الفصل الرابع

عرض و مناقشة النتائج

أولا : عرض النتائج

عرض نتائج قياسات القوة العضلية

عرض نتائج قياسات الإطالة العضلية

عرض نتائج قياسات الأداء الحركي

ثانياً : تفسير النتائج ومناقشتها

مناقشة نتائج قياسات القوة العضلية

مناقشة نتائج قياسات الإطالة العضلية

مناقشة نتائج قياسات الأداء الحركي

أولا : عرض النتائج

عرض نتائج قياسات القوة العضلية

ويوضح (جدول20) قيمة دلالة الفروق بين متوسطي القياسيين القبلي والبعدي لمتغـيرات القوة العضلية .

(جدول20)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي لمتغيرات القوة العضلية

المتغيرات	القياس	المتوسط	الانحراف	الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"
مد الركبتين	قبلي	48.3333	14.347	27.778	* 14.04
	بعدى	76.1111	9.221		
ثني الركبتين	قبلي	10.2222	4.013	9.8148	* 18.29
	بعدى	20.0370	4.192		
مد الركبة اليمنى	قبلي	29.5185	9.905	20.593	* 18.18
	بعدى	50.1111	11.927		
مد الركبة اليسرى	قبلي	29.7778	10.857	20.333	* 15.36
	بعدي	50.1111	11.927		
ثني الركبة اليمنى	قبلي	5.4074	2.438	4.8148	14.08
	بعدي	10.2222	2.679		
ثني الركبة اليسرى	قبلي	4.8889	2.276	5.3333	* 16.21
	بعدي	10.2222	2.679		
تقريب الرجل اليمنى	قبلي	27.40	5.252	26.7037	*10.30
	بعدى	53.7037	14.523		
تقريب الرجل اليسرى	قبلي	27.3704	4.797	26.3333	*10.43
	بعدى	53.7037	14.523		
تبعيد الرجل اليمنى	قبلي	25.8889	4.652	17.8519	*9.30
	بعدى	43.7407	11.323		
تبعيد الرجل اليسرى	قبلي	26.0370	4.911	17.7037	*9.16
	بعدى	43.7407	11.323		
ثني الفخذ الأيمن	قبلي	28.0370	4.620	22.4074	*9.71
	بعدى	50.4444	13.426		
ثني الفخذ الأيسر	قبلي	27.6296	5.062	22.8148	*10.02
	بعدى	50.4444	13.0426		
مد الفخذ الأيمن	قبلي	28.4815	5.087	30.9259	*13.21
	بعدي	59.4074	14.818		
مد الفخذ الأيسر	قبلي	28.7037	4.937	30.7037	*13.01
	بعدى	59.4074	14.818		

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلاله (0.05) هي (2.06)

يتضح من (جدول20) أن قيمة" ت "المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى معنوية 0.05 مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسيين القبلي و البعدي لعينة البحث في متغيرات القوة العضلية لصالح القياس البعدي .

عرض نتائج قياسات الإطالة العضلية

يوضح (جدول21) قيمة دلالة الفروق بين متوسطي القياسيين القبلي و البعدي لمتغيرات الإطالة العضلية و يوضح (مرفق 8) تحليل التباين بين قياسات البحث لمتغيرات الإطالة العضلية

(جدول21)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسيين القبلي و البعدي لمتغيرات الإطالة العضلية

المتغيرات	القياس	المتوسط	الانحراف	الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"
إطالة العضلات المادة للركبة اليمنى	قبلي	35.1111	7.376	21.8889	*10.90
	بعدي	57.0000	7.238		
إطالة العضلات المادة للركبة اليسرى	قبلي	35.2963	8.956	21.3704	*10.40
	بعدي	56.6667	8.449		
إطالة العضلات المثنية للركبة اليمنى	قبلي	98.6667	10.179	14.0000	*16.56
	بعدي	84.6667	9.996		
إطالة العضلات المثنية للركبة اليسرى	قبلي	98.6667	11.665	13.2593	*14.99
	بعدي	85.4074	9.822		
الإطالة من الجلوس طولاً	قبلي	9.6667	4.540	3.5185	*16.81
	بعدي	13.1852	5.092		

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلاله (0.05) هي (2.06)

تشير نتائج (جدول21) إلي أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسيين القبلي و البعدي لعينة البحث فى متغيرات الإطالة العضلية .

عرض نتائج قياسات الأداء الحركي

(جدول22)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسيين القبلي والبعدي في قدرات الأداء الحركى

المتغير	القياس	المتوسط	الانحراف	الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"
الوثب العمودى من الثبات	قبلي	282.2593	12.349	5.6296	*6.71
	بعدي	287.8889	14.511		
الوثب العمودى من الحركة	قبلي	288.9630	14.045	5.3333	*5.64
	بعدي	294.2963	13.969		
الوثب العريض	قبلي	201.5185	18.247	4.5556	*1.77
	بعدي	206.0741	18.336		
ثلاث وثبات متتالية	قبلي	587.8889	48.285	8.2593	*1.48
	بعدي	596.1481	54.660		
زمن 20 متراً عدواً	قبلي	3.7274	0.346	0.8767	*11.59
	بعدي	2.8507	0.251		

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلاله (0.05) هي (2.06)

تشير نتائج (جدول22) إلي أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط القياسيين القبلـي و البعدي لعينة البحث في متغيرات الأداء الحركي للقدرة العضلية والسرعة فى متغـيرات الوثـب العمودي من الثبات والحركة ، وزمن عدو 20 متر لصالح القياس البعدي .

توجد فروق غير داله إحصائيا بين متوسطات القياسيين القبلي و البعدى فى متغـيرات الوثب العريض وأداء ثلاث وثبات متتالية .

(جدول23)

معدلات النمو بين متوسطات القياسيين القبلي و البعدي لمتغيرات القوة العضلية

المتغيرات	القياس	المتوسط	معدل النمو
مد الركبتين	قبلي	48.3333	57.47
	بعدي	76.1111	
ثني الركبتين	قبلي	10.2222	96.01
	بعدي	20.0370	
مد الركبة اليمنى	قبلي	29.5185	69.76
	بعدي	50.1111	
مد الركبة اليسرى	قبلي	29.7778	68.28
	بعدي	50.1111	
ثني الركبة اليمنى	قبلي	5.4074	89.04
	بعدي	10.2222	
ثني الركبة اليمنى	قبلي	4.8889	109.09
	بعدي	10.2222	
تقريب الرجل اليمنى	قبلي	27.40	96
	بعدي	53.7037	
تقريب الرجل اليسرى	قبلي	27.3704	96.2
	بعدي	53.7037	
تبعيد الرجل اليمنى	قبلي	52.8889	68.9
	بعدي	43.7407	
تبعيد الرجل اليسرى	قبلي	26.0370	68
	بعدي	43.7407	
ثني الفخذ الأيمن	قبلي	28.0370	78.5
	بعدي	50.4444	
ثني الفخذ الأيسر	قبلي	27.6296	82.57
	بعدي	50.4444	

المتغيرات	القياس	المتوسط	معدل النمو
مد الفخذ الأيمن	قبلي	28.4815	108.58
	بعدي	59.4074	
مد الفخذ الأيسر	قبلي	28.7037	106.97
	بعدي	59.4074	

يتضح من الجدول السابق أن معدل النمو للقوة العضلية يبلغ في مد الركبتين 57.47 % ، قـوة ثني الركبتين 96.01 % ، قوة مد الركبة اليمنى 69.76 % و مد الركبة اليسرى 68.28%، قوة ثني الركبة اليمنى 89.04 % ،قوة ثني الركبة اليسرى 109.09 % ، تقريب الرجل اليمنـي 96 % ، تقريب الرجل اليسرى 96.21 % ، تبعيد الرجل اليمنـي 68.9 % وتبعيـد الرجـل اليسرى 68 % ، ثني الفخذ الأيمن 78.52 % ، ثني الفخذ الأيسر 82.57% ، مـد الفخـذ الأيمن 108.58 % ، مد الفخذ الأيسر106.97 % .

(جدول24)

معدلات النمو بين متوسطات القياسيين القبلي والبعدي لمتغيرات الإطالة العضلية

المتغيرات	القياس	المتوسط	قيمة "ت"
إطالة العضلات المادة للركبة اليمنى	قبلي	35.1111	*10.90
	بعدي	57.0000	
إطالة العضلات المادة للركبة اليسرى	قبلي	35.2963	*10.40
	بعدي	56.6667	
إطالة العضلات المثنية للركبة اليمنى	قبلي	98.6667	*16.56
	بعدي	84.6667	
إطالة العضلات المثنية للركبة اليسرى	قبلي	98.6667	*14.99
	بعدي	85.4074	
المتغيرات	**القياس**	**المتوسط**	**قيمة "ت"**
الإطالة من الجلوس طولاً	قبلي	9.6667	*16.81
	بعدي	13.1852	

يتضح من الجدول السابق أن معدل النمو للإطالة العضلية يبلغ في العضـــلات المـــادة للركبة اليمنى 62.34 % ، إطالة العضلات المادة للركبة اليسرى 60.55%، إطالة العضـــلات المثنية للركبة اليمنى 14.19 % ، إطالة العضلات المثنية للركبة اليســـرى بنســبة 13.44 % ، الإطالة من الجلوس طولا 36.39 % .

(جدول25)

معدلات النمو بين متوسطات القياسيين القبلي و البعدي لمتغيرات قدرات الأداء الحركي

المتغير	القياس	المتوسط	معدل النمو
الوثب العمودي من الثبات	قبلي	282.2593	1.99
	بعدي	287.8889	
الوثب العمودي من الحركة	قبلي	288.9630	1.85
	بعدي	294.2963	
الوثب العريض	قبلي	201.5185	2.26
	بعدي	206.0741	
ثلاث وثبات متتالية	قبلي	587.8889	1.41
	بعدي	596.1481	
زمن 20 متراً عدواً	قبلي	3.7274	23.52
	بعدي	2.8507	

يتضح من الجدول السابق أن معدل النمو لقدرات الأداء الحركي يبلغ في الوثب العمـــودي من الثبات 1.99 % ، الوثب العمودي من الحركة 1.85 % ، الوثـــب العريـــض 2.26 % ، ثلاث وثبات متتالية 1.41 % ، زمن 20 متر عدو 23.52 % .

ثانيا :- تفسير النتائج ومناقشتها

مناقشة نتائج قياسات القوة العضلية

يتضح من (جدول20) وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات القياسيين القبلي و البعدي لصالح القياس البعدي ويعتقد الباحث أن هذه الفروق قد ترجع إلى البرنامج التدريبي وهو ما يعني أن برنامج التوازن العضلي له تأثير هام على تنمية القوة العضلية للعضلات الأمامية و الخلفية بصورة شاملة و متوازنة وهذا يتمثل في زيادة القوة العضلية في اختبار مد الرجلين و ثني الرجلين و مد الرجل اليمنى و ثني الرجل اليمني و مد الرجل اليسرى وثني الرجل اليسرى و تقريب الرجل اليمني و تبعيد الرجل اليمني و تقريب الرجل اليسرى وتبعيد الرجل اليسرى ومد الفخذ الأيمن و ثني الفخذ الأيسر وهذه النتيجة تتفق مع أشار إليه كل من النمر 1993 و دا ن 1991 وهارتلي وويستكوت 1985 بأن استخدام برامج مصممة جيدا ومخطط لها بعناية تؤدي لتحسين الأداء وتطوير مستوى الإنجاز .

كما يوضح (جدول23) حدوث معدل تحسن للقوة في العضلات المادة للركبتين بنسبة 57.47 % ،وفي العضلات الثانية للركبتين بنسبة 96.01 % ، العضلات المادة للركبة اليمنى بنسبة 69.76 % و العضلات المادة للركبة اليسرى بنسبة 68.28 % ، العضلات الثانية للركبة اليمنى بنسبة 89.04 % ، العضلات الثانية للركبة اليسرى بنسبة 109.09 % و حدوث معدل تحسن للقوة في العضلات المقربة للرجل اليمني بنسبة 96 % ، المقربة للرجل اليسرى 96.21 % ، المبعدة للرجل اليمني بنسبة 68.9 % و المبعدة للرجل اليسرى بنسبة 68 % ، العضلات المثنية للفخذ الأيمن بنسبة 78.52 % ، المثنية للفخذ الأيسر بنسبة 82.57 % ، العضلات المادة للفخذ الأيمن بنسبة 108.58 % ، المادة للفخذ الأيسر بنسبة 106.97 % . وهذا التوازن بين العضلات العاملة agonistic m و العضلات المقابلة antagonistic m على المفصل الواحد هو ما يحقق هدف الباحث في الوصول بهذه العضلات للتوازن العضلي و هذا هو ما أشار إليه العديد من العلماء و الباحثين في بحوثهم حيث تتفق نتائج البحث مع ما توصلت إلية نتائج أبحاث كل من "عبد العزيز النمر " 1993 و "هارتلي" 1983 و"ويستكوت "1985من أهمية التنمية المتوازنة على جانبي المفصل بين العضلات المحركة الأساسية و العضلات المقابلة ومن حيث

أن البرنامج التدريبي يؤدي الى ارتفاع معدلات النمو جزئيا في الصفات البدنية موضوع الدراسة ويعتقد الباحث أن هذه النتيجة تحقق الهدف الأول لهذا البحث .

ويوضح الباحث أنة لم تحدث حالة إصابة واحدة للاعبين خلال نفس الموسم التدريبي أو خلال فترة تطبيق البرنامج التدريبي للبحث .

و هذا أيضا ما يتفق مع كل من " شانكمان و ودستوك " في ان العضلات الخلفية للفخذ Hamstring تكون عرضة للإصابة إذا لم يتم تدريبها بطريقة شاملة و متوازنة بينهما و بين العضلات المادة للركبة Quadriceps وتتفق نتائج البحث مع ما أشار إلية " النمر " 1993عن " هارتلى" (8) بأنه عند تصميم برامج القوة فإنه من الأهمية اختيار التمرينات التي تعمل على تقوية المجموعات العضلية على كل من جانبي المفصل بصورة متوازنة ، كما نقل " النمر عن "و يستكوت " Westcott1985 ان الطريق لمنع الإصابات يبدأ بالتنمية المتساوية على جانبي المفصل بين العضلات الحركية الأساسية و العضلات المضادة (8)

و قد اتفق العديد من العلماء والباحثين في محاولة التعرف على نسب القوة بين العضلات العاملة و العضلات المقابلة لها على مفصل الركبة وما هي نسبة هذا الاختلال حيث أشار " بارون و آخرون 1990 Baron et al إلى أن نسبة القوة بين عضلات الفخذ الأمامية إلى نسبة عضلات الفخذ الخلفية hamstrings هي 30:42 % (22)،كما اتفق مع ما توصل إلية النمر 1993 بان نسبة قوة العضلات القابضة إلى قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة هي 43:50 . (8) ، قد وجد بار كر وآخرون 1983 Parker et al أن نسبة عزم الدوران بين العضلات الأمامية والخلفية للفخذ تتراوح بين 47% إلى 65% ، لدى لاعبى كرة القدم فى المدارس الثانوية وفى المقابل فقد وجد دافيس 1989 Davies أن هذه النسبة تتراوح بين 51% إلى 64.9% لدى لاعبى كرة القدم المحترفين ، ومن ناحية أخرى فإن جيليام وآخرين Gilliam قاموا بحساب هذه النسبة لدى عينة من الأطفال بين 7 :13 سنة وقد تراوحت بين 40% إلى 70 % .(18: 87)

كما إتفق ذلك مع رأي " روكونجر وآخرين 1989 Rochconger (24) ، اكستراند 1990 .

يتضح كذلك من (جدول20) وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي وهو ما يعني أن برنامج التوازن العضلي له تأثير على تنمية

القوة العضلية للمجموعات العضلية العاملة على الرجل اليمنى والرجل اليسرى وهذا يتمثل في زيادة القوة العضلية للعضلات المادة للرجل اليمنى والعضلات المادة للرجل اليسرى ، وبين العضلات المثنية للرجل اليمنى والعضلات المثنية للرجل اليسرى ، وبين العضلات المقربة للرجل اليمنى ، العضلات المقربة للرجل اليسرى ، وبين العضلات المبعدة للرجل اليمنى والعضلات المبعدة للرجل اليسرى ، وبين العضلات المادة للفخذ الأيمن والعضلات المادة للفخذ

الأيسر ، وبين العضلات المثنية للفخذ الأيمن والمثنية للفخذ الأيسر ، وهذا التوازن بين نفس المجموعات العضلية على رجل الارتقاء والرجل غير المفضلة هو ما يحقق هدف البلحث في التوازن العضلي بين هذه المجموعات العضلية ، وهذا ما اتفق مع رأي بارون ، باشل Baron , Bachil 1990 أنه بقياس نسبة القوة بين العضلات المادة للركبتين اليمنى واليسرى لسيدات كرة اليد قد وجد أنها تتراوح بين 44:43% بينما نسبة القوة بين العضلات المثنية لمفصل الفخذ الأيمن والأيسر وجد أنها 62:49 % وقد أشار الباحثون إلى أهمية التوازن في القوة بين المجموعات العضلية المتشابهة على جانبي الجسم (22) . كما اتفقت نتائج البحث أيضا مع نتائج Red and Bellamy 1990 حيث لم تظهر أي فروق ملحوظة بين قدم الارتقاء والقدم الأخرى عند لاعبي الإسكواش والعدو والتنس (31) .

مناقشة نتائج قياسات الإطالة العضلية

يتضح من (جدول21) وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسيين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي وهو ما يعني أن برنامج التوازن العضلي له تأثير هام على تنمية الإطالة العضلية للعضلات الأمامية والخلفية للفخذ وهذا يتمثل في زيادة الإطالة العضلية في اختبار إطالة العضلات المادة للركبة اليمنى ، اختبار إطالة العضلات المادة للركبة اليسرى ، وكذلك اختبار إطالة العضلات المثنية للركبة اليمنى ،اختبار إطالة العضلات المثنية للركبة اليسرى ، وأيضا اختبار الإطالة من الجلوس طولا .

ويوضح (جدول24) حدوث تحسن في نسبة الإطالة العضلية للعضلات المادة للركبة اليمنى بنسبة 62.34 % ، إطالة العضلات المادة للركبة اليسرى بنسبة 60.55 % ، إطالة العضلات المثنية للركبة اليمنى بنسبة 14.19 % ، إطالة العضلات المثنية للركبة اليسرى بنسبة 13.44 %

، كما حدث تحسن في الإطالة من الجلوس طولا بنسبة 36.39 % ويرجع الباحث السبب لـــهذا التحسن في المدى الحركي للمفصل الى برنامج التوازن العضلي الذي اشـــتمل علـــى تدريـــب الإطالة العضلية بطريقة PNF "تسهيل المستقبلات الحسية العصبية " وهذا ما اتفق مـــع نتـــائج ايتنير و لي Etnyer and Lee 1988 حيث توصلوا إلى أن استخدام طريقة PNF يعتبر أفضـــل الطرق في تنمية الإطالة العضلية وتؤدي إلى إحداث أكبر زيادة في المدى الحركي للمفصل ROM بالمقارنة بطرق تنمية الإطالة العضلية الأخرى (23). وهذا أيضا ما توصـــل إليـــه كوندون وهيوتن Condon and Hutton 1987 ، كما اتفقت نتائج هذا البحث مع ما توصل إليـــه كاى ثايجن Kay Thigpen 1989 أن الإطالة عند استخدامها كجزء من نظام الإحمـــاء فقـــط لا تعطى نفس الأثر في تنمية المدى الحركي بالمقارنة باستخدامها بغرض التنمية داخـــل وحـــدات مستقلة ، كما توصل كاى إلى أن التدريب الاستاتيكي للإطالة من الجلوس طولا ليس لـــه أثـــر ملحوظ على نسبة القوة بين العضلات الخلفية والعضلات الأمامية للفخذ وهذا ما اتفق مع نتـــائج البحث حيث تم تقليل نسبة فارق القوة بين العضلات الخلفية مثنية الفخذ والعضـــلات الأماميـــة المادة للركبتين باستخدام تدريب الإطالة العضلية بطريقة PNF . وأيضا اتفقت نتائج البحث مـــع ما توصل إليه كل من ستون وكرول 1986 إلى أن الفوائد قصـــيرة المـــدى لتنميـــة الإطالـــة العضلية بصورة متوازنة مع القوة العضلية هي زيادة المدى الحركي للمفصـــل ROM ، إطالـــة واسترخاء النسيج العضلي ، تقليل الإجهاد وتقليل احتمالات الإصابة ، كما أشار إلـــى الإطالـــة العضلية بأنها الفائدة الوحيدة طويلة المدى (30) .

ولقد أوصى كل مـــن ميللـــر Meller 1976 وجيلـــك Gilic 1980 وشيلاويســـكي Chelweskey 1979 وشـــولتز Sholtez 1979 وبنجـــامين Bengamin 1980 وأندرســـــون Andrison 1980 بتدريب الإطالة كوحدات مستقلة ، أو كجزء أساسي منتظم ومقنن من الإحماء لمنـــع كل من الإجهاد العضلي وتقليل احتمالات الإصابة ، وزيادة معدل الاسترخاء واسترخاء كـــامل بصورة أكبر وذلك عن طريق تصميم برنامج تدريبي للإطالة العضلية وهذا ما توصل اليه كـــل من شولتز وبانجر 1983. وكذلك اتفقت نتائج البحث مع ما أوصى به كل من موللر ، أوبـــوج ، استراند وجيلكويست 1983 بالتأكيد على تأثيرات تكنيكات الإحماء المختلفة والتـــي يســـتخدمها

لاعبو كرة القدم في الأداء المتتالي في مرحلة ما قبل المنافسة ، في الدراسة التي قدموهـــا فـــي تأثيرات الإطالة على المدى الحركي والقوة في الطرف السفلي (30) .

واتفقت نتائج البحث مع رأي كل من جوتمان ، شيافين ، هانزليسكوفا 1971 ، هينيـــك ، ماكوفا ، سيرفي ، هولاس و كريشماريدي 1974 بأن الإطالة العضلية تطيل زمن الانقبـــاض وتقلل التوتر الحادث في العضلات المقابلة وفقا لتقصير العضلة العاملة لفترة طويلة (30).

مناقشة نتائج قياس قدرات الأداء الحركي

يتضح من (جدول22) وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسيين القبلي و البعـــدي لصالح القياس البعدي وهو ما يعني أن برنامج التوازن العضلي له تأثير هام على تنمية قـــدرات الأداء الحركي وهذا يتمثل في زيادة مسافة الوثب العمودي من الثبات ، مسافة الوثب العمـــودي من الحركة ، وتحسن زمن 20 متر عدو .

ويوضح (جدول25) حدوث معدل تحسن لقدرات الأداء الحركي في الوثب العمـــودي مـــن الثبات بنسبة 1.99 % ، الوثب العمودي من الحركة بنسبة 1.85 % ، الوثب العريـــض بنســـبة 2.26 % وثلاث وثبات متتالية بنسبة 1.41 % وزمن 20 متراً عدواً بنسبة 23.52 % .

وهذا التحسن في قدرات الأداء الحركي هو ما يحقق هدف البحث في أن برنامج التـــوازن العضلي له أثر هام على تنمية قدرات الأداء الحركي وهذا ما يتفق مع عبد العزيز النمـــر 1993، محمد عثمان 1990 ، دان Dan 1984 في أن التوافق بين المجموعـــات العضليـــة المنقبضـــة والمجموعات العضلية المرتخية سوف يساعد على زيادة قدرات الأداء الحركي ، كما أن الإبقـــاء على العضلات في توازن حقيقي مع زيادة القوة هو المتطلب الأول لتنمية قدرة العضلات علـــى إنتاج أقصى قوة في أقصى مدى للحركة بأعلى معدل ممكن من السرعة ، بالإضافـــة إلـــى أن سرعة الجري (العدو) تتطلب إيجاد علاقة جيدة بين طول الخطوة وكثافتها (سرعة التردد) حيث أن زمن الجري (العدو) يتوقف على الناتج الكلي لهما معا (8) . كما أشار محمد عثمان إلـــى

أنه لتأمين سرعة عالية جدا في الجري يجب تأمين الاستفادة من جميع القوى الدافعة للأمام ومحاولة عزل العوامل المعرقلة لسرعة الأداء ،

وقد أشار عبد العظيم عبد الحي إلى ما ذكره دوهورتي من أن تزايد السرعة يعتمد على الدفع الخلفي القوي للرجلين خلال كل خطوة (8) .

وقد ذكر النمر عن دان وآخرين أن العلاقة بين قوة العضلات القابضة وقوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة يجب أن تكون 50: 50 وليس 60: 40 كما كان الاعتقاد لسنوات كثيرة (8) . وقد استنتج النمر 1993 أن العلاقة بين التوازن في القوة بين العضلات القابضة والعضلات الباسطة لمفصل الركبة وقدرات الأداء الحركي هى علاقة طردية وتشير إلى أن نفس الأفراد الذين حققوا أفضل توازن في القوة (أقل فرق بين قوة عضلات المجموعتين) بين العضلات القابضة والعضلات الباسطة لمفصل الركبة قد حققوا أعلى نتائج في اختبار قدرات الأداء الحركي (8) .

ويرى الباحث أن هذه النتيجة تتفق مع ما يراه دان وآخرون من حيث أن الإبقاء على العضلات المحركة الأساسية والعضلات المضادة في توازن حقيقي مع العمل على زيادة القوة هو المتطلب الأول لتنمية قدرة العضلات على إنتاج أقصى قوة ممكنة في أقصى مدى للحركة بأعلى معدل من السرعة .