تأثير استخدام تدريبات الأثقال على معدل نشاط بعض الهرمونات لطالبات قسم التربية البدنية - جامعة سبها

أ. د./ عبد الزهرة حميدي محيسن
د./ بلقاسم محمد بابا عبد الكريم
قسم التربية البدنية - كلية الآداب - جامعة سبها

المقدمة ومشكلة البحث :

الهدف من استخدام المقاومات المختلفة في التدريب غالباً ما يكون لرفع معدلات القوة العضلية إضافة إلى زيادة سمك العضلة ، يشمل ذلك أنواع مختلفة من الفعاليات الرياضية التي تشكل القوة فيها عاملاً أساسياً في الأداء .

ويعتمد تطوير العضلة أو مجموعة العضلات على حصول حالة التكيف للتدريب ، وإن أبرز حالات التكيف بالنسبة لصفة القوة العضلية هو زيادة حجم العضلة.

ويتفق جميع خبراء التدريب والمدربين على أن البرنامج الجيد لتطوير القوة العضلية يؤدي إلى زيادة نمو العضلة ويبدأ أولاً في زيادة حجم الليفة العضلية أو زيادة حجم اللويفات العضلية (الخيوط). (10 : 12) .

هناك دراسات أثبتت أن وجود زيادة تحدث في عدد اللويفات العضلية التي تخضع لبرنامج مقاومة ذي شدد عالية 1992 AIway, Winchester ، كما يرى Stone 1992 Loitcz, Zenick ، أن كثافة النسيج الليفي الذي يكون الأوتار والأربطة يستجيب لتغيرات التمثيل والتكيف بعد تنفيذ تدريبات مقاومة ذات شدد عالية . (1 : 24) (14 : 52) (16 : 32) .

ويؤكد 1992 Gold Spink , Mac Dougll أن الزيادة في التضخم العضلي في الألياف يرجع إلى الزيادة في حجم وعدد شعيرات الأكتين Actine والمايوسين Miosine إضافة إلى ساركوميرز الألياف العضلية ، والتكيف في الألياف عند التدريب على نوع معين من المقاومات العالية الشدة يمكن الكشف عنه في كلا من بروتين التقلص العضلي

(الأكتين والمايوسين) وإن سلاسل كثيفة من المايوسين تأخذ دورها في رحلة التغيير والتكيف بعد وحدتين تدريبيتين . (12 : 81) .

وتلعب هرمونات النمو دوراً بارزاً في التحولات التي تحدث للألياف العضلية ، فالهرمونات مثل هرمون النمو للإنسان والتيستوستيرون يلعبان دوراً هاماً في التضخم العضلي واكتساب القوة العضلية الناتجة عن تدريبات المقاومة .

بينما تعمل زيادة مستويات التيستوستيرون على زيادة التضخم العضلي واكتساب القوة لدى الذكور إلا أن ذلك غير واضح بالنسبة للإناث في ظروف وجود كميات متواضعة من التيستوستيرون .

وإن متوسط القوة العضلية لدى المرأة يساوي 63.5% من قوة الرجل أثناء العمل الثابت بعموم الجسم ، أما في الجزء العلوي من الجسم فإن نسبة قوة المرأة بالنسبة للرجل تساوي 55.8% كمتوسط وفي الجزء السفلي فإن المتوسط يصبح 71% من القوة العضلية للرجل مما يعني أن المرأة تساوي الرجل أو تتفوق عليه إذا ما قيست بالكتلة (13 : 91) .

ويتخلف الهرمون بتأثيره على الخلايا ويمكن تصنيفه إلى ثلاثة أنواع (الأمـاين – الببتايد – والستيرويد) وهرمون الستيرويد Steroid ليس سائل على عكس الأمينو والببتايد (يجريان مع الدم إلى الخلايا المستهدفة) فهو مرتبط مع بروتين البلازما ليتم نقله إلى الخلايا المستهدفة عن طريقه ، وإن قلة البروتين يعيق نشاط هرمونات الستيرويد .

والهرمونات قادرة على الوصول إلى جميع الأنسجة بسبب كونها تتحرك في الدم ، وإن قابلية النسيج المستهدف على الاستجابة للهرمون يعتمد على تواجد مستقبلات معينة في أو على النسيج نفسه ، وهرمونات الأماين Amine والببتايد Peptide ينجزان عملهما على الخلايا المستهدفة من خلال ارتباطهما بمستقبلات موجودة على غشاء الخلية .

والهرمون المطلق يمكن تحفيزه من خلال المؤثرات الداخلية والخارجية لجسم الإنسان ، وإن التكيف لتدريب ذي شدة عالية يسبب ارتفاع نسب إفراز العديد من الهرمونات ، وهناك العديد من الهرمونات الرئيسية ذات العلاقة بالتدريب باستجاباتها ومدى تأثيرها في الخلية .

إن قلة هرمون التيستوستيرون لدى الإناث يولد استجابات مختلفة أثناء ممارسة تدريبات المقاومة إضافة إلى دور الهرمونات الأخرى التي تتحفز نتيجة الضغوط الكبيرة التي تحدثها الأحمال العالية في التدريب ، مما يتطلب الدراسة المستفيضة لا سيما وأن أعماراً مختلفة ساهمت وتساهم في الفعاليات الرياضية المختلفة التي يتطلب الإنجاز فيها قدر كبير من القوة العضلية .

وإن التكيف للجهد البدني ناتج عن مدى إفراز الهرمونات التي تساعد على بناء الخلايا وإعادة بناء البعض وبالتالي تحقيق الأهداف دون الإضرار بالبنية الوظيفية لجسم المتدربة ، لذا أصبح من الضروري معرفة نسب إطلاق الهرمونات داخل الجسم واستجاباتها للجهد البدني الذي يمتد لفترات طويلة .

إن استجابة هرمون البناء Anabolic Steroid نتيجة تدريبات المقاومة لدى الذكور لا يزال بحاجة للدراسة والبحث لدى الإناث في قلة مستوى التيستوستيرون.

لهذا جاءت هذه الدراسة لتوضيح مدى استجابة بعض الهرمونات ذات العلاقة بالقوة العضلية وترتيب أهميتها بالنسبة للمتدربات لاكتساب القوة العضلية لأغراض الإنجاز العالي .

أهمية البحث :

إن دراسة التغيرات التي تحدث للألياف العضلية نتيجة التدريب تساعد العاملين في حقل التدريب على تحديد الجرعات من حيث شدتها وحجمها وفترات الراحة لا سيما وأن الجرعات ذات الشدة العالية يلعب فيها الجهاز العصبي دوراً بارزاً من خلال قدرته على تحفيز أكبر عدد من الوحدات الحركية المطلوبة لإنجاز عمل عضلي .

كما أن مقدار التحفيز والإثارة ودروه في التكيف أساسه الجهد البدني عالي الشدة الواقع على الألياف العضلية وكذلك نوع تلك الألياف ودرجة إثارتها ، ويساهم في ذلك وبشكل كبير الجهاز الهرموني ذات الواجب التخصصي كهرمون الأدرينالين والتيستوستيرون وهرمون النمو والكورتيزول وغيرها .

ولقد أثبتت دراسات سابقة قلة هرمون التيستوستيرون (وهو الهرمون الذكري) لدى الإناث يجعل ردود أفعال الألياف العضلية مختلفة لدى النساء نتيجة لتدريب

المقاومة والنتائج المتوخاة منه ؛ لذا فإن معرفته وتحديد ردود الأفعال الفسيولوجية نتيجة تدريب القوة يسهل عملية رسم برنامج تدريب القوة العضلية وتقنين المقاومات التي تقود إلى التكيف ثم إلى اكتساب القوة العضلية دون أضرار تـذكر جنباً إلى جنب مـع تحقيـق النتائج .

أهـداف البحـث :

- التعرف على مستوى ردود أفعال الهرمونات قيد البحث لبرنـامج تطـوير القـوة العضلية لعينة البحث.
- مقارنة قيم الهرمونات بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث.

فـروض البحـث :

- هنـاك فـروق إحصائيـة دالـة معنويـاً بـين القيـاسين القبلـي والبعـدي لقيـم الهرمونات قيد البحث .
- تختلف درجة استجابة الهرمونات لبرنامج المقاومة .

الدراسات المشابهة :

- أجرى Kramer, et al 1990 م دراسة بعنوان أثر استخدام تدريبات المقاومـة العاليـة في تطوير القوة العضلية. بهدف التعرف على أثر استخدام الشدة القـصوى في زيـادة القوة العضلية لدى النساء والرجال، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي وشـارك في الدراسة مجموعة تكونت من 8 رجال و6 نساء استمرت تلك الدراسة لمدة 8 أسـابيع وتم التركيز فيها على عـضلات الفخـذ باسـتخدام تكـرارات المجموعـات مـن 6-8 تكرارات بالشدة القصوى و 10-12 تكرار لعدد من التمرينات (القرفـصاء - الـدفع بالرجلين) مع دقيقتين راحة ، وكانت أهم النتائج أن القوة المتحركة بالشدة القصوى في زيادة مستمرة مع استمرار التدريب في الأسابيع الثمانية كمـا أن التكيـف العـصبي هو الذي يسيطر على ديناميكية التدريب بداية البرنامج وأن نسبة الألياف مـن النـوع IIB السريعة انخفض لدى النساء بعد أسبوعين من التدريب (أربعة وحدات تدريبية)

وللرجال بعد أربعة أسابيع من التدريب (ثمان وحدات) وخلال 8 أسابيع من التدريب (16 وحدة) انخفضت نسبة الألياف من النوع IIB من 21% إلى 7% وهناك ارتفاع تدريجي في عدد وحجم ألياف المايوسين وتحول النوع السريع IIB إلى IIA ، وعموماً إن المدى الذي يعمل على إعادة تشكيل الألياف غير معروف وهو يسهم في المساعدة على إنتاج القوة باستمرار ، إضافة إلى ذلك فإن التغيرات في العناصر الهرمونية (تيستوستيرون ودور الكورتيزول الفعال) لهما علاقة في تغيرات الألياف العضلية ناهيك عن الدور الأكثر فعالية للجهاز العصبي للتكيف (9) .

* أجرى Staron- Co.Workes 1994م دراسة بعنوان أثر تدريبات المقاومة على نوع الألياف العضلية للنساء، بهدف التعرف على التغيرات التي تحصل في العضلات الهيكلية للنساء نتيجة تدريبات القوة القصوى ، واستخدم المنهج التجريبي وتكونت العينة من مجموعة الرياضيات المزاولات لتدريبات الأثقال ، واستمر البرنامج لمدة 20 أسبوع توقفت عن التدريب لمدة 30 - 32 أسبوع ثم أعادت التدريب بعد التوقف لمدة (6) أسابيع ببرنامج مقاومة ذي شدة عالية ، ولوحظ في نهاية البرنامج ارتفاع حجم المقطع العرضي للألياف العضلية وكانت نسبة نوع الألياف صنف IIB قد انخفضت من 16% إلى 9% ، وتوصل الباحثان أيضاً إلى أنه خلال توقف التدريب عاد المقطع العرضي للعضلة إلى القيم قبل التدريب وحدث تحول في الألياف من IIA إلى النوع IIB وتم التوصل إلى أن العودة إلى التدريب ينتج عنه تغير أسرع في حجم العضلة والتحول إلى نوع IIA أكثر في بداية التدريب لأول مرة (12) .

* أجرى Taylor, J.M., et al 2000م دراسة بعنوان استجابة هرمون النمو لتدريبات المقاومة لمتدربات وغير متدربات بالأثقال ، وهدفت الدراسة إلى التعرف على مدى استجابة هرمون النمو والتيستوستيرون Testosterone – GH وهرمونات أخرى في التضخم العضلي والقوة العضلية وكذلك التعرف على استجابة المرأة لتدريبات المقاومة ، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي وخضع 12 رياضية للبرنامج ممن مارسن الأثقال لقوة لا تقل عن سنة أما المجموعة الأخرى ضمن النساء اللاتي لا تدخل الأثقال كعنصر أساسي في البرنامج لفترة لا تقل عن ستة أشهر ، أجريت

تدريبات بسيطة للتعود على البرنامج (تجربة استطلاعية) ، واستمر البرنامج لمدة ستة أشهر نفذت 7 تمرينات بالأثقال بنظام ثلاث مجموعات ولـ 10 تكرارات بالشدة العالية، وأخذت عينات من الدم لقياس الهرمون قبل التدريب بـ10 دقائق و5 دقائق ثم بعد التدريب بـ5 ، 15 ، 30 ، 60 دقيقة، وجميع الاختبارات أنجزت خلال 2-4 أيام بعد بداية العادة الشهرية وذلك لتقليل المؤثرات الجانبية لهذا النشاط . وأوضحت النتائج أن هناك ارتفاعاً في مستوى هرمون النمو لدى مجموعة الأثقال بالرغم من أن مستوى هرمون النمو لدى مجموعة الأثقال كان بمستوى أقل قبل بدء البرنامج واتسم مستوى الهرمون بالزيادة المستمرة طيلة فترة البرنامج ، وأوضحت النتائج أن كلا مجموعتي الأثقال وبدون الأثقال قد ازدادت مستويات هرمون النمو بعد تدريبات المقاومة ولكن مجموعة الأثقال كان هرمون النمو يستجيب للتدريب ويستمر لفترة أطول مقارنة بالمجموعة الأخرى ، ولما كانت المجموعتين استخدمت نفس متغيرات التدريب من الحمل والشدة والراحة فإن الاختلافات جاءت بسبب أن مجموعة الأثقال حققت حجماً أكبر من المجموعات العضلية المستخدمة (15) .

إجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج التجريبي ذا القياس القبلي البعدي لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة .

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من طالبات السنة الأولى في قسم التربية البدنية جامعة سبها للعام الجامعي 2008-2009م وكان عددهم 10 طالبات تراوحت أعمارهن بين 19-22 عاماً وافق منهن 8 طالبات على تنفيذ تجربة البحث قسمن إلى مجموعتين قوام كل منهما 4 طالبات ، وقد قام الباحثان بالتأكد من اعتدالية توزيع عينة البحث الكلية وذلك بالتحقق من تجانس العينة في متغيرات النمو (العمر – الطول – الوزن) كما يوضحه الجدول التالي :

جدول (1)

تجانس عينة البحث في متغيرات النمو

(العمر - الطول - الوزن)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
العمر	السنة	20.81	2.67	21.00	0.213 -
الطول	المتر	1.59	0.35	1.62	0.257 -
الوزن	الكيلو جرام	59.50	4.95	59.00	0.303

يتضح من جدول (1) أن قيم معاملات الالتواء لعينة البحث في متغيرات النمو (العمر - الوزن - الطول) تراوحت بين (+3) مما يدل على تجانس جميع أفراد العينة في تلك المتغيرات.

وسائل جمع البيانات :

1- الأدوات والأجهزة :

- جهاز الرستاميتر لقياس طول الجسم بالسنتيمتر .
- ميزان طبي لقياس الوزن بالكيلو جرام .
- جهاز الديناموميتر لقياس القوة العضلية للرجلين والظهر بالكيلو جرام .
- حقن بلاستيك لأخذ عينات الدم وتستخدم لمرة واحدة .
- أنابيب بلاستيك لتجميع الدم بها .
- محلول لمنع تجلط الدم داخل الأنابيب .
- وعاء به ثلج لحفظ عينات الدم لحين تحليلها .
- استمارة لتسجيل بيانات خاصة بالدورة الشهرية لعينة البحث .

2- قياسات الهرمونات قيد البحث :

اشتملت قياسات البحث بعض الهرمونات الخاصة بالنمو والتي قد تتأثر بمستوى التدريبات المستخدمة في البرنامج والتي رأى الباحثان أنها تخدم الهدف الأساسي من البحث وهذه الهرمونات هي:

- Testeserone.
- Prolactin.
- L. H .
- F.S.H .
- Estrodiol Folliculer.
- Cortisol.
- Insulin.

3- القياسات البدنية:

- قياس قوة عضلات الظهر بالديناموميتر .
- قياس قوة عضلات الرجلين بالديناموميتر .
- قياس قوة عضلات الذراعين (اختبار ثني الذراعين من الانبطاح المائل للبنات) .

الدراسة الاستطلاعية :

قام الباحثان بإجراء الدراسة الاستطلاعية على عينة من طالبات السنة الأولى بكلية الآداب جامعة سبها من نفس المرحلة العمرية لعينة البحث الأساسية ممن يمارسن الرياضة بانتظام ولكن بدون استخدام الأثقال وذلك بهدف :

1. التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة .
2. تدريب المساعدين على تطبيق إجراءات البحث .
3. مناسبة البرنامج لعينة البحث الأساسية .
4. تحديد شدة الحمل لعينة البحث الأساسية ، وتم ذلك بالوصول بتكرارات الأداء إلى الحد الأقصى لقدرات العينة الاستطلاعية وبذلك تم تحديد الشدد المختلفة في البرنامج المقترح .
5. الصعوبات التي قد تطرأ أثناء إجراء الدراسة الأساسية .
6. التأكد من المعاملات العلمية (الثبات والصدق) للاختبارات والقياسات المستخدمة .

وبعد أن قام الباحثان بالتأكد من اعتدالية عينة البحث الأساسية وتجانسها في متغيرات النمو وكذلك بعد أن قاما بتحديد قياسات الهرمونات والقياسات البدنية

الخاصة بالبحث وقاما بإجراء المعاملات العلمية (الصدق - الثبات) وتأكدا من مناسبتها لعينة البحث الأساسية قام الباحثان بتقسيم عينة البحث الأساسية عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة وبعد ذلك قاما بإيجاد دلالة الفروق بينهما في القياس القبلي للمتغيرات قيد البحث للتأكد من تكافؤ المجموعتين في تلك المتغيرات كما يوضحها جدول (2) :

جدول (2)

دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي للمتغيرات قيد البحث (تكافؤ المجموعتين)

ن=4 لكل مجموعة

القياسات والاختبارات		المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة
		سَ	±ع	سَ	±ع	(ت)
الهرمونات	Testosterone	0.32	0.16	0.34	0.15	0.18
	Prolactin	9.88	0.98	9.81	0.99	0.10
	L. H	7.49	0.99	7.41	0.98	0.11
	F.S.H	5.94	0.91	5.89	0.95	0.08
	Estrodiol Follicular	80.02	2.64	80.11	2.89	0.05
	Cortisol	2.62	0.61	2.55	0.81	0.14
	Insulin	3.07	0.87	3.11	0.91	0.06
البدنية	قوة عضلات الظهر	40.36	2.11	40.41	2.10	0.034
	قوة عضلات الرجلين	52.54	2.65	52.91	2.71	0.195
	قوة عضلات الذراعين	10.11	1.55	10.09	1.61	0.018

* قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.30

يتضح من جدول (2) أنه لا توجد فروق إحصائية ذات دلالة معنوية بين مجموعتي البحث التجريبي والضابطة في القياس القبلي للمتغيرات قيد البحث مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث في تلك المتغيرات قبل تنفيذ تجربة البحث الأساسية .

البرنامج المقترح :

يهدف البرنامج إلى تدريب المجموعات العضلية الكبيرة ثم الصغيرة ، وذلك باستخدام الأجهزة الميكانيكية إضافة إلى الأثقال الحرة لتنفيذ التمرينات .

أسس وضع البرنامج :

- تحديد هدف البرنامج وأهداف كل مرحلة من مراحله .
- مراعاة الفروق الفردية والاستجابة الفردية لعينة البحث (الصفات والخصائص الفردية) وذلك بتحديد المستوى .
- تحديد أهم واجبات التدريب وترتيب أسبقيتها وتدرجها .
- ملاءمة البرنامج المقترح للمرحلة السنية وطبيعة الجنس .
- تنظيم وتنويع واستمرارية التدريب .
- مرونة البرنامج وصلاحيته للتطبيق العملي .
- تناسب درجة الحمل في التدريب من حيث الشدة والحجم والكثافة المناسبة لإحداث التأثيرات بالأثقال على الهرمونات .
- زيادة الدافعية .
- الاهتمام بقواعد الإحماء والتهدئة .
- التكيف .

تحديد فترة التدريب :

لتحديد أنسب فترة للبرنامج قام الباحثان بالاطلاع على العديد من البحوث والمراجع العلمية في علم التدريب الرياضي والتمرينات البدنية ووجدا أن أغلب تلك المراجع اتفقت على أن الفترة 6-12 أسبوعاً تدريبياً تكفي لإظهار أثر التدريب على المتدرب ؛ وعلى هذا الأساس قام الباحثان بتحديد فترة (8) أسابيع كفترة زمنية لتطبيق البرنامج المقترح وذلك بواقع (3) ثلاث وحدات أسبوعياً زمن كل وحدة 60 دقيقة .

الوحدة التدريبية للبرنامج المقترح :

الجزء التمهيدي (التهيئة البدنية) :

لقد استهدف هذا الجزء تهيئة الفرد نفسياً، وكذا أجهزة وأعضاء الجسم التي يعتمد عليها العمل العضلي في الجزء الثاني ، وقد راع الباحثان أن يكون الجزء التمهيدي

مرتبط بطبيعة الجزء الرئيسي ويتناسب مع الإمكانيات المتوفرة، ومع قدرات عينة البحث حيث اشتمل الإحماء على تهيئة العضلات الكبيرة ثم الصغيرة للتدريب وإعدادها لمجابهة الأحمال التدريبية .

الجـــزء الرئيس :

يعتبر الجزء الرئيس من البرنامج هو أهم أجزاء الوحدة التدريبية وقد اشتمل الجزء الرئيس على التدريب بالأثقال المختلفة وباستخدام وزن الجسم وباستخدام الجهاز متعدد الإغراض Multigym وتراوحت الشدة من 50-90% من أقصى ما يتحمله الفرد وكانت التكرارات من 8-12 مرة بمجموعات 1-3 مجموعات لكل تمرين .

نماذج للتدريبات والمقاومات المستخدمة في البرنامج المقترح:

- الضغط على الكرسي .
- الدفع بالرجلين على الجهاز متعدد الأغراض .
- الجلوس من الوقوف .
- الدفع بساق واحدة على الجهاز .
- السحب الخلفي على الجهاز .
- السحب الأمامي على الجهاز .
- ثني ومد الذراعين بالأثقال .

الجزء الختامي (التهدئة البدنية) :

استهدف هذا الجزء محاولة العودة بعينة البحث إلى حالتها الطبيعية قبل تطبيق الوحدة التدريبية ، وقد استخدم الباحثان مجموعة من المرجحات والجري الخفيف .

ووفقاً لتلك الأسس والمبادئ السابق ذكرها فقد وضع الباحثان محتوى البرنامج ، وتم عرضه على بعض الخبراء * الذين لهم من الخبرة ما يثري البرنامج بآرائهم ، وأصبح في صورته النهائية .

---

* تم عرض البرنامج على عدد من أعضاء هيئة التدريس بقسم التربية البدنية جامعة سبها لإبداء آرائهم وتم اعتماد مقترحاتهم ليصبح البرنامج على ما هو عليه في صورته النهائية .

الدراسة الأساسية :

القياس القبلي:

تم تطبيق القياس القبلي على عينة البحث الأساسية (المجموعتين التجريبية والضابطة) وذلك بتحديد فترة الدورة الشهرية لعينة البحث ، وتم خلال الفترة الزمنية من أسبوع إلى أسبوعين من انتهاء الدورة الشهرية حتى يتم فيها إجراء القياس القبلي لكل المشاركات وتم ذلك باستخدام استمارة بيانات خاصة بكل متدربة من عينة البحث حددت فيها تاريخ بدء وانتهاء الدورة الشهرية لها والفترة الزمنية لاستمرار الدورة ، وعلى هذا الأساس تم تحديد فترة تطبيق القياس القبلي لكل متدربة منهن حيث تم أخذ عينات من الدم بواسطة مختص من مجموعتي البحث وتم إجراء التحليلات اللازمة بمعامل مدينة سبها المعتمدة والموثوق فيها .

تنفيذ البرنامج :

تم تنفيذ البرنامج المقترح على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) على النحو التالي:

المجموعة التجريبية : تم التدريب باستخدام تدريبات البرنامج المقترح بالأثقال لمدة ثماني أسابيع بواقع ثلاث وحدات تدريبية أسبوعياً زمن كل وحدة 60 دقيقة داخل صالة اللياقة البدنية بقسم التربية البدنية بجامعة سبها وذلك تحت إشراف الباحثين.

المجموعة الضابطة : كانت المجموعة الضابطة تتدرب وفق البرنامج التعليمي المتبع في قسم التربية البدنية وفق المناهج الموضوعة لكل مادة ووفق الأسلوب المتبع من قبل مدرسي المواد الدراسية المختلفة خلال المحاضرات العملية وكان الأمر يتم أيضاً بالنسبة للمجموعة التجريبية إلا أنها (المجموعة التجريبية) كان يضاف لتدريبها البرنامج التدريبي المقترح من قبل الباحثين .

ملاحظة : في الفترات التي تحدث خلالها الدورة الشهرية للفتيات من عينة البحث (المجموعة التجريبية) يتم توقف الفتاة عن التدريب بالأثقال ذات الحمل الأقصى ولكن يتم التدريب بالحمل المتوسط كتدريبات خفيفة حتى لا يحدث

هبوط في المستوى التدريبي الذي وصلن إليه بل للحفاظ على أثر التدريب ، بالإضافة إلى أن الفترة التي تحدث فيها الدورة الشهرية للفتاة يتم استكمالها بعد انتهاء أيام الدورة ويتم ذلك لجميع الفتيات عينة البحث خلال فترة تنفيذ البرنامج.

القياس البعدي:

بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج على عينة البحث التجريبية والضابطة تم إجراء القياس البعدي لهن حيث تم إجراء القياسات البدنية التي أجريت خلال القياس القبلي وكذلك تم أخذ عينات أخرى من الدم لكل المتدربات من عينة البحث التجريبية والضابطة وتم إرسالها إلى نفس المعمل الذي أجرى التحليل للقياس القبلي وتم تفريغ النتائج في كشوف معدة لذلك تمهيداً لمعالجتها إحصائياً.

المعالجات الإحصائية:

- المتوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- الوسيط.
- معامل الالتواء.
- اختبار (ت).

عرض النتائج ومناقشتها:

أولاً : عـرض النتائـج:

جدول (3)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة

في المتغيـرات قيد البحـث ن=4

القياسـات والاختبـارات		القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة
		سَ	±ع	سَ	±ع	(ت)
الهرمونات	Testosterone	0.31	0.11	0.49	0.09	2.79 *
	Prolactin	9.81	0.99	9.19	0.89	0.93
	L. H	7.41	0.98	6.99	0.81	0.66
	F.S.H	5.89	0.95	5.71	0.82	0.29
	Estrodiol Follicular	80.11	2.89	78.82	3.41	0.58
	Cortisol	2.55	0.71	3.35	0.62	2.81 *
	Insulin	3.01	0.61	3.92	0.51	2.84 *
البدنية	قوة عضلات الظهر	40.41	2.1	42.93	2.01	1.73
	قوة عضلات الرجلين	52.91	2.71	55.75	2.62	1.51
	قوة عضلات الذراعين	10.09	1.61	11.14	1.74	0.886

* قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 - 2.77

يتضح من جدول (3) أنه توجد فروق إحصائية ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في معدل إفراز هرمونات Testosterone ، Cortisol ، Insulin ولصالح القياس البعدي في حين أن الفروق الإحصائية كانت غير دالة معنوياً بين القياسين في معدلات إفراز باقي الهرمونات والقياسات البدنية قيد البحث .

جدول (4)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية

في المتغيرات قيد البحث ن=4

القياسات والاختبارات		القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة
		سَ	±ع	سَ	±ع	(ت)
الهرمونات	Testosterone	0.32	0.16	0.63	0.08	2.96 *
	Prolactin	9.88	0.98	8.32	1.01	2.22
	L. H	7.49	0.99	5.48	0.99	2.87 *
	F.S.H	5.94	0.91	4.26	0.71	2.91 *
	Estrodiol Follicular	80.02	2.64	72.29	3.65	3.43 *
	Cortisol	2.62	0.61	4.18	0.92	2.82 *
	Insulin	3.07	0.87	4.85	0.59	2.79 *
البدنية	قوة عضلات الظهر	40.36	2.11	48.37	2.01	4.21 *
	قوة عضلات الرجلين	52.54	2.65	61.01	2.51	3.66 *
	قوة عضلات الذراعين	10.11	1.55	14.26	1.42	3.95 *

* قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 - 2.77

يتضح من جدول (4) أنه توجد فروق إحصائية ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في معدلات إفراز هرمونات Testosterone، L.H، F.S.H، Estrodiol Folliculer، Cortisol، Insulin، قوة عضلات الظهر، وقوة عضلات الرجلين، وقوة عضلات الذراعين ولصالح القياس البعدي في حين أن الفروق الإحصائية كانت غير دالة معنوياً بين القياسين في معدلات إفراز هرمون Prolactin.

جدول (5)

دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للمتغيرات قيد البحث ن=4

القياسات والاختبارات		المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة
		سَ	±ع	سَ	±ع	(ت)
الهرمونات	Testosterone	0.63	0.08	0.49	0.09	2.32 *
	Prolactin	8.32	1.01	9.19	0.89	1.29
	L. H	5.48	0.99	6.99	0.81	2.36 *
	F.S.H	4.26	0.71	5.71	0.82	2.67 *
	Estrodiol Follicular	72.29	3.65	78.82	3.41	2.61 *
	Cortisol	4.18	0.92	3.35	0.62	1.49
	Insulin	4.85	0.59	3.92	0.51	2.63 *
البدنية	قوة عضلات الظهر	48.37	2.01	42.93	2.01	3.83 *
	قوة عضلات الرجلين	61.01	2.51	55.75	2.62	2.89 *
	قوة عضلات الذراعين	14.26	1.42	11.14	1.74	2.78 *

* قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.30

يتضح من جدول (5) أنه توجد فروق إحصائية ذات دلالة معنوية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي في معدلات إفراز هرمونات Testosterone ، L.H ، F.S.H ، Estrodiol Follicular ، Insulin ، قوة عضلات الظهر ، وقوة عضلات الرجلين ، وقوة عضلات الذراعين ولصالح المجموعة التجريبية في حين أن الفروق الإحصائية كانت غير دالة معنوياً في معدلات إفراز هرموني Prolactin ، Cortisol.

ثانياً : مناقشة النتائج :

يتضح من جدول (3) أنه توجد فروق إحصائية ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في معدل إفراز هرمونات Testosterone ، Cortisol ، Insulin ولصالح القياس البعدي في حين أن الفروق الإحصائية كانت غير دالة معنوياً بين القياسين في معدلات إفراز باقي الهرمونات والقياسات البدنية قيد البحث ، وعلى ذلك سوف يقوم الباحثان بمناقشة نتائج معدلات الهرمونات للمجموعة الضابطة كل هرمون بمفرده كما يلي :

- **هرمون** Testosterone:

بلغ متوسط إفراز هرمون Testosterone 0.49 وانحراف معياري 0.09 بعد أن كان 0.31 وانحراف معياري 0.11 قبل المباشرة في البرنامج التدريبي للمشاركات في الدراسة، وبمقارنة المتوسطين لاستخراج قيمة (ت) وجد أن القيمة 2.79 وهي قيمة دالة معنوياً مما يدل على حدوث تطور في نسب إفراز هذا الهرمون بسبب تأثير برنامج المقاومة وحصول حالة تكيف للهرمون على هذا القدر حيث يرى Conroy et al 1992م أن ظاهرة التكيف للأحمال أساسها النشاط الكيميائي للعضلة والعظم ونشاط الجهاز العصبي وقدرته على نقل الإيعازات والمثيرات من وإلى النسيج المستهدف . (2)

- **هرمون** Prolactin:

بلغ متوسط الإفراز لدى العينة 9.19 بعد أن كان 9.81 وقيمة (ت) بين المتوسطين بلغت 0.93 وهو ما يعني حصول حالة انخفاض في مستوى الهرمون وانخفاض قليل في معدلاته توضحه القيم غير الدالة للمقارنة .

- **هرمون** L.H :

وهو الهرمون المحفز للعوامل الإنثوية فقد حصل انخفاض في مستواه في أجسام العينة وكل ذلك لم يكن هبوطاً معنوياً دالاً حيث بلغ متوسطها بعد البرنامج قيمة قدرها 6.99 بعد أن كان 7.41 قبل البدء بالبرنامج ، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة 0.66 وهي قيمة غير دالة معنوياً .

- هرمون F.S.H :

بالرغم من أن هذا الهرمون هو مسئول عن تحفيز العناصر الإنثوية في المرأة فقد تأثر إفرازه في نهاية البرنامج وتناقص متوسطه من 5.89 إلى 5.71 وبانحراف معياري 0.95 ، 0.82 على التوالي ، أما قيمة (ت) فهي غير دالة معنوياً حيث بلغت 0.29 وذلك يرجع إلى أن البرنامج التعليمي خلال المحاضرات يشتمل على تدريبات وتمرينات هدفها الأساسي الناحية التعليمية بشكل أساسي وكذلك فإن أغلب الأنشطة خلال المحاضرات لا تشتمل على التدريب بالأثقال كما أن التدريبات المستخدمة بشدة متوسطة وهي غير مؤثرة في تغيير مستوى هرمون F.S.H لدى عينة البحث الضابطة .

- هرمون Estrodiol Follicular:

وهو الهرمون المسئول عن نشاط العنصر الأنثوي فقد قل مستواه من 80.11 وانحراف 2.89 إلى 78.82 وانحراف 3.41 ، وبلغت قيمة (ت) بين المتوسطين 0.58 وهي قيمة إحصائياً غير دالة معنوياً يدل على حجم الإفراز غير المؤثر لهذا الهرمون.

- هرمون Cortisol:

وظيفة هذا الهرمون كما ورد في المصادر هو تحويل البروتين إلى كربوهيدرات للمحافظة على مستوى السكر في الدم من خلال العلاقة بالكبد فقد ازداد مستوى هذا الهرمون لدى أعضاء العينة حيث بلغ متوسط القيم القبلية 2.55 وانحراف 0.71 في حين بلغت القيمة البعدية 3.35 وانحراف 0.62 ، أما قيمة (ت) فقد بلغت 2.81 وهي قيمة إحصائية دالة معنوياً ناتجة عن التحفيز الذي ولدته تدريبات المقاومة الحرة.

ويرى Norris 1980م أن الهرمونات بإمكانها التأثير في أية وظيفة من وظائف الجسم وبنسب مختلفة كالنقل بين الخلايا ، تكوين الإنزيم ، تكوين البروتين ، تمثيل الخلايا ، وإعادة البناء وغيرها. (11)

- هرمون Insulin:

تطور إفراز هرمون Insulin لدى العينة من متوسط قدره 3.01 وانحراف 0.61 إلى متوسط قدره 3.92 وانحراف 0.51 وجاءت قيمة (ت) بين معدل القياسين 2.84 وهي

قيمة دالة معنوياً وتلك الفروق ناتجة عن الدور الذي يلعبه هذا الهرمون في التأثير على القوة حيث يشير Kraemer 1990 أن الجهاز الغددي يلعب وظيفة استثارية مهمة في التكيف والذي يقود إلى دعم وتطوير القوة العضلية . (9)

كما يتضح من جدول (4) أنه توجد فروق إحصائية ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في معدلات إفراز هرمونات Testosterone، L.H، F.S.H، Estrodiol Folliculer، Cortisol، Insulin، قوة عضلات الظهر، وقوة عضلات الرجلين ولصالح القياس البعدي في حين أن الفروق الإحصائية كانت غير دالة معنوياً بين القياسين في معدلات إفراز هرمون Prolactin، وعلى ذلك سوف يقوم الباحث بمناقشة نتائج معدلات الهرمونات للمجموعة التجريبية كل هرمون بمفرده كما يلي:

- **هرمون** Testosterone:

كانت قيمة متوسط هذا الهرمون 0.32 قبل تطبيق البرنامج المقترح في حين أصبحت بعد التطبيق 0.63 أما قيمة (ت) المحسوبة فجاءت 2.96 وهي قيمة إحصائية دالة معنوياً وهي توضح دور التدريبات بالأثقال على تحفيز وإثارة الألياف العضلية المشاركة في العمل مما سبب ارتفاع نسب الهرمون مع نهاية البرنامج حيث يجد Dolsky et al 1986م بأن الفعاليات الرياضية للنساء تسبب ارتفاع كثافة العظم مما يولد قوة لديهن مع استمرار ممارسة تلك الفعاليات ويتناسب التأثير مع طبيعة الشدة وحجم التدريب . (4 : 280).

كما يشير Kraemer et al 1994م بأنه ثبت أن الهرمونات البنائية مثل التيستوستيرون، الإنسولين ، هرمون النمو تلعب دوراً في دعم نمو الأنسجة وتطويرها . (8 :28).

- **هرمون** Prolactin:

بلغ متوسط إفراز هذا الهرمون في نهاية تدريبات المقاومة بالأثقال قيمة قدرها 8.32 بعد أن كان 9.88 مما يؤكد دور التدريبات التي ساعدت في تحديد إفراز هذا الهرمون وتقليل نسبته في الدم رغم أن التحديد لم يكن بدرجة ذات أهمية وهو ما توضحه قيم (ت) بين الاختبارين القبلي والبعدي والبالغة 2.22 وهي أقل من القيمة الجدولية .

- هرمون L. H ،

قيمة هذا الهرمون قبل البدء بالبرنامج هي 7.49 انحدرت هذه القيمة في نهاية البرنامج إلى متوسط قدره 5.48 في حين بلغت قيمة (ت) 2.87 وهي قيمة معنوية إحصائياً تؤكد الأثر الواضح لتدريبات الأثقال في تحفيز العناصر التي تحدث إفرازه لصالح التكيف لعناصر بناء القوة العضلية حيث يشير Kraemer 1994م بأن الاستجابات بين الجنسين في هذه التركيزات الهرمونية واستجاباتها أساسها هو مستوى تنبيه الغدد الصماء مثل Paracrine ، endocrine كما يضيف بأن الهرمونات بإمكانها الظهور داخل الخلية نفسها بالتفاعل معها وبإمكان الهرمون العمل خارج الخلية والتفاعل مع خلية أخرى دون الدخول إلى الدوران واستدعاء نشاط الهرمون Paracrine ، Outocrine وطرق أخرى للتفاعل ، وإن كل الألياف تساهم في عملية التكيف مع البيئة الجديدة (تدريبات المقاومة بالأثقال) (8 :51) .

- هرمون F. S. H،

كما أسلفنا بأن هذا الهرمون يختص بشكل رئيسي في تحفيز عناصر الأنوثة للمرأة وبفعل البرنامج التدريبي فكانت قيمته بمتوسط قدره 5.94 وانحراف 0.91 تقلصت هذه القيمة لتصبح في نهاية البرنامج 4.26 وبانحراف 0.71 مما يظهر التطور الحاصل على قيمة إفراز الهرمون وانحدارها ولمعرفة مقدار التغير في القيمة نجد أن قيمة (ت) المحسوبة بلغت 2.91 وهي قيمة إحصائية دالة معنوياً.

ويرجع الباحثان ذلك إلى دور تدريبات المقاومة بالأثقال وأثرها في تعزيز عناصر القوة للألياف العضلية حيث يرى Storan 1994م بأنه من الممكن ملاحظة انخفاض واضح في نسبة الألياف العضلية من النوع IIB لدى النساء المتدربات بعد أسبوعين من التدريب لصالح النوع IIA وهو ما حصل للعينة بعد إتمام 8 أسابيع من تدريبات المقاومة بالأثقال (12: 23) .

- هرمون Estrodiol Follicular،

متوسط الهرمون لهذه المجموعة قبل البدء بالبرنامج كان 80.02 وانحراف 2.64 فيما بلغت في الاختبار البعدي 72.29 وانحراف 3.65 أما قيمة (ت) بين المتوسطين بلغت

3.43 مما يشير إلى حصول انحسار إفراز هذا الهرمون والناتج عن تدريبات المقاومة بالأثقال .

ويرى الباحثان أن القيمة المعنوية جاءت طبيعية بما يتناسب وطبيعة البرنامج التدريبي الذي يساعد على التغيير الذي يحدث للألياف العضلية وتغليب صفة القوة والنمو على الممارسات للبرنامج حيث يؤكد ذلك Kraemer et al 1996م من أن القدر الأكبر للهرمونات تتغير معدلاتها كردود أفعال خلايا معينة لخلايا مستهدفة ، ويتم ذلك من خلال تغير نسبة البروتين ونشاط الإنزيم وقدرته على الإفراز وهو الناتج عن التدريبات العنيفة التي وفرها البرنامج المعد (7: 32) .

- هرمون Cortisol،

متوسط إفراز هذا الهرمون قبل البرنامج 2.62 وانحراف معياري 0.61 في حين بلغ المتوسط بعد البرنامج 4.18 وانحراف 0.92 أما قيمة (ت) بين القياسين القبلي والبعدي فقد سجل 2.82 وهي قيمة معنوية دالة إحصائياً مما يؤشر دور التدريبات المختارة في المقاومة وطبيعة هذه الأحمال التي استطاعت إثارة وحدات حركية كبيرة كما أعد لها ، ولكون هذا الهرمون من الهرمونات التي تعمل على تحويل البروتين إلى كربوهيدرات والمحافظة على مستوى سكر الدم لدى الإناث فقد استجاب للمقاومات وتطور نشاطه.

- هرمون Insulin،

لما كان هذا الهرمون هو المسئول عن خزن الكلايكوجين وامتصاص الكلوكوز ودور البنكرياس في إطلاقه فقد عملت تدريبات الأحمال العالية للأثقال على تحفيز إطلاق الهرمون بنسب أكبر من المعدل قبل البدء في البرنامج لذا تطورت نسبة إفرازه من متوسط قدره 3.07 وانحراف 0.87 أصبح في نهاية البرنامج متوسطاً قدره 4.85 وانحراف قدره 0.59 وبمقارنة المتوسطين نجد أن قيمة (ت) 2.79 وهي قيمة إحصائياً دالة معنوياً لصالح الاختبار البعدي مقارنة بالقيمة الجدولية البالغة 2.77 مما يؤكد الأثر الإيجابي لتمرينات الأثقال حيث يشير Dudley Masons 1991م أن التضخم العضلي الناتج عن التدريب بشدد وأحجام مختلفة يعمل على إعادة تشكيل نسيج العضلة المتأتي من التغيرات المتابعة في بروتينات التقلص. (6 :43)

كما يتضح من جدول (5) أنه توجد فروق إحصائية ذات دلالة معنوية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي في معدلات إفراز هرمونات Testosterone ، L.H ، F.S.H ، Estrodiol Follicular ، Insulin ، قوة عضلات الظهر ، وقوة عضلات الرجلين ولصالح المجموعة التجريبية في حين أن الفروق الإحصائية كانت غير دالة معنوياً في معدلات إفراز هرموني Prolactin ، Cortisol ؛ وبناء على ذلك سوف يقوم الباحثان بمناقشة نتائج معدلات الهرمونات للمجموعة التجريبية كل هرمون بمفرده كما يلي:

- هرمون Testosterone:

في الوقت الذي بلغ متوسط إفراز الهرمون للمجموعة الضابطة 0.49 ومتوسط المجموعة التجريبية 0.63 فإن قيمة (ت) المحسوبة بين مجموعتي البحث بلغت 2.32 وهي قيمة إحصائية دالة معنوياً توضح تفوق المجموعة التجريبية (الأثقال) على المجموعة الضابطة وهو ما يؤكد دور الأثقال في تجنيد أكبر عدد من الوحدات الحركية وقابلية الألياف العضلية على تحفيز هذا الهرمون ويعزز هذا القول Taylor et al 2000م حيث يرى أن الأثقال تستخدم حجم أكبر من الكتل العضلية خلال التدريب (15 :220) .

- هرمون Prolactin:

بمقارنة متوسط المجموعة الضابطة البالغ 9.19 بمتوسط المجموعة التجريبية البالغ 8.32 نجد أن الفرق بين المجموعتين في إفراز هذا الهرمون والذي يظهر من خلال قيمة (ت) المحسوبة البالغة 1.29 وهي قيمة غير دالة معنوياً .

ويعزي الباحث ذلك إلى طبيعة هذا الهرمون وقصر فترة البرنامج التي لا تساعد على تراكم إفرازه حتى الوقت المحقق لتطبيق البرنامج حيث يرى De Cree 1991م أن هناك عوامل مؤثرة في إفراز الهرمون منها كمية العضلات المشاركة وشدة الوحدات التدريبية وحجم العمل العام ومستوى التدريب الفردي (5 :107) .

- هرمون L. H:

وهو من الهرمونات الأنثوية حيث بلغ متوسط المجموعة الضابطة 6.99 بينما سجلت المجموعة التجريبية (الأثقال) 5.48 وهي حالة تمثل محدودية إفراز هذا الهرمون

وقلة نشاطه بسبب المقاومات العالية وفيه تفوقت المجموعة التجريبية لأسباب تتعلق بالقدرة المميزة للأثقال على الإثارة العصبية وتحفيز حجم أكبر من الوحدات الحركية حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة بين متوسطي المجموعتين نجد أنه 2.36 وهي دالة معنوياً.

- **هرمون F.S.H:**

بلغ متوسط إفراز هذا الهرمون لدى المجموعة الضابطة 5.71 والمجموعة التجريبية 4.26 وبمقارنة المتوسطات من خلال قيمة (ت) نجد أنها ذات قيمة معنوية دالة إحصائياً حيث بلغت 2.67 ، ويعزي الباحثان ذلك للبرنامج التدريبي ذو المقاومات عالية الشدة للأثقال.

- **هرمون Estrodiol Follicular:**

لمقارنة إفراز هذا الهرمون والتكيف تجاهه من قبل أفراد المجموعتين نجد أن قيمة متوسط المجموعة الضابطة 78.82 في حين سجلت المجموعة التجريبية قيمة قدرها 72.29 مما يؤشر إلى أن عدل إفراز الهرمون لدى المجموعة التجريبية هو أقل من المجموعة الضابطة وهو ما ولدته تدريبات الشدة العالية لمجموعة الأثقال ، وعملت على تغيير آلية إفراز هذا الهرمون ؛ حيث يرى Zenjcketohz 1992م أن هذه الحالة تنتج من حجم الألياف المشاركة في العمل وما يتطلب ذلك من التفاعلات الكيميائية المتعلقة بالألياف وكثافة النسيج الليفي الذي عنها يكون الأوتار والأربطة التي تستجيب لتغيرات التمثيل والتكيف. (16: 92)

كما يشير Storan 1994م أن التكيف في الألياف العضلية الناتج عن تدريب المقاومة العالية يظهر على بروتين التقلص نوعاً وكما في فتائل الأكتين والمايوسين ويضيف أن فترات التدريب الطويلة تعمل على زيادة مكونات بروتين التقلص في جميع أنواع الألياف (12 :52)، لهذا السبب لم تكن قيمة (ت) معنوية بين المجموعتين الذي امتد إلى 8 أسابيع وهي غير كافية لمزيد من الإفراز والتكيف.

- **هرمون Cortisol:**

لمقارنة إفراز الهرمون للمجموعتين نجد أن متوسط الإفراز البعدي للمجموعة التجريبية 4.18 بينما متوسط المجموعة الضابطة 3.35 وبمقارنة المتوسطين نجد أن قيمة

(ت) غير دالة إحصائياً مما يوضح أن برنامج المجموعتين قد وفر ظروف التغيير للألياف العضلية بهذا القدر من التأثير حيث يرى Stevin Fleek , William J. Kraemer 1997م أن المدى الذي يصله إعادة تشكيل الألياف العضلية لتنمية القوة العضلية غير معروف بدقة ، ولكي يحصل ارتفاع تدريجي في عدد وحجم ألياف المايوسين وتحولات في نوع الألياف السريعة من الصنف IIB إلى الصنف IIA الذي يسهم في إنتاج القوة ؛ كذلك فإن التغيرات في العناصر الهرمونية مثل التيستوستيرون وردود أفعال الكورتيزول لها علاقة مع بعض التغيرات في الألياف العضلية. (13 :135) .

- هرمون Insulin:

وكما هو معروف لدى الرياضيين بأن هذا الهرمون ذو تأثير كبير على إنتاج القوة العضلية سواء كان ذلك للنساء أو الرجال ، ولمقارنة متوسط إفراز هذا الهرمون بعد انتهاء البرنامج للمجموعتين فكانت قيمة متوسط المجموعة الضابطة 3.92 بينما بلغ متوسط المجموعة التجريبية 4.85 وبالمقارنة نجد أن قيمة (ت) المحسوبة 2.63 وهي قيمة إحصائية دالة معنوياً مما يشير إلى تفوق المجموعة التجريبية في إفراز هذا الكون فيرى الباحث أن قدرة العضلات والألياف على التكيف للتدريبات العنيفة ساعدت على تطور إفراز هذا الهرمون ووفرت البيئة المناسبة للإنزيمات والعوامل المساعدة الأخرى ثم رفع مستوى القوة العضلية لدى المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

ولقد أثبت Kraemer W. J. et al 1994م أن الهرمونات البنائية مثل التيستوستيرون والإنسولين وهرمون النمو تلعب أدواراً متنوعة في دعم نمو الأنسجة وتطويرها باتجاه تطوير القوة العضلية. (8)

وبخصوص النتائج الخاصة بالقياسات البدنية والتي تتضح من الجداول (3 ، 4 ، 5) حيث نرى أنها توضح الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية والتي ظهرت الفروق دالة إحصائياً لصالح البعدي وبين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة ولم تكن الفروق دالة إحصائياً وبين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي ولصالح المجموعة التجريبية فيرى الباحثان أن تلك النتائج ناتجة عن تأثير البرنامج بالأثقال والمتبع مع المجموعة التجريبية والذي أدى بطبيعة الحال إلى تفوق

المجموعة التجريبية عن الضابطة بفروق دالة لصالح التجريبية حيث أن البرنامج التجريبي أدى إلى رفع مستوى القوى العضلية لعينة البحث التجريبية في حين أن المجموعة الضابطة لم تتأثر بشكل معنوي نتيجة للبرنامج التعليمي المتبع داخل البرامج التدريسية خلال المحاضرات حيث أنه يركز بشكل أساسي على الناحية التعليمية بغض النظر عن الناحية البدنية أو رفع المستوى البدني لعينة البحث الضابطة .

مما نستطيع الخروج به من هذا البحث أن جميع الهرمونات موضوع الدراسة تأثرت معدلاتها عن السائدة بفعل البرنامج التدريبي للمجموعتين ولكن بنسب متفاوتة وحسب طبيعة ذلك الهرمون بالنسبة للعنصر النسائي ودوره في التأثير وبدرجة التحفيز والإثارة كذلك طبيعة الخلية المستهدفة والواقعة تحت ضغط وتأثير التدريبات سواء الحرة أو الأثقال ، وحجم الألياف العضلية المهيئة للتغلب على المقاومات ، كما أن هناك عوامل أخرى تلعب دوراً هاماً مثل حالة المتدرب النفسية والغذائية والصحية فضلاً عن طبيعة مكونات حمل التدريب وأسلوب التطبيق .

ولا يستطيع الباحثان تحديد ما يحدث من تفاعلات وطبيعة نشاط الإنزيمات ودورها وكما لذلك من علاقة بالعضلة والعظم لصعوبة الدخول في هذا المنحى لأسباب تقنية بحتة ولكون البحث اختص بنتيجة ما يجري من تغيرات لمتغيرات البحث وليس الأسباب التي أدت إلى تلك التغيرات .