"تأثير تطوير المرونة باستعمال طريقتيPNF و STعلى القوة الانفجارية والسرعة لدى لاعبات الكرة الطائرة للسن (14 ــ 18)"

كوروقلي حسينة (طالبة دكتوراه)
د. ولد حمو مصطفى
جامعة بومرداس
د. زروال محمد
جامعة قاصدي مرباح ورقلة (الجزائر)

ملخص:

تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على تأثير البرنامج التدريبي المقترح للمرونة الخاص بطريقة PNF(Proprioceptive Neuromusculaire Facilitation/ التسهيلات العصبية للمستقبلات الحسية)وطريقةST (Statique /الطريقة الثابتة)على مستوى تطوير صفات المرونة، القوة الانفجارية والسرعة. طبقنا برنامجين تدريبيين على عينة الدراسة ضمت 16 لاعبة لكرة الطائرة، (السن 14.67 ± 0.87 سنة ،الطول 1.62 ± 0.06 م ،والوزن 51.38 ± 6.12كغ)، بحيث قسمنا العينة إلى مجموعتين تجريبيتين : المجموعة التجريبية الأولى (n=8)طبقنا عليها طريقة PNF (السن 14.75 ± 0.97 سنة ، الطول 1.62 ± 0.06 م، و الوزن 52.03 ± 4.97كغ)، أما المجموعة التجريبية الثانية (n=7) طبقت عليها طريقةST(السن 14.57 ± 0.73 سنة ،الطول 1.62 ± 0.07 م والوزن 50.64 ±7.15 كغ) . قمنا باختبارات قبلية وبعدية (6أسابيع) وضمت 07اختبارات بدنية (اختبار مرونة الجذع من الجلوس Sit and reach،اختبار رفع الكتفين ،اختبار الوثب العمودي Sargent test، اختبار دفع الكرة الطبية و اختبار السرعة لمسافات 10 م ، 20 م ، 30 م . أظهرت النتائج بأن طريقة PNF حسنت من السرعة 10 م، مرونة الأطراف السفلية والعلوية و قوة الأطراف السفلية بمستوى دلالة P< 0.05, 0.001>P ،0.01 >Pو P< 0.01على التوالي ، في حين لم تتأثر نتائج اختبار السرعة لمسافة 20 م ، 30 م واختبار قوة الأطراف العلوية لنفس المجموعة. أما بالنسبة لطريقة ST فلقد أثرت إيجابا في مستوى مرونة الأطراف السفلية والعلوية و قوة الأطراف السفلية بنفس مستوى الدلالة P<0.01 ، في حين لم يتبين أي فروق دالة إحصائيا في اختبار السرعة (10م ، 20م ،30 م) واختبار قوة الأطراف العلوية. بينت نتائج مقارنة الطريقتين(PNF و ST) بوجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين التجريبيتين في اختبار السرعة 20 م ، 30 م، مرونة الأطراف العلوية و قوة الأطراف العلوية بمستوى دلالة P< 0.01 و P< 0.05 ، P < 0.05 و P< 0.05 على التوالي لصالح طريقة PNF ، في حين لا توجد أي فروق دالة إحصائيا في باقي النتائج.

خلاصة: تنمية المرونة بطريقة PNF تحسن من السرعة لمسافة 10م والقوة الانفجارية للأطراف السفلية لدى لاعبات الكرة الطائرة. لذلك وجب على المدربين الاهتمام بتنمية المرونة عند لاعبات الكرة الطائرة لتحسين مستوى الأداء البدني.

الكلمات المفتاحية : طريقة PNF ، طريقةST ، المرونة ، السرعة، القوة الانفجارية، الكرة الطائرة.

Abstract:

The aim of this study is to understand the effects of the proposed training program based on the PNF and ST method in the development of flexibility , strength and speed. The sample was composed of 16 female volleyball players, (age 14.67± 0.87 years , height 1.62 ± 0.06 m , weight 51.38 ± 6.12 kg) , we divided the sample into two experimental groups : the first experimental group (n=8) for the PNF method (age 14.75 ± 0.97 years, height 1.62± 0.06m , weight 52.03± 4.97kg), while the second group experimental study (n =7) concerns the ST method (age 14.57 ± 0.73 years , height 1.62 ± 0.07 m , weight 50.64 ± 7.15 kg) . The sample members were subjected to a pre and post test by applying 7 physical tests (flexibility by using: sit and reach, the shoulder lift test, strength using:sargent test ,

medicine ball launch test and speed using : 10 m , 20 m , 30m). After six weeks of training program, we obtain the following results:

-An improvement in the flexibility of the lower and upper limbs, 10m speed , the explosive strength of the lower limbs and in anaerobic alacticpower in the PNF group,with statistical signification at P< 0.001, P < 0.01, P<0.05, P< 0.01 and P<0.001 consecutively. In ST group there is also an improvement in the flexibility of the lower and upper limbs, the explosive strength of the lower limbs and in anaerobic alacticpower all with the samestatisticalsignification at P < 0.01. On the other hand, when we compare PNF vs ST groups, we found significant differences in post test in: speed 20m and 30m, strength test of the upper limbs, the flexibility of the lower limbs all in favour of PNF group, with statistical signification at P< 0.05, P<0.01, P< 0.05 et P< 0.05.

Conclusion : the PNF method is more efficient than ST(statique) method in an improvement of explosive power and speed. So, volleyball coaches need to focus more on the quality of flexibility to improve the players physical performance and especially explosiveness.

Key words: PNF,ST , flexibility , strength , speed , volley-ball

مقدمة

تعد المرونة من بين أهم العناصر البدنية، لما لها من اثر بالغ في الحياة بصفة عامة وفي المجال الرياضي بصفة خاصة ، بحيث أصبحت تدرج كعنصر أساسي لا يمكن الاستغناء عنه في البرامج التدريبية وفي كل الرياضات بدون استثناء خاصة في بداية الحصص التدريبية (التسخين) أو كوسيلة للاسترجاع والارتخاء العضلي ،مما أدىإلى ظهور طرق وأساليب تطوير المرونة العضلية والمفصلية التي ساهمت بقسط كبير في تحسين الأداء الرياضي في كل الرياضات خاصة تلك التي تعتمد على سعة مفصلية كبيرة (رياضة الجمباز، التزحلق الفني على الجليد، الرياضات القتالية) **. (1).**

بالرغم من وجود دراسات أظهرت التأثيرات السلبية لاستعمال تمارين المرونة في مرحلة الإحماء قبل المنافسة وخاصة في الرياضات التي تعتمد على السرعة والقوة **(2) (3)**. إلا أن للمرونة دور في التقليل من الإصابات وتهيئة الرياضيين لأداء تمارين ذات شدة عالية ، إذ تعرف أنها القدرة على تحريك العضلات والمفاصل خلال مداها الكامل للحركة وتتضمن القدرة الحركية للمفصل والقدرة على الإطالة ، إذأن هناك ثلاث آليات عصبية مهمة تلعب دورا رئيسيا في المرونة، فنجد المغازل العضلية التي تكشف التغيرات في العضلات والمفاصل مثل التغير في طول العضلات وتوترها وذلك عن طريق إرسالإشاراتعصبية للنخاع الشوكي لتحفيز استجابة العصب المحرك ، مما يؤدي التمدد إلىوتنشيط العضلات ، المغازل العضلية والخلايا الحسية الواردة داخل هذه المغازل . فالهدف من البرنامج الخاص بالمرونة هو أن يكون لها تأثير ايجابي على هذهالآليات العصبية ومن بين الطرق المتعددة المستعملة لتنمية المرونة، تعتبر طريقة PNF من أفضل الوسائل والأساليب التدريبية الحديثة لتنمية المرونة المفصلية والسعة الانبساطية للعضلات**(4) (5) (6) .**

والتي شاع استخدامها في الآونة الأخيرة عند الباحثين في مجال التدريب الرياضي،إذ تهتم هذه الطريقة بالاستعانة بنظام عمل المستقبلات الحسية والاستفادة من الأفعال المنعكسة الناتجة عن الإطالة، وحدوث الأفعال المنعكسة الذي يتم عن طريق كل المغازل العضلية وأعضاء جولجي الوترية، التي تستجيب للتغير الذي يحدث في طول العضلة.وتشمل تمرينات PNF التغيير بين الانقباض والانبساط لكل من العضلات العاملة والعضلات المقابلة ويؤدي ذلك الى حدوث استجابات عصبية تثبط انقباض العضلة وينتج عن ذلك انخفاض المقاومة وزيادة المدى الحركي عند إطالة العضلة**(7)** .

إضافة إلى هذه الطريقة ، هناك طريقة التمدد الثابت ST والتي تظهر عند اتخاذ الفرد لوضع بدني معين واثبات هذا في هذا الوضع ، إذ يتطلب ذلك الوصول إلى أقصى مدى للمفصل ، مما يشكل ضعفا على العضلات المحيطة

وكلما زاد الفرق بين المرونة الثابتة والمرونة المتحركة زاد تبعا لاحتياطي المرونة ،كما تشارك في الحركات النشطة لتحسين القوة ، السرعة والمرونة للفرد**(8)** .

ولكون تطبيق برنامج للمرونة والإطالة يرفع من مستوى الرياضيين في كل العناصر البدنية كالقوة ، السرعة والتوافق بفضل زيادة المدى المفصلي وقدرة العضلات على الانقباض **(9)** . وارتأينا في الدراسة الحالية إلى تطوير صفة المرونة عن طريق برنامج تدريبي مقترح باستخدام تمرينات التسهيلات العصبية العضلية PNF مع الأسلوب التمدد الثابت STعند لاعبات الكرة الطائرة، لكون هذه الرياضة تعتمد كثيرا على زوايا مفصلية كبيرة لاداء مختلف التقنيات (سحق، صد...) وتعتمد كذلك على قوة وسرعة عاليتين .

1ــ عينة الدراسة :

تمثلتعينة دراستنا في لاعبات الكرة الطائرة اللواتي ينشطنا في فريق JSCMV المتواجد في مقر دائرة معاتقة لولاية تيزي وزو واللواتي بلغ عددهن 16 لاعبة تتراوح أعمارهن بين 14 و 18 سنة، بحيث يبلغ (السن : 14.67 ± 0.87، الطول : 1.62 ± 0.06 ، الوزن: 51.38 ± 6.12).فكان اختيارنا لهذه العينة بطريقة عمدية حسب عوامل محددة وهذا لتكون العينة متجانسة .

2ــ الاختبارات البدنية المستخدمة :

1.2ــ اختبار مرونة الجذع Sit and reach

الهدف من الاختبار: هو قياس مرونة الجذع.

✓ **وصف الاختبار:**يجلس المختبر على الأرض ورجليه عموديتان على الصندوق، نهاية أصابع يديه مع بداية اللوحة الأفقية.عند الإشارة يدفع المختبر المسطرة ويميل بجذعه إلىالأمام لأطول مسافة ممكنة ، دون ثني الركبتين.يكون الدفع تدريجيا و ببطء، و عند الوصول إلى الحد الأقصى تترك الأيدي ممتدة الى حين اخذ القراءة الصحيحة. تسجيل للاعب محاولة ثانية بعد أخذ راحة قصيرة وتسجيل أحسن نتيجة.

2.2ــ اختبار رفع الكتفين:

الهدف من الاختبار :قياس مرونة الأطراف العلوية .

وصف الاختبار:يقاس طول الذراع للمختبر وذلك من الحافة الوحشية للنتوء الاخرومي حتى السطح العلوي والقائم أثناء قيام المختبر بالقبض عليه ، بحيث تكون الذراعان ملامستين للأرض والقائم ملامس للأرض أمام المختبر ويلاحظ ان يكون امتداد الذراعين باتساع الكتفين . يتخذ المختبر وضع الانبطاح على الأرض مع مد الذراعين باتساع الكتفين و يقبض المختبر على القائم ويقوم برفعه لأعلى لأقصى ما يمكن مع احتفاظه ببقاء الذقن ملامسا للأرض وامتداد المرفقين والرسغين.

$$\mathbf{P.A.A}=\sqrt{\frac{9.8}{2}} \times \boldsymbol{P} \times \sqrt{\boldsymbol{h}} = \mathbf{2.21} \times \boldsymbol{P} \times \sqrt{\boldsymbol{h}}$$

P.A.A= kgm / s
P = Poids (kg)
h= hauteur du saut (b – a) en mètre

3.2ــ اختبار الوثب العمودي

✓ **هدف الاختبار :**هذا الاختبار يهدف إلى قياس القوة المميزة بالسرعة والقدرة اللاهوائية اللاحمضية للأطراف السفلية.

✓ **وصف الاختبار:**يقف المختبر بإحدى جانبيه مواجه الحائط والكعبين معا مع مسك الطباشير بيده القريبة من الحائط مع الاحتفاظ بكعبيه على الأرض.و يضع علامة بالطباشير على الحائط في أعلى مكان تصل إليه الطباشير التي بين أصابع يده .يقوم المختبر بثني الركبتين لأسفل مع الاستمرار في رفع يده إلى الأعلى .يقوم المختبر بالوثب لأعلى بقدر ✓ المستطاع ويضع علامة أخرى بنفس اليد في أعلى مكان وصل إليه بالقفز لأعلى مع الاحتفاظ باستقامة جسمه .وفي الأخير نقوم بعلامة ناقص بين العلامتين أي (العلامة بالقفز نحو الأعلى – العلامة بالثبات).

ــ فمعادلة قياس القدرة اللاهوائية اللاحمضية هي :

4.2.اختبار دفع الكرة الطبية باليدين:

✓ **هدف الاختبار :** يهدف إلى قياس القوة الانفجارية للأطراف العلوية والقسم العلوي للجذع وقياس القدرة للذراعين وحزام الكتفين.

✓ **وصف الاختبار:** من وضعية الوقوف والاستناد إلى الحائط ويتم مسك الكرة الطبية باليدين أمام الصدر وجسمه يكون مستقيم وملتصق مع الحائط .فيتم دفع الكرة للأمام باليدين وكل واحد يعمل على دفع الكرة الى أبعد نقطة ممكنة

5.2.اختبار السرعة (10م، 20م ،30م):

✓ **الهدف من الاختبار:** قياس قدرة التسارع (10، 20م) والسرعة القصوى (30م) .

✓ **وصف الاختبار :**يقف المختبر خلف خط الانطلاق مباشرة في وضع الاستعداد.

ــ عند سماع الإشارة ينطلق المختبر بأقصى سرعة و يحاول في الأول قطع مسافة 10م، ثم 20م وفي الأخير 30م في أقل زمن أو مدة زمنية ممكنة مع عدم تخفيض السرعة عند الوصول فتسجيل النتائج يكون بالثواني وبأجزاء من المائة.

3 ــ عرض البرنامج التدريبي المقترح:

يتطلب الإعداد لبدء برنامج تدريبي مقترح لطريقة PNF وطريقة ST أن نحدد أولا ماهي الأهداف الخاصة التي نريد تحقيقها من ذلك البرنامج ثم يأتي بعد ذلك تحديد الخطوات الأساسية لتنفيذ البرنامج.

أولا : هدف البرنامج :

يهدف البرنامج إلى تنمية صفة المرونة باستخدام طريقة PNF والطريقة ST وتأثيرها على القوة والسرعة لدى لاعبات الكرة الطائرة صنف شبلات للفئة العمرية (14- 18 سنة).

ثانيا: محتوى وأسس تنفيذ البرنامج :

يحتوي البرنامج التدريبي على اقتراح مجموعة من تمارين الإطالة الخاصة بتنمية مرونة وقوة الأطراف العلوية والسرعة ، وكان ذلك بالاعتماد على طريقتين مختلفتين PNF والطريقة ST، فبعدها قمنا بوضع الوحدات التدريبية للبرنامج المقترح مراعيا المرحلة السنية (14- 18 سنة) .

ولضمان نجاح البرنامج راعينا الأسس التالية :

ــ مراعاة الفروق الفردية من حيث السن ، الطول و الوزن بين المجموعتين التجريبيتين PNF و ST.

ــ ملائمة البرنامج التدريبي المقترح مع المرحلة السنية 14- 18 سنة والعينة المشتركة في البحث وخضوعها للهدف العام .

ــ أن يكون البرنامج مرن .

ــ تحديد الفترة الزمنية للبرنامج التدريبي المقترح و المتمثلة في 6 أسابيع وأجريت فيه 12 وحدة تدريبية.

ــ تحديد عدد الوحدات في الأسبوع ، تجرى 2 وحدة في كل أسبوع .

ــ تحديد زمن الوحدة التدريبية في جرعة، فكل وحدة تدريبية تستغرق 15 دقيقة .

ــ أن تكون تمرينات الإطالة متنوعة ومراعاة عوامل الأمن والسلامة عند تنفيذ التمرينات المقترحة.

ــ تحديد عدد التمرينات لكل وحدة، فكل وحدة تحتوي على 6 تمارين.

الوسائل الإحصائية:

تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري. ولمقارنة نتائج الاختبارات القبلية والبعدية اعتمدنا على ت ستيودنت لمجموعتين مختلفتين ومتجانستين، بحيث تم تحديد مستوى العتبة الإحصائية عند $p< 0.05$.كل ذلك تم باستعمال برنامج Excel 2007.

4ــ عرض و تحليل النتائج :

4 ــ1 ــ مقارنة نتائج الاختبارات القبلية و البعدية لطريقة PNF:

الاختبارات	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التحسن
10 م (ثا)	0.28±2.72	(*)0.23±2.28	%19.29
20م (ثا)	0.28±3.63	0.46±3.54	%2.54
30 م (ثا)	0.33±4.66	0.43±4.78	%2.57
مرونة الأطراف السفلية(SMI) (سم)	2.25±10.31	(***)2.34±13.19	%27.93
مرونة الأطراف العلوية (SMS) (سم)	12.35±64.13	(**)5.45±83.75	%30.59
قوة الأطراف العلوية (FMS) (م)	0.45±3.98	0.47±4.14	%4.02
قوة الأطراف السفلية (FMI) (سم)	4.94±29.25	(**) 5.41±36	%23.07
القدرة اللاهوائية اللاحمضية (PAA) (كغ/م/ثا)	9.26±62.15	(***)8.62±68.79	%10.68
المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري.(*) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بـــ $P<0.05$ ،(**) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بـــ $P< 0.01$ ، (***)وجود فروق ذات دلالة إحصائية بـــ $P< 0.001$ لصالح القياس البعدي.			

من خلال النتائج المعروضة في الجدول أعلاه، يتبين لنا وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في اختبار السرعة 10م بمستوى دلالة $P<0.05$لصالح القياس البعدي، في حين لا توجد فروق دالة إحصائيا في باقي الاختبارات ، وتبين لنا وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي في مرونة الأطراف السفلية والأطراف العلوية بمستوى دلالة $P< 0.001$ ،$P< 0.01$ على التوالي، لصالح القياس البعدي. في حين تبين لنا بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في قوة الأطراف العلوية (FMS).

وتبين لنا وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس القبلي والقياس البعدي في اختبار قوة الأطراف السفلية (FMI) بمستوى دلالة $P<0.01$ ، لصالح القياس البعدي .كما تبين لنا كذلك بوجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس القبلي و البعدي في القدرة اللاهوائية اللاحمضية (P.A.A) بمستوى دلالة $P<0.001$ كان لصالح القياس البعدي .

4 ــ2 ــ مقارنة نتائج الاختبارات القبلية و البعدية للطريقة ST:

الاختبارات	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التحسن
10 م (ثا)	0.30±2.79	0.29±2.38	%17.22
20م (ثا)	0.70±4.07	0.40±4.27	%4.91
30 م (ثا)	0.50±5.23	0.37±5.30	%1.52
مرونة الأطراف السفلية(SMI) (سم)	3.32±8.07	(**)2.88±10.71	%32.71
مرونة الأطراف العلوية (SMS) (سم)	12.67±61.29	(**)15.96±67.93	%10.83
قوة الأطراف العلوية (FMS) (م)	0.47±3.26	0.44±3.41	%4.60
قوة الأطراف السفلية (FMI) (سم)	3.34±23	(**)3.58±31.43	%36.65
القدرة اللاهوائية اللاحمضية (PAA) (كغ/م/ثا)	6.99±53.29	(**)9.84±62.69	%17.63
المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري. (**) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بـــ P<0.01لصالح القياس البعدي.			

من خلال النتائج المعروضة في الجدول أعلاه ، يتبين لنا بعدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والقياس البعدي لكل من اختبارات السرعة (10 م ، 20 م ، 30 م) وقوة الأطراف العلوية (FMS).، في حينتبين لنا وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي و القياس البعدي في مرونة الأطراف السفلية ،الأطراف العلوية، قوة الأطراف السفلية (FMI) والقدرة اللاهوائية اللاحمضية (P.A.A)بمستوى دلالة P< 0.01 ، P<0.01،0.01>P و P<0.01 على التوالي لصالح القياس البعدي.

4 ــ 3 ــ مقارنة نتائج الاختبارات بين طريقة PNF و طريقة ST للقياس البعدي:

4 ــ 3 ــ 1ــ مقارنة نتائج القياس البعدي لاختبار السرعة (10 م ، 20 م ، 30 م) بين طريقة PNF و طريقة ST:

اختبار السرعة	القياس البعدي لطريقة PNF	القياس البعديللطريقةST	نسبة الاختلاف	نسبة التغير (بعدي -القبلي)
10م(ثا)	0.23 ± 2.28	0.29 ± 2.38	%4.38	% 1.81
20م (ثا)	(**) 0.46± 3.54	0.40 ± 4.27	%20.62	%8.5
30م(ثا)	(*) 0.43 ± 4.78	0.37 ± 5.31	%11.08	%1.15

المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري. (*)فروق ذات دلالة إحصائية بـــ P <0.05 ،(**) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بـــ P<0.01 لصالح طريقة PNF.

من خلال النتائج المعروضة في جدول أعلاه، يتبين لنا وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طريقة PNF والطريقة الثابتة في القياس البعدي لاختبار السرعة 20 م و 30 م بمستوى دلالة P < 0.01 ، P < 0.05 على التوالي لصالح طريقة PNF ، في حين لا توجد فروق دالة إحصائيا في الاختبار المتبقي، أما نسبة التغير فكانت بـــ 1.81 % بالنسبة لاختبار السرعة (10م) ،نسبة 8.5 % في السرعة (20م) و نسبة 1.15 % بالنسبة للسرعة (30م).

4 ــ 4 ــ 2 ــ مقارنة نتائج القياس البعدي في اختبار المرونة بين طريقة PNF و الطريقة الثابتةST:

اختبار المرونة	القياس البعدي PNF	القياس البعدي ST	نسبة الاختلاف	نسبة التغير(البعدي - القبلي)
مرونة الأطراف السفلية(SMI) (سم)	2.34 ± 13.19	2.88 ± 10.71	% 23.15	% 4.6
مرونة الأطراف العلوية (SMS) (سم)	(*) 5.44 ± 83.75	15.95 ± 67.92	% 23.28	%18.65

المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري.(*) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بـــ P<0.05 لصالح طريقة PNF.

من خلال النتائج المعروضة في الجدول أعلاه، يتبين لنا وجود فروق دالة إحصائيا بين طريقة PNF و طريقة ST في القياس البعدي لمرونة الأطراف العلوية بمستوى دلالة P < 0.05 لصالح طريقة PNF ، في حين تبين لنا بعدم وجود فروق دالة إحصائيا في مرونة الأطراف السفلية.

أما نسبة التغير فكانت بـــ 4.6% ،لمرونة الأطراف السفلية و 18.65 % لمرونة الأطراف العلوية وكان ذلك لصالح طريقة PNF.

3.4.4 ــ مقارنة نتائج القياسات البعدية لاختبار قوة بين طريقة PNF و طريقةST:

اختبار القوة	القياس البعديPNF	القياس البعدي ــST	نسبة الاختلاف	نسبة التغير(بعدي–قبلي)
قوة الأطراف العلوية (FMS) (م)	(*) 0.47 ± 4.14	0.44 ± 3.41	% 21.40	% 0.68
قوة الأطراف السفلية (FMI) (سم)	**5.41 ±36**	**3.58 ±31.43**	**%14.54**	**%12.63**

المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري(*) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بـــ P<0.05(*) لصالح طريقةPNF.

من خلال النتائج المعروضة في الجدول أعلاه ، يتبين لنا بوجود فروق دالة إحصائيا بين طريقة PNF وطريقة ST في القياس البعدي لقوة الأطراف العلوية بمستوى دلالة P < 0.05 لصالح طريقة PNF ،أما نسبة التغير فكانت 0.68% بالنسبة لقوة الأطراف العلوية وذلك لصالح طريقة PNF .

في تبين لنا بعدم وجود فروق دالة إحصائيا في قوة الأطراف السفلية (FMI) في القياس البعدي بين طريقة PNF و ST. أما نسبة التغير فكانت 12.63 % بالنسبة لقوة الأطراف السفلية.

4.4.4 ــ مقارنة نتائج القياسات البعدية للقدرة اللاهوائية اللاحمضية (P.A.A) بين طريقة PNF و ST:

اختبار القوة	القياس البعدي PNF	القياس البعديST	نسبة الاختلاف	نسبة التغير (البعدي- القبلي)
القدرة اللاهوائية اللاحمضية (PAA) (كغ/م/ثا)	8.42 ±68.79	9.84 ±62.69	%9.73	%6.89

المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري.

من خلال النتائج المعروضة في الجدول أعلاه ، يتبين لنا بعدم وجود فروق دالة إحصائيا للقدرة اللاهوائية اللاحمضية (P.A.A) في القياس البعدي بين طريقة PNF وST.أما نسبة التغير فكانت بـــ 6.68% بالنسبة للقدرة اللاهوائية اللاحمضية وكان لصالح القياس القبلي.

5 ــ مناقشة النتائج :

دراستنا تهدف إلى معرفة تأثير البرنامج التدريبي المقترح باستخدام طريقتي PNF و ST على تطوير مستوى بعض الصفات البدنية (المرونة المفصلية ، القوة العضلية والسرعة) لدى لاعبات الكرة الطائرة للسن (14 - 18 سنة) ،وبعد عرض وتحليل لقد أظهرت النتائج بوجود فروق دالة إحصائيا في القياس القبلي والبعدي لاختبار السرعة 10 م واختبار دفع الكرة الطبية باليدين ، اختبار الوثب العمودي واختبار مرونة الجذع من الجلوس والذراعان للإمام ، و أخيرا اختبار مرونة الكتفين.كما أشارت النتائج إلى أن هناك نسبة تحسن بين القياسين القبلي والبعدي بالنسبة للسرعة 10 م بحيث لاحظنا تحسن بنسبة 19.29 % بعد البرنامج وهذا ما يعادل نسبة 1.60%من التحسن في كل حصة، ولاحظنا كذلك في اختبار 20 م تحسن بنسبة 2.54 % بعد البرنامج وهذا ما يعادل نسبة 0.21 % من التحسن في كل حصة ، لاحظنا أيضا في اختبار 30 م تحسن بنسبة 2.57 % بعد البرنامج وهذا ما يعادل نسبة 0.21% من التحسن في كل حصة ، أما بالنسبة لاختبار مرونة الأطراف العلوية لاحظنا تحسن بنسبة 30.59% بعد البرنامج ما يعادل

نسبة 2.54% من التحسن في كل حصة. فبالنسبة لاختبار مرونة الأطراف السفلية لاحظنا تحسن بنسبة 27.93 % بعد البرنامج ما يعادل نسبة 2.32% من التحسن في كل حصة، أما بالنسبة لاختبار قوة الأطراف العلوية لاحظنا تحسن بنسبة 4.02 % بعد البرنامج وهذا ما يعادل نسبة 0.33 % من التحسن في كل حصة ، وكذا بالنسبة لاختبار قوة الأطراف السفلية لاحظنا تحسن بنسبة 23.07 % بعد البرنامج ما يعادل نسبة 1.92% من التحسن في كل حصة، فبنسبة للقدرة اللاهوائية اللاحمضية لاحظنا تحسن بنسبة 10.68% بعد البرنامج وهذا ما يعادل 0.89% من التحسن في كل حصة ، وكان ذلك لصالح القياس البعدي .وقد يرجع هذا التحسن إلى التأثير الايجابي للبرنامج التدريبي المقترح باستخدام تمرينات التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية PNFوالتي تتضمن عمل المستقبلات الحسية المنعكسة لتنمية القوة ، المدى الحركي والسرعة وهذا يتفق مع دراسة**(Sharma et al.,2016)** الذي أكد فيها أنأساليب التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية من أفضلالأساليب التي تستخدم في تطوير العديد من الصفات البدنية الأخرى كالتحمل العضلي ، القدرة العضلية والسرعة الحركية. فتتمثل أهميتها في الاستفادة من ردود أفعال منعكسة الناتجة عنها سواء من المغازل العضلية أو أعضاء كولجي الوترية وغيرها من المستقبلات الحسية التي تستجيب ردود أفعالها بفعل التغير في طول العضلة**(10)**.كما أشار**(Appleton , 1998)**إلى أن طريقة PNF من الطرق الأكثر كثافة بعد التقلص الايزومتري ، وعلى الرغم من هذا يمكن أن يؤدي إلى المزيد من المكاسب السريعة للمرونة لدى الرياضيين بصفة عامة ورياضي المستوى العالي بصفة خاصة ، بفضل ما فيه من السيطرة و رد الفعل**(11)**. وهذا ما أكده كذلك **(اثير محمد صبري ، 2012)** من حيث ان الفائدة من تقنية PNF راجع إلى أنا لألياف الكولاجينية للأربطة المطاطية للعضلة سوف تخضع للتنظيم المتوازي جراء الانقباض العضلي المسبق للعضلة فتصبح الألياف و الأوتار والأربطة بوضع أفضل، مما يزيد فاعلية الاستطالة ، وبتطبيق تمارين المرونة بطريقة PNF ولفترة زمنية أطول تؤدي إلى تكيفات فسيولوجية بنائية ايجابية للألياف الكولاجينية للأربطة المطاطة للعضلة ، ومن ثم تقود إلى تحسين مستمر وفعال للقدرة الحركية **(12)**. وأكد**(Mayer et al ., 2005)**في دراسته أن التمدد عن طريق تقنية PNF له تأثيرات فعالة على مستوى تطوير صفة المرونة**(13)** ، وهذا ما بينته دراستنا أي وجود فروق دالة إحصائيا في المرونة وهذا بفضل تمرينات التسهيلات العصبية العضلية PNF والتي تعد من التقنيات الأكثر استعمالا**(14).**

ومن بين التأثيرات الفيزيولوجية لطريقة PNF هي تثبيط المحفز العصبي لمجموعة العضلات العاملة مما يقلل من رد فعل انعكاسي بعد التقلص مباشرة،بحيث يحدث استرخاء مما يؤدي إلى تطوير القوة العضلية والزيادة في الحجم العضلي وتنمية المرونة خاصة عند دمجها مع تدريب المقاومة وزيادة المدى الحركي وخاصة مرونة أوتار الركبة**(15)(16)(17)(18)** .

كما أكدت دراسة**(Bernhart , 2013)**أن طريقة PNF أكثر أشكال الإطالة فاعلية واستخداما، فهي تلك الإطالة التي تستخدم قواعد وأسس التسهيل العصبي العضلي للمستقبلات الحسية بطريقة (الانقباض /الاسترخاء) التي قد تعمل قدر الإمكان على زيادة التحسن في المرونة والإطالة مقارنة بالطريقة الثابتة ، كما أنها تعمل على تطور كبير في المرونة للمفاصل والعضلات المدربة من خلال الاستفادة من كل الطاقة المطاطية المخزونة وخصائص مراكز الأفعال العصبية المنعكسة ، نتيجة لعمل المستقبلات الخاصة بالإطالة ، كما تعد PNF من أفضل الطرق لتنمية المرونة المفصلية والسعة الانبساطية للعضلات وتشمل تمرينات استخدام انقباضات عضلية ايزومترية متتالية في صورة تكرارات انقباضيه مستمرة لأزمنة محددة، يتخللها استرخاء لتلك العضلات ، كما أنها تعتمد على أسس فسيولوجية ترتبط بوظائف الأعضاء الحس الحركية بالعضلات،**(19)** حيث تتم عملية تثبيط لنشاط الأعضاء في العضلة المراد إطالتها وذلك لتقليل عملية الأفعال المنعكسة المقاومة لعملية الإطالة العضلية مما يزيد من المدى الحركي**(20)**. لكن يبدو أن التمديد المطول لا يحسن من سرعة وقوة العضلة في حين يزيد من سعتها المفصلية و لكن لا يخفض من فعالية الليف العصبي

، كما هو الحال في الطريقة الثابتة و ذلك دليل على أن هذه الزيادة في السعة نتيجة لتكيف ميكانيكي للعضلة و الأربطة و ليس تكيف عصبي (فيزيولوجي)، ويبدو أن استطالة العضلة تتحسن بعد القيام بتقلص إرادي أقصى ايزومتري (طريقة التقلص و الارتخاء) ، لان حساسية الليف العصبي تتوقف لفترة وجيزة بعد تقلص العضلة ، وتعتبر أحسن طريقة لزيادة السعة المفصلية لان الألياف العضلية تكون في حالة تمدد نسبي حتى أثناء التقلص ما يسهل عملية تمديدها بعد ذلك**(21)** .

ومن بين طرائق التمدد الثلاث (الثابتة ، PNF و الديناميكية) الأكثر فعالية في تنشيط العضلات وأوتار الركبة هي طريقة PNF والتي تعد علاجا فعال،ا لذا يجب أن تمارس لدى المراهقين لأنها تنشط فعالية العضلات وزيادة أوتارها مما يؤدي إلى تنمية المرونة ، القوة والسرعة .

6. خلاصة :

تعتبر المرونة من العناصر البدنية الأساسية التي تساهم في الوصول إلى المستويات الرياضية العليا و تحقيق الانجازات، إذ تختلف عن المكونات البدنية الأخرى من حيث ارتباطها بخصائص الجهاز الحركي، فهي ترتبط بطبيعة المفاصل التشريحية وعدة عوامل أخرى. ومن طرق وأساليب تنمية وتطوير المرونة، نجد تمارين التمديد والتي تختلف في طريقة ومدة انجازها وتأثيرها على قدرات الرياضي ، حيث يختلف تأثير تمارين التمديد الثابت (ST) ودورها عن تمارين التمديد العصبي العضلي (PNF) وكذا التمديد المتحرك ، فلكل منهما دور وتوقيت أداء أثناء الحصص والبرامج التدريبية .

إن مرونة المفاصل تتوقف على استطالة وعلى مطاطية العضلات وشكل وتركيب المفصل التي تساعد على الوقاية من الإصابات ، بالإضافة لزيادة التأثير في اكتساب و تنمية القدرات البدنية الأخرى كالقوة ، السرعة ، الرشاقة والتي يحتاج أداؤها جميعا لمدى حركي واسع لمفاصل الجسم.

وقصد معرفة تأثير تنمية المرونة باستخدام طريقتي التمديد الثابت (ST) والتمديد العصبي العضلي (PNF) على الصفات البدنية المدروسة (القوة ، السرعة)، بينت نتائج هذه الدراسة بان البرنامج التدريبي المقترح باستخدام طريقتي (PNF) و(ST) اثر بشكل ايجابي على المرونة ، القوة والسرعة مما يدل على أن الطريقتين تلعبان دورا فعالا في تنمية بعض القدرات البدنية (القوة ، المرونة و السرعة ...) ، مما يؤدي إلى تحسين الجانب البدني والارتقاء بالرياضي إلى المستوى العالي . كما أظهرت دراستنا بان طريقة PNF تحسن أكثر السرعة على المسافات القصير (10م) ، مرونة الأطراف العلوية مقارنة بطريقة ST ،في حين تبين لنا أن نتائج مرونة الأطراف السفلية،قوة الأطراف السفلية والقدرة اللاهوائية تحسنت أكثر بالطريقة الثابتة STمقارنة بالتحسن الذي ظهر في طريقة PNF.

نستخلص إذن بان البرنامج التدريبي المقترح اثر بشكل ايجابي على تطوير مستوى الصفات البدنية المدروسة (المرونة ، القوة ، السرعة) ، مما يساعد على تحسين مستوى الأداء البدني والمهاري لدى لاعبات الكرة الطائرة الخاصة بالفئة العمرية (14- 18 سنة).

الهوامش :

1-ولد حمو مصطفى ، مجلة العلوم الانسانية (أسس تنمية المرونة العضلية عند الرياضيين). العدد التاسع و العشرون ، جامعة محمد خيضر بسكرة ، 2013 .

2-Church JB, Wiggins MS, Moode FM, Crist R. Effect of warm-up and flexibility treaments on vertical jump preformance, Journal Strength Conditioning Research, 2001, Aug; 15(3):332-6.

3-FOWLES J.R ; SATE D.G and MAC DOUGALL J.D. Reduced Strength after passive stretch of the human plantar flexors . Journal applphysiol, 2000 ;vol 89 ; 1179-188.

4- فاضل كامل مذكور، مدخل إلى الفسلجة في التدريب الرياضي، مكتبة المجتمع العربي، ط1، الأردن، 2011.

5-BERNHART C . Stretching techniques and effects. A Review Of Stretching Techniques and Their Effects On Exercise , 2013.

6-MELANIE J ; SHARMA N ; ANDREW G ; CRESSWEL L and RIEK S . Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching . Mechanisms and clinical Implication . Journal Sports Medicine , 2006 ; Vol 36 ; 929 – 939.

7- فاضل كامل مذكور، مدخل إلى الفسلجة في التدريب الرياضي، مرجع سابق .

8-JAHANMAHIN M ; DAMIRCHI A ; MOHEBBI H and EBRAHIMI M . Acute effects of dynamic and static stretching on muscle trength , power and endurance in untrained male subjects. Journal Of Novel Applied Sciences, 2015 ; Vol 9 ; 967-971.

9-فاضل كامل مذكور، مدخل إلى الفسلجة في التدريب الرياضي، مرجع سابق.

10-Sharma J and Kaur M . Investigation into the effects of 6 weeks of propioceptive neuromuscular facilitation and dynamic stretching techniques power athletes. International Journal Of Development Rearch , 2016 ; Vol 6 ; 6697- 6704.

11-Appleton B. Stretching and flexibility , everything you never wanted to know , version 1.49 copy right (c), 1998.

12- اثير محمد صبري الجميلي ، مجلة في علوم التربية (القدرة الحركية الرياضية)، الاكاديمية الرياضية العراقية ، 2012

13-Mayer J; Pederson A; Simons K. Effects of PNF stretching on flexibility in division 3 female collegiate soccer players .2005

14-BRADLEY J ; AJTT D , KORGAOKAR R ; FARLEY S and CAPUTO **J**. **L .**Acute effects of static and Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on agility performance in elite youth soccer players . International Journal Exercise Sciences, Original Research , 2012 ;Vol 5 ; 97- 105.

15-MANDEEP K ; RAJESH P ; SANDEEP K ; REENA A and LALIT A. A Randomized Controlled Trial to Compare The Effectiveness Of Static Stretching Versus PNF Stretching Of Hamstring Muscles Following Superficial Heat in Athletes . International Journal Of Scientific and Research Publications 2014 ;Vol 4; ISSue 7 , ISSN 2250- 3153.

16-RAJENDRANK. Influence of different types of stretching with precise football training parcels on variety of motion of football players . International Journal Of Recent Research and Applied studies , 2015; 2349- 4891.

17-ARAZI H ; FARHAD R ; HAKIMI M and ALI MOHAMADI M. The effect of PNF Stretching conbined with a resistance training on strength ,muscle volume and flexibility in non athlete male students . Journal Sports Science , 2012 ; Vol 5 , 85 - 90.

18-ANDRADE G. P ; De Frietas Maia M.; Lima V. P; Oliveira C.G; Bezerra E; Simao R and Miranda H. Maximal Exercise Performance and electromyography responses after antagonist neuromuscular proprioceptive facilitation .A pilot Study . Journal Of Exercise Physiology Online , 2012 ; ISSN 1097- 9751.

19-BERNHART C . Stretching techniques and effects. O.P.CIT.

20-YUTETSU M ; HISASHI N ; YUJI O ; SHIZUO K and JUNICHIRO A. Effects Of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching and Static Stretching on Maximal Voluntary Contraction. Journal Of Strength and Conditioning Research (National Strength and Conditioning Association) , 2013 ; Vol27 ; 195-201 .

21-ولد حمو مصطفى ، مجلة العلوم الانسانية (أسس تنمية المرونة العضلية عند الرياضيين) مرجع سابق .