اثر تمرينات بأسلوب (VBT) في بروتين (Neurotrophin-4/5) لدى لاعبي كرة الطائرة المتقدمين

م.م فرح يونس هاني

أ.د حميدة عبيد عبد الامير

farahy.aljanabi@student.uokufa.edu.iq

https://orcid.org/0000-0002-7799-0239?lang=en

الملخص

تكمن أهمية البحث في اعداد تمرينات بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) اذ تعتقد الباحثة انها ستحدث تأثيراً في بروتين (Neurotrophin-4/5) لدى لاعبي كرة الطائرة المتقدمين ، وكون الدراسة هي الأولى في العراق والوطن العربي التي يستخدم فيها اسلوب التدريب القائم على السرعة (Velocity-Based Training VBT) اذ نعتقد ان من شأنها ان تقدم توصيات عملية للمدربين والباحثين بما يُسهم في بناء برامج تدريبية أكثر فعالية لدى لاعبي الكرة الطائرة ، لذا رغبت الباحثة الخوض في هذه التجربة خدمةً للرياضة العراقية.

وتجلت مشكلة البحث في ان البرامج التدريبية السائدة في الكرة الطائرة لا تزال تركز على الأوزان وعدد التكرارات أو النسبة المئوية من أقصى حمل دون الأخذ بالاعتبار عنصر السرعة الفعلية للأداء كمعيار مباشر لتنظيم الحمل التدريبي ، وهذا الأمر يؤدي إلى تفاوت في الاستجابة التدريبية بين اللاعبين ، فضلاً عن صعوبة ضبط الحمل بما يتناسب مع حالة كل لاعب لحظة التنفيذ .

من جانب آخر ، فأن الأدبيات العلمية تفتقر إلى دراسات تطبيقية تربط بين التدريب القائم على السرعة والتغير في بروتينات النيوروتروفينات التي تمثل مؤشراً على كفاءة اللدونة العصبية والتكيف العصبي-العضلي وانعكاس ذلك على القابليات البيوحركية والدقة المهارية .

ومن خلال ما تقدم يمكن تحديد مشكلة البحث في الحاجة إلى معرفة أثر تمرينات بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) في التغيرات الفسيولوجية المتمثلة ببروتين (Neurotrophin-4/5) لدى لاعبي كرة الطائرة المتقدمين ، **وقد هدف البحث الى** : التعرف على تأثير تمرينات بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) في مستويات بروتين (Neurotrophin-4/5) لدى لاعبي كرة الطائرة المتقدمين .

واستخدمت الباحثة **المنهج** التجريبي في حل مشكلة البحث ، واختارت أيضا تصميم أسلوب المجموعتين المتكافئتين ذات الاختبارين القبلي والبعدي ، وتم تحديد مجتمع البحث بلاعبي نادي الدغارة الرياضي بالكرة الطائرة للموسم الرياضي (2025-2026) فئة المتقدمين والبالغ عددهم (14) لاعباً ، وتم استبعاد اللاعب الحر (الليبرو) والبالغ عددهم (2) لاعب بسبب اختلاف طبيعة ادائهم المهاري ومتغيرات البحث ليصبح العدد الكلي (12) لاعب ، وهو ما يمثل نسبة (85.71%) من مجتمع البحث ، بعدها قامت الباحثة بتوزيعهم الى مجموعتين ضابطة وتجريبية بالتساوي وبطريقة المزاوجة .

اما اهم الاستنتاجات فهي : اثبت المنهج التدريبي القائم على السرعة (VBT) فعاليته في إحداث تحسينات فسيولوجية إيجابية تمثلت بارتفاع واضح ومتفوق في مستويات في بروتين (Neurotrophin-4/5) لدى المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة ، وهذا يعكس قدرة الأسلوب على تحفيز البيئة العصبية الداعمة للتكيف بين الجهاز العصبي والعضلي .

The Effect of Velocity-Based Training (VBT) Exercises on Neurotrophin-4/5 Protein in Advanced Volleyball Players

By

Assistant Lecturer. Farah Younis Hani

Prof. Dr. Hameeda Ubaid Abdul Ameer

Abstract

The significance of this study lies in the development of training exercises based on the Velocity-Based Training (VBT) approach, which the researcher believes will have an effect on Neurotrophin-4/5 protein levels in advanced volleyball players. This study is considered the first in Iraq and the Arab region to employ the Velocity-Based Training (VBT) method. It is expected to provide practical recommendations for coaches and researchers, thereby contributing to the development of more effective training programs for volleyball players. Accordingly, the researcher was motivated to undertake this study in service of Iraqi sports.

The research problem is reflected in the fact that prevailing volleyball training programs still focus primarily on weights, repetitions, or percentages of one-repetition maximum, without considering the actual movement velocity as a direct criterion for regulating training load. This results in variability in training responses among players, as well as difficulty in precisely controlling the load in accordance with each player's condition at the moment of execution.

On the other hand, the scientific literature lacks applied studies that link velocity-based training with changes in neurotrophin proteins, which are indicators of neural plasticity efficiency and neuromuscular adaptation, and their reflection on biomechanical capabilities and skill accuracy.

Based on the above, the research problem can be identified as the need to determine the effect of Velocity-Based Training (VBT) exercises on physiological changes represented by Neurotrophin-4/5 protein levels in advanced volleyball players. The study aimed to identify the effect of VBT-based exercises on Neurotrophin-4/5 protein levels in advanced volleyball players.

The researcher employed an experimental method to address the research problem, adopting a design with two equivalent groups using pre- and post-tests. The research population consisted of advanced volleyball players from Al-Daghara Sports Club during the (2025-2026) season, totaling (14) players. The libero players (2) were excluded due to differences in their skill performance and research variables, resulting in a final sample of (12) players, representing (85.71%) of the population. The sample was then equally divided into control and experimental groups using a matched-pair method.

The most important conclusions indicate that the Velocity-Based Training (VBT) approach proved effective in producing positive physiological improvements, as evidenced by a clear and significant increase in Neurotrophin-4/5 protein levels in the experimental group compared to

the control group. This reflects the method's ability to stimulate a neural environment supportive of neuromuscular adaptation.

Keywords: Velocity-Based Training (VBT), Neurotrophin-4/5 Protein .

1- التعريف بالبحث :

1-1 المقدمة واهمية البحث :

لقد شهد العالم اليوم تطوراً كبيراً في المجالات كافة ، لاسيما المجال الرياضي ، ولم يكن هذا التطور وليد الصدفة ، بل بدأت الدول المتقدمة في عملية النهوض بمستوى الاداء والانجاز معتمدة في ذلك على استخدام أحدث الوسائل التقنية من أجهزة وأدوات بحث مختبرية ودراسات علمية معمقة في التعليم والتخطيط والتدريب ، مستندة في ذلك إلى توظيف التطور العلمي لخدمة الانجاز والمستوى الرياضي ، وعليه فقد اتجهت الأبحاث العلمية نحو دراسة العلوم المختلفة ومنها علم الكيمياء والتشريح وعلم الفسلجة الرياضية وتوظيفها لخدمة عملية التدريب الرياضي بهدف رفع مستوى الرياضيين في كافة الألعاب الرياضية لما لهذه العلوم من أهمية أساسية في تطوير وسائل التدريب وتقويمها ، ومعرفة الاستجابات والتكيفات التي تحدث في أثناء مزاولة النشاط الرياضي ، بغية احداث تأثير مباشر للارتقاء بالمستوى الوظيفي والبدني والمهاري للاعبين .

فالتطور العلمي المتسارع المدعوم بالتقدم التكنولوجي في مجالات الفسيولوجيا العصبية والعضلية أسهم في ايجاد الكثير من الأساليب التدريبية الجديدة والحديثة التي تلاءم طبيعة وامكانيات اللاعبين ، ولم يعد التدريب مقتصراً على تطبيق أحمال بدنية تقليدية ، بل أصبح يعتمد على معايير كمية دقيقة في مراقبة الحمل التدريبي وتكييفه بما يتناسب مع الحالة الفعلية للاعب لحظة الأداء ، وعليه اتخذت العملية التدريبية شكلاً وهيكلاً وتنظيماً يتفق وحالة التطور الجديد للطرائق والأساليب والوسائل المستخدمة في عملية التدريب .

ومن بين الأساليب الحديثة التي أثبتت فعاليتها هو أسلوب التدريب القائم على السرعة (Velocity-Based Training VBT) ، الذي يعتمد على سرعة تنفيذ التكرار كمعيار أساسي لتحديد شدة وكمية الحمل التدريبي ، إذ يُتيح هذا الأسلوب للمدرب

تعديل الحِمل فوراً بما يتلاءم مع قدرات اللاعب ، الأمر الذي يسهم في تحسين التكيف العصبي والعضلي وتقليل مخاطر التعب والإصابة .

وتعد لعبة الكرة الطائرة من الألعاب ذات المتطلبات الخاصة من حيث القدرات البدنية والمهارية ، حيث تبرز خلالها الحاجة إلى أساليب تدريبية تتسم بالدقة والفاعلية ، والاستجابة العصبية الفورية ، ومن هنا فإن إدخال أساليب تدريبية حديثة مثل اسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) قد يسهم في رفع مستوى الأداء الوظيفي والبدني والمهاري للاعبين بصورة أكثر فاعلية

كل هذا جدير بالدراسة والبحث خاصة إذا ما علمنا أن هناك من لا ينتبه الى فاعلية هذا الاسلوب التدريبي الذي يحسن من مقدرة اللاعب الوظيفية ، وعليه فإن دمج التدريب القائم على السرعة (VBT) مع متابعة التغيرات في بروتين (Neurotrophin-4/5) لدى لاعبي كرة الطائرة المتقدمين يمثل اتجاهاً بحثياً جديداً يجمع بين علوم التدريب الرياضي والفسيولوجيا العصبية الحديثة .

وبهذا تتجلى أهمية البحث في اعداد تمرينات بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) اذ تعتقد الباحثة انها ستحدث تأثيراً في بروتين (Neurotrophin-4/5) لدى لاعبي كرة الطائرة المتقدمين ، وكون الدراسة هي الأولى في العراق والوطن العربي التي يستخدم فيها اسلوب التدريب القائم على السرعة (Velocity-Based Training VBT) اذ نعتقد ان من شأنها ان تقدم توصيات عملية للمدربين والباحثين بما يُسهم في بناء برامج تدريبية أكثر فعالية لدى لاعبي الكرة الطائرة .

1-2 مشكلة البحث :

رغم التطور المستمر في أساليب التدريب الرياضي ، لا تزال البرامج التدريبية السائدة في الكرة الطائرة تركز على الأوزان وعدد التكرارات أو النسبة المئوية من أقصى حمل ، دون الأخذ بالاعتبار عنصر السرعة الفعلية للأداء كمعيار مباشر لتنظيم الحمل التدريبي ، وهذا الأمر يؤدي إلى تفاوت في الاستجابة التدريبية بين اللاعبين ، فضلاً عن صعوبة ضبط الحمل بما يتناسب مع حالة كل لاعب لحظة التنفيذ .

من جانب آخر ، على الرغم من أن الأبحاث الفسيولوجية أثبتت أن النشاط البدني قادر على التأثير في مستويات البروتينات النيوروتروفينية التي تمثل مؤشراً على كفاءة اللدونة العصبية والتكيف العصبي-العضلي ، إلا أن الأدبيات العلمية تفتقر إلى دراسات تطبيقية تربط بين التدريب القائم على السرعة وتغير هذه البروتينات لدى لاعبي الكرة الطائرة ، إلى جانب انعكاس ذلك على القابليات البيوحركية والدقة المهارية .

ومن خلال ما تقدم يمكن تحديد مشكلة البحث في الحاجة إلى معرفة أثر تمرينات بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) في التغيرات الفسيولوجية المتمثلة ببروتين (Neurotrophin-4/5) لدى لاعبي كرة الطائرة المتقدمين .

هدف البحث : **يهدف البحث الى :-**

- التعرف على تأثير تمرينات بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) في مستويات بروتين (Neurotrophin-4/5) لدى لاعبي كرة الطائرة المتقدمين .

1-4 فرض البحث : يفترض الباحثون في ضوء هدف بحثهم ما يأتي :-

- هناك تأثيراً ايجابياً للتمرينات بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) في مستويات بروتين (Neurotrophin-4/5) لدى لاعبي كرة الطائرة المتقدمين .

1-5 مجالات البحث :

1- المجال البشري : لاعبو نادي الدغارة بالكرة الطائرة (المتقدمين) للموسم الرياضي (2025-2026) .

2- المجال الزماني : من 2025/8/15 لـــغايـــــة 2026/3/25 .

3- المجال المكاني : القاعة المغلقة لنادي الدغارة بالكرة الطائرة ، مختبر مستشفى امل الحياة .

الكلمات المفتاحية : **التدريب القائم على السرعة (VBT) ، بروتين (Neurotrophin-4/5)** .

3 منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

3-1 منهج البحث :

يُعد اختيار المنهج الملائم ضـــرورة من ضـــرورات البحث العلمي ، فقد تنوعت مناهج البحث العلمي حتى يتســـنى للباحث أن يختار المنهج الذي يتناســـب والمشـــكلة ، وعليه اســـتخدمت الباحثة المنهج التجريبي لكونه يتلاءم وطبيعة مشـــكلة البحث ، واختارت أيضا تصميم أسلوب المجموعتين المتكافئتين (التجريبية والضابطة) ذات الاختبارين القبلي والبعدي .

3-2 مجتمع وعينة البحث :

تم تحديد مجتمع البحث بلاعبي نادي الدغارة بالكرة الطائرة للموسم الرياضي (2025-2026) فئة المتقدمين والبالغ عددهم (14) لاعباً ، وتم استبعاد اللاعب الحر (الليبرو) والبالغ عددهم (2) لاعب بسبب اختلاف طبيعة ادائهم المهاري ومتغيرات البحث ، ليصبح العدد الكلي للعينة (12) لاعب ، بعدها وزعت الباحثة العينة إلى مجموعتين متكافئتين (تجريبية وضابطة) بالتساوي وبطريقة المزاوجة ، والجدول (1) يبين مجتمع ومجموعات البحث .

الجدول (1)

يبين عدد أفراد مجتمع البحث والنسبة المئوية

مجتمع البحث	اللاعبون المستبعدون		عينة البحث		مجموعة التجربة الاستطلاعية	
	العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %
14	2	14.28	12	85.71	5	35.71

3-2-1 تجانس العينة :

من أجل تجنب المتغيرات التي قد تؤثر في دقة نتائج البحث ، والفروق الفردية الموجودة لدى اللاعبين ، وعليه لجأت الباحثة الى التحقق من تجانس عينة البحث في القياسات المورفولوجية (الطول ، الكتلة ، العمر الزمني، العمر التدريبي) ، ولهذا تم إجراء معالجة إحصائية باستخدام معامل الالتواء قبل الشروع بتطبيق إجراءات التجربة الرئيسة على مجموعتي البحث (الضابطة والتجريبية) ، والجدول (2) يبين ذلك .

جدول (2) يبين تجانس مجتمع البحث

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	النتيجة
الطول	سم	187.33	187.4	1.726	0.421	متجانس
كتلة الجسم	كغم	82.746	82.55	2.191	0.145	متجانس
العمر الزمني	سنة	24.5	24.4	0.496	0.563	متجانس
العمر التدريبي	سنة	6	6.2	0.537	0.518	متجانس

3-3 الوسائل والاجهزة والادوات المستخدمة في البحث :

3-3-1 وسائل جمع المعلومات :

المقابلات الشخصية .

الملاحظة .

الاختبارات والقياسات .

تطبيق (PowerLift Pro) .

3-3-2 الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث :

كرات طائرة قانونية عدد (12) .

كرات طبية زنة (2 كغم) عدد (2) .

شواخص بلاستيكية بارتفاع (30 سم) عدد (12) .

أقماع عدد (12) .

حواجز بارتفاع (60 سم) عدد (6) .

حواجز بارتفاع (70 سم) عدد (6) .

حواجز بارتفاع (80 سم) عدد (6)

سلم أرضي بطول (4 م) .

ساعة توقيت الكترونية نوع (Casio) عدد (2) .

10- صافرة .

11- شريط قياس للقفز .

12- شريط لاصق ملون (علامات لاصقة) .

13- حاسبة لابتوب عدد (2) .

14- حقن طبية عدد (15) سعة (5 مل) .

15- أنابيب حفظ الدم عادي عدد (15) .

16- أنابيب حفظ الدم تحتوي على مادة (EDTA) مانعة التخثر عدد (15) .

17- Cool Box لحفظ عينات الدم .

18- قطن طبي ، و مواد معقمة .

19- جهاز الكتروني لقياس الطول و الوزن .

20- جهاز IPHONE عدد (4) .

21- مواد كيمياوية (كتات) .

22- جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) بسرعة (5000 دورة / دقيقة) الماني المنشأ .

23- جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) كندي المنشأ .

3-4 إجراءات البحث الميدانية :

3-4-2 توصيف قياس بروتين **NT-4/5** :

تم استخراج قياس بروتين (NT-4/5) بعد تنفيذ الاختبار المهاري (اختبار الضرب الساحق) ، وبعد مرور (5) ثواني من تنفيذ الاختبار ، يجلس المختبر على كرسي ويتم ربط الذراع برباط ضاغط (تورنكا) ليسهل عملية سحب الدم منه بمقدار (200 مايكرو) من الدم الوريدي من قبل الاخصائي الكيميائي ، وتم وضع الدم في انابيب طبية (تيوبات) ، بعدها نُقلت إلى المختبر التخصصي مباشرة ، وتم معاملتها من خلال تقنية (elisa , a high – sensitive enzyme – linked) في مختبر مستشفى امل الحياة بمحافظة النجف الاشرف .

3- 5 التجربة الرئيسية :

قامت الباحثة بأعداد التمرينات بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) اعتماداً على المصادر العلمية والخبرة الشخصية للسيدة المشرفة والباحثة ، فضلاً عن الإفادة من اراء بعض المختصين التي حصلت عليها من خلال المقابلات الشخصية للسادة أصحاب الاختصاص في مجالي علم التدريب الرياضي والكرة الطائرة ، وطُبق المنهج التدريبي **كالاتي :-**

المجموعة الاولى (الضابطة) : استخدمت التمرينات المُعدة من قبل المدرب .

المجموعة الثانية (التجريبية) : استخدمت التمرينات بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) .

وكانت تفاصيل المنهج التدريبي وفق التالي :

بدأت المجموعتان الضابطة والتجريبية تطبيق المنهج بتاريخ 2025/8/31 ولغاية 2025/10/23 .

عدد الوحدات التدريبية الكلية هي (24) وحدة .

عدد الوحدات التدريبية الاسبوعية لأفراد المجموعتين هي (3) وحدات في الاسبوع ولمدة (8) أسابيع .

أيام التدريب خلال الاسبوع هي (الاحد ، الثلاثاء ، الخميس) .

عدد التمرينات المعدة من قبل الباحثة كانت (20) تمرين .

التمرينات المعدة بأسلوب VBT ، اعتمدت على مبدأ (Contrast Training) ، أي وضع الجهاز العصبي في حالة استنفار بتمرين بدني ، ثم تفريغ هذا الاستنفار فوراً في مهارة حركية ، لضمان أعلى تحفيز لبروتينات النيوروتروفينات .

هدف التمرينات بأسلوب (VBT) هو زيادة نسبة تركيز بروتينات النيوروتروفينات (BDNF ، NGF ، NT-3 ، NT-4/5) في الدم ، إضافة الى تطوير القابليات البيوحركية المبحوثة (القدرة الانفجارية ، القوة المميزة بالسرعة ، سرعة الاستجابة الحركية ، الرشاقة) وانعكاس ذلك على دقة المهارات الأساسية المتمثلة بـ (مهارة الضرب الساحق ، مهارة حائط الصد) موضع البحث .

زمن التدريب بأسلوب VBT يتراوح بين (40 – 50) دقيقة ، (القسم الرئيسي) من الوحدة التدريبية ، فنظراً لطبيعة الأسلوب ، حيث تم اعتماد 'الزمن المرن المقنن' للجزء الرئيسي ، ولم يتم تثبيت الزمن بصورة قسرية ، لإعطاء الأولوية لمعيار (فاقد السرعة) ، فجودة الأداء العصبي كانت هي الحاكم في إنهاء أو تمديد فترات الراحة والأداء ، بما يضمن استيفاء المتطلبات الفسيولوجية لاستثارة النيوروتروفينات ، "فلم يتم ضبط الوقت بالثانية عمداً ، كي لا نضحي بجودة النقل العصبي" .

3- 6 الوسائل الإحصائية :

استخدمت الباحثة الحقيبة الاحصائية (spss) في تحليل نتائج البحث وبالوسائل الاحصائية الاتية:

النسبة المئوية .

الوسط الحسابي .

الوسيط .

الانحراف المعياري .

معامل الالتواء .

معامل الارتباط البسيط (بيرسون) .

اختبار (T) للعينات المترابطة .

اختبار (T) للعينات المستقلة .

اختبار مربع كاي .

4- عرض النتائج ومناقشتها :

4 – 1 عرض ومناقشة نتائج القياسات القبلية والبعدية لبروتين (NT-4/5) عند المجموعتين الضابطة والتجريبية :

عرض نتائج القياسات القبلية والبعدية لبروتين (NT-4/5) عند المجموعة الضابطة :

المعالم الإحصائية / المتغيرات المبحوثة	وحدة القياس	القبلي		البعدي		قيمة (T) المحسوبة	قيمة Sig	نوع الدلاله
		سَ	ع	سَ	ع			

NT-4/5	ng/ml	0.091	0.528	0.101	0.471	5.579	0.000	معنوي

جدول (3)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة للعينات المترابطة ومستوى دلالة الاختبار ومعنوية الفرق في القياسات القبلية والبعدية لبروتين **(NT-4/5)** عند المجموعة الضابطة

المعالم الإحصائية / المتغيرات المبحوثة	وحدة القياس	القبلي		البعدي		قيمة (T) المحسوبة	قيمة Sig	نوع الدلاله
		سَ	ع	سَ	ع			
NT-4/5	ng/ml	0.092	0.532	0.115	0.328	7.112	0.000	معنوي

عرض نتائج القياسات القبلية والبعدية لبروتين (NT-4/5) عند المجموعة التجريبية :

جدول (4)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة للعينات المترابطة ومستوى دلالة الاختبار ومعنوية الفرق في القياسات القبلية والبعدي لبروتين **(NT-4/5)** عند المجموعة التجريبية

مناقشة نتائج القياسات القبلية والبعدية لبروتين (NT-4/5) عند المجموعتين الضابطة والتجريبية :

أظهرت نتائج الجدولين (3 ، 4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية معنوية ، وطفرة فسيولوجية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بروتين (NT-4/5) ، ولصالح القياس البعدي ، حيث كانت جميع قيم مستوى الدلالة (Sig) أصغر من (0.05) ، والرأي الفسيولوجي يفسر ذلك بالتحسن الملموس في البيئة الكيميائية للجهاز العصبي ، والاستجابات الفسيولوجية العصبية الواضحة لدى افراد المجموعة الضابطة ، والعميقة لدى افراد المجموعة التجريبية .

وترى الباحثة ان هذا التحسن المعنوي لدى افراد ((المجموعة الضابطة)) جاء كاستجابة طبيعية ومنطقية للمنهج التدريبي التقليدي المتبع من قبل المدرب (استجابة بيولوجية لجهد التدريب المنتظم) ، والذي يتضمن تكرارات مهارية وأحمالاً بدنية تهدف إلى رفع الكفاءة الوظيفية للاعبين ، حيث ان ممارسة التمرينات الرياضية المنتظمة في سياقها التقليدي تفرض على

الجسم نوعاً من التكيف الوظيفي ، فالركض والقفز وأداء مهارات الكرة الطائرة يتطلب زيادة في معدلات التمثيل الغذائي وتدفق الدم الدماغي ، وهذا التدفق يحمل معه المغذيات والأكسجين ويحفز العضلات الهيكلية على إفراز بعض الميوكينات (Myokines) التي تعبر الحاجز الدموي الدماغي وتستحث الخلايا العصبية على إنتاج مستويات أساسية من البروتينات النيوروتروفينية ، وهذا ما أشار اليه (Cotman & Berchtold ، 2002) في "أن أي شكل من أشكال التدريب البدني المنتظم يؤدي إلى زيادة الطلب الأيضي والعصبي على الجهاز العصبي المركزي، مما يحفز إفراز البروتينات النيوروتروفينية كآلية تكيفية تهدف إلى تحسين كفاءة الشبكات العصبية ودعم استدامة الأداء الحركي"[1] .

كما أن هذا التحسن يعكس قدرة الجسم على التكيف مع الأحمال التدريبية المعتادة ، بما يضمن بقاء كفاءة الجهاز العصبي ضمن الحدود التشغيلية المطلوبة للاعبين ، وهذا ما اكده (Gomez-Pinilla & Hillman ، 2019) "بأن النشاط البدني المنهجي يساهم في الحفاظ على الوظائف العصبية وزيادة عوامل النمو العصبي بمستويات تتناسب طردياً مع حجم الحمل التدريبي"[2] ، وهذا ما يفسر الارتفاع الذي طرأ على بروتين (NT-4/5) في القياس البعدي لدى افراد المجموعة الضابطة .

في حين ترى الباحثة أن أسباب التحسُن ومعنوية الفروق التي ظهرت عند افراد ((المجموعة التجريبية)) تُعد مؤشراً مهماً على أن أسلوب VBT لا يقتصر تأثيره على تطوير الجوانب البدنية والمهارية فحسب ، بل يتعداه ليؤثر بشكل مباشر في البيئة العصبية – البيوكيميائية المسؤولة عن التوافق العصبي العضلي ، والسيطرة العصبية الدقيقة ، وهي متطلبات أساسية في الألعاب الجماعية ذات الطابع الانفجاري ، فالتمرينات التي تم اعدادها وتطبيقها كانت تستهدف أقصى سرعة ممكنة في الانقباض العضلي ، وهذا النوع من الجهد الانفجاري يؤدي إلى تحفيز الخلايا العصبية في القشرة الحركية لإفراز البروتينات النيوروتروفينية وبالخصوص بروتين NT-4/5 الذي كانت نسبة تحسنه جوهرية للاعبي النخبة ، وهو ما يعكس تكيفاً عصبياً طويل الأمد ناتجاً عن التدريب القائم على السرعة ، فهو مرتبط بشكل وثيق بنشاط الوحدات الحركية سريعة الانقباض من النوع الثاني (Fast-Twitch Units) .

وبما أن اسلوب VBT يعتمد على (عتبة السرعة) فإنه يستهدف حصراً هذه الوحدات الحركية ، ويعمل على (تعزيز استقرار المشابك العصبية ، تحسين كفاءة النقل العصبي أثناء الأداء المتكرر ، دعم الاستدامة العصبية خلال الجهد عالي الشدة) ، وهو ما يفسر التحسن الملحوظ في نشاط هذا البروتين ، وهذا مؤشر على نجاح التمرينات المعدة بأسلوب التدريب القائم

(1) Cotman, C. W., & Berchtold, N. C. (2002). Exercise: A behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. Trends in Neurosciences, 25(6), 295–301.

(2) Gomez-Pinilla, F., & Hillman, C. (2019). "The Influence of Exercise on Cognitive Abilities and Neurotrophic Factors: Mechanisms and Implications for Athletic Performance." Nature Reviews Neuroscience, 20(1), 51-64.

على السرعة (VBT) في استثارة هذه الوحدات ، وقد أشار (Waterhouse, et al ، 2008) إلى "أن التدريب البدني الذي يتضمن سرعة عالية يؤدي إلى ارتفاعNT-4/5 ، بوصفه بروتيناً داعماً للتكيف العصبي الوظيفي (استدامة الأداء العصبي الوظيفي)"[3] ، وهذا ما اوضحه (Skriver et al ، 2022) ، في "أن النيوروتروفينات (3 و 5/4) تستجيب بشكل نوعي للتدريب القائم على السرعة ، فتعمل كجسر تواصل بين الجهاز العصبي والألياف العضلية ، مما يحسن "التوافق العصبي العضلي وبالتالي تحسين كفاءة الوصلات العصبية العضلية (Neuromuscular Junction)"[4] .

وهذا ما يعززه (حسين الشيباني ، 2022) في إشارته إلى "أن استخدام التقنيات الحديثة في التدريب يكسر حالة الثبات الفسيولوجي عبر تحفيز عوامل النمو العصبية ، وأن تحسين كفاءة النقل العصبي هو حجر الزاوية في تطوير الاستجابات الحركية السريعة للاعبي المستويات العليا"[5] .

وعليه فأن بروتين NT-4/5 يرتبط بدعم المشابك العصبية أثناء الأداء المتكرر عالي السرعة ، ويظهر عادةً في البرامج التدريبية التي تعتمد على الاستمرارية والتنظيم في الحمل العصبي ، وهو ما يميز أسلوب التدريب القائم على السرعة VBT موضع الدراسة والبحث .

بناءً على ما تقدم توصلت الباحثة الى ان المنهج التدريبي التقليدي قد نجح في الارتقاء بتركيز بروتينات النيوروتروفينات لدى افراد المجموعة الضابطة كاستجابة للجهد البدني ، الا أن هذا الارتقاء يبدو ناتجاً عن التراكم التدريبي العام أكثر من كونه نتيجة تحفيز عصبي متخصص ، ويبقى تحسناً نمطياً يفتقر للوصول الى (الذروة الكيميائية) وهي حالة التفوق الجزيئي واللدونة العصبية الفائقة اللازمة لإحداث نقلة نوعية في كفاءة الجهاز العصبي .

بينما توصلت الباحثة في موضع اخر الى حقيقة أن التمرينات المعدة بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) كانت بمثابة (أداة استثارة جزيئية) أعادت صياغة الكفاءة العصبية للاعبين ، وأحدثت نقلة نوعية في "البيئة الكيميائية" للدماغ والجهاز العصبي ، فكان هناك ارتفاع جماعي للبروتينات النيوروتروفينية يشير إلى حدوث حالة من التآزر الوظيفي ، وان هذا الارتفاع في تركيز البروتينات لم يكن وليد صُدفة ، بل هو استجابة بيولوجية حتمية لطبيعة المثير التدريبي المستخدم ، والذي يرتكز على المعيار النوعي للسرعة ، وان التغذية الراجعة الفورية التي يتلقاها اللاعب في (VBT) تجبر الجهاز العصبي على

(3) Waterhouse, E. G., & Xu, B. (2009). New insights into the role of brain-derived neurotrophic factor in synaptic plasticity . Molecular and Cellular Neuroscience, 42(2), 81–89.

(4) Skriver, K., et al.(2022). "Velocity-based training vs. traditional resistance training: Effects on neuromuscular adaptations and neurotrophic factor signaling." European Journal of Sport Science, p425 .

(5) حسين علاوي الشيباني : تأثير تمرينات التحفيز العصبي في تطوير اللدونة الدماغية والقابليات الحركية لدى لاعبي النخبة بالكرة الطائرة ، مجلة علوم التربية الرياضية ، جامعة بابل ، المجلد 15 ، العدد 4 ، 2022 ، ص88 .

البقاء في حالة استنفار قصوى ، مما يرفع سقف الإفرازات البروتينية (النيوروتروفينات) ، وهذا ما أكدته نتائج سحب الدم الفوري ، حيث كانت العضلات العاملة واللدونة الدماغية في أعلى مستويات نشاطها الكيميائي .

واستنتجت الباحثة بأن التمرينات المعدة بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) ليس مجرد تمرينات بدنية او مهارية ، بل هي (محفزات كيميائية عصبية) اعادت صياغة بروتينات الدماغ لتتناسب مع المتطلبات الحديثة للعبة الكرة الطائرة ، وان هذه الطفرة البروتينية التي تم رصدها في الدم بعد الجهد المباشر ، اثبتت أن المنهج التدريبي قد نجح في إحداث تغيير نوعي في البنية الفسيولوجية للعضلات العاملة ، فخلق بيئة كيميائية مثالية داخل الجهاز العصبي ، تعمل على تسريع نقل السيالات العصبية وحماية الخلايا من الإجهاد الناتج عن الأحمال التدريبية العالية .

4-2 عرض ومناقشة نتائج القياسات البعدية لبروتين (NT-4/5) بين المجموعتين الضابطة والتجريبية :

عرض نتائج القياسات البعدية لبروتين (NT-4/5) بين المجموعتين الضابطة والتجريبية :

جدول (5)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة للعينات المستقلة ومستوى دلالة الاختبار ومعنوية الفروق

المعالم الإحصائية / المتغيرات المبحوثة	وحدة القياس	الضابطة		التجريبية		قيمة (T) المحسوبة	قيمة Sig	نوع الدلاله
		سَ	ع	سَ	ع			
NT-4/5	ng/ml	0.101	0.471	0.115	0.328	4.878	0.005	معنوي

في القياسات البعدية لبروتين **(NT-4/5)**

بين المجموعتين الضابطة والتجريبية

مناقشة نتائج القياسات البعدية لبروتين (NT-4/5) بين المجموعتين الضابطة والتجريبية :

بعد استعراض النتائج الإحصائية للقياسات البعدية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ، تبين نتائج القياسات تفوق معنوي واضح لصالح المجموعة التجريبية في جميع بروتين (NT-4/5) ، والذي يُعد مؤشر حيوي مباشرة للتكيفات العصبية – العضلية الناتجة عن نوعية الحمل التدريبي وطبيعته العصبية وآلية تنظيمه ، وهو تفوق لا يمكن عزله عن التأثير النوعي

والخصائص الجوهرية لأسلوب التدريب القائم على السرعة (Velocity–Based Training – VBT) ، الذي يعتمد على التحكم الفوري في شدة الحمل من خلال سرعة الأداء ، وما يرافق ذلك من تحفيز عصبي مرتفع ، وتنظيم دقيق للإجهاد العصبي ، وتكرار أداء الحركات بسرعة عالية مع الحفاظ على الجودة الميكانيكية للأداء .

وترى الباحثة أن هذا التفوق النوعي يمثل طفرة في الكفاءة العصبية الجزيئية ، ولا يمكن تفسير هذه الطفرة بوصفها مجرد استجابة تدريبية عامة ، بل ينبغي النظر إليها بوصفها نتاجاً مباشراً لاختلاف طبيعة التحفيز العصبي والميكانيكي بين المنهجين التدريبيين ، وبالتالي أظهرت النتائج البعدية تفوقاً معنوياً واضحاً لصالح ((المجموعة التجريبية)) ، وهو ما يشير إلى أن التدريب القائم على السرعة يُسهم في تعزيز استدامة التكيف العصبي تحت ظروف الإجهاد الوظيفي المرتفع ، ويجبر اللاعب على البقاء في نطاق السرعة الانفجارية ، وهذا ما أثبته (Weakley et al ، 2021) من "ان التدريب بالأسلوب القائم على السرعة (VBT) يحقق كثافة عصبية اعلى"[6] ، وهذا ما يفسر الارتفاع المعنوي في مستويات بروتين NT–4/5 الذي يدعم الألياف العضلية من النوع الثاني (Type II) ، كون هذا البروتين يرتبط ارتباطاً وثيقاً بنشاط الوحدات الحركية السريعة (Fast–Twitch Units) ، والحفاظ على كفاءة المشابك العصبية ودعم الاقتصاد العصبي ، لا سيما في الأنشطة التي تتطلب أداءً انفجارياً وسريعاً كما هو الحال في الكرة الطائرة

بينما في ((المجموعة الضابطة)) فأن القيمة المعنوية المسجلة في بروتين NT–4/5 تفسره الباحثة من خلال القراءة الفسيولوجية العميقة للبروتين الذي يُسهم في دعم استدامة المشابك العصبية وتحسين التكيف العصبي طويل الأمد ، انه وعلى الرغم من معنوية نتائجه إحصائياً والتي عزت التحسن الى دور التدريب البدني المنتظم في تعزيز الاستقرار العصبي وتقليل مظاهر التدهور الوظيفي الناتج عن الإجهاد العصبي ، إلا ان هذا التحسن وهذه المعنوية ظلت محكومة بسقف التكيف التقليدي او ما يطلق عليه (منطقة الراحة الفسيولوجية) ، ففي التدريب التقليدي غالباً ما يتم تنفيذ التمرينات والتكرارات دون رقابة لحظية على هبوط السرعة ، مما قد يعرض اللاعبين للتعب الاستقلابي وتراكم حامض اللاكتيك الذي قد يعمل في بعض الأحيان كمثبط للاستجابة الحادة القصوى للنيوروتروفينات والذي يؤثر سلباً على جودة الإشارة العصبية ، اضافة الى أن التدريب التقليدي من خلال اعتماده على الأحمال المتوسطة والشدة الثابتة نسبياً ، يوفر بيئة عصبية مستقرة تُحفز إفراز NT–4/5 بوصفه عاملًا داعماً للتوازن العصبي ، لا سيما في الأنشطة التي تتطلب استمرارية الأداء أكثر من متطلبات الانفجار العصبي السريع ، وهذا ما أشار اليه (Kandel et al ، 2013) في "ان NT–4/5 يرتبط بشكل وثيق بعمليات التكيف العصبي المزمن ، ويظهر

Weakley, J.,et al. (2021). Velocity-based training: From theory to application. Strength and Conditioning Journal, 43(2), 31–)(6 49.

بشكل أوضح في البرامج التدريبية التي تركز على الاستدامة أكثر من التغيرات الحادة في الشدة"[7] ، وهو يتفق مع ما جاء به (Thoenen ، 1995) "أن التمارين البدنية حتى ذات الطابع التقليدي ، يمكن أن تُحفز إفراز NT-4/5 ، لا سيما عند تكرار الجهد العصبي عبر وحدات حركية متعددة"[8] .

وبما ان التدريب التقليدي للمجموعة الضابطة لا يراقب هبوط السرعة ، فهو بذلك يسمح بانتقال العبء التدريبي للوحدات الحركية البطيئة مع تقدم التعب ، مما يؤدي إلى تكيفات أقل استقراراً على المستوى العصبي.

وبناءً على جميع ما تقدم استنتجت الباحثة أن المقارنة البعدية أثبتت أن أسلوب VBT لم يكن مجرد بديل للتدريب التقليدي ، بل كان محفزاً جزيئياً فائقاً ، ففي حين نجحت المجموعة الضابطة في الحفاظ على مستويات فسيولوجية جيدة تليق بلاعب نخبة ، استطاعت المجموعة التجريبية كسر سقف التكيف التقليدي والوصول إلى حالة من التفوق البيولوجي العصبي ، مما جعل أجهزتهم العصبية أكثر استعداداً لترجمة هذه الكيمياء الحيوية إلى دقة مهارية وقدرة انفجارية عالية في مهام مهارات الضرب الساحق وحائط الصد .

5 – الاستنتاجات والتوصيات :

5-1 الاستنتاجات :

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث ، وفي حدود العينة والمنهجية المستخدمة ، خلصت الباحثة إلى مجموعة من الحقائق والاستنتاجات الجوهرية ، وهي **كالتالي** :

اثبت المنهج التدريبي القائم على السرعة (VBT) فعاليته في إحداث تحسينات فسيولوجية إيجابية تمثلت بارتفاع واضح ومتفوق في مستويات بروتين (NT-4/5) لدى المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة ، وهذا يعكس قدرة الأسلوب على تحفيز البيئة العصبية الداعمة للتكيف بين الجهاز العصبي والعضلي .

ان الالتزام بمدة تدريبية محددة وعدد وحدات مدروس بأسلوب VBT كفيل بنقل الجهاز العصبي للاعب من حالة الأداء التقليدي إلى حالة التكيف الوظيفي المتطور ، وهو ما يُستدل عليه بوضوح من خلال الارتفاع الملحوظ في مؤشرات اللدونة العصبية .

New York: McGraw-Hill Education..(7) Kandel, E. R., et al. (2013). Principles of Neural Science (5th ed.)
.(8) Thoenen, H. (1995). Neurotrophins and neuronal plasticity. Science, 270(5236), 593–598

رغم أن الأساليب التقليدية (للمجموعة الضابطة) حققت تحسناً طفيفاً في بعض الجوانب ، الا أنها ظلت محدودة التأثير وغير قادرة على مجاراة القفزات التطويرية التي أحدثتها الأساليب الحديثة ، مما يؤكد حاجة تدريبات النخبة إلى التخلي عن النمطية .

ان التدريب القائم على السرعة يمثل فلسفة تدريبية متكاملة تُعيد صياغة تنظيم الأحمال على أسس عصبية–حركية ، وتضمن استدامة الأداء العالي بكفاءة تتفوق بمراحل على الطرق الكلاسيكية المتبعة .

5–2 التوصيات :

في ضوء ما توصلت إليه الباحثة من استنتاجات ، تضع بين أيدي المختصين في المجال الرياضي التوصيات **الآتية:**

التحول نحو التدريب النوعي : ضرورة تبني أسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) كبديل استراتيجي للأساليب التقليدية عند تدريب لاعبي الكرة الطائرة ، لا سيما في المراحل التي تستهدف تطوير القدرة الانفجارية والدقة المهارية .

دمج القياسات البيوكيميائية بالتدريب : دعوة الأندية والمنتخبات الوطنية لإجراء فحوصات دورية لمؤشرات اللدونة العصبية (مثل بروتين BDNF) كدليل فسيولوجي على كفاءة المناهج التدريبية ومدى استجابة اللاعبين لها .

إدراج VBT في المناهج الأكاديمية : نوصي كليات التربية البدنية وعلوم الرياضة بتحديث مفردات مادة التدريب الرياضي لتشمل الفلسفات الحديثة مثل التدريب القائم على السرعة والتقنين الذاتي للأحمال .

توسيع نطاق البحوث : إجراء دراسات مشابهة تتناول تأثير أسلوب (VBT) على فئات عمرية مختلفة ، أو على مهارات مركبة في ألعاب جماعية أخرى ، وربطها بمتغيرات جينية أو هرمونية أعمق لتعزيز المفهوم العصبي للتدريب الرياضي .

تنظيم ورش عمل تخصصية : إقامة دورات تدريبية للمدربين العاملين في الدوري الممتاز لتعريفهم بكيفية توظيف منطق السرعة في وحداتهم التدريبية ، وكيفية قراءة البيانات المستخرجة من تطبيقات التتبع البصري وتوظيفها مهارياً .

المصادر

حسين علاوي الشيباني : تأثير تمرينات التحفيز العصبي في تطوير اللدونة الدماغية والقابليات الحركية لدى لاعبي النخبة بالكرة الطائرة ، مجلة علوم التربية الرياضية ، جامعة بابل ، المجلد 15 ، العدد 4 ، 2022 ، ص88 .

Cotman, C. W., & Berchtold, N. C. (2002). Exercise: A behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. Trends in Neurosciences, 25(6), 295–301.

Gomez-Pinilla, F., & Hillman, C. (2019). "The Influence of Exercise on Cognitive Abilities and Neurotrophic Factors: Mechanisms and Implications for Athletic Performance." Nature Reviews Neuroscience, 20(1), 51-64

Waterhouse, E. G., & Xu, B. (2009). New insights into the role of brain-derived neurotrophic factor in synaptic plasticity . Molecular and Cellular Neuroscience, 42(2), 81-89.

Skriver, K., et al.(2022). "Velocity-based training vs. traditional resistance training: Effects on neuromuscular adaptations and neurotrophic factor signaling." European Journal of Sport Science, p425 .

Weakley, J.,et al. (2021). Velocity-based training: From theory to application. Strength and Conditioning Journal, 43(2), 31-49.

Kandel, E. R., et al. (2013). Principles of Neural Science (5th ed.). New York: McGraw-Hill Education.

Thoenen, H. (1995). Neurotrophins and neuronal plasticity. Science, 270(5236), 593-598.

ملحق (1)

يبين نموذج للتمرينات التي اعدتها الباحثة بأسلوب التدريب القائم على السرعة (VBT) وطبقتها على عينة البحث في فترة الاعداد الخاص

التمرين الأول :

- **وظيفة التمرين** : تطوير (القدرة الانفجارية للأطراف السفلى ، دقة حائط الصد ، سرعة الاستجابة) .
- **رقم الوحدات التي تكرر خلالها التمرين** : (1 ، 5 ، 10 ، 13 ، 17 ، 21) .
- **الأجهزة والأدوات** : (حواجز بارتفاع 40-60 سم ، منصة وثب ، كرات طائرة ، تطبيق PowerLift Pro).
- **طريقة أداء التمرين** :

يقف اللاعب خلف حاجزين متتاليين ، يؤدي وثب (Hurdle Jumps) بأقصى سرعة وانفجارية (مراقبة سرعة الوثب بالتطبيق) .

فور الهبوط من الحاجز الثاني ، ينطلق اللاعب للأمام للارتقاء من فوق المنصة لأداء حائط صد لكرات يلقيها المدرب في زوايا مختلفة (يمين / يسار / منتصف) بشكل مفاجئ .

التركيز على أن يكون الارتقاء للصد بأقصى سرعة انطلاق (Take-off Velocity) .

التمرين الثاني :

- **وظيفة التمرين** : تطوير (الرشاقة ، القوة المميزة بالسرعة للأطراف السفلى ، دقة الضرب الساحق) .
- **رقم الوحدات التي تكرر خلالها التمرين** : (1 ، 5 ، 9 ، 14 ، 17 ، 22) .
- **الأجهزة والأدوات** : (سلم أرضي ، شواخص ، جهاز قذف كرات "او مدرب" ، تطبيق PowerLift Pro).
- **طريقة أداء التمرين** :

اداء حركة (Lateral In-Out) على السلم الأرضي بأقصى تردد حركي للقدمين .

فور الخروج من السلم ، يقوم اللاعب بالجري المتعرج (Zig-zag) بين 3 شواخص

ينتهي المسار بحركة تقرب (Approach) سريعة جداً للانقضاض على كرة مهيأة عالياً لأداء ضرب ساحق قطري أو مستقيم حسب إشارة المدرب .

يُقاس فاقد السرعة في زمن تجاوز السلم والشواخص .

ملحق (2)

يبين نموذج لوحدتين تدريبيتين

الوحدة التدريبية : الأولـــــــى **اليوم والتاريخ : الاحـــد 2025/8/31**

زمن الاداء : (40 – 50) دقيقـة

ت	رقم التمرين	عتبة فاقد السرعة VL %	السرعة المستهدفة TVZ (م / ثا)	التكرار	المجاميع	الراحة (ثا)		
						بين التكرارات	بين المجاميع	بين التمارين
1	1	15	1.3 – 1.1	3	3	60	100	180

2	3	10	1.5 – 1.3	5	2	40	90	180
3	2	15	1.3 – 1.1	3	3	60	100	180
4	7	12	1.5 – 1.3	5	2	40	90	180
5	5	15	1.3 – 1.1	3	3	60	100	--

الوحدة التدريبية : الثانيـــــة **اليوم والتاريخ : الثلاثـــاء 2025/9/2**

زمن الاداء : (40 – 50) دقيقة

ت	رقم التمرين	عتبة فاقد السرعة VL %	السرعة المستهدفة TVZ (م / ثا)	التكرار	المجاميع	الراحة (ثا)		
						بين التكرارات	بين المجاميع	بين التمارين
1	4	15	1.3 – 1.1	4	3	60	100	180
2	6	12	1.5 – 1.3	5	2	40	90	180
3	8	15	1.3 – 1.1	3	3	60	100	180
4	9	12	1.5 – 1.3	5	2	40	90	180
5	10	10	1.5 – 1.3	3	3	60	100	--