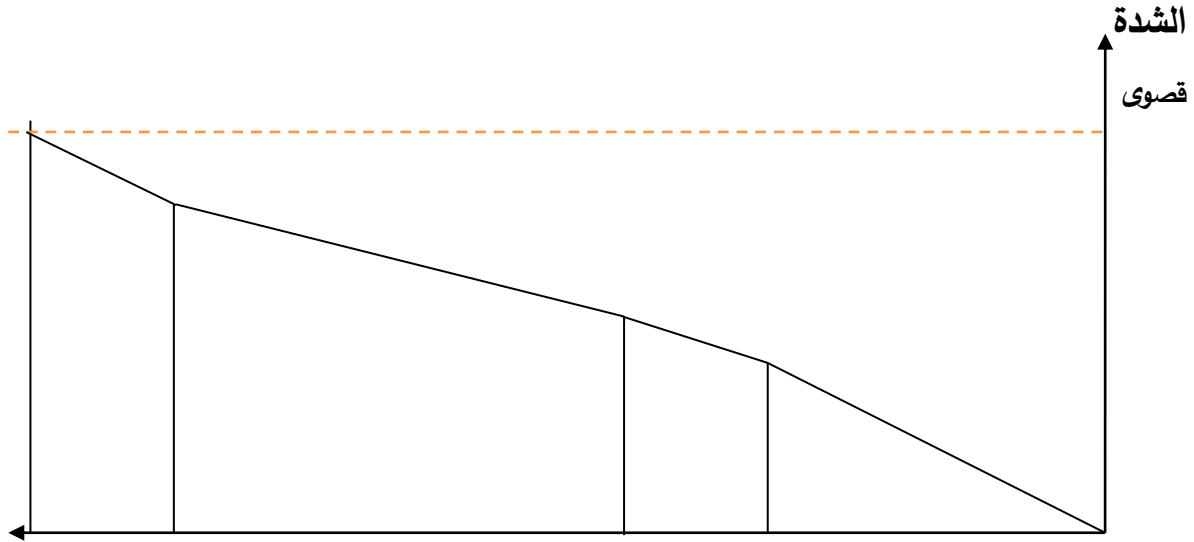
وهو تعبير لمرحلة تقوية مابعد التنشيط التي تتم بالشدة القصوى ويتم فيها استخدام تمارين انفجارية متشابهة مع الأنشطة الممارسة لاحقا، وبما أن الباحث قام بتصميم هذا الإحماء في كرة القدم، فقد اعتمد على الألعاب المصغرة 2 ضد 2 والتي ينتمي فيها الأداء إلى النظام الطاقوي اللاهوائي، (Clemente et al., 2014) والتي يتميز فيها الأداء بتكرار للسرعات الخطية وتغيير الاتجاه والمراوغة مع وجود فترات للأداء المنخفض الشدة، (Owen et al., 2004; Davies et al., 2013) وتمتد هذه المرحلة لمدة دقيقتين.

هذا ويوضح الجدول التالي مختلف التمارين التي يحتوي عليها الإحماء العصبي العضلي المقترح (التمارين التي يحتويها هذا الإحماء باللغة الإنجليزية، أنظر الملحق 07)، بينما يمثل الشكل الموالي له التدرج في شدة الإحماء خلال مختلف المراحل.

الجدول رقم (13): يبين التمارين التي يعتمد عليها الإحماء العصبي العضلي المقترح.

أبجديات الجري أو عمل تقني بالكرة لمدة 5 دقائق			الجزء الأول	
تمديدات ديناميكية لمدة 3 دقائق (تدوير الورك إلى الداخل والخارج، مد (رمي) الساق إلى الأمام والخلف والجانبين، تمديدات للعضلات المقربة)			الجزء الثاني	
تمارين قوة واستقرار الساق الواحدة لمدة مقدرة بحوالي 10 دقائق (مجموعتين لكل تمرين)				
المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث		
تمرين الجسر على ساق واحدة (ثابت) 30 ثا لكل ساق	تمرين الجسر على ساق واحدة (متحرك) 6 ت لكل ساق	تمرين الجسر على ساق واحدة (متحرك) 8 ت لكل ساق		
التوازن على ساق واحدة ومد الساق الأخرى إلى أربع اتجاهات 30 ثا لكل ساق	التوازن على ساق واحدة ومد اليد إلى ثلاث اتجاهات أمامية ولمس الأقماع على الأرض 30 ثا لكل ساق	التوازن على ساق واحدة باستخدام وسادة التوازن وتبادل تمرير الكرة باليد مع الزميل المقابل 30 ثا لكل ساق		
نصف قرفصاء بساق واحدة (الأيدي على الورك) 6 ت لكل ساق	نصف قرفصاء بساق واحدة (الأيدي ممدودتين إلى الأمام) 8 ت لكل ساق	قرفصاء كاملة بساق واحدة (العمل مع الزميل) 6 ت لكل ساق		
القفز الأمامي بساق واحدة (تبادل الأرجل) 14 ت	قفز أمامي خلفي بساق واحدة على خط مرسوم على الأرض 8 ت لكل ساق	قفز أمامي خلفي بساق واحدة لمسافة 50 سم. 6 ت لكل ساق		
القفز الجانبي على ساق واحدة (تبادل الأرجل) 14 تكرار	القفز الجانبي بساق واحدة على خط مرسوم على الأرض 8 ت لكل ساق	القفز الجانبي على حاجز صغير 6 ت لكل ساق		
القفز العمودي بساق واحدة والنزول بكلا الساقين 6 ت لكل ساق	القفز العمودي (CMJ) بساق واحدة والنزول بساق واحدة 6 ت لكل ساق	القفز العمودي (CMJ) بساق واحدة والنزول بساق واحدة 8 ت لكل ساق		
ألعاب مصغرة 2 ضد 2 لمدة دقيقتين				الجزء الرابع

ت = تكرارات، ثا = ثانية.



المرحلة	ألعاب	تمارين الساق الواحدة (10د)	تمديدات	تمارين تقنيات الجري
	مصغرة (2ضد2) (د2)		ديناميكية (3د)	أو عمل تقني بالكرة (5د)

الشكل رقم (29): يبين التدرج في شدة الإحماء حسب مختلف المراحل.

5. إجراءات الدراسة:

كأول خطوة قام الباحث بشرح التجربة وأهدافها للمدرب من أجل أخذ الموافقة والسماح له بإجراء التجربة على 10 لاعبين، وقد تم الحصول على موافقة مستنيرة. كما تم شرح التجربة للاعبين وشرح التمارين التي ستستخدم في عملية الإحماء، وقد وجد الباحث أن أغلب التمارين مألوفة لدى اللاعبين. بعدها تم إجراء دراسة استطلاعية لمعرفة مدى إمكانية تطبيق التجربة وتوفير الوسائل الضرورية لذلك، كما تم إجراء تجربة مصغرة على 6 لاعبين بغية التأكد من صلاحية الأداة، والذين تم إبعادهم بعد ذلك وعدم مشاركتهم في التجربة الأساسية.

قام الباحث بتطبيق التجربة الأساسية ابتداء من شهر ديسمبر 2021 إلى نهاية شهر فيفري 2022، حيث تم تقسيم الدراسة الأساسية إلى دراستين فرعيتين، وقد تم إجراء التجربة الأولى المتمثلة في التأثير الفوري خلال أسبوعين (يوميين في كل أسبوع)، ثم تطبيق الإحماء العصبي العضلي لمدة سبعة أسابيع من أجل معرفة التأثير طويل المدى والتي كان من المقرر إجراؤها لمدة 08 أو 10 أسابيع وقد اكتفى الباحث بسبعة أسابيع بسبب عدم انطلاق بطولة الفئات الشبانية لرابطة قسنطينة الجهوية وتوقف التدريبات.

شملت كلتا الدراستين الفرعيتين متغيرين وهما المتغير المستقل و المتغير التابع، حيث تمثل المتغير المستقل في الإحماء العصبي العضلي بالنسبة للمجموعة التجريبية والإحماء الإعتيادي بالنسبة للضابطة، أما المتغير التابع فيختلف نوعا ما في الدراستين الفرعيتين، إذ شملت الدراسة الفرعية الأولى (التأثير الفوري) أربعة مؤشرات للأداء البدني (القفز العمودي، السرعة الخطية، سرعة تغيير الاتجاه، التوازن الديناميكي)، أما الدراسة الفرعية الثانية (التأثير طويل المدى) فشملت مؤشرين مرتبطين بالأداء وخطر الإصابة (التوازن الثابت والديناميكي).

1.5. الدراسة الفرعية الأولى:

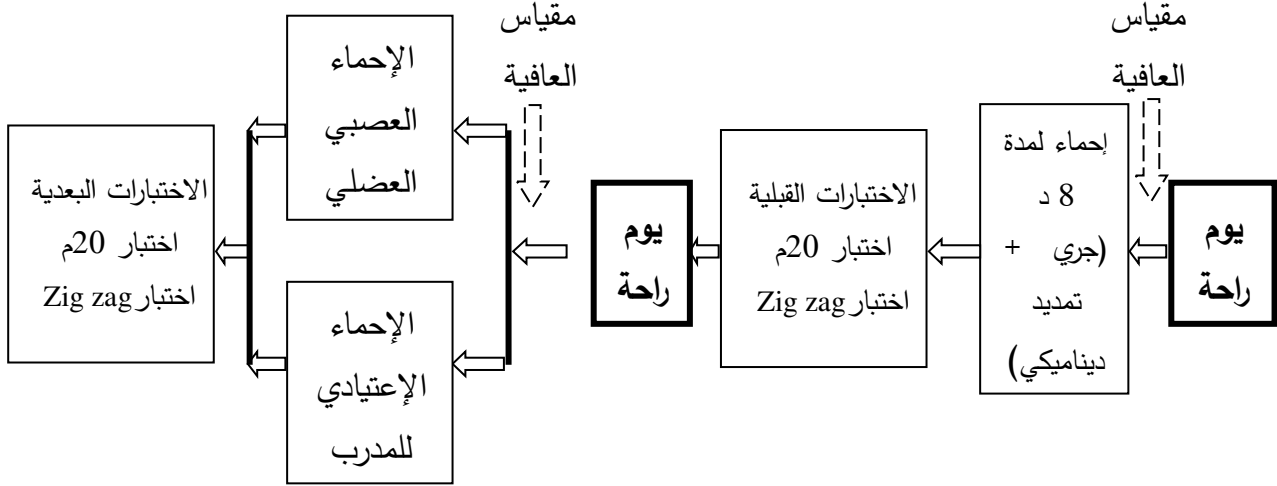
في هذه الدراسة تم تطبيق المستوى الأول من بروتوكول الإحماء المقترح من طرف الباحث وقد تم ذلك في مرحلة التحضير البدني الخاص خلال أسبوعين (يومين في كل أسبوع مفصولين بيوم راحة)، كما راعى الباحث أن يكون اليوم الأول بعد يوم راحة أيضا، وقد تم سؤال اللاعبين قبل اليوم الأول والثاني للتجربة في كل أسبوع من خلال مقياس العافية من أجل الكشف عن حالتهم البدنية والنفسية، وبالتالي تجنب أي تأثير محتمل على نتائج الاختبارات كما هو مبين في الشكل رقم (29).

في الأسبوع الأول قام الباحث بإجراء التجربة على السرعة الخطية وسرعة تغيير الاتجاه، وقد تم ذلك يومي 14 و 16 ديسمبر 2021 على الساعة الثامنة والنصف صباحا، وفي الأسبوع الثاني قام بإجراءها على التوازن الديناميكي والقفز العمودي يومي 21 و 23 ديسمبر على الساعة الخامسة مساء.

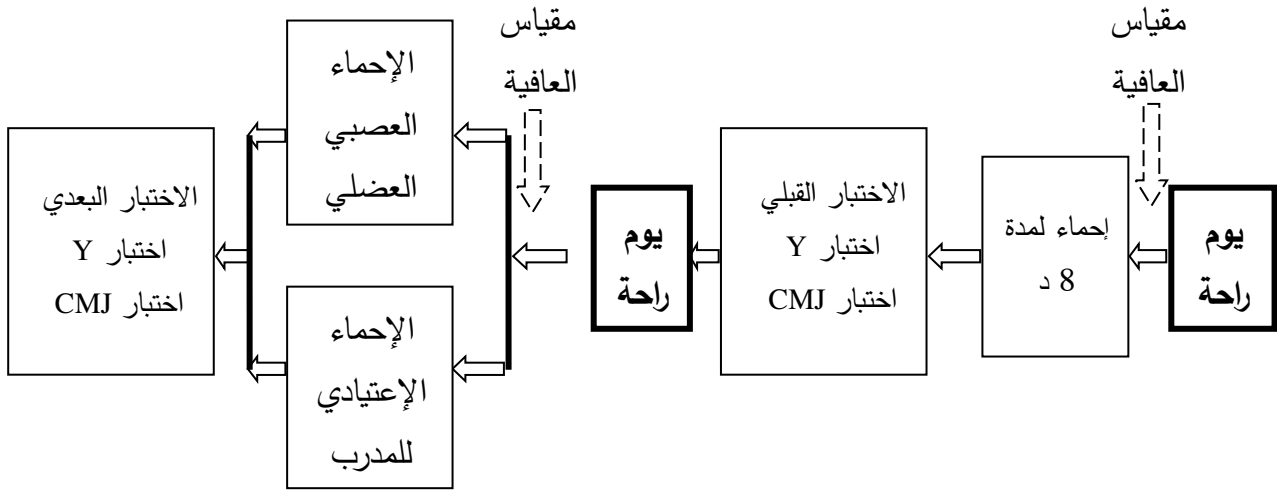
في اليوم الأول من كلا الأسبوع الأول قام الباحث بإجراء إحماء لمدة 8 دقائق لكلا المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد احتوى على جري لمدة 5 دقائق وتمديدات ديناميكية لمدة 3 دقائق وهذا من أجل تجنب أي إصابة محتملة خاصة في اختباري السرعة الخطية وسرعة تغيير الاتجاه، أما في الأسبوع الثاني وقبل إجراء اختبار Y للتوازن الديناميكي و CMJ للقفز العمودي تم إجراء نفس الإحماء السابق لمدة 8د وقد تم اختيار هذه المدة باعتبارها أقل فترة زمنية للإحماء قد تم تناولها في الأدبيات والدراسات السابقة (Javier et al., 2019). كما تم إعطاء راحة بعد الإحماء لمدة 3 دقائق وقد تم تنفيذ محاولتين في كل اختبار ماعدا اختبار Y للتوازن الديناميكي فقد تم إعطاء 3 محاولات في كل اتجاه (الأمامي، الخلفي الأنسي، الخلفي الوحشي) لكل قدم كما تم توضيحه في طريقة إجراء هذا الاختبار، أما في اليوم الثاني للتجربة من كل أسبوع نفذت المجموعة التجريبية الإحماء العصبي العضلي المقترح من طرف الباحث،

وقامت الضابطة بتنفيذ الإحماء الإعتيادي للمدرب، تم إعطاء راحة بعد الإحماء لمدة 3 دقائق، وقد تم تنفيذ الاختبارات بنفس الترتيب وبنفس عدد المحاولات التي تم تنفيذها في اليوم الأول.

الأسبوع الأول:



الأسبوع الثاني



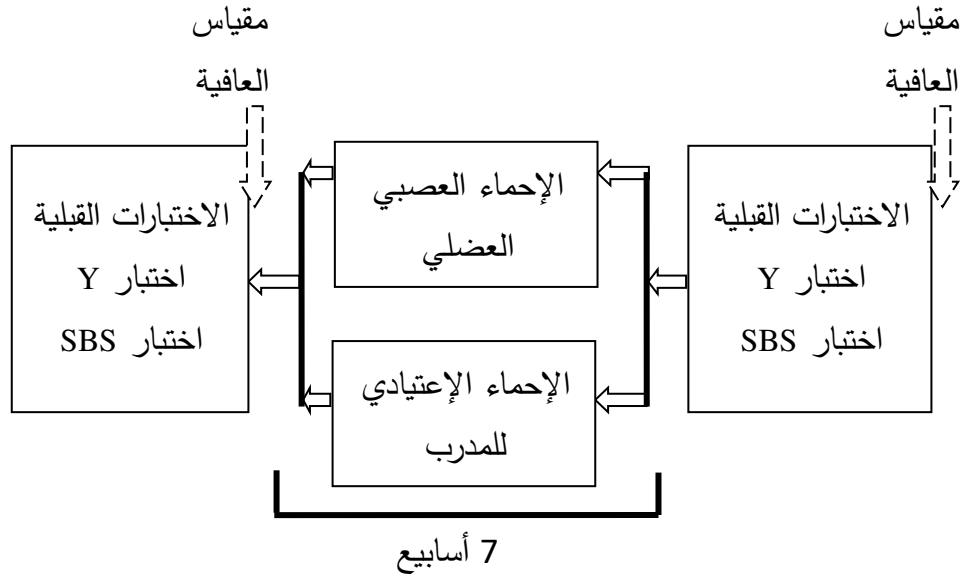
الشكل رقم (30): يبين تصميم الدراسة الفرعية الأولى.

2.5. الدراسة الفرعية الثانية:

تمت في مرحلة المنافسة التي كانت من المقرر أن تنطلق في أوائل شهر جانفي 2022، وقد تم تطبيقها لمدة سبعة أسابيع بدل 08 أو 10 أسابيع وهذا بسبب عدم انطلاق البطولة، وقد قام النادي ببرمجة مباريات ودية خلال الأيام المخصصة للمنافسة، وهذا ماساعد الباحث على تطبيق تجربته، ففي هذه التجربة قامت المجموعة التجريبية بتنفيذ الإحماء العصبي العضلي مرتين في الأسبوع (ثلاثاء

وخميس) لمدة سبعة أسابيع، في حين نفذت المجموعة الضابطة الإحماء الإعتيادي للمدرب، وقد تم أيضا سؤال اللاعبين حول حالتهم البدنية والنفسية من خلال مقياس العافية قبل تنفيذ الإختبارات القبلية والاختبارات البعدية، كما تم تنفيذ نفس إحماء جيد وكاف قبل الاختبارات القبلية والبعدية لتجنب أي تأثير فوري محتمل على هذه الإختبارات. وقد راعى الباحث أن يكون الجزء الرئيسي والختامي (التهدة) للحصص التدريبية نفسه لكلا المجموعتين والإختلاف يكمن فقط في عملية الإحماء طوال فترة التجربة (الشكل رقم 30).

تم إجراء الاختبارات القبلية يوم 30 ديسمبر 2021، وقد تم تطبيق أول حصة تدريبية بالإحماء العصبي العضلي يوم الثلاثاء 04 جانفي 2022، كما كانت آخر حصة يوم 17 فيفري 2022، وتم إجراء الاختبارات البعدية يوم 22 فيفري من نفس العام.



الشكل رقم (31): يبين تصميم الدراسة الفرعية الثانية.

6. الأساليب الإحصائية:

تم تحليل البيانات في هذه الدراسة بالاستعانة ببرنامج التحليل الإحصائي في العلوم الإجتماعية النسخة 25 (Spss v25) وبرنامج إكسيل 2016 (Excel 2016) في العمليات الإحصائية.

تم استخدام اختبار T المزدوج للمقارنة داخل المجموعة وتم استخدام اختبار T المستقل للمقارنة بين المجموعتين. (وجود دلالة إحصائية إذا كانت $p \leq 0.05$).

كما تم استخدام معامل الارتباط بيرسون للتحقق من ثبات الاختبارات المستخدمة في الدراسة.

خلاصة:

لقد شمل محتوى هذا الفصل الإجراءات الميدانية وذلك بتحديد المنهج المناسب، فكان الاستطلاع تمهيد للعمل الميداني بالإضافة إلى الإجراءات الأخرى للبحث فيما يخص الاختبارات ومجتمع وعينة البحث، كما تم التحقق من صدق وثبات وموضوعية الاختبارات المستخدمة، بالإضافة إلى التحقق من تجانس العينتين حيث وجد الباحث تجانس العينة في كل المتغيرات وهذا كله تمهيدا للدراسة الأساسية، كما تم التطرق إلى الأساليب الإحصائية التي استخدمت تمهيدا للوصول إلى نتائج هذا البحث وتحليلها ومناقشتها.

الفصل الخامس:

عرض، تحليل ومناقشة النتائج

تمهيد:

إنه من المعروف أن البحوث العلمية تفرض ضرورة عرض وتحليل ومناقشة النتائج المتوصل إليها، وهذا من أجل توضيح الاختلافات والتشابهات التي قد تصل إليها الدراسة على غرار الدراسات الأخرى وذلك لإزالة الإبهام والغموض عن النتائج المسجلة كي لا تبقى مجرد أرقام، بل تحويلها إلى بيانات تسهل قراءتها، ولهذا سيقوم الباحث في هذا الفصل بدراسة تحليلية لهذه النتائج في جداول ورسومات بيانية بالنسبة للمجموعة الضابطة والتجريبية والمقارنة بينهما وهذا لكل من الدراستين الفرعيتين الأولى والثانية، بعدها سيتم مناقشة النتائج في ضوء الفرضيات والدراسات السابقة.

1. عرض وتحليل نتائج التأثير الفوري:

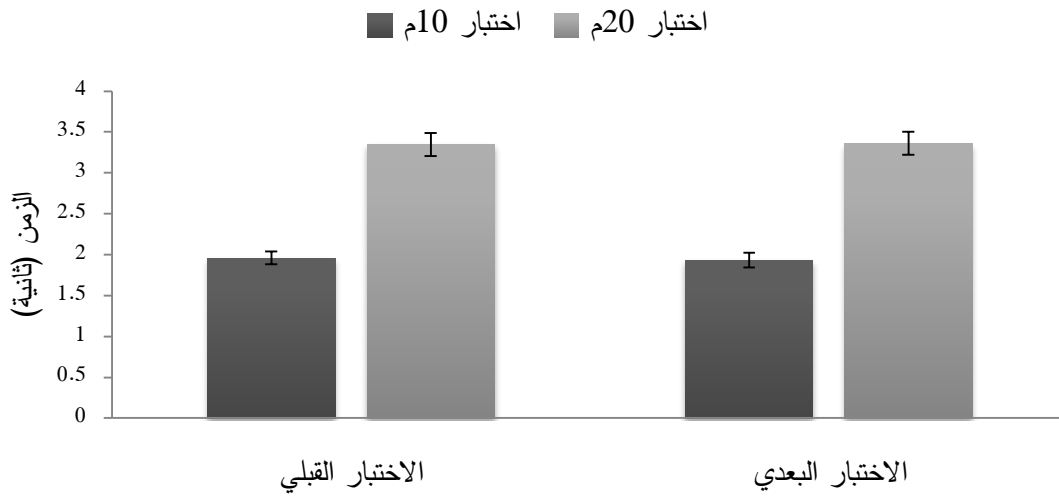
1.1. المجموعة التجريبية:

1.1.1. السرعة الخطية (اختبار 10 و20م):

الجدول رقم (14): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدى وقيم (ت) في اختبار 10 و20م للمجموعة التجريبية.

المتغيرات	الاختبار القبلي م.ح ± إ.م	الاختبار البعدى م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
10 م (ث)	0.08 ± 1.96	0.07 ± 1.94	2.01	2.26	0.05	9	غير دال
20 م (ث)	0.13 ± 3.36	0.12 ± 3.39	1.55				غير دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، م = متر، ث = ثانية



الشكل رقم (32): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدى في اختبار 10 و20م للمجموعة التجريبية.

يتبين من خلال الجدول رقم (14) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية في اختبار 20م الذي تم فيه قياس زمن 10 أمتار الأولى والزمن الإجمالي لـ 20 متر، حيث تحصلت في القياس القبلي في 10 أمتار الأولى على متوسط حسابي قدره 1.96 وانحراف معياري قيمته 0.08، أما في القياس البعدى فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1.94 وانحراف معياري قيمته 0.07،

وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.01) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09. أما في اختبار 20 متر فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 3.36 وانحراف معياري قيمته 0.13، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 3.39 وانحراف معياري قيمته 0.12، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.55) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09.

وعليه يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار 10 و20 متر.

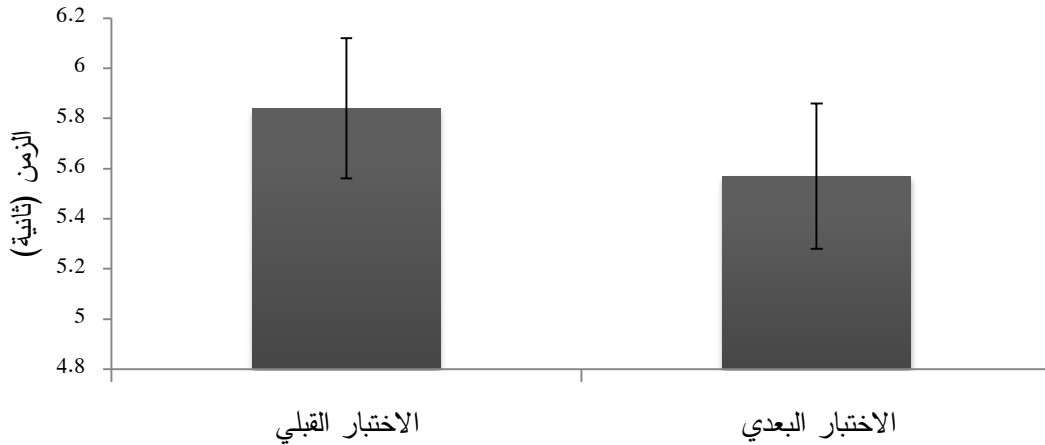
2.1.1. سرعة تغيير الإتجاه (اختبار Zig zag)

الجدول رقم (15): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Zig zag للمجموعة التجريبية.

المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الدلالة
	م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	
Zig zag (ث)	0.28 ± 5.84	0.29 ± 5.57	4.72	2.26	0.05
					9
					دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، ث = ثانية.

اختبار Zig zag



الشكل رقم (33): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Zig zag للمجموعة التجريبية.

يتبين من خلال الجدول رقم (15) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار سرعة تغيير الاتجاه (zig zag)، حيث تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 5.84 وانحراف معياري قيمته 0.28، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 5.57 وانحراف معياري قيمته 0.29، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (4.72) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09.

وعليه يتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار سرعة تغيير الاتجاه Zig zag.

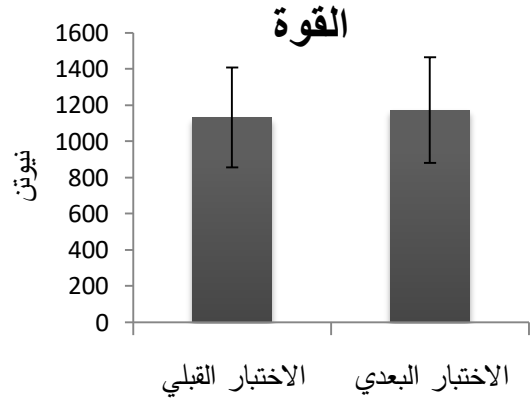
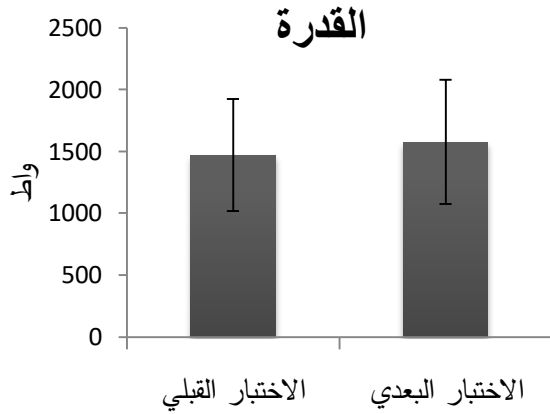
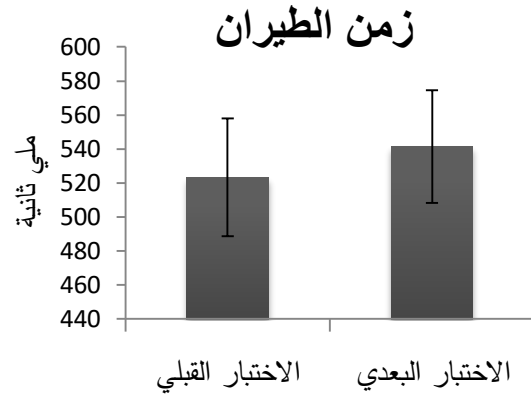
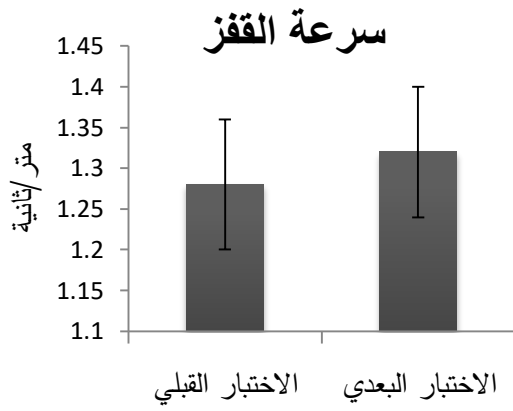
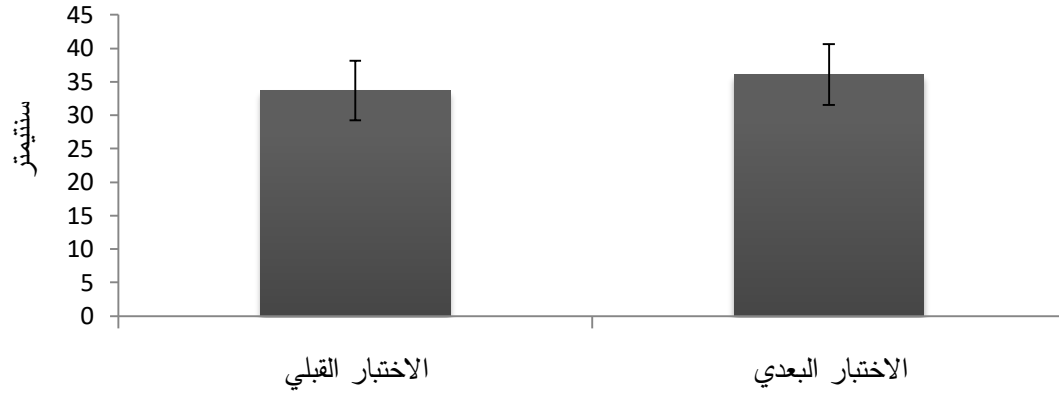
3.1.1. القفز (اختبار CMJ):

الجدول رقم (16): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار CMJ ومتغيراته للمجموعة التجريبية.

المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
	م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م					
ارتفاع القفز (سم)	± 33.71	± 36.06	4.43	4.54	2.57	2.26	0.05	9	دال
زمن الطيران (مل) (ث)	± 523.3	± 541.4	34.52	32.98	2.55				
سرعة القفز (م/ث)	± 1.28	± 1.32	0.08	0.08	2.53				
القوة (ن)	± 1130.89	± 1172.11	276.61	291.59	2.35				
القدرة (واط)	± 1469.37	± 1575.94	452.52	500.85	2.34				

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، مل ث = ميلي ثانية، ن = نيوتن، م/ث = متر/ثانية

ارتفاع القفز



الشكل رقم (34): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي في اختبار CMJ ومتغيراته للمجموعة التجريبية.

يتبين من خلال الجدول رقم (16) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار قفزة الحركة المضادة (CMJ)، ففي ارتفاع القفز تحصلت في القياس القبلي على

متوسط حسابي قدرة 33.71 وانحراف معياري قيمته 4.43، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 36.07 وانحراف معياري قيمته 4.54، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.57) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في ارتفاع القفز، أما في زمن الطيران فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 523.3 وانحراف معياري قيمته 34.52، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 541.4 وانحراف معياري قيمته 32.98، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.55) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في زمن الطيران. كما تحصلت نفس المجموعة في سرعة القفز على متوسط حسابي قدرة 1.28 وانحراف معياري قيمته 0.08، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1.32 وانحراف معياري قيمته 0.08، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.53) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في سرعة القفز، وإذا نظرنا إلى قوة القفز فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 1130.89 وانحراف معياري قيمته 276.61، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1172.11 وانحراف معياري قيمته 291.59، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.35) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في قوة القفز. أما فيما يخص القدرة فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 1469.37 وانحراف معياري قيمته 452.52، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1575.94 وانحراف معياري قيمته 500.85، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.34) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في القدرة.

ومن خلال تحليل نتائج اختبار CMJ ومتغيراته يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار CMJ.

4.1.1. التوازن الدينامي (اختبار Y-balance):

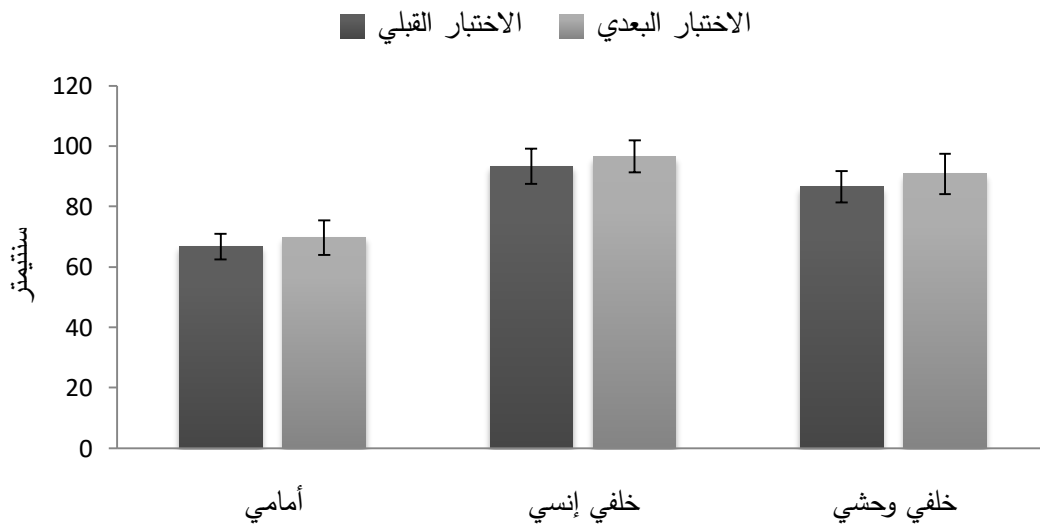
أ. الساق المفضلة:

الجدول رقم (17): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة التجريبية.

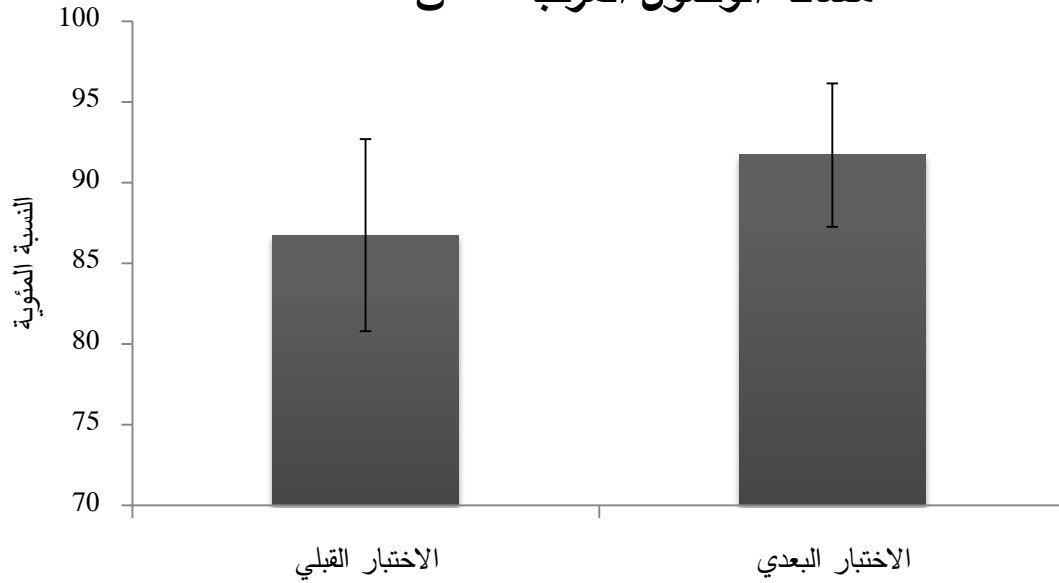
المتغيرات	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
مسافة الوصول الأمامية (سم)	± 66.79	± 69.73	2.24		0.05	9	غير دال
مسافة الوصول الخلفية الأنسية (سم)	± 93.36	± 96.63	1.68				غير دال
مسافة الوصول الخلفية الوحشية (سم)	± 86.49	± 90.83	1.8				غير دال
مسافة الوصول المركبة (%)	± 87.26	± 90.90	2.65				دال
	4.23	5.66					
	5.91	5.40					
	5.17	6.75					
	4.07	3.65					

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق المفضلة



مسافة الوصول المركبة للساق المفضلة



الشكل رقم (35): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق المفضلة) للمجموعة التجريبية.

يتبين من خلال الجدول رقم (17) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 66.79 وانحراف معياري قيمته 4.23، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 69.73 وانحراف معياري قيمته 5.66، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.24) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 93.36 وانحراف معياري قيمته 5.91، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 96.63 وانحراف معياري قيمته 5.40، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.68) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 86.49 وانحراف معياري قيمته 5.17، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 90.83

وانحراف معياري قيمته 6.75، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.53) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت على متوسط حسابي قدره 87.26 وانحراف معياري قيمته 4.07، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 90.90 وانحراف معياري قيمته 3.65، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.65) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول المركبة.

وبما أنه تم الحصول على فروق ذات دلالة إحصائية في مسافة الوصول المركبة يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة.

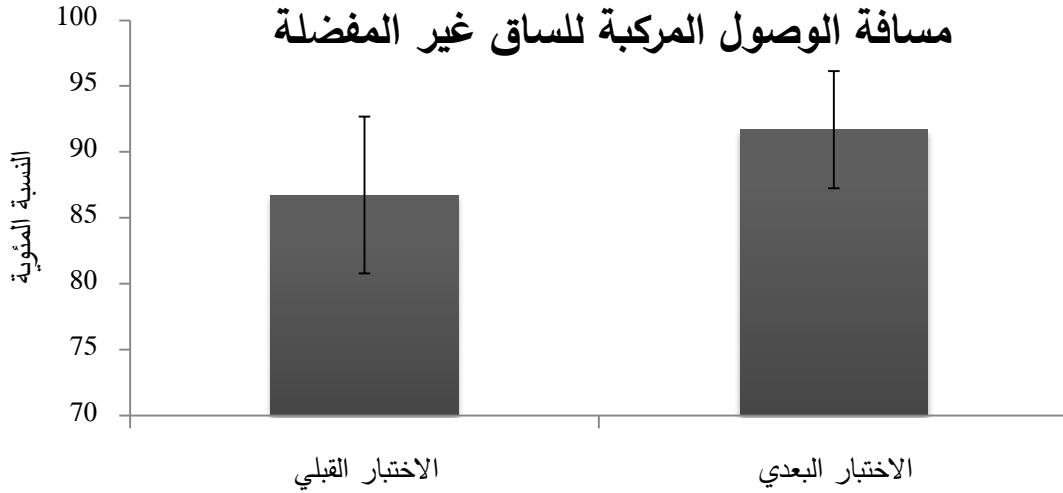
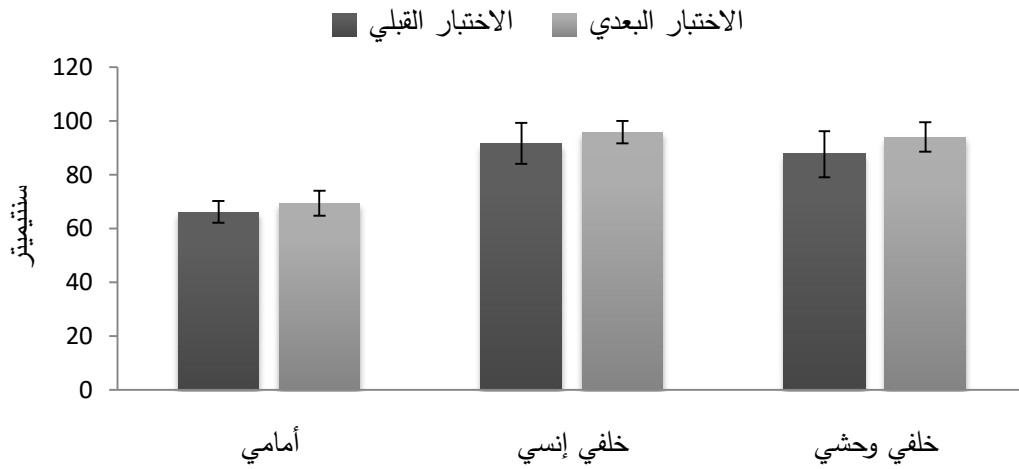
ب. الساق غير المفضلة:

الجدول رقم (18): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة التجريبية.

المتغيرات	الاختبار القبلي م.ح ± إ.م	الاختبار البعدي م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
مسافة الوصول الأمامية(سم)	± 66.03 4.04	± 69.36 4.75	3.22	2.26	0.05	9	دال
مسافة الوصول الخلفية الأنسية(سم)	± 91.59 7.57	± 95.79 4.16	1.42				
مسافة الوصول الخلفية الوحشية (سم)	± 87.69 8.58	± 93.96 5.49	2.86				
مسافة الوصول المركبة (%)	± 86.74 5.95	± 91.70 4.44	2.78				

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق غير المفضلة



الشكل رقم (36): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق غير المفضلة) للمجموعة التجريبية.

يتبين من خلال الجدول رقم (18) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 66.03 وانحراف معياري قيمته 4.04، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 69.36 وانحراف معياري قيمته 4.75، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (3.22) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت في القياس القبلي

على متوسط حسابي قدرة 91.59 وانحراف معياري قيمته 7.57، ومتوسط حسابي قدره 95.79 وانحراف معياري مقدر بـ 4.16 في الاختبار البعدي، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.42) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر بـ (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 87.69 وانحراف معياري قيمته 8.58، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 93.96 وانحراف معياري قيمته 5.49، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.86) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر بـ (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 86.74 وانحراف معياري قيمته 5.95، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 91.70 وانحراف معياري قيمته 4.44، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.78) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر بـ (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول المركبة للساق غير المفضلة.

وبما أنه تم الحصول على فروق ذات دلالة إحصائية في مسافة الوصول المركبة يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة.

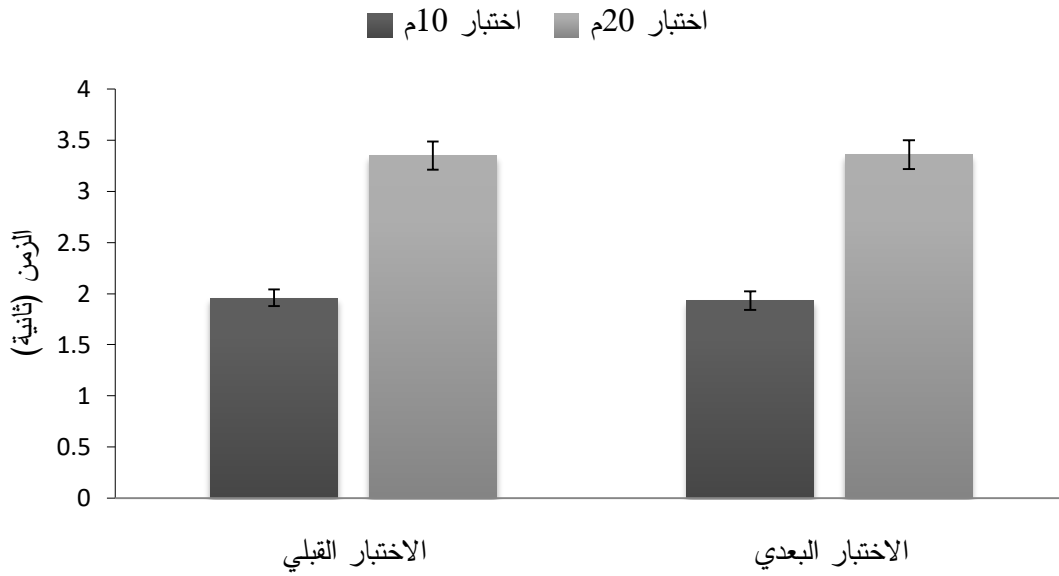
2.1. المجموعة الضابطة:

1.2.1. السرعة الخطية (اختبار 10 و20م):

الجدول رقم (19): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار 10 و20م للمجموعة الضابطة.

المتغيرات	الاختبار القبلي م.ح ± إ.م	الاختبار البعدي م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
20 م (ث)	0.14 ± 3.35	0.14 ± 3.36	0.4				غير دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، م = متر، ث = ثانية.



الشكل رقم (37): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي في اختبار 10 و20م للمجموعة الضابطة.

يتبين من خلال الجدول رقم (19) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار 20م الذي تم فيه قياس زمن 10 أمتار الأولى والزمن الإجمالي لـ 20 متر، حيث حصلت في القياس القبلي في 10 أمتار الأولى على متوسط حسابي قدرة 1.96 وانحراف معياري قيمته 0.08، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1.93 وانحراف معياري قيمته 0.09، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.68) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في اختبار 10 أمتار، أما في اختبار 20 متر فقد حصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 3.35 وانحراف معياري قيمته 0.14، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 3.36 وانحراف معياري قيمته 0.14، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.4) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09.

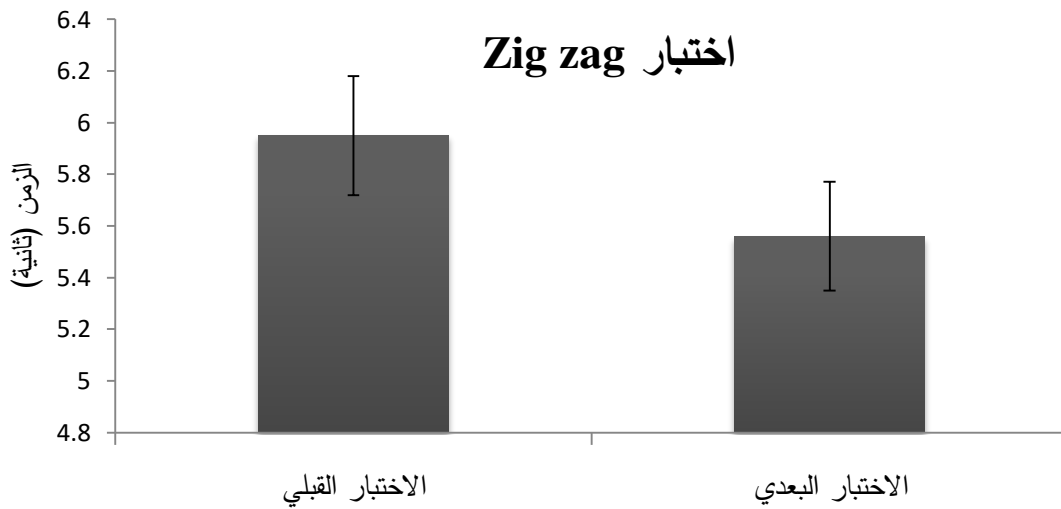
وعليه يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار 10 و20 متر.

2.2.1. سرعة تغيير الإتجاه (اختبار Zig zag):

الجدول رقم (20): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Zig zag للمجموعة الضابطة.

المتغيرات	الاختبار القبلي م.ح ± إ.م	الاختبار البعدي م.ح ± إ.م	ت	ت	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
			المحسوبة	الجدولية			
Zig zag (ث)	0.23 ± 5.95	0.21 ± 5.56	8.42	2.26	0.05	9	دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، ث = ثانية.



الشكل رقم (38): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Zig zag للمجموعة الضابطة.

يتبين من خلال الجدول رقم (20) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار سرعة تغيير الاتجاه (zig zag)، حيث تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدره 5.95 وانحراف معياري قيمته 0.23، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 5.56 وانحراف معياري قيمته 0.21، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (8.42) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في اختبار zig zag.

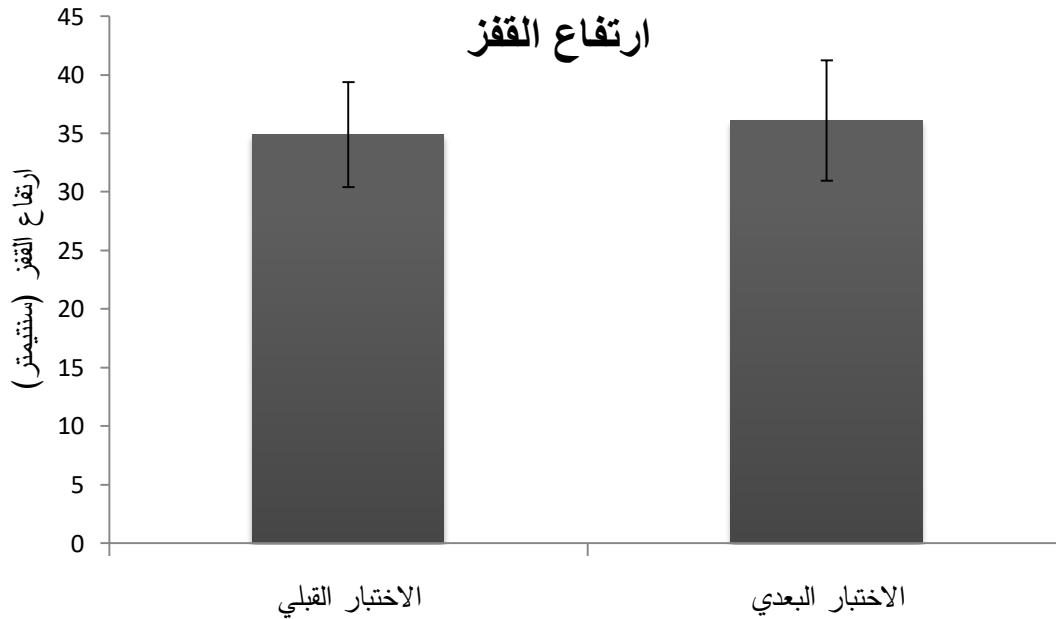
وعليه يتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار سرعة تغيير الاتجاه Zig zag.

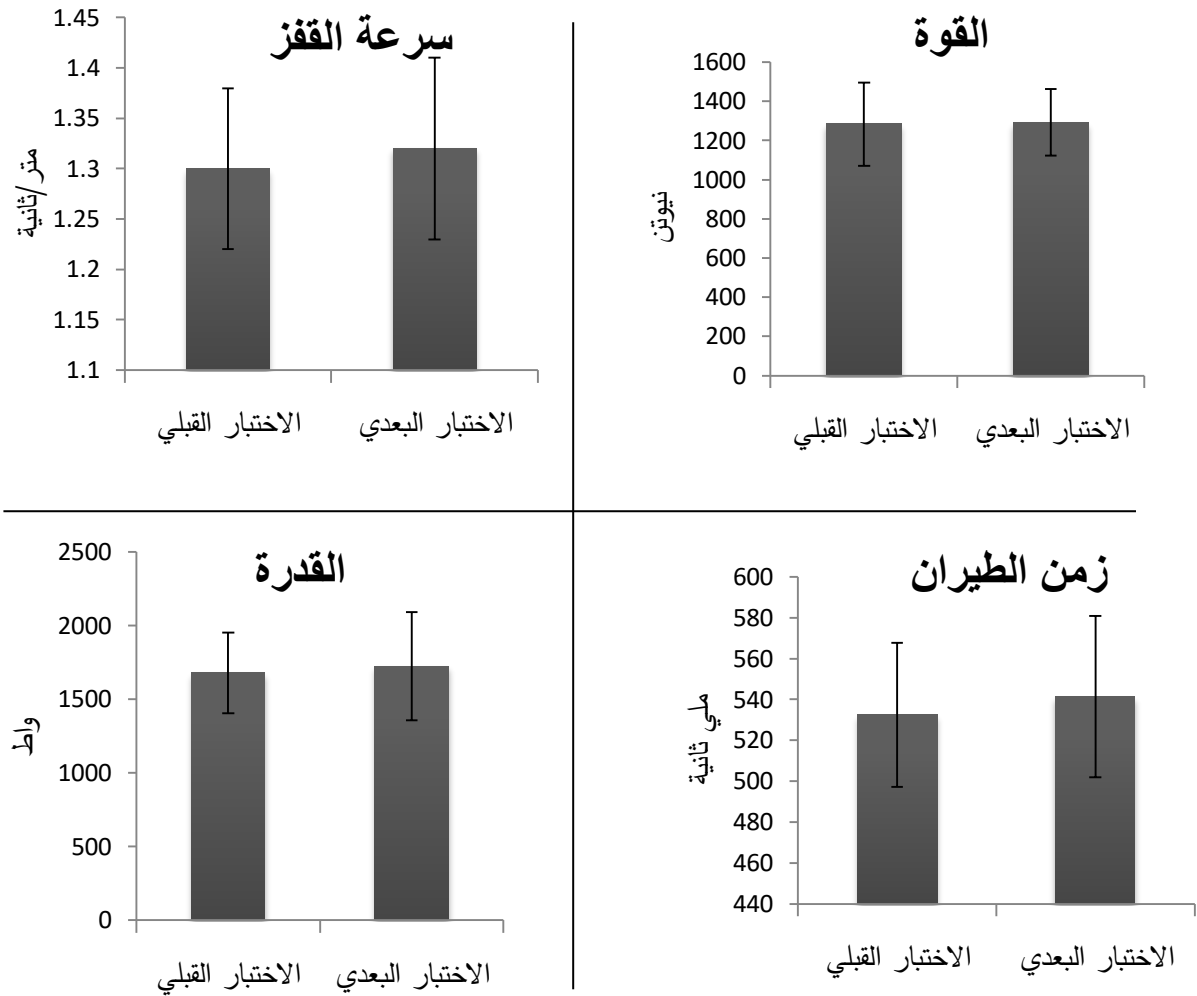
3.2.1. القفز (اختبار CMJ):

الجدول رقم (21): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار CMJ ومتغيراته للمجموعة الضابطة.

المتغيرات	الاختبار القبلي م.ح ± إ.م	الاختبار البعدي م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
زمن الطيران (مل ث)	± 532.40 35.15	± 541.30 39.49	1.00				غير دال
سرعة القفز (م/ث)	0.08 ± 1.30	0.09 ± 1.32	0.99	2.26	0.05	9	غير دال
القوة (ن)	± 1283.38 170.18	± 1292.11 212.82	0.27				غير دال
القدرة (واط)	± 1679.69 273.92	± 1724.18 366.90	0.62				غير دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، سم = سنتيمتر، مل ث = ميلي ثانية، ن = نيوتن، م/ث = متر/ثانية





الشكل رقم (39): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار CMJ للمجموعة الضابطة.

يتبين من خلال الجدول رقم (21) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار قفزة الحركة المضادة (CMJ)، ففي ارتفاع القفز تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدره 34.89 وانحراف معياري قيمته 4.51، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 36.10 وانحراف معياري قيمته 5.12، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.03) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في ارتفاع القفز، أما في زمن الطيران فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدره 532.4 وانحراف معياري

قيمته 35.15، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 541.3 وانحراف معياري قيمته 39.49، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.00) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في زمن الطيران. كما تحصلت نفس المجموعة في سرعة القفز على متوسط حسابي قدرة 1.30 وانحراف معياري قيمته 0.08، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1.32 وانحراف معياري قيمته 0.09، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.99) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في سرعة القفز، وإذا نظرنا إلى قوة القفز فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 1283.38 وانحراف معياري قيمته 170.18، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1292.11 وانحراف معياري قيمته 212.82، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.27) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في قوة القفز. أما فيما يخص القدرة فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 1679.69 وانحراف معياري قيمته 273.92، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1724.18 وانحراف معياري قيمته 366.90، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.62) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للعينة التجريبية في القدرة.

وعليه يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار CMJ.

4.2.1. التوازن الدينامي (اختبار Y balance):

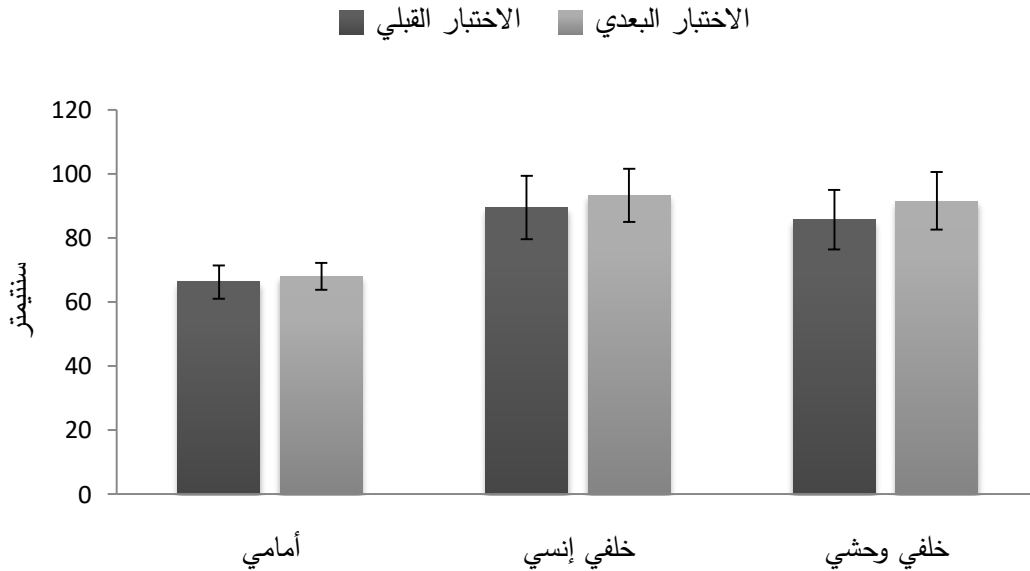
أ. الساق المفضلة:

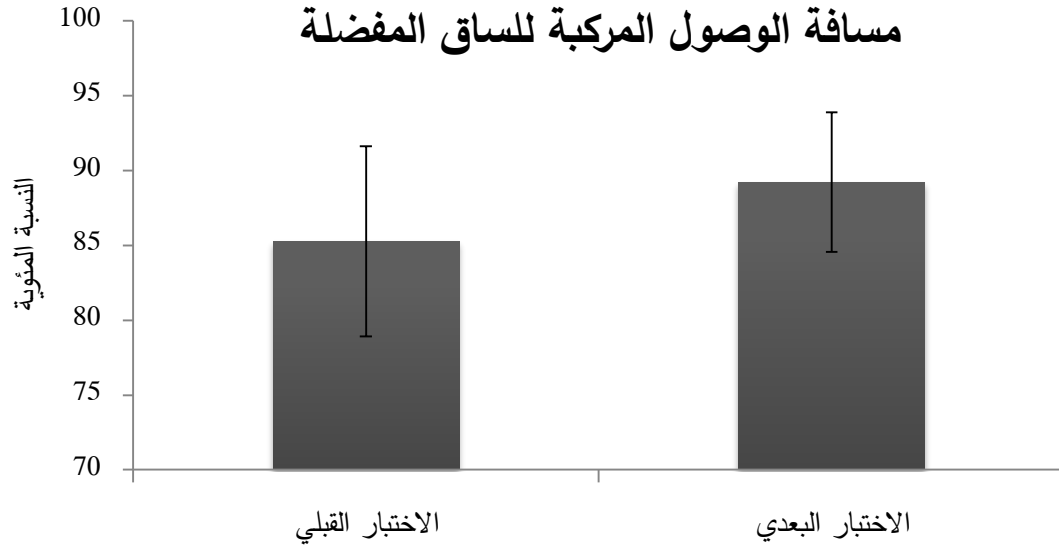
الجدول رقم (22): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدى وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة الضابطة.

المتغيرات	الاختبار القبلي م.ح ± إ.م	الاختبار البعدى م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
مسافة الوصول الأمامية (سم)	± 66.22	± 68.02	1.68	2.26	0.05	9	غير دال
مسافة الوصول الخلفية الأنسية (سم)	± 89.49	± 93.26	2.07				غير دال
مسافة الوصول الخلفية الوحشية (سم)	± 85.69	± 91.53	3.54				دال
مسافة الوصول المركبة (%)	± 85.27	± 89.22	3.92				دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق المفضلة





الشكل رقم (40): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق المفضلة) للمجموعة الضابطة.

يتبين من خلال الجدول رقم (22) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 66.22 وانحراف معياري قيمته 5.16، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 68.02 وانحراف معياري قيمته 4.21، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.68) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 89.49 وانحراف معياري قيمته 9.89، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 93.26 وانحراف معياري قيمته 8.27، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.07) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 85.69 وانحراف معياري قيمته 9.28، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 91.53 وانحراف معياري قيمته 9.00، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (3.54) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية

والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 85.27 وانحراف معياري قيمته 6.34، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 89.22 وانحراف معياري قيمته 4.67، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (3.92) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول المركبة.

وبما أنه تم الحصول على فروق ذات دلالة إحصائية في مسافة الوصول المركبة يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة.

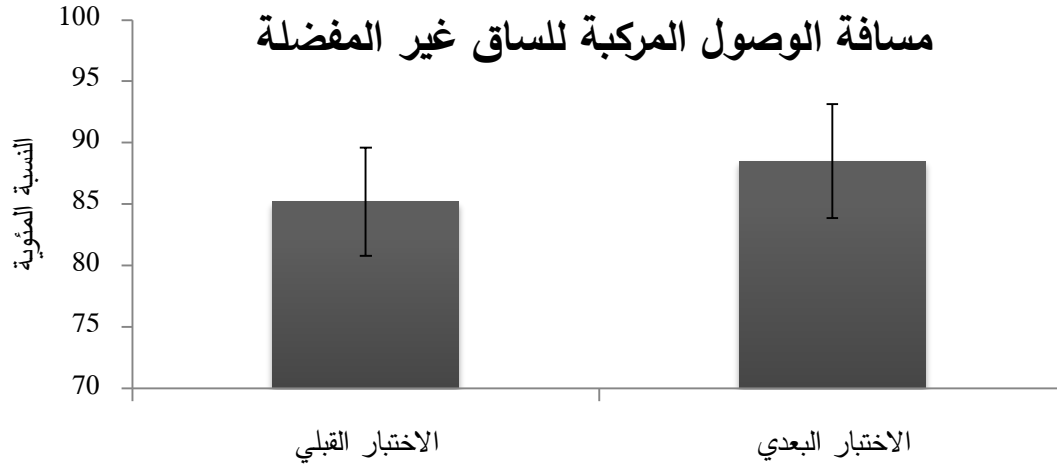
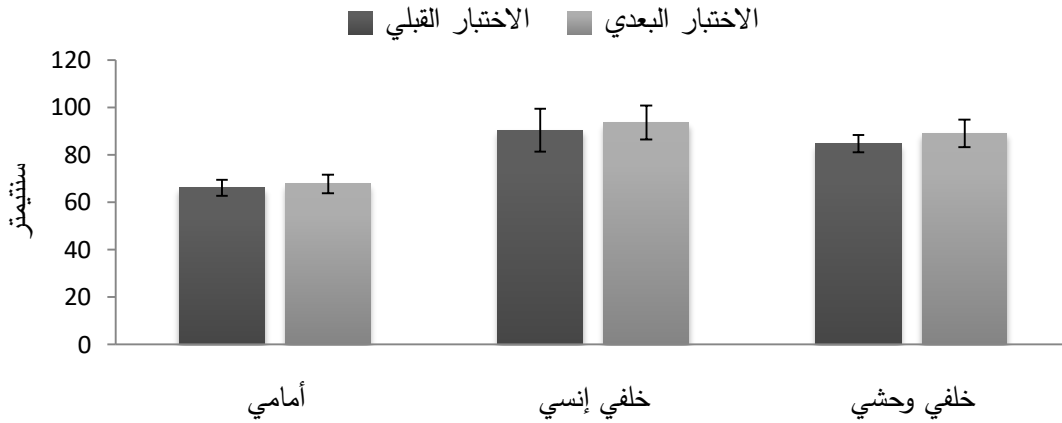
ب. الساق غير المفضلة:

الجدول رقم (23): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة الضابطة.

المتغيرات	الاختبار القبلي م.ح ± إ.م	الاختبار البعدي م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
مسافة الوصول الأمامية (سم)	± 65.96	± 67.83	2.17	2.26	0.05	9	غير دال
مسافة الوصول الخلفية الأنسية (سم)	± 90.36	± 93.59	1.57				
مسافة الوصول الخلفية الوحشية (سم)	± 84.76	± 89.03	3.17				
مسافة الوصول المركبة (%)	± 85.19	± 88.49	3.00				
	4.40	4.63					

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق غير المفضلة



الشكل رقم (41): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق غير المفضلة) للمجموعة الضابطة.

يتبين من خلال الجدول رقم (23) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 65.96 وانحراف معياري قيمته 3.36، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 67.83 وانحراف معياري قيمته 3.92، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.17) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 90.36 وانحراف معياري قيمته 9.09، أما في القياس البعدي فتحصلت على

متوسط حسابي قدره 93.59 وانحراف معياري قيمته 7.18، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.57) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 84.76 وانحراف معياري قيمته 3.64، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 89.03 وانحراف معياري قيمته 5.83، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (3.17) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 85.19 وانحراف معياري قيمته 4.40، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 88.49 وانحراف معياري قيمته 4.63 وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (3.00) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول المركبة.

وبما أنه تم الحصول على فروق ذات دلالة إحصائية في مسافة الوصول المركبة يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة.

3.1. الفرق بين المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي تحت التأثير الفوري:

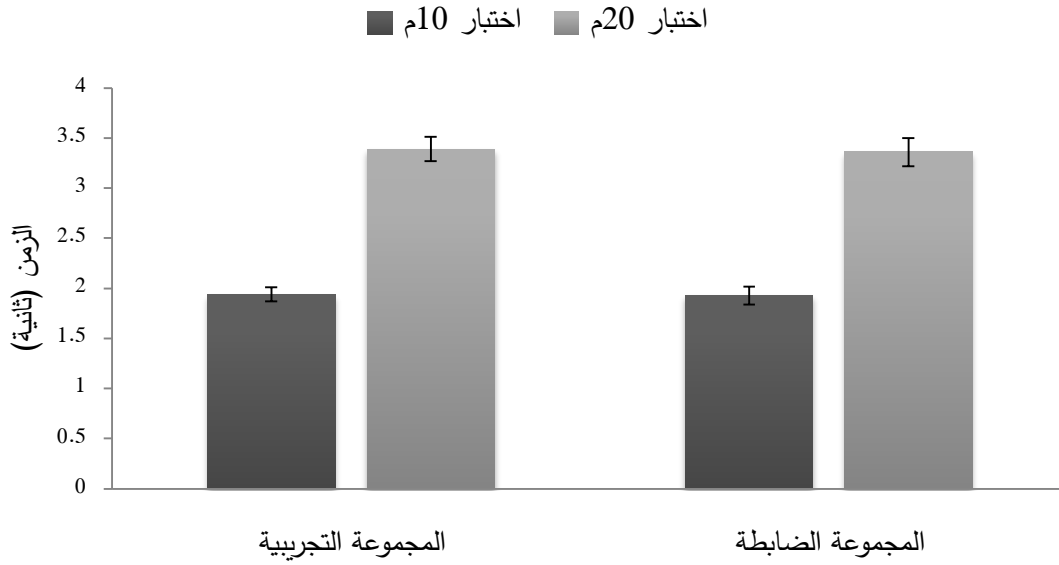
1.3.1. السرعة الخطية (اختبار 10 م20م):

الجدول رقم (24): يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت)

في اختبار 10 و20م للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

المتغيرات	التجريبية م.ح ± إ.م	الضابطة م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
20 م (ث)	0.12 ± 3.39	0.14 ± 3.36	0.4				غير دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، م = متر، ث = ثانية.



الشكل رقم (42): يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار 10 و20م.

يتبين من خلال الجدول رقم (24) الذي يوضح مقارنة نتائج القياس البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار 20م الذي تم فيه قياس زمن 10 أمتار الأولى والزمن الإجمالي لـ 20 متر، حيث تحصلت المجموعة التجريبية في 10 أمتار الأولى على متوسط حسابي قدرة 1.94 وانحراف معياري قيمته 0.07، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1.93 وانحراف معياري قيمته 0.09، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.28) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، أما في اختبار 20 متر فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 3.39 وانحراف معياري قيمته 0.12، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 3.36 وانحراف معياري قيمته 0.14، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.14) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18.

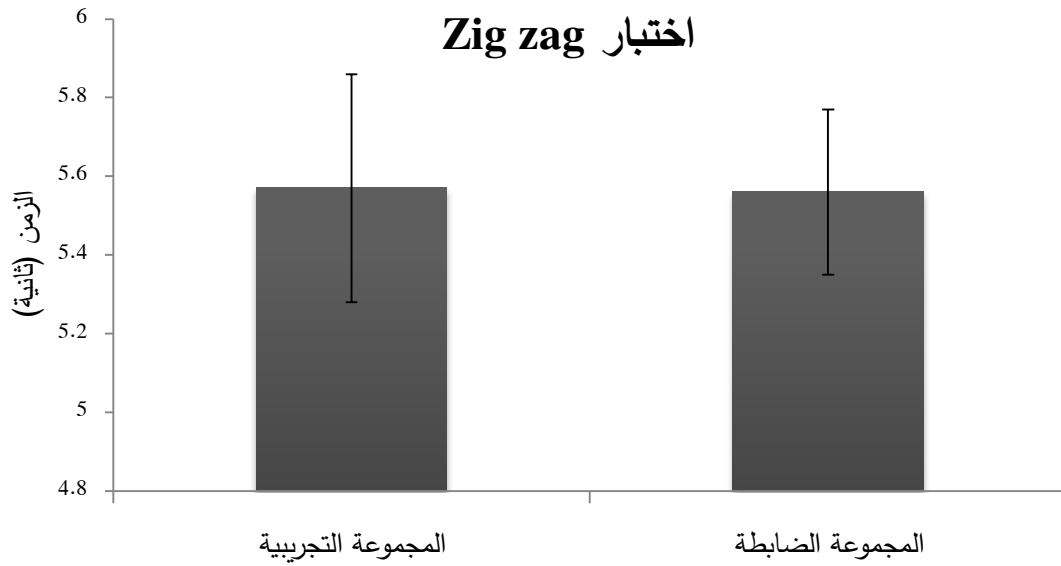
وعليه يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في اختبار 10 و20 متر.

2.3.1. سرعة تغيير الإتجاه (اختبار Zig zag):

الجدول رقم (25): يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Zig zag للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

المتغيرات	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
Zig zag (ث)	0.29 ± 5.57	0.21 ± 5.56	0.1	2.10	0.05	18	غير دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، ث = ثانية.



الشكل رقم (43): يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Zig zag.

يتبين من خلال الجدول رقم (25) الذي يوضح مقارنة نتائج القياس البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار سرعة تغيير الاتجاه (zig zag)، حيث تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدره 5.57 وانحراف معياري قيمته 0.21، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 5.56 وانحراف معياري قيمته 0.29، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.1) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18.

وعليه يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي للمجموعة التجريبية في اختبار سرعة تغيير الاتجاه Zig zag.

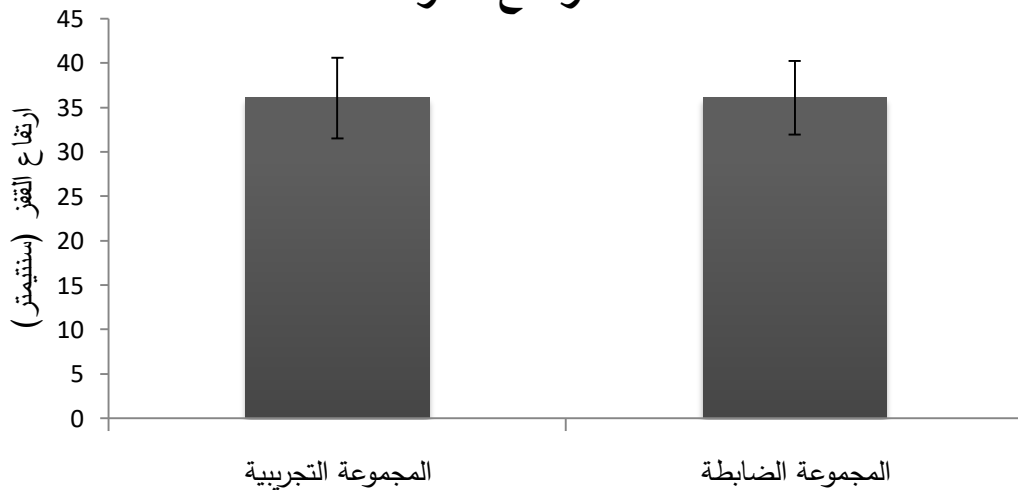
3.3.1. القفز (اختبار CMJ):

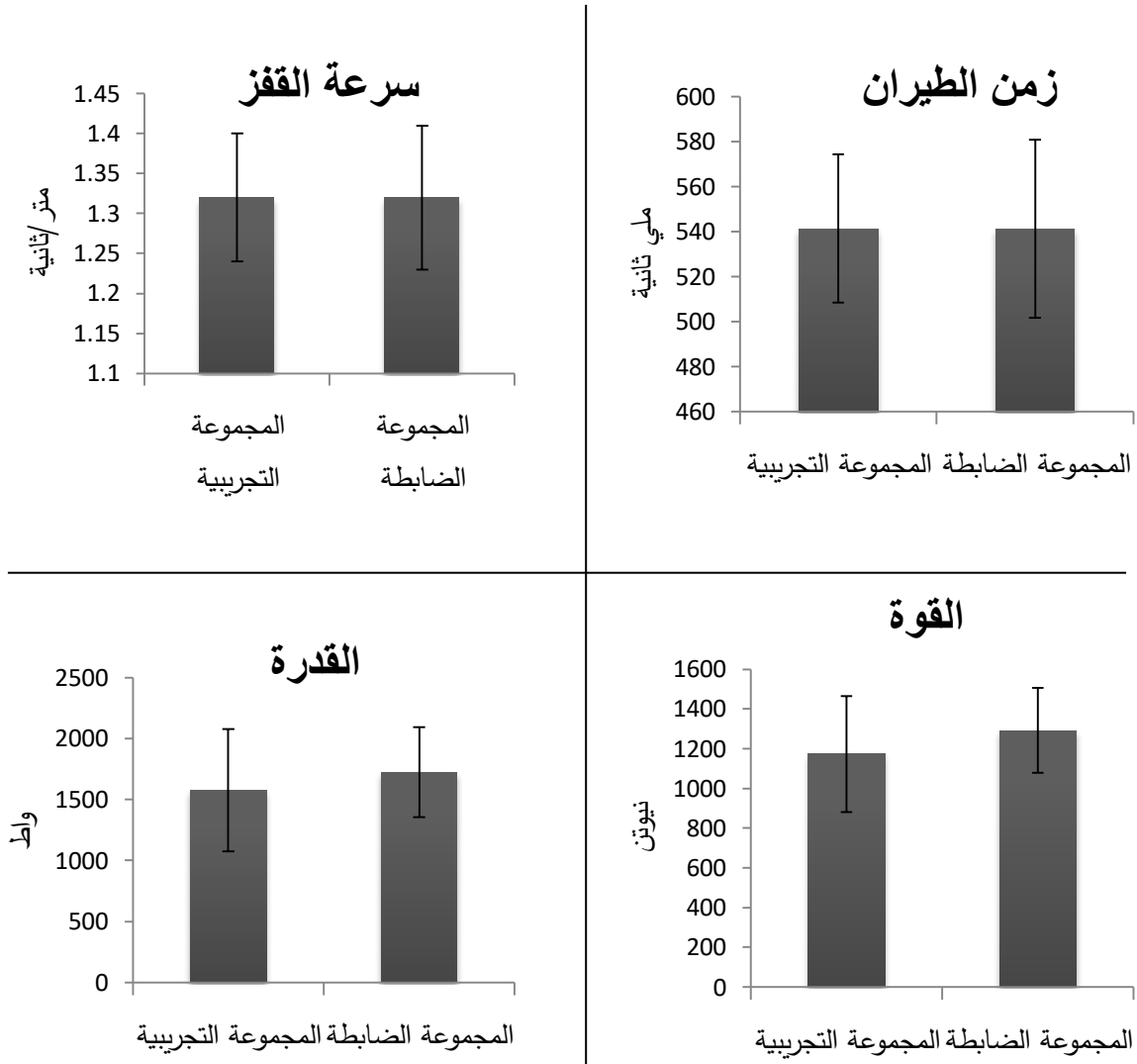
الجدول رقم (26): يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار CMJ ومتغيراته للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

المتغيرات	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
ارتفاع القفز (سم)	± 36.06	± 36.10	0.01				غير دال
زمن الطيران (مل) (ث)	± 541.40	± 541.30	0.00				غير دال
القوة (ن)	0.08 ± 1.32	0.09 ± 1.32	0.00	2.10	0.05	18	غير دال
سرعة القفز (م/ث)	±1172.11	± 1292.11	1.05				غير دال
القدرة (واط)	± 1575.94	± 1724.18	0.75				غير دال
	500.85	366.90					غير دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، سم = سنتيمتر، مل ث = ميلي ثانية، ن = نيوتن، م/ث = متر/ثانية

ارتفاع القفز





الشكل رقم (44): يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار CMJ.

يتبين من خلال الجدول رقم (26) الذي يوضح مقارنة نتائج القياس البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار قفزة الحركة المضادة (CMJ)، ففي ارتفاع القفز تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 36.06 وانحراف معياري قيمته 4.54، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 36.10 وانحراف معياري قيمته 5.12، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.01) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في ارتفاع القفز، أما في زمن الطيران فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 541.40

وانحراف معياري قيمته 32.98، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 541.30 وانحراف معياري قيمته 39.49، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.00) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في زمن الطيران. كما تحصلت المجموعة التجريبية في سرعة القفز على متوسط حسابي قدرة 1.32 وانحراف معياري قيمته 0.08، أما الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1.32 وانحراف معياري قيمته 0.09، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.00) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في سرعة القفز، وإذا نظرنا إلى قوة القفز فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 1172.11 وانحراف معياري قيمته 291.59، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1292.11 وانحراف معياري قيمته 212.82، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.05) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي للعينة التجريبية في قوة القفز. أما فيما يخص القدرة فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 1575.94 وانحراف معياري قيمته 500.85، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 1724.18 وانحراف معياري قيمته 366.90، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.75) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في القدرة.

وعليه يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في اختبار CMJ.

4.3.1. التوازن الدينامي (اختبار Y balance):

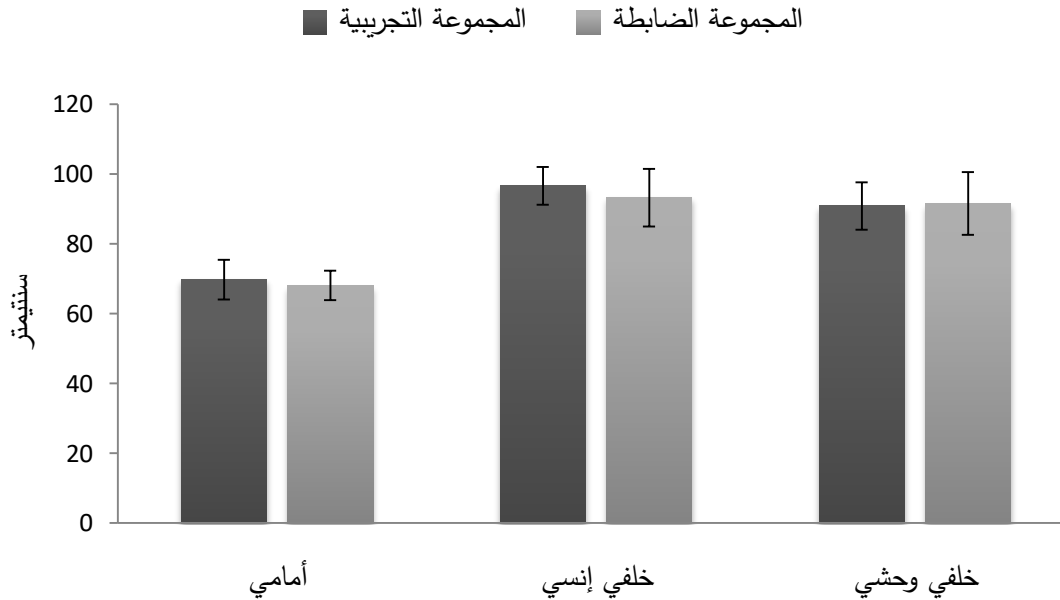
أ. الساق المفضلة:

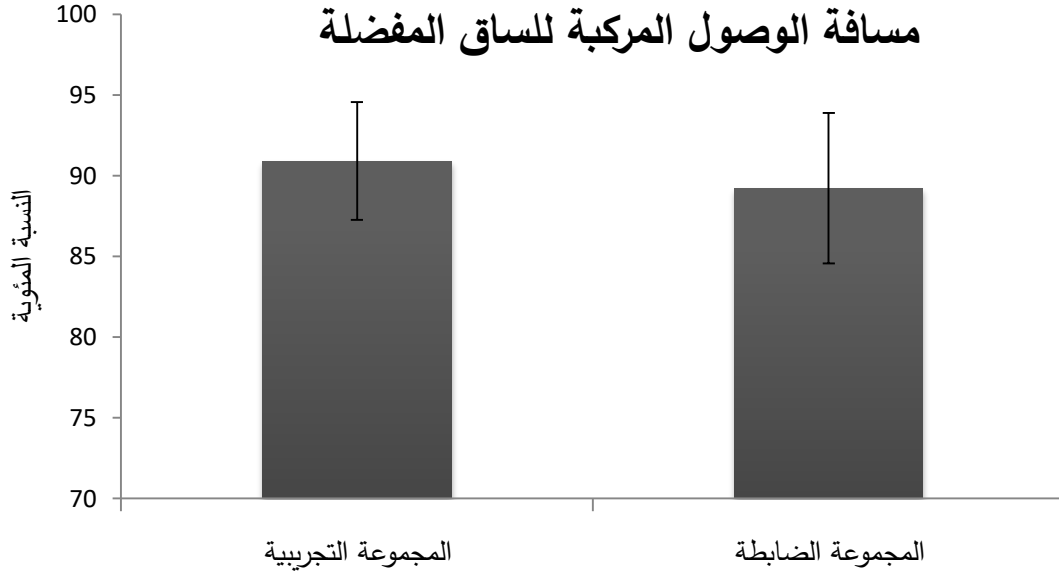
الجدول رقم (27): يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

المتغيرات	المجموعة التجريبية م.ح ± إ.م	المجموعة الضابطة م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
مسافة الوصول الأمامية (سم)	± 69.73 5.66	± 68.02 4.21	0.76	2.10	0.05	18	غير دال
مسافة الوصول الخلفية الأنسية (سم)	± 96.63 5.40	± 93.26 8.27	1.07	2.10	0.05	18	غير دال
مسافة الوصول الخلفية الوحشية (سم)	± 90.83 6.75	± 91.53 9.00	0.19	2.10	0.05	18	غير دال
مسافة الوصول المركبة (%)	± 90.90 3.65	± 89.22 4.67	0.89	2.10	0.05	18	غير دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق المفضلة





الشكل رقم (45): يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة.

يتبين من خلال الجدول رقم (27) الذي يوضح مقارنة نتائج القياس البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 69.73 وانحراف معياري قيمته 5.66، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 68.02 وانحراف معياري قيمته 4.21، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.76) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 96.3 وانحراف معياري قيمته 5.40، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 93.26 وانحراف معياري قيمته 8.27، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.07) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت المجموعة التجريبية في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 90.83 وانحراف معياري قيمته 6.75، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 91.53 وانحراف معياري قيمته 9.00، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.19) وهي

أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 90.90 وانحراف معياري قيمته 3.65، أما الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 89.22 وانحراف معياري قيمته 4.67، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.89) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول المركبة.

وعليه يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة.

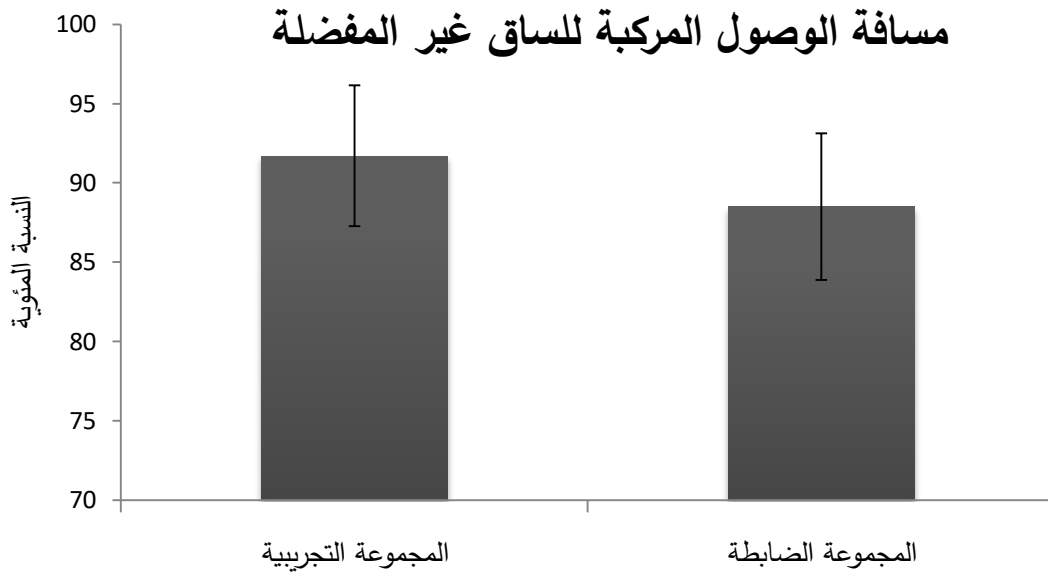
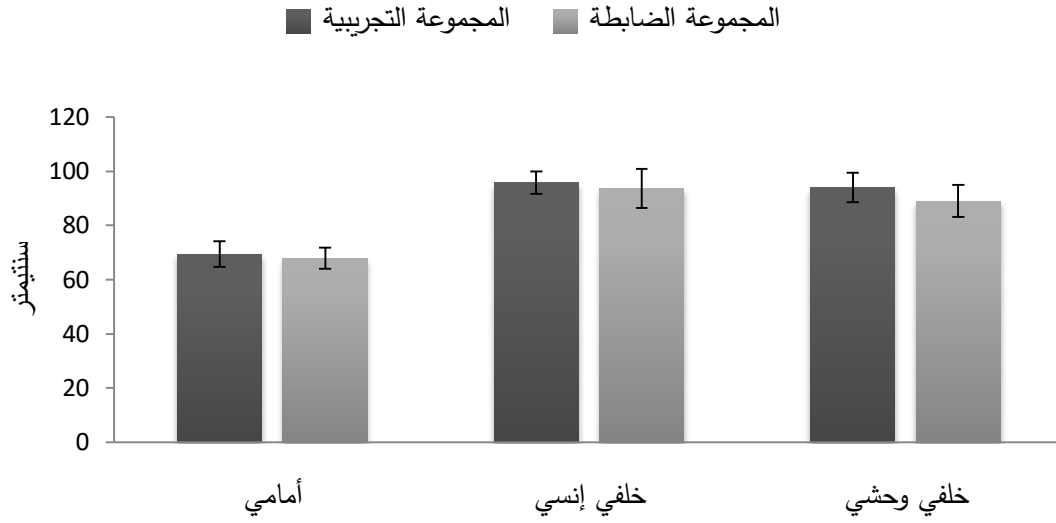
ب. الساق غير المفضلة:

الجدول رقم (28): يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

المتغيرات	المجموعة التجريبية م.ح ± إ.م	المجموعة الضابطة م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
مسافة الوصول الأمامية(سم)	± 69.36 4.75	± 67.83 3.92	0.78	2.10	0.05	18	غير دال
مسافة الوصول الخلفية الأنسية(سم)	± 95.79 4.16	± 93.59 7.18	0.83				
مسافة الوصول الخلفية الوحشية(سم)	± 93.96 5.49	± 89.03 5.83	1.94				
مسافة الوصول المركبة (%)	± 91.70 4.44	± 88.49 4.63	1.58				

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق غير المفضلة



الشكل رقم (46): يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة.

يتبين من خلال الجدول رقم (28) الذي يوضح مقارنة نتائج القياس البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 69.36 وانحراف معياري قيمته 4.75، أما

الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 67.83 وانحراف معياري قيمته 3.92، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.78) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 95.79 وانحراف معياري قيمته 4.1، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 93.59 وانحراف معياري قيمته 7.18، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.83) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت المجموعة التجريبية في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 93.96 وانحراف معياري قيمته 5.49، أما الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 89.03 وانحراف معياري قيمته 5.83، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.94) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 91.70 وانحراف معياري قيمته 4.44، أما الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 88.49 وانحراف معياري قيمته 4.63، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.58) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول المركبة.

وعليه يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة.

2. عرض وتحليل نتائج التأثير طويل المدى:

1.2. المجموعة التجريبية

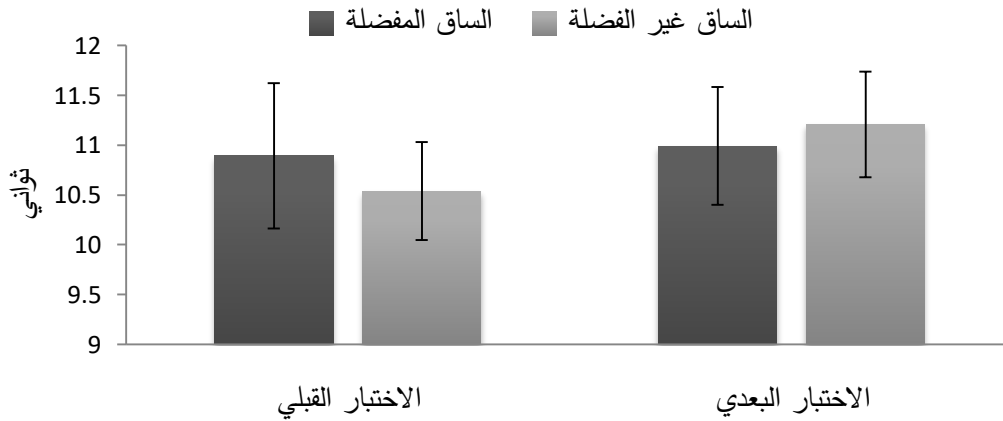
1.1.2. التوازن الثابت (اختبار Stork balance stand):

الجدول رقم (29): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Stork balance stand للمجموعة التجريبية.

المتغيرات	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	نسبة التغير	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة		
									م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م
SBS (ث)	الساق المفضلة	± 10.89	0.91 %	0.84	2.26	0.05	09	غير دال	± 10.99	0.59
	س-غير المفضلة	± 10.54	6.35 %	3.68					± 11.21	0.53

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، SBS = اختبار stork balance stand، ث = ثانية، س = ساق.

اختبار SBS للتوازن الثابت



الشكل رقم (47): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Stork balance للمجموعة التجريبية.

يتبين من خلال الجدول رقم (29) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار التوازن الثابت (SBS) الذي تم فيه قياس زمن الأداء بالساق المفضلة وغير المفضلة، حيث حصلت في القياس القبلي في الساق المفضلة على متوسط حسابي قدرة 10.89

وانحراف معياري قيمته 0.73، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 10.99 وانحراف معياري قيمته 0.59، وهذا بنسبة زيادة مقدرة بـ 0.91%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.84) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر بـ (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 0.09. أما في الساق غير المفضلة فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدره 10.54 وانحراف معياري قيمته 0.49، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 11.21 وانحراف معياري قيمته 0.53، وهذا بنسبة زيادة مقدرة بـ 6.35%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (3.68) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر بـ (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 0.09.

وعليه يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار التوازن الثابت للساق غير المفضلة تحت التأثير طويل المدى، ورغم أن المجموعة تتجه نحو التحسن في الساق المفضلة إلا أنه لم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية.

2.1.2. التوازن الدينامي (اختبار Y balance):

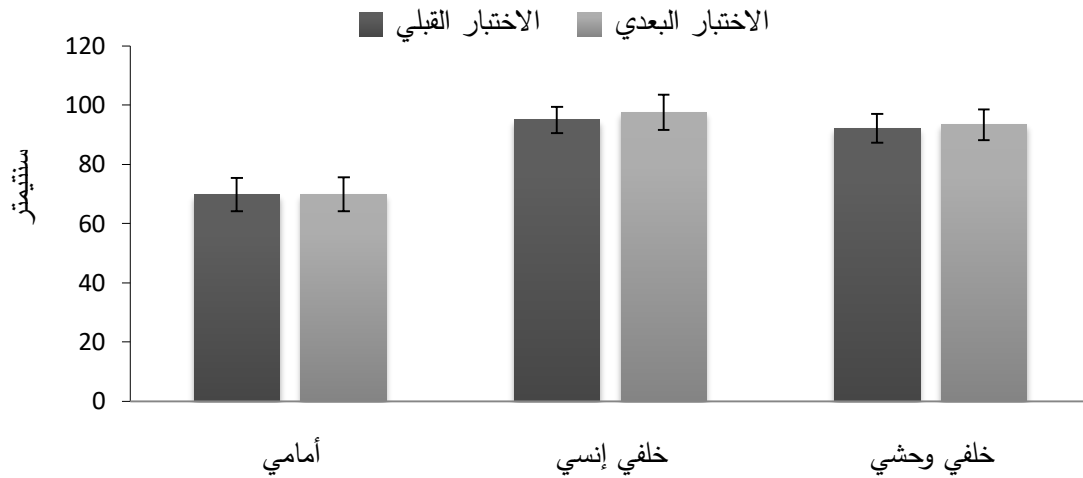
أ. الساق المفضلة:

الجدول رقم (30): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة التجريبية.

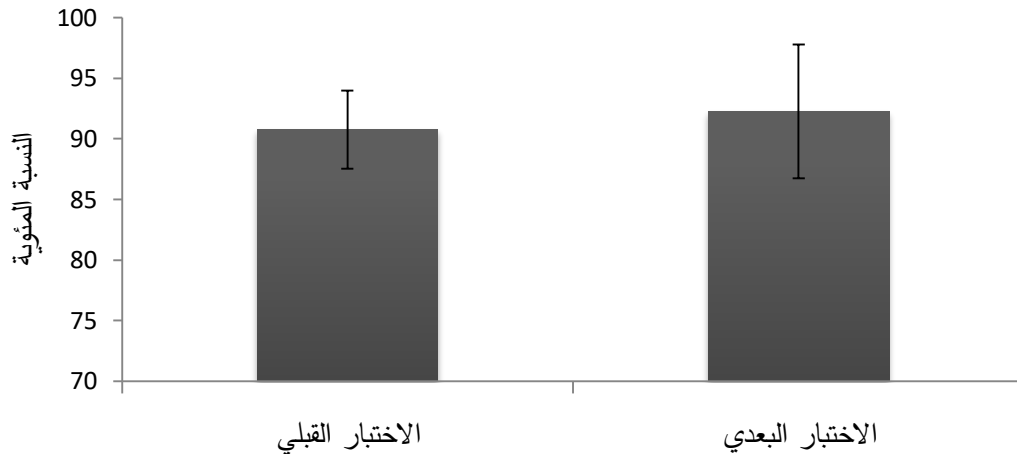
المتغيرات	الاختبار القبلي م.ح ± إ.م	الاختبار البعدي م.ح ± إ.م	نسبة التغير	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
أمامي (سم)	± 69.73	± 69.92	0.27 %	1.36	2.26	0.05	9	غير دال
خلفي إنسي (سم)	± 94.93	± 97.56	2.77 %	1.62				
خلفي وحشي (سم)	± 92.09	± 93.36	1.37 %	0.88				
م-و المركبة (%)	± 90.77	± 92.28	1.66 %	1.29				
	م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م						

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية، م-و = مسافة الوصول المركبة.

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق المفضلة



مسافة الوصول المركبة للساق المفضلة



الشكل رقم (48): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق المفضلة) للمجموعة التجريبية.

يتبين من خلال الجدول رقم (30) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة في الدراسة الفرعية الثانية (التأثير طويل المدى)، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 69.73 وانحراف معياري قيمته 5.66، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 69.92 وانحراف معياري قيمته 5.75، وقد بلغت نسبة التغير 0.27%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.36)

وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 94.93 وانحراف معياري قيمته 4.39، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 97.56 وانحراف معياري قيمته 5.89، وقد بلغت نسبة التغير 2.77%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.62) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 92.09 وانحراف معياري قيمته 4.87، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 93.36 وانحراف معياري قيمته 5.21، وقد بلغت نسبة التغير 1.37%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.88) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 90.77 وانحراف معياري قيمته 3.21، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 92.28 وانحراف معياري قيمته 5.52، وقد بلغت نسبة التغير 1.66% وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.29) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول المركبة.

وعلى الرغم من أن المتوسطات الحسابية في الاختبار البعدي كانت أكبر منها في الاختبار القبلي، وهذا ما تؤكدته نسب التغير أيضا التي كانت كلها إيجابية أي أن المجموعة التجريبية تتجه نحو التحسن في اختبار التوازن الديناميكي (الساق المفضلة)، إلا أن قيم ت المحسوبة كانت أصغر من الجدولية وبالتالي يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة تحت التأثير طويل المدى.

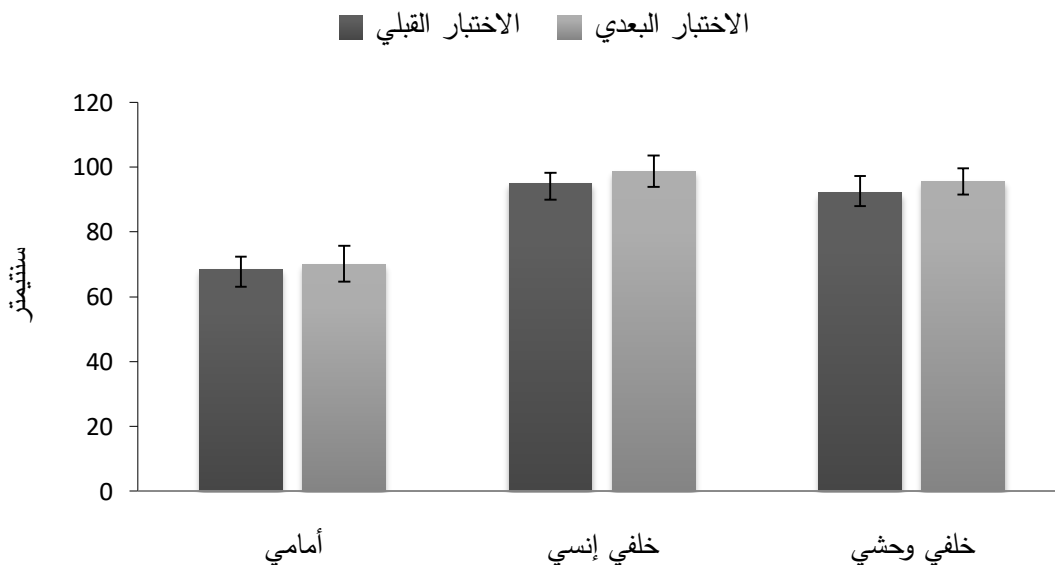
ب. الساق غير المفضلة:

الجدول رقم (31): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدى وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة التجريبية.

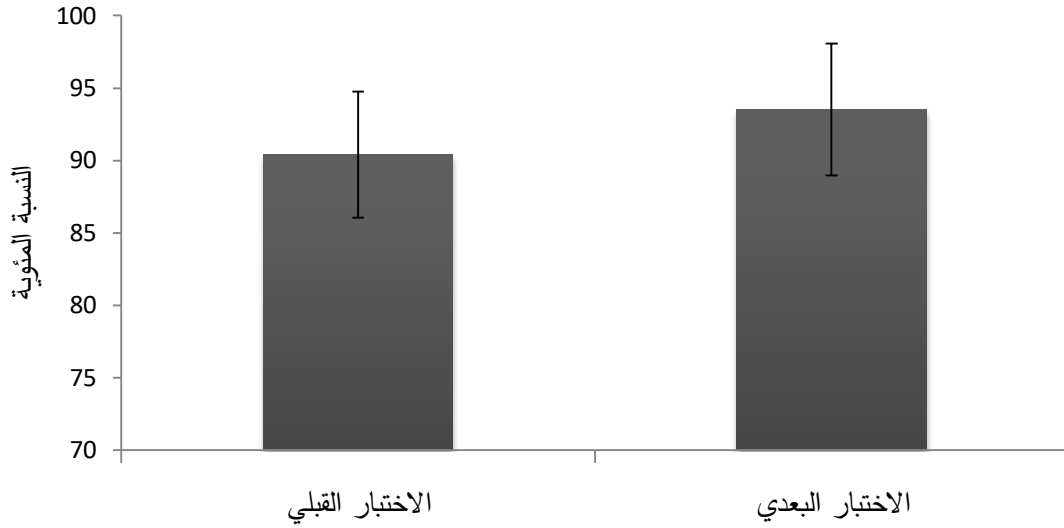
المتغيرات	الاختبار القبلي	الاختبار البعدى	نسبة التغير	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة		
									م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م
المتغيرات	القبلي	البعدى	نسبة التغير	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة		
									± 70.16	± 68.56
									5.55	3.80
									2.33 %	1.37
± 98.66	± 94.89									
4.85	3.34									
3.97 %	2.03									
± 95.52	± 91.96									
4.06	5.26									
3.87 %	2.78									
± 93.52	± 90.40									
4.56	4.34									
3.45 %	3.20									

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق غير المفضلة



مسافة الوصول المركبة للساق غير المفضلة



الشكل رقم (49): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق غير المفضلة) للمجموعة التجريبية.

يتبين من خلال الجدول رقم (31) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة في الدراسة الفرعية الثانية (التأثير طويل المدى)، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 68.56 وانحراف معياري قيمته 3.80، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 70.16 وانحراف معياري قيمته 5.55، وقد بلغت نسبة التغير 2.33%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.37) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 94.89 وانحراف معياري قيمته 3.34، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 98.66 وانحراف معياري قيمته 5.85، وقد بلغت نسبة التغير 3.97%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.03) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 91.96 وانحراف معياري قيمته 5.26، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط

حسابي قدره 92.52 وانحراف معياري قيمته 4.06، وقد بلغت نسبة التغير 3.87%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.78) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 90.40 وانحراف معياري قيمته 4.34، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 93.52 وانحراف معياري قيمته 4.56، وقد بلغت نسبة التغير 3.45% وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (3.20) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول المركبة.

وبما أنه تم الحصول على فروق ذات دلالة إحصائية في مسافة الوصول المركبة يمكن القول أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة تحت التأثير طويل المدى.

2.2. المجموعة الضابطة:

1.2.2. التوازن الثابت (اختبار Stork balance stand):

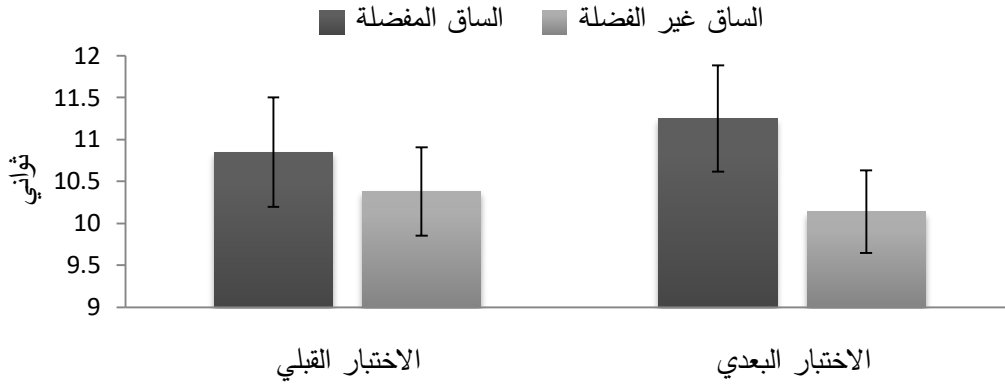
الجدول رقم (32): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في

اختبار Stork balance stand للمجموعة الضابطة.

الدلالة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	ت الجدولية	ت المحسوبة	نسبة التغير	الاختبار		المتغيرات	
						القبلي	البعدي		
						م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م		
غير دال	09	0.05	2.26	1.57	%3.68	± 11.25	± 10.85	الساق المفضلة	SBS (ث)
غير دال				1.10	%-2.31	± 10.14	± 10.38			الساق غير المفضلة
						± 0.63	± 0.65		
						± 0.49	± 0.53		

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، SBS = اختبار stork balance stand، ث = ثانية.

اختبار SBS للتوازن الثابت



الشكل رقم (50): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Stork balance للمجموعة الضابطة.

يتبين من خلال الجدول رقم (29) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار التوازن الثابت (SBS) الذي تم فيه قياس زمن الأداء بالساق المفضلة وغير المفضلة، حيث تحصلت في القياس القبلي في الساق المفضلة على متوسط حسابي قدرة 10.85 وانحراف معياري قيمته 0.65، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 11.25 وانحراف معياري قيمته 0.63، وهذا بنسبة زيادة مقدرة بـ 3.68%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.57) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر بـ (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 0.09. أما في الساق غير المفضلة فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 10.38 وانحراف معياري قيمته 0.53، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 10.14 وانحراف معياري قيمته 0.49، وهذا بنسبة نقصان مقدرة بـ 2.31%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.10) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر بـ (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 0.09.

وعليه يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار SBS للتوازن الثابت لكلتا الساقين المفضلة وغير المفضلة تحت التأثير طويل المدى.

2.2.2. التوازن الدينامي (اختبار Y balance):

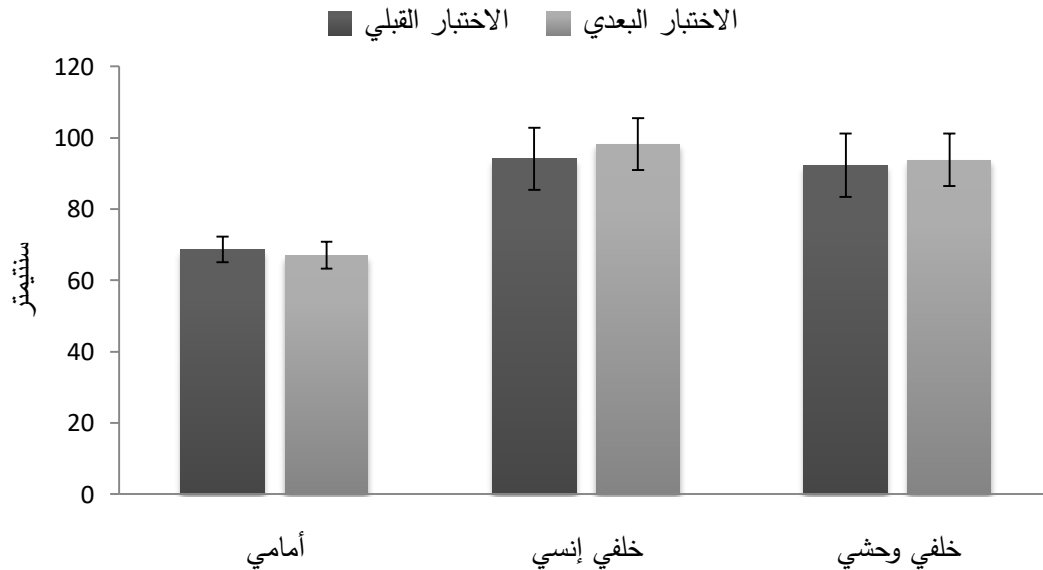
أ. الساق المفضلة:

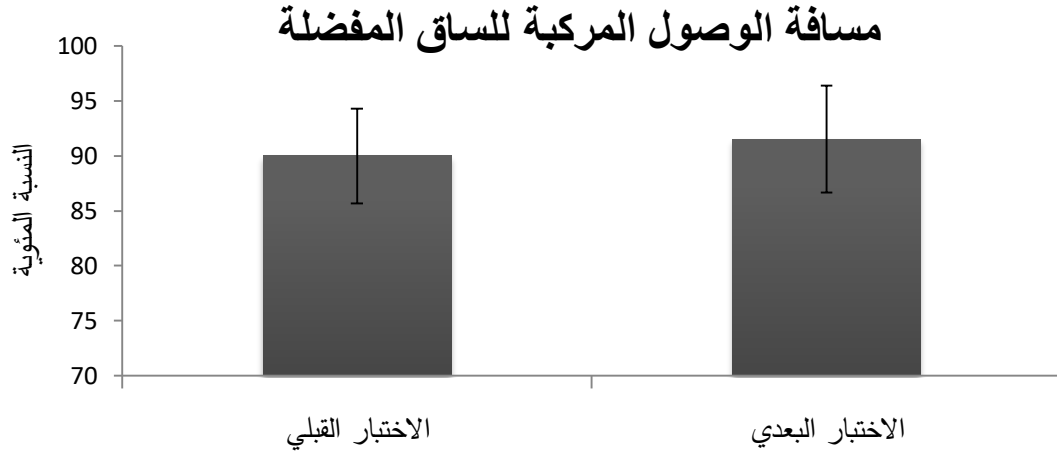
الجدول رقم (33): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدى وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة الضابطة.

المتغيرات	الاختبار القبلي م.ح ± إ.م	الاختبار البعدى م.ح ± إ.م	نسبة التغير	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
أمامي (سم)	± 68.66	± 67.09	-2.28 %	1.28		0.05	9	غير دال
خلفي إنسي (سم)	± 94.09	± 98.23	4.40 %	4.22		0.05	9	دال
خلفي وحشي (سم)	± 92.33	± 93.83	1.62 %	1.11		0.05	9	غير دال
مسافة الوصول المركبة (%)	± 90.00	± 91.54	1.71 %	1.53		0.05	9	غير دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق المفضلة





الشكل رقم (51): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق المفضلة) للمجموعة الضابطة.

يتبين من خلال الجدول رقم (33) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة في الدراسة الفرعية الثانية (التأثير طويل المدى)، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 67.06 وانحراف معياري قيمته 3.56، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 69.92 وانحراف معياري قيمته 3.84، وقد بلغت نسبة التغير -2.28% ، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.28) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 94.09 وانحراف معياري قيمته 8.72، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 98.23 وانحراف معياري قيمته 7.27، وقد بلغت نسبة التغير 4.40% ، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (4.22) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 92.33 وانحراف معياري قيمته 8.87، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 93.83 وانحراف معياري قيمته 7.31، وقد بلغت نسبة التغير 1.62% ، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.11) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة

← الفصل الخامس: عرض، تحليل ومناقشة النتائج

حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 90.00 وانحراف معياري قيمته 4.31، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 91.54 وانحراف معياري قيمته 4.89، وقد بلغت نسبة التغير 1.71% وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.53) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول المركبة.

وعلى الرغم من وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مسافة الوصول الإنسية، إلا أن قيمة ت المحسوبة كانت أصغر من الجدولية في مسافة الوصول المركبة، ولذلك يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة تحت التأثير طويل المدى.

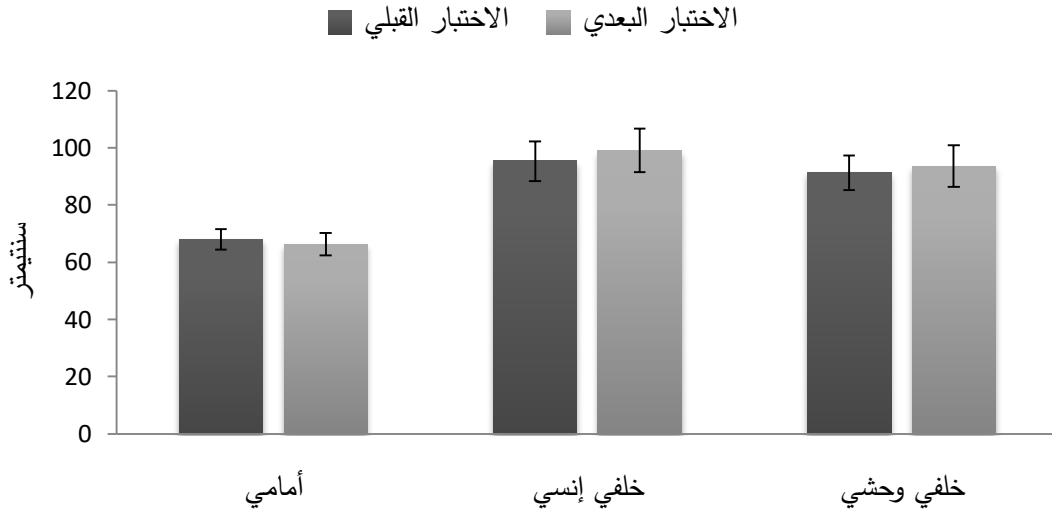
ب. الساق غير المفضلة:

الجدول رقم (34): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي والبعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة الضابطة.

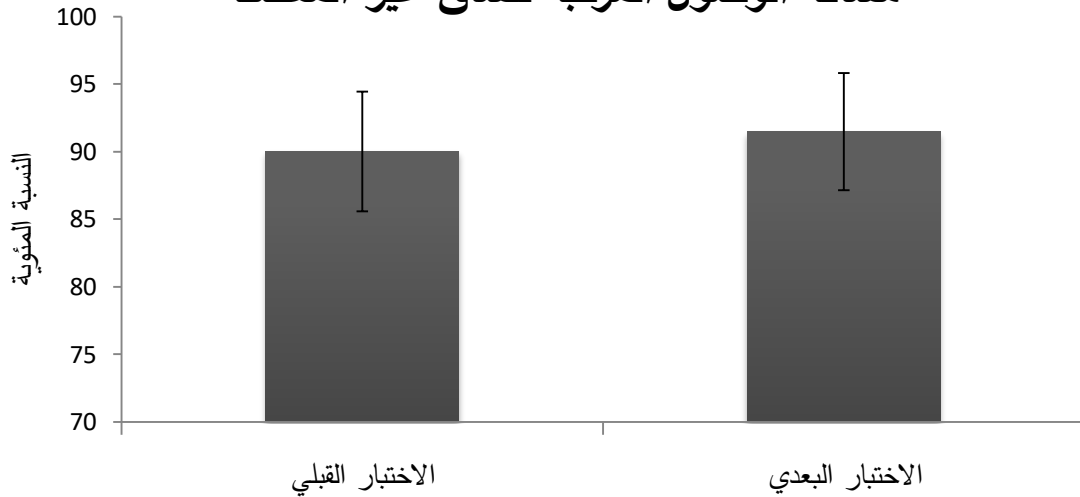
المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		نسبة التغير	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
	م.ح ± إ.م	± 68.06	م.ح ± إ.م	± 66.36						
أمامي (سم)	± 68.06	± 66.36	± 68.06	± 66.36	-2.49%	1.70	2.26	0.05	9	غير دال
خلفي إنسي (سم)	± 95.33	± 99.06	± 95.33	± 99.06	3.91%	4.04	2.26	0.05	9	دال
خلفي وحشي (سم)	± 91.36	± 93.69	± 91.36	± 93.69	2.55%	1.11	2.26	0.05	9	غير دال
مسافة الوصول المركبة (%)	± 90.01	± 91.48	± 90.01	± 91.48	1.63%	1.49	2.26	0.05	9	غير دال

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية.

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق غير المفضلة



مسافة الوصول المركبة للساق غير المفضلة



الشكل رقم (52): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس القبلي والبعدي في اختبار Y- balance ومتغيراته (الساق المفضلة) للمجموعة الضابطة.

يتبين من خلال الجدول رقم (34) الذي يوضح مقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة في الدراسة الفرعية الثانية (التأثير طويل المدى)، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 68.06 وانحراف معياري قيمته 3.56، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 66.36

وانحراف معياري قيمته 3.84، وقد بلغت نسبة التغير 2.49- %، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.70) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت في القياس القبلي على متوسط حسابي قدرة 95.33 وانحراف معياري قيمته 6.88، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 99.06 وانحراف معياري قيمته 7.60، وقد بلغت نسبة التغير 3.91%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (4.04) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 91.36 وانحراف معياري قيمته 6.04، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 93.69 وانحراف معياري قيمته 7.29، وقد بلغت نسبة التغير 2.55%، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.11) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت على متوسط حسابي قدرة 90.01 وانحراف معياري قيمته 4.44، أما في القياس البعدي فتحصلت على متوسط حسابي قدره 91.48 وانحراف معياري قيمته 4.35، وقد بلغت نسبة التغير 1.63% وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.49) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.26) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 09، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مسافة الوصول المركبة.

وعلى الرغم من وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مسافة الوصول الإنسية، إلا أن قيمة ت المحسوبة كانت أصغر من الجدولية في مسافة الوصول المركبة، ولذلك يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة تحت التأثير طويل المدى.

3.2. الفرق بين المجموعتين في الإختبار البعدي:

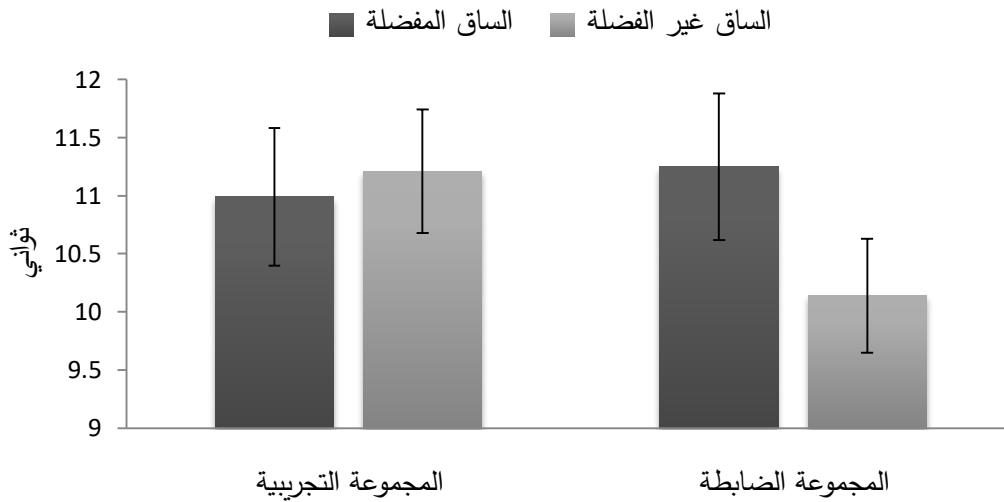
1.3.2. التوازن الثابت (اختبار Stork balance stand):

الجدول رقم (35): يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Stork balance للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

المتغيرات	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة		
								م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م
SBS (ث)	الساق المفضلة	± 10.99 0.59	0.94	2.10	0.05	18	غير دال	± 11.25	0.63
	الساق غير المفضلة	± 11.21 0.53	4.68					± 10.14	0.49

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، SBS = اختبار stork balance stand، ت = ث = ثانية.

اختبار SBS للتوازن الثابت



الشكل رقم (53): يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Stork balance.

يتبين من خلال الجدول رقم (35) الذي يوضح مقارنة نتائج المقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار التوازن الثابت (SBS) الذي تم فيه قياس زمن الأداء بالساق المفضلة وغير المفضلة، حيث تحصلت المجموعة التجريبية في الساق المفضلة على متوسط حسابي قدرة 10.99 وانحراف معياري قيمته 0.59، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره

11.25 وانحراف معياري قيمته 0.63، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (-0.94) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18. أما في الساق غير المفضلة فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 10.38 وانحراف معياري قيمته 0.53، أما الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 10.14 وانحراف معياري قيمته 0.49، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (4.68) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18.

وعليه يمكن القول أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في اختبار SBS للتوازن الثابت للساق المفضلة، في حين تم العثور على فروق ذات دلالة إحصائية في الساق غير المفضلة لصالح المجموعة التجريبية.

2.3.2. التوازن الدينامي (اختبار Y balance):

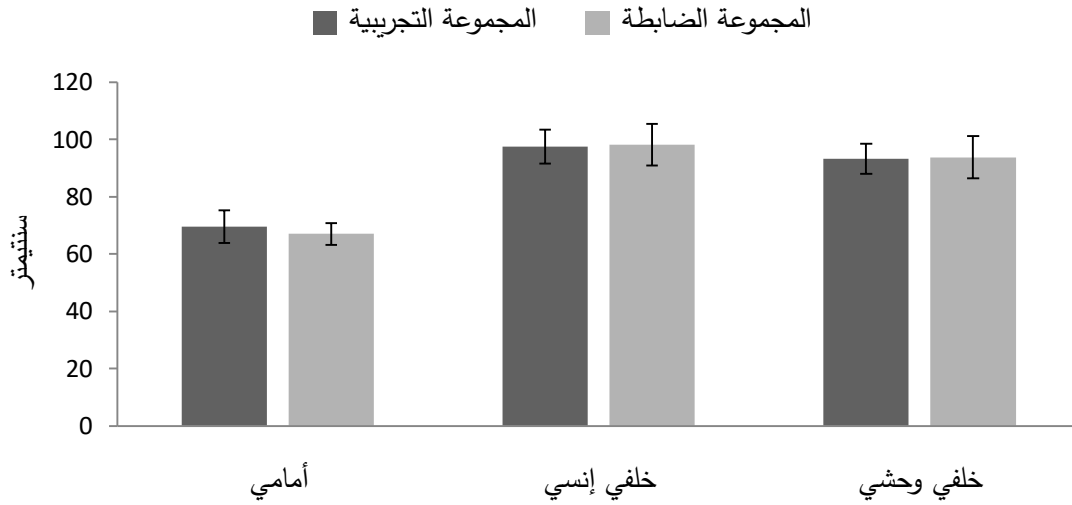
أ. الساق المفضلة:

الجدول رقم (36): يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

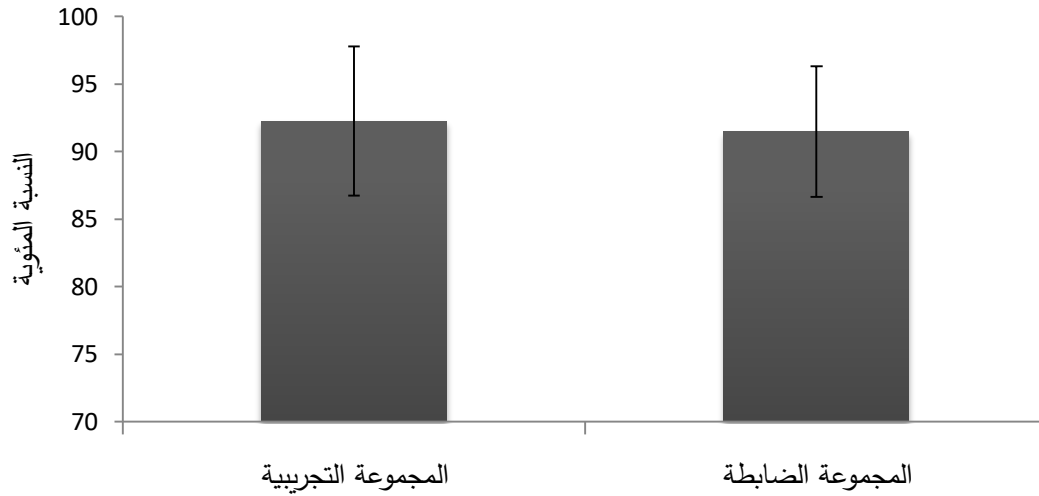
المتغيرات	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
مسافة الوصول الأمامية(سم)	± 69.92	± 67.09	1.29	2.10	0.05	18	غير دال
مسافة الوصول الخلفية الأنسية(سم)	± 97.56	± 98.23	0.22				
مسافة الوصول الخلفية الوحشية(سم)	± 93.36	± 93.83	0.16				
مسافة الوصول المركبة (%)	± 92.28	± 91.54	0.31				
	م.ح ± إ.م	م.ح ± إ.م					
	5.75	3.84					
	5.89	7.27					
	5.21	7.31					
	5.52	4.83					

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية.

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق المفضلة



مسافة الوصول المركبة للساق المفضلة



الشكل رقم (54): يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق المفضلة.

يتبين من خلال الجدول رقم (36) الذي يوضح مقارنة نتائج القياس البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة تحت التأثير طويل المدى، ففي مسافة الوصول الأمامية حصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 69.92

وانحراف معياري قيمته 5.75، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 67.09 وانحراف معياري قيمته 3.84، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.29) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 97.56 وانحراف معياري قيمته 5.89، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 98.23 وانحراف معياري قيمته 7.27، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.22) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت المجموعة التجريبية في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدرة 93.36 وانحراف معياري قيمته 5.52، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 93.83 وانحراف معياري قيمته 7.31، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.19) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 92.28 وانحراف معياري قيمته 3.65، أما الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 91.54 وانحراف معياري قيمته 4.83، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.31) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول المركبة.

وعليه يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق المفضلة تحت التأثير طويل المدى.

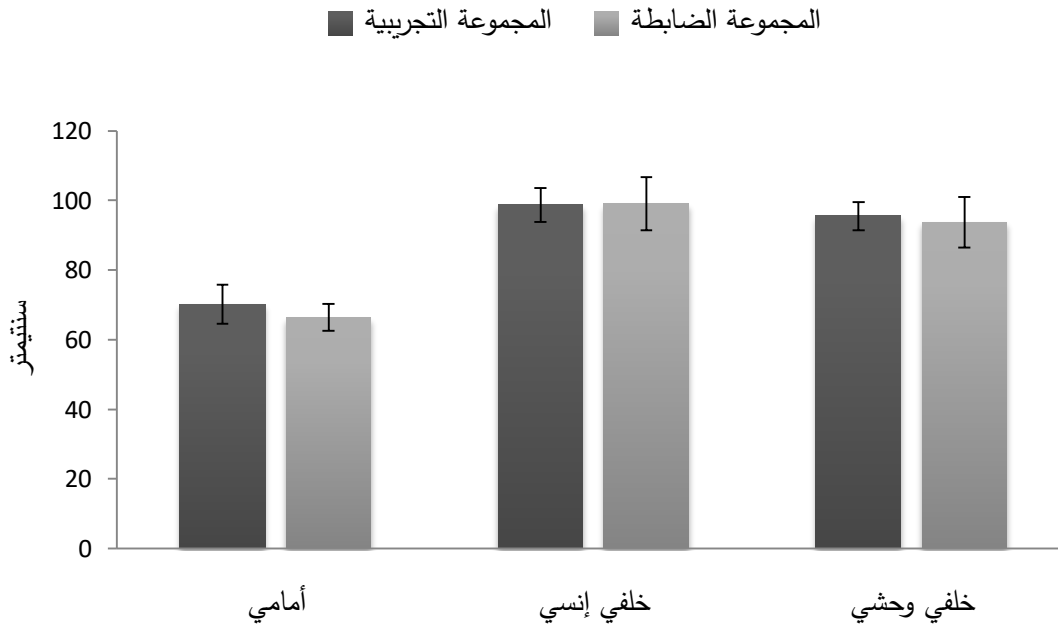
ب. الساق غير المفضلة:

الجدول رقم (37): يبين مقارنة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي وقيم (ت) في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

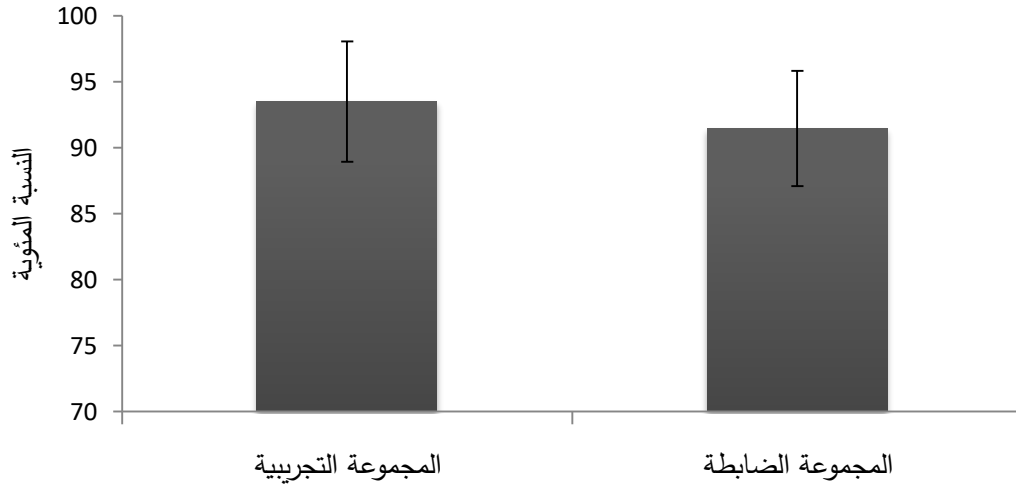
المتغيرات	المجموعة التجريبية م.ح ± إ.م	المجموعة الضابطة م.ح ± إ.م	ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة
مسافة الوصول الأمامية (سم)	± 70.16	± 66.36	1.77			18	0.05
مسافة الوصول الخلفية الأنسية (سم)	± 98.66	± 99.06	0.14				
مسافة الوصول الخلفية الوحشية (سم)	± 95.52	± 93.69	0.69				
مسافة الوصول المركبة (%)	± 93.52	± 91.48	1.02				

م.ح ± إ.م = المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري، سم = سنتيمتر، % = النسبة المئوية.

مسافات الوصول الثلاثة في اختبار Y للساق غير المفضلة



مسافة الوصول المركبة للساق غير المفضلة



الشكل رقم (55): يبين مقارنة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي في اختبار Y-balance ومتغيراته للساق غير المفضلة.

يتبين من خلال الجدول رقم (37) الذي يوضح مقارنة نتائج القياس البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة تحت التأثير طويل المدى، ففي مسافة الوصول الأمامية تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدره 70.16 وانحراف معياري قيمته 5.55، أما الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 66.36 وانحراف معياري قيمته 3.84، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.77) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الأمامية، أما في مسافة الوصول الأنسية فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدره 98.66 وانحراف معياري قيمته 4.85، أما المجموعة الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 99.06 وانحراف معياري قيمته 7.60، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.14) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الأنسية. كما تحصلت المجموعة التجريبية في مسافة الوصول الوحشية على متوسط حسابي قدره 95.52 وانحراف معياري قيمته 4.06، أما الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي

قدره 93.69 وانحراف معياري قيمته 7.29، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (0.69) وهي أصغر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول الوحشية، وإذا نظرنا إلى مسافة الوصول المركبة فقد تحصلت المجموعة التجريبية على متوسط حسابي قدرة 93.52 وانحراف معياري قيمته 4.56، أما الضابطة فتحصلت على متوسط حسابي قدره 91.48 وانحراف معياري قيمته 4.35، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.02) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي تقدر ب (2.10) عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة حرية 18، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في مسافة الوصول المركبة.

وعليه يتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي في اختبار Y للتوازن الديناميكي للساق غير المفضلة تحت التأثير طويل المدى.

3. مناقشة النتائج على ضوء الفرضيات:

- الفرضية الأولى:

التي افترض فيها الباحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لبعض مؤشرات الأداء البدني تحت التأثير الفوري للإحماء العصبي العضلي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي.

ولإثبات صحة هذه الفرضية تبين لنا من خلال الجداول رقم (14، 15، 16، 17، 18) والأشكال رقم (32، 33، 34، 35، 36) التي توضح الدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات الحسابية، فمن خلال المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت)، يتضح أن الفروق الإحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي لها دلالة إحصائية معنوية لصالح الاختبار البعدي على حساب الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية في اختبارات Zig zag لسرعة تغيير الاتجاه، CMJ للقفز العمودي، و Y للتوازن الديناميكي لكن ليس في اختبار 10 و 20م للسرعة الخطية.

هذا ويرجع الباحث التحسن في هذه الصفات إلى الإحماء العصبي العضلي المطبق الذي احتوي على تمارين تقنيات الجري، تمارين التمديد الديناميكي، تمارين قوة واستقرار الساق الواحدة وأخيرا الألعاب المصغرة (2ضد2) كما تم تبيانه سابقا.

فإذا نظرنا إلى التمديدات ديناميكية يؤكد (Arnold and Kokkonen, 2013) أن التمديد الديناميكي يهيئ الرياضي للقيام بالحركات الانفجارية كالقفز، تغيير الإتجاه والجري السريع، حيث تعمل التمديدات الديناميكية على رفع درجة حرارة العضلات، (Fletcher, & Monte-Colombo, 2010) وقد أظهر (Racinais and Oksa, 2010) أن هناك علاقة إيجابية بين درجة الحرارة وسرعة التوصيل العصبي، وبالتالي أداء بدني أفضل، كما تساعد التمديدات الديناميكية في زيادة ضربات القلب وتدفق الدم إلى العضلات، (Venturelli et al., 2016) وبالتالي عمل عضلي أفضل.

فقد أثبت (Peck et al., 2014) أن التمديدات الديناميكية تساهم في تحسين الأداء الانفجاري اللاحق الذي يتمثل في القدرة وتغيير الاتجاه، على عكس التمديدات الثابتة التي أثبتت أغلب الدراسات التي تضمنتها المراجعة المنهجية أنها تؤثر سلبا على الأداء.

وبالإضافة إلى التمديدات الديناميكية وتأثيراتها الفورية على مختلف الصفات البدنية، يؤدي دمج بعض المجموعات من التمارين البليومترية التي تستهدف عضلات الألية أيضا إلى تحسين أداء القفز والتوازن (Tobin and Delahunt 2014 ; Zekri et al. 2019)

وفي دراسة قام بيها Harry-Leite et al. (2022) حول التأثير الفوري لعشر (10) تمارين للحس العميق تم أداؤها على عتاد التوازن (Bosu ball)، توصلوا إلى أن هذه التمارين ساهمت في تحسين الأداء في اختبار Y للتوازن الديناميكي في المسافة المركبة بـ 2.4% (من 106.7 إلى 109.1%)، وقد قام أيضا Mirzaee et al. (2021) في دراسة بقياس التوازن الديناميكي بواسطة اختبار Y قبل حصة تدريب عصبية عضلية احتوت على 8 تمارين تمثلت في تمارين البليومتري والقفصاء بساق واحدة أو بكليهما، وبعد الحصة تم إعادة الاختبار فحصل على زيادة في النتيجة المركبة مقدرة بـ 6.75% (من 84.66 إلى 91.41%)

هذا وتعتبر مرحلة التقوية مابعد التنشيط (PAP) من بين أهم العوامل المساعدة في تحسين الأداء اللاحق، فكما تم تبينه سابقا فهي تشمل تمارين وأنشطة شديدة مشابهة لنوع الرياضة والتي تساعد على بلوغ الشدة المناسبة للأداء اللاحق وتحسينه (Jeffreys, 2019) ويشير Robbins (2005) إلى وجود تحسن عصبي عضلي بعد أداء تمرين ذو شدة قصوى أو أقل من القصوى، وقد اختار الباحث الألعاب المصغرة (2ضد2) لمدة 2 دقائق في هذه المرحلة، والتي يكون فيها العمل هوائيا ولا هوائيا وتتميز بتكرار للأنشطة الانفجائية (Clemente et al., 2014)، وقد وجد Zois (2011) تحسن في أداء CMJ والرشاقة بعد أداء الإحماء بالألعاب المصغرة وهذا ما يتوافق مع النتائج الحالية لهذه الدراسة.

كما يرجع الباحث عدم التحسن في اختباري 10 و 20 متر بعد أداء الإحماء العصبي العضلي المقترح إلى أن الإحماء المستخدم قبل الاختبارات القبلية الذي احتوى على الجري لمدة 5 دقائق وتمديدات ديناميكية لمدة 3 دقائق (8 دقائق) كان كافيا لتحديد أفضل مستوى للاعبين في هذين الاختبارين، وهذا ما أثبتته Javier et al. (2019) حيث توصل إلى أن بروتوكول الإحماء لمدة 8 دقائق كان قادرا على تحسين قدرة التسارع لاعبي كرة القدم، ومع ذلك فالإحماء العصبي العضلي لم يؤدي إلى إعاقة الأداء اللاحق في اختباري 10 و 20م عكس النتيجة التي توصل إليها Javier et al. (2019) والتي مفادها أن الإحماء لمدة 25 دقيقة أدى إلى إنخفاض الأداء في هذين الاختبارين.

هذا وتدعم نتائج الدراسة التي قام بها Bizzini et al. (2013) حول برنامج الإحماء FIFA 11+ باعتباره إحماء عصبي عضلي نتائج الدراسة الحالية، حيث توصلوا إلى وجود تحسن في صفتي التوازن

الديناميكي وسرعة تغيير الاتجاه، كما اختلفت النتائج في السرعة الخطية حيث توصلوا إلى وجود فروق بين القياس القبلي والبعدي عكس الدراسة الحالية، واختلفت أيضا في اختبار القفز العمودي CMJ فقد سجلت الدراسة السابقة انخفاض في الأداء في هذا الاختبار مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية عكس الدراسة الحالية.

ومما سبق يستخلص الباحث أن الفرضية الأولى قد تحققت جزئيا حيث ساهم الإحماء العصبي العضلي في تحسين القفز العمودي، سرعة تغيير الاتجاه والتوازن الديناميكي.

- الفرضية الثانية:

التي افترض فيها الباحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لبعض مؤشرات الأداء البدني تحت التأثير الفوري للإحماء الإعتيادي للمدرب للمجموعة الضابطة لصالح القياس البعدي.

ولإثبات صحة هذه الفرضية تبين لنا من خلال الجداول رقم (19، 20، 21، 22، 23) والأشكال رقم (37، 38، 39، 40، 41) التي توضح الدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات الحسابية، فمن خلال المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت)، يتضح أن الفروق الإحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي لها دلالة إحصائية معنوية لصالح الاختبار البعدي على حساب الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية في اختباري Zig zag لسرعة تغيير الاتجاه، و Y للتوازن الديناميكي لكن ليس في اختبار 10 و 20م للسرعة الخطية واختبار CMJ للقفز العمودي، وعلى الرغم من ذلك فقد اتجهت المجموعة المنفذة لإحماء المدرب إلى التحسن في اختبار CMJ ومتغيراته لكن دون وجود فروق ذات دلالة إحصائية.

ويرجع هذا التحسن إلى الإحماء المطبق من طرف المدرب حيث احتوي على جري خفيف، تمارين التمديد الديناميكي والقفصاء والقفز، تسارعات و تمرين Rondo.

فوجود تمديدات ديناميكية وتمارين القرفصاء والقفز ساهم في هذا التحسن كما تم تبيانها في مناقشة الفرضية الأولى، إذ يعتبر (Jeffreys 2007) أنه بعد رفع درجة حرارة الجسم لابد من إجراء تمديدات ديناميكية وتمارين التوازن والقرفصاء والتي تهدف إلى تنشيط مجموعات العضلات الرئيسية وتهيئة المفاصل الرئيسية ونطاقات الحركة المستخدمة في الرياضة، وبالتالي عدم ضياع فوائد المرحلة السابقة (مرحلة رفع درجة الحرارة)

كما لعبت مرحلة تقوية مابعد التنشيط دورا كبيرا في هذا التحسن أيضا حيث إعتد المدرب على بعض التسارعات ذات الشدة القصوى وهذا مايتطابق مع ما توصل إليه (Robbins, 2005). هذا ويساهم الإحماء المبني على أسس علمية صحيحة في تحسين الأداء اللاحق، (Cometti, n.d.); (Bishop, 2003 ; Jeffreys, 2019) وقد كان إحماء المدرب مبني على أسس علمية صحيحة، حيث راعى مراحل واعتبارات تصميم عملية الإحماء التي تم التطرق إليها سابقا (فصل الإحماء الرياضي)، وقد وجد الباحث أيضا من خلال دراسة وصفية لممارسات مدربي ولاية جيجل حول عملية الإحماء، أن المدربين يراعون مبادئ التخطيط لعملية الإحماء. (كسوري ودشري، 2021)

هذا واختلفت نتائج دراستنا مع دراسة (Zois, 2011) حيث توصل إلى أن الإحماء الإعتيادي في كرة القدم لم يساهم في تحسين الأداء الفوري للقفز العمودي والرشاقة، بينما اتفقت معها في السرعة الخطية. ومما سبق يستخلص الباحث أن الفرضية الثانية قد تحققت جزئيا، حيث ساهم إحماء المدرب في تحسين سرعة تغيير الإتجاه والتوازن الديناميكي.

- الفرضية الثالثة:

التي افترض فيها الباحث عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لبعض مؤشرات الأداء البدني تحت التأثير الفوري.

ولإثبات صحة هذه الفرضية تبين لنا من خلال الجداول رقم (24، 25، 26، 27، 28) والأشكال رقم (42، 43، 44، 45، 46) التي توضح الدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات الحسابية، فمن خلال المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت)، يتضح أن الفروق الإحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الإختبار البعدي ليست لها دلالة إحصائية معنوية في جميع الاختبارات (Zig zag لسرعة تغيير الاتجاه، Y للتوازن الديناميكي، 10 و 20م للسرعة الخطية واختبار CMJ للقفز العمودي).

هذا ويرجع الباحث هذه النتائج إلى أن كل من الإحماء العصبي العضلي والإحماء الإعتيادي قد تم بناؤهما بطريقة علمية صحيحة كما هو مبين في الأدبيات والدراسات السابقة، وقد كانت استجابات الأداء في الاختبارات المطبقة متشابهة، حيث أن الإحماء المبني على أسس علمية صحيحة يؤدي إلى خفض مقاومة العضلات والمفاصل، (Bishop, 2003) كما يساعد على زيادة سرعة وقوة الإنقباض العضلي. (woods et al., 2007) ويحسن القوة والقدرة العضلية. (Fradkin et al., 2010) وبالتالي فإن الإحماء العضلي العضلي وإحماء المدرب متشابهان من حيث التأثير الفوري على بعض مؤشرات الأداء البدني.

ولقد وافقت نتائج دراستنا مع دراسة (Robles-Palazón et al. (2016، حيث توصلت الدراسة إلى أن إحماء FIFA 11+ والذي يعتبر إحماء عصبي عضلي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بينه وبين الإحماء الإعتيادي للمدرب في التوازن الديناميكي لكلا الساقين سواء المفضلة أو غير المفضلة، واختباري 10 و 20 متر بالإضافة إلى اختبار CMJ.

كما توافقت نتائج دراستنا مع دراسة (Ayala et al. (2017 حيث توصل إلى أن سواء الإحماء الديناميكي أو إحماء Harmoknee، أو حتى إحماء FIFA 11+ لهم نفس التأثير على القفز العمودي في اختبار CMJ وكذلك التوازن الديناميكي في اختبار Y أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين عمليات الإحماء الثلاث مع تفوق طفيف في المتوسط الحسابي لإحماء FIFA 11+ في اختبار Y المسافة المركبة على البروتوكولات الأخرى بنسبة 0.9% (85.3 ل FIFA 11+ مقابل 84.4% للإحماء الديناميكي و Harmoknee)

هذا وقد اختلفت نتائج دراستنا مع دراسة (Ayala et al. (2017 حيث توصل إلى أن التأثير الفوري للإحماء الديناميكي الإعتيادي للمدرب في اختباري 10 و 20 متر أفضل من تأثير الإحماء العصبي العضلي المتمثل في إحماء FIFA 11+ وإحماء Harmoknee وذلك بوجود فروق ذات دلالة إحصائية.

ومما سبق استخلص الباحث أن الفرضية الثالثة قد تحققت، حيث لم يتم العثور على فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في التأثير الفوري على القفز العمودي، السرعة الخطية، سرعة تغيير الاتجاه والتوازن الديناميكي.

- الفرضية الرابعة:

التي افترض فيها الباحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في صفة التوازن تحت التأثير طويل المدى للإحماء العصبي العضلي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي. ولإثبات صحة هذه الفرضية تبين لنا من خلال الجداول رقم (29، 30، 31) والأشكال رقم (47، 48، 49) التي توضح الدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات الحسابية، فمن خلال المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت)، يتضح أن الفروق الإحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ليست لها دلالة إحصائية معنوية للمجموعة التجريبية في اختباري التوازن الثابت والديناميكي للساق المفضلة في حين تم العثور على فروق ذات دلالة إحصائية في الساق غير المفضلة في كلا الاختبارين.

فبالرغم من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الساق المفضلة في كلا الاختبارين إلا أنه كان هناك إتجاه نحو التحسن، ويرجع الباحث هذا التحسن والتفوق للإحماء العصبي العضلي على الإحماء الإعتيادي إلى تطبيق الإحماء العصبي العضلي لمدة سبعة أسابيع.

فتمارين قوة واستقرار الساق الواحدة أدت إلى التحسن في صفة التوازن الثابت، حيث يبين Sankaravel et al. (2016) إلى أن التدريب العصبي العضلي المتدرج يساعد في تحسين التوازن الثابت، وقد وجد Ghoul et al. (2020) أن تطبيق التدريب الذي يعتمد على تمارين الحس العميق (Proprioception) قد ساهم في تحسن التوازن الثابت لكلا الساقين.

كما يعتبر O'Driscoll et al. (2011) أن التدريب العصبي العضلي يحسن كل من التوازن الثابت والديناميكي، كما يساعد على التخلص من العجز الحسي. (sensorimotor deficits) كما يشير Rasool and George (2007) إلى إمكانية تحسين التوازن الديناميكي بالإعتماد على تمارين التوازن الديناميكي على الساق الواحدة والتي تتم بشكل متدرج.

كما وجد Lee & Tan (2020) أن الإعتماد على التدريب العصبي العضلي الذي تكون أغلب التمارين التي يحتويها هي عبارة عن تمارين أحادية (Unilateral) كتمارين التوازن، القرفصاء والبليومتري بساق واحدة ثلاث مرات في الأسبوع لمدة ستة أسابيع يساهم في تنمية التوازن الديناميكي بشكل فعال.

كما توصل العديد من الباحثين إلى أن تمارين القوة أو التوازن أو الدمج بينها، أو تطبيق البرامج العصبية العضلية لفترة تمتد من 6 إلى 8 أسابيع تساهم في تحسين التوازن الديناميكي. (Mattacola & Lloyd, 1997; Leavey et al., 2010; Filipa et al., 2010)

هذا ويعود التحسن الواضح في الساق غير المفضلة والذي أدى إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية للمجموعة المنفذة للإحماء العصبي العضلي إلى التمارين الأحادية (Unilateral) المعتمدة، فكما تم توضيحه سابقا فإن هذه التمارين تمتلك أفضلية على التمارين الثنائية (Bilateral) وهذا في القوة المنتجة، وهذا ما يفسر حدوث تحسينات واضحة في الساق غير المفضلة في التوازن الثابت والديناميكي أي تحسن التحم العصبي العضلي، خاصة أن الساق غير المفضلة تعتبر أقل تحكم عصبي عضلي وقوة مقارنة بالساق المفضلة، وهذا ماينتج عنه عدم التماثل بين الساقين وبالتالي إمكانية حدوث الإصابات. (Mondal et al., 2014 ; Guan et al., 2022)

هذا ويمكن إرجاع التحسن الطفيف المسجل في التوازن الثابت والديناميكي إلى قصر مدة التمارين المستخدمة في الإحماء العصبي العضلي، حيث أن 10 دقائق التي تخصصها لتمرين توازن وقوة الساق

الواحدة لم تكن كافية بالشكل الذي تؤدي فيه إلى تحسين الأداء بشكل كبير وفعال، مع العلم أن هذه المدة قد تم تخصيصها بمراعاة شروط بناء عملية الإحماء والتمارين الأخرى المستخدمة، وهذا يتطابق مع ما توصل إليه (Rahlf et al. (2020 حيث أن كل من التدريب العصبي العضلي للوقاية من الإصابات للمراهقين في كرة القدم سواء لمدة 10 دقائق و20 دقيقة يساعدان على زيادة وتحسين طفيف للأداء مع أفضلية للبرنامج المنفذ لمدة 20 دقيقة، في حين وجدت أيضا دراسة (Gioftsidou et al. (2006 أن 20 دقيقة من تمارين التوازن لمدة 12 أسبوع سواء قبل التدريب الأساسي في كرة القدم أو بعده ساهم في تحسين التوازن، مع أفضلية للمجموعة التي اتبعت هذه التمارين بعد التدريب الأساسي.

هذا وقد اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة (Pasanen et al. (2009 حيث ساهم الإحماء العصبي العضلي المطبق لمدة ستة أشهر في تحسين التوازن الثابت، كما تدعم نتائج دراسة (Impellizzeri et al. (2013 النتائج الحالية حيث أن برنامج FIFA 11+ المطبق لمدة سبعة أسابيع ساهم في تحسن التوازن الديناميكي ولكن لم يؤدي هذا التحسن إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية، كما اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة (Robles-Palazón et al. (2016 حيث كان هناك تحسن طفيف في التوازن الديناميكي لكن لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بعد تطبيق FIFA 11+ باعتباره إحماء عصبي عضلي لمدة أربعة أسابيع.

ومما سبق يستخلص الباحث أن الفرضية قد تحققت جزئيا، فقد تم تسجيل فروق ذات دلالة إحصائية في الساق غير المفضلة في كل من اختبار التوازن الثابت والتوازن الديناميكي.

- الفرضية الخامسة:

التي افترض فيها الباحث عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في صفة التوازن تحت التأثير طويل المدى للإحماء الإعتيادي للمدرب للمجموعة الضابطة. ولإثبات صحة هذه الفرضية تبين لنا من خلال الجداول رقم (32، 33، 34) والأشكال رقم (50، 51، 52) التي توضح الدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات الحسابية، فمن خلال المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت)، يتضح أن الفروق الإحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ليست لها دلالة إحصائية معنوية للمجموعة الضابطة في اختباري التوازن الثابت والديناميكي لكلا الساقين.

فبالرغم من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الساق المفضلة في كلا الاختبارين إلا أنه كان هناك تحسن طفيف في الاختبارين ما عدا الساق غير المفضلة في اختبار التوازن الثابت ومسافة

الوصول الأمامية لكلا الساقين في اختبار التوازن الديناميكي التي تم الحصول فيها على تناقص في الأداء.

ويمكن إرجاع التحسن الطفيف في التوازن الديناميكي والساق المفضلة في التوازن الثابت إلى الإحماء الإعتيادي للمدرب خاصة أنه إحتوى بعض التمارين العصبية العضلية (القفز والقفصاء).

هذا وتدعم دراسة Impellizzeri et al. (2013) التحسن الطفيف في التوازن الديناميكي من خلال تطبيق الإحماء الإعتيادي حيث توصل الباحثون إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في صفة التوازن الديناميكي مع زيادة طفيفة في المتوسط الحسابي في مسافة الوصول المركبة.

أما النقصان المسجل في الساق غير المفضلة في اختبار التوازن الثابت إلى أن الإحماء الإعتيادي للمدرب لم يحتوي على تمارين ذات مدة وتكرارات كافية حيث غالبا ما يتم تخصيص 5 دقائق لهذه التمارين، وهذا يدل على أن الإحماء الإعتيادي لم يكن قادر على تحسين أو الحفاظ على الأداء، ففي هذا الصدد يعتبر Jeffrey (2019) أنه من أجل استغلال عملية الإحماء للتنمية على المدى البعيد يجب الإعتماد على تمارين تستهدف الحركة المتكاملة، وبالتالي تصحيح وتطوير أنماط الحركة للرياضي (التأهيل وإعادة التأهيل)، فقد إحتوى الإحماء الإعتيادي على القليل من تمارين القفز والقفصاء فقط، كما تتناقض النتائج المسجلة مع نتائج Rahlf et al. (2020) التي أثبتت أن كل من التدريب العصبي العضلي للوقاية من الإصابات لمدة 10 دقائق و 20 دقيقة يساعدان على زيادة وتحسين طفيف للأداء مع أفضلية للبرنامج المنفذ لمدة 20 دقيقة.

هذا التناقض تدعمه نتائج دراسة Ayala et al. (2017) حيث توصلوا إلى تناقص الأداء في اختبار التوازن الديناميكي بعد أربعة أسابيع من تطبيق الإحماء الإعتيادي، وهذا من خلال انخفاض في مسافة الوصول الأمامية كما توصلت نتائج الدراسة الحالية، كما تم تسجيل أيضا إنخفاض في مسافة الوصول المركبة بمتوسط حسابي مقدر بـ 2.2-.

ومما سبق يستخلص الباحث أن الفرضية الخامسة قد تحققت.

- الفرضية السادسة:

التي افترض فيها الباحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية في صفة التوازن تحت التأثير طويل المدى،

وهذا من أجل معرفة تفوق مجموعة على أخرى ولمعرفة هل التأثير الحاصل ناتج عن عمليتي الإحماء (العصبي العضلي والإعتيادي) أم بسبب أجزاء الحصة التدريبية الأخرى (الجزء الرئيسي والتهئية) ولإثبات صحة هذه الفرضية تبين لنا من خلال الجداول رقم (35، 36، 37) والأشكال رقم (53، 54، 55) التي توضح الدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات الحسابية، فمن خلال المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت)، يتضح أن الفروق الإحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الإختبار البعدي ليست لها دلالة إحصائية معنوية في كلا الإختبارين، إلا الساق غير المفضلة في اختبار التوازن الثابت حيث تم الحصول على فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، وإذا نظرنا إلى نسب التغير للمجموعتين في كلا الإختبارين فأغلبية النسب تشير إلى تفوق المجموعة التجريبية المطبقة للإحماء العصبي العضلي.

ويرجع الباحث هذا التفوق البسيط إلى الإحماء العصبي العضلي، حيث احتوى على 06 تمارين تعتمد على قوة وتوازن الساق الواحدة ويتم عمل مجموعتين لكل تمرين سواء بالثواني أو بالثكرارات، ويتم التدرج في صعوبة التمارين من خلال ثلاثة مستويات، عكس الإحماء الإعتيادي للمدرب الذي احتوى على تمارين القفز والقرفصاء لكن ليس بالعدد والتكرارات التي احتواها الإحماء العصبي العضلي.

هذا وتدعم دراسة (Pasanen et al. (2009) النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية حيث تفوقت المجموعة المؤدية للإحماء العصبي العضلي على الإحماء الإعتيادي في اختبار التوازن الديناميكي، كما اتفقت مع دراسة (Impellizzeri et al. (2013) حول FIFA 11+ حيث توصل الباحثون إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في صفة التوازن الديناميكي بين المجموعة التجريبية والضابطة مع تفوق في نسبة الزيادة للمجموعة للتجريبية المنفذة لبرنامج الوقاية FIFA 11+.

وإذا نظرنا أيضا إلى نتائج دراسة (Ayala et al. (2017) نجدها تدعم نتائج هذه الدراسة من حيث التناقص في الأداء في المجموعة الضابطة في الساق غير المفضلة في اختبار التوازن الثابت ومسافة الوصول الأمامية للساق المفضلة وغير المفضلة في اختبار التوازن الديناميكي، حيث توصل الباحثون إلى أن تطبيق برنامج الإحماء FIFA 11+ لمدة أربعة أسابيع لم يساهم في تحسن التوازن الديناميكي ولكن حافظ أدائه عكس المجموعة التي نفذت الإحماء الإعتيادي إذ تم التوصل إلى تناقص في الأداء.

ومما سبق يستخلص الباحث أن الفرضية السادسة لم تحقق، ورغم ذلك فقد تم تسجيل فرق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الساق غير المفضلة في اختبار التوازن الثابت لصالح المجموعة المنفذة للإحماء العصبي العضلي.

- ومن خلال مناقشة الفرضيات الجزئية يمكن القول أن لإحماء العصبي العضلي تأثير فوري على بعض مؤشرات الأداء البدني، ولكن لم يكن هناك تأثير واضح على صفة التوازن للساق المفضلة على المدى البعيد.

4. الاستنتاجات:

من خلال عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها على ضوء الفرضيات توصل الباحث إلى:

1.4. التأثير الفوري:

- الإحماء العصبي العضلي يساهم في تحسن الأداء اللاحق لسرعة تغيير الإتجاه، القفز العمودي والتوازن الديناميكي.
- الإحماء الإعتيادي للمدرب يساهم في تحسين الأداء اللاحق لسرعة تغيير الإتجاه والتوازن الديناميكي.
- كان هناك تحسن في الأداء اللاحق للقفز العمودي تحت تأثير الإحماء الإعتيادي لكن بصفة غير دالة.
- لم يكن هناك تحسن في الأداء اللاحق في السرعة الخطية (اختبار 10 و20م) لكلا المجموعتين.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التأثير الفوري بين الإحماء العصبي العضلي وإحماء المدرب في القياس البعدي في السرعة الخطية وسرعة تغيير الإتجاه، القفز العمودي والتوازن الديناميكي.

2.4. التأثير طويل المدى:

- هناك تفوق واضح للإحماء العصبي العضلي على الإحماء الإعتيادي في نسبة تحسن التوازن الثابت والديناميكي.
- الإحماء العصبي العضلي يساهم في تحسين التوازن الثابت والديناميكي للساق غير المفضلة بنسبة مقدرة بـ (6.35%) في التوازن الثابت و (3.45%) في التوازن الديناميكي، وقد كان هذا التحسن بصفة دالة.
- الإحماء العصبي العضلي يساهم في تحسين التوازن الثابت والديناميكي للساق المفضلة بنسبة مقدرة بـ (0.91%) في التوازن الثابت و (1.66%) في التوازن الديناميكي، ولكن هذا التحسن لم يكن بصفة دالة.

- أدى الإحماء الإعتيادي للمدرب إلى إنخفاض في التوازن الثابت للساق غير المفضلة بنسبة مقدرة بـ (2.31-%) وانخفاض في مسافة الوصول الأمامية لكلا الساقين في اختبار التوازن الديناميكي (2.28-% للساق المفضلة و2.49-% للساق غير المفضلة).
- أدى إحماء المدرب إلى زيادة في التوازن الثابت للساق المفضلة بنسبة مقدرة بـ (3.68%) والمسافة المركبة في التوازن الديناميكي لكلا الساقين (1.71% للساق المفضلة و1.63% للساق غير المفضلة) ولكن بصفة غير دالة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التأثير طويل المدى بين الإحماء العصبي العضلي والإحماء الإعتيادي في التوازن الثابت للساق المفضلة والديناميكي لكلا الساقين.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التأثير طويل المدى بين الإحماء العصبي العضلي والإحماء الإعتيادي في التوازن الثابت للساق غير المفضلة لصالح الإحماء العصبي العضلي.

5. الفروض المستقبلية:

- إجراء دراسات أخرى تبحث في تطبيق الإحماء العصبي العضلي في مرحلة التحضير البدني في كرة القدم عكس الدراسة الحالية التي تم تطبيقها في مرحلة المنافسة، ودراسات أخرى تبحث في التأثير طويل المدى لمدة تزيد عن ثمانية أسابيع، كما يمكن إجراء دراسات تبحث في طرق وتمارين ومدة مختلفة للإحماء العصبي العضلي وعلى أصناف عمرية ورياضات أخرى على الأداء البدني والإصابات في كرة القدم.
- إجراء دراسات أخرى تبحث في التأثير الفوري للإحماء العصبي العضلي الذي يحتوي على تمارين قوة وتوازن الساق الواحدة على تنشيط العضلات المثبة للركبة، خاصة أن هذه التمارين تعتبر من بين أفضل التمارين للوقاية من إصابات الركبة.
- تطبيق الإحماء العصبي العضلي مرتين في الأسبوع على الأقل من أجل تنمية صفة التوازن باعتبارها مؤشر مهم لخطر الإصابة.
- تطبيق الإحماء العصبي العضلي قبل تدريبات السرعة والقوة الانفجارية (أي قبل الحصص التدريبية التي تتطلب عمل عصبي عضلي) سواء كانت هذه التدريبات بالطرق التقليدية أو بالألعاب المصغرة.
- بما أن هذه الدراسة تمت على لاعبي أقل من 17 سنة حيث قدر المتوسط الحسابي لأعمارهم حوالي 15 سنة، فإن الباحث يوصي بتطبيق هذا الإحماء من 14 سنة فما فوق.

خلاصة:

لقد تضمن هذا الفصل عرض نتائج التأثير الفوري وطويل المدى لتطبيق الإحماء العصبي العضلي ومقارنتها مع تأثير الإحماء الإعتيادي في كرة القدم فبعد التحليل والمناقشة تبين أن الإحماء العصبي العضلي في التأثير الفوري ساهم في تحسين سرعة تغيير الإتجاه والقفز العمودي والتوازن الديناميكي، في حين حسن الإحماء الإعتيادي سرعة تغيير الإتجاه والتوازن الديناميكي فقط، كما تم التوصل إلى أن عمليتا الإحماء متشابهتان إلى حد كبير من حيث التأثير الفوري.

أما بالنسبة للتأثير طويل المدى فقد أنتج الإحماء العصبي العضلي مكاسب أفضل في التوازن الثابت والديناميكي باعتبار هذين الصفتين مهمتين في التقليل من بعض الإصابات، لكن دون وجود فروق ذات دلالة إحصائية.

خاتمة

إن التطور العلمي الحاصل في رياضة كرة القدم يعتبر أحد أهم الأسباب المؤدية إلى اهتمام المختصين إلى تطوير عوامل التفوق الرياضي، ويعتبر تدريب اللاعبين الشباب ضروري لمستقبل كرة القدم، (Bénézet & Hasler, n.d) ولهذا وجب الاهتمام بمختلف الفئات العمرية و البحث عن أفضل السبل لتطوير مستواهم البدني، الفني والتكتيكي، و حمايتهم من مختلف الإصابات المحتملة.

لقد بحثت الدراسة الحالية عن التأثير الفوري للإحماء العصبي العضلي على بعض مؤشرات الأداء البدني، كما بحثت عن احتمالية تحسين التوازن على المدى البعيد باعتباره عنصر مهم من أجل التقليل من خطر بعض الإصابات. (Hoffman & Payne, 1995; Hrysomallis, 2007; Mchugh et al., 2007)

هذا الإحماء تم تصميمه انطلاقاً من الدراسات السابقة حول عمليات الإحماء وبرامج التدريب العصبي العضلي المختلفة للوقاية من الإصابات في كرة القدم، وعلى حد علم الباحث من خلال عملية البحث أنه الأول الذي كانت أغلب التمارين المستخدمة فيه تستهدف قوة وتوازن (استقرار) الساق الواحدة وقد تم تسميته بـ Single leg neuromuscular warm up.

فبعد عرض الأدبيات والدراسات السابقة والمشابهة والتحقق من صلاحية الأداة، وتطبيق الاختبارات والتجربة الأساسية، قام الباحث بتحليل النتائج المتعلقة بالمجموعة الضابطة والتجريبية والمقارنة بينهما في الاختبار البعدي في كل من التأثير الفوري وطويل المدى، وكذلك مناقشة النتائج في ضوء الفرضيات، ففي التأثير الفوري تم الوصول إلى أن الإحماء العصبي العضلي يساهم في تحسين سرعة تغيير الإتجاه، القفز العمودي والتوازن الديناميكي، كما تم التوصل إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية بين الإحماء العصبي العضلي والإحماء الإعتيادي الممارس في كرة القدم، ورغم ذلك كانت هناك أفضلية طفيفة للإحماء العصبي العضلي، خاصة أن الإحماء الإعتيادي لم يساهم في تحسين القفو العمودي.

أما التأثير طويل المدى على صفة التوازن، فقد أسفرت النتائج أن الإحماء العصبي العضلي ساهم في تنمية التوازن الثابت والديناميكي للساق غير المفضلة، وأظهرت النتائج أيضاً تفوق الإحماء العصبي العضلي على الإحماء الإعتيادي في نسب التحسن، ولكن دون وجود فروق ذات دلالة إحصائية إلا في الساق غير المفضلة في التوازن الثابت. ومن أجل ذلك سيكون من المهم أن يحتل الإحماء العصبي العضلي مكانة مهمة في البرامج التدريبية في كرة القدم من أجل المساعدة في تقليل بعض الأسباب المؤدية للإصابة.

قائمة المراجع

1. المراجع باللغة العربية:

1.1. الكتب:

1. إبراهيم، مروان. عبد المجيد، كماش، يوسف. لزام. (2010). *التغذية للرياضيين* (ط3). مؤسسة الوراق للنشر.
2. إبراهيم، مفتي. (1994). *الدفاع لبناء الهجوم في كرة القدم*. دار الفكر العربي.
3. أبو العلا، أحمد. عبد الفتاح. (1997). *التدريب الرياضي، الأسس الفسيولوجية*. دار الفكر العربي.
4. أبو العلا، أحمد. عبد الفتاح، حسانين، محمد. صبحي. (1997). *فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرائق القياس والتقويم* (ط1). دار الفكر العربي.
5. أبو العلا، عبد الفتاح. (1994). *فسيولوجيا التدريب الرياضي في كرة القدم*. دار الفكر العربي.
6. أبو عبده، حسن. السيد. (2008). *الإعداد البدني للاعبين كرة القدم*. الفتح للطباعة والنشر.
7. أحمد، مازن. عبد الهادي، الطائي، مازن. هادي. كزار، سربوت، عبد الملك. (2018). *فسيولوجيا الحركة*. دار الكتب العلمية.
8. أسعد، ميخائيل. إبراهيم. (1998). *مشكلات الطفولة والمراهقة* (ط2). دار الجبل.
9. بسطويسي، أحمد. (1999). *أسس ونظريات التدريب الرياضي*. دار الفكر العربي للطباعة والنشر.
10. الببيك، علي فهمي. (2008). *أسس اعداد لاعبي كرة القدم (والألعاب الجماعية)*. دار المعارف.
11. تركي، رايح. (1990). *أصول التربية والتعلم*. ديوان المطبوعات الجامعية.
12. حسن، عدي. جاسب. (2015). *الميكانيكا الحيوية وانتقاء المواهب الكروية*. دار ماجد لاوي للنشر.
13. حسنين، محمد. صبحي. (1995). *القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية*. دار الفكر العربي.
14. حسنين، محمد. صبحي. (2004). *القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية* (ط6). دار الفكر العربي.
15. حلمي، حسين. (1999). *اللياقة البدنية (مكوناتها، العوامل المؤثرة فيها، اختباراتها)*. دار المتنبى.
16. حلمي، عصام. أحمد. (2015). *التدريب الرياضي في الأنشطة الرياضية*. مركز الكتاب الحديث للنشر.
17. الريقي، كمال. جميل. (2003). *الوثب العالي*. بدعم من أمانة عمان الكبرى.
18. السايح، مصطفى. محمد، محمد، صلاح. أنس. (2002). *الاختبار الأوروبي للياقة البدنية*. يوروفيت، مكتبة الاشعاع الفنية.

19. الشاذلي، أحمد. فؤاد. (2008). الموسوعة الرياضية في بيوميكانيك الاتزان. منشأة المعارف.
20. صالح، صالح. محمد. (2017). الأسس العلمية المعاصرة للتدريب الرياضي، النظرية والتطبيق. مؤسسة عالم الرياضة للنشر.
21. عبد المقصود، السيد. (1997). نظريات التدريب الرياضي: تدريب وفسولوجيا القوة. مركز الكتاب للنشر.
22. عبد الواحد، محمد فتحي. (2001). الإعاقة السمعية وبرامج إعادة التأهيل (ط.1). دار الكتاب الجامعي.
23. علاوي، محمد حسن. (2002). علم نفس التدريب والمنافسة. دار الفكر العربي.
24. علاوي، محمد حسن. (1994). علم التدريب الرياضي (ط.8). دار المعارف مصر.
25. غازي، صالح. محمود، حسن، هاشم. ياسر. (2013). كرة القدم، التدريب البدني. مكتبة المجتمع العربي للنشر.
26. الفاتح، مجدي. مصطفى، السيد، محمد. لطفي. (2002). الأسس العلمية للتدريب الرياضي للاعب والمدرّب. دار الهدى للنشر والتوزيع.
27. فرج، جمال. صبري. (2017). السرعة والإنجاز الرياضي (التخطيط - التدريب - الفسيولوجيا - الإصابات والتأهيل). دار الكتب العلمية.
28. فرحات، ليلي. السيد. (2003). القياس والختبار في التربية الرياضية (ط.3). مركز الكتاب للنشر.
29. الفضلي، صريح. عبد الكريم. (2010). تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي. دار دجلة.
30. الفضلي، صريح. عبد الكريم، الماجدي، عبد الرزاق. جبر. (2018). التشريح الوظيفي وميكانيكية الألعاب الرياضية. جامعة بغداد.
31. كماش، يوسف. لازم. (2016). المهارات الأساسية في كرة القدم (تعليم- تدريب). دار الخليج.
32. محمد، عادل. عبد الله. (2004). الاعاقات الحسية (ط.1). دار الرشاد.
- 2.1. الرسائل والأطروحات:**
33. الشحات، ليلي. محمد. أحمد. (1996). تأثير تنمية التوازن على مستوى الأداء المهاري لجهاز عارضة التوازن لناشئات الجمباز [رسالة ماجستير، جامعة قناة السويس] متوفر على:

http://db5.eulc.edu.eg/eulc_v5/Libraries/Thesis/BrowseThesisPages.aspx?fn=PublicDrawThesis&BibID=10373045

34. نويوة، عمار. (2018). تأثير تمارين التمديد على بعض الصفات البدنية لدى لاعبي كرة القدم أكابر [أطروحة دكتوراه، جامعة بسكرة]. [/http://thesis.univ-biskra.dz/3874](http://thesis.univ-biskra.dz/3874).

3.1. المقالات والمدخلات:

35. دشري، حميد. (2018). النمو والخصائص المرفولوجية عند الطفل. *دقاتر المخبر*، 12(1)، 202-

<https://www.asjp.cerist.dz/en/article/81358> .222

36. رويني، أحمد. (2017). أثر الإحماء قبل المنافسة الرياضية على عملية التحكم في الضغط النفسي.

مجلة علوم وممارسات الأنشطة البدنية الرياضية والفنية، 21(2)، 81-92.

<https://www.asjp.cerist.dz/en/article/32498>

37. قطب، حسام الدين. عبد الحميد. (2018). تأثير برنامج تدريبي مقترح على كفاءة الجهاز

الدهليزي ومستوى أداء مهارة التقدم والتقهقر للاعبين المبارزة. *مجلة أسبوت لعلوم وفنون التربية*

الرياضية، 47(4)، 911-934. [10.21608/jpr.2018.192509](https://www.asjp.cerist.dz/en/article/10.21608/jpr.2018.192509).

38. كسوري، أسامة.، دشري، حميد. (2021). اعتبارات تصميم عمليات الإحماء عند مدري كرة القدم

للهاواة. *مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية*، 6(2)، 535-553.

<https://www.asjp.cerist.dz/en/article/169077>

39. المارديني، وليد هاشم. (2005). تأثير الإحماء في بعض القدرات الوظيفية والبدنية المرتبطة بالأداء

المهاري في كرة السلة لدى طلبة كلية التربية الرياضية/ جامعة اليرموك. *المنارة*، 13(4)، 225-

251.

4.1. مواقع الأنترنت:

40. ويكيبيديا. (09، ماي، 2021). أذن داخلية. تاريخ الزيارة. 22 نوفمبر 2021.

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A3%D8%B0%D9%86_%D8%AF%D8%A7%D8%A9%D9%84%D9%8A%D8%A9

2. المراجع باللغة الأجنبية:

1.2. الكتب:

41. Alter, M.J. (1998). *Sport Stretch* (2nd ed.). Human Kinetic.

42. Alter, M.J. (2004). *Science of Flexibility* (3rd ed.). Human Kinetic.

43. Arnold, G., Kokkonen, J. (2013). *Stretching anatomy* (2^{ed}). Human Kinetics.

44. Astrand, P., Rodahl, K. (1986). *Textbook of work physiology: Physiological bases of exercise*. McGraw Hill.
45. Bate, R., Jeffreys, I. (2014). *Soccer Speed*. Human Kinetics.
46. Beasbel, P., Taylor, G. (1996). *Advanced Studies in Physical Education and Sport*. Nelson Thornes
47. Bénézet, J.M., Hasler, H. (n.d.). *FIFA youth football*. Forest Stewardship Council.
48. Bizzini, M., Junge, A., Dvorak, J. (2011). *The "11+" Manual*. FIFA Medical Assessment and Research Centre (F-MARC).
49. Bompa, T., Buzzichelli, C. (2018). *Periodization: theory and methodology of training*. Human Kinetics.
50. Bompa, T., Carrera, M. (2015). *Conditioning for Young Athletes*. Human Kinetics.
51. Bompa, T.O., buzzichelli, C.A. (2019). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (6th ed.). Human Kinetic.
52. Bosco, C. (1994). *La Valoracion de la Fuerza con el Test de Bosco*. Editorial Paidotribo.
53. Brewer, C. (2017). *Athletic Movement Skills, Training for Sport Performance*. human kinetics.
54. Chu, D.A. (1999). *Jumping Into Plyometrics*. Human kinetics.
55. Cometti, G. (2002). *La préparation physique au football*. Chiron.
56. Cook, G. (2003). *Athletic body in balance*. Human Kinetics.
57. Cook, G., Plisky, P. (2010). YBT.
https://www.functionalmovement.com/files/Articles/660a_YBT%20Online%20Manual%20v1.pdf
58. Coulson, M. (2013). *The Complete Guide to Personal Training*. Bloomsbury.
59. Dawes, J. (Ed.). (2019). *Developing agility and quickness* (2nd.ed.). Human Kinetic.
60. Dellal, A. (2008). *De l'entraînement à la performance en football*. de boeck.
61. Dellal, A. (2013). *Une saison de préparation physique en football*. de boeck.
62. Enoka, R.M. (2008). *Neuromechanics of Human Movement* (4th ed.). Human Kinetics.
63. European Communities (1996). *Eurofit: European Tests of Physical Fitness* (2nd ed.). Council of Europe.
64. Fleck, S.J., Kraemer, W.J. (1999). *Fundamentos do treinamento de força muscular*. ArtMed.
65. Gamble, P. (2012). *Training for Sports Speed and Agility: An evidence-based approach*. Routledge.
66. Gatz, G. (2009). *Complete Conditioning for Soccer*. Human Kinetics.
67. Getchell, G. (1979) *Physical Fitness a way of life* (2nd ed.). John Wiley and Sons.
68. Gordon, D. (2009). *Coaching Science, learning matters*.
69. Haff, G., Triplett, N.T. (2016). *Essentials of strength training and conditioning*. Human Kinetics.

70. Hall, S.J. (2019). *Equilibrium and Human Movement*. In: S.J. Hall (Eds.). *Basic Biomechanics* (8th ed.). McGraw Hill. <http://accessphysiotherapy.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2433§ionid=191511590>.
71. Harris, B., Mills, R., Parker-Bennett, S. (2004). *BTEC First Sport*. Heinemann Educational Books Ltd.
72. Howley, E.T., Thompson, D.L. (2017). *Fitness Professional's Handbook*. Human Kinetic.
73. James, C. (2004). *Warm Up Drills for Soccer*. Reeds wain Incorporated.
74. Jeffreys, I. (2019). *The Warm-Up MAXIMIZE PERFORMANCE AND IMPROVE LONG-TERM ATHLETIC DEVELOPMENT*. Human Kinetic.
75. Jeffreys, I. (2013). *Developing Speed*. Human Kinetics.
76. Jenkins, S.P.R. (2005). *Sports Science Handbook: The essential guide to kinesiology, sports and exercise science* (Vol. 1). Multi Science Publishing Co Ltd.
77. Johnson, B.L., Nelson, J.K. (1979). *Practical measurements for evaluation in physical education* (4th ed.). Burgess.
78. Kenney, W.L., Wilmore, J.H., Costill, D.L. (2021). *Physiology of Sport and Exercise* (8th ed.). Human Kinetics.
79. Knott, M., Voss, D.E. (1968). *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation: Patterns and Techniques* (2nd ed). Hoeber Medical Division.
80. Kolt, G., Snyder-Mackler, L. (2007). *Physical Therapies in Sport and Exercise* (2nd ed.). Elsevier.
81. Kovacs, M. (2009). *Dynamic Stretching: The Revolutionary New Warm-up Method to Improve Power, Performance and Range of Motion*. Ulysses press.
82. Kovacs, M.S., Robert, E.P., Ellenbecker, T.S. (2016). *Complete Conditioning for Tennis* (2nd ed.). Human Kinetic.
83. Maffetone, P. (2010). *The Big Book of Endurance Training and Racing*. Skyhorse publishing.
84. Magee, D.J., Manske, R.C., Zachazewski, J.E., Quillen, W.S. (2011). *Athletic and Sport Issues in Musculoskeletal Rehabilitation*. Elsevier.
85. Malina, R.M., Bouchard, C., and Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Human Kinetics.
86. McArdle, W.D., Katch, F.I., and Katch, V.L. (2007). *Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance* (6th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
87. McArdle, W.D., Katch, F.I., Katch, L.K., (2010). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (7th). Lippincott Williams & Wilkins.
88. McArdle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L. (2011). *Exercise physiology. nutrition, energy and human performance* (7th ed.). Guanabara Koogan.
89. McGinnis, P.M. (2020). *Biomechanics of Sport and Exercise* (4th ed.). Human Kinetics.
90. Micheal, A., Scott, C. (2011). *NASM's Essentials of Corrective Exercise Training*. Wolters Kluwer Health.
91. Muscolino, J.E. (2009). *The Muscle and Bone Palpation Manual with Trigger Points, Referral Patterns, and stretching*. Mosby Elsevier.

92. Nashner, L.M. (1997). *Practical biomechanics and physiology of balance*. In: G.P. Jacobson, C.W. Newman, J.M. Kartush (Eds), *Handbook of balance function testing* (pp. 261-279). Singular Publishing Group.
93. Norris, C.M. (2009). *The Complete Guide to Abdominal Training* (3rd ed.). A & C Black.
94. Norris, C.M. (2011). *Managing Sports Injuries e-book: a guide for students and clinicians* (4th ed.). Churchill Livingstone Elsevier.
95. O'sullivan, S.B., Schmitz, T.J., Fulk, G.D. (2014). *Physical Rehabilitation* (6th ed.). FA Davis.
96. Paine, T. (2015). *The Complete Guide to Sports Massage* (3rd ed.). Bloomsbury Publishing PLC.
97. Payton, C., Bartlett, R. (2007). *Biomechanical Evaluation of Movement in Sport and Exercise: The British Association of Sport and Exercise Sciences Guide*. Routledge.
98. Phu, S., Kirk, B., Duque, G. (2020). *Postural Instability—Balance, Posture and Gait*. In: S. Rattan (Eds.), *Encyclopedia of Biomedical Gerontology* (pp. 1-15). Elsevier. 10.1016/B978-0-12-801238-3.11431-X
99. Powel, G.L. (2010). *Speed for Soccer*. LuLu.com.
100. Radcliffe, J. & Farentinos, R.C. (2009). *High Powered Plyometrics*. Human Kinetics.
101. Sale, D.G. (1992). *Neural adaptation to strength training*. In *Strength and Power in Sport*. Komi, P.V. (Eds). Blackwell Scientific Publications, pp. 249-265.
102. Sillamy, N. (1983). *Dictionnaire de la psychologie*. Ed bordes.
103. Simancek, J., Fernandez, E.F. (2006). *Deep Tissue Massage Treatment: A Handbook of Neuromuscular Therapy*. Mosby Elsevier.
104. Sports Medicine Australia. (2012). *Sports Medicine for Sports Trainers* (10th ed.). Elsevier.
105. Stratton, G., Reilly, T., Williams, A.M., Richardson, D. (2004). *Youth Soccer: From Science to Performance*. Routledge.
106. Strudwick, T. (2010). *Soccer Science*. Human Kinetics.
107. Taylor, A. (1970). *Strength and Stamina Training: A Guide to Training with Weights, Circuit Training and Isometric Exercise*. John Murray.
108. Turner, A. (Ed). (2018). *ROUTLEDGE HANDBOOK OF STRENGTH AND CONDITIONING: Sport-specific Programming for High Performance*. Routledge.
109. Van Linschoten, R. (2015). Soccer Injuries. In: A.W.J.M. Glaudemans (Eds.), *Nuclear Medicine and Radiologic Imaging in Sports* (pp. 1046-1054). Springer. 10.1007/978-3-662-46491-5-47
110. Verheijen, R. (1997). *Handbuch für Fussballkondition*. BPF Versand.
111. Verheijen, R. (1998). *Conditioning for Soccer*. Reedswain.
112. Watson, A.W.S. (2014). *Physical Fitness and Athletic Performance: A Guide for Students, Athletes and coaches* (2nd ed.). Routledge.
113. Wilkinson, R., Critchell, M. (2000). *300 Innovative Soccer Drills for Total Player Development*. REEDSWAIN INC.
114. Zatsiorsky, V.M., Kraemer, W.J. (2006). *Science and Practice of Strength Training*. Human Kinetics.

2.2. الرسائل والأطروحات:

115. Abuzayan, K.J. (2010). *Physical and neurophysiological factors influencing dynamic balance* [Doctoral dissertation, Liverpool John Moores University]. LJMU Research Online. <http://researchonline.ljmu.ac.uk/id/eprint/5965/>
116. Smith, C.E. (2012). *The effects of A POSTACTIVATION POTENTIATION WARM-UP ON SUBSEQUENT SPRINT PERFORMANCE* [PhD thesis, The University of Utah]. https://collections.lib.utah.edu/dl_files/d3/6f/d36fdfe545ee43d6cd037d246328052ee958adcd.pdf
117. Yaicharoen, P. (2010). *Investigation into the effect of warm-up on intermittent sprint performance* [Doctoral thesis, the university of western australia]. <https://researchrepository.uwa.edu.au/en/publications/investigation-into-the-effect-of-warm-up-on-intermittent-sprint-p>
118. Zois, J. (2011) *Optimisation of warm-up protocols in soccer* [PhD thesis, Victoria University]. https://vuir.vu.edu.au/19415/1/James_Zois.pdf

3.2. المقالات والمدخلات:

119. Abad, C.C.C., Praidó, M.L., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Barroso, R. (2011). Combination of general and specific warm-ups improves leg-press one repetition maximum compared with specific warm-up in trained individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2242-2245. 10.1519/JSC.0b013e3181e8611b
120. Abade, E., Sampaio, J., Goncalves, B., Baptista, J., Aves, A., Viana, J. (2017). Effects of different re-warm up activities in football players' performance. *PLOS One*, 12(6), 1-13. 10.1371/journal.pone.0180152
121. Afyon, Y.A., Mulazimoglu, O., Boyaci, A. (2017). The Effects of Core Trainings on Speed and Agility Skills of Soccer Players. *International Journal of Sports Science*, 2017(76), 239-244. 10.5923/j.sports.20170706.
122. Akuthota, V., Nadler, S.F. (2004). Core strengthening. *archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(3 Suppl 1), 86-92. 10.1053/j.apmr.2003.12.005
123. Alentorn-Geli, E., Myer, G.D., Silvers, H.J., Samitier, G., Romero, D., Lázaro-Haro, C., and Cugat, R. (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 17(7), 705-729. 10.1007/s00167-009-0813-1
124. Alghannam A. F. (2012). Metabolic limitations of performance and fatigue in football. *Asian journal of sports medicine*, 3(2), 65-73. <https://doi.org/10.5812/asjasm.34699>
125. Alikhani, R., Shahrjerdi, S., Golpaigany, M., Kazemi, M. (2019). The effect of a six-week plyometric training on dynamic balance and knee proprioception in female badminton players. *JCCA. Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 63(3), 144-153.

126. Altmann, S., Ringhof, S., Neumann, R., Woll, A., Rumpf, M.C. (2019). Validity and reliability of speed tests used in soccer: A systematic review. *PLoS One*, 14(8), e0220982. 10.1371/journal.pone.0220982.
127. Altmann, S., Ringhof, S., Neumann, R., Woll, A., Rumpf, M.C. (2019). Validity and reliability of speed tests used in soccer: A systematic review. *PLoS One*, 14(8):e0220982. 10.1371/journal.pone.0220982.
128. Anant, S.K., Choudhary, R., Venugopal, R. (2014). Effect of Core Training on Anaerobic Power, Explosiveness, Repetitive Power and Endurance of Male Players. *International Human Research Journal*, 2(3), 1-8.
129. Andrade, D.C., Henriquez-Olguín, C., Beltrán, A.R., Ramírez, M.A., Labarca, C., Cornejo, M., Álvarez, C., Ramírez-Campillo, R. (2015). Effects of general, specific and combined warm-up on explosive muscular performance. *Biology of Sport*, 32(2), 123–128. 10.5604/20831862.1140426
130. Appelhof, M.A. (1961). *Changes in Physical Performance and Body Measurements Accompanying Weight Reduction and Exercise Programs Among University Women*. Michigan State University of Agriculture and Applied Science. Department of Physical Education.
131. Asadi, A. (2013). EFFECTS OF IN-SEASON PLYOMETRIC TRAINING ON SPRINT AND BALANCE PERFORMANCE IN BASKETBALL PLAYERS. *Sport Science*, 6(1), 24-27.
132. Asmussen, E., Bonde-Peterson, F., and Jorgenson, K. (1976). Mechano-elastic properties of human muscles at different temperatures. *Acta Physiologica*, 96(1), 86-93. 10.1111/j.1748-1716.1976.tb10173.x.
133. Ayala, F., Calderón-López, A., Delgado-Gosálbez, J.C., Parra-Sánchez, C., Pomares-Noguera, C., Hernández-Sánchez, S., López-Valenciano, A., De Ste Croix, M. (2017). Acute Effects of Three Neuromuscular Warm-Up Strategies on Several Physical Performance Measures in Football Players. *PLoS ONE*, 12(1), e0169660. 10.1371/journal.pone.0169660
134. Bakhtiari, A., Bahrami, F., Araabi, B.N. (2011, February, 21-24). *Real time estimation and tracking of human body Center of Mass using 2D video imaging* [Paper presentation]. 2011 1st Middle East Conference on Biomedical Engineering (MECBME), Sharjah, United Arab.
135. Bangsbo, J., Mohr, M., Poulsen, A., Perez-Gomez, J., & Krstrup, P. (2006). Training and testing the elite athlete. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 4(1), 1-14.
136. Barany, M. (1967). ATPase activity of myosin correlated with speed of muscle shortening. *The Journal of general physiology*, 50(6), 197-218. 10.1085/jgp.50.6.197
137. Behm, D.G., Drinkwater, E.J., Willardson, J.M., Cowley, P.M. (2010). The use of instability to train the core musculature. *applied physiology nutrition and metabolism*, 35(1), 91-108. 10.1139/H09-127
138. Bishop, D. (2003a). Warm Up I Potential Mechanisms and the Effects of Passive Warm Up on Exercise Performance. *sports Medecine*, 33(6), 439-454. 10.2165/00007256-200333060-00005

139. Bishop, D. (2003b). Warm Up II Performance Changes Following Active Warm Up and How to Structure the Warm Up. *Sports Medecine*, 33(7), 483-498. 10.2165/00007256-200333070-00002
140. Bizzini, M., Impellizzeri, F.M., Dvorak, J., Bortolan, L., Schena, F., Modena, R., Junge, A. (2013). Physiological and performance responses to the "FIFA 11+" (part 1): is it an appropriate warm-up? *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1481-1490. 10.1080/02640414.2013.802922.
141. Bliven, K.C.H., Anderson, B.E. (2013). Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health*, 5(6), 514-522. 10.1177/1941738113481200
142. Bobbert, M.F., Gerritsen, K.G.M., Litjens, M.C.A, Van Soest, A.J. (1996). Why is countermovement jump height greater than squat jump height? *Medecine and Science in Sports and Exercise*, 28(11). 1402–1412, 1996. 10.1097/00005768-199611000-00009
143. Bogataj, Š., Pajek, M., Hadžić, V., Andrašić, S., Padulo, J., & Trajković, N. (2020). Validity, Reliability, and Usefulness of My Jump 2 App for Measuring Vertical Jump in Primary School Children. *International journal of environmental research and public health*, 17(10), 3708. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103708>
144. Bogataj, Š., Pajek, M., Hadžić, V., Andrašić, S., Padulo, J., & Trajković, N. (2020). Validity, Reliability, and Usefulness of My Jump 2 App for Measuring Vertical Jump in Primary School Children. *International journal of environmental research and public health*, 17(10), 3708. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103708>
145. Bogdanis, G.C., Tsoukos, A., Kaloheri, O., Terzis, G., Veligeas, P., Brown, L.E. (2019). Comparison Between Unilateral and Bilateral Plyometric Training on Single- and Double-Leg Jumping Performance and Strength. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(3), 633-640. 10.1519/JSC.0000000000001962.
146. Botton, C., Radaelli, R., Wilhelm, E., Silva, B.G.C., Brown, L.E., Pinto, R.S. (2013). Bilateral deficit between concentric and isometric muscle actions. *Isokinetics and Exercise Science*, 21(2), 161-165. 10.3233/IES-130492
- Costa, E., Moreira, A., Cavalcanti, B., Krinski, K., Aoki, M. (2014). Effect of unilateral and bilateral resistance exercise on maximal voluntary strength, total volume of load lifted, and perceptual and metabolic responses. *Biology of Sport*, 32(1), 35–40. 10.5604/20831862.1126326
147. Bracic, M., Supej, M., Peharec, S., Bacic, P., Coh, M. (2010). An investigation of the influence of bilateral deficit on the counter-movement jump performance in elite sprinters. *Kinesiol* 42(1), 73–81.
148. Butler, R.J., Crowell, H.P., and Davis, I.M. (2003). Lower extremity stiffness: Implications for performance and injury. *Clinical Biomechanics*, 18(1), 511–517. 10.1016/s0268-0033(03)00071-8
149. Butler, R.J., Lehr, M.E., Fink, M.L., Kiesel, K.B., Plisky, P.J. (2013). Dynamic balance performance and noncontact lower extremity injury in college football players: an initial study. *Sports Health*, 5(5), 417–422. 10.1177/1941738113498703
150. Campillo, R.R., Andrade, D.C., Izquierdo, M. (2013). Effects of plyometric training volume and training surface on explosive strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2714–2722. 10.1519/JSC.0b013e318280c9e9
151. Cappa, A., & Seirul, P. (2007). La preparación física no existe. *Marca*. pp. 24, 25.

152. Casartelli, N., Müller, R., Maffiuletti, N.A. (2010). Validity and reliability of the Myotest accelerometric system for the assessment of vertical jump height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 3186-3193. 10.1519/JSC.0b013e3181d8595c
153. Cayco, C.S., Gorcon, E.J.R., Lazaro, R.T. (2017). Proprioceptive neuromuscular facilitation to improve motor outcomes in older adults with chronic stroke. *Neurosciences*, 21(4), 343-350. 10.17712/nsj.2019.1.20180322
154. Cè, E., Longo, S., Paleari, E., Riboli, A., Limonta, E., Rampichini, S., Coratella, G., & Esposito, F. (2018). Evidence of balance training-induced improvement in soccer-specific skills in U11 soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28(11). <https://doi.org/10.1111/sms.13240>
155. Chalmers, G. (2002). Do Golgi tendon organs really inhibit muscle activity at high force levels to save muscles from injury, and adapt with strength training?, *Sports Biomechanics*, 1(2), 239–249. 10.1080/14763140208522800
156. Chaouachi, A., Castagna, C., Chtara, M., Brughelli, M., Turki, O., Galy, O., Chamari, K., Behm, D.G. (2010). Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting, and jumping performance in trained individuals. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8) 2001-2011. 10.1519/JSC.0b013e3181aeb181
157. Chatterjee, S., Banerjee, N., Bhattacharjee, S., Santra, T., Chatterjee, A., Saha, B., Mukherjee, S., Manna, I. (2015). Sports Injuries with Special Reference to Soccer: Causes, Consequences and Prevention Strategies. *American Journal of Sports Science*, 2(6-1), 24-30. 10.11648/j.ajss.s.2014020601.15
158. Chelly, M.S., Hermassi, S., Aouadi, R., and Shephard, R.J. (2014). Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(5), 1401–1410. 10.1519/JSC.0000000000000279
159. Chew-Bullock, T.S., Anderson, D.I., Hamel, K.A., Gorelick, M.L., Wallace, S.A., Sidaway, B. (2012). Kicking performance in relation to balance ability over the support leg. *Human Movement Science*, 31(6), 1615-1623. 10.1016/j.humov.2012.07.001
160. Chtara, M., Rouissi, M., Bragazzi, N.L., Owen, A.L., Haddad, M., Chamari, K. (2018). Dynamic balance ability in young elite soccer players: implication of isometric strength. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 58(4), 414-420. 10.23736/S0022-4707.16.06724-4
161. Clemente, F.M., Martins, F.M.L., Mendes, R. (2014). Developing Aerobic and Anaerobic Fitness Using Small-Sided Soccer Games: Methodological Proposals, *Strength and Conditioning Journal*, 36(3), 76-87. 10.1519/SSC.0000000000000063
162. Cometti, G. (n.d.). *L'échauffement*. Centre d'Expertise de la Performance Dijon.
163. Corso M. (2018). Developmental changes in the youth athlete: implications for movement, skills acquisition, performance and injuries. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 62(3), 150–160.
164. Costa, J.R.L.C., Da silva, J.F., Salvador, P.C.N., Freitas, CR. (2015). The effect of “FIFA 11+” on vertical jump performance in soccer players. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 17(6), 733-741. 10.5007/1980-0037.2015v17n6p733

165. Daneshjoo, A., Mokhtar, A.H., Rahnama, N., Yusof, A. (2013). Training Effects of the FIFA 11+ and Harmoknee on Several Neuromuscular Parameters of Physical Performance Measures. *Journal of sports science & medicine*, 12(3), 489-496. 10.1055/s-0042-121260
166. Daniel, D.M., Malcolm, L., Stone, M.L., Perth, H., Morgan, J., Riehl, B. (1982). Quantification of knee stability and function. *Contemporary Orthopaedics*, 5(1), 83–91.
167. Davies, G.J., Riemann, B.L., Manske, R. (2015). Current concepts of plyometric exercise. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 760-786.
168. Davies, M.J., Young, W., Farrow, D., Bahnert, A. (2013). Comparison of agility demands of small-sided games in elite Australian football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(2), 139-147. 10.1123/ijsp.8.2.139
169. de Sire, A., Demeco, A., Marotta, N., Moggio, L., Palumbo, A. Iona, T., Ammendolia, A. (2021). Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Exercises: Could a Neuromuscular Warm-Up Improve Muscle Pre-Activation Before a Soccer Game? A Proof-of-Principle Study on Professional Football Players. *Applied. Sciences*, 11(11), 4958. <https://doi.org/10.3390/app11114958>
170. De Villarreal, E.S., Requerna, B., Cronin, J.B. (2012). The effects of plyometric training on sprint performance: a meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(2), 575-584. 10.1519/JSC.0b013e318220fd03
171. Dempsey, A.R., Lloyd, D.G., Elliott, B.C., Steele, J.R., Munro, B.J. (2009). Changing sidestep cutting technique reduces knee valgus loading. *American Journal of Sports Medicine*, 37(11), 2194–2200. 10.1177/0363546509334373
172. Di Salvo, V., Baron, R., Tschann, H., Calderon, Montero, F.J., Bachl, N., Pigozzi, F. (2006). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222-227. 10.1055/s-2006-924294
173. Dinc, N., Ergin, E. (2019). The Effect of 8-Week Core Training on Balance, Agility and Explosive Force Performance. *Universal Journal of Educational Research*, 7(2), 550-555. 10.13189/ujer.2019.070227
174. Donnelly, C.J., Elliott, B.C., Doyle, T.L.A., Finch, C.F., Dempsey, A.R., Lloyd, D.G. (2012). Changes in knee joint biomechanics following balance and technique training and a season of Australian football. *British Journal Of Sports Medicine*, 46(13), 917–922. 10.1136/bjsports-2011-090829
175. Draper, J.A. and Lancaster, M.G. (1985). The 505 test: A test for agility in the horizontal plane. *Australian Journal for Science and Medicine in Sport*, 17(1), 15-18.
176. Durst, B., Gregson, W., Portas, M., Reilly, T. (2006). *Physiological development strategy for youth football players*. UEFA, <http://coach.xnet.uefa.com>.
177. Edholm, P., Krstrup, P., Randers, M.B. (2014). Half-time re-warm up increases performance capacity in male elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 25(1), 40-49. 10.1111/sms.12236.
178. Emery, C.A., Roy, T.O., Whittaker, J.L., Nettel-Aguirre, A., Mechelen, W.V. (2015). Neuromuscular training injury prevention strategies in youth sport: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 49(13), 865-870. 10.1136/bjsports-2015-094639

179. Enginsu, M., Lokmaoglu, R., Korkmaz, E., Aribas, I., Selimoglu, S. (2014). Effect of Plyometric Training on Prevention of ACL Injuries in Females Volleyball Players. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(11). 10.1177/2325967114S00220
180. Esformes, J.I, Cameron, N., and Bampouras, T.M. (2010). Postactivation potentiation following different modes of exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1911–1916. 10.1519/JSC.0b013e3181dc47f8
181. Fashioni, E., Langley, B, Page, R.M. (2019). The effectiveness of a practical half-time re-warm-up strategy on performance and the physical response to soccer-specific activity. *Journal of Sports Sciences*, 38(2), 140-149. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1686941>
182. Fatahi, F., Ghasemi, Gh., Karimi, M.T. (2016). The Effect of 8 Weeks of Core Stability Muscles Training on Kinetics of Single-Leg Landing. *Physical Treatments*, 6(2), 85-92. <https://doi.org/10.18869/NRIP.PTJ.6.2.85>
183. Faude, O., Koch, T., Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 625-631. 10.1080/02640414.2012.665940.
184. Febbraio, M.A., Carey, M.F., Snow, R.J., Stathis, C.G., and Hargreaves, M. (1996). Influence of elevated muscle temperature on metabolism during intense, dynamic exercise. *The American journal of physiology*, 271(5 Pt 2), 1251-1255. 10.1152/ajpregu.1996.271.5.R1251
185. Fernandez-Fernandez, J., García-Tormo, V., Santos-Rosa, F.J., Teixeira, A.S., Nakamura, F.Y., Granacher, U., Sanz-Rivas, D. (2020). The Effect of a Neuromuscular vs. Dynamic Warm-up on Physical Performance in Young Tennis Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(10), 2776-2784. 10.1519/JSC.0000000000003703.
186. Filipa, A., Byrnes, R., Paterno, M.V., Myer, G.D., Hewett, T.E. (2010). Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(9), 551–558. 10.2519/jospt.2010.3325
187. Fletcher, I.M., Monte-Colombo, M.M. (2010). An investigation into the possible physiological mechanisms associated with changes in performance related to acute responses to different preactivity stretch modalities. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(1), 27–34. 10.1139/H09-125
188. Fradkin, A.J., Zazryn, T.R., Smoliga, J.M. (2010). Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 140-148. 10.1519/JSC.0b013e3181c643a0
189. Fradkin, A.J., Zazryn, T.R., Smoliga, J.M. (2010). Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 140-148. 10.1519/JSC.0b013e3181c643a0
190. Fransson, D., Krstrup, P., Mohr, M. (2017). Running intensity fluctuations indicate temporary performance decrement in top-class football. *Science and Medicine in Football*, 1(1), 10–17. 10.1080/02640414.2016.1254808

191. Fredericson, M., Moore, T. (2005). Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle- and long-distance runners. *physical medicine and rehabilitation clinics of north America*, 16(3), 669-689. 10.1016/j.pmr.2005.03.001
192. Gallardo-Fuentes, F., Gallardo-Fuentes, J., Ramírez-Campillo, R., Balsalobre-Fernández, C., Martínez, C., Caniuqueo, A., Cañas, R., Banzer, W., Loturco, I., Nakamura, F.Y., Izquierdo, M. (2016). Intersession and Intrasession Reliability and Validity of the My Jump App for Measuring Different Jump Actions in Trained Male and Female Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(7), 2049-2056. 10.1519/JSC.0000000000001304. PMID: 27328276.
193. Gallardo-Fuentes, F., Gallardo-Fuentes, J., Ramírez-Campillo, R., Balsalobre-Fernández, C., Martínez, C., Caniuqueo, A., Cañas, R., Banzer, W., Loturco, I., Nakamura, F.Y., Izquierdo, M. (2016). Intersession and Intrasession Reliability and Validity of the My Jump App for Measuring Different Jump Actions in Trained Male and Female Athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(7), 2049-2056. 10.1519/JSC.0000000000001304.
194. Gerodimos, V., Manou, V., Ioakimidis, P., Perkios, S. (2006). Vertical jumping ability in elite young soccer players. *Journal of Human Movement Studies*, 51(2), 89-101.
195. Gerodimos, V., Manou, V., Loakimidis, P., Perkios, S., Kellis, S. (2006). Vertical jumping ability in elite young soccer players. *Journal of Human Movement Studies*, 51(2), 89-101.
196. Ghoul, A. (2020). The effect of proprioceptive training in injury prevention of young footballers. *Journal of Sport Science Technology and Physical Activities*, 17(01), 28-40. <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/115586>
197. Gioftsidou, A., Malliou, P., Pafis, G., Beneka, A., Godolias, G., Maganaris, C.N. (2006). The effects of soccer training and timing of balance training on balance ability. *European Journal of Applied Physiology*, 96(6), 659-664. 10.1007/s00421-005-0123-3
198. Gioftsidou, A., Malliou, P., Pafis, G., Beneka, A., Tsapralis, K., Sofokleous, P., Kouli, O., Roka, S., Godolias, G. (2012). Balance training programs for soccer injuries prevention. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(3), 639-647. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.73.04>.
199. Gizaa, E., Michelib, L.J. (2005). Soccer Injuries. *Medicine and Sport Science*, 49,140-169. 10.1159/000085395
200. Glatthorn, J.F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F.M., Maffiuletti, N.A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 556-560. 10.1519/JSC.0b013e3181ccb18d.
201. Goktepe M., Gunay, M., Bezci, S., Bayram, M., Ozkan, A. (2016). Correlations between different methods of vertical jump and static balance parameters in athletes. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 18(1), 147-152. 10.15314/tjse.42907
202. Golchrist, J., Mandelbaum, B.R., Melancon, H., Ryan, G.W., Silvers, H.J., Griffin, L.Y., Watanabe, D.S., Dick, R.W., Dvorak, J. (2008). A Randomized Controlled Trial to Prevent Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Female Collegiate Soccer

- Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(8),1476-1483. 10.1177/0363546508318188
203. Gonell, A.C., Romero, J.A., Soler, L.M. (2015). Relationship between the Y Balance Test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(7), 955-966.
204. Goode, A.P., Reiman, M.P., Harris, L., DeLisa, L., Kauffman, A., Beltramo, D., Poole, C., Ledbetter, L., Taylor, A.B. (2014). Eccentric training for prevention of hamstring injuries may depend on intervention compliance: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 49(6), 349-356. 10.1136/bjsports-2014-093466
205. Gray, S.C., Devito, G., and Nimmo, M.A. (2002). Effect of active warm-up on metabolism prior to and during intense dynamic exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(12), 2091-2096. 10.1097/00005768-200212000-00034
206. Griffin, L.Y.T. (2003). Neuromuscular training and injury prevention in sports. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 409(409), 53-60. 10.1097/01.blo.0000057788.10364.aa
207. Guan, Y., Bredin, S., Taunton, J., Jiang, Q., Wu, N., & Warburton, D. (2022). Association between Inter-Limb Asymmetries in Lower-Limb Functional Performance and Sport Injury: A Systematic Review of Prospective Cohort Studies. *Journal of clinical medicine*, 11(2), 360. <https://doi.org/10.3390/jcm11020360>
208. Hachana, Y., Chaabène, H., Nabli, M.A., Attia, A., Moualhi, J., Farhat, N., Elloumi, M. (2013). Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2752-2759. 10.1519/JSC.0b013e3182890ac3
209. Hamilton, R. T., Shultz, S. J., Schmitz, R. J., & Perrin, D. H. (2008). Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. *Journal of athletic training*, 43(2), 144–151. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-43.2.144>
210. Hammami, M., Negra, Y., Aouadi, R., Shepard, R. (2016). Effects of an In-season Plyometric Training Program on Repeated Change of Direction and Sprint Performance in the Junior Soccer Player. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(12), 1 10.1519/JSC.0000000000001470
211. Hammami, R., Granacher, U., Makhlof, I., Behm, D.G., Chaouachi, A. (2016). Sequencing Effects of Balance and Plyometric Training on Physical Performance in Youth Soccer Athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 30(12), 3278-3289. 10.1519/JSC.0000000000001425
212. Hanson, E.D., Leigh, S., Mynark, R.G. (2007). Acute effects of heavy and light-load squat exercise on the kinetic measures of vertical jumping. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21 (4): 1012-1017. 10.1519/R-20716.1
213. Harput, G., Çolakoglu, F.F., Baltac, G. (2016). EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON DYNAMIC BALANCE, HOP DISTANCE AND HAMSTRING QUADRICEPS RATIO IN FEMALE VOLLEYBALL ATHLETES. *Journal of Physical Education And Sport Sciences*, 10(3), 365-372.

214. Harris, R.C., Edwards, R.H., Hultman, E., Nordesjo, L.O., Ny Lind, B., and Sahlin, K. (1976). The time course of phosphorylcreatine resynthesis during recovery of the quadriceps muscle in man. *European journal of physiology*, 367(2), 137-142. 10.1007/BF00585149
215. Harry-Leite, P., Paquete, M., Teixeira, J., Santos, M., Sousa, J., Fraiz-Brea, J.A., Ribeiro, F. (2022). Acute Impact of Proprioceptive Exercise on Proprioception and Balance in Athletes. *Applied Sciences*, 12(2), 830. <https://doi.org/10.3390/app12020830>
216. Hawkins, R.D., Hulse, M.A., Wilkinson, C., Hodson, A., Gibson, M. (2001). The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *British journal of sports medicine*, 35(1), 43-47. 10.1136/bjism.35.1.43
217. Herman, K., Barton, C., Malliaras, P., Morrissey, D. (2012). The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. *BMC Medicine*, 10(1), 1-12. 10.1186/1741-7015-10-75
218. Hermassi, S., Gabbett, T.G., Ingebrigtsen, J., van den Tillaar, R., Chelly, M.S., Chamari, K. (2014). Effects of a Short-Term In-Season Plyometric Training Program on Repeated Sprint Ability, Leg Power and Jump Performance of Elite Handball Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(5), 1205-1216. 10.1260/1747-9541.9.5.1205
219. Hewett, T. (2017). Preventive biomechanics: a paradigm shift with a translational approach to biomechanics. *American Journal of Sports Medicine*, 45(11), 2654–2664. 10.1177/0363546516686080
220. Hewett, T.E., Myer, G.D. (2011). The mechanistic connection between the trunk, knee, and anterior cruciate ligament injury. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 39(4), 161-166. 10.1097/JES.0b013e3182297439
221. Hewett, T.E., Paterno, M.V., Myer, G.D. (2002). Strategies for enhancing proprioception and neuromuscular control of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 402(402), 76–94. 10.1097/00003086-200209000-00008
222. Hibbs, A.E., Thompson, K.G., French, D., Wrigley, A., Spears, L. (2008). Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Medicine*, 38(12), 995-1008. 10.2165/00007256-200838120-00004
223. Hill, A.V. (1938). The heat or shortening and the dynamic constants of muscle. *Proceedings of the Royal Society B*, 126(843), 136-195. <https://doi.org/10.1098/rspb.1938.0050>
224. Hoffman, M., Payne, G. (1995). The effects of proprioceptive ankle disk training on healthy subjects. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21(2), 90-93. 10.2519/jospt.1995.21.2.90
225. Hooper, S. L. & Mackinnon, L. T. (1995). Monitoring overtraining in athletes. *Sports Medicine*, 20(5), 321-327.
226. Hrysomallis, C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports medicine*, 37(6), 547-556. 10.2165/00007256-200737060-00007
227. Hrysomallis, C. (2011). Balance Ability and Athletic Performance. *Sports Medicine*, 41(3), 221-32. 10.2165/11538560-000000000-00000

228. Hrysomallis, C., McLaughlin, P., Goodman, C. (2006). Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian Footballers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 288-291. 10.1016/j.jsams.2006.05.021
229. Hsu, S.L., Oda, H., Shirahata, S., Watanabe, M., Sasaki, M. (2018). Effects of core strength training on core stability. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(8), 1014-1018. 10.1589/jpts.30.1014
230. Hübscher, M., Zech, A., Pfeifer, K., Hänsel, F., Vogt, L., Banzer, W. (2010). Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(3), 413-421. 10.1249/MSS.0b013e3181b88d37
231. Hung, K-C., Chung, H-W., Yu, C.C-W., Lai, H.C., Sun, F-H. (2019). Effects of 8-week core training on core endurance and running economy. *PLoS ONE*, 14(3), e0213158. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213158>
232. Hwang, S., Agada, P., Kiemel, T., Jeka, J.J. (2014) Dynamic Reweighting of Three Modalities for Sensor Fusion. *PLoS ONE*, 9(1), e88132. 10.1371/journal.pone.0088132
233. Impellizzeri, F.M., Bizzini, M., Dvorak, J., Pellegrini, B., Schena, F., Junge, A. (2013). Physiological and performance responses to the FIFA 11+ (part 2): a randomised controlled trial on the training effects. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1491-1502. 10.1080/02640414.2013.802926
234. Javier, Y., Iturri, J., Castillo, D., Pardeiro, M., Nakamura, F.Y., Influence of warm-up duration on perceived exertion and subsequent physical performance of soccer players. *Biology of Sport*, 36(2), 125-131. 10.5114/biol sport.2019.81114
235. Jeffreys, I. (2007). Warm-up revisited: The ramp method of optimizing warm-ups. *Professional Strength and Conditioning*, (6), 12-18.
236. Jeffreys, I. (2017). RAMP warm-ups: more than simply short-term preparation. *Professional Strength and Conditioning*, (44), 17-24.
237. Jones, P., Bampouras, T.M., Marrin, K. (2009). An investigation into the physical determinants of change of direction speed. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 49(1), 97-104.
238. Karadenizli, Z.I. (2016). The Effects of Plyometric Training on Balance, Anaerobic Power and Physical Fitness Parameters in Handball. *Anthropologist*, 24(3), 751-761. 10.1080/09720073.2016.11892072
239. Karlsson, J., Diamant, B., and Saltin, B. (1970). Muscle metabolites during submaximal and maximal exercise in man. *Scandinavian journal of clinical and laboratory investigation*, 26(4), 385-394. 10.3109/00365517009046250
240. Kay, A.D., Blazevich, A.J. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(1), 154-164. 10.1249/MSS.0b013e318225cb27
241. Kesavachandran, C., Shashidhar, S. (1997). Respiratory function during warm-up exercise in athletes. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 41(2), 159-63.
242. Kessouri, O., Dachri, H. (2021). Effect of Neuromuscular Warm up on Explosive Strength and Change of Direction Ability of Soccer Players. *Journal of Sport Science Technology and Physical Activities*, 18(1), 154.165. 10.54031/2070-018-001-013

243. Kiani, A., Hellquist, E., Ahlqvist, K., Gedeberg, R., Michaëlsson, K. and Byberg, L. (2010) Prevention of soccer-related knee injuries in teenaged girls. *Archives of Internal Medicine*, 170(1), 43-49. 10.1001/archinternmed.2009.289
244. Kibler, W.B., Press, J., Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189-198. 10.2165/00007256-200636030-00001
245. Komi, P.V. (1984). Physiological and biomechanical correlates of muscle function: effects of muscle structure and stretch-shortening cycle on force and speed. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 12(1), 81-121.
246. Kryeziu, A.R., Begu, B. (2019). The Effect of a 30-Day Plyometric Training Programme on Increasing Explosive Strength and Agility in Basketball Players. *Sport Science*, 11(2), 107-113.
247. Kubo, K., Kawakami, Y., Fukunaga, T. (1999). Influence of elastic properties of tendon structures on jump performance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 87(6), 2090-2096. 10.1152/jappl.1999.87.6.2090
248. Kubo, K., Morimoto, M., Komuro, T., Yata, H., Tsunoda, N., Kanehisa, H., Fukunaga, T. (2007). Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(10), 1801-1810. 10.1249/mss.0b013e31813e630a
249. Leavey, V.J., Sandrey, M.A., Dahmer, G. (2010). Comparative effects of 6-week balance, gluteus medius strength, and combined programs on dynamic postural control. *Journal of Sport Rehabilitation*, 19(3):268–287. 10.1123/jsr.19.3.268
250. Lee, A.C., Ong, K.B. (2012). THE TEST-RETEST RELIABILITY OF 'Y-BALANCE TEST' AS DYNAMIC BALANCE MEASURE ON MALAYSIAN PRIMARY SCHOOL CHILDREN. *Journal of Teaching and Education*, 1(7), 331–337.
251. Lee, A.C., Tan, L.G. (2020). The Effectiveness Of Neuromuscular Training Program To Improve Balance Among Female Futsal Players. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(2), 6060-6070.
252. Lepley, L.K., Lepley, A.S., Onate, J., Grooms, D. (2017). Eccentric Exercise to Enhance Neuromuscular Control. *Sports Health A Multidisciplinary Approach*, 9(4), 1-8. 10.1177/1941738117710913
253. Lepley, L.K., Palmieri-Smith, R.M. (2014). Cross-Education Strength and Activation After Eccentric Exercise. *Journal of Athletic Training*, 49(5). 10.4085/1062-6050-49.3.24
254. Liang, L-C., Wang, Y-T., Lee, A.J.Y. (2016, July). *THE EFFECTS OF CORE STABILITY TRAINING ON DYNAMIC BALANCE IN HEALTHY YOUNG STUDENTS* [Paper presentation]. International Conference on Bomechanics in Sports2016, Tsukuba, Japan.
255. Little, T., Williams, A.G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1),76-78. 10.1519/14253.1
256. Little, T., Williams, A.G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1),76-78. 10.1519/14253.1

257. Lloyd, R.S., Oliver, J.L., Hughes, M.G., and Williams, C.A. (2012). The effects of 4-weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness in male youths. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2812–2819. 10.1519/JSC.0b013e318242d2ec
258. Lockie, R.G., Schultz, A.B., Callaghan, S.J., Jeffriess, M.D. (2013). The Relationship between Dynamic Stability and Multidirectional Speed. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(11), 3033-3043. 10.1519/JSC.0b013e3182a744b6
259. Lockie, R.G., Schultz, A.B., Callaghan, S.J., Jeffriess, M.D., Berry, S.P. (2013). Reliability and Validity of a New Test of Change-of-Direction Speed for Field-Based Sports: the Change-of-Direction and Acceleration Test (CODAT). *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(1), 88-96. 24149730; PMID: PMC3761765.
260. Lovell, R., Midgley, A., Barrett, S., Carter, D., Small, K. (2013). Effects of different half-time strategies on second half soccer-specific speed, power and dynamic strength. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 23(1), 105-113. 10.1111/j.1600-0838.2011.01353.x
261. Makaruk, H., Winchester, J.B., Sadowski, J., Czaplicki, A., Sacewicz, T. (2011). Effects of unilateral and bilateral plyometric training on power and jumping ability in women. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3311-3318. 10.1519/JSC.0b013e318215fa33
262. Makhlof, I., Chaouachi, A., Chaouachi, M., Ben Othman, A., Granacher, U., Behm, D.G. (2018). Combination of Agility and Plyometric Training Provides Similar Training Benefits as Combined Balance and Plyometric Training in Young Soccer Players. *Front Physiology*, 13(9), 1611. 10.3389/fphys.2018.01611
263. Malina, R. M., Rogol, A. D., Cumming, S. P., Coelho e Silva, M. J., & Figueiredo, A. J. (2015). Biological maturation of youth athletes: Assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13), 852–859. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094623>
264. Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551-555. 10.1519/1533-4287(2004)18<551:RAFVOS>2.0.CO;2.
265. Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551-555. 10.1519/1533-4287(2004)18<551:RAFVOS>2.0.CO;2.
266. Mattacola, C. G., & Lloyd, J. W. (1997). Effects of a 6-week strength and proprioception training program on measures of dynamic balance: a single-case design. *Journal of athletic training*, 32(2), 127–135.
267. McGuine, T.A., Greene, J.J., Best, T., Levenson, G. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clinical journal of sport medicine*, 10(4), 239-244. 10.1097/00042752-200010000-00003
268. McGuine, T.A., Keene, J.S. (2006). The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 34(7), 1103-1111. 10.1177/0363546505284191

269. Mchugh, M.P., Tyler, T., Mirabella, M., Mullaney, M., Nicholas, S. (2007). The Effectiveness of a balance training intervention in reducing the incidence of noncontact ankle sprains in high school football players. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(8), 1289-1294. 10.1177/0363546507300059
270. McMahon, J.J. Comfort, P., Pearson, S. (2012). Lower Limb Stiffness, *Strength and Conditioning Journal*, 34(6), 94-101. 10.1519/SSC.0b013e3182781b4e
271. McMillian, D.J., Moore, J.H., Hatler, B.S., Taylor, D.C. (2006). Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 492-499. doi: 10.1519/18205.1.
272. Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M., Simpson, B., Peltola, E., and Bourdon, P. (2011). Does on-field sprinting performance in young soccer players depend on how fast they can run or how fast they do run? *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2634-2638. 10.1519/JSC.0b013e318201c281
273. Mero, A., Komi, P.V., Gregor, R.J. (1992). Biomechanics of sprint running. *A review. Sports Medecine*, 13(6), 376-392. 10.2165/00007256-199213060-00002
274. Meylan, C., Cronin, J., Oliver, J., and Hughes, M. (2010). Talent identification in Soccer: The role of maturity status on physical, physiological and technical characteristics. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5(4), 571-592. 10.1260/1747-9541.5.4.571
275. Minetti, A.E. (2002). On the mechanical power of joint extensions as affected by the change in muscle force (or cross-sectional area), ceteris paribus. *European journal of applied physiology*, 86(4), 363-369. 10.1007/s00421-001-0554-4
276. Mirkov, D., Nedeljkovic, A., Kukolj, M., Ugarkovic, D., and Jaric, S. (2008). Evaluation of the reliability of soccer-specific field tests. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1046-1050. 10.1519/JSC.0b013e31816eb4af
277. Mirkov, D., Nedeljkovic, A., Kukolj, M., Ugarkovic, D., and Jaric, S. (2008). Evaluation of the reliability of soccer-specific field tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1046-1050. 10.1519/JSC.0b013e31816eb4af
278. Mirzaee, F., Sheikhhoseini, R., & Piri, H. (2020). The acute effects of one session reactive neuromuscular training on balance and knee joint position sense in female athletes with dynamic knee valgus. *Acta Gymnica*, 50(3), 122-129. 10.5507/ag.2020.011
279. Mohr, M., Krstrup, P., Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528. 10.1080/0264041031000071182
280. Mohr, M., Krstrup, P., Nybo, L., Nielsen, J.J., Bangsbo, J. (2004). Muscle temperature and sprint performance during soccer matches--beneficial effect of re-warm-up at half-time. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 14(3), 156-162. 10.1111/j.1600-0838.2004.00349.x

281. Mojsiewicz, K., Kempinska-Podhorodecka, A. (2021). The most common injuries, rehabilitation and recovery among soccer practitioners. *Journal of Education, Health and Sport*, 11(5), 65-77. <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.05.007>
282. Mondal, S., Chhangte, Z., Gayen, A., Chatterjee, S. (2014). Dominant and Non-Dominant Leg Muscle Electrical Activity Of Soccer Players: A Preliminary Study. *International Refereed Journal of Engineering and Science*, 3(4), 65-69.
283. Murphy, A. J., Lockie, R. G., & Coutts, A. J. (2003). Kinematic determinants of early acceleration in field sport athletes. *Journal of sports science & medicine*, 2(4), 144–150.
284. Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Ford, K. R., Best, T. M., Bergeron, M. F., & Hewett, T. E. (2011). When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries and enhance health in youth?. *Current sports medicine reports*, 10(3), 155–166. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31821b1442>
285. Myer, G.D., Ford, K.R., Hewett, T.E. (2004). Methodological approaches and rationale for training to prevent anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(5), 275–285. 10.1111/j.1600-0838.2004.00410.x
286. Myer, G.D., Ford, K.R., McLean, S.G., Hewett, T.E. (2006). The effects of plyometric versus dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(3), 445-455. 10.1177/0363546505281241
287. Noyes, F., Westin, B.S.D. (2012). Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Training in Female Athletes A Systematic Review of Injury Reduction and Results of Athletic Performance Tests. *Sports Health A Multidisciplinary Approach*, 4(1), 36-46. 10.1177/1941738111430203
288. O'Driscoll, J., Kerin, F., Delahunt, E. (2011). Effect of a 6-week dynamic neuromuscular training programme on ankle joint function: A Case report. *Sports Medicine Arthroscopy Rehabilitation Therapy & Technology*, 3(1), 13. 10.1186/1758-2555-3-13
289. Ogaya, S., Ikezoe, T., Tsuboyama, T., Ichihashi, N. (2009). Postural control on a wobble board and stable surface of young and elderly people. *Physical Therapy science*, 24(1), 81-85. 10.1589/rika.24.81
290. Ojeda, A.C.H., Sandoval, D.A.C., Barahona-Fuentes, G.D. (2019). Proprioceptive training methods as a tool for the prevention of injuries in football players: a systematic review. *Archivos de medicina del deporte*, 36(3), 173-180.
291. Olsen, O.E., Myklebust, G., Engebretsen L., Bahr, R. (2004). Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball a systematic video analysis. *American Journal of Sports Medicine*, 32(4), 1002–1012. 10.1177/0363546503261724
292. Orer, G. & Arslan, E. (2016). The relationships among acceleration, agility, sprinting ability, speed dribbling ability and vertical jump ability in 14-year-old soccer players. *Journal of Sports and Physical Education*, 3 (2), 29-34 .10.13140/RG.2.1.3165.4008
293. Owen, A., Twist, C. & Ford, F. (2004) Small-sided games: The physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. *OR Insight*, 7(2), 50-53.

294. Ozmen, T., Aydogmus, M. (2015). Effect of core strength training on dynamic balance and agility in adolescent badminton players. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(3), 565-570. 10.1016/j.jbmt.2015.12.006
295. Page, P. (2012). CURRENT CONCEPTS IN MUSCLE STRETCHING FOR EXERCISE AND REHABILITATION. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), 109-119.
296. Panta, K., Arulsinh, W., Oliver, J., Sinha, M., Rahman, M. (2015). A study to associate the Flamingo Test and the Stork Test in measuring static balance on healthy adults. *The Foot and Ankle Online Journal*, 8(3), 4. 10.3827/faoj.2015.0803.0004
297. Pasanen, M., Parkkari, J., Pasanen, M., Kannus, P. (2009). Effect of a neuromuscular warm-up programme on muscle power, balance, speed and agility: A randomised controlled study. *British Journal of Sports Medicine*, 43(13),1073-1078. 10.1136/bjism.2009.061747
298. Pau, M., Arippa, F., Leban, B., Corona, F., Ibba, G., Todde, F., Scorcu, M. (2015). Relationship between static and dynamic balance abilities in Italian professional and youth league soccer players. *Physical Therapy in Sport*, 16(3), 236-241. 10.1016/j.ptsp.2014.12.003
299. Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., Rozenek, R. (2000). Reliability and Validity of the T-Test as a Measure of Agility, Leg Power, and Leg Speed in College-Aged Men and Women, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 443-450. 10.1519/00124278-200011000-00012
300. Peck, E., Chomko, G., Gaz, D.V., Farrell, A.M. (2014). The effects of stretching on performance. *Current Sports Medicine Reports*, 13(3), 179-85. 10.1249/JSR.0000000000000052
301. Petersen, J., Thorborg, K., Nielsen, M.B., Budtz-Jørgensen, E., Hölmich, P. (2011). Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*, 39(11), 2296-2303. 10.1177/036354651141927
302. Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., Bourgois, J., Vrijens, J., Beunen, G., & Malina, R. M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of sports sciences*, 24(3), 221–230. <https://doi.org/10.1080/02640410500189371>
303. Plisky, P.J., Gorman, P.P., Butler, R.J, Kiesel, K.B., Underwood, F.B., Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American journal of sports physical therapy*, 4(2), 92-99.
304. Plisky, P.J., Rauh, M.J., Kaminski, T.W., Underwood, F.B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(12), 911–919. 10.2519/jospt.2006.2244
305. Plisky, P.J., Rauh, M.J., Kaminski, T.W., Underwood, F.B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(12), 911-919. 10.2519/jospt.2006.2244

306. Pollock, A.S., Durward, B.R., Rowe, P.J., Paul, J.P. (2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation*, 14(4), 402-406. 10.1191/0269215500cr342oa
307. Poole, J. (1991). Age related changes in sensory system dynamics related to balance. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*, 10(2), 55-63. 10.3389/fnagi.2015.00257
308. Racinais, S., Oksa, J. (2010). Temperature and neuromuscular function. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 3(3), 1-18. 10.1111/j.1600-0838.2010.01204.x
309. Rahimi, R. (2007). The acute effect of heavy versus light-load squats on sprint performance. *Physical Education and Sport*, 5 (2): 163-169.
310. Rahlf, A.L., John, C., Hamacher, D., Zech, A. (2020). Effects of a 10 vs. 20-Min Injury Prevention Program on Neuromuscular and Functional Performance in Adolescent Football Players. *Frontiers in Physiology*, 15, 11:578866. 10.3389/fphys.2020.578866
311. Raja, M.N., Babu, S.M. (2016). Effect of plyometric training on agility among school football players. *International Journal of Advanced Scientific Research*, 1(5), 37-38.
312. Ramachandran, S., Paul, J., Senthilkumar, N., Sudhakar, S. , Tamilselvi. (2018). COMPARATIVE EFFECT OF PNF STRETCHING TECHNIQUES ON HAMSTRING FLEXIBILITY. *International Journal of Medical and Exercise Science*, 4(1), 443-447.
313. Ramírez-Campillo, R., Meylan, C., Alvarez, C., Henríquez-Olguín, C., Martínez, C., Cañas-Jamett, R., Andrade, D.C., Izquierdo, M. (2014). Effects of in-season low-volume high-intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(5), 1335-1342. 10.1519/JSC.0000000000000284
314. Rampinini, E., Coutts, A.J., Castagna, C., Sassi, R. and Impellizzeri, F.M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28(12), 1018–1024. 10.1055/s-2007-965158
315. Rasool, J., George, K. (2007). The impact of single-leg dynamic balance training on dynamic stability. *Physical Therapy in Sport*, 8(4), 177-184. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2007.06.001>
316. Raya, M.A., Gailey, R.S., Gaunard, I.A., Jayne, D.M., Campbell, S.M., Gagne, E., Manrique, P.G., Muller, D.G., Tucker, C. (2013). Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *Journal of rehabilitation research and development*, 50(7), 951-960. 10.1682/JRRD.2012.05.0096
317. Reed, C.A., Ford, K.R., Myer, G.D., Hewett, T.E. (2012). The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures: a systematic review. *Sports Medicine*, 42(8), 697- 706. 10.2165/11633450-000000000-00000
318. Riemann, B. L., & Lephart, S.M. (2002). The sensorimotor system, part 1: the physiological basis of functional joint stability. *Journal of Athletic Training*, 37(1),71-79.
319. Robbins, D. W. (2005). Postactivation potentiation and its practical applicability: A brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 453–458. 10.1519/R-14653.1

320. Robinson, R.H., Gribble, P.A. (2008). Support for a reduction in the number of trials needed for the star excursion balance test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(2), 364-370. 10.1016/j.apmr.2007.08.139.
321. Robles-Palazón, F.J., Pomares-Noguera, C., Rodríguez, F.A., Hernández-Sánchez, S., Martínez-Romero, M.T., de Baranda, P.S., Wesolek, I. (2016). Acute and chronic effects of the FIFA 11+ on several physical performance measures in adolescent football players. *European Journal of Human Movement*, 36, 116-136.
322. Ross, M.D., Langford, B., Whelan, P.J. (2002). Test-retest reliability of 4 single-leg horizontal hop tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(4), 617-22. 10.1519/1533-4287(2002)016<0617:TRROSL>2.0.CO;2
323. Rouissi, M., Haddad, M., Bragazzi, N.L., Owen, A.L., Moalla, W., Chtara, M., Chamari, K. (2018). Implication of dynamic balance in change of direction performance in young elite soccer players is angle dependent? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(4), 442-449. 10.23736/S00224707.17.06752-4
324. Ruben, R.M., Molinari, M.A., Bibbee, C.A., Childress, M.A., Harman, M.S., Reed, K.P., Haff, G.G. (2010). The acute effects of an ascending squat protocol on performance during horizontal plyometric jumps. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(2), 358–369. 10.1519/JSC.0b013e3181cc26e0
325. Rubini, E.C., Costa, A.L., Gomes, P.S. (2007). The Effects of Stretching on Strength Performance. *Sports Medicine*, 37(3), 213-224. 10.2165/00007256-200737030-00003
326. Saltin, B., Gagge, A.P., Stolwijk, J.A. (1968). Muscle temperature during submaximal exercise in man. *journal of applied physiology*, 25(6), 679-688. 10.1152/jappl.1968.25.6.679
327. Sankaravel, M., Lee, J. L. F., Boon, O. K., & Jeganathan, S. (2016). EFFECT OF NEUROMUSCULAR TRAINING ON BALANCE AMONG UNIVERSITY ATHLETES. *International Journal of Physiotherapy*, 3(3), 385-389. <https://doi.org/10.15621/ijphy/2016/v3i3/100855>
328. Sargent, D.A. (1921). The Physical Test of a Man. *American Physical Education Review*, 26(4), 188-194. <https://doi.org/10.1080/23267224.1921.10650486>
329. Sayers, A., Sayers, B.E., Binkley, H. (2008). Preseason fitness testing in National Collegiate Athletic Association soccer. *Strength and Conditioning Journal*, 30(2), 70-75. 10.1519/SSC.0b013e31816a8849
330. Sayers, M.G.L., Killip, J.V. (2010, October 25-26). *Reliability and validity of the 5-0-5 agility test* [Poster presentation]. Evolution of the Athlete Coach Education Conference, Brisbane, Australia. <https://research.usc.edu.au/esploro/outputs/conferencePoster/Reliability-and-validity-of-the-5-0-5/99449688202621>
331. Schmitz, R. J., Shultz, S. J., & Nguyen, A. D. (2009). Dynamic valgus alignment and functional strength in males and females during maturation. *Journal of athletic training*, 44(1), 26–32. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.1.26>
332. Semenick, D. (1990). TESTS AND MEASUREMENTS, *National Strength and Conditioning Association Journal*, 12(1), 36-37.

333. Seo, B-D., Shin, H.S., Yoon, J-D., Han, D-W. (2010). The Effect of Lower Extremity Plyometric Training on the Proprioception and Postural Stability of Collegiate Soccer Players with Postural Instability. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 20(1), 1-12. 10.5103/KJSB.2010.20.1.00
334. Shah , D. N., & Varghese , A. (2014). EFFECT OF CORE STABILITY TRAINING ON DYNAMIC BALANCE IN HEALTHY YOUNG ADULTS - A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *International Journal of Physiotherapy*, 1(4), 187-194. <https://doi.org/10.15621/ijphy/2014/v1i4/54563>
335. Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410500457109>
336. Shrier, I. (2004). Does Stretching Improve Performance?: A Systematic and Critical Review of the Literature. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(5), 267-273. 10.1097/00042752-200409000-00004
337. Silva, M.L.D., Ferreira, R.C.A. (2019). Anaerobic power analysis and training methods in professional soccer athletes. *International Physical Medicine & Rehabilitation Journal*, 4(4), 198–202. 10.15406/ipmrj.2019.04.00198
338. Small, K., McNaughton, L., Greig, M., Lovell, R.. (2009). Effect of timing of eccentric hamstring strengthening exercises during soccer training: implications for muscle fatigability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1077-1083. 10.1519/JSC.0b013e318194df5c
339. Spear, L. P. (2013). Adolescent neurodevelopment. *The Journal of Adolescent Health : Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 52(202), S7–S13. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2012.05.006>
340. Spencer, M.R., Gastin, P.B. (2001). Energy system contribution during 200- to 1500-m running in highly trained athletes. *Medicine and science in sports and Exercise*, 33(1), 157-162. 10.1097/00005768-200101000-00024
341. Stewart, A.F., Turner, A.N., & Miller, S.C. (2014). Reliability, factorial validity, and interrelationships of five commonly used change of direction speed tests. *Scandinavian Journal of Science and Medicine in Sports*. 24, 500-506. 10.1111/sms.12019
342. Stewart, D., Macaluso, A., and De Vito, G. (2003). The effect of an active warm-up on surface EMG and muscle performance in healthy humans. *European Journal of Applied Physiology*, 89(6), 509-913. 10.1007/s00421-003-0798-2
343. Sugimoto, D., Myer, G.D., McKeon, M.J., Hewett, T.E. (2012). Evaluation of the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: a critical review of relative risk reduction and numbers-needed-to-treat analyses. *British journal of sports medicine*, 46(14), 979-988. 10.1136/bjsports-2011-090895
344. Taskin, H. (2008). Evaluating sprinting ability, density of acceleration, and speed dribbling ability of professional soccer players with respect to their positions. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1481-1486. 10.1519/JSC.0b013e318181fd90

345. Tendulkar, S.S., Shirpure, S.S., Yeole, U.L. (2018). Effect of plyometric training program on agility in football players, *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 5(1), 144-146.
346. Thacker, S.B., Gilchrist, J., Stroup, D.F., Kimsey Jr, C.D. (2004). The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(3), 371-378. 10.1249/01.mss.0000117134.83018.f7
347. Tobin, D.P., Delahunt, E. (2014). The acute effect of a plyometric stimulus on jump performance in professional rugby players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(2), 367-372. 10.1519/JSC.0b013e318299a214.
348. Tomlin, D.L., Wenger, H.A. (2001). The Relationship Between Aerobic Fitness and Recovery from High Intensity Intermittent Exercise, *Sports medicine*, 31(1), 1-11. 10.2165/00007256-200131010-00001
349. Tomsofsky, L., Reid, D., Whatman, C., Borotkanics, R., Fulcher, M. (2021). The effect of a neuromuscular warm-up on the injury rates in New Zealand amateur futsal players. *Physical Therapy in Sport*, 48(1), 128-135. 10.1016/j.ptsp.2020.12.015
350. Towlson, C., Midgley, A.W., and Lovell, R. (2013). Warm-up strategies of professional soccer players: practitioners' perspectives. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1393-1401. 10.1080/02640414.2013.792946
351. Trojian, T.H., McKeag, D.B. (2006). Single leg balance test to identify risk of ankle sprains. *British Journal of Sports Medicine*, 40(7), 610-613. 10.1136/bjism.2005.024356
352. Turgut, E., Colakoglu, F.F., Serbes, P., Akarcesme, C., Baltaci, G. (2017). Effects of 12-week in-season low-intensity plyometric training on dynamic balance of pre-pubertal female volleyball players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 19(1), 24-30.
353. Turner, A.M., Owings, M., Schwane, J.A. (2003). Improvement in running economy after 6 weeks of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1):60-67. 10.1519/00124278-200302000-00010
354. Turner, A.N. & Jeffreys, I. (2010). The stretch-shortening cycle: proposed mechanisms and methods for enhancement. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17, 60-67. 10.1519/SSC.0b013e3181e928f9
355. Van Den Tillaar, R., Heimburg, V.E. (2016). Comparison of Two Types of Warm-Up Upon Repeated-Sprint Performance in Experienced Soccer Players. *journal of strength and conditioning research* ,30(8), 2258-2265. 10.1519/JSC.0000000000001331
356. Van Den Tillaar, R., Lerberg, E., Heimburg, V.E. (2016). Comparison of three types of warm-up upon sprint ability in experienced soccer players. *Journal of Sport and Health Science*, 8(6),1-5. 10.1016/j.jshs.2016.05.006
357. Van Ingen Schenau, G.J., Bobbert, M.F., De Hann, A. (1997). Mechanics and energetics of the stretch shortening cycle: A stimulating discussion. *Journal of Applied Biomechanics*, 13(4), 484– 496. 10.1123/jab.13.4.484
358. Van Mechelen, W., Hlobil, H., Kemper, H.C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. *A review of concepts. Sports Medecine*, 14(2), 82–99. 10.2165/00007256-199214020-00002

359. Vancampfort, D., Hallgren, M., Vandael, H., Probst, M., Stubbs, B., Raymaekers, S., Van Damme, T. (2019). Test-retest reliability and clinical correlates of the Eurofit test battery in people with alcohol use disorders. *Psychiatry Research*, 271, 208-213. 10.1016/j.psychres.2018.11.052
360. Venturelli, M., C, M., Limonta, E., Bisconti, A.V., Devoto, M., Rampichini, S., Esposito, F. (2017). Central and peripheral responses to static and dynamic stretch of skeletal muscle: mechano- and metaboreflex implications. *Journal of Applied Physiology*, 122(1), 112-120. 10.1152/jappphysiol.00721.2016.
361. Walden, M., Krosshaug, T., Bjerneboe, J., Andersen, T.E., Faul, O., Hagglund, M. (2015). Three distinct mechanisms predominate in noncontact anterior cruciate ligament injuries in male professional football players: a systematic video analysis of 39 cases. *British Journal of Sports Medicine*, 49(22), 1452–1460. 10.1136/bjsports-2014-094573
362. Wang, L.J., Pei, J.C., Tong, B.L., Liu, Z.Q. (2000). Physiology evaluation of vestibular training load. *Space Medicine & Medicine Engineering*, 13(4), 249-254.
363. Weir, G., Cantwell, D., Alderson, J., Elliott, B., Donnelly, C.J. (2014, January). *Changes in support moment and muscle activation following hip and trunk neuromuscular training: the hip and ACL injury risk* [Paper presentation]. International Society of Biomechanics in Sports (ISBS) Conference2014, Johnson City, Tennessee.
364. Wentzell, M., Ezzat, A., Schneeberg, A., Beach, C. (2019). Effects of the FIFA11+ warm-up program on speed, agility and vertical jump performance in adult female amateur soccer players. *International Physical Medicine & Rehabilitation Journal*, 4(5), 219–224. 10.15406/ipmrj.2019.04.00204
365. Wong, P., Chan, G., Smith, A. (2012). Repeated-sprint and change-of-direction abilities in physically active individuals and soccer players: Training and testing implications *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9), 2324-30. 10.1519/JSC.0b013e31823daeab
366. Wong, P., Hong, Y. (2005). Soccer injury in the lower extremities. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8),473-482. 10.1136/bjism.2004.015511
367. Woods, K., Bishop, P., Jones, E. (2007). Warm-Up and Stretching in the Prevention of Muscular Injury, *Sports Medicine*, 37(12), 1089-1099. 10.2165/00007256-200737120-00006
368. Young, W. B., James, R., & Montgomery, I. (2002).Is muscle power related to running speed with changes of direction? *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 42(3), 282-288.
369. Young, W.B., Miller, I.R., Talpey, S.W. (2015). Physical qualities predict change-of-direction speed but not defensive agility in Australian rules football. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(1), 206-212. 10.1519/JSC.0000000000000614
370. Zagatto, A.M., Miyagi, W.E., Sakugawa, R.L., Kaminagakura, E.T., Papoti, M. (2012). Aerobic Endurance Measurement by Respiratory Exchange Ratio during a Cycle Ergometer Graded Exercise Test. *Journal of Exercise Physiology online*, 15(5), 49-56.
371. Zamani, J., Rahnama, N., Khayambashi, K., Lenjannezhad, S. (2010). The effects of 8 weeks plyometric training on knee proprioception. *British Journal of Sports Medicine*, 44(1), i12-i13. 10.1136/bjism.2010.078725.38

372. Zein, M.I., Kurniarobbi, J., Prastowo, N.A., Mukti, I.L. (2017). The effect of short period FIFA 11+ training as an injury prevention program in youth futsal players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 4(2), 200-203.
373. Zekri, N., Tajali S.B., Ghotbi, N. (2019). Immediate Effects of Plyometric Exercises on Speed, Balance and Jump Ability of Amateur Futsal Players: A Randomized Control Trial. *Journal of Modern Rehabilitation*, 13(4), 227-236. <https://doi.org/10.32598/JMR.13.4.229>
374. Zemková, E. (2011). Assessment of balance in sport: Science and reality. *Serbian journal of sports sciences*, 5(1-4), 127-139.
375. Zois, J., Bishop, D., Fairweather, I., Bell, K., Aughey, R.J. (2013). High-intensity re-warm-ups enhance soccer performance. *International Journal of Sports Medicine*, 34(9), 800-805. 10.1055/s-0032-1331197

4.2. مواقع الانترنت:

376. Barret, A. (2019). Change of Direction vs. Agility Training. <https://www.pierreseliteperformance.com/change-of-direction-vs-agility-training/>
377. Gillham, P. (n.d.). Plyometric training...when does rehabilitation need a spring in its step?. <https://www.sportsinjurybulletin.com/plyometric-trainingwhen-does-rehabilitation-need-a-spring-in-its-step/>
378. McCall, P. (2014). How to Select the Right Intensity and Repetitions for Your Clients. <https://www.acefitness.org/education-and-resources/professional/expert-articles/4922/how-to-select-the-right-intensity-and-repetitions-for-your-clients/>
379. Physio-Pedia. (2021). Balance. <https://www.physio-pedia.com/Balance>
380. Soccerpulse (2017). Power in Football – Tips for Training Maximum Explosive Actions. <https://www.soccerpulseapp.com/single-post/2017/07/19/power-in-football-tips-for-training-maximum-explosive-actions>

الملاحق

◀ الملحق رقم 01:

تسهيلات إجراء الدراسة الميدانية

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria

MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND
SCIENTIFIC RESEARCH
MOHAMED KHIDER UNIVERSITY OF BISKRA
INSTITUTE OF SCIENCES AND
TECHNOLOGIES OF PHYSICAL AND SPORTS
ACTIVITIES
VICE INSTITUTE IN CHARGE OF THE PGRS



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة محمد خيضر - بسكرة
معهد علوم وتكنولوجيا النشاطات البدنية والرياضية
لإدارة مدير المعهد المكلف بما بعد التدرج
والبحث العلمي والعلاقات الخارجية

رقم: 13/PG/D/LMD/SPR/19 م.ب.ت.ب.ع.ع.خ/2021

إلى السيد : رئيس نادي الإتحاد الرياضي
بوشرفقة الطاهير (USBT)
بولاية جيجل

الموضوع : تقديم تسهيلات

تحية طيبة وبعد :

في إطار التعاون بين جامعة بسكرة : وبين المؤسسات الاقتصادية والاجتماعية الوطنية، وكذا الفرق
والنوادي الرياضية، فإننا نرجو من سيادتكم الفاضلة، خدمة للبحث العلمي، تقديم التسهيلات الممكنة
لطالب (ة) الدكتوراه :

اللقب : كسوري

الاسم : أسامة

رقم التسجيل : 13/PG/D/LMD/SPR/19

التخصص : التحضير البدني الرياضي.

قسم : التدريب الرياضي

من خلال تقديم كل التسهيلات الممكنة لإجراء الجانب التطبيقي، قصد إنجاز أطروحة الدكتوراه خاصته :
وفي الأخير، تقبلوا مني فائق الاحترام والتقدير

ملاحظة : سلمت هذه الوثيقة بطلب من المعني (ة) للإبلاء بها في حدود ما يسمح به القانون.

بسكرة في : 2021/11/15

المدير المساعد المكلف بما بعد التدرج
والبحث العلمي والعلاقات الخارجية

مدير مساعد المكلف بما بعد التدرج
والبحث العلمي والعلاقات الخارجية
د/ناصر بقر



رئيس النادي
عليه سماعيلين

◀ الملحق رقم 02:

قائمة الفريق المستهدف في الدراسة

قائمة فريق اتحاد بوشركة الطاهير -صنف أقل من 17 سنة-

تقسيم اللاعبين	أسماء اللاعبين	العمر	الطول	الوزن	مؤشر كتلة الجسم	العمر التدريبي	الساق المفضلة	طول الساق
المجموعة الضابطة	01	16	172	50	16.9	6	اليمنى	97
	02	16	177	71.7	22.9	4	اليسرى	96
	03	16	163	48	18.1	3	اليمنى	86
	04	16	187	63	18	3	اليسرى	102
	05	15	162	44.9	17.1	4	اليمنى	89
	06	15	164	53.3	19.8	2	اليسرى	86
	07	15	181	73	22.3	5	اليمنى	95
	08	15	181	66.4	20.3	4	اليمنى	101
	09	15	178	60	18.9	2	اليمنى	101
	10	16	177	59.6	19	5	اليمنى	92
المجموعة التجريبية	11	16	179	68.3	21.3	5	اليمنى	96
	12	16	183	67.4	20.1	5	اليمنى	100
	13	16	173	61.2	20.4	3	اليمنى	95
	14	15	166	59.1	21.4	3	اليمنى	89
	15	15	173	56.2	18.8	3	اليسرى	99
	16	16	170	66.5	23	3	اليمنى	89
	17	15	170	56.8	19.6	5	اليمنى	95
	18	15	144	35.7	17.2	1	اليمنى	82
	19	15	171	67	22.9	4	اليمنى	101
	20	16	170	53.8	18.6	5	اليمنى	98
عينة الدراسة الاستطلاعية	21	16	174	64.3	21.2	2	اليمنى	89
	22	16	176	81.3	26.2	4	اليمنى	93
	23	16	176	67.9	21.9	5	اليمنى	93
	24	16	170	60.2	20.8	6	اليمنى	92
	25	16	175	79.5	25.9	6	اليسرى	95
	26	15	171	62	21.2	6	اليسرى	92

◀ الملحق رقم 03:

نتائج اختبارات الدراسة الإستطلاعية

نتائج اختبارات عينة الدراسة الإستطلاعية

اختبارات الأداء الانفجاري								
اختبار Zig zag		اختبار 20م		اختبار 10م		اختبار CMJ		اللاعبون
إعادة الاختبار	الاختبار	إعادة الاختبار	الاختبار	إعادة الاختبار	الاختبار	إعادة الاختبار	الاختبار	
5.7	5.73	3.23	3.23	1.93	1.9	34.52	34.52	21
5.82	5.79	3.21	3.2	1.87	1.87	38.37	38.54	22
5.87	5.83	3.33	3.3	2	1.97	34	34.25	23
5.8	5.77	3.27	3.23	1.87	1.89	33.45	33.45	24
5.87	5.9	3.33	3.33	2.01	2	30.45	30.28	25
5.83	5.8	3.3	3.27	2	1.97	38.45	37.82	26

اختباري التوازن								
اختبار Stork balance للتوازن الثابت				اختبار Y للتوازن الديناميكي				اللاعبون
الساق غير المفضلة		الساق المفضلة		الساق غير المفضلة		الساق المفضلة		
إعادة الاختبار	الاختبار	إعادة الاختبار	الاختبار	إعادة الاختبار	الاختبار	إعادة الاختبار	الاختبار	
9.89	10.03	9.87	9.74	88.52	88.66	89.22	89.82	21
10.43	10.55	10.39	10.47	88.5	88.41	90.66	90.45	22
10.02	10.11	10.5	10.31	92.13	92.1	92.3	92.23	23
10.66	10.59	11.12	10.98	90.21	90.18	90.94	91	24
10.16	10.19	10.22	10.25	88.56	88.5	88.77	88.85	25
10.32	10.24	10.38	10.46	89.76	89.9	90.33	90.26	26

◀ الملحق رقم 04:

نتائج اختبارات التأثير الفوري

نتائج الاختبارات القبلية (اختبار 10 أمتار، 20 متر، zig zag)

الاختبار القبلي							
Zig Zag (ثا)		م20 (ثا)		م10 (ثا)			
م2	م1	م2	م1	م2	م1		
5.41	5.75	3.23	3.2	1.9	1.87	01	المجموعة الضابطة
6.22	6.25	3.43	3.4	2.03	1.93	02	
6.02	5.88	3.23	3.2	1.93	1.9	03	
5.95	5.95	3.43	3.4	2	1.97	04	
6.02	6.12	3.63	3.6	2.17	2.13	05	
6.15	6.25	3.47	3.43	2	2.03	06	
6.38	6.12	3.47	3.47	2.07	2.07	07	
6.12	6.18	3.47	3.37	2.03	1.97	08	
5.88	5.85	3.17	3.13	1.83	1.87	09	
5.81	5.98	3.47	3.34	2	1.97	10	

5.95	5.91	3.17	3.17	1.9	1.83	11	المجموعة التجريبية
6.22	6.05	3.17	3.27	1.83	1.93	12	
5.61	5.88	3.5	3.4	2.03	2	13	
6.05	5.54	3.63	3.47	2.17	2.03	14	
5.34	5.44	3.43	3.33	2.03	1.97	15	
5.81	5.88	3.4	3.3	1.93	1.93	16	
5.91	6.01	3.47	3.37	2.03	2	17	
5.91	5.88	3.33	3.37	1.97	2.03	18	
6.25	6.15	3.47	3.47	2.03	2.07	19	
6.35	6.25	3.7	3.6	2.13	2.1	20	

نتائج الاختبارات البعدية (اختبار 10 أمتار، 20 متر، zig zag)

الاختبار البعدي							
Zig Zag (ثا)		20م (ثا)		10م (ثا)			
2م	1م	2م	1م	2م	1م		
5.28	5.18	3.27	3.27	1.9	1.9	01	المجموعة الضابطة
5.88	5.85	3.36	3.4	1.9	1.93	02	
5.39	5.42	3.27	3.3	1.87	1.93	03	
5.34	5.34	3.37	3.34	1.97	1.9	04	
5.85	5.82	3.7	3.67	2.17	2.13	05	
5.55	5.75	3.3	3.4	1.9	1.97	06	
5.65	5.82	3.5	3.5	2.03	2.03	07	
5.75	5.75	3.5	3.54	2.03	2.03	08	
5.78	5.58	3.17	3.17	1.83	1.87	09	
5.61	5.51	3.27	3.3	1.87	1.9	10	
5.68	5.71	3.2	3.44	1.87	1.87	11	المجموعة التجريبية
5.78	5.88	3.3	3.24	1.9	1.83	12	
5.51	5.38	3.47	3.5	2	2.03	13	
5.71	5.54	3.57	3.47	2.1	1.97	14	
5.21	4.97	3.4	3.5	1.93	2.03	15	
5.61	5.48	3.4	3.24	1.97	1.87	16	
5.85	5.98	3.57	3.47	2	2	17	
5.44	5.34	3.37	3.47	1.93	1.97	18	
6.22	6.01	3.44	3.54	1.97	2.1	19	
5.98	5.71	3.64	3.6	2.1	2.1	20	

نتائج الاختبار القبلي (Counter Movement Jump)

القدرة (واط)		القوة (نيوتن)		سرعة القفز (م/ث)		زمن الطيران (ملي ثانية)		الارتفاع (سم)			
2م	1م	2م	1م	2م	1م	2م	1م	2م	1م		
1620.41	1614.35	1151.07	1148.77	1.41	1.41	574	573	40.4	40.26	01	المجموعة الضابطة
1682.95	1543.13	1292.31	1236.16	1.3	1.25	531	509	34.58	31.77	02	
2064.06	1898.5	1524.66	1460.5	1.35	1.3	552	530	37.36	34.45	03	
1185.52	992.16	951.56	871.9	1.25	1.14	508	464	31.65	26.4	04	
1296.97	1415.53	1195.97	1243.92	1.08	1.14	442	464	23.96	26.4	05	
1925.61	1222.58	1367.88	1025.73	1.41	1.19	574	486	40.4	28.96	06	
1765.8	1476.02	1304.34	1184.73	1.35	1.25	552	508	37.36	31.65	07	
1802.98	1651.06	1447	1385.22	1.25	1.19	508	486	31.65	28.96	08	
1918.69	1479.12	1414.72	1240.96	1.36	1.19	553	486	37.5	28.96	09	
1415.43	1189.64	1136.43	1045.64	1.25	1.14	508	464	31.65	26.4	10	
1808.38	2134.08	1391.25	1515.97	1.3	1.41	530	574	34.45	40.4	11	المجموعة التجريبية
803.83	882.44	705.83	740.35	1.14	1.19	464	486	26.4	28.96	12	
1578.03	1578.03	1214.03	1214.03	1.3	1.3	530	530	34.45	34.45	13	
1147.14	801.21	922.57	779.69	1.24	1.03	507	419	31.52	21.53	14	
1121.34	1318.68	940.79	1014.5	1.19	1.3	486	530	28.96	34.45	15	
1976.38	2316.46	1520.5	1645.52	1.3	1.41	530	574	34.45	40.4	16	
1588.62	1331.2	1222.18	1119.16	1.3	1.19	530	485	34.45	28.84	17	
1080.47	1276.77	908.36	982.27	1.19	1.3	485	530	28.84	34.45	18	
1349.8	1135.87	1083.42	998.16	1.25	1.14	508	464	31.65	26.4	19	
908.19	1101.74	881.7	968.17	1.03	1.14	420	464	21.63	26.4	20	

(1م = محاولة أولى، 2م = محاولة ثانية)

نتائج الاختبار البعدي (Counter Movement Jump)

القدرة (واط)		القوة (نيوتن)		سرعة القفز (م/ث)		زمن الطيران (ملي ثانية)		الارتفاع (سم)			
م ₂	م ₁	م ₂	م ₁	م ₂	م ₁	م ₂	م ₁	م ₂	م ₁		
1369.68	1626.48	1053.68	1153.38	1.3	1.41	530	575	34.45	40.54	01	المجموعة الضابطة
1676.39	1676.39	1289.68	1289.71	1.3	1.3	530	530	34.45	34.45	02	
2248.59	1898.4	1594.53	1460.5	1.41	1.3	575	530	40.54	34.45	03	
819.91	1297.16	797.89	996.07	1.03	1.3	419	531	21.53	34.58	04	
1415.53	1180.01	1243.92	1148.32	1.14	1.03	464	419	26.4	21.53	05	
1440.8	1686.97	1108.46	1198.36	1.3	1.41	530	574	34.45	40.4	06	
1476.02	1339.52	1184.73	1126.15	1.25	1.19	508	485	31.65	28.84	07	
1810.12	2322	1450.04	1649.46	1.25	1.41	509	574	31.77	40.4	08	
2082.37	2082.37	1476.67	1476.67	1.41	1.41	575	575	40.54	40.54	09	
1304.34	1410.38	1092.08	1134.28	1.19	1.24	487	507	29.08	31.52	10	

2134.08	1966.18	1515.97	1452.37	1.41	1.35	574	552	40.4	37.36	11	المجموعة التجريبية
967.38	882.44	776.47	740.35	1.25	1.19	508	486	31.65	28.96	12	
1584.41	1214.26	1216.41	1067.05	1.3	1.14	531	464	34.58	26.4	13	
1151.62	1156.11	924.35	926.13	1.25	1.25	508	509	31.65	31.77	14	
1426.55	1426.55	1053.76	1053.76	1.35	1.35	552	552	37.36	37.36	15	
2698.61	2510.77	1780.5	1714.84	1.52	1.46	618	597	46.83	43.7	16	
1458.51	1594.57	1170.67	1224.57	1.25	1.3	508	531	31.65	34.58	17	
1276.77	996.99	982.27	876.12	1.3	1.14	530	464	34.45	26.4	18	
1472.95	1344.63	1131.06	1081.4	1.3	1.24	531	507	34.58	31.52	19	
1324.68	1448.04	1063.26	1114.02	1.25	1.3	508	530	31.65	34.45	20	

(م₁ = محاولة أولى، م₂ = محاولة ثانية)

نتائج الاختبار القبلي (Y) للتوازن الديناميكي .. الساق المفضلة)

مسافة الوصول المركبة (%)	طول الساق	داخلي (سم)				خارجي (سم)				أمامي (سم)					
		المتوسط	3م	2م	1م	المتوسط	3م	2م	1م	المتوسط	3م	2م	1م		
78.46	97	90	88	95	87	77.66	80	77	76	60.66	60	61	61	01	المجموعة الضابطة
87.61	96	98.33	100	98	97	88.33	93	91	81	65.66	69	65	63	02	
83.72	86	72	70	72	74	80	80	82	78	64	65	64	63	03	
97.05	102	109.66	112	112	105	110.33	113	111	107	77	81	78	72	04	
85.51	89	83.66	86	81	84	85	91	81	83	59.66	62	59	58	05	
93.02	86	89.33	91	87	90	87	86	84	91	63.66	66	63	62	06	
84.67	95	90	83	94	93	80.33	85	79	77	71	73	71	69	07	
76.56	101	85	87	84	84	80.33	81	79	81	66.66	70	65	65	08	
79.64	101	92.66	95	91	92	84.33	86	85	82	64.33	68	63	62	09	
86.47	92	85.33	86	85	85	83.66	87	85	79	69.66	73	71	65	10	

86.22	96	94.33	96	95	92	85.66	87	85	85	68.33	67	71	67	11	المجموعة التجريبية
87.22	100	96.66	99	96	95	88.66	94	85	87	76.33	73	82	74	12	
84.56	95	96	95	96	97	82.66	83	84	81	62.33	64	63	60	13	
89.76	89	96.33	95	99	95	78.66	78	78	80	64.66	68	63	63	14	
87.76	99	98.33	100	100	95	97.33	102	95	95	65	67	65	63	15	
91.01	89	84.66	86	84	84	91	89	90	94	67.33	71	68	63	16	
81.40	95	86.66	95	87	78	82.66	84	85	79	62.66	63	62	63	17	
95.52	82	86	88	86	84	84	84	83	85	65	66	63	66	18	
86.02	101	102.66	102	102	104	87	93	88	80	71	73	73	67	19	
83.21	98	92	93	90	93	87.33	89	88	85	65.33	66	67	63	20	

(م1 = محاولة أولى، م2 = محاولة ثانية، م3 = محاولة ثالثة)

نتائج الاختبار القبلي (Y) للتوازن الديناميكي .. الساق غير المفضلة)

مسافة الوصول المركبة (%)	طول الساق	داخلي (سم)				خارجي (سم)				أمامي (سم)					
		المتوسط	3م	2م	1م	المتوسط	3م	2م	1م	المتوسط	3م	2م	1م		
78.57	97	80.33	85	81	75	85.33	85	86	85	63	65	63	61	01	المجموعة الضابطة
86.57	96	98.33	98	100	97	83.33	85	81	84	67.66	73	67	63	02	
84.88	86	73	75	71	73	83.33	86	84	80	62.66	64	64	60	03	
84.96	102	104.66	112	105	97	85.66	87	85	85	69.66	71	69	69	04	
87.89	89	88	92	89	83	84.66	85	85	84	62	63	65	58	05	
91.86	86	93.66	95	94	92	80.66	83	80	79	62.66	66	62	60	06	
88.30	95	91	93	92	88	90	88	95	87	70.66	72	73	67	07	
77.22	101	85.66	87	87	83	80.66	85	80	77	67.66	68	68	67	08	
84.59	101	95.33	97	96	93	91.66	95	91	89	69.33	71	70	67	09	
87.07	92	93.66	95	95	91	82.33	85	81	81	64.33	69	61	63	10	

86.92	96	92.66	97	92	89	86.66	88	87	85	71	77	73	63	11	المجموعة التجريبية
87.44	100	96.33	97	97	95	95	97	95	93	71	73	69	71	12	
79.29	95	82	81	85	80	84.66	83	86	85	59.33	63	58	57	13	
87.26	89	90	92	87	91	80	81	80	79	63	63	63	63	14	
86.64	99	98	99	98	97	93.66	95	95	91	65.66	69	65	63	15	
87.89	89	89.33	92	91	85	80	81	80	79	65.33	68	65	63	16	
75.67	95	78	80	82	72	73.66	75	72	74	64	65	64	63	17	
97.56	82	89.66	92	89	88	88	86	89	89	62.33	65	63	59	18	
91.30	101	103.33	105	103	102	102.66	106	105	97	70.66	73	71	68	19	
87.52	98	96.66	103	95	92	92.66	99	92	87	68	69	68	67	20	

(1م = محاولة أولى، 2م = محاولة ثانية، 3م = محاولة ثالثة)

نتائج الاختبار البعدي (Y) للتوازن الديناميكي .. الساق المفضلة)

مسافة الوصول المركبة (%)	طول الساق	داخلي (سم)				خارجي (سم)				أمامي (سم)					
		المتوسط	م3	م2	م1	المتوسط	م3	م2	م1	المتوسط	م3	م2	م1		
81.90	97	85.66	88	85	84	88	86	83	95	64.66	66	65	63	01	المجموعة الضابطة
94.21	96	99	101	99	97	102	104	103	99	70.33	73	70	68	02	
90.43	86	88	90	88	86	79.66	83	78	78	65.66	66	67	64	03	
95.86	102	111	111	111	111	111	111	111	111	71.33	74	73	67	04	
87.01	89	85.66	85	85	87	85.66	83	88	86	61	62	63	58	05	
92.24	86	86.66	88	85	87	88.66	95	86	85	62.66	65	63	60	06	
91.57	95	97.33	100	97	95	92	91	95	90	71.66	73	72	70	07	
82.50	101	90.66	91	96	85	86.66	90	85	85	72.66	73	73	72	08	
86.57	101	99.66	102	100	97	94	96	95	91	68.66	72	71	63	09	
89.97	92	89	87	91	89	87.66	89	89	85	71.66	73	72	70	10	

91.31	96	94.66	95	94	95	93.33	94	91	95	75	77	75	73	11	المجموعة التجريبية
89.88	100	99.33	102	101	95	92.33	95	95	87	78	82	79	73	12	
92.86	95	102.33	102	102	103	93	91	94	94	69.33	71	69	68	13	
91.51	89	89.66	92	90	87	87.33	94	88	80	67.33	69	65	68	14	
90.34	99	98.33	107	97	91	100.66	101	105	96	69.33	70	71	67	15	
85.89	89	92	95	90	91	77	89	89	53	60.33	63	63	55	16	
92.39	95	103.33	105	103	102	94	92	95	95	66	67	66	65	17	
98.10	82	88.33	89	85	91	85.33	91	86	79	67.66	73	67	63	18	
91.74	101	102.33	102	105	100	97.66	102	96	95	78	79	78	77	19	
85.03	98	96	98	95	95	87.66	88	88	87	66.33	68	66	65	20	

(م1 = محاولة أولى، م2 = محاولة ثانية، م3 = محاولة ثالثة)

نتائج الاختبار البعدي (Y) للتوازن الديناميكي .. الساق غير المفضلة)

مسافة الوصول المركبة (%)	طول الساق	داخلي (سم)				خارجي (سم)				أمامي (سم)					
		المتوسط	3م	2م	1م	المتوسط	3م	2م	1م	المتوسط	3م	2م	1م		
82.81	97	85.33	86	85	85	86.33	84	85	90	69.33	73	69	66	01	المجموعة الضابطة
87.38	96	98	102	97	95	84	87	85	80	69.66	73	71	65	02	
95.09	86	92.33	95	93	89	83.66	86	80	85	69.33	73	69	66	03	
90.30	102	109	111	111	105	95.33	97	95	94	72	73	70	73	04	
86.76	89	83.33	85	84	81	86.66	89	85	86	61.66	61	62	62	05	
91.98	86	92	95	91	90	83.66	85	82	84	61.66	61	63	61	06	
94.73	95	96	97	95	96	101	108	95	100	73	73	73	73	07	
81.62	101	89.33	90	90	88	90.66	95	89	88	67.33	67	71	64	08	
85.14	101	95.66	97	95	95	93	97	95	87	69.33	73	72	63	09	
89.13	92	95	98	95	92	86	88	86	84	65	66	64	65	10	

90.62	96	94	96	94	92	90.66	95	92	85	76.33	79	75	75	11	المجموعة التجريبية
90.22	100	94	98	95	89	102	105	101	100	74.66	74	76	74	12	
91.81	95	97	97	98	96	97.33	100	97	95	67.33	71	67	64	13	
96.37	89	93.66	97	94	90	94.33	98	93	92	69.33	69	70	69	14	
83.83	99	89.66	92	90	87	87.33	94	88	80	72	72	71	73	15	
92.88	89	96	99	94	95	88.33	90	90	85	63.66	66	65	60	16	
90.76	95	102.33	104	103	100	89	93	85	89	67.33	70	67	65	17	
100.54	82	91.33	98	89	87	95	102	95	88	61	63	62	58	18	
91.52	101	102	105	101	100	103	105	101	103	72.33	73	75	69	19	
88.54	98	98	100	99	95	92.66	91	92	95	69.66	69	70	70	20	

(1م = محاولة أولى، 2م = محاولة ثانية، 3م = محاولة ثالثة)

◀ الملحق رقم 05:

نتائج اختبارات التأثير طويل المدى

نتائج الاختبار القبلي والبعدي للتوازن الثابت لكلا الساقين

الاختبار البعدي				الاختبار القبلي				اللاعبون	
الساق غير المفضلة		الساق المفضلة		الساق غير المفضلة		الساق المفضلة			
2م	1م	2م	1م	2م	1م	2م	1م		
9.99	10.15	10.31	10.32	9.32	9.52	10.15	10.11	01	المجموعة الضابطة
9.84	9.8	11.4	11.5	10.11	10.12	10.9	11.01	02	
10.8	10.83	10.22	10.3	10.77	11.2	10.2	10.55	03	
10.55	10.62	11.47	11.52	10.09	10.25	10.73	10.75	04	
9.75	9.54	10.32	10.88	10.02	10.32	11.24	11.52	05	
9.85	9.99	11.83	12.3	10.52	10.44	9.88	10.01	06	
9.99	10.12	11.89	11.9	10.91	11.25	11.64	12.08	07	
10.81	10.92	11.11	11.14	9.71	9.88	10.1	10.23	08	
9.4	9.56	10.75	11.21	10	10.25	10.28	10.88	09	
9.58	9.67	11.45	11.47	10.32	10.52	11.21	11.32	10	

11.22	11.38	12.01	12.12	11.19	11.52	12.32	12.52	11	المجموعة التجريبية
10.57	10.94	10.41	10.53	10.26	10.38	10.21	10.01	12	
10.5	10.52	11.45	11.28	10.56	10.76	11.11	11.33	13	
10.98	11.06	10.09	10.33	10.1	10.33	10.38	10.53	14	
11.51	11.52	11.1	11.37	10.2	10.38	10.52	10.64	15	
11.41	11.58	10.56	10.8	10.33	10.44	10.18	10.36	16	
11.32	11.41	10.66	10.87	10.56	10.64	11.2	10.78	17	
12.06	12.18	11.35	11.48	11.11	10.86	11.32	11.47	18	
11.12	11.25	10.1	10.25	9.52	9.79	10.17	10.36	19	
10.15	10.33	10.59	10.73	9.87	10.14	10.3	10.32	20	

(م1= محاولة أولى؛ م2= محاولة ثانية)

نتائج الاختبار القبلي (Y) للتوازن الديناميكي .. الساق المفضلة)

مسافة الوصول المركبة (%)	طول الساق	داخلي (سم)				خارجي (سم)				أمامي (سم)					
		المتوسط	3م	2م	1م	المتوسط	3م	2م	1م	المتوسط	3م	2م	1م		
81.90	97	85.66	87	83	87	88	85	82	97	64.66	67	63	64	01	المجموعة الضابطة
94.32	96	99	97	101	99	102	104	100	102	70.66	72	72	68	02	
90.43	86	88	90	87	87	79.66	83	80	76	65.66	66	64	67	03	
96.84	102	113	111	115	113	111	111	112	110	72.33	74	72	71	04	
88.13	89	85.66	83	87	87	85.66	83	87	87	64	65	61	66	05	
93.15	86	87	90	85	86	88.66	93	85	88	64.66	65	62	67	06	
91.57	95	97.33	99	95	98	92	93	94	89	71.66	72	71	72	07	
87.12	101	96.66	102	95	93	94.66	92	94	98	72.66	73	74	71	08	
86.57	101	99.66	101	100	98	94	94	96	92	68.66	70	69	67	09	
89.97	92	89	85	91	91	87.66	89	86	88	71.66	72	72	71	10	

91.66	96	94.66	97	95	92	94.33	94	95	94	75	75	75	75	11	المجموعة التجريبية
89.88	100	99.33	100	101	97	92.33	95	92	90	78	80	79	75	12	
90.17	95	94.66	96	94	94	93	92	94	93	69.33	70	69	69	13	
91.51	89	89.66	90	90	89	87.33	90	88	84	67.33	69	67	66	14	
90.34	99	98.33	103	97	95	100.66	102	102	98	69.33	69	71	68	15	
89.88	89	91	93	90	90	88.66	89	87	90	60.33	63	60	58	16	
89.47	95	95	94	99	92	94	94	94	94	66	66	66	66	17	
98.10	82	88.33	89	90	86	85.33	85	86	85	67.66	70	67	66	18	
91.74	101	102.33	104	104	99	97.66	103	94	96	78	76	80	78	19	
85.03	98	96	96	96	96	87.66	87	88	88	66.33	67	66	66	20	

(1م = محاولة أولى، 2م = محاولة ثانية، 3م = محاولة ثالثة)

نتائج الاختبار القبلي (Y) للتوازن الديناميكي .. الساق غير المفضلة)

مسافة الوصول المركبة (%)	طول الساق	داخلي (سم)				خارجي (سم)				أمامي (سم)					
		المتوسط	م3	م2	م1	المتوسط	م3	م2	م1	المتوسط	م3	م2	م1		
84.19	97	88.33	89	86	90	87.33	87	87	88	69.33	70	69	69	01	المجموعة الضابطة
87.84	96	99	105	95	97	84.33	82	86	85	69.66	71	71	67	02	
97.02	86	94.33	96	94	93	86.66	88	84	88	69.33	73	70	65	03	
90.84	102	110.66	111	113	108	95.33	94	96	96	72	74	71	71	04	
87.39	89	84.66	83	85	86	87	89	88	84	61.66	65	60	60	05	
94.18	86	92	96	88	92	87	85	89	87	64	66	62	64	06	
95.55	95	96	95	94	99	103.33	105	103	102	73	74	74	71	07	
85.69	101	96.66	95	97	98	95.66	95	95	97	67.33	66	68	68	08	
86.24	101	95.66	100	95	92	96.33	98	96	95	69.33	71	71	66	09	
91.18	92	96	98	95	95	90.66	92	90	90	65	68	61	66	10	

89.23	96	94	91	94	97	90.33	91	92	88	72.66	75	73	70	11	المجموعة التجريبية
88.33	100	94	95	92	95	100	100	101	99	71	70	72	71	12	
89.35	95	94.66	93	95	96	92.66	96	90	92	67.33	68	68	66	13	
95.38	89	92.66	92	94	92	92.66	93	95	90	69.33	70	70	68	14	
82.60	99	89.66	90	91	88	83.66	85	82	84	72	72	74	70	15	
92.88	89	96	97	94	97	88.33	87	88	90	63.66	63	65	63	16	
89.00	95	98	98	101	95	88.33	88	88	89	67.33	68	68	66	17	
98.50	82	91.33	92	90	92	90	90	90	90	61	60	63	60	18	
90.20	101	100.66	103	100	99	101	103	100	100	71.66	73	71	71	19	
88.54	98	98	93	100	99	92.66	92	92	94	69.66	71	71	67	20	

(م1 = محاولة أولى، م2 = محاولة ثانية، م3 = محاولة ثالثة)

نتائج الاختبار البعدي (Y) للتوازن الديناميكي .. الساق المفضلة)

مسافة الوصول المركبة (%)	طول الساق	داخلي (سم)				خارجي (سم)				أمامي (سم)					
		المتوسط	3م	2م	1م	المتوسط	3م	2م	1م	المتوسط	3م	2م	1م		
81.32	97	89	91	91	85	84	80	89	83	63.66	65	63	63	01	المجموعة الضابطة
93.51	96	102.66	104	103	101	98.66	103	98	95	68	70	67	67	02	
95.60	86	96.33	96	101	92	88	88	87	89	62.33	65	59	63	03	
93.13	102	111.66	113	112	110	108	111	113	100	65.33	67	64	65	04	
88.76	89	90	89	92	89	86	84	89	85	61	62	61	60	05	
100.12	86	93	95	95	89	94.33	95	94	94	71	71	71	71	06	
90.99	95	96.66	95	95	100	92	95	91	90	70.66	71	71	70	07	
89.54	101	103.66	104	102	105	100.33	106	100	95	67.33	65	68	69	08	
90.20	101	105	108	105	102	96.66	98	97	95	71.66	72	73	70	09	
92.27	92	94.33	95	93	95	90.33	93	91	87	70	71	70	69	10	

91.31	96	97.33	100	97	95	95.66	95	97	95	70	73	68	69	11	المجموعة التجريبية
89.33	100	100.33	100	104	97	96.66	98	97	95	71	73	73	67	12	
86.08	95	89	91	89	87	90	93	89	88	66.33	71	65	63	13	
100.99	89	101.66	107	103	95	98.33	99	98	98	69.66	73	73	63	14	
92.14	99	101.66	102	104	99	95.33	100	95	91	76.66	76	75	79	15	
91.63	89	94.33	95	95	93	88.66	90	88	88	61.66	63	62	60	16	
90.05	95	94.33	96	95	92	93.66	95	93	93	68.66	73	70	63	17	
100.13	82	94.33	98	90	95	84.33	85	85	83	67.66	70	67	66	18	
96.80	101	109.66	111	111	107	101.66	105	105	95	82	83	82	81	19	
84.35	98	93	92	92	95	89.33	89	89	90	65.66	65	66	66	20	

نتائج الاختبار البعدي (Y) للتوازن الديناميكي .. الساق غير المفضلة)

مسافة الوصول المركبة (%)	طول الساق	داخلي (سم)				خارجي (سم)				أمامي (سم)					
		المتوسط	م3	م2	م1	المتوسط	م3	م2	م1	المتوسط	م3	م2	م1		
82.93	97	93.33	93	94	93	87	91	87	83	61	62	62	59	01	المجموعة الضابطة
92.47	96	107	107	106	108	93.33	95	91	94	66	63	65	70	02	
95.73	86	96.33	93	101	95	86.66	89	86	85	64	65	63	64	03	
95.42	102	114	111	115	116	107	111	105	105	71	71	71	71	04	
88.51	89	88.33	88	89	88	86	86	84	88	62	61	61	64	05	
97.80	86	94.66	97	95	92	94	94	98	90	63.66	63	65	63	06	
92.04	95	97.33	100	97	95	93.33	95	93	92	71.66	71	73	71	07	
91.52	101	105.33	106	105	105	104.66	110	105	99	67.33	70	64	68	08	
87.89	101	99.33	101	98	99	96	101	95	92	71	71	71	71	09	
90.57	92	95	95	95	95	89	87	88	92	66	66	66	66	10	

93.17	96	100.66	103	100	99	96.66	98	97	95	71	70	70	73	11	المجموعة التجريبية
88.88	100	98	99	100	95	96.33	99	95	95	72.33	73	71	73	12	
91.22	95	94.66	95	95	94	94.66	99	95	90	70.66	73	70	69	13	
98.25	89	99.66	104	100	95	95.33	97	95	94	67.33	66	68	68	14	
91.80	99	105.33	104	105	107	94.66	95	95	94	72.66	73	72	73	15	
94.25	89	97	97	98	96	91.33	93	91	90	63.33	65	64	61	16	
89.94	95	91.66	93	94	88	94	93	94	95	70.66	73	71	68	17	
102.16	82	94.33	97	93	93	94.66	95	94	95	62.33	63	61	63	18	
97.57	101	107.33	105	106	111	106	107	109	102	82.33	83	83	81	19	
87.98	98	98	100	101	96	91.66	92	91	92	69	68	70	69	20	

(م1 = محاولة أولى، م2 = محاولة ثانية، م3 = محاولة ثالثة)

◀ الملحق رقم 06:

نتائج مقياس العافية

نتائج مقياس العافية في التأثير الفوري

اليوم الأول (اختبار السرعة الخطية وسرعة تغيير الإتجاه)

المجموعة	الاسم واللقب	النوم	القلق	التعب	الألم العضلي
المجموعة التجريبية	11	2	2	2	2
	12	2	2	2	2
	13	2	2	2	2
	14	2	2	2	2
	15	2	2	2	2
	16	2	2	2	2
	17	2	2	2	2
	18	2	2	2	2
	19	2	2	2	2
	20	2	2	2	2
المجموعة الضابطة	01	2	2	2	2
	02	2	2	2	2
	03	2	2	2	2
	04	2	2	2	2
	05	2	2	2	2
	06	2	2	2	2
	07	2	2	2	2
	08	2	2	2	2
	09	3	3	3	3
	10	2	2	2	2

اليوم الثاني (اختبار السرعة الخطية وسرعة تغيير الإتجاه)

المجموعة	الاسم واللقب	النوم	القلق	التعب	الألم العضلي
المجموعة التجريبية	11	2	2	2	2
	12	2	2	2	2
	13	2	2	2	2
	14	2	2	2	2
	15	2	2	2	2
	16	2	2	2	2
	17	2	2	2	3
	18	2	2	2	2
	19	2	2	2	2
	20	2	2	2	2
المجموعة الضابطة	01	2	2	2	2
	02	2	2	2	2
	03	2	2	2	2
	04	2	2	2	2
	05	2	2	2	2
	06	2	2	2	2
	07	2	2	2	2
	08	2	2	2	2
	09	2	2	2	2
	10	2	2	3	3

اليوم الأول (اختبار CMJ والتوازن الديناميكي)

المجموعة	الاسم واللقب	النوم	القلق	التعب	الألم العضلي
المجموعة التجريبية	11	4	4	4	4
	12	4	4	4	4
	13	4	4	4	4
	14	4	4	4	4
	15	4	4	4	4
	16	4	4	4	4
	17	4	4	4	4
	18	4	4	4	4
	19	4	4	4	4
	20	4	4	4	4
المجموعة الضابطة	01	4	4	4	4
	02	4	4	4	4
	03	4	4	4	4
	04	4	4	4	4
	05	4	4	4	4
	06	4	4	4	4
	07	4	4	4	4
	08	4	4	4	4
	09	2	2	2	2
	10	4	4	4	4

اليوم الثاني (اختبار CMJ والتوازن الديناميكي)

المجموعة	الاسم واللقب	النوم	القلق	التعب	الألم العضلي
المجموعة التجريبية	11	4	4	4	4
	12	4	4	4	4
	13	4	4	4	4
	14	4	4	4	4
	15	4	4	4	4
	16	4	4	4	4
	17	4	4	4	4
	18	4	4	4	4
	19	4	4	4	4
	20	4	4	4	4
المجموعة الضابطة	01	4	4	4	4
	02	4	4	4	4
	03	4	4	4	4
	04	4	4	4	4
	05	4	4	4	4
	06	4	4	4	4
	07	4	4	4	4
	08	4	4	4	4
	09	4	4	4	4
	10	5	5	5	5

نتائج مقياس العافية في التأثير طويل المدى

يوم الاختبارات القبلية

المجموعة	الاسم واللقب	النوم	القلق	التعب	الألم العضلي
المجموعة التجريبية	11	2	2	3	2
	12	2	2	2	2
	13	2	2	3	2
	14	2	2	3	2
	15	2	2	3	2
	16	2	2	3	2
	17	2	2	2	2
	18	2	2	2	2
	19	2	2	3	2
	20	2	2	3	2
المجموعة الضابطة	01	2	2	3	2
	02	2	2	3	2
	03	2	2	3	2
	04	2	2	2	2
	05	2	2	2	2
	06	2	2	2	2
	07	2	2	2	2
	08	2	2	2	2
	09	2	2	2	2
	10	2	2	2	2

نتائج مقياس العافية في التأثير طويل المدى

يوم الاختبارات البعدية

المجموعة	الاسم واللقب	النوم	القلق	التعب	الألم العضلي
المجموعة التجريبية	11	2	2	2	2
	12	2	2	2	2
	13	3	3	2	2
	14	2	2	2	2
	15	2	2	2	2
	16	2	2	2	2
	17	2	2	2	2
	18	2	2	2	2
	19	2	2	2	2
	20	2	2	2	2
المجموعة الضابطة	01	2	2	2	2
	02	2	2	2	2
	03	2	2	2	2
	04	2	2	2	2
	05	2	2	2	2
	06	2	2	2	2
	07	2	2	2	2
	08	2	2	2	2
	09	2	2	2	2
	10	2	2	2	2

◀ الملحق رقم 07:

بروتوكول الإحماء باللغة الإنجليزية

بروتوكول الإحماء باللغة الإنجليزية

Part 1 : Running technique exercises or technical exercises with the ball		5 min
Part 2 : Dynamic stretching		3 min
Part 3 : Single leg strength and stability exercises		10 min
Level 1 (2 sets for each leg)	Level 2 (2 sets for each leg)	Level 3 (2 sets for each leg)
Static single leg bridge (30s for each leg)	Single leg bridge (6 repetition for each leg)	Single leg bridge (8 repetition for each leg)
Single leg balance (reach leg to 4 directions) (30s for each leg)	Single leg balance (Using hands and cones) (30s for each leg)	Single leg balance (Using balance cushion) (30s for each leg)
Single leg half squat (6 repetition for each leg)	Single leg half squat arm reach (8 repetition for each leg)	Single leg squat (6 repetition for each leg)
Single leg forward backward hop (change between right and left feet) (14 repetition)	Single leg forward backward jump (Line) (8 repetition for each leg)	Single leg forward backward jump for distance (6 repetition for each leg)
Lateral bound (change between right and left feet) (14 repetition)	Single leg lateral hope (Line) (8 repetition for each leg)	Single leg lateral jump (Using Hurdles) (6 repetition for each leg)
Single leg vertical jump (Drop on two legs) (6 repetition for each leg)	Single leg vertical jump (6 repetition for each leg)	High single leg vertical jump (8 repetition for each leg)
Part 4 : Small sided games (2vs2, Medium field demontions 20x15m)		2 min