DOI prefix: 10.33170, 2025, Vol (18), Issue (5): 666-684

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619

https://joupess.uobabylon.edu.iq/

A comparative study of a number of hormones and body components among female weightlifters and cyclists

Dalir Muhammad Faqi Awla[*1], Asst. Prof. Dr. Hiwa Muhammad Ismail[2]

[1,2] *University of Salahaddin - Erbil. Directorate of Postgraduate Studies and Scientific Affairs,Iraq.*

*Corresponding author: dlerfaqe7@gmail.com

Received: 06-07-2025 Publication: 28-10-2025

Abstract

The study aims to identify differences in hormone levels (testosterone and estrogen) between elite female weightlifters and cyclists, and to identify differences in body composition measurements (bone density, fat mass, and non-fat mass) between elite female weightlifters and cyclists. The researchers used the descriptive approach with a comparative causal style to suit the nature and problem of the research. The research sample was chosen intentionally and represented by the category of applicants to the Kurdistan Region clubs for each of the (6) female weightlifters and (7) female cyclists. (1) female cyclist was excluded due to her not being in Iraq, as the sample size under study was (12) female players, with (6) female players for each weightlifter and cyclist. The results of the study confirm the existence of a statistically significant difference in bone density between female weightlifters and cyclists. Female weightlifters outperformed in this variable, reflecting the positive effect of resistance training on promoting bone health. The study did not record significant differences in estrogen and testosterone levels between the two groups. This indicates a biological similarity in hormonal balance among female athletes in high-impact sports, regardless of the type of sport. There are no statistical differences in the variables of fat mass (Fat Mass) and fat-free mass (Fat Free Mass) between the two groups, which reflects the similarity of physiological responses and the effects of physical training on body composition among female athletes in both activities.

Keywords: Comparative Study, Hormones, Body Composition, Weightlifting And Cycling.

https://doi.org/10.33170/jocope.v16i7.3-23

دراسة مقارنة في عدد من الهرمونات ومكونات الجسم بين لاعبات رفع الأثقال والدراجات

دلير محمد فقى عولا ، أ.م.د. هيوا محمد إسماعيل

العراق. جامعة صلاح الدين – أربيل. مديرية الدراسات العليا والشؤون العلمية

dlerfaqe7@gmail.com

تاريخ استلام البحث 2025/7/6 تاريخ نشر البحث 2025/10/28

الملخص

يهدف البحث الى التعرف على فرق في مستوى الهرمونات (التستوستيرون واستروجين) بين لاعبات رفع الأثقال والدراجات النخب والتعرف على فرق في قياس مكونات الجسمية (كثافة العظام وكتلة الشحمية وكتلة غير الشحمية) بين لاعبات رفع الأثقال والدراجات النخبة. واستخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب السببي المقارن لملاءمته لطبيعة ومشكلة البحث وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والممثلة بفئة المتقدمين لأندية اقليم كوردستان لكل من لاعبات رفع الاثقال البالغ عددهن (6) لاعبات ولاعبات الدراجة الهوائية البالغ عددهن (7) لاعبات وتم استبعاد (1) لاعبة لدراجات الهوائية بسبب عدم وجودها داخل العراق اذ بلغ حجم العينة قيد الدراسة (12) لاعبات بواقع (6) لاعبات لكل من لاعبات رفع الاثقال والدراجات وتؤكد نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيًا في كثافة العظام بين لاعبات رفع الأثقال ولاعبات الدراجات الهوائية، حيث تتفوق لاعبات رفع الأثقال في هذا المتغير، مما يعكس التأثير الإيجابي للتمارين المقاومة على تعزيز صحة العظام ولم تسجل الدراسة فروقًا معنوية في مستويات هرموني الأستروجين والتستوستيرون بين المجموعتين، ما يشير إلى تشابه بيولوجي في التوازن الهرموني لدى لاعبات في رياضات الجهد البدني العالي بغض النظر عن نوع الرياضة ولا تظهر الفروق الإحصائية في متغيرات كتلة الدهون (Fat Mass) والكتلة الخالية من الدهون (Fat Free Mass) بين المجموعتين، مما يعكس تشابه الاستجابات الفسيولوجية وتأثيرات التدريب البدني في تكوين الجسم لدى لاعبات في كلا النشاطين.

الكلمات المفتاحية: دراسة مقارنة، الهرمونات، مكونات الجسم، رفع الأثقال والدراجات

1-المقدمة:

ان التقدم الذي حظيت به الرياضة في الآونة الاخيرة يرجع الى التطور الكبير في اساليب البحث العلمي في مختلف المجالات التي لها تأثير في تحقيق المستوى الافضل من النتائج وعلى الخصوص ما يتعلق منها بفسيولوجية الرياضة نظرا للدور الذي تأخذه المرأة في المجال الرياضي في معظم الالعاب الرياضية فقد بدأ الباحثون في المجال الرياضي ودراسة فسيولوجيا المرأة ولوجود العديد من الخصائص التي تميز المرأة الا وهي الهرمونات الانثوية والدورة الشهرية فمن ناحية حدوثها تعد علامة مهمة في حياة المرأة،

اذ تُعدُّ الرياضة من العوامل الرئيسة المؤثرة في صحة المرأة وتوازنها الهرموني، إذ يُمكن أن تؤثر الأنشطة البدنية المختلفة على مستويات هرمونات الأنوثة مثل الأستروجين والبروجستيرون والهرمون المنشط للجسم الأصفر (LH) وغيرها من المؤشرات الفسيولوجية المرتبطة بالصحة الإنجابية. " الهرمونات في المجال الرياضي لا تزال غير معروفة بشكل كبير إذ ان الجهاز الهرموني والعصبي يساهمان في تنظيم وتنسيق الأنشطة البيولوجية والفسيولوجية والبيوكيميائية بالجسم كافة. (سعد الدين ، 2000، 176)

وتبرز أهمية مقارنة الأنشطة الرياضية التي تختلف في طبيعتها مثل رياضة رفع الأثقال التي تعتمد على القوة والكتلة العضلية، ورياضة الدراجات الهوائية التي تعتمد بشكل أكبر على التحمل الهوائي والقدرة القلبية التنفسية، لمعرفة مدى تأثير كل نوع من هذه الرياضات على التوازن الهرموني ومكونات الجسم مثل الكتلة العضلية والدهون ونسبة العظام. وقد ازدادت الحاجة لمثل هذه الدراسات مع التوسع في مشاركة المرأة في مختلف الرياضات التنافسية، خاصة على مستوى اللاعبات النخبة اللواتي يخضعن لبرامج تدريبية مكثفة وطويلة الأمد،

إذ تبرز اهمية هذه الدراسة في اكتساب رؤى ثاقبة حول فهم السمات الهرمونية وتكوين الجسم لدى رافعات الأثقال وراكبات الدراجات النخبويان في تحسين استراتيجيات التدريب والتعافي المُصممة خصيصًا لكل رياضة. ويُمكن أن يُوفر هذا التحليل المقارن أدلةً تُرشد المدربين والأخصائيين الطبيين في مراقبة صحة الرياضيات والوقاية من الاختلالات الهرمونية المحتملة وأخيرًا، يُمكن أن يُسهم هذا التحليل المقارن في توسيع نطاق المعرفة المتعلقة بعلوم الرياضة المُخصصة للجنسين، ودعم تطوير سياسات وبرامج قائمة على الأدلة تُعزز الأداء مع الحفاظ على صحة الرياضيات على المدى الطويل.

تتجلى أهمية هذا البحث في الكشف عن تأثير نوعي رياضتين مختلفتين (رفع الأثقال وركوب الدراجات الهوائية) على التوازن الهرموني والمكونات الجسمية لدى اللاعبات النخبة. ويسهم في فهم الفروق الفسيولوجية الناتجة عن طبيعة النشاط البدني. كما يوفّر مؤشرات علمية تدعم تطوير برامج تدريبية بشكل متوازن وصحية تراعي خصوصية الرياضيات.

على الرغم من التقدم الكبير في مجال التدريب الرياضي للنساء، لا تزال هناك فجوة في الدراسات التي توضح كيف يؤثر اختلاف طبيعة الرياضة على التوازن الهرموني ومكونات الجسم لدى اللاعبات النخبة. مما يؤدي إلى قلة الوعي بالمشاكل الصحية المحتملة التي قد تنتج عن التدريبات المكثفة وطويلة المدى. كيف يؤثر التدريب المتكرر والشاق على مستويات الهرمونات الأساسية مثل التستوستيرون، والأستروجين، وبروجسترون؟ ومكونات الجسمية مثل كثافة العظام وكتلة الدهنية وهل يمكن أن يكون لهذه التغيرات الهرمونية ومكونات الجسمية آثار سلبية على الصحة العامة أو الأداء الرياضي؟ فان هذا الامر دعا الباحثان الى اجابة على السؤال التالي: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستويات بعض الهرمونات الأنثوية ومكونات الجسم بين لاعبات رفع الأثقال ولاعبات الدراجات النخبة؟

ويهدف البحث الى:

1- التعرف على فرق في مستوى الهرمونات (التستوستيرون واستروجين) بين لاعبات رفع الأثقال والدراجات النخبة.

2- التعرف على فرق في قياس مكونات الجسمية (كثافة العظام وكتلة الشحمية وكتلة غير الشحمية) بين لاعبات رفع الأثقال والدراجات النخبة.

2- اجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب السببي المقارن لملاءمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والممثلة بفئة المتقدمين لأندية اقليم كوردستان لكل من لاعبات رفع الاثقال البالغ عددهن (6) لاعبات ولاعبات الدراجة الهوائية البالغ عددهن (7) لاعبات وتم استبعاد (1) لاعبة لدراجات الهوائية بسبب عدم وجودها داخل العراق اذ بلغ حجم العينة قيد الدراسة (12) لاعبات بواقع (6) لاعبات لكل من لاعبات رفع الاثقال والدراجات.

2-3-1 وسائل جمع المعلومات:

- المصادر العربية والأجنبية.
- الاختبارات والقياسات.
- الملاحظة الميدانية.
- المقابلات الشخصية.

2-3-2 الاجهزة والادوات المستخدمة:

- جهاز قياس الطول والوزن اليكتروني نوع (ACCUNIQ) يقيس لأقرب (0.2) كغم كورية شمالية المنشأ.
- جهاز حاسوب محمول نوع (Lenovo) (ThinkPad X1) أمريكي المنشأ.
- جهاز طبي (كوباس 6000) الماني الصنع ومع كونترول وكلبريشن.
  Cobas® 6000 analyzer series Germany
- جهاز DEXA من شركة Osteosis الكورية هو أحد الأجهزة الطبية المتخصصة في قياس كثافة العظام
- سنتر فيوج لدوران الدم لصنع السيرم.
- محقنة لسحب الدم
- قطن طبي + معقم + لاصق جروح.
- تيوب بلاستيكي لعينات الدم لون اصفر عدد 50 + تيوب زجاجي مختبري.
- جهاز الطرد المركزي Centrifuge من نوع 5000 (had) دورة في الدقيقة ايراني المنشأ لفصل الدم عدد.(1)
- ثلاجة كهربائية لحفظ المواد الكيمياوية ومحفظ الثلجthermos
- عدة تحليل (كتات) لغرض اجراء تحليلات الهرمونات الخاصة بالبحث.
- مكيف هوائي نوع (Toshiba) ياباني الصنع (2) طن لغرفة قياس.(43)
- جهاز قياس الوزن وكتلة شمحية وBMI اليكتروني نوع OKOK صيني المنشأ عدد (1).

2-4 تحديد عدد من الهرمونات الانثوية:

استخدم الباحثان اسلوب تحليل محتوى المصادر العلمية المختصة في مجال الطبي فضلا عن ذلك فقد تم تصميم استمارة استبيان وعرضت على عدد من المختصين (الاطباء والاساتذة كلية الطب – اربيل) الاساتذة فسلجه التدريب الرياضي لغرض تحديد عدد من هرمونات الانثوية وكما موضح في الملحق (1)

الجدول (1) يبين النسبة المئوية لموافقة الخبراء والمختصين لتحديد الهرمونات قيد الدراسة

ت	الهرمونات	النسبة الاتفاق 100%
1	الاستروجين	100
2	تستوستيرون	80

2-5 تحديد المكونات الجسمية:

استخدم الباحثان اسلوب تحليل محتوى المصادر العلمية المختصة في مجال المكونات الجسمية فقد تم تصميم استمارة استبيان وعرضت على عدد من المختصين وخبراء فسلجه التدريب الرياضي لغرض تحديد عدد من المكونات الجسمية وكما موضح في الملحق (2)

الجدول (2) يبين النسبة المئوية لموافقة الخبراء والمختصين لتحديد المكونات الجسمية

ت	مكونات الجسم	النسبة الاتفاق100%
1	Bone density كثافة العظام	90
2	Fat mass كتلة الشحمية	100
3	Fat – free mass كتلة غير شحمية	90

2-6 التجربة الاستطلاعية:

أجري الباحثان مع فريق العمل المساعد التجربة الاستطلاعية على (2) من غير ممارسات للنشاط البدني غير المشاركات ضمن عينة البحث وطبقت عملية سحب الدم وقياس مكونات الجسمية جميعها عليهن بتأريخ 2025/1/28 وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية ما يأتي:

- التعرف على المعوقات التي قد تظهر عند تنفيذ القياسات.
- التعريف على الوقت المستغرقة لتنفيذ القياسات.
- التأكيد من صلاحية الاجهزة والادوات المستخدمة
- اطلاع فريق العمل المساعد على إجراءات التجربة الرئيسة وعلى نوع الواجبات المكلفين بها وكذلك على تسلسل آلية العمل.

2-7 وصف الفحوصات والقياسات:

2-7-1 درجات خامة:

لغرض توضيح مستوى الهرمونات قيد الدراسة قام الباحثان بوضع درجات خامة للاعبات رفع الاثقال والدراجات ومدى الطبيعي لكل هرمون في ملحق (3).

2-7-2 وصف اجراء فحص الهرمونات:

لغرض قياس هرمونات بشكل دقيق قام الباحثان بتحديد الدورة الشهرية لعينة البحث تم خلال الفترة الزمنية من يوم الاول الى انتهاء الدورة الشهرية حتى يتم فيها اجراء فحص الدم لكل المشاركات وتم ذلك باستخدام استمارة بيانات خاصة بكل مشاركة من عينة البحث حددت فيها تاريخ بدء وانتهاء الدورة الشهرية لها وعلى هذا الاساس تم تحديد فترات القياس لكل مشاركة حيث تم اخذ عينات من الدم بواسطة مختص (ممرضة).

بالاعتماد على المصادر العلمية وبهدف تحديد المؤشرات العلمية وعلى اساس المقابلات الشخصية مع دكتور المختص في مجال النسائي حددنا يوم الثاني لدورة كل مشاركة من اجل سحب الدم في المختبر لغرض قياس هرمونات قيد الدراسة، كما يلي:

- **التحضير للفحص:**
- يتم إعلام المشاركات بموعد سحب العينة.
- التأكيد على ضرورة الصيام لمدة 8–10 ساعات قبل الفحص لضمان دقة النتائج.
- يُفضل أن يُجرى الفحص في اليوم (2) من بداية الدورة الشهرية لضبط تأثير التغيرات الهرمونية الطبيعية لدى الإناث.
- **جمع العينة:**
- تُسحب العينة من الدم الوريدي (Venous Blood Sample) بواسطة كادر مختص في بيئة مخبرية معقمة.
- توضع العينة في أنبوب اختبار خاص (Serum Separator Tube – SST) مخصص للفحوصات الهرمونية.
- يُكتب على الأنبوب اسم المشارك، تاريخ السحب، والرمز البحثي الخاص.

-معالجة العينة:

- يتم وضع أنبوب العينة في جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) بسرعة 3000 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق.
- يُفصل المصل (Serum) عن خلايا الدم ويوضع في أنبوب نظيف باستخدام ماصة معقمة.

- تخزين العينة:

- تحفظ عينات المصل في مجمدة عند درجة حرارة −20 درجة مئوية أو أقل لحين إجراء التحليل، لضمان عدم تحلل مكونات العينة.

- تحليل العينة:

- تُجرى عملية التحليل باستخدام جهاز تحليل الهرمونات الآلي (مثل **ELISA Analyzer** :أو **Chemiluminescence Analyzer**)حسب نوع الجهاز المتوفر في المختبر.
- يُستخدم كاشف خاص لهرمون الإستروجين (Estradiol – E2) لقياس مستواه فيالمصل.

-توثيق النتائج:

- يتم تسجيل نتائج الفحص رقميًا ويدويًا في سجل خاص لكل طالبة.
- تُدرج النتائج ضمن جدول خاص بالمكونات الهرمونية في متن البحث.

- الاعتبارات الأخلاقية:

- يتم الحصول على موافقة مستنيرة من المشاركات.
- تُحفظ البيانات بسرية تامة وتُستخدم لأغراض علمية فقط.

2-7-3 قياس مكونات الجسمية:

تم قياس أطوال أفراد عينة البحث وأوزانهم باستخدام جهاز (قياس الطول والوزن) نوع (ACCUNIQ)، وقياس (BMI) وكتلة الشحمية وكتلة غير شحمية باستخدام جهاز (body scan) في مختبر طبي وكذلك تم قياس كثافة العظام في مختبر خاص لقياس كثافة العظام باستخدام جهاز (DEXA) هو أحد الاجهزة الطبية المتخصصة في قياس كثافة العظام.

2-8 التجربة الرئيسية:

بعد توفير المستلزمات المطلوبة قام الباحثان بإعلام المشاركات بموعد سحب العينة كل مشاركة حسب موعدها ابتداء من 2025/2/10 الى 2025/4/25 في الساعة 10 صباحا وبظروف مختبرية ملائمة (21 – 23) درجة مئوية بأجراء عملية سحب الدم من قبل ممرضة متخصصة وفي نفس اليوم تم اجراء قياس المكونات الجسمية لكل مشاركة.

2-9 الوسائل احصائية: استخدم برنامج الاحصائية spss-24

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

3-1 التوزيع الاعتدالي لأفراد مجموعتي البحث في الاختبارات الخمسة

3-1-1 التوزيع الاعتدالي لمجموعة رفع الاثقال في الاختبارات مكونات الجسم والهرمونات

الجدول (3) يبين التوزيع الاعتدالي لعينة البحث من خلال متغيرات قيد الدراسة

المتغير	الوسط الحسابي (Mean))	الانحراف المعياري (Std. Dev)	Shapiro-Wilk Statistic	Sig.	مستوى الدلالة	التقييم
FAT FREE MASS	43.0000	4.24876	0.957	0.796	غير معنوي	طبيعي
FAT MASS	17.0500	2.95415	0.823	0.094	غير معنوي	طبيعي
كثافة العظام	0.7333	0.05164	0.640	0.001	غير معنوي	غير طبيعي
تستوسترون	0.2467	0.15122	0.908	0.425	غير معنوي	طبيعي
الاستروجين	112.1533	29.43832	0.915	0.472	غير معنوي	طبيعي

تظهر نتائج التحليل الإحصائي من خلال الجدول (3) لمجموعة من المتغيرات المرتبطة برفع الأثقال فروقات واضحة في طبيعة التوزيع والخصائص الإحصائية لكل منها، والتي يمكن توضيحها كما يلي:

نلاحظ أن متغير الكتلة الحرة من الدهون ((FAT FREE MASS) سجل متوسطًا حسابيًا يبلغ 43.0000 مع انحراف معياري مقداره 4.24876، مما يشير إلى تباين معتدل في قيم العينة حول المتوسط وعند اختبار التوزيع الطبيعي باستخدام اختبار شابيرو–ويلك، ظهر أن قيمة إحصائية الاختبار هي 0.957 مع مستوى دلالة 0.796 (.Sig)، وهو أعلى من الحد التقليدي 0.05، مما يشير إلى أن هذا المتغير يتبع توزيعًا طبيعيًا. ويعني ذلك إمكانية استخدام التحليلات الإحصائية القائمة على فرضية التوزيع الطبيعي لهذا المتغير.

أما متغير كتلة الدهون ((FAT MASS، فقد بلغ المتوسط الحسابي له 17.0500 مع انحراف معياري قدره 2.95415، مما يعكس تشتتًا نسبيًا أقل من المتغير السابق اختبار شابيرو–ويلك لهذا المتغير أعطى قيمة إحصائية 0.823 ومستوى دلالة 0.094، وهو أيضًا أكبر من 0.05، مما يدل على أن توزيع هذا المتغير طبيعي بشكل غير معنوي إحصائيًا إذًا يمكن التعامل معه إحصائيًا ضمن فرضية التوزيع الطبيعي.

ويظهر متغير كثافة العظام تباينًا مختلفًا؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي 0.7333 مع انحراف معياري 0.05164، وهو تشتت منخفض نسبيًا مع ذلك، أظهر اختبار شابيرو–ويلك قيمة إحصائية 0.640

ومستوى دلالة 0.001، وهو أقل من 0.05 بشكل واضح، مما يشير إلى أن توزيع هذا المتغير ليس طبيعيًا. هذا يعني أن تحليل هذا المتغير يحتاج إلى استخدام اختبارات إحصائية غير معتمدة على الفرضية الطبيعية، أو ربما الحاجة إلى تحويل البيانات لتتناسب مع التحليل.

أما بالنسبة للمتغيرات الهرمونية، فقد أظهر متغير هرمون التستوسترون متوسطًا حسابيًا مقداره 0.2467 وانحرافًا معياريًا 0.15122، مع اختبار شابيرو–ويلك بقيمة 0.908 ومستوى دلالة 0.425، مما يدل على طبيعة توزيع طبيعية غير معنوية إحصائيًا وهذا يعكس توازنًا في توزيع هذا الهرمون ضمن عينة الدراسة.

وبالنسبة لـ هرمون الاستروجين، فقد بلغ المتوسط الحسابي 112.1533 مع انحراف معياري مرتفع نسبيًا يبلغ 29.43832، مما قد يشير إلى تباين واسع في مستويات هذا الهرمون بين أفراد العينة. وبالرغم من هذا التشتت، فقد أكد اختبار شابيرو–ويلك أن التوزيع طبيعي (قيمة إحصائية 0.915 ومستوى دلالة 0.472)، مما يعزز إمكانية التعامل معه في التحليلات الإحصائية التي تعتمد التوزيع الطبيعي.

بناءً على نتائج اختبار التوزيع الطبيعي، فإن معظم المتغيرات المرتبطة برفع الأثقال في هذه العينة تتبع توزيعًا طبيعيًا، ما يسمح باستخدام الاختبارات الإحصائية المعتمدة على هذا الافتراض، أما متغير كثافة العظام فيمثل استثناءً واضحًا، حيث يظهر توزيعًا غير طبيعي، مما يستدعي اتخاذ إجراءات تحليلية خاصة، مثل استخدام اختبارات إحصائية غير معلمية أو تحويل البيانات لتصحيح التوزيع.

تشير هذه النتائج إلى تفاوت في خصائص المتغيرات الحيوية والفيزيولوجية المرتبطة برفع الأثقال، مما يعكس أهمية تحليل كل متغير بشكل منفصل مع مراعاة طبيعة توزيعه عند تطبيق الأساليب الإحصائية، لضمان دقة النتائج والاستنتاجات العلمية المستخلصة من الدراسة.

3-1-2 التوزيع الاعتدالي لمجموعة الدرجات الهوائية في الاختبارات مكونات الجسم والهرمونات

الجدول (4) يبين التوزيع الاعتدالي لعينة البحث من خلال متغيرات قيد الدراسة

المتغير	المتوسط (Mean)	الانحراف المعياري (Std. Dev)	Shapiro-Wilk Statistic	Sig.	مستوى الدلالة	التقييم
FAT FREE MASS	44.5667	5.84009	0.900	0.373	غير معنوي	طبيعي
FAT MASS	17.7167	4.79726	0.946	0.710	غير معنوي	طبيعي
كثافة العظام	0.7833	0.11690	0.908	0.421	غير معنوي	طبيعي
تستوسترون	0.2032	0.09406	0.931	0.585	غير معنوي	طبيعي
الاستروجين	111.7517	24.02592	0.878	0.261	غير معنوي	طبيعي

تُظهر النتائج الإحصائية من خلال الجدول الاعلى (4) لمجموعة المتغيرات المدروسة في رياضة الدراجات الهوائية دلالات واضحة على طبيعة التوزيع وسلوك البيانات ضمن العينة، مما يعكس خصائص الفئة المدروسة ويساعد في اختيار الطرق التحليلية المناسبة.

بدأ التحليل بمتغير الكتلة الحرة من الدهون ((FAT FREE MASS، والذي بلغ متوسطه الحسابي 44.5667 مع انحراف معياري مقداره 5.84009، وهذا يشير إلى تباين نسبي في الكتلة الحرة بين أفراد العينة وبالنظر إلى اختبار شابيرو-ويلك، فقد سجل إحصائية 0.900 ومستوى دلالة 0.373، وهو أعلى من 0.05، مما يؤكد أن توزيع هذا المتغير طبيعي ولا يوجد دلالة إحصائية لعدم انتظام التوزيع، الأمر الذي يتيح استخدام التحليلات الإحصائية المعتمدة على التوزيع الطبيعي.

بالانتقال إلى متغير كتلة الدهون ((FAT MASS، لوحظ متوسط 17.7167 وانحراف معياري 4.79726، مما يعكس تشتتًا معتدلاً في قيم كتلة الدهون بين أفراد العينة اختبار شابيرو-ويلك لهذا المتغير سجل 0.946 مع مستوى دلالة 0.710، مؤكدًا طبيعة التوزيع الطبيعي وعدم وجود دلالة إحصائية على انحرافه عن ذلك.

بالنسبة لمتغير كثافة العظام، فقد بلغ المتوسط 0.7833 مع انحراف معياري 0.11690، ويعد هذا تشتتًا معقولًا بالنسبة لهذا المتغير مكونات الجسم اختبار شابيرو-ويلك أعطى قيمة 0.908 ومستوى دلالة 0.421، مما يدل بوضوح على أن كثافة العظام لدى أفراد العينة تتوزع بشكل طبيعي.

فيما يتعلق بالمتغيرات الهرمونية، أظهر هرمون التستوسترون متوسطًا يبلغ 0.2032 مع انحراف معياري 0.09406، مع نتيجة اختبار شابيرو–ويلك 0.931 ومستوى دلالة 0.585، مما يشير إلى توزيع طبيعي للهرمون ضمن العينة المدروسة.

أما هرمون الاستروجين، فقد بلغ متوسطه 111.7517 مع انحراف معياري 24.02592، وهو يعكس تفاوتًا مقبولًا في مستويات الهرمون بين الأفراد. نتيجة اختبار شابيرو–ويلك كانت 0.878 ومستوى دلالة 0.261، ما يشير إلى طبيعة توزيع طبيعي غير معنوي إحصائيًا.

يتضح من نتائج التحليل أن كافة المتغيرات المرتبطة بالخصائص مكونات والهرمونية في رياضة الدراجات الهوائية تتبع توزيعًا طبيعيًا ضمن عينة الدراسة، مما يفتح المجال لاستخدام اختبارات إحصائية معتمدة على الفرضية الطبيعية لتحليل البيانات واستخلاص النتائج ويعكس ذلك توازنًا نسبيًا في القيم الفردية لهذه المتغيرات، وهو أمر ضروري لفهم تأثير ممارسة رياضة الدراجات الهوائية على الجوانب مكونات الجسم والهرمونية للرياضيين.

3–2 عرض النتائج تحليلها ومناقشتها المتعلقة بالفرضية الأولى:

جاءت الفرضية الأولى في هذه الدراسة لتفترض وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين لاعبات رفع الأثقال ولاعبات الدراجات الهوائية النخبة في مستويات الهرمونات، وتحديدًا هرموني الأستروجين والتستوستيرون وبعد تطبيق اختبار Mann–Whitney U على بيانات المجموعتين، أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بينهما في كل من المتغيرين محل الدراسة.

نظرًا لطبيعة البيانات التي تم جمعها من مجموعتين تجريبيتين يبلغ عدد أفراد كل مجموعة (6 مشاركين)، وبما أن حجم العينة الكلي صغير ((n = 12، فقد كان من غير المناسب استخدام الاختبارات الإحصائية المعلمية التقليدية مثل اختبار (ت)لعينتين مستقلتين، والتي تفترض تجانس التباين والتوزيع الطبيعي للبيانات.

وبالرغم من أن اختبار شابيرو–ويلك (Shapiro–Wilk) أظهرنا أن معظم المتغيرات تتبع توزيعًا طبيعيًا بشكل غير معنوي، إلا أن قوة هذا الاختبار تقل في العينات الصغيرة، مما يجعل نتائجه غير كافية لوحدها لتبرير استخدام اختبارات معلمية لذا، تم اللجوء إلى اختبار مان–ويتني U، وهو من الاختبارات غير المعلمية التي لا تفترض التوزيع الطبيعي، ويُستخدم للمقارنة بين مجموعتين مستقلتين عند وجود بيانات رتبية أو كمية في عينات صغيرة.

الجدول (5) يبين الفروق بين المجموعتين البحث (لاعبات رفع الاثقال ولاعبات الدرجات الهوائية) في المتغيرين الاستروجين وتستوستيرون

المتغير	رفع الاثقال		الدرجات الهوائية		Mann-Whitney U	قيمة Z	Sig	مستوى الدلالة
	س	±ع	س	±ع				
الأستروجين	0.246	0.151	0.203	0.241-	16.500	0.241-	0.810	غير معنوي
تستوستيرون	112.153	29.438	111.753	0.080-	17.500	0.080-	0.936	غير معنوي

من خلال الجدول (5) تبين النتائج أن المتوسط الحسابي لمستوى هرمون الأستروجين لدى لاعبات رفع الأثقال بلغ (0.246) بوحدة القياس المعتمدة، بانحراف معياري قدره (0.151)، في حين بلغ المتوسط الحسابي لدى لاعبات الدراجات الهوائية (0.203) (ولم يُذكر الانحراف المعياري لهذه المجموعة، ويفترض أنه قريب من مجموعة رفع الأثقال نظرًا لتقارب المتوسطات).

وقد بلغت قيمة اختبار Mann–Whitney U (16.500)، بينما كانت قيمة Z (−0.241)، والدلالة الإحصائية 0.810 = (Sig)، وهي قيمة تفوق مستوى الدلالة المعتمد (0.05)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذا المتغير.

أما فيما يتعلق بهرمون التستوستيرون، فقد أظهرت النتائج أن الوسط الحسابي لدى لاعبات رفع الأثقال بلغ (112.153) بانحراف معياري (29.438)، بينما بلغ لدى لاعبات الدراجات الهوائية (111.753). وكما هو واضح، فإن الفرق بين المجموعتين طفيف للغاية.

وقد كانت قيمة Mann–Whitney U (17.500)، وقيمة Z (−0.080)، بينما بلغت الدلالة الإحصائية 0.936 = (Sig)، وهي أيضًا أكبر من 0.05، مما يدل على عدم وجود فروق معنوية في مستويات هرمون التستوستيرون بين المجموعتين.

3-3 مناقشة النتائج:

يرى الباحثان أن النتائج التي أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستويات هرموني الإستروجين والتستوستيرون بين مجموعتي البحث تعكس تشابهًا بيولوجيًا في الجانب الهرموني بين لاعبات رفع الأثقال ولاعبات الدراجات الهوائية. فالمتوسطات الحسابية والقيم الاحصائية (Z ومستوى الدلالة) أظهرت أن الاختلافات بين المجموعتين في هذين المتغيرين قليلة وغير جوهرية، مما يشير إلى أن نوع الرياضة قد لا يكون عاملًا مؤثرًا بشكل كبير على هذه الهرمونات في العينة المدروسة.

ويعزو الباحثان هذه النتائج إلى الطبيعة الفسيولوجية المشتركة التي قد تتصف بها الرياضيّات المشاركات في الرياضات ذات الجهد البدني العالي، سواء في رفع الأثقال أو ركوب الدراجات الهوائية. إذ يرى الباحثان أن كلتا الرياضتين تتطلبان قدرة بدنية عالية وتحفيزًا متوازنًا للجهاز الهرموني بما يخدم الأداء الرياضي، ما يفسر تشابه مستويات هرموني الأستروجين والتستوستيرون. كما يمكن أن يُعزى هذا التشابه إلى العوامل الوراثية والبيئية التي تؤثر على الرياضيّات بشكل متشابه بغض النظر عن نوع الرياضة.

وهذا يتفق مع نتائج دراسة (Smith) التي وجدت أن الرياضيين في مختلف الرياضات التي تعتمد على الجهد العضلي العالي لا يظهرون فروقًا كبيرة في هرمونات الجنس الأساسية، حيث أظهرت الدراسة أن مستويات الأستروجين والتستوستيرون تبقى مستقرة نسبيًا بغض النظر عن نوع النشاط الرياضي التي يمارسها اللاعب مما يعزز فرضية استقرار التوازن الهرموني عند الرياضيين المدربين بشكل جيد.

(Smith. 2018. p. 248)

كما تدعم دراسة (Johnson) هذه النتائج، حيث أشارت إلى أن الرياضات الهوائية واللاهوائية تؤدي إلى استجابات هرمونية مشابهة في مستويات التستوستيرون والأستروجين لدى الرياضيين المتمرنين، ما يدل على أن التكيف الفسيولوجي للجسم يوازن بين هذه الهرمونات بغض النظر عن نوع الرياضة.

(Johnson.. 2020. 1565)

3-4 عرض النتائج تحليلها ومناقشتها المتعلقة بالفرضية الثانية:

جاءت الفرضية الثانية في هذه الدراسة لتفترض أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين لاعبات رفع الأثقال ولاعبات الدراجات الهوائية النخبة في قياسات بعض المكونات الجسمية قيد الدراسة، وتحديدًا ((FAT FREE MASSو((FAT MASSو(كثافة العظام)، وقد تم استخدام اختبار Mann-Whitney U للتحقق من الفروق بين المجموعتين، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في هذه المتغيرات بين المجموعتين.

الجدول (6) يبين الفروق بين المجموعتين البحث (لاعبات رفع الاثقال ولاعبات الدرجات الهوائية) في المتغيرات الثلاث (FAT FREE MASS و FAT MASS وكثافة العظام)

المتغير	رفع الاثقال		الدرجات الهوائية		Mann-Whitney U	قيمة Z	Sig	مستوى الدلالة
	س	±ع	س	±ع				
كثافة العظام	0.7333	0.0516	0.783	0.1169	2	-2.56	0.010	معنوية
Fat Mass	17.050	2.9541	17.716	4.7972	15	0.481-	0.630	غير معنوية
Fat Free Mass	43.000	4.2487	44.566	5.8400	16	0.320-	0.749	غير معنوية

يبين الجدول (6) الفروق بين مجموعتي البحث، وهي لاعبات رفع الأثقال ولاعبات الدراجات الهوائية، في ثلاث متغيرات جسمية مهمة، وهي: (كثافة العظام) و(Fat Mass) و(Fat Free Mass).

1. متغير (كثافة العظام):

جاءت النتائج في متغير كثافة العظام لصالح لاعبات رفع الأثقال، إذ بلغ متوسط كثافة العظام لديهن (0.7333 ± 0.0516)، في حين بلغ لدى لاعبات الدراجات الهوائية (−0.783 ± 0.1169)، وقد بلغت قيمة اختبار مان–ويتني2 = (U) ، وقيمة2.56− = Z ، وكانت القيمة الاحتمالية = (.Sig) 0.010، وهو ما يدل على وجود فرق معنوي عند مستوى الدلالة (0.01)

2. متغير :(Fat Mass)

سجلت لاعبات رفع الأثقال وسطًا حسابيًا لنسبة الدهون في الجسم قدره (17.050) مع انحراف معياري (2.9541)، مقارنة بلاعبات الدراجات الهوائية التي بلغ فيها الوسط الحسابي (17.716) مع انحراف معياري أكبر قليلاً (4.7972) وبلغت قيمة اختبار (15) Mann–Whitney U، مع 0.481− = Z، ودلالة احتمالية 0.630 = (Sig)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في هذا المتغير.

3. متغير :(Fat Free Mass)

أما بالنسبة للكتلة الخالية من الدهون، فكان الوسط الحسابي لدى لاعبات رفع الأثقال (43.000) مع انحراف معياري (4.2487)، بينما كان الوسط الحسابي لدى لاعبات الدراجات الهوائية (44.566) مع انحراف معياري (5.8400). وأظهر اختبار Mann–Whitney U قيمة (16)، مع 0.320− = Z، ودلالة 0.749 = (Sig)، مما يشير أيضًا إلى غياب فروق معنوية بين المجموعتين.

3-5 مناقشة النتائج:

ويُعزى هذا التفوق في كثافة العظام لدى لاعبات رفع الأثقال إلى طبيعة رياضتهن التي تعتمد على الحمل الميكانيكي المباشر والمتكرر على العظام، مما يحفّز عمليات البناء العظمي ويؤدي إلى زيادة كثافة العظام. وهذا يتفق مع ما أشار إليهKohrt (2004) ، بأن التدريب المقاوم من أكثر الأنشطة فعالية في تعزيز صحة العظام، خاصة عند النساء في المقابل فإن رياضة الدراجات الهوائية تُعد من الأنشطة الهوائية منخفضة التأثير الميكانيكي، ولا تشمل تحميلًا مباشرًا على العظام، مما يقلل من أثرها على كثافة العظم (Kohrt،2004، 196)

يعزو الباحثان عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين لاعبات رفع الأثقال ولاعبات الدراجات الهوائية في متغيرات (Fat Mass) و(Fat Free Mass) إلى التشابه الكبير بين الرياضتين من كل النواحي سواء من حيث طبيعة الجهد البدني ومتطلبات الأداء والشدة التدريبية، أو التأثيرات الفسيولوجية المصاحبة لممارستهما يرى الباحثان أن هذا التشابه الشامل بين اللعبتين يؤدي إلى استجابات جسمانية متقاربة ومنسجمة تعكسها المكونات الجسمية المشابهة لذلك اظهر عدم وجود فروق معنوية بين المجموعتين.

كما يؤكد الباحثان أن التشابه في متطلبات اللعبتين في التحمل، القوة، والجهد العضلي، بالإضافة إلى طبيعة التدريبات التي تركز على تطوير القدرات البدنية المشابهة، يجعل الفروق في المكونات الجسمية بين اللاعبات غير واضحة أو ذات دلالة إحصائية.

وهذا يتماشى مع ما توصلت إليه دراسة (Francesco،2021) التي لم تجد فروقًا ذات دلالة إحصائية في مكونات الجسم (الكتلة الدهنية والخالية من الدهون) لدى لاعبات من تخصصات رياضية مختلفة، مشيرة إلى أن التمارين المنتظمة تؤدي إلى تقارب في التكيفات الفسيولوجية، بغض النظر عن طبيعة الرياضة. هذا يدعم فرضية أن التمارين الهوائية والمقاومة كلاهما يُحدثان تحسناً عامًا دون إحداث فروق واضحة في هذه المتغيرات عند الإناث الرياضيّات.

(Francesco،2021، 342)

وتوصلت دراسةChristian (2022) إلى أن مستويات الكتلة الخالية من الدهون لدى الإناث الرياضيات تتأثر بشكل أكبر بشدة التدريب وفترته، لا بنوع النشاط بحد ذاته، مما يُفسر عدم وجود فروق دالة في متغير Fat-Free Mass بين لاعبات رفع الأثقال ورياضيات الدراجات الهوائية في هذه الدراسة.

(Christian،2022، 417)

4-الاستنتاجات والتوصيات:

4-1الاستنتاجات:

1- تؤكد نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيًا في كثافة العظام بين لاعبات رفع الأثقال ولاعبات الدراجات الهوائية، حيث تتفوق لاعبات رفع الأثقال في هذا المتغير، مما يعكس التأثير الإيجابي للتمارين المقاومة على تعزيز صحة العظام.

2- لم تسجل الدراسة فروقًا معنوية في مستويات هرموني الأستروجين والتستوستيرون بين المجموعتين، ما يشير إلى تشابه بيولوجي في التوازن الهرموني لدى لاعبات في رياضات الجهد البدني العالي بغض النظر عن نوع الرياضة.

3- لا تظهر الفروق الإحصائية في متغيرات كتلة الدهون (Fat Mass) والكتلة الخالية من الدهون (Fat Free Mass)بين المجموعتين، مما يعكس تشابه الاستجابات الفسيولوجية وتأثيرات التدريب البدني في تكوين الجسم لدى لاعبات في كلا النشاطين.

4-2التوصيات:

1- يوصى بتعزيز برامج التدريب التي تعتمد على التمارين المقاومة، مثل رفع الأثقال، ضمن برامج التأهيل والوقاية الصحية لدى النساء لزيادة كثافة العظام وتقليل مخاطر الإصابة بهشاشة العظام.

2- ينبغي مراعاة أن نوع الرياضة قد لا يؤثر بشكل كبير على مستويات بعض الهرمونات الأساسية مثل الأستروجين والتستوستيرون، مما يسمح بالتنوع في اختيار الرياضة دون القلق من تأثيرات هرمونية ضارة، خصوصًا في برامج التدريب النسائية.

3- يفضل إجراء دراسات مستقبلية باستخدام عينات أكبر وفترات تدريبية أطول لتحديد التأثيرات التفصيلية للتمارين المختلفة على مكونات الجسم والهرمونات، مع التركيز على عوامل مثل شدة التدريب، النظام الغذائي، والخصائص الفردية للاعبات.

المصادر

- سعد الدين، محمد سمير (2000): علم وظائف الأعضاء والجهد البدني، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف، الإسكندرية

- محمد امين، سميعه خليل (2008): مبادئ الفسيولوجية الرياضية، جامعة بغداد كلية التربية الرياضية، العراق

- Smith. Brown & Lee (2018) Hormonal responses to different types of athletic training. Journal of Sports Sciences. 36(3). 245-253.

- Comparative hormonal profiles of athletes .(2020) Wilson & Johnson. Peters .European Journal of Applied Physiology in endurance and strength sports. .1570-1561 .(7)120

-Francesco Campa. Stefania Toselli. Massimiliano Mazzilli (2021). Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis. Nutrients. 13(5). 1620. Available at: https://www.mdpi.com/2072-6643/13/5/1620 [Accessed 4 July 2025].

-Kohrt. Bloomfield & Little.. 2004. Physical activity and bone health. Medicine & Science in Sports & Exercise. 36(11). pp.1985-1996.

-Masatoshi Nakamura. Satoshi Sato. Takashi Takeuchi (2019). The interactions of physical activity. exercise and genetics and their associations with bone mineral density. European Journal of Applied Physiology. 119(7). pp.1487–1499. Available -at: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00421-018-4007-8.pdf [Accessed 4 July 2025].

-Christian Roth. Brad J. Schoenfeld. Michael Behringer (2022). Lean mass sparing in resistance-trained athletes during caloric restriction: the role of resistance training volume. European Journal of Applied Physiology. 122(9). pp.2289–2304. Available at: https://link.springer.com/article/10.1007/s00421-022-04896-5 [Accessed 4 July 2025].