تأثير كتل عضلية مختلفة على كمية الطاقة المصروفة لحمل بدني متساوي

م.د. مازن سامي حسن
العراق. جامعة الموصل. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
Mazin Sami_49@yahoo.com

الملخص

هدف البحث الى:

١- التعرف على تأثير حمل تدريبي متشابه على كمية الطاقة المصروفة بدلالة السعرات الحرارية , لعمل مجاميع عضلية بين القسمين العلوي والسفلي من الجسم في مجموعة واحدة من التكرارات.

٢- التعرف على تأثير حمل تدريبي متشابه على كمية الطاقة المصروفة بدلالة السعرات الحرارية, لعمل مجاميع عضلية بين القسمين العلوي والسفلي من الجسم في مجاميع متعددة من التكرارات (الحجم الكلي).

اشتملت العينة على (١٥) فردا من الذين يرتادون القاعات الرياضية ومن الممارسين للرياضة بعد ان تم استثناء الأبطال أو الرياضيين المنتمين إلى أندية رياضية أو لاعبي كمال الاجسام, بعد ذلك تم إجراء فحص نسبة الشحوم في الجسم على عينة البحث, وانحصرت أعمار العينة ما بين (٢٠- ٢٣) سنة. اجري التجانس على أفراد عينة البحث وفق المتغيرات (العمر، الكتلة، والوزن الخالي من الشحوم, والطول), واستخدم الباحث القياسات والاختبارات البدنية وهي تمرين الضغط من وضع الاستلقاء على المسطبة المستوية (بنج برس) وتمرين نصف قرفصاء (نصف دبني), واختبار القوة القصوى (1RM), ثم تم اختيار النسبة (٣٠%) من أقصى وزن مرفوع للاختبار النهائي والتي تم تحديدها كنسب تتلاءم مع أقصى أداء إيقاعي للتمرينين دون هبوط المستوى ضمن (١٠) ثا كتعبير عن قمة العمل اللاهوائي, كما استخدم في البحث المعالجات الإحصائية وهي المتوسط الحسابي والانحراف المعياري و معامل الالتواء واختبار (t) للعينات المرتبطة والمستقلة. وقد توصل الباحث إلى عدد من الاستنتاجات هي ما يأتي:

- عند اداء التمرين لمرة واحدة بعدة تكرارات هناك اختلاف ملحوظ في كمية الطاقة المصروفة ولصالح القسم السفلي حتى عند تساوي شدة التمرين.

- ان كمية الطاقة المصروفة لوحدة اختبارية كاملة وبتساوي الشدة اكبر للقسم السفلي من القسم العلوي.

الكلمات المفتاحية : كتل عضلية ، كمية الطاقة المصروفة ، لحمل بدني

The Effect of different muscle masses on the amount of energy spent for equal physical load

Lect.Dr. Mazin Sami Hasan

Iraq. University of Al Mosul. Faculty of Physical Education and Sport Sciences

Mazin Sami_49@yahoo.com

Abstract

The research aimed to

1. Identify the effect of a similar training load on the amount of energy spent in terms of calories to make muscle groups between the upper and lower parts of the body in one set of repetitions

2.Identify the effect of similar training load on the amount of energy discharged in terms of calories to make muscle groups between the upper (and lower parts of the body in multiple groups of repetitions (total size)

The sample included (15) individuals who attend sports halls and sports practitioners after the heroes or athletes belonging to sports clubs or bodybuilders were excluded, then the body fat percentage was examined on the research sample as well as the age of the sample was limited between 20-23 years). The homogeneity of the sample was conducted according to the variables(Age, mass, fat-free weight, and height). The researcher used physical measurements and tests, namely, pressure exercise from the lying flat on the flat bench (Bench Press) and half squat (half-bearded), and the maximum strength test (1RM).Then the percentage was selected (30%) of the maximum weight raised for the final test, which was determined as proportions that correspond to the maximum weight performance of the exercises without falling the level within (10) seconds as an expression of the top of the anaerobic work and T test independent related samples.

The researcher conclude that when performing the exercise once for - several repetitions, there is a noticeable difference in the amount of energy spent and in favor of the lower part even when the intensity of the exercise is equal. The amount of energy discharged to a complete test unit of equal intensity is greater for the lower section of the upper part

Keywords: muscle mass, amount of energy discharged, physical load

١- المقدمة :

إن التطور الحاصل في الإنجاز الرياضي في وقتنا الحالي هو نتيجة لتطور العلوم الرياضية ومن هذه العلوم علم فسلجة التمرين, لذا فقد أصبح اليوم وأكثر من أي وقت سابق لمدرسي التربية البدنية والمعالجين والمدربين والعاملين في مجال علم التدريب الرياضي، أن يدركوا الدور الحيوي الذي يلعبه العلم في إنجاح عملية التربية البدنية وفق أسس علمية صحيحة.

وسيتناول البحث الحالي واحدا من ميادين علم فسلجة التمرينات وهو تأثير عمل مجاميع عضلية مختلفة بالجسم على مصروفات الطاقة عند تساوي الحمل التدريبي.

ففي دراسة قام بها ياسين طه وضياء الطالب عام ١٩٩٦ في المقارنة بين المجاميع العضلية للذراعين والرجلين لعدائي المسافات القصيرة والمتوسطة والقافزين وبتنوعات مختلفة من الشدد, للتعرف على المتغيرات التي تحدث في معدل سرعة التنفس ومعدل سرعة النبض, كان عناك اختلافات في المتغيرات الوظيفية عند اختلاف الشدد.

ويضيف (Blair Crewther, et al) إن معظم الدراسات التي تقارن بين القسم العلوي والسفلي أجريت في اختبارات مفردة single repetition وهذا لا يعكس الصورة الحقيقية لما يحدث في اثناء الوحدة التدريبية بكاملها والتي تتألف من عدة تكرارات multiplerepetitions وعدة مجاميع multiple sets.

(Crewther . 2005 . P976-989)

تعد متغيرات الحمل التدريبي كالتكرارات والشدة والحجم من اهم المتغيرات التي توضع في الحسبان عند تصميم برامج التدريب بالأوزان.(Bird et al., 2005) ويعد حجم الحمل التدريبي عاملا مهما في تطوير القوة العضلية ويكتسب أهمية خاصة الى درجة تركيز الباحثين والمدربين في دراسته. ورغم وجود دراسات عديدة على حجم تدريبات الاوزان الا ان معظم الدراسات تناولت حجم الحمل التدريبي من جانب تأثير عدد المجاميع (السيتات) لكل تمرين على القوة او المطاولة العضلية.

(Bottaro . 2009.p207-212) (Marshall . 2011.p16) (Thomas . 2013)

فيما تناولت دراسات أخرى العدد الكلي للتكرارات.

(Gonzalez . Izquierdo. 2006.p73-81)

ومن خلال اطلاع الباحث لم تتناول الدراسات تأثير سيت منفرد او متعدد في احد قسمي الجسم العلوي والسفلي ومقارنته بالقسم الاخر.

ومن هنا تتضح أهمية البحث في التعرف على الطاقة المصروفة بدلالة السعرات الحرارية والناتجة عن تقلص مجاميع عضلية مختلفة نتيجة لتعرض هذه المجاميع العضلية لحمل تدريبي متشابه في (الشدة والراحة) وتأثيره على حجم الحمل الكلي لوحدة اختبارية كاملة لحد التعب

(هبوط الأداء) إضافة لمجموعة واحدة من التكرارات, فضلا عن ذلك إن نتائج مثل هذا البحث بالإمكان توظيفها والاستفادة منها في مجالات عديدة منها بناء الوحدة التدريبية والمنهاج التدريبي.

ويعتقد الباحث أن لحجم الكتلة العضلية وموقعها من الجسم تأثيرا على كمية الطاقة المصروفة بدلالة السعرات الحرارية ولندرة الدراسات التي تناولت هذا الموضوع يحاول البحث الحالي الإجابة على المشكلة والتي تم صياغتها على السؤال آلاتي:

– هل ان حجم الكتلة العضلية الأكبر له تأثير أكبر على السعرات الحرارية المصروفة, مقارنة بالكتلة العضلية الأصغر إذا ما تساوى الحمل التدريبي لكليهما؟

ويهدف البحث الى :

١– التعرف على تأثير حمل تدريبي متشابه على كمية الطاقة المصروفة بدلالة السعرات الحرارية, لعمل مجاميع عضلية بين القسمين العلوي والسفلي من الجسم في مجموعة واحدة من التكرارات.

٢– التعرف على تأثير حمل تدريبي متشابه على كمية الطاقة المصروفة بدلالة السعرات الحرارية, لعمل مجاميع عضلية بين القسمين العلوي والسفلي من الجسم في مجاميع متعددة من التكرارات (الحجم الكلي).

٢– إجراءات البحث :

٢–١ منهج البحث: تم استخدام المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث.

٢–٢ مجتمع البحث وعينته : تم اختيار عينة البحث بطريقة عمديه, والتي اشتملت على (١٥) فردا من الذين يرتادون القاعات الرياضية ومن الممارسين للرياضة بعد ان تم استثناء الأبطال أو الرياضيين المنتمين إلى أندية رياضية أو لاعبي كمال الاجسام, بعد ذلك تم إجراء فحص نسبة الشحوم في الجسم على عينة البحث, إذ استبعد من العينة (٥) افراد من ذوي النسب العالية في مقدار الزيادة في الشحوم، وانحصرت أعمارهم ما بين (٢٣–٢٠) سنة, ومن الذين لا تزيد نسبة الشحوم لديهم عن المستويات الطبيعية وهي ١٥%.

٢–٣ تجانس عينة البحث:

اجري التجانس على أفراد عينة البحث وفق المتغيرات (العمر، الكتلة، الوزن الخالي من الشحوم, الطول), وكما مبين في الجدول (١).

الجدول (١)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات التي تم تجانس العينة على أساسها

المعالم الإحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي س-	الانحراف المعياري ± ع	معامل الالتواء
العمر (سنة)	٢١,٥	١,٨٢	٠,٨٢
الطول (سم)	١٦٩	٤,٠٥٣	٠,٧٤
كتلة الجسم (كغم)	٦٦,٥	٤,٠٦٦	٠,٩٨
الوزن الخالي من الشحوم (كغم)	٥٧,٩	١,٨٦	٠,٨٨

٢-٤ الأجهزة والأدوات والوسائل المستخدمة في البحث

لغرض القيام بإجراءات البحث الميدانية فقد استعان الباحث بالأجهزة الآتية:

- جهاز قياس الطول و الوزن لأقرب ٢٠٠ غم نوع Detecto.
- جهاز قياس الشحوم بطريقة المقاومة الحيوية Bioimbedence نوع TANITA.
- جهاز flexometer لقياس زوايا الجسم.
- مصطبة بنج برس مع حمالة دبني.
- شفت حديد قياسي مع أوزان قياسية.
- ساعة توقيت الكترونية تقيس لأقرب ١/١٠٠ من الثانية.
- شريط قياس.

٢-٥ وسائل جمع البيانات

٢-٥-١ القياسات الجسمية وتشمل قياس الطول والوزن

٢-٥-١-١ قياس الطول والوزن

تم قياس طول ووزن المختبرين بجهاز قياس الطول والوزن إذ يقف المختبر حافيا على قاعدة الجهاز مسندا ظهره على القائم المثبت بصورة عمودية على قاعدة الجهاز وتنزل لوحة معدنية صغيرة على رأس المختبر من القائم المعدني والتي بموجبها يتم تحديد طول كل مختبر.

٢-٥-١-٢ قياس الشحوم والوزن الخالي من الشحوم

تم قياس كتلة ونسبة الدهون والكتلة الخالية من الدهون والكتلة العضلية عن طريق جهاز قياس الدهون بطريقة المقاومة الحيوية للتيار الكهربائي بعد أن تم تبليغ العينة بعدم تناول الطعام والشراب قبل أداء الاختبار بفترة (٦) ساعات على الأقل وعدم القيام بمجهود بدني شديد. تمت عملية القياس بإدخال المعلومات الشخصية لكل مفحوص من الطول ووزن الملابس والعمر والجنس ثم يقف المفحوص على مكان مخصص للوقوف والذي يكون واضحا لوجود متحسسات معدنية لوضع القدمين عليها. بعدها يمسك المفحوص بقبضتين متحسستين لهما خاصية التوصيل للتيار الكهربائي ذو الفولتية القليلة جدا ويتم عرض البيانات الخاصة بكتلة الدهون والكتلة الخالية من الدهون والتي تم الاستفادة منها لأجل إجراء تجانس بين أفراد العينة.

(Instruction Manual of test Bioimbedence Tanita. 2010. 24)

٢-٥-١-٣ قياس الإزاحة

تم قياس الإزاحة في تمرين الضغط من وضع الاستلقاء على المسطبة المستوية (بنج برس) من الحافة الداخلية لبار الحديد عند مد الذراعين مدا كاملا وحتى ثني الذراعين عندما يكون البار قريبا من الصدر ومن الحافة الداخلية أيضا, اما في تمرين نصف قرفصاء (نصف دبني) فكان قياس الازاحة من الحافة الخارجية لبار الحديد عندما يكون المختبر واقفا وحتى اخر نقطة لهبوط بار الحديد عند اخذ وضع نصف القرفصاء ووفقا لزوايا محددة والتي سيتم ذكرها انفا.

٢-٥-١-٤ قياس حجم الحمل

تم حساب حجم الحمل للوحدة الاختبارية لتمرين البنج برسي ولوحدة تمرين النصف دبني "بضرب عدد التكرارات لكل مجموعة (سيت) في عدد المجاميع للوحدة التدريبية" (الاختبارية في حالة البحث الحالي). (Hass . 2001.P953-964)

٢-٥-٢ القياسات والاختبارات البدنية

٢-٥-٢-١ تمرين الضغط من وضع الاستلقاء على المسطبة المستوية (بنج برس)

تكون بداية التمرين بالاستلقاء على الظهر على مقعد مستو, والإمساك بالبار باليدين بفتحة أكثر قليلا من عرض الكتف مع جعل الراحتين للأمام, ثم يرفع البار من على حمالة الأثقال ويوضع فوق مستوى الصدر وعلى مستوى الحلمتين تقريبا. يدفع البار إلى الأعلى فوق مستوى الكتفين ثم يكرر الأداء. (بين , ٢٠٠٤ , ص٩٤)

(Bowers . 1992.P399-406)

٢-٥-٢-٢ تمرين نصف قرفصاء (نصف دبني)

تكون بداية التمرين بوضع البار على الجزء العلوي من الظهر ليستقر على العضلة شبه المنحرفة (Trapezius), تطبق اليدين على البار بثبات وتكون المسافة بينهما حوالي ضعف عرض الكتف مع بقاء الظهر بشكل مستقيم ومشدود, أما فتحة القدمين فتكون مساوية تقريباً مع عرض الكتف ومتجه إلى الخارج بزاوية ٣٠ درجة, يبدأ المختبر بخفض الجسم عند الوركين ثم الركبتين حتى تصبح الزاوية المحصورة بين الفخذان والساقان ما بين

(١١٠ – ١٤٠) والتي تحدد بواسطة جهاز (Flexometer) إذ يشير كل من Edward L. Fox و Donald K. Mathews بأن أفضل إنتاج للقوة يكون بزاوية مفصل ما بين (١٠٠ –١٤٠ درجة). (بين , ٢٠٠٤, ص٥٧)

(Fox & Mathews . 1981 . P 141)

٣-٢-٥-٣٢ اختبار القوة القصوى (1RM)

أجرى الباحث اختبار القوة القصوى وحسب التسلسل الآتي:

اليوم الأول: ٢٠١٧/٨/٢٥ اختبار القوة القصوى للعضلات المادة المشاركة في اختبار الضغط من وضع الاستلقاء على المسطبة (بنج برس).

اليوم الثاني: ٢٠٠٩/٨/٢٦ اختبار القوة القصوى للعضلات المادة المشاركة في اختبار (نصف دبني)

٢-٦ اختبار الجهد

بعد أن تم تحديد أقصى وزن مرفوع (1RM) لكل لاعب مسبقا تم اختيار النسبة (٣٠%) من أقصى وزن مرفوع للاختبار النهائي والتي تم تحديدها كنسب تتلاءم مع أقصى أداء إيقاعي للتمرينين دون هبوط المستوى ضمن ١٠ثا كتعبير عن قمة العمل اللاهوائي, ويبدأ الاختبار بتمرين (البنج برس) حيث يقوم المختبر بأداء الجهد على شكل مجاميع وحتى وصول المختبر مرحلة استنفاذ الجهد, أما تمرين نصف قرفصاء (نصف دبني) والذي جرى تنفيذه بعد عدة أيام من تمرين الضغط من وضع الاستلقاء فيتبع فيه الإجراءات السابقة نفسها.

٢-٧ التجارب الاستطلاعية

أجريت تجارب استطلاعية على عينة البحث، وهدفت أساسا إلى تآلف عينة البحث مع تدريبات

الأوزان، وتم تطبيق القياسات والاختبارات والإجراءات جميعها عليهما في التجربة الاستطلاعية النهائية, وذلك للتأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة، والتأكد من فهم فريق العمل المساعد لطرائق القياس وطريقة العمل.

٢-٧-١ التجربة الاستطلاعية الأولى

أجريت التجربة الاستطلاعية الأولى بتاريخ ٢٠١٧/٨/٢٠ وكان الهدف منها ممارسة عينة البحث على أداء تمريني البنج برس ونصف دبني بأحمال خفيفة لضبط تكنيك الأداء للتمرينين سابقي الذكر وبالشكل الصحيح مع تحديد الزوايا.

٢-٧-٢ التجربة الاستطلاعية الثانية

أجريت التجربة الاستطلاعية الثانية بتاريخ ٢٠١٧/٨/٢٢ وكان الهدف منها إعادة ممارسة أداء تمريني البنج برس ونصف دبني بواسطة شفت الحديد القياسي فقط لغرض ضبط وتصحيح الأداء الخاطئ.

٢-٨ التجربة النهائية

قام الباحث بإجراء التجربة النهائية بتاريخ ٢٠١٧/٩/٢٤ ولغاية ٢٠١٧/٩/٢٨ في قاعة هاي مان الرياضية في دهوك، وتضمنت التجربة إعطاء المختبرين مجاميع (سيتات) حتى استنفاذ الجهد في تمرين البنج برس ثم نصف دبني مع فترة فاصلة بينهما لا تقل عن أربعة أيام, وأجريت الاختبارات بإعطاء المختبرين نسبة ٣٠% من أقصى وزن تم رفعه لكل مختبر, إذ كان الأداء بإيقاع سريع ولمدة ١٠ثا وبفترات راحة ناقصة بين المجموعات (٢٥ – ٣٠ ثا).

٢-٩ المعالجات الإحصائية : استخدم في البحث المعالجات الإحصائية الآتية:

- المتوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الالتواء.
- اختبار (t) للعينات المرتبطة والمستقلة.

إذ تم استخدام الحزمة الإحصائية SPSS الإصدار 11.5 لمعالجة البيانات إحصائيا.

٣- عرض وتحليل النتائج ومناقشتها

٣-١ عرض النتائج

٣-١-١ عرض نتائج تأثير حمل تدريبي متشابه على كمية السعرات الحرارية المصروفة لمجموعة واحدة من التكرارات لتمريني الضغط من وضع الاستلقاء على المسطبة المستوية (القسم العلوي) ونصف القرفصاء (القسم السفلي).

الجدول (٢) يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري ودرجة المعنوية للسعرات الحرارية المصروفة في مجموعة واحدة من التكرارات(اداء واحد) لتمريني الضغط من وضع الاستلقاء على المسطبة المستوية (القسم العلوي) ونصف القرفصاء (القسم السفلي)

قسم الجسم	المتغير (kcal/min)	س̄	±ع	المعنوية
العلوي	مجموع السعرات المصروفة في المجموعة الواحدة	١,٤٥	٠,٢٣	٠,٠٠١ **
السفلي	مجموع السعرات المصروفة في المجموعة الواحدة	٢,٠٨	٠,٣١	

يتبين من الجدول (٢) وجود فروق معنوية في صرفيات الطاقة بدلالة مجموعة واحدة من التكرارات بين المجموعة العضلية في القسم العلوي والمجموعة العضلية في القسم والسفلي من الجسم اذ بلغت قيمة الاحتمالية لقيمة ت (٠,٠٠١) لمجموع السعرات المصروفة , ولصالح القسم السفلي وهذا ما يظهره الوسط الحسابي ايضا.

٣-١-٢ عرض نتائج تأثير حمل تدريبي متشابه على كمية السعرات الحرارية في وحدة اختبارية كاملة (الحجم الكلي) لتمريني الضغط من وضع الاستلقاء على المسطبة المستوية (القسم العلوي) ونصف القرفصاء (القسم السفلي).

الجدول (٣) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ودرجات المعنوية للسعرات الحرارية المصروفة في وحدة اختبارية كاملة (الحجم الكلي) لتمريني الضغط من وضع الاستلقاء على المسطبة المستوية (القسم العلوي) ونصف القرفصاء (القسم السفلي)

قسم الجسم	المتغير (kcal/min)	س̄	±ع	المعنوية
العلوي	مجموع السعرات المصروفة لوحدة كاملة	١٠,١٢	١,٦٤	٠,٠٠١ **
السفلي	مجموع السعرات المصروفة لوحدة كاملة	٣١,٢٥	٤,٦	
العلوي	الحجم (مجموع التكرارات)	٨٣,٢١	٦,١٩	٠,٠٠١ **
السفلي	الحجم (مجموع التكرارات)	١٧٣,٠٧	٩,٠٩	

يتبين من الجدول (٣) وجود فروق معنوية في صرفيات الطاقة بدلالة الحجم الكلي للتكرارات لوحدة اختبارية كاملة بين المجموعة العضلية في القسم العلوي والمجموعة العضلية في القسم والسفلي من الجسم اذ بلغت قيم الاحتمالية لقيمتي ت (٠,٠٠١) لكل من مجموع السعرات المصروفة و وحجم التكرارات الكلي ولصالح القسم السفلي وهذا ما تظهره الاوساط الحسابية ايضا.

٣-٢ مناقشة النتائج

فيما يخص تأثير الحمل التدريبي لمجموعة واحدة من التكرارات (سيت واحد) على كمية السعرات الحرارية المصروفة بين القسمين العلوي والسفلي فقد اكدت الادبيات السابقة في هذا المجال ان الانسان يحقق مستوى اقل من "نتاج قمة القدرة peak power output" في القسم العلوي لجسمه مقارنة بالسفلي منه. (Davies and Sargeant .1974 .P41-49)

فيما يخص تأثير الحمل التدريبي لكامل الحجم التدريبي (وحدة اختبارية كاملة) على كمية السعرات الحرارية المصروفة بين القسمين العلوي والسفلي فقد اكدت الادبيات أيضا ان "قمة استهلاك الأوكسجين peak oxygen uptake " يتحقق في القسم السفلي من الجسم اكثر منه في القسم العلوي منه (Stenberg. 1967.P61-70)

هذا إذا علمنا ان اقصى استهلاك للأوكسجين يتحقق نتيجة التدرج في الجهد البدني في غضون مدة زمنية تصل بالمختبر الى التعب واستنفاذ الجهد وهذا ما حدث في الدراسة الحالية اذ تم التدرج بعدد المجاميع (السيتات) لغاية استنفاذ الجهد وانخفاض مستوى الأداء لدى عينة البحث.

وتضمنت الادبيات أيضا انه من الصعوبة على المجاميع العضلية للقسم العلوي للجسم تنفيذ تمارين طويلة الزمن مقارنة بالقسم السفلي منه, (Pimental . 1984 .P360-365)

ويعتقد الباحث وجود عدة اليات تفسر انخفاض الإنجاز في القسم العلوي من الجسم ومنها الكتلة العضلية الأصغر نسبيا لمجاميع القسم العلوي المشتركة في أداء التمارين والتي من شانها ان تحدد الوصول الى قمة استهلاك الاوكسجين نتيجة عوامل دوران الدم المحيطية مقارنة بالعوامل المركزية لدوران الدم (Sawka. 1982.P354-359)

ومن العوامل المحيطية المرتبطة بالعضلات نفسها التي يعتقد الباحث بمسؤوليتها عن انخفاض قمة استهلاك الأوكسجين في تمارين القسم العلوي للجسم هي استخدام مجاميع عضلية اضعف نسبيا من القسم السفلي (Kamon and Pandolf 1972)

وكذلك نتيجة النضوح غير الكافي للدم blood perfusion نتيجة الضغط داخل الخلوي intramuscular pressure الذي يزيد عن ضغط النضوح (Simmons and Shephard 1971), وكذلك السعة التأكسدية المحدودة لمجاميع القسم العلوي للعضلات (Sawka. 1983 . P639-664)

بسبب اختلاف تركيبة الالياف البيضاء والحمراء فيها, وهي من شانها جميعا تقليل الاستخلاص المحيطي للأوكسجين الذي يتم توصيله ويعبر عنه بفرق محتوى الاوكسجين بين الدم الشرياني والدم الوريدي a-v O2 diff (Sutton, 1992 .P33-127)

ومن المعروف ان هذا الفرق يشير الى كمية الاوكسجين المستخلص من الدم في داخل الشعيرات الدموية في كل دورة دوران للدم في الجسم.

فيما تعتمد العوامل المركزية في توصيل الدم على الناتج القلبي واقصى محتوى للأوكسجين الشرياني arterial oxygen content.

ويفسر الباحث أيضا طبيعة الاختلاف في نتائج الدراسة الحالية الى تركيبة العضلات بحد ذاتها في كل من القسمين العلوي والسفلي للجسم اذ تنفرد كل عضلة في جسم الانسان وفقا لـ Fleck et al. بتركيبة وقطر مختلفين وبالتالي اختلاف أداء الالياف العضلية فيها

(Fleck . 2004)

وهكذا يمكن تفسير تأثير اختلاف التمارين في القسمين العلوي والسفلي للجسم في كمية السعرات الحرارية المصروفة على مستوى مجموعة واحدة من التكرارات او على مستوى الحجم الكلي (المطاولة العضلية) باختلاف المجاميع العضلية المشاركة في التمارين.

اضف الى ذلك ان المجاميع العضلية للقسم السفلي للجسم (وخصوصا لدى عينة البحث التي تعد من الشباب) اكثر استخداما في الفعاليات اليومية المعتادة كالمشي والوقوف وما شابه ذلك وربما اصبح لديها تكيف لتحمل حجم تدريبي اكبر من مجاميع القسم العلوي للجسم, ويؤكد (Weerapong et al) " ان مثل هذه الفعاليات اليومية تزيد من تدفق الدم الى المجاميع العضلية للقسم السفلي" (Weerapong . 2005 P235-256)

كما يصنف Wilmore et al هذه التكيفات الى عصبية مثل زيادة تعبئة او تحشيد الوحدات الحركية العضلات الرئيسة المشاركة في التمرين وزيادة تحشيدها عند مستوى تردد اعلى وزيادة التثبيط التلقائي وزيادة التوافق العصبي العضلي لها، وتكيفات عضلية مثل زيادة المقطع العرضي للعضلة والتغير في تركيبة العضلة، وتكيفات ايضية.

(Wilmore . 2007)

ويعتقد الباحث ونتيجة الاختلافات أعلاه في المجاميع العضلية ان فترات استعادة الشفاء بين المجاميع لتمرين القسم العلوي للجسم لم تكن كافية رغم تساويها مع نظيرتها في القسم السفلي بدلالة الحمل التدريبي مما اوصلها لحالة التعب بزمن اسرع وذلك بدلالة حجم التكرارات الأقل الذي حققته في الوحدة الاختبارية بكاملها

٤- الاستنتاجات والتوصيات :

٤-١ الاستنتاجات : من خلال مناقشة النتائج استنتج الباحث ما يلي:

١- عند اداء التمرين لمرة واحدة بعدة تكرارات هناك اختلاف ملحوظ في كمية الطاقة المصروفة ولصالح القسم السفلي حتى عند تساوي شدة التمرين

٢- تكون كمية الطاقة المصروفة لوحدة اختبارية كاملة وبتساوي الشدة اكبر للقسم السفلي من القسم العلوي

٤-٢ التوصيات :

١- ضرورة اطلاع المدربين والمختصين على معدل صرف الطاقة واحتسابها في التمارين البدنية والاستفادة منها في ترتيب وتنظيم عملية التدريب.

٢- ضرورة احتساب صرفيات الطاقة لكل وحدة تدريبية وكذلك لكل تمرين في الوحدة التدريبية.

المصادر

- بين, انيتا (٢٠٠٤): "تدريبات بناء العضلات وزيادة القوة", ترجمة خالد العمري, دار الفاروق للنشر والتوزيع , مصر.

- Bottaro M, Veloso J, Simao R, Celes R, Lee E B, 2009. Early phase adaptations of single vs. multiple sets of strength training on upper and lower body strength gains. J Isokinetic and Exercise Science.
- Bowers R.W & Fox E.L. (1992). Sport Physiology, WM.C. Brown publishers
- Crewther B, and others. (2005). Possible Stimuli for strength and power, Acute mechanical responses. Sports Med; 35(11)
- DAVIES, C. T. M., and SARGEANT, A. J., 1974, Physiological responses to standardized arm work. Erqonomics.
- Fleck S J, Kraemer W J, 2004. Designing Resistance Training Programs.3 rd ed. Champaign. IL: Human Kinetic
- Fox E.L & Mathews D.K. (1981). The physiological basis of physical education and athletics, Saunders college publishing
- Gonzalez Badillo J J, Izquierdo M, Gorostiaga E M, 2006. Moderate volume of high relative training intensity produces greater strength gains compared with low and high volumes in competitive weightlifters. J Strength Cond Res.
- Hass C J, Feigenbaum M S, Ftanklin B A, 2001. Prescription of resistance training for healthy population. J Sports Med. 31
- Instruction Manual of test Bioimbedence Tanita, . 2010
- Marshall P W, McEwen M, Robbins D W, 2011. Strength and neuromuscular adaptation following one, four, and eight sets of high intensity resistance exercise in trained males. Eur J Appl Physiol.12
- PIMENTAL, N. A., SAWKA, M. N., BILLINGS, D. S., and TRAD, L. A., 1984, Physiological responses to prolonged upper-body exercise. Medicine and Science in Sports and Excercise, 16.
-Thomas B N, Hardy J W, Kelly S E, Ludlow S J, Lankford D E, 2013. Comparison in strength gains with periodized training for 1 set, 1 set-3 set, and 3 set over 12 weeks. International Journal of Exercise
- STENBERG, J., ASTRAND, P.O., EKBOLM, 8., ROYCE, 1., and SALTIN, 8., 1967, Hemodynamic responses to work with different muscle groups, sitting and supine. Journal of Applied Physiology, 22.
- SAWKA, M. N., FOLEY, M. E., PIMENTAL, N. A.,and PANDOLF, K. 8., 1983 a, Physiologicalfactors affecting upper body aerobic exercise. Ergonomics, 26.
- SAWKA,M.N., MILES, D.S.,PETROFSKY,J.S., WILDE,S.W.,and GLASER,R.M., 1982,Ventilation and acid-base equilibrium for upper body and lower body exercise. Aviation, Space and Environmental Medicine, 53.
- Sutton JR (1992) Limitations to maximal oxygen uptake. Sports Med. 13(2).
- Wilmore J.H, Costill D, Kenney W.L, 2007. Physiology of Sport and Exercise. 4th Edition, Human Kinetics
- Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The Mechanisms of Massage and Effects on Performance, Muscle Recovery and Injury Prevention. Sports Med 35 (3. 2005