إستجابة كل من هرمون النمو، التستستيرون و الكورتزول بعد برنامج تدريبي للقوة لدى لاعبي كرة اليد أشبال (U17)

The response of Growth hormone, Testosterone and Cortisol after a strength training program for cubs handball players (U17).

محمد ثابت[1،*]، محمد درويش[2]، زبير الأطرش[3]

[1] معهد التربية البدنية والرياضية جامعة ابراهيم سلطان شيبوط – الجزائر -

[2] ،[3]معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية و الرياضية ، جامعة العربي بن مهيدي-أم البواقي-

تاريخ الاستلام : 03-11-2019؛ تاريخ المراجعة : 01-10-2020؛ تاريخ القبول : 31-12-2020

ملخص :

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة استجابة كل من هرمون النمو (GH) و التستستيرون، الكورتزول تحت تأثير برنامج تدريبي للقوة البليومترية والإيزومترية لمدة شهرين على عينتين من لاعبي كرة اليد أواسط (17-18 سنة) عددهم 28 لاعبا تم تقسيمهم إلى عينيتين متساويتين، حيث تم أخذ عينات من الدم القبلية و البعدية من أجل المعالجة الهرمونية ، أعطت نتائج المقارنة بين التحليل القبلي والبعدي للهرمونات وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,001) في هرمون النمو بزيادة ملاحظة، بينما لم تكن النتائج دالة إحصائيا فيما يخص هرمون الكورتزول والتستستيرون، أما نتائج المقارنة للتحليل البعدي في جميع العناصر الهرمونية المدروسة لم تكن دالة إحصائيا.

الكلمات المفتاح : هرمون النمو ؛ هرمون التستستيرون ؛ هرمون الكورتزول ؛ برنامج تدريبي للقوة ؛ لاعبي كرة اليد أشبال.

Abstract :

The main objective of this research consisted in the study of the hormonal response (Growth hormone, testosterone, cortisols,) under the effect of a training program of the pliometric and isometric force in two months, realized on 28 young handballers , junior boys (17-18 years old) divided into two groups of 14 plyometric and isometric players, we did some blood sampling for hormonal analysis before and after the training program. The results of the primary and secondary comparison of hormones show a significant difference in the significance level (0.001) in GH growth hormone by an increase in concentration, while the results are not significant in the hormone cortisol and testosterone. The comparison of the results of the secondary analysis in all the hormonal parameters is not significant.

Keywords : Growth hormone; Testosterone hormone; Cortisol hormone; strength training program; cubs handball players U17.

I- تمهيد :

من المعروف أن لعبة كرة اليد هي رياضة شعبية استطاعت أن تأخذ انتباه وتتبع الملايين من المشاهدين في العالم نظرا لما تضمنه من فرجة ومتعة خلال المنافسة وهذا عن طريق التمريرات الجماعية والفنيات الفردية للاعبين التي تجعلهم يبذلون قصار جهدهم من أجل تسجيل الأهداف في مرمى الفريق الخصم، كما أن كرة اليد هي رياضة جماعية تتطلب جهدا بدنيا معتبرا خاصة تطبيق صفة القوة في مختلف الوضعيات سواء الهجومية أو الدفاعية.

كما اخذ كل من التدريب البليومتري والإيزومتري استعمالا واسعا في مختلف الحصص التدريبية من أجل الرفع من قدرات اللاعبين على الإنجاز الرياضي خلال المنافسات، حيث أن تطبيق تمرينات التدريب البليومتري يمر بمرحلة تقلص

لا مركزي للعضلات يلي ذلك عملية تقلص مركزي (حلقة تمدد تقلص)، وهذا له فعالية كبيرة من اجل الرفع من قدرات القوة القصوى لدى اللاعبين خاصة مستويات الارتقاء. ويتميز التدريب الإيزومتري بحدوث توتر على مستوى العضلة أي عملية شد عضلي بدون التغير في طول أو تمدد العضلة، وهذا يسمح بتطور معتبر في قدرات القوة.

ومن الشائع في مختلف الأبحاث أن لكل من التدريب الهوائي واللاهوائي استجابات مختلفة لتركيز الهرمونات على مستوى الجسم، حيث أن الاختلاف في العمليات الايضية ومستوى الشدة المطبقة يؤدي إلى وجود تراكيز مختلفة لهذه الهرمونات في الجسم، من بين هذه الهرمونات تلك المفرزة من طرف المحور (Hypothalmo-hypophysaire)، هرمونات الغدة الدرقية والغدة الكظرية، الهرمونات الجنسية، هرمونات البنكرياس ...الخ. كل هذه الهرمونات تلعب أدوارا مختلفة في الجسم.

وما هو معلوم أن تدريب القوة يثير العديد من التكيفات والاستجابات الفسيولوجية التي تعد محددة في زيادة القوة العضلية، القدرة، التضخم العضلي، والتحمل العضلي الموضعي، فهذه النواتج تعتبر حصائل تأثير الاستجابات الهرمونية لتدريب القوة، ومن أهمها هرمون النمو (GH) المتعدد الوظائف البنائية والايضية، فتدريب القوة ذو متغيرات مثل (الشدة الحجم، فترات الراحة، سرعة الأداء، والتكرارات) يرافق ذلك تغير في استجابة الإفرازات الهرمونية وهذا حسب مدى تفاوت تأثير التدريب. **1**

ويشير أيضا**2** أن إفراز هرمون النمو (GH) يعتمد على نوع القوة العضلية المدربة (تطويلي تقصيري) (Concentrique, excentrique) وعلى الكتلة العضلية المحرضة، إضافة إلى الشدة و الحجم، كما أظهر حجم العمل الكلي الأهمية الكبرى في إفراز هرمون النمو (GH) . و في دراسة**3**. المتعلقة بدراسة الاستجابات الهرمونية لتدريب القوة (Isométrique) عالي الشدة على مجموعة من الرياضيين الشباب والمسنين وجد زيادة في تركيز هرمون النمو (GH) لكلا العينتين و لكن بدرجة أكبر عند اللاعبين الشباب.

في هذه الدراسة سوف نقوم بمعرفة تأثير كل من التدريب البليومتري والإيزومتري على استجابة بعض الهرمونات لمجموعة من لاعبي كرة اليد اواسط (17-18سنة).

1.I- إشكالية الدراسة: هل يوجد فرق في تأثير تدريب كل من القوة البليومترية والإيزومترية على بعض العناصر الهرمونية لدى لاعبي كرة اليد أواسط (17-18 سنة) عند الاختبارات القبلية والبعدية ؟

التساؤلات الفرعية:

هل توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي لدى مجموعة تدريب بالانقباض العضلي الثابت القوة البليومترية على مستوى كل من هرمون النمو **(**GH**)** والتستستيرون، الكورتزول لصالح القياس البعدي؟

هل توجد فروق دالة إحصائيا بين كل من مجموعة تدريب القوة البليومترية ومجموعة التدريب الإيزومتري في القياس البعدي في مستويات كل من هرمون النمو **(**GH**)** والتستستيرون ، الكورتزول؟

2.I- فرضية الدراسة:

- يوجد فرق في تأثير تدريب كل من القوة البليومترية والإيزومترية على بعض العناصر الهرمونية لدى لاعبي كرة اليد أواسط (17-18 سنة) عند الاختبارات القبلية والبعدية.

الفرضيات الجزئية:

- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي لدى مجموعة تدريب القوة البليومترية على مستوى كل من هرمون النمو **(GH)** والتستستيرون، الكورتزول لصالح القياس البعدي.

- توجد فروق دالة إحصائيا بين كل من مجموعة تدريب القوة البليومترية ومجموعة التدريب الإيزومتري في القياس البعدي في مستويات كل من هرمون النمو **(GH)** والتستستيرون، الكورتزول.

3.I- تحديد المصطلحات:

- **التدريب الرياضي**: حسب ماتفيف، (1972) "هو كل ما يتعلق بالتحضير البدني، التقني ، التكتيكي، العقلي و الذهني للاعب باستخدام مختلف التمرينات البدنية.4

- **القوة** : يعرف نولان ثاكستون " القوة العضلية بأنها قدرة العضلة أو المجموعة العضلية على إنتاج أقصى قوة ممكنة ضد مقاومة ".5

- **التدريب البليومتري**: أشار **(**Zatsiorski, 1960**)** إلى البليومترك بكونه الشد الكبير لمجموعة من العضلات التي تعمل تحت برنامج تدريب يتضمن المد السريع والذي يتبعه مباشرة انقباض عضلي مركزي ويكون الشد هنا أعلى من الشد الناتج من استخدام أي طريقة أخرى مثل تدريبات الإيزومترك، أو الايزوتونيك أو الاكسوتونيك. 6

- **التدريب الإيزومتري** : تتمثل هذه الطريقة في عملية شد عضلي أقصى بدون تحرك في الألياف العضلية (Hetting et muller, 1953) ، أو هي عمل عضلي بالطريقة ثابتة بدون حركة تؤدي إلى إحداث شد عضلي في مستويات عليا من 10 إلى 15 مما هو عليه في التقلص المركزي **(**Schmidt bleicher , 1985)، كما يمكن تنفيذ هذه الطريقة بدون أو باستخدام حمولة.7

- **الهرمونات** : اشتق لفظ هرمون من الكلمة اليونانية **(**Hormand) التي معناها نشط أو فعال وقد أستخدمها العالمان **(**Starling et Beyliss) عام 1905 لوصف المواد الكيميائية المحفزة و المثبطة التي تفرز من الغدد الصماء وتنتقل خلال الأوعية الدموية إلى الأعضاء الأخرى لتنظيم نشاطها وأطلقوا عليها كلمة هرمون أو الرسائل الكيميائية.8

- **هرمون النمو (**GH) : يصنف هرمون النمو ضمن الهرمونات الذائبة في الماء وضمن تصنيف كيميائي متفرع من التصنيف الأول في مجموعة من الهرمونات الببيتيدية والبروتينية، يحرر هرمون النمو من طرف الغدة النخامية الداخلية ومن طرف خلايا خاصة **(Somatotropes)** التي تعتبر ذات الوفرة الأكبر في الغدة النخامية وهذا من بين عدة أنواع من الخلايا حيث يعتبر هذا الهرمون الأكثر إفرازا من هذا الجزء.

- هرمون الذكورة التستستيرون: يفرز هرمون التستستيرون من طرف الخصية وهذا تحت تأثير كل من هرمون **(FSH)** و **(LH)** اللذان يفرزان من الغدة النخامية (الفص الأمامي)، يحفز الفص الأمامي للغدة النخامية من أجل إفراز **(FSH)** و **(LH)** عن طريق هرمون القونادوليبرين **(Gonadolibérine , GnRH)** المفرز من طرف منطقة تحت المهاد. يفرز التستستيرون بكثرة لدى الذكور بينما يكون إفرازه منخفض عند الإناث.

- **هرمون الكورتزول**: يفرز هذا الهرمون من طرف قشرة الغدة الكظرية **(Cortex surrénalien)** الموجودة فوق الكلى وهذا تحت تحفيز هرمون أدرينوكورتيكوتروبين **(Adrénocorticotropine , ACTH)** المحرر من طرف الفص الأمامي للغدة النخامية.9

4.I- أهداف البحث: يمكننا تلخيص أهداف البحث في النقاط التالية:

إعداد وإنجاز برنامج تدريبي بدني عام وخاص بكل من الطريقة البليومترية والإيزومترية اثر تدريبات القوة البليومترية والإيزومترية.

تحديد ومعرفة التحولات الحاصلة على كل من هرمون النمو **(GH)** وهرمون التستستيرون، الكورتزول، تحت تأثير التدريب البليومتري والإيزومتري .

التعرف على نشاط العناصر الهرمونية والتأثير في التطورات والتحولات الحاصلة في الجسم بعد تطبيق تدريب القوة.

التعرف إلى الفرق الملاحظ والنتائج المتوصل إليها بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية في متغيرات البحث (العناصر الهرمونية المختارة).

5.I- أهمية البحث: تكمن أهمية هذا البحث في التعرف على تأثير التقلصات العضلية المطبقة في الدراسة و مراعاة العلاقة الرابطة بين التحولات في العناصر الهرمونية، وذلك بالتعرف على تأثير التدريب البليومتري والإيزومتري على مستويات إفراز كل من هرمون النمو والتستستيرون والكورتزول، كما نستطيع أن نأخذ الوسائط البنيوية كمؤشر واضح لمعرفة مدى ايجابية وسلبية نوعية التدريب المستخدمة للاعبين وكذلك التأثيرات الحاصلة بعد تطبيق حمولة بدنية كبيرة .

ولقد رأى الباحث أنه قد يكون لهذه الدراسة تأثيرا إيجابيا لمعرفة هل تدريبات البليومترك أو الإيزومترك التأثير الأفضل، كما نشير إلى أهمية هذا البحث المتمثلة في زيادة تنمية وتأكيد المعارف الأساسية المتعلقة بالتغيرات الحاصلة في الجهد البدني.

6.I- الدراسات السابقة:

- دراسة (الحوراني رمزي أحمد ، 2007): أثر تدريب قوة مختلف الأحمال على إفراز هرمون النمو **(GH)** و علاقته باللاكتيك و **CK (Creatin Kinase)** لدى لاعبي التحمل (2007).

قام الباحث بتناول هذا الموضوع لدراسة أثر تغير حجم حمولات تدريب المقاومة والتكرارات على مدى استجابة هرمون النمو **(GH)** مع دراسة أثر تغير شدة تدريب المقاومة على مدى استجابة هرمون **(GH)** وكذلك التعرف على طبيعة وشكل العلاقة بين الزيادة في مستوى هرمون **(GH)** ومستوى **(CK)** و **(La)** أثناء تدريب المقاومة. كما استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي وذلك بأخذ مجموعة من القياسات الأولية والبعدية، تكونت عينة البحث من 12 رياضيا من ألعاب رياضات التحمل، 10 من لاعبي جري المسافات الطويلة (10000متر إلى نصف مراطون) و لاعبين في كرة القدم ، حيث كان متوسط أعمار العينة (26,08 ± 3,02 سنة)، ومتوسط الوزن (63,8± 6,6 كلغ) ومتوسط الطول (1,7 ± 0,05 متر) ، قسمت العينة إلى أربع مجموعات كل مجموعة تضم 3 أفراد حيث كان هناك 4 أنماط تدريبية تم تصميمها بتغيير عدد الدورات والشدة، من1 دورة إلى 3 دورات ومن 40 **%** إلى 80 **%** من الحمولة القصوى، تم سحب عينات الدم من كل لاعب قبل البدء بالتدريب وبعد الانتهاء مباشرة من التدريب، وعينة بعد 15 دقيقة من التدريب، وعينة أخيرة بعد ساعتين من نهاية التدريب.

كانت نتائج الدراسة في اعتبار أن الشدة ذات التأثير الأكبر أولا في تحديد استجابة هرمون النمو **(GH)**، ومن تم عدد الدورات، كما يعد تدريب المقاومة ذا الضغط الأكبر على العمليات الايضية اللاهوائية والمثير الأكبر في زيادة إفراز هرمون **(GH)** و الذي يستثير إفرازه بنواتجه الأيضية. استشارة إفراز هرمون **(GH)** تكون مشتركة ما بين تحفيز المستقبلات الكيميائية الطرفية و تحفيز المستقبلات الكيميائية في السائل المحيط بالخلايا العضلية بأيونات **+H** الناتجة من التدريب اللاهوائي لإرسال إشارات عصبية واردة إلى منطقة تحت المهاد. تعتمد استجابة هرمون **(GH)** على مدى تركيز **+H** أثناء النشاط البدني و قدرتها على استشارة إفراز **(GH)** بتنشيط المستقبلات الكيميائية، وإنتاج الإشارات العصبية القادرة على تخطي عتبة الإفراز.

- دراسة **(Hakkinen K et al, 1998, P 312-319)** 10: فحص الاستجابات الهرمونية وحمض اللبن للتدريب الإيزومتري عالي الشدة على اللاعبين الشباب و كبار السن.

قام الباحث بتناول هذه الدراسة بغرض التعرف على مستوى استجابة حمض اللبن وهرمون النمو **(GH)** بعد تطبيق تدريبي يحتوي على ثلاثة أنواع من الانقباضات العضلية الإيزومترية على لاعبين شباب ولاعبين كبار في السن. كما استخدم الباحث المنهج التجريبي، وكانت عينة البحث مكونة من 10 لاعبين شباب و10 لاعبين كبار السن حيث قام اللاعبون بأداء أقصى انقباض وحيد **(Isométrique)** والثبات به لمدة 5 ثوان، وتكرار ذلك 10 مرات براحة بينية 5 ثواني وعمل ذلك 4 جولات بواقع راحة بين الجولات مقدرة بدقيقة واحدة. تم تطبيق ذلك بثلاث أنواع تدريب **(Isométrique)** الأول عن طريق تمارين خاصة بالطرف السفلي والثاني للطرف العلوي والثالث دمج العلوي مع السفلي.

نتائج الدراسة ظهرت أن هناك زيادة في واضحة في حمض اللبن خلال كل أنواع التدريب الثلاثة، لكن كانت الزيادة بواقع(**1,5 mmol.L-1** ±4,4) في تدريب الطرف السفلي و (**2,7mmol.L-1** ± 6,1) في تدريب الطرف العلوي و السفلي عند اللاعبين الشباب أكبر من اللاعبين الكبار السن حيث كانت نتائجهم كالتالي (**1,4 mmol.L-1** ±3,1) في تدريب الطرف السفلي، و(**1,3 mmol.L-1** ±4,0) في تدريب الطرف العلوي و السفلي. كما أدى التدريب إلى نقصان واضح في القوة الإيزومترية **(la force Isométrique)** لدى اللاعبين الشباب وكبار السن، بنسبة تتراوح من **(26- 46%)** بدون فروقات بين أنواع التدريب، كما زاد تركيز هرمون **(GH)** لدى اللاعبين الشباب وكبار السن لكن كانت الزيادة بنسب أعلى للاعبين الشباب عند تدريب الطرف السفلي.

- دراسة (Kokalas et al, 2004, P 128-132)11: دراسة استجابة الهرمونات لثلاثة أنماط تدريبية لدى رياضيي التجديف أكابر (فريق وطني)

تمثل هدف هذه الدراسة في معرفة استجابة كل من هرمون النمو **(GH)**، وهرمون التستستيرون، وهرمون الكورتزول لثلاثة أنواع تدريبية وهي تدريب التحمل، التدريب الفتري، تدريب المقاومة. استخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك بالمعاينة القبلية والبعدية لنتائج الهرمونات بعد الأنماط التدريبية الثلاثة، كما تكونت عينة البحث من 6 لاعبين أكابر يمارسون رياضة التجديف (فريق وطني) حيث قاموا بتنفيذ الأنماط التدريبية الثلاثة بطريقة منفصلة ومتوازنة في أيام مختلفة (تدريب التحمل، التدريب الفتري، تدريب المقاومة)، كم تمت المعاينة الدموية بعد 4 ساعات من التدريب في الأنماط الثلاثة.

أظهرت نتائج هذه الدراسة جميع الأنماط التدريبية أظهرت زيادة في تركيز هرمون **(GH)**، كان تدريب التحمل ذو التأثير الأكبر على إفراز **(GH)** ثم الفتري، ومن تم تدريب المقاومة لم يظهر فروق دالة إحصائيا في تركيز هرمون **(GH)** قبل و بعد التدريب بالرغم من الزيادة في تركيزه، كذلك وجد زيادة في تركيز التستسترون في نمط تدريب التحمل أكثر من النمطين الآخرين، كما وجد زيادة في الكورتزول بعد نمط تدريب التحمل بدرجة أكبر من التدريب الفتري والمقاومة، ولوحظ أن الزيادات الأكبر لهذ الهرمونات كانت عند تدريب التحمل، جميع الأنماط التدريبية أظهرت الزيادة الأعلى عند نهاية التدريب مباشرة و لم يكن ذلك بعد 4 ساعات من نهاية التدريب. كانت الشدة في تدريب المقاومة فوق 85**%** إذ لم تسبب أي زيادة دالة إحصائيا على الهرمونات الثلاث .

- دراسة (Consitt et al, 2001, P 574-587)12: دراسة استجابة الهرمونات عند تدريب القوة والتحمل لدى اللاعبات. تهدف هذه الدراسة التعرف على مستوى الاستجابات الهرمونية لدى الإناث حيث تمثلت هذه الهرمونات في (DHEA sérique, œstradiol, testostérone, hormone de croissance, IGF-I, cortisol et lactate plasmatique)، وذلك على مجموعة من الإناث شاركت في ثلاث أنواع من النشاطات وهي تدريب القوة، التحمل ومجموعة ضابطة. تم استخدام المنهج التجريبي في هذه الدراسة وكانت عينة البحث متكونة من 16 لاعبة حيث خضعت 5 لاعبات لحصة تدريبية خاصة بالقوة 3 جولات لثماني تمارين مع 10 تكرارات **(RM)**، **6** لاعبات لتدريب التحمل 40 دقيقة على الدراجة على شدة **(75 % de FC max)** من النبض القلبي الأقصى و 5 لاعبات كعينة شاهدة في حالة راحة لمدة 35 دقيقة.

نتائج الدراسة أشارت إلى أن وحدة التحمل والقوة لها اثر في زيادة إفراز كل من هرمون **(GH، Estradiol، testosterone)** مقارنة مع المجموعة الضابطة. وكانت الزيادة في تركيز هرمون **(GH)** بعد وحدة تدريب المقاومة أعلى من التحمل، كذلك توصل الباحث إلى أن حصة تدريبية واحدة تكفي من أجل تحريض جهاز الإفراز الداخلي لدى الإناث و من جهة أخرى لوحظ اختلافات حسب نوعية التمرينات المطبقة .

- دراسة (Ahtiainen J.P et al, 2004, P 527-543) 13: دراسة الاستجابات الهرمونية والعصبية العضلية لدى ممارسي القوة العضلية والغير ممارسين .

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الاستجابات الهرمونية والعصبية العضلية لدى لاعبين يمارسون تدريب القوة العضلية وأشخاص غير رياضيين وهذا خلال تدريب القوة عالي الشدة بنمط تدريب تكراري أقصى وفوق أقصى بمساعدة خارجية على عينتي البحث. استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي وكانت عينة البحث تتكون من 8 لاعبين لديهم خبرة سنوات لتدريب القوة **(SA)** و8 أشخاص غير متدربين على القوة **(NA)** ، تكون تصميم التدريب من وحدتين: تكرارات قصوى **(RM)** تضم 12 تكرار لحركة **(squat)** لأربع جولات مع دقيقتين راحة بين الجولات. وتكرارات فوق قصوى **(FR)** يكون الحمل الابتدائي فيها أعلى من التكرارات القصوى **(RM)** وبالتالي فإن اللاعب يستطيع أن يؤدي ما يقارب 8 تكرارات لوحده، و 4 تكرارات إضافية مع المساعدة، قبل وبعد العملية التجريبية نقوم بنزع عينات الدم من أجل تحديد تركيز التستستيرون في الدم، وهرمون التستستيرون الحر، وتركيز كل من الكرتيزول وهرمون النمو**(GH)**، واللاكتات في الدم. وقد تم قياس القوة القصوى الإيزومترية الإرادية ونشاط **(EMG)** من عضلة الساق**(extenseurs)** قبل وبعد التحميل وكذلك 24 و 48 ساعة بعد التحميل.

أظهرت نتائج الدراسة زيادة في تركيز التستسترون والكورتزول وهرمون النمو **(GH)** بعد النمطين **(RM)** و **(FR)** وكان ذلك عند المجموعتين الممارسين للقوة والغير متدربين، كانت الزيادة أعظم عند نمط **(FR)** لدى المجموعتين، كما كانت زيادة هرمون التستستيرون أكبر في كلا نمطي التدريب عند عينة الممارسين للقوة وتفوقت مجموعة القوة في استجابة **(La)** كذلك عند مجموعة الغير متدربين، وأثار النمطين تعب عصبي **-** عضلي لوحظ من خلال نقصان حاد في القوة الثابتة **(Contraction Isométrique maximale)** بنسبة (32-52**%**) وفي مخطط الطاقة العضلية **EMG (Electromyographie)** وكان ذلك مرتبط مع الزيادة الكبيرة لتركيز **(La)** .

- دراسة **(Kraemer W.J et al, 2001, P 75-80)**14: أثر تدريب القوة بتطبيق الحركات العضلية المركزية أو المركزية اللامركزية على الاستجابات الهرمونية .

جاءت هذه الدراسة نظرا لتنوع أنماط التدريب من حيث نوع الانقباضات العضلية (مركزي، لا مركزي) أو الدمج بينهما كان لا بد من دراسة هذه المتغيرات بإدراج برامج تدريبية مختلفة تتضمن هذه الأنواع من الانقباضات العضلية في استجابة هرمون النمو**(GH)**. استخدم الباحث المنهج التجريبي و ذلك من خلال أربع مجموعات تجريبية وكانت عينة البحث متكونة من 31 رجلا الذين قاموا بإتمام 19 أسبوع من برنامج تدريب القوة للطرف السفلي من الجسم **(la presse jambs et des exercises d'extension de la jamb)** من خلال هذا البرنامج يقوم المتدربين بما يلي:1- يؤدوا انقباضات تقصيرية فقط **con** ، 2- تأدية **–Con Exc** ، 3 - تأدية انقباضات تقصيرية مزدوجة **Con- Con** ، 4- لا يؤدوا التدريب . بعد هذا التدريب كل لاعب يؤدي اختبارين يتكونا من 30 تكرار **(Isocinétique- Con)** في اليوم الأول، واليوم الثاني **(Isocinétique- Exc)** مفصولان بـــ 48 ساعة و ذلك بتمرين **(Extension du genou)**. وهذا الاختبار تم إعادته بعد 4 أسابيع من انقطاع التدريب بعد البرنامج **(Detraining)**. كما نقوم بنزع عينات من الدم قبل وبعد كل اختبار.

كان تركيز هرمون **(GH)** بعد اختبار **(Isocinétique Con)** أكبر لدى المجموعات**Con** و **Con- Con**، بينما كان أقل في اختبار **(Isocinétique Con)** لدى مجموعة **(Con-Exc)** مقارنة مع اختبار **(Isocinétique Exc)**. وبعد فترة انقطاع التدريب، كان تركيز **(GH)** أكبر في اختبار **(Isocinétique Con)** لدى مجموعة **(Con-Exc)** من اختبار **(Isocinétique Exc)**، بينما لم تكن هناك فروقات في اختبار **(Isocinétique Con)** و **(Isocinétique Exc)** لدى المجموعات**Con** و **Con-Con** وتم انخفاض استجابة هرمون **(GH)** لتدريب المقاومة. وهذا ما يدل على أن عملية إفراز هرمون **(GH)** حساسة مع استجابات متغيرة ومتأثرة بطبيعة الانقباض العضلي، والانقطاع القصير في عملية التدريب.

II - الطريقة والأدوات :

المنهج المستخدم : تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج التجريبي نظرا لأن طبيعة الموضوع هي التي تفرض على الباحث اختيار هذا المنهج، ولقد لجأنا إلى استخدام هذا المنهج نظرا لأن موضوعنا يتطلب دراسة الظاهرة المعينة أو الموضوع المعين عند تطبيق برنامج تدريبي خاص بكل من طريقة التدريب البليومتري والإيزومتري، حيث نقوم بإجراء مجموعة من القياسات والاختبارات الميدانية والمخبرية القبلية منها والبعدية.

مجتمع وعينة البحث: إن العينة المشكلة لدراستنا هي عينة مقصودة تتكون من مجموعة من لاعبي كرة اليد فئة الأواسط (U17) عددهم 28 لاعبا من نادي تقرت، والعينة القصدية هي التي تمثل المجتمع تمثيل سليم بناء على معلومات إحصائية سابقة، ويتم اختيارها على أسس واحدة وأن يتم التمثيل بنسبة واحدة لكي نضمن ثبات متغيرين من المتغيرات**15** .

ولقد لجأنا في بحثنا إلى تقسيم العينة إلى :

قسم يطبق عليه التدريب بالطريقة البليومترية (14 لاعبين).

قسم يطبق عليه التدريب بالطريقة الإيزومترية (14 لاعبين).

تم تطبيق البرنامج التدريبي لمدة شهرين في كل أسبوع حصتين تدريبيتين، حيث أن المدة الزمنية بين الحصة الأولى و الثانية قدرها 48 ساعة.

جدول رقم (01): متوسط الأعمار والقياسات الأنتربومترية المطبقة على عينتي البحث موضحة في الجدول التالي:

العينة / المواصفات الجسمية	عينة التدريب البليومتري		عينة التدريب الإيزومتري	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر (سنة)	17,57	0,51	17,64	0,50
وزن الجسم (كلغ)	66,23	7,92	66,92	10,18
الطول (سم)	175,71	4,58	176	6,83

وسائل البحث و طرق جمع المعلومات: إن قيمة النتائج التي يتوصل إليها الباحث مرتبطة ارتباطا و وثيقا بالمنهج المستخدم و بالأدوات التي استعان بها في عملية جمع البيانات، و نظرا لأن وسائل و أدوات جمع البيانات متعددة فقد استخدمنا الأدوات والتقنيات التالية:

البحث عن المراجع العربية والأجنبية : من كتب، و مجلات ووثائق ودروس، والتي اعتمدنا عليها في معالجة مشكلة البحث.

الوسائل الخاصة بالقياسات الأنتروبولوجية : من أجل القياسات الأنتروبولوجية المطبقة في هذا البحث قبل وبعد البرنامج التدريبي المطبق نستخدم الوسائل التالية :

* قياس الوزن : ميزان إلكتروني.
* قياسات القامة : نستعمل مسطرة قياس خاصة .
* الكتلة الدهنية.

ج- الوسائل الخاصة بإنجاز المهام المنهجية والتدريبية : حيث استخدمنا الوسائل التالية:

ميقاتي، صافرة، صناديق بارتفاعات مختلفة، استمارة تسجيل القياسات لكل لاعب للاختبارات قيد الدراسة، حواجز، أقماع ذات أنواع مختلفة، كرات طبية، مقاعد خاصة...الخ، قاعة تدريب خاصة بتقوية العضلات مجهزة بكامل الوسائل (عارضة حديدية، حمولات بأوزان مختلفة، كراسي خاصة بتقوية العضلات...إلخ).

وسائل المعالجة الدموية : من أجل إجراء الاختبارات المخبرية (نزع عينات الدم) على اللاعبين نقوم باستخدام الوسائل التالية : إبر خاصة معقمة ، أنابيب خاصة ، خيط من أجل الضغط على العضلات (Garrot)، مخبر خاص بالمعالجة البيوكيميائية لعينات الدم المنزوعة من الرياضيين .

هـ - قياس المتغيرات الفزيولوجية : تضمنت هذه الدراسة متغيرات تشمل على العناصر الهرمونية عند تدريب القوة وهي كالتالي:

العناصر الهرمونية : قياس نسبة تركيز هرمون النمو (GH) في الدم، نسبة تركيز هرمون التستستيرون (testostérones) ونسبة تركيز هرمون الكورتزول (Cortisol) في الدم.

الأساليب الإحصائية : تمت معالجة بيانات ونتائج الدراسة بالأسلوب الكمي من خلال إخضاع نتائج الدراسة للتحليل وتبعا لهدف الدراسة، وعلى أساس ذلك فقد اعتمدنا في بحثنا على الوسائل الإحصائية التالية:

المتوسط الحسابي، التباين، الانحراف المعياري، نسبة الزيادة، اختبار ستيودنت (ت).

المعاملات العلمية للاختبارات المستخدمة :

تكافؤ عينتي الدراسة: حتى يتمكن الباحث من أن ينسب الفرق بين الاختبارات القبلية و البعدية إلى العامل التجريبي دون مؤثرات خارجية تم إجراء تكافؤ عينة البحث عن طريق نتائج الاختبارات القبلية وذلك في كل من المتغيرات الأنتربومترية (الطول، الوزن،) والهرمونية باستخدام اختبار(ستيودنت T) الإحصائي مقارنة بالنتائج الجدولية لاختبار ستيودنت.

جدول رقم (02): تكافؤ عينتي البحث البليومترية و الإيزومترية عند متغيرات العمر، الطول ،الوزن و العناصر الهرمونية .

المعالجة الإحصائية / المتغيرات	عينة التدريب البليومتري ن = 14		عينة التدريب الإيزومتري ن= 14		قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	مستوى الدلالة عند 0.05
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
العمر (سنة)	17,57	0,51	17,64	0,50	0,37	2,06	غير دال إحصائيا
الطول (سم)	175,71	4,58	176	6,83	0,13	2,06	غير دال إحصائيا
الوزن (كلغ)	66,23	7,92	66,92	10,18	0,20	2,06	غير دال إحصائيا
مؤشر كتلة الجسم (كلغ/م2)	21,33	2,68	21,57	2,83	0,22	2,06	غير دال إحصائيا
نسبة الشحوم (%)	18,84	3,20	19,17	3,37	0,26	2,06	غير دال إحصائيا
هرمون النمو (GH) (نانوغرام/مل)	3,02	3,74	2,99	3,38	0,03	2,06	غير دال إحصائيا
هرمون التستستيرون (نانومول/ل)	21,07	3,99	21,19	3,81	0,09	2,06	غير دال إحصائيا
هرمون الكورتزول (نانومول/ل)	277,59	93,18	289,80	82.58	0,37	2,06	غير دال إحصائيا

يتضح لنا من خلال الجدول رقم (02) أن قيم (ت) المحسوبة المنحصرة بين (0,13 و 0,37) أقل من قيمة (ت) الجدولية (2,06) عند مستوى الدلالة (0,05) و درجة الحرية (26) وهذا عند كل من متغيرات العمر و الوزن، و العناصر الهرمونية وبالتالي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية وهذا يدل تكافؤ كلا عينتي البحث عند هذه المتغيرات.

III- النتائج ومناقشتها :

جدول رقم (03): مقارنة نتائج تحليل هرمون النمو (GH) و التستستيرون، الكورتزول عند المعالجة القبلية و البعدية لكل من عينة التدريب البليومتري و الإيزومتري.

القسم	تركيز هرمون النمو (نانوغرام\مل)				هرمون التستستيرون(نانومول\ل)				هرمون الكورتزول (نانومول\ل)			
المعالجة	عينة التدريب البليومتري		عينة التدريب الإيزومتري		عينة التدريب البليومتري		عينة التدريب الإيزومتري		عينة التدريب البليومتري		عينة التدريب الإيزومتري	
الإحصائية	ت ق	ت ب	ت ق	ت ب	ت ق	ت ب	ت ق	ت ب	ت ق	ت ب	ت ق	ت ب
العدد	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
المتوسط الحسابي	3,02	,579	2,99	,495	21,07	20,49	21,19	21,78	277,59	257,13	289,80	292,49
الانحراف المعياري	3,74	,299	3,36	2,63	3,99	3,69	3,81	4,45	93,18	49,86	82,58	49,97
نسبة الزيادة)%(	72,91		55,65		2,75-		2,78		7,37-		0,92	
قيمة (t)المحسوبة	634,		81,4		0,69		1,13		1,09		0,20	
قيمة (t) الجدولية	4,22		4,22		2,16		2,16		2,16		2,16	
مستوى الدلالة	010,0		010,0		05,0		05,0		05,0		05,0	
دلالة الفروق	دال إحصائيا		دال إحصائيا		غير دال إحصائيا		غير دال إحصائيا		غير دال إحصائيا		غير دال إحصائيا	

يوضح الجدول رقم (03) نتائج تحليل تركيز هرمون النمو لكل من عينة التدريب البليومتري والإيزومتري، حيث كان متوسط التركيز لدى عينة التدريب البليومتري عند التحليل القبلي (3,02± 3,74 نانوغرام\مل) و التحليل البعدي (5,79± 2,99 نانوغرام\مل) بنسبة زيادة قدرها (91,72%) أظهرت النتائج الإحصائية باستخدام اختبار (ت) على وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين التحليل القبلي و البعدي حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة (4,63) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (4,22) عند درجة الحرية (13) و مستوى الدلالة (0,001).

بالنسبة لمتوسط تركيز هرمون النمو عند عينة التدريب الإيزومتري في التحليل القبلي بلغ (2,99± 3,36 نانوغرام\مل)، وعند التحليل البعدي (4,95± 2,63 نانوغرام\مل) بنسبة زيادة قدرها (65,55%)، نتائج المقارنة دلت على عدم وجود على وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين التحليلين القبلي و البعدي، حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة (4,81) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (4,22) عند درجة الحرية (13) و مستوى الدلالة (0,001).

أظهرت نتائج تحليل تركيز هرمون التستستيرون لكل من عينة التدريب البليومتري و الإيزومتري، متوسط التركيز لدى عينة التدريب البليومتري عند التحليل القبلي (21,07± 3,99 نانومول\ل) و التحليل البعدي (20,49± 3,69 نانومول\ل) بنسبة انخفاض قدرها (-2.75%) ، توضح النتائج الإحصائية باستخدام اختبار (ت) على عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين التحليل القبلي و البعدي حيث كانت قيمة (ت) الجدولية (2,16) أكبر من قيمة (ت) المحسوبة (0,69) عند درجة الحرية (13) و مستوى الدلالة (0,05).

بالنسبة لمتوسط تركيز هرمون التستستيرون عند عينة التدريب الإيزومتري في التحليل القبلي بلغ (21,19± 3,81 نانومول\ل)، وعند التحليل البعدي (21,78± 4,45 نانومول\ل) بنسبة زيادة قدرها (2,78%)، نتائج المقارنة دلت على

عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين التحليلين القبلي والبعدي، حيث كانت قيمة (ت) الجدولية (2,16) أكبر من قيمة (ت) المحسوبة (1,13) عند درجة الحرية (13) ومستوى الدلالة (0,05).

نتائج تحليل تركيز هرمون الكورتزول لكل من عينة التدريب البليومتري والإيزومتري، أظهرت أن متوسط التركيز لدى عينة التدريب البليومتري عند التحليل القبلي (277,59 ± 93,18 نانومول\ل) والتحليل البعدي (257,13± 49,86 نانومول\ل) بنسبة نقصان قدرها (-7,37%) أظهرت النتائج الإحصائية باستخدام اختبار (ت) على عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين التحليل القبلي والبعدي حيث كانت قيمة (ت) الجدولية (2,16) أكبر من قيمة (ت) المحسوبة (1,09) عند درجة الحرية (13) ومستوى الدلالة (0,05).

بالنسبة لمتوسط تركيز الكورتزول عند عينة التدريب الإيزومتري في التحليل القبلي بلغ (289,80± 82,58 نانومول\ل)، وعند التحليل البعدي (292,49± 49,97 نانومول\ل) بنسبة زيادة قدرها (0,92%)، نتائج المقارنة دلت على عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين التحليلين القبلي والبعدي، حيث كانت من قيمة (ت) الجدولية (2,16) أكبر من قيمة (ت) المحسوبة (0,20) عند درجة الحرية (13) و مستوى الدلالة (0,05).

جدول رقم (04): مقارنة النتائج البعدية لتحليل (هرمون النمو و التستستيرون و الكورتزول) لكل من عينة التدريب البليومتري والإيزومتري.

القسم / المعالجة الإحصائية	تركيز هرمون النمو (نانوغرام\مل)		هرمون التستستيرون(نانومول\ل)		هرمون الكورتزول (نانومول\ل)	
	التدريب البليومتري	التدريب الإيزومتري	التدريب البليومتري	التدريب الإيزومتري	التدريب البليومتري	التدريب الإيزومتري
	التحليل البعدي	التحليل البعدي	التحليل البعدي	التحليل البعدي	التحليل البعدي	التحليل البعدي
العدد	14	14	14	14	14	14
المتوسط الحسابي	79,5	95,4	20,49	21,78	257,13	292,49
الانحراف المعياري	99,2	63,2	3,79	4,45	49,86	49,97
قيمة (t) المحسوبة	420,		0,60		1,85	
قيمة (t) الجدولية	2,06		2,06		2,06	
مستوى الدلالة	0,05		0,05		0,05	
نوع الفرق لصالح	غير دال إحصائيا		غير دال إحصائيا		غير دال إحصائيا	

يوضح الجدول رقم (04) نتائج المقارنة البعدية لتحليل هرمون النمو بين عينة التدريب البليومتري والإيزومتري، أظهرت أن قيمة (ت) الجدولية (2,06) أكبر من قيمة (ت) المحسوبة (0,42) عند درجة الحرية (26) ومستوى الدلالة (0,05) وهذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العينتين، بالرغم من وجود أفضلية في المتوسط الحسابي عند عينة التدريب البليومتري مقارنة بعينة التدريب الإيزومتري.

نتائج المقارنة البعدية لتحليل هرمون الكورتزول بين عينة التدريب البليومتري والإيزومتري، أشارت إلى أن قيمة (ت) الجدولية (2,06) أكبر من قيمة (ت) المحسوبة (1,85) عند درجة الحرية (26) ومستوى الدلالة (0,05) وهذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العينتين، حيث كان المتوسط الحسابي عند عينة التدريب البليومتري أقل من عينة التدريب الإيزومتري.

نتائج المقارنة البعدية لتحليل هرمون الكورتزول بين عينة التدريب البليومتري والإيزومتري، أظهرت أن قيمة (ت) الجدولية (2,06) أكبر من قيمة (ت) المحسوبة (1,85) عند درجة الحرية (26) ومستوى الدلالة (0,05) و هذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العينتين، حيث كان المتوسط الحسابي عند عينة التدريب البليومتري أقل من عينة التدريب الإيزومتري.

مناقشة النتائج :

في ضوء تحليل نتائج العناصر الهرمونية على كل من عينة التدريب البليومتري والإيزومتري لدى لاعبي كرة اليد أشبال، أعطت نتائج المقارنة بين التحليل القبلي والبعدي للهرمونات وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0,001) فيما يخص هرمون النمو (GH)، بنسبة زيادة في التحليل البعدي قدرها (91,72%) لدى عينة البليومتري وبنسبة (65,55%) لدى عينة الإيزومتري، بينما مقارنة النتائج البعدية لهرمون النمو (GH) بين عينتي البحث لم تكن دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0,05)، هذا يدل على التأثير الواضح والمتقارب لكلا طريقتي تدريب القوة البليومتري والإيزومتري على هرمون النمو (GH) .

تفسير زيادة هرمون النمو عند المقارنة بين التحليل القبلي والبعدي لكلا عينتي البحث يوضح أن تدريب القوة يستثير إفراز هذا الهرمون. يشير (Van Halder W.P et Radomski M, 1984) إلى أن ممارسة التدريب العضلي له تأثير على زيادة هرمون النمو (GH) حيث أن تدريب رفع الأثقال يرفع من تركيز هذا الهرمون. كما أشار (Monod H et Flanderois R, 2003) إلى أنه عند أداء تمرينات بشدة فوق قصوى ينخفض تركيز هرمون النمو البلازمي في الراحة و يلاحظ هذا بين الساعة الأولى والثالثة، و لكن ترجع هذه القيم لأقصاها بعد 24 ساعة و تستمر لمدة 3 أيام كما أن تمرينات المقاومة ترفع من تركيز (GH) البلازمي وهذا حسب حمولة ووتيرة الحركات المطبقة التي تعتبر من العوامل المحددة لزيادة هرمون النمو. كان لتدريب المقاومة الأثر الأكبر في زيادة تركيز هرمون النمو (GH) مقارنة بوحدة لتدريب التحمل في دراسة (Consitt et al, 2001) وهذا يدل على تأثير تدريب المقاومة أو القوة على إفراز هذا الهرمون.

في دراسة**16** أشار إلى زيادة في هرمون النمو (GH) بعد تدريب القوة لكن تعتبر الشدة المثير الأكبر لهذا الهرمون كما يعد تدريب المقاومة ذات الضغط الأكبر على العمليات الايضية اللاهوائية المثير الأكبر في زيادة إفراز هرمون (GH) والذي يستثير إفرازه بنواتجه الايضية. في دراسة (Hakkinen et al, 1998) كان هناك زيادة في هرمون النمو لدى مجموعة من الشباب بنسبة أكبر مقارنة بالمسنين عند التدريب الإيزومتري العالي الشدة وهذا يدل على تأثير هذا النوع من التدريب على هرمون النمو (GH) حيث توصلنا إلى زيادة هرمون النمو بعد التدريب الإيزومتري في دراستي.

ظهور نسب زيادة مختلفة في هرمون النمو عند كلا عينتي التدريب البليومتري والإيزومتري، ظهر في دراسة (Kraemer et al, 2001) عند تطبيق برنامج لتدريب القوة (المركزية) و (المركزية اللامركزية) على مجموعة من اللاعبين لمدة 19 أسبوع، حيث كانت زيادة في تركيز هرمون النمو (GH) لدى مجموعة التدريب (المركزي) أكبر من مجموعة التدريب (المركزي اللامركزي)، وهذا ما يدل على أن عملية إفراز هرمون النمو (GH) حساسة مع استجابات متغيرة ومتأثرة بطبيعة الانقباض العضلي، ويفسر نسبة الزيادة الأكبر في هرمون النمو لدى عينة التدريب البليومتري مقارنة بعينة التدريب الإيزومتري. كما يشير**17** إلى أن تغير مستوى تركيز هرمون النمو (GH) مرتبط بمدة وشدة الجهد البدني، حيث تكون زيادة هرمون النمو (GH) بوتيرة عالية عند العناصر التالية (مدة الجهد، نوع الألياف العضلية المستخدمة، نوع التقلص العضلي) كذلك خصائص الأشخاص (مستوى التدريب، المخزون الطاقوي قبل الجهد البدني).

مقارنة نتائج التحليل القبلي والبعدي لكل من هرمون الكورتزول والتستستيرون لكلا عينتي البحث، لم تكن دالة إحصائيا كما لاحظنا انخفاض بنسبة (-7,37) في هرمون الكورتزول وبنسبة (-2,75) في هرمون التستستيرون لدى عينة البليومتري وزيادة طفيفة بنسبة (0,92) في هرمون الكورتزول و نسبة (2,78) في هرمون التستستيرون لدى عينة الإيزومتري، حيث تشير هذه النتائج إلى عدم تغير في قيم هذه الهرمونات عند تطبيق البرنامج التدريبي للقوة. وعند مقارنة النتائج البعدية بين عينتي البحث لكل من هرمون الكورتزول والتستستيرون لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية وهذا يؤكد غياب حصول تغيرات واضحة في هذه الهرمونات.

بالنسبة لغياب فروق دالة إحصائيا في قيم هرمون الكورتزول لدى عينتي البحث لوحظ في دراسة (Kraemer et al 1998) المتعلقة بمعرفة تأثير تدريب المقاومة على تركيز الكورتزول وهذا خلال 8 أسابيع من التدريب حيث تم التوصل إلى مستويات قاعدية مع انخفاض في تركيز الكورتزول لدى الإناث و الذكور، ولم يجد (Hakkinen et al 2000) أي تأثير بعد تدريب لمدة 6 أسابيع للمقاومة مع تطبيق تمرينات بشدة قصوى و انفجارية عند كلا الجنسين كما لم تجد كلا الدراستين أي تغير في قيم الكورتزول عند الراحة والتمرينات البدنية، كما توصل (Guezennec et al , 1986) في دراسة على 11 لاعبا يمارسون تدريب القوة عدم وجود تغيرات في هرمون الكورتزول بعد التمرينات عند حمولة تحت قصوى وقصوى، وهذا تم ملاحظته لدى عينتي البحث بعدم وجود تغيرات دالة إحصائيا في قيم الكورتزول بالرغم من الانخفاض الملاحظ لدى عينة البليومتري.

في دراسة (Rasstad et al 2000) التي وجدت زيادة مهمة في تركيز الكورتزول بعد تمرين بدني بشدة 100% من التكرارات القصوى مقارنة بتمرين عند شدة 70%، إلا أن هذه الزيادات في قيم الكورتزول ترجع إلى القيم العادية بعد مدة زمنية معينة.

نستنتج من الدراسات السابقة أن الزيادة في هرمون الكورتزول تكون مباشرة بعد أداء التمرينات البدنية لكن هذه الزيادة تنخفض وترجع إلى القيم القاعدية بعد التوقف من التدريب لمدة زمنية معينة تصل إلى 4 ساعات. وبالتالي فإن غياب تغيرات واضحة في قيم الكورتزول لدى عينة التدريب البليومتري و الإيزومتري يشير إلى أن نشاط هذا الهرمون يكون أثناء وبعد التمرينات مباشرة، لذلك لم يكن هناك زيادة دالة إحصائيا في قيم هذا الهرمون بين التحليلين القبلي والبعدي عند تطبيق التدريب البليومتري والإيزومتري على لاعبي كرة اليد أشبال، كما أن تأثير نوعية التقلص والتدريب العضلي لا يؤدي إلى إحداث استجابات مختلفة لهذا الهرمون.

إن التأثير الأيضي الرئيسي للكورتزول يتمثل في تنشيط عملية الهدم على مستوى النسيج الدهني، أما بالنسبة للتأثير البنائي على النسيج العضلي يلاحظ في انخفاض عمليات الهدم لهذه الهرمونات على الكتلة العضلية. و يشير**18** إلى أن نسبة تركيز منخفضة لهذه الهرمونات تعمل على زيادة عملية البناء العضلي و في مدة قصيرة على مستوى العضلات الهيكلية، أما نسبة تركيز مرتفعة تعمل في مدة طويلة على عملية الهدم في النسيج العضلي، وبالتالي فإن غياب زيادة تركيز الكورتزول عند كلا عينتي البحث يعتبر مؤشر على عمليات البناء العضلي الحاصلة لدى لاعبي كرة اليد أشبال.

بالنسبة لغياب تغير مستويات تركيز التستستيرون لدى عينتي البحث سواء عند المقارنة بين التحليلين القبلي والبعدي أو عند المقارنة البعدية بين العينتين، لوحظ في دراسة (Kokalas et al, 2004) الذي لم يجد تغيرات دالة إحصائيا في هرمون التستستيرون بعد نمط تدريب للمقاومة، يشير**19** إلى دراسات سابقة لم تجد تغيرات في قيم التستستيرون وبعد التوقف من التمرين ينخفض التركيز بشكل دال بعد 12 ساعة التي تلي التمرينات، مهما كانت الدراسات وفي حالة زيادة تركيز هرمون التستستيرون لا يتجاوز (10 إلى 20 %) من القيم الأولية. ويوضح (Hakkinen K et Parakinen A, 1994)، في حالة أداء التمرينات بشدة مرتفعة جدا تبقى مستويات التستستيرون البلازمي منخفضة عن القيم القاعدية 17 إلى 37 ساعة بعد التمرينات، وتم تأكيد هذه النتائج من طرف (Nindl B.C et al, 2001) الذي وجد انخفاض دال في كل من قيم التستستيرون الحر والكلي عند الفترة الصباحية مقارنة بالقيم المتوصل إليها في يوم المراقبة كما وجد انخفاض في هرمون (LH). وهذا يفسر النتائج المتوصل إليها في دراستي، حيث لاحظنا انخفاض غير دال إحصائيا في قيم التستستيرون لدى عينة التدريب البليومتري وزيادة غير دالة إحصائيا لدى عينة الإيزومتري.

أشار**20** إلى وجود مجموعة من الدراسات توضح أن هرمون التستستيرون يستجيب بطريقة متجانسة بزيادة التركيز البلازمي وهذا عند تنفيذ تمرينات القوة، لكن هذه الاستجابة لا تغير في التراكيز القاعدية عند الراحة ولا تلعب دور محدد

في عمليات البناء العضلي الناتج من التدريب، ومن جهة أخرى يؤثر هرمون التستستيرون على الذكور البالغين بنقصان هدم البروتينات وأكثر خصوصا انخفاض في أكسدة الأحماض الآمينية وهذا له تأثير على زيادة تصنيع البروتينات، لذلك يجب أن نشير إلى الدور الواضح لهذا الهرمون في تصنيع البروتينات وبالتالي حدوث عملية البناء والتضخم العضلي. ويشير**21** إلى أن هرمون التستستيرون يعمل على الرفع من الكتلة العضلية وهذا بالتحفيز الموضعي لتصنيع البروتينات، التضخم العضلي المستمر تحت التدريب العضلي للقوة يفسر الـــتأثير البنائي المتميز للتستستيرون حتى وإن لم يكن هناك زيادة في التركيز البلازمي لهذا الهرمون تحت تأثير شدة التدريب. حسب (Kraemer et al, 1993) لدى كلا الجنسين التدريب اللاهوائي لا يغير في التراكيز القاعدية للتستستيرون الكلي والحر، كذلك في مستوى تركيز كل من التستستيرون \ كورتزول لدى الأشخاص صغيري السن أو المسنين.

أغلب الدراسات السابقة تشير إلى عدم حصول تغيرات في التراكيز القاعدية لهرمون التستستيرون وفي بعض الحالات قد يكون هناك انخفاض عند المقارنة بالقيم الأولية، وبالتالي فإن النتائج المتوصل إليها في دراستي كانت مشابهة لنتائج الدراسات الأخرى حيث لم تحدث أي تغيرات دالة إحصائيا في هرمون التستستيرون لدى عينتي البحث، لكن نسبة التراكيز المتوصل إليها كفيلة أن تعطي تغيرات على المستوى البنيوي للعضلات وهذا يفسر حدوث تطور وتضخم عضلي في عضلات اللاعبين إضافة إلى التطور الحاصل في القوة العضلية. كما أن مرحلة النضج و التي يكون فيها إنتاج كبير لهرمون التستسترون قد تم تجاوزها لدى عينتي البحث حيث أن المرحلة العمرية هي 17-18سنة.

IV- الخلاصة :

بعد دراسة تأثير تدريب القوة البليومترية و الإيزومترية على بعض العناصر الهرمونية على لاعبي كرة اليد أشبال (U17) أثناء مرحلة المنافسة توصلنا إلى أن تدريب القوة يحفز إفراز هرمون النمو (GH) المحرر من الغدة النخامية الذي يعمل على تطور ونمو الأنسجة العضلية، كما أن تدريب القوة في المرحلة العمرية لعينة البحث (U17) أدى إلى الاستجابة الكبيرة لهرمون النمو (GH). استجابة كل من هرمون الكورتزول والتستستيرون تكون مباشرة بعد أداء التمرينات البدنية بعد ذلك ترجع مستويات التركيز في الدم إلى القيم القاعدية بعد مدة من التوقف، بالتالي لا يوجد تأثير واضح للبرامج تدريب القوة على تغيير تركيز كل من هرمون الكورتزول والتستستيرون كما أن النسب الموجودة في الدم لهرمون التستستيرون كفيلة أن تعطي تغيرات على المستوى البنيوي للعضلات.

دراسة تأثير تدريب القوة البليومترية والإيزومترية على بعض الخصائص البدنية والدموية سمح لنا بمعرفة مستوى التغيرات الهرمونية الحاصلة، بدءا من أسباب التضخم العضلي الحاصل بعد تدريب القوة، وصولا إلى حركة الهرمونات في فرض تحولات بنيوية على مستوى النسيج العضلي.

- الإحالات والمراجع :

1- Gotshalk L.A, ET Autre(1997), **hormonal responses of multiset versus single-set heavy- resistance exercise protocols, Can J Appl Physiol**, 22(3) P 244-255.

2- Kraemer W.J(2005), **Ratamess N.A, hormonal response and adaptations to resistance exercice and training, Sports Med, 35 (4)**, P339- 361.

3- Hakkinen K, ET Autre(1998), **Acut hormonal responses to heavy resistance lower and upper extremity exercise in young old men heavy-resistance, J Appl Physiol**, N°77, P 312.

4- Weineck J(1997), **manuel d'entrainement**, Ed Vigot, Paris,

5- عبد الفتاح أبو علا، نصر الدين سيد أحمد(2003) ، **فسيولوجيا اللياقة البدنية**، دار الفكر العربي، القاهرة.

6- جمال صبري فرج(2011)، **القوة و القدرة و التدريب الرياضي الحديث**، دار دجلة، عمان، الأردن.

7- Dellal A(2008), **de l'entrainement à la performance en foot ball**, Ed de boeck, Bruxelles.

8- سلامة بهاء الدين إبراهيم(1990)، **الكيمياء الحيوية في المجال الرياضي**، دار الفكر العربي، القاهرة.

9- Wilmore J.H, Costil D.L(2006), **physiologie du sport et de l'exercice, Traduction de la 3éme édition américaine par Arlet et Paul D, Carole G, Hassen Z**, Ed de Boeck, Bruxelles,
10- Hakkinen K, ET Autre(1998), **Acut hormonal responses to heavy resistance lower and upper extremity exercise in young old men heavy-resistance, J Appl Physiol, N°77**, P 312-319.
11- Kokalas N, ET Autre(2004), **hormonal responses to three training protocols in rowing, Eur J Appl Physiol, N° 92**, P 128- 132.
12- Consitt L.A, ET Autre(2001), **hormone response to resistance vs. endurance exercise in premenopausal females, Can J Appl Physiol**, 26(6), P 574- 587.
13- Ahtiainen J.P, ET Autre (2004), **Acute hormonal responses Io heavy resistance exercise in strength athletes versus non atheletes, Can. J. Appl. Physiol** , 29(5), P 527-543.
14- Kraemer W.J, ET Autre(2001), **the influence of muscle action on the acute growth hormone responses to resistance exercise and short-term detraining, Growth horm IGF Res**, 11(2), 75-80.

15- أحمد عياد (2006)، **مدخل لمنهجية البحث الاجتماعي**، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون.

16- الحوراني رمزي أحمد(2007)، **أثر تدريب قوة مختلف الأحمال على إفراز هرمون النمو (GH) و علاقته باللاكتيك و CK (Creatin Kinase) لدى لاعبي التحمل**، رسالة ماجستير ، جامعة اليرموك، أربد، الأردن.

17- Guinot M(2005), **suivi endocrinienne des sportifs de haut niveau, Axes hypothalamo-hypophyso-surrénalien et somatotrope et remodelage osseux, doctorat de l'université de Grenoble 1 en sciences et techniques d'activités physique et sportives**,
18- Guezennec C.Y (1990), **données récentes sur l'influence de l'exercice physique sur le métabolisme protéique . nutritionnelles et rol des hormones, Science et sport**, N°4, P 281- 291.
19- Chatard J.C, ET Autre(2004), **Androgènes, muscle squelettique et exercice musculaire, Progrès en Urologie, N°14**, P 703-717.
20- Guezennec C.Y (1986), **ET Autre, hormone and metabolite response to weightlifting training sessions, Int J sports medicine**, N° 7, P 100 -105.
21- Monod H, **Flanderois R(2003), bases physiologiques des activités physiques et sportives**, Ed Masson, Paris.

كيفية الاستشهاد بهذا المقال حسب أسلوب APA :

ثابت محمد، درويش محمد، الأطرش زوبير(2020)، **إستجابة كل من هرمون النمو، التستستيرون والكورتزول بعد برنامج تدريبي للقوة لدى لاعبي كرة اليد أشبال (U17)**، مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 12(04)/ 2020، الجزائر : جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص.ص 157-170.