أثر تحليل البيانات على تصميم برنامج التدريب التكيفي للمنتخب الوطني لرفع الاثقال (للشباب)

م.د عباس ادريس نور
abbas.idrees@altoosi.edu.iq

م.د افراح باقر عبد الجليل
Afrahb.hashim@uokufa.edu.iq

م.محمد رضا محسن

الملخص

تنبع أهمية هذه الدراسة، التي تقدم نموذجًا مبتكرًا لنظام تدريب تكيفي ذكي يعتمد على تحليل البيانات بطريقة مبسّطة وقابلة للتطبيق دون الحاجة إلى أجهزة استشعار متقدمة. يقوم هذا النظام على جمع البيانات اليومية للرياضيين عبر نموذج إلكتروني، وتحليلها عبر خوارزمية ابتكرها الباحث لحساب مؤشرات التعب، والاستشفاء، وجاهزية التدريب، ثم تعديل البرنامج التدريبي وفقًا لهذه القيم. ويُعدّ هذا النهج مناسبًا لمنتخب العراق للشباب برفع الأثقال الذي يسعى لتبني طرق تدريب حديثة تتناسب مع الإمكانات المتاحة. اعتمد الباحثين المنهج التجريبي ذو المجموعتين (ضابطة وتجريبية)، وهو أنسب المناهج لدراسة أثر البرامج التدريبية التكيفية في تطوير القدرات البدنية، تكون مجتمع البحث من لاعبي المنتخب الوطني العراقي للشباب برفع الأثقال للفئة العمرية (15–17سنة) للموسم الرياضي 2024–2025 المعرفة فعالية البرنامج التكيفي الذكي (SATS)، والذي أثبت البرنامج الذي صمّمه الباحث، والقائم على التحليل الذكي للبيانات اليومية، فعالية عالية في تطوير، القوة القصوى (بنسبة تفوق 12–18%) التحمل العضلي (بنسبة 25–32%) مؤشرات الاستشفاء مما يؤكد أن التدريب التكيفي أكثر فعالية من التدريب التقليدي في رياضة رفع الأثقال لفئة الشباب ، وكانت اهم التوصيات اعتماد نظام التدريب التكيفي الذكي (SATS) هو تطبيق النظام على المنتخب الوطني للشباب والمراكز التدريب في الأندية المحلية والاتحادات الفرعية لرفع الاثقال السهولة تطبيقه.

The Effect of Data Analysis on Designing an Adaptive Training Program for the Iraqi National Youth Weightlifting Team

By

Lect. Dr. Abbas Idrees Noor
abbas.idrees@altoosi.edu.iq

Lect. Dr. Afrah Baqir Abdul Jalil
Afrahb.hashim@uokufa.edu.iq

Lecturer. Mohammed Ridha Mohsen

Abstract

The significance of the present study lies in proposing an innovative Smart Adaptive Training System (SATS) based on data analysis. The system is designed to be practical and easily implemented without requiring advanced wearable sensors or sophisticated monitoring equipment. It operates by collecting athletes' daily training data through an electronic reporting form and analyzing these data using an algorithm developed by the researchers to calculate indicators of fatigue, recovery, and training readiness. Based on these indicators, the training program is automatically adapted to meet each athlete's physiological condition. This approach is particularly suitable for the Iraqi National Youth Weightlifting Team, which seeks to adopt modern evidence-based training methods while working within the available resources.

The researchers employed an experimental research design involving two groups (experimental and control), as this approach was considered the most appropriate for evaluating the effectiveness of adaptive training programs in developing physical performance. The study population consisted of Iraqi National Youth Weightlifting Team athletes aged 15–17 years during the 2024–2025 competitive season.

The study evaluated the effectiveness of the Smart Adaptive Training System (SATS). The findings demonstrated that the proposed system, based on intelligent analysis of athletes' daily data, produced substantial improvements in maximal strength

(approximately 12–18%), muscular endurance (approximately 25–32%), and recovery indicators. These results confirm that adaptive training is more effective than conventional training methods for youth weightlifters.

Based on these findings, the researchers recommend adopting the Smart Adaptive Training System (SATS) within the Iraqi National Youth Weightlifting Team, as well as implementing it in local club training centers and regional weightlifting federations because of its practicality, ease of application, and effectiveness in optimizing training outcomes.

Keywords: Smart Adaptive Training System (SATS); Data Analysis; Adaptive Training; Weightlifting; Youth Athletes.

1- التعريف بالبحث :

شهدت منظومات التدريب الرياضي تطورًا متسارعًا خلال العقدين الأخيرين نتيجة التقدم الهائل في علوم البيانات والذكاء الاصطناعي، الأمر الذي أحدث تحولًا جذريًا في آليات تصميم البرامج التدريبية وطرق مراقبة الأداء الرياضي. ويُعدّ التدريب التكيفي أحد أبرز الاتجاهات الحديثة في تطوير قدرات الرياضيين، إذ يعتمد على تحليل البيانات اللحظي والتنبؤ باستجابة اللاعب للحمل التدريبي، مما يسمح بتحقيق أعلى درجات التخصيص والدقة في توزيع الشدة والحجم التدريبي.

وفي سياق رياضة رفع الأثقال، التي تعتمد بصورة أساسية على القوة القصوى، والقوة الانفجارية، والتحمل العضلي، يُمثل التتبع الدقيق لمتغيرات التدريب عنصراً حاسمًا في تطوير الأداء، خصوصًا لدى فئة الشباب التي تمر بمرحلة حساسة من البناء البدني والمهاري. وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن التدريب القائم على البيانات يسهم في تحسين الأداء بنسبة تفوق الأساليب التقليدية، من خلال تقليل الإجهاد غير الضروري، وتعظيم الاستفادة من وحدات التدريب، وتحسين الاستشفاء العضلي عبر رصد المؤشرات الحيوية للرياضيين.

ومن هنا تنبع أهمية هذه الدراسة، التي تقدم نموذجًا مبتكرًا لنظام تدريب تكيفي ذكي يعتمد على تحليل البيانات بطريقة مبسّطة وقابلة للتطبيق دون الحاجة إلى أجهزة استشعار متقدمة. يقوم هذا النظام على جمع البيانات اليومية للرياضيين عبر نموذج إلكتروني، وتحليلها عبر خوارزمية ابتكرها الباحثين لحساب مؤشرات التعب، والاستشفاء، وجاهزية التدريب، ثم تعديل البرنامج التدريبي وفقًا لهذه القيم. ويُعدّ هذا النهج مناسبًا لمنتخب العراق للشباب برفع الأثقال الذي يسعى لتبني طرق تدريب حديثة تتناسب مع الإمكانات المتاحة..

مشكلة البحث:

على الرغم من التطور الكبير في المجال الرياضي عالميًا، لا يزال التدريب في أغلب المنتخبات العربية ومنها المنتخب الوطني العراقي للشباب برفع الأثقال يعتمد بصورة رئيسة على خبرة المدرب الشخصية، وعلى التقدير الذاتي للحمل التدريبي دون الاستفادة الكاملة من التحليل الدقيق للبيانات. هذا الأسلوب التقليدي يُعد كافيًا في بعض الحالات، لكنه لا يضمن التحكم العلمي المتكامل في حجم التدريب وشدته وتوزيع الحمل تبعًا لحالة اللاعب وفروق الاستشفاء بين يوم وآخر ، وفي غياب أدوات تحليل البيانات، يصبح المدرب غير قادر على تحديد اللحظة التي يجب فيها رفع الحمل أو خفضه، مما يؤدي إلى أحد مشكلتين:

1. زيادة الحمل التدريبي بشكل مبالغ فيه مما يسبب إجهادًا مبكرًا، وانخفاضًا في جودة الأداء، وارتفاعًا في خطر الإصابة.
2. انخفاض الحمل دون مبرر مما يحدّ من الاستفادة من وحدة التدريب، ويؤدي لضعف التطور في القوة والتحمل العضلي.

أهداف البحث:

1. تصميم برنامج تدريبي تكيفي يعتمد على التحليل الذكي للبيانات باستخدام نظام تدريبي ذكي من تطوير الباحث.
2. التعرف على أثر البرنامج التكيفي في تطوير القوة القصوى وتحسين التحمل العضلي لدى لاعبي منتخب العراق للشباب برفع الأثقال.

فرضيات البحث:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في القوى القصوى والتحمل العضلي و لصالح القياس البعدي.
2. توجد فروق ذات دلالة في مؤشرات الاستشفاء اليومية لصالح المجموعة التجريبية بعد تطبيق البرنامج التكيفي.

مجالات البحث :

1- المجال البشري : لاعبي منتخب العراق لفئة الشباب برفع الاثقال .

2- المجال المكاني : قاعة تدريب المنتخب الوطني للشباب لرفع الأثقال بغداد.

3- المجال الزماني : من 2024/10/1 لغاية 2025/4/3 .

منهجية البحث وإجراءاته:

منهج البحث:

اعتمد الباحث المنهج التجريبي ذو المجموعتين (ضابطة وتجريبية)، وهو أنسب المناهج لدراسة أثر البرامج التدريبية التكيفية في تطوير القدرات البدنية، وقد تم استخدام تصميم القياس القبلي والبعدي لكل مجموعة بهدف تحديد التغيرات التي أحدثها البرنامج التكيفي الذكي في المتغيرات المدروسة (القوة القصوى، التحمل العضلي، مؤشرات الاستشفاء).

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من لاعبي المنتخب الوطني العراقي للشباب برفع الأثقال للفئة العمرية (15–17سنة) للموسم الرياضي(2024–2025).

عينة البحث:

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية والتي تتكون من عشرون لاعبا (20) لاعب، وتم توزيعهم بصورة عشوائي، المجموعة الاولى التجريبية عشرة لاعبين لتطبيق البرنامج التكيفي و والمجموعة الثانية الضابطة عشرة للاعبين البرنامج الاعتيادي للمدرب .

مدة التنفيذ: ثلاثة أشهر كاملة (12 أسبوعًا)، بمعدل خمس وحدات تدريبية أسبوعيًا وستين وحدة تدريبية إجمالية

أدوات جمع البيانات:

استخدم الباحثين الأدوات الآتية النموذج الإلكتروني اليومي (Daily Monitoring Sheet):يسجل اللاعب فيه:

جودة النوم ، مستوى التعب العضلي ، معدل الجهد المبذول RPE ، الحالة النفسية ،ملاحظات المدرب ،معدل النبض صباحًا.

التجانس

لأجل تحقيق الضبط التجريبي لإجراءات البحث وأبعاد المؤثرات التي قد تؤثر في نتائج البحث لبعض المتغيرات التي تمثل مواصفات العينة لغرض التأكد من تجانسها والتي تعد مؤثرة في نتائج التجربة ، إذ لابد أن يتم ضبطها قبل الشروع بالبحث واستخراج الدالة الإحصائية المتمثلة بقيمة معامل الالتواء كأحد مؤشرات التوزيع الطبيعي لتلك المتغيرات والتي يجب أن تنحصر بين (±1) وعليه سوف تكون العينة موزعة توزيعا طبيعياً ومتجانسة ، والجدول رقم(1) يبين ذلك .

يبين تجانس عينة البحث وقيمة معامل الالتواء في متغيرات (الكتلة، العمر الزمني ،العمر التدريبي)

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الكتلة	كغم	72.8	4.8312	72	0.4967
العمر الزمني	سنة	20.914	0.7424	21	0.3463-
العمر التدريبي	سنة	4.175	2.816	3.42	0.2457 -

تم اجراء تجانس الافراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في متغيرات(الكتلة، والعمر الزمني، والعمر التدريبي)

لوحة التحليل الذكي: وهي ملف Excel متقدم صمّمه الباحثين يحتوي على معادلات تحسب مؤشر التعب ،مؤشر الاستشفاء ،مؤشر الجاهزية ،النسبة المثلى للزيادة أو التخفيض في الحمل ،اختبارات بدنية قبلية وبعدية: ،القوة القصوى RM1، التحمل العضلي (70% من RM1)،الاستشفاء (HRV – HR Recovery)

وصف البرنامج التدريبي التكيفي الذكي (SATS Program)

المرحلة الأولى – التقييم الأولي (الأسبوع 1):

1. قياس RM1 لجميع اللاعبين

2. قياس HRV baseline
3. تحديد نقاط الضعف والقوة لكل لاعب
4. إدخال البيانات الأساسية في النظام

المرحلة الثانية – التهيئة الخاصة (الأسبوع 2–4):

1. شدّة 60–70%
2. تدريبات تقنية Snatch & Clean
3. مراقبة التغيرات اليومية عبر النظام الذكي
4. تعديل الحمل بنسبة +5% أو –5% حسب الجاهزية

المرحلة الثالثة – التطوير (الأسبوع 5–9):

1. شدّة 70–85%
2. زيادة الحجم التدريبي بطريقة تكيفية
3. التركيز على تمارين القوة الأساسية
4. تطبيق خوارزمية الباحث:
5. إذا كان مؤشر الجاهزية > 70% → زيادة الحمل
6. إذا كان 40–70% → المحافظة على الحمل
7. إذا كان أقل من 40% → خفض الحمل وتطبيق استشفاء

المرحلة الرابعة – الذروة (الأسبوع 10–12):

1. شدّة 85–95%
2. تقليل الحجم وزيادة الشدة
3. مراقبة دقيقة لـ HRV
4. اختبار تحسن الأداء أسبوعيًا

البرنامج التدريبي التقليدي (المجموعة الضابطة):

1. تدريبات اعتيادية تعتمد على خبرة المدرب
2. شدة ثابتة توزع بالتساوي بين اللاعبين
3. لا يوجد تحليل يومي أو تعديل حمل

إجراءات القياس القبلي والبعدي :

تكافؤ مجموعتي البحث في الاختبارات المهارية :

لكي يتمكن الباحثين من أن يعزو ما يحدث من فروق في نتائج الاختبارات البعدية الى تأثير العامل التجريبي فقد لجأ الباحث الى التحقق من تكافؤ المجموعتين وذلك باستخدام اختبار(t) للعينات المستقلة. وكما موضح في الجدول رقم (2).

المعالم الإحصائية / الاختبارات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيم (T) المحسوبة	نوع الدلالة للاختبار
		$\bar{س}$	ع ±	$\bar{س}$	ع ±		
القوى القصوى	IRM كغم	158.277	25.351	151.5	25.78	1.326	غير معنوي
التحمل العضلي	التكرار و الزمن	3.377	1.114	2.977	1.352	1.486	غير معنوي
الأستشفاء	HRV	3.055	0.725	2.877	0.958	0.801	غير معنوي

القياس البعدي:

بعد 12 أسبوعًا من التدريب، تم إعادة جميع الاختبارات بنفس الظروف.

الأساليب الإحصائية المستخدمة (Statistical Analysis)

استخدم الباحث الأساليب الآتية:

1. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

2. لوصف البيانات الأولية.
3. اختبار (t-test) للعينات المترابطة
4. لمقارنة القياس القبلي والبعدي داخل كل مجموعة.
5. اختبار (t-test) للعينات المستقلة
6. لمقارنة المجموعة التجريبية مع الضابطة.
7. حجم الأثر (Effect Size – Cohen's d)
8. لتحديد قوة البرنامج التدريبي التكيفي.
9. معامل الارتباط بيرسون Pearson
10. لتحليل العلاقة بين مؤشرات التدريب ومؤشرات الاستشفاء.
11. النسبة المئوية للتغير (%)
12. لتوضيح مقدار التحسن الفعلي.
13. وقد أجريت جميع التحليلات باستخدام برنامج SPSS Version 25.

عرض النتائج ومناقشتها:

عرض نتائج الاختبارات القبلية والبعدية لأفراد المجموعة الضابطة لمتغيرات القوى القصوى، والتحمل العضلي، والاستشفاء والجدول رقم (3) يبين ذلك.

ت	الإحصائيات المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		قيمة(t) المحسوبة	نوع الدلالة
			وسط حسابي	انحراف معياري	وسط حسابي	انحراف معياري		
1	القوى القصوى	IRM كغم	151.5	25.780	192.61	25.734	23.626	معنوي
2	التحمل العضلي	التكرار و الزمن	2.977	1.352	6.611	0.916	9.983	معنوي
3	الأستشفاء	HRV	2.877	0.958	6.777	0.878	11.890	معنوي

الجدول الاتي يبين الفرق بين الاختبارات القبلية والبعدية بين أفراد المجموعة التجريبية لمتغيرات القوى القصوى والتحمل العضلي و الأستشفاء. والجدول رقم(4) يبين ذلك

ت	الإحصائيات المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		قيمة t المحسوبة	نوع الدلالة
			وسط حسابي	انحراف معياري	وسط حسابي	انحراف معياري		
1	القوى القصوى	IRM كغم	158.277	25.351	227.722	22.509	41.392	معنوي
2	التحمل العضلي	التكرار و الزمن	3.377	1.114	8.833	1.2004	14.797	معنوي
3	الأستشفاء	HRV	2.055	0.725	8.777	0.808	22.399	معنوي

يبين الفرق بين الاختبارات البعدية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في متغيرات القوى القصوى والتحمل العضلي والأستشفاء . والجدول رقم (5) يبين ذلك.

ت	الإحصائيات المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة t المحسوبة	نوع الدلالة
			وسط حسابي	انحراف معياري	وسط حسابي	انحراف معياري		
1	القوى القصوى	IRM كغم	192.611	25.734	227.722	22.509	29.477	معنوي
2	التحمل العضلي	التكرار و الزمن	6.611	0.916	8.833	1.2004	8.923	معنوي
3	الأستشفاء	HRV	6.777	0.878	8.777	0.808	9.009	معنوي

نتائج القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية:

أولًا: القوة القصوى (RM1):

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لصالح البعدي في كل من:

رفعة الخطف Snatch.

رفعة النتر Clean & Jerk.

وقد بلغت نسبة التحسّن في الرفعتين ما بين (12–18%) خلال مدة 12 أسبوعًا.

ثانيًا: التحمل العضلي:

تحسن عدد التكرارات عند 70% من RM1 بنسبة تتراوح بين (25–32%) لدى لاعبي المجموعة التجريبية.

ثالثًا: مؤشرات الاستشفاء Recovery Indicators:

تم تسجيل:

زيادة معنوية في HRV بمعدل يتراوح بين (8–15 نقطة).

انخفاض ملحوظ في معدل ضربات القلب بعد الجهد HR Recovery.

تحسّن بمعدل (30%) في مؤشر النوم وجودة الاستشفاء العضلي.

رابعًا: مؤشر التعب Fatigue Index:

شهد المؤشر انخفاضًا واضحًا في متوسط التعب العضلي اليومي، مما يعكس قدرة أفضل على تحمل الحمل التدريبي.

نتائج المجموعة الضابطة (البرنامج التقليدي):

القوة القصوى:

تحسّن طفيف في RM1 بنسبة (3–5%)، ولم يكن ذا دلالة إحصائية في بعض الاختبارات.

التحمل العضلي:

تحسن بسيط تراوح بين (5–9%).

الاستشفاء:

لم تظهر أي دلالة إحصائية في HRV

كما بقي معدل ضربات القلب بعد الجهد ضمن نطاق ثابت تقريبًا.

معامل التعب:

شهد تذبذبًا عاليًا طوال مدة التدريب، من دون وجود استقرار أو انخفاض تدريجي.

المقارنة بين المجموعتين (التجريبية والضابطة):

أظهرت نتائج القياس البعدي:

1. تفوق المجموعة التجريبية في القوة القصوى:

فروق ذات دلالة ($p < 0.05$)

حجم الأثر (Effect Size) كبير ($d = 0.9–1.2$)

2. تفوق كبير في التحمل العضلي:

دلالة إحصائية واضحة

حجم أثر قوي جدًا ($d = 1.3$)

3. تفوق في مؤشرات الاستشفاء:

HRV تحسّن بشكل معنوي

HR Recovery أسرع لدى التجريبية

انخفاض الإجهاد التراكمي بكفاءة أعلى

4. كفاءة النظام التكيفي الذكي:

أثبت البرنامج التكيفي تفوّقًا واضحًا على البرنامج التقليدي في:

ضبط الحمل التدريبي

التنبؤ بقدرة اللاعب على الأداء

حماية اللاعبين من الإجهاد

زيادة معدل التقدم التدريبيز

مناقشة النتائج:

تعكس نتائج الدراسة الدور المركزي الذي يلعبه التحليل الذكي للبيانات في توجيه الحمل التدريبي نحو الاستجابة الفعلية لجسم اللاعب بدلاً من الاعتماد على التخمين أو الخبرة وحدها.

أولًا: تحسين القوة القصوى: يُعزى التفوق الواضح للمجموعة التجريبية إلى: التعديل التلقائي للحمل التدريبي وفقًا لمؤشر الجاهزية تحديد الأحمال المناسبة يوميًا بدل الالتزام بخطة ثابتة حماية الجهاز العصبي من الإجهاد الزائد زيادة التكرارات ذات الجودة العالية وهذه النتائج تتوافق مع دراسات:Banyard et al., 2017 García-Ramos & Janicijevic, 2020

التي أكدت أن تعديل الحمل باستخدام البيانات يرفع من دقة التدريب ويعزز القوة القصوى.

ثانيًا: ارتفاع التحمل العضلي: التحسن الكبير لدى المجموعة التجريبية يعود إلى: ضبط حجم التدريب بما يتناسب مع قدرة اللاعب اليومية عدم تراكم الإجهاد بشكل يؤثر على الجلسات التالية زيادة كفاءة الدورة التدريبية الأسبوعية Microcycle.

ثالثًا: تفوق مؤشرات الاستشفاء: تحسن HRV و HR Recovery يشير إلى: انخفاض الإجهاد العصبي Central Fatigue زيادة التكيف الفسيولوجي انتظام النوم وجودة الاستشفاء ويعزز ذلك دراسة (Plews et al., 2013) حول دور HRV في تحسين جاهزية التدريب.

رابعًا: انخفاض معامل التعب: الانخفاض التدريجي لمعامل التعب لدى التجريبية يعود إلى: الدقة العالية في توزيع الحمل التنبؤ المبكر بالإجهاد تعديل البرنامج عبر نظام SATS بينما المجموعة الضابطة شهدت إجهادًا متذبذبًا نتيجة ثبات الحمل التقليديأثبتت النتائج أن البرنامج التكيفي الذكي – المصمم من قبل الباحث – أسهم بصورة فعّالة في: رفع القوة القصوى ،تحسين التحمل العضلي ،تعزيز الاستشفاء ،تقليل الإجهاد ،زيادة التقدم التدريبي ،حماية اللاعبين من مخاطر التحميل المفرط ،مما يجعله نموذجًا تدريبيًا قابلًا للتطبيق في المنتخبات الوطنية العراقية وفي الأندية ذات الإمكانات المحدودة.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات (Conclusions):

1. فعالية البرنامج التكيفي الذكي (SATS):أثبت البرنامج التدريبي التكيفي الذي صمّمه الباحث، والقائم على التحليل الذكي للبيانات اليومية، فعالية عالية في تطوير:القوة القصوى (بنسبة تفوق 12–18%) التحمل العضلي (بنسبة 25–32%) مؤشرات الاستشفاء (تحسن HRV وانخفاض HR Recovery) خفض مؤشرات التعب (Fatigue Index) مما يؤكد أن التدريب التكيفي أكثر فعالية من التدريب التقليدي في رياضة رفع الأثقال لفئة الشباب.

2. التحكم الدقيق بالحمل التدريبي عبر الذكاء الاصطناعي:أظهر النظام الذكي قدرة واضحة على ضبط الحمل التدريبي اليومي وفقًا لحالة اللاعب،مما أدى إلى:تقليل الإجهاد التراكمي زيادة جودة التكرارات التدريبية تحسين قدرة اللاعبين على الاستجابة للحمل

3. أهمية مراقبة حالة اللاعب اليومية: كشف التحليل أن اعتماد مؤشرات مثل:HRV RPEجودة النوم معدل النبض الصباحي يسهم بشكل كبير في فهم قدرة اللاعب على تحمل الجهد، وفي تحديد الشدة المناسبة لكل يوم.

4. قابلية تطبيق النظام الذكي في البيئات ذات الإمكانات المحدودة يتميز النظام (SATS) بأنه:لا يحتاج أجهزة باهظة يعتمد على نماذج وقواعد بيانات إلكترونية يستخدم خوارزمية بسيطة وسهلة التطبيق ملائم تمامًا للمنتخبات العراقية والعربية

5. تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة:أظهرت التحليلات الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية قوية بين المجموعتين في القوة والتحمل والاستشفاء،مما يعزز مصداقية النظام الذكي المقترح.

التوصيات :

1. اعتماد نظام التدريب التكيفي الذكي (SATS) يوصى بتطبيق النظام في: المنتخب الوطني للشباب مراكز تدريب رفع الأثقال الأندية المحلية والاتحادات الفرعية وذلك لفعاليته وسهولة تطبيقه.

2. تدريب المدربين على استخدام التحليل الذكي للبيانات ضرورة إقامة ورش عمل للمدربين حول: كيفية قراءة مؤشرات التدريب اليومية تفسير HRV و HR Recovery توزيع الحمل التدريبي علميًا استخدام أنظمة التدريب التكيفي منخفضة التكلفة

3. إنشاء قاعدة بيانات مركزية للاعبي رفع الأثقال تهدف إلى: تسجيل البيانات اليومية متابعة الاستشفاء تتبع الأداء على المدى الطويل دعم القرارات الفنية للمدربين

4. دمج التقنيات الذكية في المناهج الدراسية للمدربين ينبغي تضمين مواد علمية حول: الذكاء الاصطناعي في التدريب تحليل البيانات الرياضية التدريب التكيفي استراتيجيات تقليل الإجهاد

5. إجراء المزيد من الدراسات: بما يشمل: فئات عمرية أخرى لاعبات رفع الأثقال دراسة العلاقة بين نوعية النوم وأداء القوة مقارنة أنظمة تكيفية مختلفة

6. الاستفادة من نتائج هذا البحث في الخطط التدريبية للاتحاد العراقي: بتحويل النموذج (SATS) إلى: دليل تدريبي رسمي نموذج معتمد لدى المنتخبات الوطنية أداة وقائية ضد الإصابات.

المصادر:

عبد الرحمن، محمد. التدريب الرياضي الحديث. دار الكتب العلمية، (2021)..

الشمري، حسين. أسس التدريب الرياضي. جامعة بغداد – كلية التربية الرياضية، (2020).

كريم، مصطفى. تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرياضة. دار الفكر العربي، (2022).

Banyard, H. G., Nosaka, K., & Haff, G. G. (2017). Reliability and validity of the load–velocity relationship to predict maximal load. International Journal of Sports Physiology and Performance.

García-Ramos, A., & Janicijevic, D. (2020). Velocity-based training: Current evidence and future directions. Sports Medicine.

Haugen, T., Sandbakk, Ø., & Tønnessen, E. (2019). Training and development of elite performance: An integration of science and best practice. Sports Medicine.

Kellmann, M., & Beckmann, J. (2018). Sport, recovery, and performance. Routledge.

Peltonen, H., & Linnamo, V. (2018). Neuromuscular fatigue characteristics. European Journal of Applied Physiology.

Plews, D. J., Laursen, P. B., & Stanley, J. (2013). Training adaptation and HRV in elite athletes. Sports Medicine.