

دراسة مقارنة لتأثير تمارين الاثقال والاستشفاء بين القسمين

العلوي والسفلي من الجسم وتمارين مختلط بينهما في هرمون النمو

Ahmedataha@yahoo.com

أ.د. أحمد عبد الغني الدباغ

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل

Ahmed1@uomosul.edu.iq

م.م. أحمد يونس حامد ملاعلو

مديرية تربية نينوى

تاريخ تسليم البحث ٢٠١٩/٦/١٧ تاريخ قبول النشر ٢٠١٩/٨/٢٥

المخلص

الغرض من البحث هو دراسة مقارنة لتأثير حمل استنفاذي لتمرين القسم العلوي والسفلي والمختلط في تركيز هرمون النمو ومراحل استشفاءه. تألفت عينة الدراسة من (٨) شباب من الممارسين لتمرين اللياقة البدنية بعمر (١٩-٢٦) سنة، وتم اخضاعهم لتمرين الاثقال لمدة (٦) اسابيع من اجل التألف و تقاديا للإصابات التي تحدث في اثناء تنفيذ الاختبارات الرئيسية إذ تألفت الاختبارات من ثلاثة تمارين استنفاذية هي (تمارين ضغط الصدر من وضع الاستلقاء للقسم العلوي، وتمارين القرفصاء للقسم السفلي، وتمارين مختلطة (ضغط الصدر وقرفصاء معاً))، وبشدة (٧٠٪) من الشدة القصوى، وراحة (٣٠) ثانية بين مجموعات التمارين وبين اختبار وآخر (٧٢) ساعة. وتم قياس هرمون النمو في ظرف الراحة والاستشفاء، وعولجت البيانات احصائياً باستخدام اختبار تحليل التباين (ANOVA). وعند المقارنة بين التمرين العلوي والسفلي والمختلط لوحظ تأثير معنوي في ظروف الاستشفاء (بعد الجهد ، ٧ دقائق ، ٢٠ دقيقة ، ٣٠ دقيقة)، ولوحظ هناك تأثير معنوي في مدة الاستشفاء للطرف العلوي (راحة - بعد الجهد، ٧ - ٢٠ ، ٢٠ - ٣٠) والسفلي (راحة - بعد الجهد، ٧ - ٢٠ ، ٢٠ - ٣٠) والمختلط (راحة - بعد الجهد ، ٢٠ - ٣٠). وتشير هذه النتائج بان تمارين المقاومة بشدة (٧٠٪) وراحة (٣٠) ثانية بين المجاميع أدت إلى تأثير معنوي لمتغيرات الدراسة في التمرين المختلط أكثر من تمارين القسم العلوي والسفلي، وبين تمارين القسم السفلي أكثر من تمارين القسم العلوي. وبالختام أوصى البحث بالأخذ بنظر الاعتبار مدة الراحة بين الوحدات التدريبية عند التدريب باستخدام الاثقال للتمرين التي تعتمد على النظام اللاكتاتي، وعلى المدربين الاخذ بالحسبان المدة الزمنية لاستشفاء اللكتات عند المنافسات التي تعتمد على النظام اللاكتاتي كنظام سائد.

الكلمات المفتاحية: (تمارين المقاومة، الاستشفاء، لاكتات الدم).

Comparative Study of the Effect of Resistance Exercises and Recovery between the Upper and Lower Parts of the Body and a Mixed exercise between them in Growth Hormone

Prov.Dr.,Ahmed.A. Taha Ahmedataha@yahoo.com

Ahmed.Y. Hamed

Ahmed1@uomosul.edu.iq

The purpose of the study is a comparative study of the effect of exhaustive load for upper and lower limb exercises and mixed exercises on stages of recovery in concentration of Growth Hormone. The sample consisted of (8) students aged (19-26) years and they were subjected to a six-week training program to avoid injuries that occurred during the implementation of the main tests. The main tests consisted of three exhaustive exercises (Bench press exercises for the upper limb), Squat exercises for the lower limb, mixed exercises (Bench press exercises and squat together)), at intensity (70%) and rest interval between the exercise groups consisted of (30) seconds for all exercises, and between the test and the last (72) hours. The growth hormone were measured at rest and recovery, data were processed statistically treated by using (ANOVA) test.

When comparing the upper, lower, and mixed exercise, a significant effect was observed in the condition (post-effort, 7 min, 20 min, 30 min), a significant effect was observed in the recovery conditions (post-effort, 7 min, 20 min, 30 min), and significant effect was observed in the Recovery conditions for upper limbs (Rest-post-effort, 7 min-20 min, 20 min-30 min), The lower limbs (rest-post-effort, 7 min-20 min) and mixed exercise ((rest-post-effort, 20 min-30 min)). These results indicate that the resistance exercises at intensity (70%) and rest (30) seconds between the groups resulted in a significant effect of the study variables in the mixed exercise more than the exercises of the upper and lower limbs, and lower limbs exercises more than the exercises of the upper limbs. In conclusion, study had recommended considering the period of rest between the training modules when training using weights for exercises that based on the lactate system. trainers should take into account the periods of recovery in the competitions that rely on the lactate system as a common system.

Key Words: (Resistance exercises, Recovery, Lactate).

١-التعريف بالبحث:

١-١ المقدمة واهمية البحث:

يعد هرمون النمو من المتغيرات المهمة التي تؤخذ بالحسبان عند وضع واعداد التمرينات والبرامج التدريبية التي لهم علاقة بالنظم اللاهوائية. ولكن يبقى السؤال أيهما أكثر إثارة لهذا الهرمون المجاميع العضلية في القسم العلوي أم السفلي في الجسم أم كلاهما, اذا علمنا بوجود اختلاف في تركيبة هذه المجاميع من ناحية المقطع العرضي, وتوزيع نسب الالياف العضلية, والامداد العصبي وتوزيع الدم وغيرها. هذا ومن ناحية أخرى يوجد اعتقاد في الوقت الحالي لدى مدربي اللياقة البدنية في قاعات الاثقال يذهب الى ارتباط صفة القوة بهرمون النمو الذي يؤثر في حرق السعرات الحرارية وبناء القوة العضلية. إذ توصلت دراسة (Madarame *etal*, 2010) مقارنة استجابات الغدد الصماء عند ممارسة تمارين المقاومة بشدد منخفضة مع تقييد تدفق الدم لعضلات القسم العلوي والقسم السفلي وتوصلت الدراسة إلى أن تمارين القسم السفلي احدثت استجابات مرتفعة بتركيز هرمون النمو مقارنة بتمارين القسم العلوي (Madarame *etal*, 2010, 192), ودراسة (Häkkinen *etal* 1998) كانت حول الاستجابات الهرمونية الحادة لتمارين المقاومة الثابتة وبشدة مرتفعة للقسم العلوي والسفلي والمختلط لدى شباب و المسنين الرجال, وتوصلت الدراسة إلى ارتفاع تركيز هرمون النمو لدى الشباب والمسنين ولكن قيمه بعد التمرين لدى الشباب في اثناء تمرين القسم السفلي كان أكثر عند مقارنته بالمسنين. (Häkkinen *etal*, 312, 1998). ومن هنا تتضح اهمية الدراسة الحالية في استجابة هرمون النمو بعد تمرين ذو حمل استفاذي باستخدام الاثقال في كل من القسمين العلوي والسفلي من الجسم وتمارين مختلط بينهما, وهذه المتغيرات في فترات استعادة شفاء سلبية متنوعة اعتمادا على ازمة استشفاء تدريبية كلاسيكية وحديثة, وكذلك اعتمادا على ازمة الآليات الفسيولوجية لازمنة هرمون النمو.

١-٢ مشكلة البحث:

إن تأثير مجموعة من المتغيرات المستقلة (نوع التمرين: في القسم العلوي أو السفلي أو مختلط) وكمية الكتلة العضلية المستخدمة في تمارين هذه الأقسام في هرمون النمو, ثم تتبعه في مراحل استشفاء مختلفة منها ذات ازمة تدريبية وأخرى وفقا لما تحدده الآليات الفسيولوجية لاستشفاء هرمون النمو قيد الدراسة ويمكن طرح مشكلة البحث ضمن التساؤلات الآتية:

- اي حمل تدريبي باستخدام الاثقال في القسمين العلوي والسفلي وتمارين مختلط بينهما يثير اقصى تركيز لهرمون النمو قيد الدراسة؟

- وما مقدار الزمن اللازم لاستشفاء هرمون النمو ضمن المفاهيم التدريبية والفلسجية؟

٣-١ أهداف البحث

- المقارنة بين تأثير حمل استنفادي بالأثقال في القسم العلوي مع القسم السفلي من الجسم وتمارين مختلط بينهما في أقصى تراكم لهرمون النمو.

- المقارنة بين استعادة شفاء هرمون النمو بعد حمل استنفادي بالأثقال للقسم العلوي مع القسم السفلي من الجسم وتمارين مختلط بينهما.

٤-١ فروض البحث

- عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية لتأثير حمل استنفادي بالأثقال في القسم العلوي مع القسم السفلي من الجسم وتمارين مختلط بينهما في أقصى تركيز لهرمون النمو.

- عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين استعادة شفاء هرمون النمو بعد حمل استنفادي بالأثقال للقسم العلوي مع القسم السفلي من الجسم وتمارين مختلط بينهما.

٥-١ مجالات البحث

١-٥-١ المجال البشري: عينة من ذوي الصحة الجيدة الممارسين للنشاط البدني.

٢-٥-١ المجال المكاني : قاعة (Iron Gym) لتدريبات الأثقال واللياقة البدنية.

٣-٥-١ المجال الزمني : المدة من ٢٠١٨/٣/١ ولغاية ٢٠١٨/٥/٦.

٢- الدراسات السابقة :

١-٢-٢ دراسة (Häkkinen *etal* 1998)

"الاستجابات الهرمونية الحادة لتمارين المقاومة الثابتة وبشدة مرتفعة للقسم العلوي والسفلي والمختلط لدى شباب و المسنين الرجال"

كان الغرض من الدراسة هو معرفة الاستجابات الهرمونية (هرمون النمو، والتستوستيرون، والتستوستيرون الحر (TT & FT)، والكورتيزول) واللكتات لتمارين المقاومة الثابتة وبشدة مرتفعة للقسم العلوي والسفلي والمختلط. اذ تكونت عينة الدراسة من (١٠) شباب بعمر (٢٦) سنة و (١٠) من الرجال المسنين (٧٠) سنة. وتألفت الاختبارات من ثلاثة تمارين، تمرين للقسم العلوي (بنج برس بذراع واحدة)، وتمارين القسم السفلي (مد الركبة)، وتمارين مختلط (تمرين ضغط الصدر وتمارين مد الركبة)، ونفذت التمارين بالانقباض العضلي الثابت بشدة (١٠٠٪) وبزاوية (٩٠°) وب (١٠ تكرارات) وبزمن (٥ ثوانٍ) لكل تكرار مع راحة لمدة (٥ ثوانٍ) بين التكرارات، وكان عدد المجاميع (٤) وكان زمن الراحة بين كل مجموعة وأخرى (١ دقيقة). وتوصلت نتائج الدراسة إلى (ارتفاع تركيز (GH) لدى الشباب والمسنين ولكن قيمه بعد التمرين لدى الشباب في اثناء تمرين القسم السفلي كان اكثر عند مقارنته بالمسنين، كما ارتفع تركيز هرمون التستوستيرون (TT) لدى الشباب في كل التمارين الثلاثة، بينما في المسنين فان هذه الزيادة ظهرت فقط في تمرين القسم السفلي، وارتفع تركيز هرمون والتستوستيرون الحر (FT) لدى الشباب في تمرين القسم السفلي والمختلط، وظهرت في التمرين المختلط فقط بالنسبة للمسنين، ولوحظ زيادة كبيرة قبل وبعد التمرين في (FT) لدى الشباب مقارنة بالمسنين، بينما لم يظهر ارتفاع معنوي في هرمون الكورتيزول لدى الفئتين في التمارين الثلاثة،

دراسة مقارنة لتأثير تمارين الاثقال والاسْتشفاء بين القسمين العلوي والسفلي من الجسم وتمارين مختلط بينهما في هرمون النمو

وكذلك ارتفع تركيز اللكتات في اثناء التمارين ولكلا الفئتين ولكن قيمه بعد تمرين القسم السفلي والمختلط في الشباب كان أعظم من المسنين).

٢-٣ التعليق على الدراسة السابقة

عند اجراء تحليل للدراسة السابقة توصلنا إلى ما يأتي:

١. قارنت الدراسة السابقة بين القسمين العلوي والسفلي والمختلط وكان غرض الدراسة من اجل مقارنة الاستجابات الهرمونية بين الشباب والمسنيين.

٢. استخدمت هذه دراسة (Häkkinen etal 1998) الانقباض العضلي الثابت بشدة (١٠٠٪) للمقارنة بين القسمين العلوي والسفلي بينما الدراسة الحالية استخدمت الحمل الاستنفاذي بالانقباض العضلي المتحرك (المركزي واللامركزي) وبشدة (٧٠٪).

٣. لم تتطرق دراسة (Häkkinen etal 1998) إلى دراسة مراحل الاستشفاء.

٣-٣ اجراءات البحث

٣-١ منهج البحث :

تم استخدام المنهج الوصفي بوصفه المنهج المناسب للوصول إلى أهداف البحث

٣-٢ مجتمع البحث وعينته :

بعد أن حدد الباحث مجتمع البحث المتكونة من الشباب بأعمار (١٩-٢٦) سنة، تم اختيار عينة البحث بصورة عشوائية من طلاب جامعة الموصل ذوي الصحة الجيدة، وتكونت من (٨) طلاب، ويبين الجدول (١) بعض مواصفات عينة البحث.

الجدول (١)

يبين مواصفات عينة البحث

معامل الاختلاف	العينة		وحدة القياس	المعالم الإحصائية	
	ع ±	س		المتغيرات	
٢.٦٧ %	٤.٦٠	١٧٢	سم	الطول	المواصفات الجسمية
١٠.٦٣ %	٧.٦٣	٧١.٨	كغم	الوزن	
٨.٦٨ %	١.٩٨	٢٢.٨٥	سنة	العمر	
٨.٤٩ %	٢.٠٦	٢٤.٢٤	كغم / م	مؤشر كتلة الجسم	
٥.١٤ %	٣.١٢	٦٠.٦٤	%	نسبة الكتلة اللادھنية	

يتبين من الجدول السابق تجانس العينة في المتغيرات (الطول، والعمر، والوزن)، إذ كانت قيم معامل الاختلاف بين أفراد العينة أقل من (٣٠٪) مما يدل على تجانس العينة، إذ كلما كانت قيمة معامل الاختلاف قليلة كان التجانس بين العينة في المتغيرات المذكورة أنفأً كبيرة.

٣-٣ الأجهزة والأدوات المستخدمة:

ساعة توقيت المانية المنشأ العدد (٣). وميزان طبي. وجهاز تحليل مكونات الجسم نوع (Body omposition Analyzer) (BC - 418 MA) من شركة تانيتا ياباني المنشأ. وشريط قياس النبض مع ساعة العدد (٣). وجهاز لقياس هرمون النمو ياباني المنشأ نوع (TOSHO). وجهاز الطرد المركزي (فصل الدم) (Centrifuge). وعدة (Kit) خاصة لقياس هرمون النمو. وحقن بلاستيكية معقمة حجم (٥) مليلتر. وكحول طبي. وأنانيبب حجم (١٠) مليلتر لفصل الدم داخل جهاز فصل الدم. وقناني حاوية على مانع تخثر (Gel Tube). وشريط ضاغط لربط الذراع. ومسطبة مستوية. وقضيب حديد قياسي (بار معدني). وأثقال واقراص حديدية ذات اثنقال مختلفة. ولوحة من الخشب بطول (١) متر (مقياس الرسم).

٣-٤ وسائل جمع البيانات:

تم استخدام القياسات الآتية بوصفها وسائلًا لجمع البيانات .

٣-٤-١ القياسات الجسمية

٣-٤-١-١ قياس طول الجسم (سم) ووزنه (كغم)

إذ تم قياس الطول لأفراد عينة البحث بجهاز قياس الطول والوزن نوع (Detecto) أمريكي المنشأ، إذ يقف المختبر على قاعدة الجهاز حافي القدمين وباستقامة القائم المعدني المثبت بشكل عمودي على الجهاز، بعدها يقوم الشخص الذي يقوم بالقياس بإنزال المسطرة المعدنية الصغيرة بحيث تلامس أعلى رأس المختبر بالسنتيمتر، كما تم قياس الوزن عن طريق ووقوف المختبر على الجهاز، ويتم قراءة الوزن من شاشة الجهاز.

٣-٤-١-٢ قياس مكونات الجسم

يتم قياس مكونات الجسم لعينة البحث باستخدام جهاز تحليل مكونات الجسم نوع (Body Composition Analyzer) (BC - 418 MA) من شركة (Tania) ياباني المنشأ، وقبل البدء في إجراءات البحث قمنا بأخذ الاحتياطات الآتية :- الذهاب لدورة المياه قبل الاختبار بنصف ساعة. والذهاب لدورة المياه قبل الاختبار. وعدم التدريب لمدة (٢٤) ساعة قبل بدء الاختبار. وعدم تناول الطعام أو السوائل قبل (٦) ساعات من الاختبار. وإزالة الملابس (عدا الملابس الداخلية) والحذاء أو أي قطعة معدنية خاتم - ساعة. ثم غسل اليدين والقدمين وتجفيفهما من الماء قبل الاختبار على جهاز تحليل مكونات الجسم.

يتكون الجهاز من ثلاثة أجزاء هي (قاعدة الجهاز إذ يوجد في أعلاها قطعتين من المعدن لوضع القدمين عليها في اثناء القياس ، لذلك يطلق عليها (Foot to Foot)، قائم يصل بين لوحة المعلومات، وقاعدة الجهاز، ولوحة الجهاز إذ تشمل على معلومات تتعلق بـ (الجنس، والعمر، وكتلة الملابس (كغم)، والطول(سم)، وطابعة لنتائج القياسات المذكورة، وصلة تيار كهربائي). و تمت خطوات القياس وفق ما يأتي:

تشغيل الجهاز عن طريق وصل الدائرة الكهربائية، وإيصاله بجهاز الحاسوب المحمول نوع (DELL).

تزويد الجهاز بالمعلومات وهي (الجنس، والعمر بالشهر وبالسنة، وكتلة الملابس، والطول (سم)). ثم ينتظر المختبر لحين أعطاء الجهاز إشارة (Stand on) للصعود على الجهاز. ويقف المختبر قدميه على القطعتين المعدنيتين، ثم يحمل المختبر المقبضين المثبتين على لوحة الجهاز، ويقوم الجهاز بالعمل على إجراء التحليل لمدة (٣٠) ثانية

دراسة مقارنة لتأثير تمارين الاثقال والاستشفاء بين القسمين العلوي والسفلي من الجسم وتمارين مختلط بينهما في هرمون النمو

تقريباً، ويبقى المختبر واقفاً على الجهاز لحين طباعة النتائج من قبل الجهاز إلكترونياً. إن المدة الزمنية لعملية القياس تستغرق ما بين (١-٢) دقيقة لكل مختبر.

٣-٤-٢ القياسات الوظيفية

٣-٤-٢-١ قياس معدل سرعة القلب (HR)

يتم قياس معدل سرعة القلب عن طريق، حزام متحسس يربط حول صدر الفرد تحت مستوى حلمتي الثدي، مائلاً قليلاً إلى اليسار، إذ يرسل هذا المتحسس، موجات إلى ساعة الكترونية تحتوي على مستقبل يعمل على تحليل الإشارة ويعطي قيمة النبض الذي يظهر على شاشة الساعة بصورة مباشرة.

٣-٤-٣ القياسات المخبرية

٣-٤-٣-١ قياس هرمون النمو

يتم قياس الهرمون عن طريق سحب عينة دم من الوريد ووضعه في انبوبة اختبار نظيفة (Blank tube)، وتصل مكونات الدم من مواد صلبة وكريات دم الحمر والبيض وصفائح دموية عن بقية الدم بواسطة جهاز الطرد المركزي (Center Fuge)، وتحفظ عينات مصل الدم في ثلاجات خاصة عند درجة (٢٠م°)، إذ يتم وضع مصل العينات (٢٥ فحص) مع كيت الهرمون داخل جهاز لفحص هرمون النمو نوع (TOSOH AIA-360) ياباني المنشأ، ويغلق الجهاز ليقوم بخلط المصل مع الهرمون أوتوماتيكياً وبعد مرور (٢٥) دقيقة تقريباً، تظهر لنا النتائج بواسطة شاشة الجهاز.

٣-٥-٣ شرح الاختبارات البدنية

٣-٥-٣-١ تمارين الاثقال

تمت بتاريخ ٢٠١٨/٣/١ إلى ٢٠١٨/٤/١٢، إذ تم اخضاع العينة لتمرين الاثقال لمدة (٦) اسابيع من اجل التألف والتعود على تمارين الأثقال و تقاديا للاصابات التي تحدث في اثناء تنفيذ الاختبارات الرئيسية.

٣-٥-٣-٢ التجارب الاستطلاعية

٣-٥-٣-١-٢ التجربة الاستطلاعية الأولى

تمت بتاريخ ٢٠١٨/٤/١٦ لتحديد القوة القصوى لأفراد العينة (١- RM)، وذلك عن طريق اداء التمرين بأقصى وزن ممكن، ولمرة واحدة لتمريني ضغط الصدر (القسم العلوي)، وتمرين القرفصاء (القسم السفلي). إذ نعطي محاولة للاعب بتقدير الوزن القصوي له ورفع مرة واحدة، وان لم يستطع نقوم بخفض الوزن ليتناسب مع شدة (١٠٠٪) من الوزن القصوي.

٣-٥-٣-٢ التجربة الاستطلاعية الثانية :

استغرقت (٦) أيام بتاريخ ٢٠١٨/٤/١٩ إلى ٢٠١٨/٤/٢٥، من اجل تحديد أفضل حمل للحصول على اقصى تراكم للاكتات وذلك عن طريق قياس النبض.

٣-٥-٣-٣ التجربة الاستطلاعية الثالثة :

تمت بتاريخ ٢٠١٨/٤/٢٨ تحديد نبض الراحة واجراء تجربة مشابهة للاختبار الرئيس من أجل تهيئة فريق العمل المساعد للاختبار الرئيس ممن سيقوم بالقياسات، والمساعدة في التجربة تلافياً للإرباك والسلبيات التي يمكن ان تحدث في التجربة الرئيسية.

٣-٥-٢ التجربة الرئيسية

يمكن تلخيص التجربة الرئيسية بالنقاط الآتية:

١. يتم اجراء الاحماء لمدة (٥) دقائق, وبعدها تعطى (٢) دقيقتان راحة سلبية وبعدها ينفذ الاختبار, اذ يتم تسجيل النبض بعد الانتهاء من كل تكرار مع ملاحظة ان فترات الراحة بين التكرارات تكون غير كاملة (٣٠) ثانية ويستمر اللاعب باداء التكرارات لحين الوصول إلى مرحلة إستنفاد الجهد.
٢. يتم حساب فترة الاستشفاء بعد انتهاء التمرين مباشرة وبعد (٧ - ٢٠ - ٣٠) دقيقة, إذ يتم قياس النبض وسحب الدم في هذه الدقائق, اذ يسحب كمية (٢.٥ مليلتر) من الدم لقياس هرمون النمو قيد الدراسة.

٣-٥-٢-١ اختبار القسم العلوي

تم بتاريخ ٢٠١٨/٤/٣٠, وتكون من اختبار ضغط الصدر من وضع الاستلقاء (Bench Press) بالذراعين وبشدة (٧٠٪) من أقصى شدة وبواقع (٨) تكرارات للمجموعة الواحدة, ولأقصى عدد من المجموعات وبمدة راحة (٣٠) ثانية بين مجموعة وأخرى ولحين وصول الفرد لمرحلة إستنفاد الجهد.

٣-٥-٢-٢ اختبار القسم السفلي

تم بتاريخ ٢٠١٨/٥/٣, وتكون من اختبار القرفصاء (دبني) بشدة (٧٠٪) من أقصى شدة وبواقع (٨) تكرارات للمجموعة الواحدة ولأقصى عدد من المجموعات وبفترات راحة (٣٠) ثانية بين مجموعة وأخرى ولحين وصول الفرد لمرحلة إستنفاد الجهد.

٣-٥-٢-٣ الاختبار المختلط

تم بتاريخ ٢٠١٨/٥/٦, تكون من تمرين ضغط الصدر بشدة (٧٠٪) ويعقبه تمرين دبني بالشدة نفسها, ثم راحة (٣٠) ثانية, وبواقع (٨) تكرارات للمجموعة الواحدة لكل تمرين ولأقصى عدد من التكرارات ولحين وصول الفرد لحالة التعب.

٣-٥-٢-٤ الاستشفاء

تتم عملية الاستشفاء من وضع الجلوس, اذ يتم قياس النبض بعد انتهاء التمرين مباشرة وبعد (٧ - ٢٠ - ٣٠) دقيقة وتسجل في استمارة التسجيل, وكذلك يتم سحب الدم بالمُدّد السابقة نفسها بالتزامن مع قياس النبض لاستخراج هرمون النمو.

٣-٧ الوسائل الإحصائية:

(الوسط الحسابي (س), والانحراف المعياري (\pm ع), ومعامل الاختلاف (خ), والنسبة المئوية للتغيير, وتحليل التباين, وتحليل التباين بطريقة القياسات المتكررة (Repeated Measurements)). وتمت معالجة البيانات باستخدام الحزمة الاحصائية (SPSS, 11.5), كما وتمت معالجة الرسوم الاحصائية باستخدام البرنامج (Excel, 2010).

٤- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

٤-١ عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها للمقارنة بين تأثير حمل استنفاذي بالاثقال في القسم العلوي مع القسم السفلي وتمارين مختلط بينهما في اقصى تراكم لهرمون النمو:

الجدول (٢)

مواصفات تمارين ألقسم العلوي والسفلي

وتمرين مختلط بينهما لهرمون النمو في ظروف الراحة والاستشفاء

ظرف الاختبار	التمارين	عدد افراد العينة	س	± ع
الراحة	العلوي	8	0.75	0.52
	السفلي	8	0.75	0.52
	المختلط	8	0.75	0.52
	المجموع	24	0.75	0.50
بعد الجهد	العلوي	8	3.25	1.60
	السفلي	8	3.80	3.24
	المختلط	8	11.17	8.02
	المجموع	24	6.07	6.10
بعد (٧) د	العلوي	8	2.75	0.88
	السفلي	8	3.04	2.43
	المختلط	8	12.18	5.96
	المجموع	24	5.99	5.73
بعد (٢٠) د	العلوي	8	2.02	1.04
	السفلي	8	1.78	1.94
	المختلط	8	10.55	2.14
	المجموع	24	4.78	4.49
بعد (٣٠) د	العلوي	8	0.96	0.46
	السفلي	8	1.04	1.08
	المختلط	8	8.72	1.63
	المجموع	24	3.57	3.88

الجدول (٣)

تحليل التباين لاثار تمارين القسم العلوي والسفلي

وتمرين مختلط بينهما في هرمون النمو في ظروف الراحة والاستشف

درجة المعنوية	F	معدل المربعات	درجة الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين	ظرف الاختبار
٠.٩٩٩	٠.001	٠.001	2	٠.001	بين المجاميع	الراحة
		٠.270	21	5.662	داخل المجاميع	
			23	5.662	المجموع	
0.008 **	6.063	156.478	2	312.957	بين المجاميع	بعد الجهد
		25.809	21	541.993	داخل المجاميع	
			23	854.950	المجموع	
0.001 **	16.375	230.226	2	460.452	بين المجاميع	بعد (٧) د
		14.059	21	295.244	داخل المجاميع	
			23	755.695	المجموع	
0.001 **	63.504	199.373	2	398.747	بين المجاميع	بعد (٢٠) د
		3.140	21	65.931	داخل المجاميع	
			23	464.677	المجموع	
0.001 **	118.12	159.239	2	318.477	بين المجاميع	بعد (٣٠) د
		1.348	21	28.308	داخل المجاميع	
			23	346.785	المجموع	

يبين الجدول (٣) وجود فرق معنوي في ظروف (بعد الجهد, ٧م, ٢٠م, ٣٠م) اذ بلغت قيمة المعنوية (0.008) , ٠.٠٠١ , ٠.٠٠١ , ٠.٠٠١) على التوالي ، ولغرض معرفة أي الاختبارات سببت الفروق المعنوية لجأ الباحث إلى استخراج قيمة أقل فرق معنوي بواسطة اختبار (Duncan) في الجدول (٤) وعلى أساس مقارنتها مع الفروق في الأوساط الحسابية .

الجدول (٤) اختبار (Duncan) للمقارنة بين اختبارات القسم العلوي

والسفلي وتمارين مختلط بينهما في هرمون النمو في ظروف الراحة والاستشفاء

مستوى ألفا = 0.05		عدد افراد العينة	عامل	ظرف الاختبار
٢	1			
	٠.7463	8	علوي	الراحة
	٠.07463	8	سفلي	
	0.07463	8	مختلط	
	٠.٩٩٩		درجة المعنوية	
	٣.٢٥٢٥	٨	علوي	بعد الجهد
	٣.٧٩٨٨	٨	سفلي	
١١.١٧١٣		٨	مختلط	
٠.٩٩٩	٠.٨٣٢		درجة المعنوية	
	2.7531	8	علوي	بعد (٧) د
	3.0350	8	سفلي	
12.1825		8	مختلط	
٠.٩٩٩	٠.882		درجة المعنوية	
	1.7825	8	علوي	بعد (٢٠) د
	2.0190	8	سفلي	
10.5450		8	مختلط	
٠.٩٩٩	0.792		درجة المعنوية	
	0.9556	8	علوي	بعد (٣٠) د
	1.0375	8	سفلي	
8.7238		8	مختلط	
٠.٩٩٩	0.889		درجة المعنوية	

يبين لنا الجدول (٤) نتائج اختبار (Duncan) إذ كانت نتائج ظرف (بعد الجهد) كالاتي (لا يوجد فرق معنوي في متوسطات التمرين العلوي والسفلي، وجود فرق معنوي في متوسطات التمرين العلوي والمختلط ولصالح التمرين المختلط، وجود فرق معنوي في متوسطات التمرين السفلي والمختلط ولصالح التمرين المختلط). بينما اظهرت نتائج ظرف (٧د) كالاتي (لا يوجد فرق معنوي في متوسطات التمرين العلوي والسفلي، وجود فرق معنوي في متوسطات التمرين العلوي والمختلط ولصالح التمرين المختلط، وجود فرق معنوي في متوسطات التمرين السفلي والمختلط ولصالح التمرين المختلط). بينما اظهرت نتائج ظرف (٢٠ د) كالاتي (لا يوجد فرق معنوي في متوسطات التمرين العلوي والسفلي، وجود فرق معنوي في متوسطات التمرين العلوي والمختلط ولصالح التمرين المختلط، وجود فرق معنوي في متوسطات التمرين السفلي والمختلط ولصالح التمرين المختلط). بينما اظهرت نتائج ظرف (٣٠ د) كالاتي (لا يوجد فرق معنوي في متوسطات التمرين العلوي والسفلي، وجود فرق معنوي في متوسطات التمرين العلوي

والمختلط ولصالح التمرين المختلط، ووجود فرق معنوي في متوسطات التمرين السفلي والمختلط ولصالح التمرين المختلط).

اتفقت هذه النتائج مع دراسة (Häkkinen *etal*, 1998) الذي شاهد زيادة معنوية بتركيز هرمون النمو بعد تمرين المقاومة للقسم السفلي بشدة مرتفعة، كما اتفقت مع ما ذكره (Godfrey *etal*, 2003) عند مقارنة جلسات التدريب مع ثابت العمل الكلي، فإن التمرين الذي يتطلب أكبر قدر من تحلل السكر اللاهوائي سيحفز ارتفاعات هرمون النمو في مصل الدم. إذ اظهرت النتائج أن التمرين المختلط أدى إلى زيادة معنوية في هرمون النمو مقارنة بالتمرين العلوي والسفلي، كما ذكر ان ارتفاع اللكتات له علاقة قوية بارتفاع هرمون النمو، ويبدو أن شدة التمرين فوق عتبة اللاكتات و لمدة (١٠) دقائق على الأقل ستؤدي إلى استثارة عظيمة لإفراز هرمون النمو (Godfrey 599-606, 2003, *etal* , 110) (Borer, 2013, 110)، إذ بلغ متوسط زمن التمرين المختلط (١٠:٢٤ دقيقة:ثانية) ولتمرين العلوي والسفلي (٣ دقائق، ٤:٤٠ دقيقة:ثانية) على التوالي.

ونعزو سبب معنوية نتائج استعادة شفاء هرمون النمو إلى نوع التمرين المستخدم والذي اعتمد على اقصى تراكم لحامض اللاكتيك، إذ تؤكد المصادر العلمية بأن هرمون النمو الذي يحدثه التمرين يرتبط بمتغيرات فسيولوجية عدة تؤثر في ارتفاعه تتضمن (التحفيز العصبي، والتحفيز المباشر للكاتيكولامين، واللاكتيك، وأكسيد النيتريك، والتغير في التوازن الحامضي - القاعدي) ويعد كل من اللاكتيك واكسيد النترريك من افضل المحفزات التي تؤثر في ارتفاع هرمون النمو. ويعد حمل وتكرار التمرين المستخدم في البحث من العوامل المحددة في تنظيم إفراز هرمون النمو الذي يؤدي إلى تخليق البروتينات التي تضررت نتيجة التمرين، وإن هناك الكثير من الحوافز التي تؤدي لتخليق البروتين بسبب تمارين المقاومة مثل عامل النمو الشبيه بالأنسولين-١ (IGF-1) ومن المعلوم بأن افراز هذا العامل ينظم عن طريق هرمون النمو، مع مساهمات متواضعة للحافز القادم من تفاعل هرمون النمو مع مستقبله على غشاء الخلية (Godfrey *etal* , 2003, 599-600). كما اظهرت النتائج ان اقصى ارتفاع لهرمون النمو كان بعد انتهاء التمرين مباشرة (بعد الجهد) عند تمرين القسم العلوي والسفلي، بينما في التمرين المختلط استمر هرمون النمو بالارتفاع بعد انتهاء التمرين ولمدة (٧ دقائق)، ونعزو هذا السبب إلى زمن توتر الخلايا العضلية (شدة التوتر) والذي يعد عاملاً مهماً في كمية افراز هرمون النمو، إذ احدث التمرين المختلط زيادة في تركيز هرمون النمو بالدم بسبب زيادة شدة و فترة توتر العضلات مقارنة بالتمرين العلوي والسفلي، فقد ذكر (Smilions *etal* 2002) ان الاختلاف في شدة وزمن التوتر العضلي دليل على كمية الحمل التدريبي ودالة على العمل الكلي للخلايا العضلية الذي يتباين بين العمليات الايضية والاجراءات الهرمونية داخل الخلايا فعندما تطبق بروتوكول للقوة العضلية بشدة قصوى وفترة قصيرة سيؤدي إلى تنشيط الأيض اللاهوائي لفترة قصيرة وبالتالي تنشيط الآلية الخلية لنمو العضلة على الرغم من انخفاض تركيز هرمون النمو بالدم بينما في بروتوكول التحمل العضلي ذو الشدة المنخفضة ولفترة طويلة سيؤدي إلى تنشيط عالي للايض اللاهوائي، وكذلك استجابات هرمونية مرتفعة لتنشيط العمليات المرتبطة باستعادة ركائز الطاقة (Smilions *etal*, 2002, 652-653)، كما ان طريقة المقاومة التي تحتوي على عدد كبير من التكرارات مع مدة راحة اقل من (١٢٠) ثانية، وحمل عمل يقترب من (٤٠-٦٠٪) من اقصى حمل سيؤدي إلى حدوث اجهاد ابيضي وبالتالي سيحث على زيادة تركيز هرمون النمو (GH) وعامل النمو الشبيه بالأنسولين-١ (IGF-1) (Miguel *etal*, 2018, 158).

٢-٤ عرض ومناقشة وتحليل نتائج المقارنة بين استعادة شفاء هرمون النمو بعد حمل استنفادي بالاثقال في القسم العلوي مع القسم السفلي وتمارين مختلط بينهما.

الجدول (٥) المعالم الاحصائية للمقارنة بين استعادة شفاء هرمون النمو بعد حمل استنفادي بالاثقال في القسم العلوي مع القسم السفلي وتمارين مختلط بينهما في ظروف الراحة والاستشفاء

المتغيرات	التمارين	عدد افراد العينة	س	ع±
العلوي	راحة	٨	0.75	0.52
	بعد الجهد	٨	3.25	1.60
	د ٧	٨	2.75	0.88
	د ٢٠	٨	2.02	1.04
	د ٣٠	٨	0.96	0.46
السفلي	راحة	٨	0.52	0.75
	بعد الجهد	٨	3.24	3.80
	د ٧	٨	2.43	3.04
	د ٢٠	٨	1.94	1.78
	د ٣٠	٨	1.08	1.04
المختلط	راحة	٨	0.75	0.52
	بعد الجهد	٨	11.17	8.02
	د ٧	٨	12.18	5.96
	د ٢٠	٨	10.55	2.14
	د ٣٠	٨	8.72	1.63

الجدول (٦) تحليل التباين للمقارنة بين استعادة شفاء هرمون النمو بعد

حمل استنفادي بالاثقال في القسم العلوي مع القسم السفلي وتمارين مختلط بينهما

المعنوية	F	مربع المتوسط الحسابي	درجة الحرية	مجموع المربعات	القياس	
٠.001**	30.777	50.250	1	50.250	راحة - بعد الجهد	العلوي
٠.139	2.781	1.990	1	1.990	بعد الجهد - د ٧	
0.009**	39.147	4.322	1	4.322	د ٧ - د ٢٠	
٠.002**	22.854	9.031	1	9.031	د ٢٠ - د ٣٠	
٠.022*	8.580	74.542	1	74.542	راحة - بعد الجهد	السفلي
٠.071	4.530	4.667	1	4.667	بعد الجهد - د ٧	

دراسة مقارنة لتأثير تمارين الأثقال والاستشفاء بين القسمين العلوي والسفلي من الجسم وتمارين مختلط بينهما في هرمون النمو

٠.002**	23.539	12.550	1	12.550	٥٧ - ٥٢	المختلط
٠.060	5.015	4.440	1	4.440	٥٢٠ - ٥٣٠	
٠.006**	14.850	869.445	1	869.445	راحة - بعد الجهد	
٠.268	1.446	8.181	1	8.181	٥٧ - بعد الجهد	
٠.374	٠.901	21.451	1	21.451	٥٧ - ٥٢	
٠.015*	10.411	26.536	1	26.536	٥٢٠ - ٥٣٠	

يوضح الجدول (٦) نتائج تحليل التباين في استعادة شفاء هرمون النمو بعد حمل استنفاذي بالأثقال في القسم العلوي والسفلي والمختلط، ويظهر الجدول من خلال التحليل الاحصائي بينهما ان تغيراً معنوياً قد طرأ عند المقارنة بين مدة تمرين القسم العلوي (راحة - بعد الجهد ، ٥٧ - ٥٢ ، ٥٢٠ - ٥٣٠) إذ كانت قيمة المعنوية (٠.٠٠١) ، (٠.٠٠٩ ، ٠.٠٠٢) على التوالي، ولتمرين القسم السفلي فان التغير المعنوي كان بين الفترات (راحة - بعد الجهد ، ٥٧ - ٥٢)، إذ كانت قيمة المعنوية (٠.٠٠٢ ، ٠.٠٢٢) على التوالي، ولتمرين المختلط فان التغير المعنوي كان بين مدة (راحة - بعد الجهد ، ٥٢٠ - ٥٣٠) إذ كانت قيمة المعنوية (٠.٠٠٦ ، ٠.٠١٥) على التوالي. بينما لم يكن هناك تغير معنوي عند المقارنة بين مدتي تمرين القسم العلوي (بعد الجهد - ٥٧)، إذ كانت قيمة المعنوية (٠.١٣٩)، ولتمرين القسم السفلي كان بين المدد (بعد الجهد - ٥٧ ، ٥٢٠ - ٥٣٠) كانت قيمة المعنوية (٠.٠٧١ ، ٠.٠٦٠) على التوالي، ولتمرين المختلط كان بين فترتي (بعد الجهد - ٥٧ ، ٥٢٠ - ٥٣٠) إذ كانت قيمة المعنوية (٠.٢٦٨ ، ٠.٣٧٤) على التوالي.

ويعزو الباحث هذا الارتفاع إلى الجهد البدني لتمرين القسم العلوي والسفلي والمختلط ، إذ احدث الحمل الاستنفاذي لتمرين الأثقال في القسم العلوي والمختلط ارتفاعاً معنوياً في قسم من فترات استعادة شفاء هرمون النمو واتفقت هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة (HaÈkkinen etal 1998) إلى أن الجهد البدني للتمرين الثابتة للقسم العلوي والسفلي والمختلط (isometric) بشدة ١٠٠٪ ولعدة تكرارات (١٠ تكرارات) احدثت ارتفاع معنوي في مستوى هرمون النمو عند مقارنة فترتي (راحة - بعد الجهد) (HaÈkkinen etal , 1998, 312) واتفقت مع نتائج (Kraemer etal 1993) الذي شاهد ارتفاع معنوي كبير في أوقات الاستشفاء (بعد الجهد ، ٥ ، ١٥) مقارنة بقيم الراحة بعد الانتهاء من تمرين بدني شديد بالأثقال، وكذلك كان هناك تغير معنوي كبير في قيم استعادة الشفاء (بعد الجهد ، ٥ ، ١٥) (Kraemer etal, 1993, 1445). ونعزو سبب معنوية نتائج استعادة شفاء هرمون النمو إلى نوع التمرين المستخدم والذي اعتمد على اقصى تراكم لحمض اللكتات، إذ تؤكد المصادر العلمية بأن زيادة تركيز هرمون النمو الذي يحدثه التمرين يرتبط بمتغيرات فسيولوجية عدة تؤثر في ارتفاعه تتضمن (التحفيز العصبي، والتحفيز المباشر للكاتيولامين، واللاكتيك، وأكسيد النيتريك، والتغير في التوازن الحامضي - القاعدي) ويعتبر كل من اللاكتيك واكسيد النترين من افضل المحفزات التي تؤثر في ارتفاع هرمون النمو، إذ ذكر (Godfrey etal 2003) ان ارتفاع اللكتات له علاقة قوية بارتفاع هرمون النمو، ويبدو أن شدة التمرين فوق عتبة اللاكتات و لمدة (١٠) دقائق على الأقل ستؤدي إلى استثارة كبيرة من اجل تحفيز إفراز هرمون النمو. (Godfrey etal, 2003, 599) ويعتبر حمل وتكرار التمرين المستخدم في البحث من العوامل المحددة في تنظيم إفراز هرمون النمو، والذي يؤدي إلى تخليق البروتينات التي تضررت نتيجة التمرين هذا، فقد ذكر (Godfrey etal 2003) إن هناك الكثير

من الحوافز التي تؤدي لتخليق البروتين بسبب تمارين المقاومة مثل عامل النمو الشبيه بالأنسولين-١ (IGF-1) ومن المعلوم بأن افراز هذا العامل ينظم عن طريق هرمون النمو ,مع مساهمات متواضعة للحافز القادم من تفاعل هرمون النمو مع مستقبله على غشاء الخلية (Godfrey *etal*, 2003, 600).و تعتبر فترة الراحة القصيرة بين المجاميع احد الأسباب الرئيسية لزيادة هرمون النمو, إذ تؤدي فترات الراحة القصيرة بين مجاميع تمارين المقاومة إلى زيادة معنوية في هرمونات الابنفرين والنورابنفرين والكرتيزول وهرمون النمو وهذه الهرمونات تلعب دور في الاستجابة المناعية التي تظهر بعد تمرين المقاومة القصوي (Machado *etal*, 2010, 1).

٥-الاستنتاجات والتوصيات

١-٥ الاستنتاجات

١. احدث الحمل الاستنفادي لمتغير هرمون النمو فروق معنوية ما بين القسم العلوي والسفلي والمختلط في ظروف الاستشفاء (بعد الجهد, ٧د, ٢٠د, ٣٠د).
٢. احدث الحمل الاستنفادي لتمرين الاثقال لمتغير هرمون النمو فروق معنوية على فترات الاستشفاء للقسم العلوي (راحة - بعد الجهد, ٧د - ٢٠د, ٢٠د - ٣٠د) والسفلي (راحة - بعد الجهد, ٧د - ٢٠د) والتمرين المختلط (راحة - بعد الجهد , ٢٠د - ٣٠د).

٥-٢ التوصيات

١. اجراء دراسة مشابهة على الأركاض.
٢. اجراء دراسة مشابهة باستخدام اجهزة التدريب.
٣. استخدام المدربين فترات الاستشفاء في اثناء وضعهم البرامج التدريبية لتمرين القوة.
٤. يجب على المدربين الأخذ بالحسبان الفترات الزمنية لاستشفاء اللكتات عند المنافسات التي تعتمد على النظام اللاكتاتي كنظام سائد.
٥. يجب على المدربين العناية بفترة الراحة بين الوحدات التدريبية عند التدريب باستخدام الاثقال للتمرين التي تعتمد على النظام اللاكتاتي
٦. اجراء المزيد من الدراسات حول المقارنة بين القسم العلوي والسفلي والخط بينهما وتأثيرها في الاستجابة الهرمونية لهرمون (التستوستيرون, الكورتيزول).

- المصادر الانكليزية :

1. Amitrano Robert J. & Tortora Gerard J (2007): **Laboratory Exercises in Anatomy & Physiology with Cat Dissections** , 8th , Thomson Brooks/Cole, USA .
2. Borer, Katarina T (2013) **Advanced Exercise Endocrinology**, Human Kinetics, USA.
3. Cittadini , Antonio & Douglas , Pamela S (2001) **The Cellular & Molecular Basis For Growth Hormone Action On The Heart** , Springer Science , USA.
4. Foss ,merle L . Keteyian ,Steven J (1998): **Fox's Physiological Basis for Exercise & Sport**, Mc Graw-Hill ,USA.
5. Giovanni , Lombardi & Colao, Annamaria S (2001) **Physiological Effects Of Growth Hormoneon The Heart**, Springer Science , USA.
6. Godfrey, Richard J. Madgwick ,Zahra . Whyte ,Gregory P (2003) **The Exercise-Induced Growth Hormone Response in Athletes** , Sports Med, UK.

7. HaÈkkinen ,K. Pakarinen ,A . Newton ,R.U. Kraemer ,W.J. (1998) **Acute hormone responses to heavy resistance lower and upper extremity exercise in young versus old men** , Eur J Appl Physiol , Finland.
8. Hymer , Wesley c. Grindeland, Richard e. Nindl Bradley c. Kraemer , William j. (2005): **The Endocrine System In Sports and Exercise** , black well , USA.
9. Kraemer, W.J. & Other (1993) **Changes in hormonal concentrations after different heavy-resistance exercise protocols in women**, Journal of Applied Physiology, Vol. (75) No. (2), USA.
10. Kraemer, W.J. Marchitelli, L. Gordon, S.E. et al. (1990) **Hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise protocols**, Journal of Applied Physiology, Vol. (69) No. (4), USA.
11. Machado, Marco. & Others (2010) **Effect Of Varyingrest Intervals Between Sets Of Assistance Exercises On Creatine Kinase and Lactate Dehydrogenase Responses** , Journal of Strength and Conditioning Research.
12. Madarame, Haruhiko. Sasaki, K. Ishii, N (2010) **Endocrine responses to upper- and lower-limb resistance exercises with blood flow restriction**, Acta Physiologica Hungarica.
13. McArdle, William D. Katch, Frank I. Katch , Victor L. (2010): **Exercise physiology : nutrition, energy, and human performance** , 7th ed , Lippincott Williams and Wilkins ,USA.
14. Miguel, Henrique & others (2018) **Analysis Of Acute Responses Of Lactacidemy Indifferent Strength Training Methods In Trained Men**, European Journal of Physical Education and Sport Science, Vol. (4) Issue (1), Brasil.
15. Rahimi, Rahman. Ghaderi, Mohammad. Boroujerdi, Saeed Sadeghi (2010) **Effect Of Very Short Rest Periods On Hormonal Responses To Resistance Exercise In Men**, Journal Of Strength and Conditioning Research, Iran.
16. Rizzo ,Donald C (2010) **Fundamentals of Anatomy and Physiology** , Third Edution , Cengage Learning , USA.
17. Smilions, Ilias. & Other (2002) **Hormonal Responses after Various Resistance Exercise Protocols**, American College of Sports Medicine, USA.