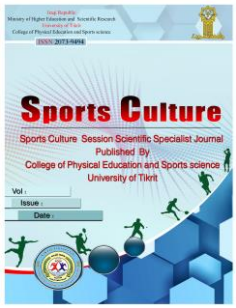
Sports Culture
IRAQI Academic Scientific Journals
العراقية المجلات الاكاديمية العلمية
https://jsc.tu.edu.iq/index.php/jsc
ISSN: 2073 – 9494
E-ISSN: 2664 - 0988



An innovative device for determining stress levels during competition for volleyball players using the Galvanic Skin Response (GSR) Sensor

Montadhar Mohammed Magamis[1] and Bilal Ali Ahmed[2]

Ministry of Higher Education and Scientific Research - Center for Psychological Research – Baghdad - Iraq
Ibn Sina University of Medical and Pharmaceutical Sciences - College of Medicine – Bagdad - Iraq

A r t i c l e i n f o.

Article history:
-Received: 15/11/2024
-Accepted: 10/12/2024
-Available online: 31/12/2024

Keywords:

- Performance
- Stress
- Tool
- competitive
- Psychological

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Abstract: -

Achieving outstanding performance in volleyball largely depends on psychological factors, especially during critical competitions. The significance of this research lies in utilizing an innovative device based on a Galvanic Skin Response (GSR) sensor to measure players' immediate stress levels during matches, enabling precise real-time monitoring and analysis of psychological states. The study aims to evaluate the impact of the device on reducing stress levels and improving the psychological and physical performance of volleyball players The study sample consisted of 16 players from Iraq's Premier Volleyball League for the 2024-2025 season, purposefully selected and divided into two groups (experimental and control). The results demonstrated that the experimental group using the device outperformed the control group, as the device effectively reduced stress levels during matches, positively influencing their performance. The findings confirmed that using the device as an innovative training tool is more effective than traditional methods for managing psychological stress The research recommends regular use of the device to assess stress levels during training and competitions, leveraging the real-time data it provides to design customized training programs focused on mental relaxation and psychological training techniques, contributing to improved player performance and increasing their chances of success in competitive environments.

Sports Culture Sports Culture Sports Culture Sports Culture Sports Culture

[1] **Corresponding author**: montder.m@coagri.uobaghdad.edu.iq Ministry of Higher Education and Scientific Research - Center for Psychological Research – Baghdad - Iraq .
[2] **Corresponding author**: dr.bilal@ibnsina.edu.iq Ibn Sina University of Medical and Pharmaceutical Sciences - College of Medicine – Bagdad - Iraq

جهاز مبتكر في تحديد مستوى شدة التوتر أثناء المنافسة للاعبي الكرة الطائرة باستخدام مستشعر استجابة الجلد الجلفانية (GSR Sensor)

تاريخ البحث
- متوفر على الانترنت
2024/12/31

الكلمات المفتاحية
- أداء
- ضغط
- أداة
- تنافسي
- نفسي

م.د منتظر محمد مغامس
ا.م.د بلال علي احمد
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / مركز البحوث النفسية – بغداد – العراق
جامعة ابن سينا للعلوم الطبية والصيدلانية / كلية الطب – بغداد – العراق

الخلاصة

إن تحقيق الأداء المتميز في رياضة الكرة الطائرة يعتمد بشكل كبير على الجوانب النفسية، خاصة أثناء المنافسات الحاسمة. تكمن أهمية البحث في استخدام جهاز مبتكر يعتمد على مستشعر استجابة الجلد الجلفانية (GSR) لقياس شدة التوتر الفوري للاعبين أثناء المنافسة، مما يتيح إمكانية مراقبة وتحليل الحالات النفسية بشكل دقيق في الوقت الفعلي. يهدف البحث إلى قياس تأثير استخدام الجهاز في تقليل شدة التوتر وتحسين الأداء النفسي والبدني للاعبي الكرة الطائرة شملت عينة البحث 16 لاعبًا من دوري أندية العراق الممتاز لكرة الطائرة لموسم 2024–2025، تم اختيارهم عمديًا وقُسموا إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة). أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي استخدمت الجهاز مقارنة بالمجموعة الضابطة، حيث ساهم الجهاز في خفض مستويات التوتر أثناء المباراة، مما انعكس إيجابيًا على أدائها. وأكدت النتائج أن استخدام الجهاز كوسيلة تدريبية مبتكرة يعد أكثر فعالية من الأساليب التقليدية في التعامل مع التوتر النفسي يوصي البحث باستخدام الجهاز بشكل منتظم لتقييم التوتر أثناء التدريبات والمنافسات، وتوظيف البيانات الفورية التي يوفرها في تصميم برامج تدريبية مخصصة تعتمد على تقنيات الاسترخاء الذهني والتدريب النفسي، مما يسهم في تحسين أداء اللاعبين وزيادة فرص النجاح في البيئات التنافسية.

1- التعريف بالبحث

1-1 المقدمة واهمية البحث :

التوتر من أكثر العوامل النفسية التي تؤثر بشكل كبير على أداء اللاعبين في مختلف أنواع المنافسات، سواء الرياضية أو الأكاديمية أو المهنية. أثناء المنافسة، تتفاعل العواطف مع الأداء البدني والعقلي للرياضيين، حيث يمكن أن يؤثر التوتر الزائد بشكل سلبي على قراراتهم وسرعة استجابتهم، مما يؤدي في كثير من الأحيان إلى تراجع أدائهم. بالإضافة إلى ذلك، تؤثر الاستجابة النفسية لهذه المشاعر على التركيز والثقة بالنفس، مما يجعلها محط اهتمام كبير في مجالات التدريب النفسي والرياضي. مع تزايد الاهتمام بتطوير أدوات تقنية تساعد على مراقبة وتحليل الأداء العاطفي والنفسي للاعبين(النور 2019)، برزت الحاجة إلى تقنيات دقيقة وفعّالة يمكنها قياس مستوى التوتر في الوقت الفعلي خلال المنافسات. هنا يأتي دور مستشعر استجابة الجلد (GSR) ، الذي يُستخدم على نطاق واسع لقياس التغيرات الفسيولوجية التي تحدث نتيجة للتحفيز العاطفي يعمل المستشعر على قياس النشاط الكهربائي للجلد، الذي يتغير استجابةً للتوتر ، نظرًا لزيادة نشاط الغدد العرقية تحت تأثير الجهاز العصبي الذاتي هذا النوع من التحليل يوفر معلومات دقيقة حول حالة اللاعب النفسية أثناء المنافسة، مما يساعد المدربين على تعديل استراتيجيات التدريب الفوري والاستجابة للحالات النفسية غير المثالية. اذ يهدف البحث الى

تحسين أداء اللاعبين، ومساعدتهم على التحكم بشكل أفضل في مشاعرهم في الظروف الحرجة من خلال تقديم بيانات دقيقة وموثوقة تسهم في تحسين أداء اللاعبين وتعزيز قدراتهم النفسية والبدنية.

1-2 مشكلة البحث:

على الرغم من التقدم في دراسة الجوانب النفسية للرياضة، لا تزال أدوات قياس شدة التوتر والانفعالات النفسية الأخرى محدودة ودون الدقة المطلوبة، خاصة أثناء المنافسات الحقيقية في هذا السياق، ومن خلال خبرة الباحث في مجال علم النفس الرياضي لاحظ عدم وجود اجهز تقيس شدة التوتر الاني لدى الرياضيين. وهذه تعد فجوة معرفية في هذا المجال مقارنة بالأدوات التقليدية، بالإضافة إلى مدى ارتباط النتائج مع الأداء الفعلي أثناء المنافسة.

1-3 أهداف البحث:

- اعداد وتصميم جهاز المبتكر لقياس شدة التوتر لدى لاعبي الكرة الطائرة اثناء المنافسة.
- اختبار فعالية الجهاز المبتكر في قياس شدة التوتر لدى لاعبي الكرة الطائرة.
- التعرف على مستويات التوتر قبل بدء المباراة وفي اثناء المباراة وبعد انتهائها وعدد النقاط المسجلة وتقيم مستوى التوتر اثناء المباراة للمجموعتين الضابطة والتجريبية

1-4 فروض البحث:

هنالك فروق ذات دلالة اخصائية بين مستوى التوتر اثناء المباراة بين المجموعة التجريبية والضابطة

1-5 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: مجموعة من لاعبي دوري أندية العراق الممتاز للكرة الطائرة لموسم 2024-2025 يتنافس في الدوري 15 ناديًا، مقسمين إلى أربع مجموعات

1-5-2 المجال الزماني: الفترة 6/ 9 / 2024 ولغاية 6/ 12 / 2024

1-5-3 المجال المكاني: قاعات رياضية مختلفة حسب مواعيد المشاركة في بغداد والمحافظات

2-منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

2-1 منهجية البحث:

اعتمد الباحث في دراسته على المنهج التجريبي الذي يُعد من أكثر المناهج العلمية دقة وفعالية لدراسة العلاقات السببية بين المتغيرات

2-2 مجتمع وعينة البحث:

يتنافس في الدوري **15 ناديًا**، يمثلون نخبة أندية العراق في الكرة الطائرة. يتم تقسيم الأندية إلى مجموعات خلال المرحلة الأولى تم اختيار عينة من 16 لاعبًا تم اختيارهم عمديا من فريقي كرة الطائرة أندية بغداد المشاركة في دوري الكرة الطائرة الممتاز لموسم 2024-2025 تشمل نادي **الشرطة** و**الصناعة** .هذه الفرق تعد من بين الممثلين للعاصمة بغداد تم تقسيمهم إلى مجموعتين :مجموعة تجريبية تستخدم الجهاز، ومجموعة ضابطة لا تستخدم الجهاز لمقارنة النتائج جدول رقم 1 يبين تجانس العينة.

جدول رقم (1) يبين تجانس عينة البحث في قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعامل الالتواء في الطول والوزن والعمر التدريبي

الطول	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الالتواء
الوزن	كغم	95.00	4.13	95.500	0.756
العمر الزمني	سنه	22.6	0.815	22.750	0.446
العمر التدريبي	سنه	9.390	0.578	9.300	0.633
الطول	متر	1.817	0.030	1.825	0.229

2-3 الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث

2-3-1 وسائل جمع المعلومات

استخدم الباحث العديد من الوسائل العلمية للحصول على البيانات والحقائق المطلوبة من خلال:

1- الدراسات والبحوث
2- شبكة المعلومات الدولية
3- استمارة التسجيل
4- الملاحظة والتجريب
5- المصادر والمراجع

2-3-2 الأدوات والاجهزة المستخدمة بالبحث:

تم تصميم جهاز مبتكر يعتمد على **مستشعر استجابة الجلد (GSR)**لقياس شدة التوتر لدى اللاعبين أثناء المنافسات الرياضية، وخاصة في رياضة **كرة الطائرة** .الجهاز مخصص لمراقبة التغيرات الفسيولوجية التي تحدث في الجلد نتيجة للتوتر العاطفي، حيث يقوم بقياس التغيرات في توصيل الجلد للكهرباء بسبب النشاط العصبي الناجم عن مشاعر التوتر. يتم توصيل الجهاز باللاعبين بشكل مريح ومباشر أثناء المباراة أو التدريبات، مما يسمح بالحصول على قياسات فورية ودقيقة للحالة النفسية.

يتكون الجهاز من **مستشعر GSR** متصل بوحدة معالجة مركزية صغيرة تقوم بتحليل البيانات الناتجة عن الاستجابة الجلفانية للجلد. يتم إرسال البيانات المحللة إلى تطبيق مخصص على الهاتف المحمول أو جهاز الكمبيوتر، حيث يمكن للمدربين مراقبة مستوى التوتر الفوري لكل لاعب. كما يمكن للتطبيق تقديم **تغذية راجعة فورية**، مما يتيح للمدربين اتخاذ القرارات المناسبة بناءً على حالة اللاعبين النفسية.

يعتمد الجهاز على تقنيات متقدمة في قياس **التوتر اللحظي** وإرسال البيانات لاسلكيًا، مما يجعله مناسبًا للاستخدام في الوقت الفعلي أثناء المباريات أو التدريبات. بفضل سهولة استخدامه ودقته العالية، يمكن للمدربين استخدام الجهاز لتحليل أداء اللاعبين النفسي والتعامل مع التوتر بشكل أفضل، مما يؤدي إلى تحسين الأداء العام للفريق.

يتميز الجهاز أيضًا بقدرته على تسجيل البيانات على مدار فترة طويلة، مما يسمح بمراجعة الأداء النفسي بعد انتهاء المباراة أو التدريب. هذا يجعل الجهاز أداة قيمة لتحليل الجوانب النفسية في التدريبات والمنافسات الرياضية، وتطوير استراتيجيات تدريبية مخصصة لكل لاعب بناءً على بياناته الفسيولوجية..

مكونات الجهاز التفصيلية:

1- مستشعر استجابة الجلد الجلفانية:(GSR Sensor)

مستشعر استجابة الجلد الجلفانية (GSR Sensor) هو العنصر الأساسي في الجهاز الذي يقوم بقياس التغيرات في التوصيل الكهربائي للجلد والتي ترتبط بالتغيرات الفسيولوجية الناجمة عن التوتر. هذه التقنية تعتمد على حقيقة أن الجلد يصبح أكثر توصيلاً للكهرباء عندما يشعر الشخص بالتوتر ، نتيجة لزيادة إفراز العرق من الغدد العرقية..

مكونات مستشعر GSR:

2- أقطاب كهربائية:(Electrodes)

الأقطاب الكهربائية هي الأجزاء التي تتصل مباشرة بالجلد لقياس التوصيل الكهربائي. تصنع عادة من مواد موصلة عالية الجودة مثل الفضة أو الفولاذ المقاوم للصدأ. يتم تثبيتها على جلد المستخدم بشكل مريح في نقاط معينة مثل الأصابع أو راحة اليد، حيث تزداد حساسية الجلد للتغيرات الفسيولوجية.

يتميز التصميم بالراحة لتجنب أي إزعاج للمستخدم، خصوصًا أثناء الحركة في المنافسات الرياضية.

3- دائرة الاستشعار:(Sensing Circuit)

دائرة الاستشعار مسؤولة عن قياس فرق الجهد بين الأقطاب المتصلة بالجلد. عندما تزداد إفرازات العرق بسبب التوتر، يقل مقاومة الجلد، مما يؤدي إلى زيادة التيار الكهربائي المار بين الأقطاب. تقوم الدائرة بتحليل هذا التغير وتحويله إلى إشارات كهربائية يمكن معالجتها.

يحتوي المستشعر عادةً على مكبرات إشارات (Signal Amplifiers) لتقوية الإشارة الضعيفة الناتجة عن فرق الجهد في الجلد.

4- معالج الإشارات:(Signal Processor)

يقوم بتحويل الإشارات الكهربائية المستلمة من دائرة الاستشعار إلى بيانات رقمية يمكن قراءتها وتحليلها. يتم ضبطه لمراقبة التغيرات الطفيفة في المقاومة التي تحدث مع تغير مستويات التوتر. هذا المعالج يضمن الحصول على بيانات دقيقة حول الحالة النفسية للمستخدم.

5- نظام التصفية:(Filter System)

يستخدم هذا النظام لتصفية أي تشويش أو ضوضاء قد تؤثر على دقة القياسات. يمكن أن تكون هناك عوامل خارجية مثل الحركة أو تداخل الإشارات الكهربائية الأخرى، والتي قد تؤدي إلى تشويه القياسات. نظام التصفية يزيل هذه التشويشات للحصول على إشارات نقية ودقيقة.

كيفية عمل المستشعر:

- عندما يتم توصيل الأقطاب الكهربائية بالجلد، يقوم المستشعر بقياس الفرق في التوصيل الكهربائي بين نقطتي الاتصال. في حالة التوتر، يرتفع نشاط الغدد العرقية بشكل طفيف، مما يزيد من رطوبة الجلد، وبالتالي يقلل من مقاومة الجلد للكهرباء.
- يقوم المستشعر بتحليل هذه التغيرات بشكل مستمر ويحولها إلى إشارات كهربائية قابلة للقياس. كلما زاد التوتر، زادت هذه الإشارات، مما يوفر مؤشرًا واضحًا على الحالة النفسية للمستخدم في الوقت الفعلي.

استخدامات المستشعر:

- يتم استخدام مستشعر GSR في التطبيقات الرياضية لقياس مستويات التوتر أثناء المباريات والتدريبات. من خلال الحصول على قياسات فورية ودقيقة، يمكن للمدربين تحليل استجابة اللاعبين النفسية للمواقف الضاغطة واتخاذ الإجراءات اللازمة لتحسين الأداء.

ميزات مستشعر GSR:

- دقة عالية في القياسات الفسيولوجية المرتبطة بالتوتر.
- استجابة سريعة للتغيرات الفسيولوجية في الوقت الفعلي.
- قابلية الارتداء وسهولة التثبيت على جسم المستخدم دون التأثير على حركته.
- تكامل لاسلكي مع الأنظمة الأخرى لتوفير بيانات فورية يمكن معالجتها بسهولة.

باختصار، مستشعر GSR هو المكون الأساسي الذي يمكّن الجهاز من قياس مستوى التوتر بدقة في الوقت الفعلي، مما يجعله أداة فعالة لتحليل الأداء النفسي في البيئات التنافسية لكرة الطائرة.

قيمة GSR: 450 ، شدة التوتر: توتر معتدل

قيمة GSR: 250 ، شدة التوتر: توتر منخفض

قيمة GSR: 800، شدة توتر: توتر مرتفع

1. وحدة معالجة البيانات:(Microcontroller/Processor)

وحدة معالجة البيانات هي الجزء المركزي في الجهاز الذي يقوم بتلقي الإشارات القادمة من مستشعر استجابة الجلد الجلفانية (GSR) وتحليلها وتحويلها إلى بيانات قابلة للفهم مثل مستويات التوتر. تعتمد هذه الوحدة على معالج صغير (Microcontroller ATmega32U4) ذو أداء عالٍ، لضمان تحليل دقيق وفوري للإشارات التي يتم التقاطها من المستشعر يعتبر هذا العنصر بمثابة "العقل" للجهاز. يقوم المعالج الصغير بتنفيذ التعليمات المبرمجة عليه لتحليل الإشارات الكهربائية القادمة من المستشعر. تتمثل وظيفته في تحويل الإشارات التناظرية إلى إشارات رقمية يمكن تحليلها تتكون وحدات المعالجة من مجموعة من المكونات مثل وحدة التحكم المركزية (CPU) وذاكرة الوصول العشوائي (RAM) والذاكرة المدمجة (Flash Memory) التي تخزن البرامج والبيانات محول التناظري إلى الرقمي (Analog-to-Digital Converter – ADC): يتم تحديد دقة الإشارة بناءً على دقة المحول (ADC Resolution) ،

التي تحدد مدى حساسية القياس وتحويل الإشارات التناظرية إلى بيانات رقمية دقيقة. بعد تحويل الإشارات التناظرية إلى بيانات رقمية، يقوم المعالج بإجراء عمليات حسابية لتحليل هذه البيانات. تشمل هذه العمليات تحليل التغيرات الفسيولوجية في مقاومة الجلد وربطها بمستويات التوتر بعد تحليل الإشارات، يقوم المعالج بإرسال النتائج إلى تطبيق الهاتف المحمول عبر وحدة الاتصال مثل Bluetooth هذه الوحدة تتيح الاتصال اللاسلكي بين المعالج والتطبيقات، مما يتيح للمدربين أو المستخدمين مراقبة البيانات الفورية حول مستويات التوتر اذ يتمتع الاتصال بميزة الإرسال الفوري للبيانات بحيث يمكن الحصول على تحليل في الوقت الحقيقي للأداء النفسي للمستخدم يتم تحليل الإشارات الرقمية من خلال خوارزميات رياضية مبرمجة في المعالج، بهدف تحديد مستوى التوتر بدقة بعد تحليل البيانات، يتم إرسال النتائج إلى المستخدم عبر تطبيق الهاتف المحمول باستخدام الاتصال اللاسلكي.

وحدة الاتصال اللاسلكي (Bluetooth/ Module):

وحدة الاتصال اللاسلكي هي جزء أساسي في الجهاز، حيث تمكن من نقل البيانات الملتقطة من مستشعر GSRبعد معالجتها إلى الأجهزة الخارجية مثل الهواتف المحمولة أو أجهزة الكمبيوتر .هذه الوحدة تعمل على إرسال البيانات بشكل فوري في الوقت الحقيقي لتتم مراقبتها وتحليلها عبر تطبيق مخصص، مما يسمح للمدربين بالحصول على تغذية راجعة فورية حول مستويات التوتر

مكونات ووظائف وحدة الاتصال اللاسلكي:

1. وحدة البلوتوث:(Bluetooth Module)

هذه الوحدة مسؤولة عن الاتصال اللاسلكي بين الجهاز وهاتف المستخدم أو أي جهاز آخر يستخدم تقنية البلوتوث .تعتبر البلوتوث من أكثر تقنيات الاتصال اللاسلكي استخدامًا لأنها تستهلك طاقة منخفضة وتوفر مدى اتصال مناسب يصل إلى 18–10متر يتميز اتصال البلوتوث بسهولة الاستخدام، مما يتيح للمستخدمين إقران الجهاز بهواتفهم أو أجهزتهم اللوحية بسهولة

أهمية وحدة الاتصال اللاسلكي:

وحدة الاتصال اللاسلكي هي ما يجعل هذا الجهاز مفيدًا في الوقت الحقيقي، حيث توفر القدرة على نقل البيانات بسرعة ودقة إلى الأجهزة الخارجية. هذه الوحدة تسمح بالاستفادة من الجهاز في التدريبات اليومية وفي المنافسة، وحتى في الأبحاث النفسية أو الرياضية. بالإضافة إلى ذلك، بفضل هذه الوحدة، يمكن الوصول إلى البيانات عن بُعد وتخزينها وتحليلها لاحقًا لزيادة فهم الأداء النفسي والبدني للاعبين.

بطارية قابلة للشحن:(Rechargeable Battery)

مصدر الطاقة للجهاز، يجب أن تكون البطارية صغيرة الحجم وذات كفاءة عالية لضمان تشغيل الجهاز لفترات طويلة أثناء المباريات أو التدريبات. يعمل الجهاز على مجهز قدرة (9) فولت لمدة (6) ساعات متواصلة تقريباً.

أقطاب التوصيل:(Electrodes)

يتم وضع الأقطاب على الجلد لقياس التوصيل الكهربائي. تصنع هذه الأقطاب من مواد مريحة لا تسبب تهيجًا، مثل الفضة أو الفولاذ المقاوم للصدأ.

2. هيكل الجهاز:(Casing)

الهيكل الخارجي للجهاز مصنوع من مواد خفيفة الوزن من البلاستيك، لحماية المكونات الداخلية وضمان راحة المستخدم أثناء الارتداء أبعاد الجهاز: الطول (10) سم، والعرض (8) سم، والارتفاع (6) سم وزن القطعة (90) غم بدون البطاريات +وزن البطاريات (35) غم.

3. كابلات توصيل:(Wiring)

توصيل الأقطاب بالمستشعر والوحدة المركزية. تكون هذه الكابلات دقيقة وصغيرة لتجنب إعاقة حركة اللاعب.

4. نظام إدارة الطاقة:(Power Management System)

مسؤول عن إدارة استهلاك الطاقة بكفاءة لضمان تشغيل الجهاز لفترات طويلة بأقل قدر من استهلاك البطارية.

2-3-3 الإجراءات المتبعة قبل بدء الأداء باستخدام جهاز قياس شدة التوتر:(GSR Sensor)

قبل بدء استخدام الجهاز في قياس مستويات التوتر لدى اللاعبين، يجب اتباع مجموعة من الإجراءات لضمان دقة القياسات وكفاءة استخدام الجهاز. هذه الخطوات تضمن إعداد الجهاز بشكل صحيح وإعداد المستخدمين (اللاعبين) لاستخدامه في بيئة تنافسية

1- إعداد الجهاز للعمل:

- **شحن البطارية** :تأكد من أن الجهاز مشحون بالكامل أو يحتوي على طاقة كافية للاستخدام طوال فترة المباراة أو التدريب.
- **فحص الأقطاب الكهربائية** :التحقق من نظافة الأقطاب الكهربائية المتصلة بالجهاز لضمان دقة القياس. يُفضل تنظيف الأقطاب بمادة مطهرة خفيفة قبل التثبيت.
- **تشغيل الجهاز** :تشغيل الجهاز وتحقق من جاهزيته للعمل. تأكد من أن **وحدة البلوتوث** مفعلة للاتصال مع الجهاز المحمول.

2- تثبيت الجهاز على المستخدم:

- **وضع الأقطاب على الجلد** :قم بتثبيت الأقطاب الكهربائية على نقاط معينة في الجسم أطراف الأصابع.
- **التحقق من الراحة** :تأكد من أن الأقطاب موضوعة بطريقة مريحة بحيث لا تعيق حركة اللاعب أو تزعجه أثناء المباراة أو التدريب.

- **اختبار الاتصال** :بعد تثبيت الأقطاب، تأكد من أن الإشارات تُرسل بشكل صحيح من الأقطاب إلى وحدة المعالجة. يمكن اختبار ذلك من خلال النظر إلى الشاشة في التطبيق والتأكد من عرض البيانات الحية مثل مستوى التوتر.

3- إعداد الاتصال اللاسلكي:

- **إقران الجهاز بالتطبيق** :فتح التطبيق على الهاتف المحمول أو الكمبيوتر وقم بإقران الجهاز عبر **البلوتوث**
- **اختبار البيانات الفورية** :قبل بدء النشاط، تحقق من عرض البيانات الحية في التطبيق. يجب أن يتم عرض مستوى التوتر أو معدل التوصيل الكهربائي بشكل فوري في الشاشة المخصصة.

4- مراجعة التعليمات مع اللاعب:

- **شرح وظيفة الجهاز** :تأكد من أن اللاعب على دراية بكيفية عمل الجهاز وما سيتم قياسه (التوتر). هذا يساعد في تقليل قلق اللاعب من الجهاز نفسه وضمان استجابة طبيعية أثناء المباراة.
- **الراحة النفسية** :اشرح للاعب أن الجهاز لا يؤثر على أدائه أو يحد من حركته، وأنه مصمم ليكون خفيف الوزن وسهل الارتداء.

5- إجراء اختبار قبلي:(Baseline Test)

- **قياس الحالة الطبيعية** :قبل بدء النشاط، قم بقياس مستوى التوتر الأساسي للاعب في حالة الراحة. يساعد ذلك في معرفة مدى التغير في مستويات التوتر أثناء الأداء الفعلي.
- **مقارنة البيانات** :يتم تسجيل هذه القياسات كمرجع لمقارنتها مع البيانات التي سيتم جمعها أثناء المنافسة.

6- إعداد النظام لتحليل البيانات:

- **تهيئة التطبيق لتحليل البيانات** :التأكد من أن التطبيق أو البرنامج المستخدم لتحليل البيانات مهيأ بشكل صحيح. حدد المعايير المراد قياسها مثل **مستويات التوتر، معدل التوصيل الكهربائي.**
- **التأكد من التخزين الآمن للبيانات** :تأكد من أن البيانات التي سيتم جمعها يتم تخزينها بشكل آمن ويمكن الوصول إليها لتحليلها لاحقًا. يمكن ضبط التطبيق لتخزين البيانات على الجهاز المحمول أو تحميلها على خوادم سحابية.

7- بدء القياسات أثناء النشاط:

- بمجرد بدء المنافسة أو التدريب، يبدأ الجهاز في جمع البيانات بشكل فوري. تأكد من أن التطبيق يعرض النتائج بشكل مستمر دون انقطاع في الإشارات أو توقف غير مبرر.
- **مراقبة البيانات الفورية** :تأكد من أن المدربين أو المسؤولين يتابعون البيانات الحية من الجهاز ليتمكنوا من إجراء تعديلات فورية أو تقديم نصائح للاعب بناءً على مستوياته الفسيولوجية.

2-3-4 التجربة الاستطلاعية لاستخدام الجهاز:

تهدف التجربة الاستطلاعية إلى التحقق من فعالية **الجهاز المبتكر** لقياس شدة التوتر باستخدام **مستشعر استجابة الجلد الجلفانية(GSR Sensor)** ، وذلك قبل تطبيقه بشكل كامل تعد هذه التجربة خطوة أساسية للتأكد من أن الجهاز يعمل بشكل صحيح ويقدم قراءات دقيقة وذات دلالة إحصائية. تشمل التجربة عدة مراحل يتم من خلالها اختبار الجهاز على مجموعة من المشاركين في ظروف بيئية محكمة ومحاكية للواقع التنافسي.

تم اجراء تجربتان استطلاعية أحدهما لتصميم وتصنيع الجهاز بتاريخ (3-2-2024) الساعة العاشرة صباحا على عينة البحث الاستطلاعية والبالغ عددهم (3) لاعبين من اندية الدرجة الاولى وذلك لمعرفة المعوقات التي تواجه المخترعون عند تطبيق الجهاز في التدريب والاختبار.

والتجربة الثانية لطريقة عمل الجهاز في الاختبار والتدريب بتاريخ (10-7-2024) الساعة العاشرة صباحا على عينة البحث الاستطلاعية وذلك لمعرفة المعوقات التي قد تظهر عند تطبيق الاختبارات ومعالجتها يتم تحليل البيانات التي يتم جمعها في الوقت الحقيقي من قبل **المدربين والمخترعين** لمعرفة كيفية تفاعل اللاعبين مع المواقف المختلفة. تشمل هذه المراقبة قراءة التغيرات اللحظية في **مستوى التوتر** واستجابة اللاعبين أثناء التمرين أو المنافسة يتم أيضًا تسجيل أي **مشكلات فنية** أو **تأثيرات جانبية** قد تنشأ أثناء الاستخدام، مثل انقطاع الإشارة اللاسلكية أو شعور اللاعب بعدم الراحة بسبب الأقطاب.

2-3-5 التجربة الرئيسة للاستخدام الفعلي للجهاز:

بعد نجاح التجربة الاستطلاعية واختبار فعالية الجهاز في قياس شدة التوتر، يتم الانتقال إلى التجربة الرئيسة التي تهدف إلى اختبار الجهاز في بيئة رياضية فعلية مع مجموعة أكبر من اللاعبين، وفي ظروف المنافسات الحقيقية وهذه التجربة تهدف إلى تقييم فعالية الجهاز بشكل شامل، وتوفير بيانات كمية ونوعية عن مستويات التوتر لدى اللاعبين أثناء المنافسات.

إعداد الجهاز:

يتم إعداد الأجهزة بنفس الطريقة التي تمت في التجربة الاستطلاعية، مع التأكد من شحن البطاريات وتوصيل الأقطاب بشكل مريح على اللاعبين في المجموعة التجريبية والضابطة

1. تحليل البيانات:

يتم تحليل البيانات المجمعة لتحديد مدى تغير مستويات التوتر لدى اللاعبين في المواقف التنافسية، وكيفية تأثير هذه التغيرات على أدائهم. يتم مقارنة البيانات الخاصة بالمجموعة التجريبية مع المجموعة الضابطة.

تم إضافة تقييمات اللاعبين بناءً على أدائهم ومستويات التوتر. يمكنك الآن الاطلاع على الجدول النهائي مع التقييمات لكل لاعب، والذي يعكس مدى تأثير الجهاز على أدائهم واستقرارهم خلال المباراة.

كيفية حساب التقييمات:

حساب التقييمات تعتمد على عدة عوامل رئيسية تشمل مستوى التوتر لدى اللاعب قبل المباراة، أثناء المباراة، وبعد المباراة، بالإضافة إلى عدد النقاط التي سجلها اللاعب خلال المباراة. هذه العوامل تساعد في تحديد مدى استقرار اللاعب وأدائه، وبالتالي تحديد تقييمه.

1. مستوى التوتر قبل المباراة :يتم تقييم اللاعب بناءً على مستوى التوتر الذي يظهره قبل بدء المباراة. إذا كان مستوى التوتر أقل من 4، يتم اعتبار اللاعب في حالة جيدة ومستعد للمباراة، وهذا يُسهم في تقييم إيجابي. أما إذا كان مستوى التوتر بين 4 و5، فإن التقييم يكون "متوسط"، مما يعني أن هناك بعض التوتر الذي قد يؤثر على الأداء. إذا كان مستوى التوتر أعلى من 5، يتم اعتبار اللاعب في حالة توتر مرتفع، مما يُسهم في تقييم "ضعيف."
2. مستوى التوتر أثناء المباراة :أثناء المباراة، يتم قياس التوتر في اللحظات الحاسمة. إذا كان مستوى التوتر أقل من 8، فإن اللاعب يُعتبر متحكمًا بشكل جيد في مشاعره وتوتره، مما يعزز تقييمه. إذا كان مستوى التوتر بين(7 و8.4) يُعتبر اللاعب في حالة توتر متوسطة، ويؤثر ذلك على تقييمه الذي يكون "متوسط". أما إذا كان مستوى التوتر أعلى من 9، فإن ذلك يشير إلى أن اللاعب يواجه صعوبة في التحكم في توتره، ويكون التقييم "ضعيف."
3. مستوى التوتر بعد المباراة :بعد المباراة، يتم قياس مستوى التوتر للتأكد من تعافي اللاعب. إذا كان مستوى التوتر أقل من 5، يُعتبر اللاعب قد تمكن من التعامل بشكل جيد مع توتر المباراة، مما يُسهم في تقييم "ممتاز". أما إذا كان مستوى التوتر بين 5 و6، يُعتبر اللاعب في حالة متوسطة، ويكون التقييم "متوسط". وإذا كان التوتر بعد المباراة أعلى من 6، يُعتبر اللاعب في حالة توتر مرتفع حتى بعد انتهاء المباراة، مما يؤثر سلبًا على تقييمه ويكون "ضعيف."

لتحويل قيم **GSR**إلى **درجات من 1 إلى 10** لقياس شدة التوتر، يمكن استخدام نفس مبدأ المعايرة مع تعديل بسيط في الصيغة لتتناسب مع النطاق الجديد(Seçkin, et al. 2023).

الخطوات:

1. **تحديد نطاق القيم:**
   - الحد الأدنى لقيمة **GSR**: 0 حالة راحة تامة
   - الحد الأقصى لقيمة **GSR**: 1023 أقصى مستوى من التوتر
2. **تحويل القيم إلى درجات من 1 إلى 10** :نستخدم المعادلة التالية لتحويل قيمة GSR إلى **درجات من 1 إلى 10:**

$$10 \times \left(\frac{\text{GSR Value}}{\text{Max GSR Value}} \right) = \text{Fear Score}$$

مثال على المعايرة:

$$4.4 = 10 \times \left(\frac{450}{1023}\right) = \text{Fear Score}$$

- إذا كانت قيمة GSR هي 250:

$$2.4 = 10 \times \left(\frac{250}{1023}\right) = \text{Fear Score}$$

- إذا كانت قيمة GSR هي 800:

$$7.8 = 10 \times \left(\frac{800}{1023}\right) = \text{Fear Score}$$

القيم بعد المعايرة(Rydzik, et al. 2023):

- **قيمة → GSR: 450 درجة التوتر: 4.4**
- **قيمة → GSR: 250 درجة التوتر: 2.4**
- **قيمة → GSR: 800 درجة التوتر: 7.8**
- قيمة GSR: 450 ، شدة التوتر: معتدل
- قيمة GSR: 250 ، شدة التوتر: منخفض
- قيمة GSR: 800، شدة التوتر: مرتفع

2-5 الوسائل الإحصائية: تم استخدام الحقيبة الإحصائية spss

3-3 مناقشة النتائج

3-3-1 مناقشة نتائج الاختبارات يبين مستويات التوتر قبل بدء المباراة وفي اثناء المباراة وبعد انتهائها وعدد النقاط المسجلة وتقيم مستوى التوتر اثناء المباراة للمجموعتين التجريبية والضابطة ومقارنة الفروق بين مستوى التوتر اثناء المباراة بين المجموعة التجريبية والضابطة

جدول رقم (2) يبين مستويات التوتر قبل بدء المباراة وفي اثناء المباراة وبعد انتهائها وعدد النقاط المسجلة وتقيم مستوى التوتر اثناء المباراة للمجموعة التجريبية

رقم اللاعب	وحدة القياس	مستوى التوتر قبل المباراة	مستوى التوتر اثناء المباراة	مستوى التوتر بعد المباراة	أداء اللاعب وعدد النقاط المكتسبة	تقيم مستوى التوتر اثناء المباراة
اللاعب 1	درجة	3.2	7.8	4	15	ممتاز
اللاعب 2		3.1	8.1	4.1	14	جيد جدا
اللاعب 3		3	7.5	4.3	16	ممتاز
اللاعب 4		3.3	7.2	4.2	15	ممتاز
اللاعب 5		3.5	8.2	4	16	ممتاز
اللاعب 6		3.2	8	4.1	15	جيد جدا
اللاعب 7		3.1	7.7	4.3	14	جيد جدا

اللاعب 8		3	7.5	4.2	15	ممتاز

جدول رقم (3) يبين مستويات التوتر قبل بدء المباراة وفي اثناء المباراة وبعد انتهائها وعدد النقاط المسجلة وتقيم مستوى التوتر اثناء المباراة للمجموعة الضابطه

رقم اللاعب	وحدة القياس	مستوى التوتر قبل المباراة	مستوى التوتر اثناء المباراة	مستوى التوتر بعد المباراة	أداء اللاعب وعدد النقاط المكتسبة	تقيم مستوى التوتر اثناء المباراة
اللاعب 1	درجة	5.1	9	6.5	9	متوسط
اللاعب 2		5.3	9.1	6.7	8	ضعيف
اللاعب 3		5.2	9.2	6.8	9	ضعيف
اللاعب 4		5	9.3	6.9	8	ضعيف
اللاعب 5		5.4	9.4	6.7	8	ضعيف
اللاعب 6		5.3	9.3	6.8	9	متوسط
اللاعب 7		5.2	9.1	6.9	8	ضعيف
اللاعب 8		5.1	9	6.5	9	ضعيف

الجدول (4) جدول الاحصائي لمقارنة الفروق بين مستوى التوتر اثناء المباراة بين المجموعة التجريبية والضابطة

مستوى التوتر اثناء المباراة	وحدة القياس	مجموعة تجريبيه		مجموعة ضابطة				T- Test	Sig	مستوى الدلالة
		Mean	Std. D	Mean	Std. D					
	درجة	7.750	0.342	9.175	0.142	1.425	0.345	11.670	0.000	دال

مناقشة النتائج:

تشير نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائيًا في مستوى التوتر أثناء المباراة بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، مما يعكس فعالية التدخل في تقليل مستويات التوتر. نتائج اختبار T بين المجموعتين أظهرت أن المجموعة التجريبية سجلت متوسطًا قدره 7.75 في مستوى التوتر أثناء المباراة، في حين سجلت المجموعة الضابطة متوسطًا أعلى بلغ 9.175، مع فرق دال إحصائيًا .(p = 0.000) هذا يشير إلى أن التدخل الذي خضع له أفراد المجموعة التجريبية كان له تأثير إيجابي في تقليل التوتر مقارنة بالمجموعة الضابطة.

المجموعة التجريبية :أظهرت نتائج المجموعة التجريبية مستوى توتر منخفض نسبيًا قبل المباراة (متوسط يتراوح بين 3.0 و3.5)، وهو ما يشير إلى أن هؤلاء اللاعبين قد قاموا بإجراءات لتحسين استرخائهم أو أنهم كانوا معتادين على تقنيات التحكم في التوتر مثل التنفس العميق أو التأمل(Şahin 2021). خلال المباراة، زاد مستوى التوتر لدى اللاعبين بشكل ملحوظ، لكن هذا الارتفاع لم يكن كافيًا للوصول إلى مستويات التوتر المرتفعة التي شهدتها المجموعة الضابطة. بعد المباراة، شهدنا انخفاضًا في التوتر بشكل ملحوظ. هذا الانخفاض قد يكون نتيجة لتحسين القدرة على التعامل مع الضغوط النفسية من خلال التدخلات الموجهة مثل التدريب الذهني أو تقنيات الاسترخاء(Bilal Ali Ahmed and Ismail 2020). اللاعبون الذين حصلوا على تقييمات "ممتازة" في الأداء، مثل اللاعبين 1 و3 و5، كانوا الأكثر

قدرة على التكيف مع التوتر، وهو ما يعكس قدرة هؤلاء الرياضيين على تحسين أدائهم النفسي والبدني تحت الضغط(نغال, 2023 .et al).

المجموعة الضابطة :في المقابل، سجلت المجموعة الضابطة مستويات توتر مرتفعة قبل وأثناء وبعد المباراة، وهو ما يشير إلى أن هؤلاء اللاعبين لم يتلقوا أي تدخل يساعدهم في التعامل مع التوتر بشكل فعال. كانت مستويات التوتر أثناء المباراة مرتفعة جدًا، وهذا يتوافق مع التقارير التي تشير إلى أن الرياضيين الذين لا يتم تدريبهم على تقنيات التحكم في التوتر قد يواجهون صعوبة في السيطرة على القلق والضغط أثناء المنافسات(Santos-Gago, et al. 2019). قد يكون الأداء الضعيف الذي سجلته بعض اللاعبين في المجموعة الضابطة نتيجة لهذه المستويات المرتفعة من التوتر.

الفرق بين المجموعتين:

الفروق الواضحة بين المجموعتين تؤكد على أهمية التدخلات النفسية في تقليل التوتر وتحسين الأداء الرياضي. في الواقع، العديد من الدراسات السابقة قد أثبتت فعالية تقنيات مثل التدريب الذهني، التأمل

من خلال النتائج ان تحسين التحكم في التوتر باستخدام الجهاز الذي يقيس استجابة الجلد الجلفانية (GSR Sensor)يمكن أن يتم من خلال عدة استراتيجيات طبقتها المجموعة التجريبية اذ هدفت إلى توظيف البيانات التي يوفرها الجهاز بفعالية لمساعدة اللاعبين في السيطرة على مشاعر التوتر والخوف أثناء المنافسات الرياضية. فيما يلي كيفية تحسين التحكم في التوتر باستخدام الجهاز:

4-الاستنتاجات والتوصيات

4- 1 الاستنتاجات

1- بفضل المستشعر الذي يراقب التغيرات الفسيولوجية باستمرار، مكن المدرب واللاعبين في الحصول على بيانات فورية حول مستويات التوتر أثناء المباراة والتدريب هذا يسمح بالتعرف على اللحظات التي يزيد فيها التوتر، ما يتيح لهم اتخاذ إجراءات سريعة للتهدئة.

2- استنادًا إلى البيانات التي يوفرها الجهاز، مكن المدربين من تعليم اللاعبين تقنيات الاسترخاء مثل التنفس العميق، التأمل الذهني، وتمارين الاسترخاء العضلي التدريجي .على سبيل المثال، عندما يلاحظ اللاعب أو المدرب ارتفاعًا في التوتر أثناء المباراة، يمكن للاعب تطبيق إحدى هذه التقنيات لاستعادة الهدوء بسرعة.

3- باستخدام بيانات الجهاز، مكن المدربين إنشاء خطط تدريب مخصصة لكل لاعب، بناءً على استجابته للتوتر. يمكن أن تركز هذه الخطط على تحسين تحمل اللاعب للتوتر في المواقف التنافسية من خلال تعريضه تدريجيًا لمواقف تزيد من التوتر ومراقبة تقدمه في التعامل معها.

4- يمكن للاعبين الاستفادة من التغذية الراجعة المستمرة التي يوفرها الجهاز عبر تطبيق الهاتف المحمول أو الأجهزة القابلة للارتداء. على سبيل المثال، إذا أظهر الجهاز ارتفاعًا في مستويات

التوتر أثناء فترة معينة من المباراة، يمكن للمدرب أن يقدم توجيهات فورية للاعب حول كيفية تهدئة نفسه أو تحسين استراتيجياته العقلية.

5- باستخدام المعلومات التي يوفرها الجهاز، يمكن تقديم تدريبات نفسية عملية لتعليم اللاعبين استراتيجيات مواجهة الضغط مثل التفكير الإيجابي، التركيز على اللحظة الحالية، أو التصور الذهني للتعامل مع المواقف الضاغطة. هذه الاستراتيجيات يمكن أن تعزز من قدرة اللاعب على التحكم بتوتره أثناء المباراة.

4- 2 التوصيات

1. تعزيز التدريب الذهني وتقنيات الاسترخاء للتقليل مستويات التوتر والقلق أثناء المباريات
2. استخدام الجهاز بشكل دوري لتقييم مستويات التوتر لدى الرياضيين، خاصة قبل وأثناء وبعد المباريات. هذه الفحوصات تساعد في تحديد التغيرات في مستويات التوتر نتيجة للضغط النفسي أو الجسدي، مما يسمح باتخاذ الإجراءات المناسبة لتحسين الأداء.
3. تخصيص الجهاز وفقًا لهذه الاحتياجات الفردية، بحيث يقدم قياسات دقيقة وموثوقة لكل لاعب على حدة، مما يساعد في الحصول على بيانات مفصلة وأكثر تخصيصًا. إجراء جلسات نفسية قبل المباريات
4. استخدام الجهاز في أوقات المنافسات الحاسمة أو المباريات المهمة لمراقبة مستويات التوتر بشكل دقيق في اللحظات التي قد تؤثر فيها مستويات التوتر على الأداء.

المصادر

1. **.Bilal Ali Ahmed, Dr Muntadher Mohammed Mghames, and Rafid Khalil Ismail**
2020 The relation of the motive sport achievement and self-confidence with the level of achievement of throwing events in athletics. International Journal of Psychosocial Rehabilitation 24.(04)
2. **Rydzik, Łukasz, et al.**
2023 The use of neurofeedback in sports training: systematic review. Brain Sciences 13(4):660.
3. **Şahin, Tolga**
2021 Wearable technologies in athletic performance. Turkish Journal of Sport and Exercise 23(1):40-45.
4. **Santos-Gago, Juan M, et al.**
2019 Innovative use of wrist-worn wearable devices in the sports domain: A systematic review. Electronics 8(11):1257.
5. **Seçkin, Ahmet Çağdaş, Bahar Ateş, and Mine Seçkin**
2023 Review on Wearable Technology in sports: Concepts, Challenges and opportunities. Applied Sciences 13(18):10399.
6. **2023 علم النفس الرياضي الحديث و الانجاز الرياضي. مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية 8(1):420-439.**