تأثير برنامج تدريبي بتقييد تدفق الدم الوريدي (الكآتسو) على مستوى بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمي لسباق (٨٠٠ م)

*أ.د/عبدالرحمن عبدالباسط مدني

**فهد على بداح

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير برنامج تدريبي مقترح بتقييد تدفق الدم الوريدي على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباق (٨٠٠) م. ولتحقيق هدف الدراسة تم اختيار عينة من الأصحاء قوامها (٢٣) لاعبا لسباق (٨٠٠ م) عدو من فريق نادي القادسية الرياضي تم تقسيم العينة عشوائياً إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (١٣) لاعباً قامت بتطبيق البرنامج التدريبي مصاحباً بتقييد تدفق الدم الوريدي (الكآتسو)، والاخرى ضابطة (١٠) لاعبين قامت بتطبيق البرنامج التدريبي فقط. تم تطبيق البرنامج على كلا من مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لمدة (١٠) أسابيع متصلة بواقع (٣) مرات أسبوعياً وبشدة تدريبات من (٦٥%- ٨٥%) من أقصى شدة لمعدل النبض مقاساً بواسطة ساعة بولار وبعدو مسافات تراوحت ما بين (٥٠- ٦٠٠) م وبتكرارات مختلفة. تم اختبار مجموعتي البحث في المتغيرات المختارة : كتلة ومحيط العضلات الهيكلية- القوة العضلية (قوة القبضة يمين ويسار- قوة الرجلين- قوة الظهر) بالديناموميتر- القدرة- ، قبل وبعد البرنامج. تم مقارنة جميع نتائج مجموعتي البحث ببعضهما البعض. وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين كل من المجموعة التجريبية والضابطة فى متغيرات البحث.

الكلمات الدالة: القوة العضلية المحيطات – كتلة العضلات الهيكلية – (٨٠٠) م عدو – تقييد تدفق الدم الوريدي (تدريب الكآتسو).

المقدمة :

تتأثر العضلات الهيكلية تأثرات حادة وكبيرة نتيجة التدريب بالمقاومات، ويعتمد التكيف الطبيعي الظاهري للعضلات على نوعية إرتباط وتناغم المتغيرات وبروتوكول

العمل بالتدريب بالمقاومات (شدة التدريب – حجم التدريب – التردد – والاستشفاء، الخ.....). ويؤدي ممارسة التدريب مع جرعات عالية الشدة إلى تضخم العضلات، ويحسن مستوى الأداء. ولكن هذه النوعية من التدريبات قد تؤدي إلى زيادة مستوى الحمل البدني وتعب العضلات. وبالتالي، يكون من المفيد تطوير أساليب أكثر أمانا وأكثر فعالية لتعزيز تضخم العضلات بدون أي آثار سلبية لذلك (١٣) (٢٢).

وبشكل عام، فإن حجم التكيف المكتسب من التدريب يتناسب مع التحفيز وكمية الجهد المبذولة، وبالرغم من أنها تعتمد على الخبرة الفردية في التدريب، ومستوى اللياقة البدنية، فإنه على سبيل المثال شدة حمل التدريب التي تتخطى (٦٥%) من أقصى قدرة للاعب تعتبر الحد الأدنى المقبول الذي يمكن ان يحدث التأثير الإيجابي الذي ننشده لزيادة تضخم العضلات وتحقيق القوة العضلية المطلوبة (٣٠) (٩) (٢١).

وقد نشرت العديد من الهيئات المعنية بتدريب القوة النقاط الاسترشادية للتنمية المثلى للعضلات، وزيادة القوة كهدف رئيسي. وعامة فقد اتفقت أغلب النتائج على أن شدة حمل التدريبات أقل من (٦٥%) نادراً ما تحدث زيادة في محيط وكتلة العضلات (١٦). وتعتبر الشدة العالية لتدريبات المقاومة بمعدل تردد (٣) مرات اسبوعياً عاملاً هاماً في زيادة مستوى تركيز هرمون النمو والذي يعتبر أساس نمو العضلات وقوتها (١٥) (٢٨).

أظهرت العديد من الدراسات أن التدريبات باستخدام تقييد تدفق الدم الوريدي يسهم بشكل كبير في زيادة تضخم العضلات وزيادة معدل القوة العضلية (٢٦) (٢٨) (٢٩).

وقد اتفق العديد من العلماء على أن الإقتران بين إعطاء أحمال بدنية منخفضة الشدة (٢٠ – ٥٠ %) في تدريبات المقاومة، وتقييد تدفق الدم الوريدي (تدريبات الكآتسو) للعضلات العاملة قد يكون بديلاً أكثر سهولة لتحقيق الهدف من تلك التدريبات، بشكل أكثر فاعلية من الطرق التقليدية المتبعة لزيادة سرعة تضحم وحجم العضلات، ولكنها قد لا تكون مؤثرة بشكل كبير على الهرمونات مثل الأحمال العالية (١) (٢٨) (٢٩).

ويشير "Abe", T " آب" (٢٠٠٤) إلى أن معدلات الشدة العالية بإستخدام تدريبات الكآتسو لاكثر من (٨٠ %) تحتاج إلى فترات راحة طويلة نسبياً بين الوحدات التدريبية، وذلك وفقاً للحمل العالي المؤدى، والضغط الميكانيكي والوصول للحد الأقصى من تلف العضلات، في حين لا تؤثر الاحمال المنخفضة الشدة (٥٠ %) ولا تحدث ذلك التأثير (٢).

بجانب تأثيرات تدريب الكآتسو على حجم وقوة العضلات، فهو يساعد على تحقيق التكيف الأيضي في العضلات الهيكلية، وهو يمثل الاستجابات الايضية للتغذية الدموية للعضلات (٧)، كما تساعد تدريبات الكآتسو على زيادة مخزون العضلات من الجليكوجين، وتنتج كمية كبيرة من (ATP) أثناء راحة العضلات (٢٥).

وتسبب تمرينات المقاومات والقوة مستوى عال من تدفق الدم للعضلات العاملة بدءاً من اول إنقباضة عضلية، والتي تعتمد على استمرار وارتفاع مستوى النشاط البدني وزمن الاستشفاء (١٨). وقد ظهر ذلك جلياً على زيادة مستوى تركيز البروستاجلاندين (E2) لدى الرجال كمؤشر على سريان الدم (٥).

الإجراءات والوسائل:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير برنامج تدريبي بتقييد تدفق الدم الوريدي (KAATSU) على كتلة ومحيط العضلات الهيكلية، والقوة العضلية، والمستوى الرقمي لسباق (٨٠٠) م عدو. تم استخدام المنهج التجريبي على عينة مكونة من (٢٣) لاعباً من نادي القادسية الرياضي للاعبي سباق (٨٠٠ م) عدو، وقد قسمت العينة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (الكآتسو) قوامها (١٣) لاعباً بمتوسط أعمار (٢٤.٢) سنة، ومتوسط أطوال (١٧٢.٣) سم ومتوسط وزن (٦٨.٨) كجم، ومتوسط عمر تدريبي (٦.٨) سنة، والأخرى مجموعة ضابطة قوامها (١٠) لاعبين، بمتوسط أعمار (٢٤.١) سنة، ومتوسط أطوال (١٧٣.٧) سم ومتوسط وزن (٦٧.٩) كجم، ومتوسط عمر تدريبي (٦.٤) سنة (جدول١). تم التاكد من عدم تناول أى من العينتين أي مستحضرات دوائية، أو مواد

كيميائية خاصة تناول الاسبرين لتأثيره الإيجابي على سريان الدم وسيولته، او معاناة أي من العينتين من إرتفاع أو إنخفاض في معدل ضغط الدم، أو أي أمراض أخرى.

وقد ادى كل من المجموعتين التجريبية والضابطة نفس البرنامج التدريبي بواقع ثلاث وحدات تدريبية أسبوعياً خلال فترة الإعداد الخاص لمدة (٤٥) دقيقة. وقد أدت المجموعة التجريبية البرنامج التدريبي بتقييد تدفق الدم الوريدي بتقييد العضلات الرئيسية للطرف العلوي والسفلي بأثقال خارجية (٥٠٠ جم) لكلا من الذراعين، و(١٠٠٠ جم) لكلا من الرجلين، وأدت المجموعة الضابطة نفس البرنامج بدون تقييد تدفق الدم الوريدي وبنفس الاثقال الخارجية، بضغط على الأوردة وصل في نهاية البرنامج لـ (١٦٠) mmHg، وقد أكمل كلا المجموعتين البرنامج التقليدي لنهاية الوحدة التدريبية. وقد قام كل اللاعبين بملئ أستمارة استبيان الحالة الصحية وتم إخبارهم بهدف البرنامج وآليات العمل، كما تم أخذ موافقاتهم على الإنتظام بالبرنامج.

تحليل الدم :

تم أخذ عينات الدم (قبل البرنامج) في وقت الراحة وبعد أداء سباق (٨٠٠) م عدو مباشرة، و(بعد البرنامج) في وقت الراحة وبعد أداء سباق (٨٠٠) م عدو، تم فصل بلازما الدم في أنابيب بها مادة الهيبارين ثم وضعها في جهاز الفصل الكهربائي بسرعة (١٠٠٠ – ١٥٠٠) لفة / دقيقة، ثم تم حفظ العينات في الثلج بدرجة تبريد (٢٠) درجة لحين تحليلها في المعمل، وذلك للتعرف على مستوى تركيز البروستاجلاندين.

تصميم تقييد تدفق الدم الوريدي:

تم قياس ضغط الدم من الساعد قبل الاختبار بـ (١٥) دقيقة ، تم تحزيم نهاية عضلة الذراع في المسافة بين العضلة ذات الرأسين العضدية والجانب السفلي للعضلات الدالية الأمامية. بواسطة أحزمة أستيكية تحت الملابس ومباشرة على العضلات، تم تحديد علامات على الأحزمة تحدد الضغط المطلوب لكل وحدة تدريبية لكل مفردة على حدى وفقاً لمحيط الذراع والفخذ لكل لاعب، تم البدء بضغط دم للحزام على الذراع والفخذ

(١٢٠) mmHg من ضغط الدم الانقباضي. تم عمل نفس الاجراءات لعضلة الفخذ ذات الرأسين الفخذية وعضلات الساقين، يتم عمل زيادة تدريجية للإرتفاع بشدة الحمل بزيادة الضغط بالأحزمة على العضلات كل أسبوعين (١٠) ملم زئبقي إلى أن وصل لـ (١٦٠) ملم زئبقي في نهاية البرنامج.

البرنامج التدريبي:

تم تطبيق البرنامج على جميع اللاعبين بشدة تراوحت مابين (٦٥ – ٨٥ %) من أقصى شدة للتدريب لكل مفردة مقاسة نسبة إلى معدل القلب باستخدام ساعة بولار، وبمسافات عدو ما بين (٥٠ – ٦٠٠) م وبتكرارات مختلفة، وبمعدل (٣) راحات بينية، قامت كلا من المجموعتين بتطبيق نفس البرنامج واستخدام أثقال خارجية مع إختلاف أن المجموعة التجريبية تقوم بالأداء بتقييد تدفق الدم الوريدي، في حين تقوم المجموعة الضابطة بنفس التمرينات بدون تقييد تدفق الدم الوريدي، صمم البرنامج التدريبي بواقع (٣) مرات أسبوعياً ولمدة (١٠) أسابيع متصلة لكلا المجموعتين.

القياسات:

تم عمل القياسات القبلية لـ (السن – الوزن – الطول – العمر التدريبي – ضغط الدم – معدل القلب) قبل البرنامج، وكذا كتلة ومحيط العضلات والقوة العضلية باستخدام جهاز الديناموميتر لقياس قوة عضلات الظهر والرجلين، وجهاز قياس قوة القبضة، والقدرة ومحيطات الذراع والفخذ، والمستوى الرقمي لسباق (٨٠٠) م ، تم عمل قياس مستوى تركيز البروستاجلاندين قبل البرنامج (الراحة) قبل سباق (٨٠٠) م وبعده، وكذا بعد البرنامج، ثم تم مقارنة جميع القياسات قبل وبعد البرنامج وكذا بين المجموعتين.

التحليل الاحصائي:

تم استخدام البرنامج الاحصائي (spss) للحصول على المعالجات الاحصائية المستخدمة (المتوسطات – الانحراف المعياري – معاملات الألتواء والتفلطح، ودلالة

الفروق بأستخدام معامل ولكيكسون عند مستوى معنوية (P<0.05)، والنسب المئوية للتحسن .

النتائج:

جدول (١)

دلالة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في المتغيرات قيد االبحث

Parameter	Means exp vs.con		SD exp vs.con		t	p	significance
Age	24.4	24.1	1.3	0.831	0.356	0.729	NS
Weight	68.4	67.9	0.768	2.241	-0.212	0.837	NS
T age	6.8	6.4	0.698	1.874	0.163	0.874	NS
Height	172.3	173.7	0.364	0.878	-0.653	0.529	NS
SYS.P	108.3	109.27	1.145	2.231	-0.563	0.652	NS
DI.P	70.22	72.19	2.005	1.007	0.845	0.335	NS
HR	63.12	62.87	1.264	2.082	-0.437	0.593	NS

يتضح من جدول (١) أن جميع معاملات الألتواء لجميع المتغيرات (السن – الوزن – الطول – العمر التدريبي – ضغط الدم – معدل القلب) قد إنحصرت جميعها ما بين (3±) ممايدل على أن مجموعتي البحث يمثلون مجتمعاً إعتداليا متجانساً.

جدول (٢)

دلالة الفروق لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة في بلازما (البروستاجلاندين (PGE2) قبل وبعد البرنامج – قبل وبعد المجهود

Parameter	t	p	significance
Rest vs. Effort before and after training program			
EXP before	−9.119	0.000	S
EXP after	−11.212	0.000	S
CON before	−10.311	0.000	S
CON after	−14.477	0.000	S
Experimental vs. control groups			
Rest before	−0.156	0.880	NS
Effort before	−0.975	0.353	NS
Rest after	1.964	0.078	NS
Effort after	10.588	0.000	S

يتضح من جدول (٢) عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في جميع المتغيرات – قيد البحث.

جدول (٣)

دلالة الفروق بين القياس القبلي – البعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات المختارة – قيد البحث

Variables	Test	average	Mean Rank	Sum of	Difference		% of improvement	Z	P.V
					D	N			
Skeletal muscle mass	BEFOR	33.14	0.00	0.00	-	0	19.47%	−3.180**	0.001
					+	13			
	AFTER	41.15	7.00	91.00	Ties	0			
					Total	13			
Right hand grip	BEFOR	53.54	0.00	0.00	-	0	14.28%	−3.186**	0.001
					+	13			
	AFTER	62.46	7.00	91.00	Ties	0			
					Total	13			
Left hand grip	BEFOR	51.46	0.00	0.00	-	0	9.95%	−3.070**	0.002
					+	12			
	AFTER	57.15	6.50	78.00	Ties	1			
					Total	13			
Back strength	BEFOR	75.83	0.00	0.00	-	0	12.61%	−3.064**	0.002
					+	11			
	AFTER	86.77	6.00	66.00	Ties	2			
					Total	13			
Legs strength	BEFOR	99.62	0.00	0.00	-	0	20.3%	−3.202**	0.001
					+	13			
	AFTER	125	7.00	91.00	Ties	0			
					Total	13			

Arm circumference	BEFOR	24.15	0.00	0.00	-	0	17.6%	−3.192**	0.001
					+	13			
	AFTER	29.31	7.00	91.00	Ties	0			
					Total	13			
Thigh circumference	BEFOR	49.46	0.00	0.00	-	0	14.2%	−3.198**	0.001
					+	13			
	AFTER	57.65	7.00	91.00	Ties	0			
					Total	13			
Ability	BEFOR	185.92	0.00	0.00	-	0	7.18%	−3.182**	0.001
					+	13			
	AFTER	200.31	7.00	91.00	Ties	0			
					Total	13			

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي – البعدي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي في جميع المتغيرات – قيد البحث.

جدول (٤)

دلالة الفروق بين القياس القبلي البعدي للمجموعة الضابطة في بعض المتغيرات – قيد البحث

Variables	Test	average	Mean Rank	Sum of Ranks	Difference		% of improvement	Z	P.V
					D	N			
Skeletal Muscle Mass	BEFOR	34.01	0.00	0.00	-	0	3.2%	−2.366**	0.018
					+	7			
	AFTER	35.14	4.00	28.00	Ties	3			
					Total	10			
Right hand grip	BEFOR	54.1	5.75	11.5	-	2	6.56%	−1.646	0.100
					+	8			
	AFTER	57.9	5.44	43.50	Ties	0			
					Total	10			
Left hand Grip	BEFOR	52.6	4.33	13.00	-	2	2.23%	−0.702	0.438
					+	7			
	AFTER	53.8	4.60	23.00	Ties	1			
					Total	10			
Back strength	BEFOR	76.1	3.75	7.5	-	3	7.19%	−1.799	0.072
					+	5			
	AFTER	82	5.36	37.50	Ties	2			
					Total	10			
Legs Strength	BEFOR	97.5	2.75	5.5	-	1	10.13%	−2.026**	0.034
					+	7			
	AFTER	108.5	5.64	39.50	Ties	2			
					Total	10			
Arm circumference	BEFOR	23.4	2.83	8.50	-	1	7.14%	−1.340	0.180
					+	8			
	AFTER	25.2	5.50	27.50	Ties	1			
					Total	10			
Thigh circumference	BEFOR	50.1	3.50	3.5	-	1	5.1%	−2.038**	0.042
					+	7			
	AFTER	52.8	4.64	32.50	Ties	2			
					Total	10			

Ability	BEFOR	187.00	7.00	7.00	-	1	2.24%	−1.838	0.066
					+	8			
	AFTER	191.3	4.75	38.00	Ties	1			
					Total	10			

يتضح من نتائج جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي – البعدي للمجموعة الضابطة لصالح القياس البعدي في متغيرات كتلة العضلات الهيكلية، قوة عضلات الرجلين ، ومحيط عضلة الفخذ، بينما لاتوجد فروق دالة إحصائياً في كل من قوة القبضة يمين ويسار وقوة عضلات الظهر، محيط عضلة الذراع، القدرة.

جدول (٥)

دلالة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياس البعدي في بعض المتغيرات المختارة

Variables	Test	average	Mean Rank	Sum of Ranks	Difference		% of improvement	Z	P.V
					D	N			
Skeletal muscle mass	experimental	41.15	5.78	52.00	-	9	14.6%	2.497**	0.013
					+	1			
	control	35.14	3.00	3.00	Ties	0			
					Total	10			
Right hand grip	experimental	62.46	5.69	45.50	-	8	7.3%	1.842*	0.056
					+	2			
	control	57.9	4.75	9.50	Ties	0			
					Total	10			
Left hand grip	experimental	57.15	4.86	34.00	-	7	5.86%	1.370	0.171
					+	2			
	control	53.8	5.50	11.00	Ties	1			
					Total	10			
Back strength	experimental	86.77	5.00	20.00	-	4	5.49%	0.280	0.779
					+	4			
	control	82.00	4.00	16.00	Ties	2			
					Total	10			
Legs strength	experimental	125	5.38	43.00	-	8	13.2%	2.439**	0.015
					+	1			
	control	108.5	2.00	2.00	Ties	1			
					Total	10			
Arm Circumference	experimental	29.31	5.50	55.00	-	10	14%	2.807**	0.005
					+	0			
	control	25.2	0.00	0.00	Ties	0			
					Total	10			
Thigh circumference	experimental	57.65	5.00	45.00	-	9	8.4%	2.670**	0.008
					+	0			
	control	52.8	0.00	0.00	Ties	1			
					Total	10			

Ability	experimental	200.31	5.72	51.50	-	9	4.49%	2.451**	0.014
					+	1			
	control	191.3	3.50	3.50	Ties	0			
					Total	10			

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية في جميع المتغيرات – قيد البحث فيما عدا قوة القبضة شمال، وقوة عضلات الظهر.

جدول (٦)

دلالة الفروق للمجموعة التجريبية بين القياس (قبل وبعد البرنامج)

في البروستاجلاندين (E2)

Variables	**Test**	**average**	**Mean Rank**	**Sum of Ranks**	**Difference**		**% of improvement**	**Z**	**P.V**
					D	**N**			
(E2) Experimental(g) Before program	before 800m	124.69	0.00	0.00	-	0	33.12%	-3.180**	0.001
					+	13			
	After 800m	186.46	7.00	91.00	Ties	0			
					Total	13			
(E2) Experimental (g) After program	before 800m	147.46	0.00	0.00	-	0	40.99%	-3.181**	0.001
					+	13			
	After 800m	249.92	7.00	91.00	Ties	0			
					Total	13			
E2) Experimental (g) Before 800m	before program	124.69	5.50	11.00	-	2	15.44%	-1.957*	0.050
					+	9			
	After program	147.46	6.11	55.00	Ties	2			
					Total	13			
(E2) Experimental (g) After 800m	before program	186.46	0.00	0.00	-	0	25.39%	-3.181**	0.001
					+	13			
	After program	249.92	7.00	91.00	Ties	0			
					Total	13			

- تم الحصول على عينة الدم قبل وبعد البرنامج – قبل المجهود(قبل ٨٠٠ م)، وبعد المجهود (بعد ٨٠٠ م)

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى تركيز البروستاجلاندين بين القياس قبل البرنامج (قبل وبعد ٨٠٠ م) لصالح بعد (٨٠٠ م)، وبين القياس بعد البرنامج (قبل وبعد ٨٠٠ م) لصالح بعد (٨٠٠ م) ، وبين القياس قبل وبعد البرنامج (قبل ٨٠٠ م) لصالح بعد البرنامج، وبين القياس قبل وبعد البرنامج بعد (٨٠٠ م) لصالح بعد البرنامج.

جدول (٧)

دلالة الفروق للمجموعة الضابطة بين القياس (قبل وبعد البرنامج) في البروستاجلاندين (E2)

Variables	Test	average	Mean Rank	Sum of Ranks	Difference		% of improvement	Z	P.V
					D	N			
(E2) control (g) Before program	before 800m	126.22	0.00	0.00	-	0	33.6%	−2.666**	0.008
					+	9			
	After 800m	190.11	5.00	45.00	Ties	0			
					Total	9			
(E2)control (g) After program	before 800m	130.78	0.00	0.00	-	0	33.87%	−2.666**	0.008
					+	9			
	After 800m	197.78	5.00	45.00	Ties	0			
					Total	9			
E2)control (g) Before 800 m	before program	126.22	5.00	45.00	-	3	3.48%	−0.420	0.674
					+	5			
	After program	130.78	4.20	21.00	Ties	1			
					Total	9			
(E2) control (g) After 800m	before program	190.11	3.33	10.00	-	3	3.87%	−0.675	0.499
					+	4			
	After program	197.78	4.50	18.00	Ties	2			
					Total	9			

- تم الحصول على عينة الدم قبل وبعد البرنامج – قبل المجهود(قبل ٨٠٠ م)، وبعد المجهود (بعد ٨٠٠ م)

يتضح من جدول (٧) وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى تركيز البروستاجلاندين بين القياس قبل البرنامج (قبل وبعد ٨٠٠ م) لصالح بعد (٨٠٠ م)، وبين القياس بعد البرنامج (قبل وبعد ٨٠٠ م) لصالح بعد (٨٠٠ م) ، في حين لم توجد فروق دالة إحصائياً في القياس قبل (٨٠٠)م قبل وبعد البرنامج، بين القياس بعد (٨٠٠ م) قبل وبعد البرنامج.

جدول (٨)

دلالة الفروق بين المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في القياس (قبل وبعد البرنامج) قبل وبعد (٨٠٠ م) في البروستاجلاندين (E2)

Variables	Test	average	Mean Rank	Sum of Rank	Difference		% of improvement	Z	P.V
					D	N			
(E2) After 800m before	experimental	186.46	5.50	31.00	-	2	1.19%	−0.980	0.327
					+	6			
	control	190.11	3.50	14.00	Ties	1			
					Tota	9			
(E2) before 800m after	experimental	147.46	6.20	31.00	-	5	11.3%	−1.007	0.314
					+	4			
	control	130.78	3.50	14.00	Ties	0			
					Tota	9			
(E2) After 800m after	experimental	249.92	5.00	45.00	-	9	20.85%	−2.666**	0.008
					+	0			
	control	197.79	0.00	0.00	Ties	0			
					Tota	9			

- تم الحصول على عينة الدم قبل وبعد البرنامج – قبل المجهود(قبل ٨٠٠ م)، وبعد المجهود (بعد ٨٠٠ م)

يتضح من جدول (٨) وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى تركيز البروستاجلاندين بين المجموعة التجريبية والضابطة في القياس بعد البرنامج بعد (٨٠٠ م) لصالح

المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى تركيز البروستاجلاندين بين المجموعة التجريبية والضابطة في القياسات – قيد البحث

جدول (٩)

دلالة الفروق بين القياس القبلي – البعدي لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة في المستوى الرقمي لسباق (٨٠٠ م) عدو

Variables	Test	average	Mean Rank	Sum of Ranks	Difference		% of improvement	Z	P.V
					D	N			
800m Experimental	before	56.76	7.00	91.00	-	13	6.3%	−3.180**	0.001
					+	0			
	after	53.18	0.00	0.00	Ties	0			
					Total	13			
800m control	before	55.96	4.88	39.00	-	8	1.67%	−1.955*	0.051
					+	1			
	after	55.02	6.00	6.00	Ties	1			
					Total	10			
800m after program	Experimental	53.10	3.00	9.00	-	4	3.48%	−1.886*	0.059
					+	6			
	control	55.02	6.57	46.00	Ties	0			
					Total	10			

تشير نتائج جدول (٩) وجود فروق دالة إحصائياً للمجموعة التجريبية في القياس قبل وبعد البرنامج لصالح بعد البرنامج، وللمجموعة الضابطة في القياس قبل وبعد البرنامج لصالح بعد البرنامج، وبين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياس بعد البرنامج لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً في القياس قبل البرنامج قبل (٨٠٠ م) بين مجموعتي البحث.

مناقشة النتائج:

تؤكد نتائج الدراسة الحالية ان البرنامج التدريبي المقترح أثر إيجابياً على كل من مجموعتي البحث التجريبية والضابطة والذي أتضح أثره على المستوى الرقمي لسباق (٨٠٠ م) عدو لكلا المجموعتين وهو الهدف الرئيسي الذي بنى من أجله البرنامج، حيث وجدت فروق دالة إحصائياً بين مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في المتغيرات – قيد البحث تتضح من خلال العرض التالي للنتائج.

يتضح من نتائج الدراسة الحالية أن التدريب بتقييد تدفق الدم الوريدي يحدث فروقاً ذات دلالة إحصائية في مستوى تركيز البروستاجلاندين كمؤشر لزيادة معدل سريان الدم في العضلات، وما تبعه من زيادة محيط عضلات الفخذ والذراع وكذا زيادة كتله العضلات الهيكلية، والقوة العضلية والقدرة، في حين أن نفس التدريبات بدون تقييد تدفق الدم وتحزيم العضلات لم تعطي نفس النتائج الملحوظة وذلك بالنسبة للمجموعة الضابطة في المتغيرات – قيد البحث وهو ما يمكن اعتبار ان تدريبات الكآتسو سبباً لنمو العضلات وقوتها وهو ما يتفق ودراسة Reeves GV", et al" "ريفز وآخرون (٢٠٠٩) (٢٤).

تشير نتائج بعض الدراسات ان تدريبات الكآتسو منخفضة الشدة تحسن من القوة العضلية بنسبة (١٤%) في حين أن نفس التدريبات بنفس الشدة بدون تقييد العضلات تسبب تحسن في مستوى القوة العضلية بنسبة (٩.١%)، حيث تحسنت قوة عضلات الفخذ مع تمرينات الكآتسو بنسبة (٧.٨ %) ، (١.٨ %) للمجموعة الثانية بدون تمرينات الكآتسو. حيث تفسر النتائج ذلك التحسن بزيادة مساحة الألياف العضلية المستعرضة، لذا فإن التغير في كتلة ومحيط العضلات الهيكلية الملاحظ في الدراسة الحالية يكون كنتيجة مباشرة لزيادة تضخم وقوة العضلات وهو ما تأكد في دراسة (٣٤).

إن درجة الحرارة التي تنتج عن عملية أنسداد الاوعية الدموية الجزئي تدفع إلى نقص كمية الاكسيجين، وهو ما يعمل على زيادة معدل سريان الدم في العضلات الهيكلية، بالإضافة إلى ان عملية نقص الأكسجة تعمل على تحفيز الأوعية الدموية لافراز

عامل النمو للعضلات (VEGF) و إفراز عامل نمو الخلايا الليفية (FGF)، وهذان العاملان هما الأكثر تأثيراًفي نمو الاوردة واللويفات العضلية، والتي تؤدي إلى زيادة القوة العضلية، وتضخم العضلات (٦).

وهناك تفسيراً أخراً لزيادة حجم العضلات أثر الاستجابة للتدريب بتقييد تدفق الدم الوريدي بالاضافة لما تم ذكرة سابقاً ، حيث أن أداء العديد من الوحدات التدريبية الهوائية تحدث تحفزاً كبيراُ في عضلات الجسم، مع أنه كان من المتوقع أن يصل اللاعب للتعب بسرعة أكبر خلال تقييد تدفق الدم، وهو ما لم يحدث كما في الوحدات ذات الشدة العالية والتي تتسم بسرعة الأداء، ولتوضيح تلك الفكرة فقد سجلت النتائج زيادة الاستثارة الكهربائية للعضلات التي تعمل بتقييد تدفق الدم الوريدي مقارنة بنفس التدريبات بدون تقييد تدفق الدم. وقد تحقق من خلال هذه الدراسة أن الشدة التي تم من خلالها تطبيق البرنامج متزامنة مع تقييد تدفق الدم الوريدي توثر إيجابياً على زيادة محيط الفخذ والذراع وتزيد من القوة العضلية والقدرة (١٤) (١٩) .

تشير نتائج الدراسة الحالية أن تدريبات الكآتسو (المجموعة التجريبية) تحدث فروقاً دالة إحصائياً في زيادة محيطات الطرف العلوي والسفلي مصحوباً بزيادة القوة العضلية، في حين ان التدريبات بدون تقييد تدفق الدم لا تحدث تلك الفروق ذات الدلالات الإحصائية وذلك (للمجموعة الضابطة)، الأمر الذي أثر بدوره على المستوى الرقمي لسباق (٨٠٠ م) عدو وخاصة للمجموعة التجريبية، والذي كان مدعوماً بزيادة التغذية الدموية للعضلات العاملة وساعد ايضاً في انتظام التنفس وتاخير الوصول للتعب (٤).

وفي دراسة أخرى نجد من الواضح أن محيط الفخذ قد ازداد بحوالي (٢.٥ ± ٠.٦) سم مباشرة بعد الانتهاء من اداء التدريبات بتقييد تدفق الدم، وظلت تلك الزيادة الكبيرة بعد الوحدة التدريبية لمدة (٣٠) دقيقة في المجموعة التجريبية، وبالمثل إزداد محيط الفخذ في المجموعة الضابطة بدون تدفق الدم (١.٣± ٠.٣) سم بعد الانتهاء

مباشرة من تدريبات القوة ولكنها لم تكن ذات دلالة إحصائية وكانت أقل من المجموعة التجريبية عند مستوى معنوية ($P < 0.05$) (١٠).

ويشير كل من "فوجيتا" وآخرون "Fujita" S, et al (٢٠٠٧) (١٢) إلى أن كل من التدريبات منخفضة ومرتفعة الشدة بتقييد تدفق الدم الوريدي تزيد من حجم وكتلة العضلات الهيكلية بصورة أكبر من تدريبات المقاومة عالية الشدة فقط، حيث أنه من المفترض أن التدريب بتقييد تدفق الدم من شأنه تحفيز تخليق البروتين في العضلات بشكل أكبر من تدريبات القوة فقط.

في حين يتضح من خلال نتائج الدراسات السابقة أن التدريبات بالشدة العالية مع تقييد تدفق الدم الوريدي تؤثر بصورة افضل من التدريب بالشدة المنخفضة مع تقييد تدفق الدم الوريدي على زيادة تضخم العضلات، وتؤكد على وجود علاقة طردية بين حدوث الفسفرة (S6K1) في الساعات الأولى بعد التدريب بالشدة العالية ونسب التحسن في كتلة العضلات بعد عدة أسابيع من التدريب بالشدة العالية لدى البشر (٣١) (١١).

إن اداء التدريبات مهم جداً لعمل الانقباضات العضلية والتي تؤثر بدورها على إحداث تغيرات في حجم العضلات على مر الأيام، ونحن نعلم جيداً أن الحمل الأقصى والأقل من الأقصى للتدريب على عنصر واحد بحدث تكيفاً عصبياً جيدا والذي يعتبر عنصراً هاما في زيادة تأثير التدريب.

إن التدريب الذي يحدث زيادة وتضخم في العضلات الهيكلية والذي يوصف بانه أقصى قمة لمنحنى تنمية القوة والسرعة ويعرف على انه النسبة المئوية لقمة منحنى القدرة والذي يعتمد على السن ومدة الوحدة التدريبية والذي يقود في النهاية لاحداث التكيف للتدريبات الرياضية المطلوب (٢٠) (٢٧).

يعتبر تدريب القوة (RM١) هو العامل الاكثر تأثيرا في الوحدات التدريبية وعلى الاستجابات العصبية بشكل عام، والذي يمكن ان نلمس آثاره بعد (١٠) وحدات تدريبية

(١٧)، حيث تمثل تدريبات القوة والمقاومة الأكثر تأثيراً على مكونات الجسم ونمو العضلات الهيكلية لدي الرجال البالغين (٣٣).

وتؤدي تدريبات المقاومات إلى حدوث مستوى عالي من تدفق الدم للعضلات بدءاً من أول إنقباضة عضلية (١٨)، والذي أثر بدوره على زيادة تركيز البروستاجلاندين (E2) للرجال كمؤشر لمعدل سريان الدم (جدول ٦ ،٧، ٨).

ويؤكد كل من "Abigail L, et al" " أبيجايل" (٢٠٠٧) أنه يمكن اعتبار البروستاجلاندين مؤشراً على معدل سريان الدم للعضلات ومؤثراً قوياً على انتظام التنفس واستقراره أثناء العمل البدني للسيدات والرجال صغار السن (٤).

وقد اتفق العلماء أن تناول الأدوية مضادة الألتهاب تساعد على زيادة تركيز البروستاجلاندين إذا ما اقترن ذلك بأداء التدريبات البدنية والتي تعمل على استجابة الخلايا العضلية لدي البشر لانها تزيد من معدل سريان الدم الذي يقلل من عوامل التهاب وتعب العضلات لذا يكون معدل الاستشفاء عالي جداً بالمقارنة بتأثير البروستاجلاندين فقط (٣).

إن الدراسة الحالية والتي تشير إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة في المستوى الرقمي لسباق (٨٠٠) م عدو، حيث اتضح من خلال تحقيق المجموعة التجريبية لمعدل تقدم بنسبة مئوية (٦.٣ %) قبل وبعد البرنامج مقترناً بتقييد تدفق الدم، وعلى جانب آخر نجد ان المجموعة الضابطة قد حققت نسب تحسن (١.٦٧ %) بدون تقييد تدفق الدم الوريدي، في حين حققت المجموعة التجريبية تفوقاً على المجموعة الضابطة بمقدار (٣.٤٨ %) بعد البرنامج. وهو ما يرجع إلى زيادة كتلة العضلات والقوة العضلية ومحيط الذراع والفخذ والقدرة وهو ما يتفق ونتائج دراسة (٥)، والتي تشير إلى أن المجهود البدني مرتفع الشدة يزيد من مستوى تركيز البروستاجلاندين في الدم لعدائي (١٠٠ م)، وإن وقت استعادة الشفاء يساعد على العودة الى المستوى الطبيعي لتركيزه وذلك بسبب العلاقة بين المجهود وقيم البروستاجلاندين. وإنه من خلال

تدريبات الكآتسو يمكن ان نلمس التطور الإيجابي الذي يحدث حتى خلال فترة صغيرة من الزمن وبشدة أداء منخفضة على نمو حجم العضلات ومستوى تركيز هرمون النمو بعد وحدتين تدريبيتين ولمدة اسبوعين فقط (٢).

الإستخلاصات:

- تساعد تدريبات الكآتسو بالمقاومات على زيادة مستوى تركيز البروستاجلاندين كمؤشر لمعدل سريان الدم في العضلات وهو ما أدي إلى زيادة تضخم العضلات وزيادة القوة العضلية مما أثر إيجابياً على المستوى الرقمي لسباق (٨٠٠م) عدو.

التوصيات:

- يوصى الباحث باستخدام تدريبات الكآتسو لما لها من تأثير إيجابي على زيادة كتلة وحجم العضلات الهيكلية ومستوى العناصر البدنية – قيد البحث (القوة العضلية للقبضة – قوة عضلات الظهر والرجلين والقدرة العضلية للرجلين) للاعبي سباق (٨٠٠ م) عدو.
- استخدام مستوى تركيز البروستاجلاندين كمؤشر لمعدل سريان الدم بالعضلات وبالتالي التحكم في شدة وحجم التدريبات .
- إجراء المزيد من البحوث حول استخدام تدريبات الكآتسو للاعبي ولاعبات مسابقات العاب القوى المتنوعة.

References

1- Abe T, Yasuda Midorikawa T T, Sato Y, Kearns CF, Inoue K, Koizumi K, and Ishii N: Skeletal muscle size and circulating IGF-1 are increased after two weeks of twice daily Kaatsu resistance training. Int J KAATSU Training Res 1: 6–12, (2005).

2- Abe, T: Effects of short –term low intensity Kaatsu training on strength and skeletal muscle size in young men (Japanese with English abstract). J Training SciExerc Sport 16: 199-207,(2004).

3- Abigail L. Mackey , Michael Kjaer , SuneDandanell , Kristian H. Mikkelsen , Lars Holm , Simon Døssing , FawziKadi , Satu O. Koskinen , Charlotte H. Jensen , Henrik D. Schrøder , Henning Langberg:The influence of anti-inflammatory medication on exercise-induced myogenic precursor cell responses in humans, Journal of Applied PhysiologyPublished, 1 August 2007Vol. 103no. 425-431DOI: 10.1152/japplphysiol, 00157, (2007).

4- AiliangXie , James B. Skatrud , Steven R. Barczi , Kevin Reichmuth , Barbara J. Morgan , Sara Mont , Jerome A. Dempsey: Influence of cerebral blood flow on breathing stability, Journal of Applied Physiology Published 1 March 2009Vol. 106no. 850-856DOI: 10.1152/japplphysiol.90914. (2009).

5- Aymanfekry :Relation between prostaglandin changes as an indicator for blood flow at muscles during high intensity effort, research not published for master degree, faculty of physical education for boys, Helwan University, (2006)

6- Barry, P. M.; Yang, H. and Ronald, L.: What makes vessels grow with exercise training? J Applied Physiology 97: 1119–1128, (2004).

7- Burgomaster KA, Moore DR, Schofield LM, Phillips SM, Sale DG, and Gibala MJ. Resistance training with vascular occlusion: metabolic adaptations in human muscle. Med Sci Sports Exerc 35: 1203–1208,(2003).

8- Brunda M. J., Herberman R. B., Holden H. T: Inhibition of murine natural killer cell activity by prostaglandins. J. Immunol. 124:2682–2687.overy from exercise (1980).

9- Campos GER, Luecke TJ, Wendeln HK, Toma K, Hagerman FC, Murray TF, Ragg KE, Ratamess NA, Kraemer WJ, and Staron RS: Muscular adaptation in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. Eur J ApplPhysiol 88: 50–60, (2002).

10- Christopher S. Fry , Erin L. Glynn , Micah J. Drummond , Kyle L. Timmerman , Satoshi Fujita , Takashi Abe , ShaheenDhanani , Elena Volpi , Blake B. Rasmussen: Blood flow restriction exercise stimulates mTORC1 signaling and muscle protein synthesis in older men. Journal of Applied Physiology:

10.1152/japplphysiol.01266.(2009)Published 1 May Vol. 108no. 1199-1209DOI, (2009).

11- Dreyer HC, Fujita S, Cadenas JG, Chinkes DL, Volpi E, Rasmussen BB: Resistance exercise increases AMPK activity and reduces 4E-BP1 phosphorylation and protein synthesis in human skeletal muscle. J Physiol 576: 613-624,(2006).

12- Fujita S, Abe T, Drummond MJ, Cadenas JC, Dreyer HC, Sato Y, Volpi E, and Rasmussen BB: Blood flow restriction during low-intensity resistance exercise increase SGK1 phosphorylation and muscle protein synthesis. J Applied Physiology 103: 903–910. (2007).

13- Glass DJ. Skeletal muscle hypertrophy and atrophy signaling pathways. Int J Biochem Cell Biol 37, (2005).

14- Goto K, Ishii N, Kizuka T, Takamatsu K. , The impact of metabolic stress on hormonal responses and muscular adaptations. Med Sci Sports Exerc 37: 955–963, (2005)

15- Kraemer RR, Kilgore jl, Kraemer GR: CastranceVD Growth hormone, IGF-1, and testosterone responses to resistive exercise. Med Sci Sports Exerc 24: 1346-1352, (1991).

16- Kraemer wj. Ratamess NA: Fundamentals of resistance training progression and exercise prescription. Med Sci Sports Exerc 36: 674-688, (2004).

17- L. Holm , S. Reitelseder , T. G. Pedersen , S. Doessing , S. G. Petersen , A. Flyvbjerg , J. L. Andersen , P. Aagaard , M. Kjaer:Changes in muscle size and MHC composition in response to resistance exercise with heavy and light loading intensity.Journal of Applied PhysiologyPublished, 1 November 2008Vol. 105no. 1454-1461DOI: 10.1152/japplphysiol.90538.2008

18- LoringB ,Rowell: Ideas about control of skeletal and cardiac muscle blood flow: cycles of revision and new vision, Department of Physiology and Biophysics, University of Washington School of Medicine, Seattle, Washington 98195,(2003).

19- Madarame H, Neya M, Ochi E, Nakazato K, Sato Y, Ishii N. Cross transfe: Effects of resistance training with blood flow restriction. Med Sci Sports Exerc 40: 258-263, (2008).

20- Matthew P. Harber , Adam R. Konopka , Miranda K. Undem , James M. Hinkley , KirilMinchev , Leonard A. Kaminsky , Todd A. Trappe , Scott Trappe: Aerobic exercise training induces skeletal muscle hypertrophy and

age-dependent adaptations in myofiber function in young and older men. Journal of Applied PhysiologyPublished, 1 November 2012Vol. 113no. 1495-1504DOI: 10.1152/japplphysiol.00786, (2012).

21- McDonagh MJ and Davies CT: Adaptive response of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. Eur J ApplPhysiol 52: 139–155, (1984).

22- Nader GA. :Molecular determinants of skeletal muscle mass: getting the “AKT” together. Int J Biochem Cell Biol Oct;37 (10):1985-96. Epub Mar, 21,(2005).

23- Peter H. Connolly , Vincent J. Caiozzo , FrankZaldivar , Dan Nemet , Jennifer Larson , She-pin Hung , J. Denis Heck , G. Wesley Hatfield , Dan M. Cooper: Effects of exercise on gene expression in human peripheral blood mononuclear cells, Journal of Applied Physiology Published 1 October 2004Vol. 97no. 1461-1469DOI: 10.1152/japplphysiol.00316, (2004).

24- Reeves GV, Kraemer RR, Hollander DB, Clavier J, Thomas C, Francois M, Castracane VD. , Comparison of hormone responses following light resistance exercise with partial blood flow restriction and moderately difficult resistance exercise without occlusion, J Applied Physiology 101: 1616–1622, (2006).

25- Rowell LB, Freund PR, and Hobbs SF: Cardiovascular responses to muscle ischemia in humans' ApplPhysiol,Circ Res 48: 137-147,(1981).

26- Shinohara M, Kouzaki M, Yoshihisa T and Fukunaga T: Efficacy of tourniquet ischemia for strength training with low resistance. Eur J Applied Physiology OccupPhysiol 77, (1998).

27- Stephen D. Patterson, Richard. A. Ferguson: Increase in calf post-occlusive blood flow and strength following short-term resistance exercise training with blood flow restriction in young women, European Journal of Applied Physiology, March 2010, Volume 108, Issue 5, pp 1025-1033,(2010).

28- Takarada Y, Takazawa H, Sato Y, Takenoshita S, Tanaka Y, and Ishii N. Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. J ApplPhysiol 88: 2097-2106,(2000).

29- Takarada Y, Sato Y, and Ishii N: Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes. Eur J ApplPhysiol 86: 308-314, (2002).

30- Takashi Abe1, Charles F. Kearns1, and Yoshiaki Sato: Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle, Kaatsu-walk training, Journal of Applied Physiology vol. 100 no. 5 1460-1466 Article,10.1152/japplphysiol.01267.2005,1 May (2006).

31- Thompson HS, Scordilis SP, Clarkson PM, Lohrer WA. A single bout of eccentric exercise increases HSP27 and HSC/HSP70 in human skeletal muscle. ActaPhysiolScand 171: 187–193,.CrossRefMedlineWeb of Science, (2001).

32- Tvede N., Kappel M., Halkjaer-Kristensen J., Galbo H., Pedersen B. K, : The effect of light, moderate and severe bicycle exercise on lymphocyte subsets, natural and lymphokine activated killer cells, (1993).

33- Wayne W. Campbell , Lyndon J. O. Joseph , Stephanie L. Davey , Deanna Cyr-Campbell , Richard A. Anderson , William J. Evans: Effects of resistance training and chromium picolinate on body composition and skeletal muscle in older men Journal of Applied Physiology Published 1 January Vol. 86no. 29-39, (1999).

34- Yasuda T, Abe T, Sato Y, Midorikawa T, Kearns CF, Inoue K, Ryushi T, and Ishii N: Muscle fiber cross-

sectional area is increased after two weeks of twice daily Kaatsu-resistance training. Int J Kaatsu Training Res 1: 65-70, (2005).

35- en.wikipedia.org/wiki/Prostaglandin.

36- http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/555prostagland.html