

تأثير المرونة وتمارين التمديد على الأداء الرياضي The effect of Flexibility and stretching exercises on performance

عمار نويوة (طالب دكتوراه)

عقبة حشاني (طالب دكتوراه)

د. بزيو سليم

جامعة بسكرة (الجزائر)

الملخص:

المرونة من العناصر البدنية الأساسية والتي تساهم في الوصول إلى المستويات العليا وتحقيق الانجازات، وتعتبر تمارين التمديد من طرق تنمية المرونة وتنقسم تمارين التمديد إلى ثلاثة أنواع تمارين التمديد الثابت ، تمارين التمديد المتحرك، تمارين التمديد "العصلي العصبي" "PNF" ويختلف كل نوع في طريقة ومدة الانجاز وتأثيره على قدرات الرياضي. موضوع تأثير تمارين التمديد على قدرات ونتائج الرياضي مازال في طور التجريب والمناقشة لهذا تم في هذا المقال التطرق لتأثير تمارين التمديد بأنواعها على قدرات الرياضيين "قوة- سرعة - رشاقة- مداومة".

Abstract:

Flexibility is one of the main body elements that helps in reaching the high levels and achieving goals. The stretching exercises are considered as one of the methods that develop the flexibility, this latter is divided into three (3) types which are: the static, the dynamic and PNF stretching exercises moreover, each type has its different method, duration and effect on the athlete's skills. The effect of the stretching exercises on the athlete's skills and results issue skills on the experimental face and discussion. That's why in this essay we have discussed the effects of the different stretching exercises on the athlete's strength, speed, agility and endurance.

الكلمات المفتاحية: المرونة - تمارين التمديد - الأداء

- Flexibility - stretching exercises - performance : key words

مقدمة:

تعتبر المرونة من مكونات اللياقة الأساسية، وهي تعني المدى الحركي للمفصل وتقاس المرونة باختبارات بدنية مختلفة ويعبر عن ذلك إما بدرجة الزاوية أو بخط يقاس بالسنتيمتر، وتختلف المرونة عن مكونات اللياقة البدنية الأخرى من حيث ارتباطها بخصائص الجهاز الحركي فهي ترتبط بطبيعة المفاصل وحالة الأربطة والأوتار والعضلات والمحافظة الزلائية المحيطة بها، أي أنها تتأثر بحالة المفصل التشريحية وعدة عوامل أخرى ومن طرق تنمية وتطوير المرونة تمارين التمديد والتي تختلف في طريقة ومدة انجازها وتأثيرها على قدرات الرياضي حيث يختلف تأثير تمارين التمديد الثابت ودورها عن تمارين التمديد المتحرك و تمارين التمديد العصلي العصبي ولكل دور وتوقيت أداء أثناء الحصة والبرامج التدريبية.

1. مفهوم المرونة:

المرونة: مصطلح ظهر في اللغة نتيجة إضافة كلمة "bills" وتعني في اللغة اللاتينية "الاستطالة أو القدرة" إلى كلمة "flatcar" التي تعني "يثني" وأدى الربط بين الكلمتين السابقتين إلى ظهور مصطلح المرونة في شكل الكلمة اللاتينية "flexibilitas" وبمرور الزمن تغير هذا المصطلح إلى الكلمة الانكليزية "flexibility"، ويشير "قاموس جامعة أكسفورد" إلى أن كلمة "flex" تعني ثني المفصل عن طريق انقباض العضلات.¹

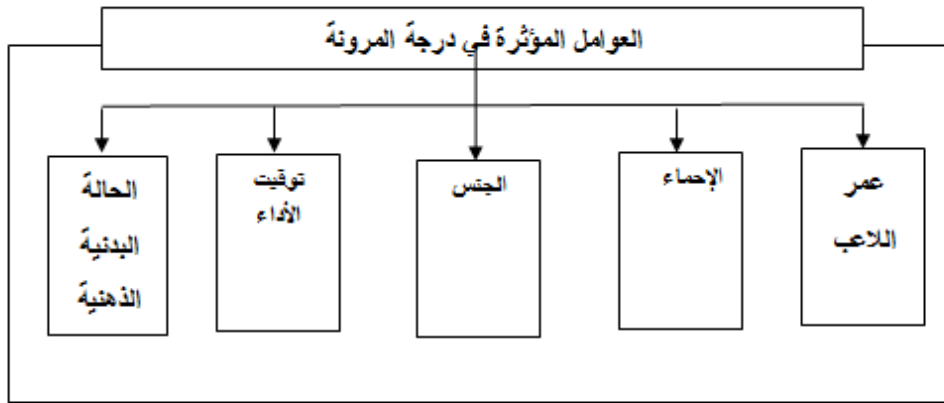
وتعرف المرونة بأنها قدرة اللاعب على أداء الحركات المختلفة بمدى حركي واسع وبحرية في اتجاهات معينة طبقا لمتطلبات الأداء الفنية في كرة القدم.²

وهي القابلية على انجاز مدى حركي معين من دون اعتراض من قبل الأنسجة المحيطة بالمفصل.³ ومصطلح المرونة flexibility، يعني "المدى المتاح الذي يتحرك فيه المفصل أو مجموعة من المفاصل"⁴

2. أنواع المرونة: بالرغم من اختلاف آراء العلماء حول تقسيم المرونة إلا أن معظم هذه التقسيمات تدور حول طبيعة الأداء البدني الثابت أو المتحرك، وقد يقوم البعض بتقسيم المرونة تبعاً لعدد المفاصل العاملة، مثل المرونة لمفصل واحد أو لعدة مفاصل، وقد يقسمها البعض الآخر إلى مرونة خاصة ومرونة عامة تبعاً لنوعية النشاط الرياضي التخصصي أو مرونة المفاصل بصفة عامة، غير أن كل ذلك يعتبر من التقسيمات العامة التي لا تؤثر على التقسيم الأساسي للمرونة المرتبطة بالثبات والحركة.⁵

- المرونة الثابتة: "المدى الذي يصل إليه في الحركة ثم الثبات فيه"
- المرونة المتحركة: "المدى الذي يصل إليه المفصل أثناء أداء حركة تتسم بالسرعة القصوى"⁶
- 3. أهمية المرونة: تعتبر المرونة أحد أهم القدرات البدنية اللازمة لأداء لاعبي كرة القدم، حيث يستطيع اللاعبون تأدية المهارات الأساسية بطريقة فنية صحيحة خالية من عيوب وأخطاء الأداء إذا توافر لهم إمكانية اكتساب قدر كبير من المرونة في مفاصل أجزاء الجسم المختلفة وخاصة مفصل الفخذ، الركبة، القدم والعمود الفقري.
- وتتوقف مرونة المفاصل على قدرة الأوتار والأربطة على الاستطالة وعلى مطاطية العضلات وشكل وتركيب المفصل والتي تساعد على الوقاية من الإصابات، بالإضافة لزيادة التأثير في اكتساب وتنمية القدرات البدنية الأخرى كالقوة والسرعة والرشاقة والتي يحتاج أدائها جميعاً لمدى حركي واسع لمفاصل الجسم.⁷
- وتلعب المرونة دوراً فعالاً في الحركات الرياضية المختلفة بعد مراعاة طبيعة فن الأداء الحركي، إذ يختلف المدى الحركي من فعالية رياضة إلى أخرى حيث يعد مدى الحركة في مفاصل الجسم أحد عناصر الإعداد البدني والوصول إلى المستويات العليا عند مزاوله الألعاب المختلفة.⁸
- وتتضح أهمية المرونة في كرة القدم خلال المباراة مثل أداء اللاعب أثناء رفع الرجل لاستلام الكرة والسيطرة عليها، أو تقوس الجذع خلفاً لاستلام الكرة بالصدر ومرجحات الذراعان لأداء رمية التماس، وفي جميع الأداءات التي تحتاج إلى مرجحة الرجلين كما في التصويب أو التمرير وخاصة أثناء الجري.⁹
- 4. العوامل المؤثرة على درجة المرونة: هناك عدد من العوامل المؤثرة في درجة المرونة لدى اللاعبين منها ما يلي:

- 1) عمر اللاعب: حيث تزداد المرونة لدى الأطفال وتنخفض لدى البالغين.
- 2) الإحماء: الإحماء يعمل على الوصول لأقصى مدى للمفصل وعدم الإحماء لا يظهرها بدرجة الكاملة.
- 3) الجنس: الإناث أكثر مرونة ومطاطية من الذكور.
- 4) توقيت الأداء خلال اليوم: تقل المرونة نسبياً في الصباح عن أي وقت آخر في اليوم.
- 5) الحالة البدنية و الذهنية: التعب البدني والذهني يقلل من نسبتهما.

الشكل رقم 01: العوامل المؤثرة في درجة المرونة العضلية.¹⁰

5. تنمية المرونة والإطالة بالارتباط مع العناصر البدنية الأخرى:

- ❖ تتبع تمارينات المرونة والإطالة بعد تمارينات القوة العضلية بهدف العمل على استئطالة العضلات مما يؤدي إلى تطوير القوة العضلية بصورة أفضل والإسهام في سرعة استعادة الشفاء.
- ❖ تؤثر تمارينات القوة العضلية بالسالب على المرونة والإطالة.
- ❖ الزيادة المفرطة في المرونة والإطالة تؤثر بالسالب على القوة العضلية.
- ❖ يؤدي ربط المرونة والإطالة بالتحمل العضلي إلى تحسين كفاءة بعض أنواع الأداء البدني مثل الألعاب الجماعية.¹¹

6. المرحلة السنبة الأمثل لتطوير المرونة: من المعروف أن كل صفة من الصفات البدنية لها ديناميكية سنبة محددة حيث يظهر خلال المراحل العمرية المختلفة تطور مختلف بالنسبة لهذه الديناميكية وهنا يجب مراعاة أن يركز المدرب على التدريبات الأساسية لنمو الصفة البدنية المراد الارتقاء بها في تلك المرحلة السنبة التي يمكن خلالها إحداث أكبر تطور.

وإذا نظرنا على سبيل المثال إلى الديناميكية بنمو المرونة فإنه يلاحظ اختلاف كبير في طبيعة النمو في المراحل السنبة المختلفة (وذلك بالنسبة لكل من المرونة الإيجابية والمرونة القصورية) حيث تظهر الطفرة الأساسية للنمو الخاص بتلك الصفة في المرحلة السنبة من 11-14 سنة بعد هذه المرحلة السنبة يأخذ منحى المرونة في الهبوط وذلك بالنسبة للأفراد غير المزاولين للأنشطة الرياضية.

بناء على ذلك فإنه عند تدريب هذه الصفة يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن مرحلة التدريب الأساسية التي يمكن خلالها تطوير مستوى المرونة إلى الحدود المثالية لممارسة النشاط الرياضي الخاص هي المرحلة السنبة من 11-14 سنة حيث يركز التدريب على الصفة المذكورة، بعد هذه المرحلة فإن التدريبات التي تعطى في هذا الاتجاه يكون الغرض منها المحافظة على المستوى الذي تم الوصول إليه في المرحلة السابقة حيث إمكانيات التطوير بالنسبة للمرونة سوف تكون أكثر صعوبة.¹²

7. تمارين التمديد: كلمة "stretching" كما نعلم، تعني "étirement" على الرغم من أن المصطلح انجليزي، بشكل غريب، فإن هذه الطريقة من أصل اسكندنافي، وعلى وجه التحديد سويدي، وهي جديدة لأنها ظهرت في سنة 1970. من وجهة نظر عامة، يمكننا القول أن هناك طريقتان للتمديد، طريقة ديناميكية وطريقة سلبية.¹³

مصطلح الإطالة أو التمديد، يشير إلى "طول كل من العضلات والأوتار التي تعمل على المفصل" أو بمعنى آخر تعني الإطالة مدى التمديد أو الطول الذي يمكن للعضلات العاملة على المفصل أن تصل إليه.¹⁴

هي الحركات التي تؤثر بصورة إيجابية على العضلات أو المجموعات العضلية القصيرة لإمكان زيادة درجة مرونتها الأمر الذي يؤدي إلى أداء الحركات المختلفة بمدى واسع.¹⁵

8. أهداف تمارين التمديد:

4. تحسين الأداء الحركي.
5. منع إصابات العضلات والأربطة.
6. الاستعداد للجهد.
7. تسريع التخلص من الآلام.
8. تعزيز العائد الوريدي.
9. الحصول على أفضل تنسيق داخل العضلة.
10. ربح سعة عضلية ومفصلية (مرونة)
11. الحصول على سعة كبيرة في الحركات التقنية الخاصة.
12. المشاركة في شفاء العضلات بعد إصابة تشريحية.
13. توفير شعور جيد.
14. تخفيف التوتر.¹⁶

9. توقيت تمارين التمديد:

✓ وينصح بشكل عام بأن يكون توقيت تمرينات الإطالة عقب الإحماء نظرا لأن الإحماء يساعد على تنشيط الدورة الدموية داخل الأنسجة العضلية ويزيد من الإثارة العصبية المغذية للأنسجة العضلية ويحسن من لزوجة العضلة ويحسن من الكولاجين داخل الأنسجة وكل ذلك يساعد على أن تكون تمرينات الإطالة أكثر تأثيرا وفاعلية بعد فترة الإحماء.¹⁷

✓ عادة ما يستخدم المدرب تمرينات المرونة خلال فترة التسخين وكذلك يخصص لذلك جزءا من التدريب، وعادة ما تنفذ تمرينات المرونة في بداية جرة التدريب وينصح أن يقوم اللاعب بتمرينات التمديد العضلي "المطاطية، الإطالة" "stretching" مباشرة في نهاية جرة التدريب حيث تساعد على تخليص العضلات من التعب وتؤدي إلى سرعة الاستشفاء.¹⁸

10. تمارين التمديد الثابتة: هي أسرع طريقة لتنمية المرونة نظرا لأنها تحقق أقوى وأطول توتر عضلي في أنواع الإطالات لكنها تتعادل مع الطريقة الديناميكية بمرور الوقت.¹⁹

• لماذا؟

✓ للاسترجاع من عبء العمل.

✓ إعادة التوازن إلى مختلف التوترات بين العضلات.

✓ للاسترخاء النفسي²⁰

• كيف؟

يؤدي بأن يتخذ المفصل وقتا يعمل فيه لأقصى مدى ثم يبقى في هذا الوضع لفترة زمنية ما بين 20-30 ثانية.

يجب السماح براحة إيجابية كافية بعد أدائها.²¹

• متى؟

❖ في نهاية الحصة على الملعب.

❖ العودة إلى غرفة خلع الملابس، في قاعة خاصة في هدوء.

• كم؟

- ❖ لا أكثر من 20 دقيقة في المجموع.
 - ❖ تصل لثلاث مرات كل مجموعة عضلية.²²
 - لا ينصح باستخدام الإطالة الثابتة للناشئين قبل مرحلة النضج.
 - الأداء الصحيح لتمارين الإطالة والمرونة الثابتة ضرورة لعدم حدوث الضرر في العضلات.²³
- 11. تمارين التمديد المتحركة:**

• لماذا؟

- ❖ لتحضير العضلة للجهد.
- ❖ رفع الحرارة الداخلية للعضلة " درجة الحرارة الداخلية ترتفع 1.5 درجة".
- ❖ لزيادة تدفق الدم.
- ❖ من أجل التركيز و الدخول في النشاط بسبب التمرين الحركي.

• كيف؟

- أ. أخذ وضعية تمدد غير كامل للعضلة.
- ب. تقلص عضلي ثابت لمدة 6 ثواني.
- ج. سلسلة من التمارين المتحركة (vivacité et appui)
- هاته التمديدات في وضعية الوقوف على الملعب.

• متى؟

- ❖ في وسط الإحماء قبل المباراة.
- ❖ بين الاحماء القلبي..... والتمارين السرعة المتخصصة.

• كم؟

- ❖ لا أكثر من 5 دقائق في المجموع.
- ❖ مجموعتين من التكرارات لكل مجموعة عضلية.²⁴

12. تمارين التمديد العضلي العصبي:

- **التقلص والارتخاء (CR):** هذه التقنية تركز على مبدأ تسهيل الاستجابة العصبية العضلية وتسمى ب PNF (proprioceptive neuromusculaire facilitation) وهي تؤدي على أربع مراحل هي:
 - ✓ نضع المفصل المعني بالتمديد في أقصى سعة ممكنة
 - ✓ نقوم بتقليل العضلة المراد تمديدها بطريقة ثابتة او ايزومترية (isometrique) لمدة 6 ثواني.
 - ✓ مرحلة ارتخاء العضلة لمدة 2 ثا.
 - ✓ مرحلة التمديد البطيء والتدريجي لمدة 20 إلى 30 ثانية.
- **التقلص، الارتخاء، تقلص (CRAC):** وهي تشبه الطريقة السابقة إلا في المرحلة الرابعة أين يضاف إلى تمديد العضلة تقلص للعضلة المرادفة (contraction-relaxation de l agoniste-contraction de l antagoniste). هذه التقنية تتطلب من الرياضي معرفة جيدة للحركات وتنسيق جيد بين مختلف عضلات الجسم.²⁵

13. تأثير تمارين التمديد على القدرات البدنية:

1. 13. تأثير تمارين التمديد على القوة: ويجدر بنا أن نشير في هذا الصدد إلى أن القوة العضلية تتناسب عكسياً مع قدرة العضلة على الامتطاط، ويقول ماثيوز Mthews أن التنمية الزائدة عن الحد للمرونة تؤثر تأثيراً ضاراً على القوة، كما أثبتت بعض الدراسات الفسيولوجية أ، العضلة يمكن أن تمتد بحيث يصبح طولها ضعف طولها في الحالة العادية، كما يمكنها أن تنقبض بحيث يصل طولها إلى نصف طولها في الحالة العادية

والمقصود بمدى العضلة Amplitude الفرق بين أقصى امتطاط وأقصى انكماش لها كما أن العضلة تعمل للشد وليس للرفع على أساس تقريب نقطة الاندغام من نقطة المنشأ في معظم الحالات

والتقسيم الوظيفي للعضلات functional classification يوضح أنها تعمل للتقريب adduction والتباعد abduction والقبض flexion والبسط Extention والتدوير Rotation وذلك تبعاً للحركة التي يسمح بها المفصل الذي تمر عليه العضلة العاملة، حيث إن وظيفة العضلات لا يحددها تركيبها أو شكلها، وإنما يحددها نوع المفصل العاملة عليه²⁶

وقد أشارت العديد من الدراسات بأن الإحماء بالمد الثابت مباشرة قبل تدريبات القدرة يمكن أن تنخفض وبمعنوية تطوير القدرة، لأن المد الثابت يخفض من فعالية دائرة (التطويل - التقصير).²⁷

تأثيرات أداء القوة والقدرة			
لا تأثير	التأثير السلبي	التأثير الإيجابي	
- Knudson et al 2004 - Holt and Lambourne 2008 - Little and William 2006 - Molacek et al 2010 - Taylor et al 2009	- Barroso et al 2012 - Behm and Kibele 2007 - Behm et al 2011 - Bradley et al 2007 - Brendenburg 2006 - Carvalho et al 2012 - Cremer et al 2004 - Curry et al 2009 - Fletcher and Monte-colombo 2010 - Gergly 2009 - Hedra et al 2008 - La Torre et al 2010 - Pearce et al 2009 - Power et al 2004 - Robbins and Scheuermann 2008 - Sim et al 2009 - Taylor et al 2009 - Winchester et al 2009 - Young and Behm	Pacheco et al 2011	التمديد الثابت
	- Barroso et al 2012 - Bradley et al 2007 - Christensen and Nordstrom 2008 - Hedra et al 2008 - Jagers et al 2008 - Torres et al 2008	- Behm et al 2011 - Carvalho et al 2012 - Curry et al 2009 - Fletcher 2010 - Fletcher and Monte-colombo 2010 - Holt and Lambourne 2008 - Moran et al 2009 - Needham et al 2009 - Pearce et al 2009 - Perrier et al 2011 - Turki et al 2011 - Yamaguchi et al 2007	التمديد المتحرك
- Christensen and Nordstrom 2008 - Molacek et al 2010	- Barroso et al 2012 - Bradley et al 2007	Pacheco et al 2011	التمديد العضلي العصبي

جدول رقم 01: ملخص الدراسات التي تناولت تأثير التمديد على القوة والقدرة²⁸.

13. 2. تأثير تمارين التمديد على السرعة والرشاقة والمداومة:

أظهرت دراسة (Taylor et coll (2009) بان القيام بتمارين تمدد لمدة 15د قبل أداء مجهودات انفجارية (عدوات سريعة sprints) ينتقص من سرعة الجري لدى الرياضيين.²⁹

تأثيرات على أداء السرعة والرشاقة			
لا تأثير	التأثير السلبي	التأثير الايجابي	
- Amiri-khorasani et al 2010 - Chaouachi et al 2010 - Chaouachi et al 2008 - Fletcher and jons 2004 - Fletcher and anness 2007 - Fletcher and Monte-colombo 2010 - Kistler et al 2010 - Little and Williams 2006 - Sayers et al 2008 - Sim et al 2009 - Taylor et al 2009	- Amiri-khorasani et al 2010 - Chaouachi et al 2010 - Chaouachi et al 2008 - Fletcher and jons 2004 - Fletcher and anness 2007 - Fletcher and Monte-colombo 2010 - Kistler et al 2010 - Little and Williams 2006 - Sayers et al 2008 - Sim et al 2009 - Stewart et al 2007 - Taylor et al 2009	Favero et al 2009	التمديد الثابت
Chaouachi et al 2010		- Amiri-khorasani et al 2010 - Fletcher and jons 2004 - Fletcher and anness 2007 - Fletcher and Monte-colombo 2010 - Little and Williams 2006 - Needham et al 2009 - Turki et al 2011 - Van Geider and Bartz 2011	التمديد المتحرك
لا توجد	لا توجد	لا توجد	التمديد العضلي العصبي

جدول رقم 02: ملخص الدراسات التي تناولت تأثير التمديد على السرعة.

تأثيرات على أداء المداومة			
لا تأثير	التأثير السلبي	التأثير الايجابي	
- Esposito et al 2012 - Gomes et al 2011 - Hayes and Walker 2007 - Mojock et al 2011 - Samogin lopes et al 2010	- Esposito et al 2012 - Franco et al 2008 - Nelson et al 2005 - Wilson et al 2010 - Wolfe et al 2011	لا توجد	التمديد الثابت
- Hayes and Walker 2007 - Zourdos et al 2010	لا توجد	لا توجد	التمديد المتحرك
لا توجد	- Barroso et al 2012 - Franco et al 2008 - Gomes et al 2011	لا توجد	التمديد العضلي العصبي

جدول رقم 03: ملخص الدراسات التي تناولت تأثير التمديد على المداومة.³⁰

14. الإحماء بالتمديد الثابت والإحماء بالتمديد المتحرك: المد المتحرك هو الوسيلة الأفضل والأكثر فعالية للإحماء من المد الثابت، ومعنى بدلا من الثبات بالمد، أن العضلات والمفاصل تتحرك بالمدى الكامل للحركة و ثم العودة للوضع الابتدائي دون الثبات بالمد، وهذا صحيح تماما حينما تتدرب لأجل تدريبات القوة والقدرة العضلية،³¹ وأظهرت دراسة "Young and Behm" (2003)، بأن القيام بإحماء لمدة 4 دقائق (جري خفيف مع حركات تسخينية) قبل القيام بتمارين التمديد الثابت، يحذف التأثير السلبي الذي قد تسببه هذه التمارين على القوة العضلية.³²

وأن الإحماء المتحرك ينطبق ويفيد أكثر للانجاز الرياضي من التمدية الثابتة لأنه ينطبق أكثر على الحركات المطلوبة في التدريب أو المنافسة، كما وأن التمدية الثابتة يمكنها أن تطور المرونة فقط لكنها لا تعمل الكثير للجانب الفسيولوجي لإحماء الرياضي للمنافسة أو التدريب بل قد يكون لها تأثير معاكس إذ تخفض من تدفق الدم وتقلل الناتج الكلي للقوة العضلية.

واختبرت دراسة بعض الرياضيين في إنتاجهم للقوة العضلية خلال تمرين كيрил الرجل الذي يتبع تمديية ثابتة أو متحركة لاكتشاف الفروق المعنوية الحاصلة بناتج القوة العضلية وأظهرت النتائج أن التمدية الثابتة مقارنة بالتمديية الحركية سببت خفض معنوي للقوة العضلية للعضلات العرقوبية (عضلات الفخذ الخلفية) وفي مدة ساعة والتي أعقبت التمدية.³³

المراجع:

- 1- عامر فاخر شغاتي: علم التدريب الرياضي "نظم تدريب الناشئين للمستويات العليا، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2014 ص361.
- 2- حسن السيد أبو عبده: الإعداد البدني للاعب كرة القدم، الفتح للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، جامعة الإسكندرية، 2008م، ص256.
- 3- موفق مجيد المولى: مناهج التدريب البدنية بكرة القدم، دار الكتاب الجامعي، الطبعة الأولى، العين، الإمارات العربية المتحدة، 2010م، ص21.
- 4- مفتي إبراهيم: اللياقة البدنية. طريق الصحة والبطولة الرياضية، سلسلة معالم رياضية، الطبعة الأولى، القاهرة، 2004م، ص243.
- 5- أبو العلا أحمد، أحمد نصر الدين: فسيولوجيا اللياقة البدنية، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة، 2008م، ص50.
- 6- مفتي إبراهيم حماد، التدريب الرياضي الحديث "تخطيط. تطبيق. قيادة"، دار الفكر العربي، الطبعة الثانية، القاهرة، 2008، ص195.
- 7- حسن السيد أبو عبده: مرجع سبق ذكره ، ص256.
- 8- هاشم ياسر حسن: التدريبات الحديثة للاعبين المبتدئين بعمر (7-10 سنوات) في المدارس الرياضية بكرة القدم، مركز الكتاب للنشر، الطبعة الأولى، القاهرة، 2008م، ص19.
- 9- عبد القادر ناصر: تأثير واجبات مراكز اللعب وخطوطه الدفاعية الوسط والهجومية في إحداث التباين في المتطلبات البدنية والمهارية للاعب كرة القدم، معهد التربية البدنية والرياضية. جامعة الجزائر، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، 2005/2006م، ص51.
- 10- مفتي إبراهيم حماد، المرجع الشامل في التدريب الرياضي "التطبيقات العملية"، دار الكتاب الحديث، الطبعة الأولى، القاهرة، 2009، ص201، ص202.
- 11- مفتي إبراهيم حماد، التدريب الرياضي الحديث "تخطيط. تطبيق. قيادة"، مرجع سابق ، ص 198.
- 12- علي البيك: أسس إعداد لاعبي كرة القدم، منشأة المعارف. جلال حزي وشركاه، بدون طبعة ، الإسكندرية ، 2008م، ص24، ص25.

- 13- Hoang nghi: **stretching "pour les arts martiaux et les sports de comba"** ، chiron editeur، paris، 2013، page 11.
- 14- مفتي إبراهيم حماد: **اللياقة البدنية للصحة والرياضة**، دار الكتاب الحديث، الطبعة الأولى، القاهرة ، 2009، ص288.
- 15- فتحي أحمد إبراهيم: **نظريات التمرينات البدنية**، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الطبعة الأولى، الإسكندرية، 2003م، ص116.
- 16- Marc Arnaudy et all: **football « étirements et échauffements musculaires »** amphora، paris، 2004 ، page 27.
- 17- بهاء الدين إبراهيم سلامة، **فسيولوجيا الجهد البدني "آيات الله في الخلق والنمو والتطور والتكيف"**، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة، 2009 ص56.
- 18- أبو العلا عبد الفتاح، إبراهيم شعلان، **فسيولوجيا التدريب في كرة القدم**، دار الفكر العربي، بدون طبعة، القاهرة، 2008، ص395.
- 19- مفتي إبراهيم حماد، **التدريب الرياضي الحديث "تخطيط. تطبيق. قيادة"**، مرجع سابق ، ص 196.
- 20- Marc Arnaudy et all: **op cit.** 25p
- 21- مفتي إبراهيم حماد، **التدريب الرياضي الحديث "تخطيط. تطبيق. قيادة"**، مرجع سابق ، ص 196.
- 22- Marc Arnaudy et all : **op cit** p 25
- 23- مفتي إبراهيم حماد، **التدريب الرياضي الحديث "تخطيط. تطبيق. قيادة"**، مرجع سابق ، ص 196.
- 24- Marc Arnaudy et all : **op cit** p 23
- 25- ولد حمو مصطفى: **أسس تنمية المرونة العضلية عند الرياضيين**، مجلة العلوم الإنسانية" جامعة محمد خيضر بسكرة"، العدد التاسع والعشرون، فيفري 2013، ص302. ص303.
- 26- كمال عبد الحميد، محمد صبحي حسانين: **اللياقة البدنية ومكوناتها الأسس النظرية-الإعداد البدني- طرق القياس**، دار الفكر العربي، الطبعة الثالثة، القاهرة، 2013، ص76.
- 27- جمال صبري فرج: **القوة والقدرة والتدريب الرياضي الحديث**، دار دجلة، عمان-الأردن، 2012م، ص201.
- 28- Evan Pec & all : **The Effects of Stretching on Performance** ،Current Sports Medicine Report ، American college of sports Medicine. Volume13.number3.May/June 2014.p180.
- 29- ولد حمو مصطفى: **مرجع سبق ذكره** ، ص304.
- 30- Evan Pec & all : **op cit** .p181
- 31- جمال صبري فرج: **مرجع سبق ذكره** ، ص201.
- 32- ولد حمو مصطفى: **مرجع سبق ذكره** ، ص305.
- 33- جمال صبري فرج: **مرجع سبق ذكره** ، ص205.