مجلة روافد للدراسات والأبحاث في علوم الرياضة
Issn: 2773-3602 Eissn: 2773-4498
https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/788
المجلد: 02 العدد: 02 (2022) ص 22 /32

دراسة العلاقة بين طريقة إجمالي مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) وطريقة التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي لدى لاعبي كرة القدم الهواة في مرحلة المنافسة.

The study of the relationship between the Summated Heart Rate Zone method (SHRZ) and methods of perceived exertion (Session-RPE) to evaluate the training load of amateur soccer players in the competition phase.

نوي العربي	واضح أحمد الأمين	محمد نغال	بوسيف إسماعيل
جامعة تسمسيلت (الجزائر)، مخبر البحوث المتعددة في علوم الرياضة وحركة الإنسان	جامعة تسمسيلت (الجزائر)، مخبر البحوث المتعددة في علوم الرياضة وحركة الإنسان	جامعة تسمسيلت (الجزائر)، مخبر البحوث المتعددة في علوم الرياضة وحركة الإنسان	جامعة تسمسيلت (الجزائر)، مخبر البحوث المتعددة في علوم الرياضة وحركة الإنسان
noui.larbi@cunivtissemsilt.dz	ouadeh.ahmed.elamine@cuniv-tissemsilt.dz	neghal_mohamed@yahoo.fr	ismail.bcf@gmail.com

معلومات المقال

تاريخ الارسال:
2022 /06/01
تاريخ القبول:
2022/07/07

الكلمات المفتاحية:
- ✓ طريقة (Session-RPE)
- ✓ طريقة (SHRZ)
- ✓ الحمل التدريبي

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد العلاقة بين طريقة إجمالي مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) وطريقة التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي من خلال بعض الحصص التدريبية الهوائية واللاهوائية أثناء مرحلة المنافسة، حيث مجتمع البحث هو فرق القسم الجهوي الأول لرابطة قسنطينة، وقد تمت الدراسة الميدانية على فريق نجم عين ولمان (E.S.A.O) على عينة قوامها عشرة لاعبين تم اختيارها بالطريقة القصدية، وبالاعتماد على المنهج الوصفي الإرتباطي واستخدام جهاز (POLAR) لرصد نبضات القلب ومقياس التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE)، وقد جاءت النتائج لتؤكد وجود علاقة إرتباطية طردية قوية (r= 0,77) خلال التدريب الهوائي، بينما وجدنا علاقة إرتباطية طردية متوسطة (0,67) خلال التدريب اللاهوائي عند تقييم الحمل التدريبي في مرحلة المنافسة.

Article info

Received
01/06/2022
Accepted
07/07/2022

Keywords:
- ✓ *Session-RPE) method*
- ✓ *(SHRZ) method*
- ✓ *training load*

Abstract :

This study aims to determine the relationship between the resultant Summated Heart Rate Zone (SHRZ) method and the Session-RPE method to evaluate the training load through some aerobic and anaerobic training sessions during the competition phase, where the community The of the research is the teams of the setif state , and the field study was carried out from football team (E.S.A.O) on a sample of ten players who were chosen by the intentional method on a sample of ten players who were chosen by the intentional method, and based on the correlative descriptive approach and the use of the (POLAR) device for monitoring the heart rate and of perceived exertion scale (Session-RPE), the results came to confirm the presence of a strong (0,77) correlation during aerobic training, while we found a moderate (0,67) correlation during anaerobic training when evaluating the training load.

*المؤلف المرسل:نوي العربي.
البريد الإلكتروني للمرسل: noui.larbi0@gmail.com

مجلة روافد للدراسات والأبحاث في علوم الرياضة
Issn: 2773-3602 Eissn: 2773-4498
https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/788
المجلد: 02 العدد: 02 (2022)
ص 22 /32

الجانب النظري:

1- مقدمة واشكالية الدراسة :

إن آثار التدريب على الأداء معقدة وتشكل واحدة من قضايا التدريب الرئيسية، حيث أن قدرة اللاعب على الأداء في مستوى عالي هي نتيجة لعملية طويلة من التكيف مع التدريب، ومنه كلما ارتفع مستوى الممارسة، كلما كان على الرياضي أن يتحمل أحمال تدريبية عالية الشدة، تظهر بشكل خاص من خلال مضاعفة عدد الحصص التدريبية اليومية والأسبوعية، دون أن ننسى كذلك أن الزيادة الغير منتظمة للأحمال تعرض اللاعب لخطر الإصابة إضافة إلى ظاهرة التدريب الزائد.

إن كرة القدم الحديثة في المستوى العالي هناك تسلسل وعدد كبير من المباريات ذات شدة عالية وفي فترات قصيرة جدا، في هذه الحالة من الضروري علينا من خلال إدارة التدريب توقع فترات الأحمال القصوى، و يكون ذلك بترتيب التدريب قبل وبعد هذه الفترات بحكمة ووفقا للجدول الزمني وهذا يعني التخطيط الزمني للأحمال بشكل صحيح وفقا لظروف المباراة (Dellal, 2008)، ومنه تعتبر عملية تقويم الحمل التدريبي أمرا هاما في تخطيط التدريب وتنفيذه، وتكمن هذه الأهمية في القدرة على برمجة الأحمال المناسبة لقدرات التكيف وكذا قدرات الإسترجاع بالنسبة للرياضيين وبالتالي برمجة الأحمال التدريبية بشكل مناسب والتسيير الجيد للفورمة الرياضية وضمان تواجدها في أعلى مستوى أيام المنافسات، خاصة المهمة والمصيرية منها بالإضافة إلى تجنب ظاهرة الحمل الزائد وأعراضها وتأثيراتها السلبية على مستوى الإنجاز للرياضيين وتجنب الإصابات والتقليل من حدوثها ومراقبة الأحمال والمقارنة بين المبرمج منها والمنجز والتعرف على الرياضيين الذين لايتكيفون مع الأحمال التدريبية والتي تشكل الأحمال عبئا كبيرا عليهم والعكس.

ولمراقبة عملية التدريب والتحكم فيها يجب أن يكون لديك مقياس أو أداة قياس صالحة لتقيم حمل التدريب (TL) الداخلي وهذا هام بشكل خاص في الرياضات الجماعية حيث يكون نفس الحمل الخارجي مطبق على جميع اللاعبين في الفريق (Impellizzeri et al., 2004)، ومنه فإن هناك عدة طرق لتقنين حمولة التدريب ومن بين هذه الطرق "الأسلوب الموضوعي ونعني به قياس درجة الحمل بإستخدام الأجهزة العلمية وهو الأكثر دقة إذ يتم من خلال الفحوصات والتحليلات المعملية والميدانية" (مفتي ابراهيم، 2011، صفحة 63)، ويرى دلال (2008) أن هناك بعض العوامل التي يمكن أن تصعب إستخدامها على نطاق واسع في أندية كرة القدم بشكل خاص، هذه الأجهزة يمكن أن تكون مكلفة، تتطلب مستوى عالي من الخبرة التقنية، وتحليل البيانات يتطلب الكثير من الوقت" (Dellal, 2008)، وتعتبر طريقة نبضات القلب الطريقة الموضوعية الشائعة الإستخدام عند المحضرين البدنين والمدربين إلى أنها لا تعطي نتائج صحيحة 100% وذلك لتأثرها بعدة عوامل منها (الحالة النفسية للاعب، العامل الوراثي، الظروف البيئية، والعمر)

وبالنسبة لبعض الفرق المحترفة تراقب (TL) بشكل منهجي باستخدام أساليب (HR) أما الفرق الهاوية فلا تستطيع ذلك نظرا لصعوبة استخدامها و وجود مشاكل مثل الخبرة الفنية والعملية لجمع البيانات من جميع لاعبي الفريق في كل حصة تدريبية وتكلفة العديد من أنظمة القياس، كما أن هناك مشكلة أخرى مرتبطة بإستخدام أسلوب نبضات القلب لتقييم الحمل الداخلي في الألعاب الجماعية مثل كرة القدم، وهي منع وضع الحزام خلال المباريات الرسمية التي يمكن أن يكون فيها الحمل الداخلي أكبر من الحمل الأسبوعي (Impellizzeri et al., 2004)، وبما أن هذه الطريقة لها مميزاتها وعيوبها فمن الأفضل من المختصين عند تقنين الحمل التدريبي محاولة إستخدام أكثر من وسيلة موضوعية للوصول إلى نتائج أكثر دقة.

لكن هناك طريقة يمكن إستخدامها وهي جد شائعة ومستعملة على مدى واسع في السنوات الأخيرة في الدول الأوربية وهي طريقة (Rating of Perceived Exertion - RPE) أو طريقة (CR-10) لفوستر، تم اقتراح هذه الطريقة في الأصل لرياضي التحمل، لكن أظهرت الأبحاث مؤخرًا أن هذه الطريقة لديها مستوى جيد من التوافق مع الأساليب القائمة على (HR)

لقياس (TL) في الرياضات الجماعية لكن أغلب الدراسات السابقة المتعلقة باستخدام (RPE) قد ركزوا على إستخدام نوع واحد من نمط التدريب (تدريب المقاومة مثلا) أو طريقة تدريب معينة (تدريب مستمر أو تقني.....) والتي أثبتت صلاحية طريقة (RPE) أثناء التدريب الفتري الهوائي والتدريب بالألعاب المصغرة، لذلك ستقوم هذه الدراسة بتقييم صلاحية طريقة (RPE) للحصة عبر مختلف أنواع الحصص التدريبية النموذجية الهوائية واللاهوئية لدى لاعبي كرة القدم في مرحلة المنافسة.

ومن الأسباب التي دفعت بالباحث إلى الإلمام ومعالجة هذا الموضوع هو ما لاحظه واستنتجه بعد مطالعة بعض الأدبيات وبالإضافة إلى احتكاكه بمدربين ومحضرين بدنين اللذين أكدوا لنا من خلال خبرتهم ومتابعتهم لهذا المجال، أنه يوجد نقص في عملية تقويم الحمل التدريبي عند أغلبية الفرق الجزائرية في مختلف المستويات والفئات خاصة الهواة سواء بالجانب المتعلق بالتكوين أو التدريب، بالإضافة إلى قلة هذا النوع من الدراسات على مستوى الجامعات والمخابر الجزائرية حسب حدود علم الباحث، فكانت هذه الأسباب وغيرها ما دفع بالباحث بدراسة العلاقة بين طريقة إجمالي مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) وطريقة التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي لدى لاعبي كرة القدم الهواة في مرحلة المنافسة.

1-1- فرضيات الدراسة.

الفرضية العامة : توجد علاقة إرتباطية طردية بين طريقة إجمالي مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ)

وطريقة التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقنين الحمل التدريبي لدى لاعبي كرة القدم الهواة في مرحلة المنافسة.

الفرضيات الجزئية:

- توجد علاقة إرتباطية طردية بين طريقة إجمالي مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) وطريقة التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي خلال بعض الحصص التدريبية الهوائية لدى لاعبي كرة القدم الهواة في مرحلة المنافسة.

- توجد علاقة إرتباطية طردية بين طريقة إجمالي مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) وطريقة التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي خلال بعض الحصص التدريبية اللاهوائية لدى لاعبي كرة القدم الهواة في مرحلة المنافسة.

1-2- أهداف الدراسة:

* تعلم كيفية حساب أو تحديد الحمل التدريبي في كرة القدم عن طريق أدوات قياس موضوعية وذاتية.

* القدرة على التحكم في الحمل التدريبي أثناء مرحلة المنافسة.

* إبراز العلاقة بين طريقة محصلة مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) وطريقة التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي خلال بعض الحصص التدريبية الهوائية لدى لاعبي كرة القدم الهواة.

* إبراز العلاقة بين طريقة إجمالي مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) وطريقة التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي خلال بعض الحصص التدريبية اللاهوائية لدى لاعبي كرة القدم الهواة.

1-3- أهمية البحث:

العلمية (النظرية): تزويد المختصين في مجال كرة القدم على المستوى الوطني والعربي فيما يخص أهم ما يحتاجه المدرب أو المحضر البدني في تدريب كرة القدم، وبالخصوص معرفة الطرق المساعدة على التحكم و مراقبة الأحمال التدريبية و العلاقة التي تربطها خلال الموسم الرياضي وكذا التعرف على بعض الطرق التدريبية المعمول بها، إضافة إلى قلة الدراسات والبحوث العربية التي تناولت هذا الموضوع في حدود علم الباحث.

العملية (التطبيقية): و تتمثل أهمية البحث التطبيقية في أنه يعد مرجعا أساسيا للمدربين والمحضرين البدنيين في كيفية تطبيق بعض الطرق الموضوعية (HR) طريقة التحسس الذاتي للجهد (RPE)، كما يسمح لهم بالتعرف على كيفية استغلال هذه الطرق لتقنين حمولة التدريب حسب مستوى الفريق واختيار البرامج والطرق التدريبية المناسبة، إضافة إلى كون موضوع الدراسة ميداني نابع من إحساس حقيقي بالمشكلة وقابل للدراسة الميدانية.

2- الكلمات الدالة في الدراسة :

2-1-طريقة إجمالي مناطق معدل نبضات القلب (Edwards) أو (SHRZ): اقترح إدواردز (1993) طريقة التقدير الكمي (Summated Heart Rate Zone) أي إجمالي مناطق معدل ضربات القلب، حيث أن هذه الطريقة تهدف إلى الاستجابة

للصيغ الخاصة بالتمارين المتقطعة (Edwards, 1993)، وتعتمد هذه الطريقة على مبدأ "TRIMP"، من خلال توزيع معدلات ضربات القلب أثناء التمارين في 5 مناطق حسب الشدة (المناطق معبر عنها بنسب مئوية من الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب) مع معاملات محددة (من 1 إلى 5).

يتم حساب حمل التدريب من خلال جمع النتائج المتراكمة عند ضرب الزمن (بالدقيقة) في المعامل الذي يحدد منطقة الشدة، وذلك حسب المعادلة التالية (Edwards, 1993):

TL = (Dur. Zone1)*1 + (Dur. Zone2)*2 + (Dur. Zone3)*3 + (Dur. Zone4)*4 + (Dur. Zone5)*5

التعريف الإجرائي: هي طريقة تمكننا من تفسير متوسط نبضات القلب خاصة في الألعاب الجماعية حيث أن نبضات القلب تتغير بشكل مستمر أثناء التدريب والمباراة، حيث أنها تأخذ بعين الاعتبار مختلف أنواع الشدة في خمس مناطق من (1-5).

2-2- طريقة التحسس الذاتي للجهد (RPE):

(Rating of Perceived Exertion)، التي اقترحها فوستر وآخرون (2001)، وتعني إدراك الجهد المحسوس حسب مدة الحصة (Foster et al., 2001)، وهو مقياس يتمتع بمصداقية علمية في مختلف الرياضات والذي اعتمد عليه اللاعبون في تصنيف تقديراتهم الفردية حول صعوبة كل حصة تدريبية بعد نهاية الحصة بـ 30 دقيقة، لماذا 30 دقيقة ؟ كي لا يتأثر تقدير إدراك الجهد المبذول بآخر تمرين وإنما يكون تقدير كامل للحصة التدريبية أو المقابلة (Foster et al., 2001)، حيث يتم حساب الحمل التدريبي بطريقة (Session -RPE) حسب المعادلة التالية (Foster, 1998):

TL= Duration of the session x RPE (U.A)

التعريف الإجرائي: هي طريقة تعتمد على التحسس الذاتي للجهد من قبل الرياضي وذلك باختياره لأحد درجات سلم التقدير لفوستر المعدل سنة (2001) من (1 إلى 10) وكل رقم يحدد شدة معينة تصف الحالة التي يكون عليها الرياضي، وبالتالي معرفة مدى تأثير الحصة أو التمرين عليه وبالتالي هي متعلقة بالحالة الفسيولوجية والنفسية والعقلية للرياضي.

2-3- الحمل التدريبي: يُشار إلى حمل التدريب في سياق التدريب الرياضي باعتباره متغير المدخلات الذي يتم معالجته للحصول على إستجابة التدريب المطلوبة، يمكن وصف حمل التدريب بأنه إما خارجي أو داخلي، وهذا يتوقف على ما إذا كنا نشير إلى جوانب قابلة للقياس تحدث داخلياً أو خارجياً للرياضي (Impellizzeri et al. F. M., 2019) ، والحمل التدريبي كذلك هو مزيج من الحجم والشدة والكثافة و يوصف بالإجهاد الفسيولوجي المفروض على الرياضي، في عدة من المصادر يظهر نوعان من الحمل التدريبي هما الحمل الداخلي والحمل الخارجي، عندما تتم برمجة التمرين يتم تحديد خصائصه في المرحلة الأولية (الشدة، الحجم، الكثافة)، عندما يتم التعبير عن هذه القيم المطلقة فيما يتعلق بقدرات الأشخاص، يبدو أنها تشكل الحمل الخارجي. (Akenhead et al and Nassis , 2016).

يقاس الحمل الداخلي بالمؤشرات الفسيولوجية أو النفسية بالإستجابة الفورية عند ممارسة الرياضة، وأكثر المؤشرات المستخدمة شيوعًا هي وتيرة التهوية، إستهلاك الأكسجين الأقصى، تركيز اللاكتات في الدم، نشاط العضلات (Bartlett et al, 2017, pp. 230-234) .

التعريف الإجرائي: الحمل التدريبي هو مجموعة الإستجابات الفسيولوجية و النفسية الفردية (نبضات القلب، الاستهلاك الأقصى للأكسجين، اللاكتات،....) لمجهود بدني مقنن (الشدة، الحجم، الكثافة) حيث الأول يسمى الحمل الداخلي و الثاني خارجي.

3- الدراسات السابقة والمشابهة :

3-1- دراسة إمبليزيري وآخرون 2004 (IMPELLIZZERI et al., 2004):

- **عنوان الدراسة:** استخدام حمل التدريب القائم على (RPE) في كرة القدم.

- **أهداف الدراسة:** القدرة على التحكم بدقة ومراقبة حمل التدريب الداخلي هو جانب مهم من التدريب الفعال، كان الهدف من هذه الدراسة هو تطبيق الطريقة المعتمدة على (RPE) التي اقترحها فوستر في كرة القدم.

- تحديد كمية التدريب الداخلي (RPE) للحصة وتقييم علاقاتها مع الأساليب المختلفة المستخدمة لتحديد حمل التدريب الداخلي بناءً على نبضات القلب في التمرين.

- **منهج الدراسة:** اعتمد الباحثون على المنهج الوصفي (الارتباطي) لملائمته مع طبيعة البحث.

- **عينة البحث:** تمثلت العينة في 19 لاعب كرة قدم شاب (متوسط ± الانحراف المعياري: العمر 17.6 ± 0.7 سنة، الوزن 70.2 ± 4.7 كغم، الطول 178.5 ± 4.8 سم، الدهون في الجسم

7.5 ± 2.2٪ ، VO2max 57.1 ± 4.0 مل ×كغم$^{-1}$× دقيقة $^{-1}$) شاركوا في الدراسة.

- أهم النتائج:

الدراسة الحالية هي أول من طبق نهج فوستر القائم على (RPE) لتحديد كمية (TL) الداخلية في كرة القدم، ولإثبات الارتباطات المهمة بين هذه الطريقة والطرق المنشورة الأخرى بناءً على استجابة نبضات القلب في التمرين.

- كانت هذه الارتباطات (التي تتراوح من 0,50 إلى 0,85) أقل بقليل من تلك التي ذكرها الباحثون السابقون (0,75 إلى0,90) قد يكون التفسير المحتمل للارتباطات المنخفضة في هذه الدراسة هو زيادة المساهمة اللاهوائية (آلية أنظمة الطاقة اللاهوائية) في توفير الطاقة أثناء تدريب كرة القدم.

- قد تكون زيادة المساهمة اللاهوائية مسؤولة عن زيادة (TL) الداخلية من خلال زيادة (RPE)، وقد أوضحت الأبحاث السابقة التي تدعم هذا الاقتراح زيادة (RPE) للحصة خلال التمارين المتقطعة مقارنة بحصة تمارين الحالة الثابتة المطابقة للعمل الإجمالي، على الرغم من عدم وجود اختلافات في (HR) و(VO2max).

- اقترح هؤلاء الباحثون أيضًا أن زيادة (RPE) خلال بروتوكول العمل المتقطع قد يكون بسبب زيادة مساهمة الآليات اللاهوائية في توفير الطاقة، نظرًا لأن تدريب كرة القدم يمكن أن يتميز بتمارين متقطعة تعتمد على كل من المصادر الهوائية واللاهوائية لتوفير الطاقة، فإن الجهد المحسوس مع متوسط (HR) مماثل، قد يفسر انخفاض قوة الارتباطات بين حصة (RPE) والطرق المستندة إلى (HR) في مقارنة مع تلك التي ذكرها بحث سابق عن رياضي التحمل، نظرًا لأن (RPE) يمثل تصور الرياضي للجهد التدريبي، والذي يمكن أن يشمل الإجهاد البدني والنفسي على حد سواء، فقد توفر طريقة (RPE) للحصة مقياسًا قيمًا لـ (TL) الداخلي.

- تعتبر (CR10) لبورغ مؤشرًا عالميًا لشدة التمرين بما في ذلك من المؤشرات الفسيولوجية (امتصاص الأكسجين، (HR)، التهوية، بيتا إندورفين، تركيز الجلوكوز، واستنفاد الجليكوجين) والعوامل النفسية.

و نتيجة لذلك يمكن اعتبار القياس الكمي المستند إلى (RPE) مؤشرًا دقيقًا لـ (TL) الداخلي، وقد أظهرت الأبحاث أن دمج (HR) و[La—] يتنبأ بـ (RPE) بشكل أكثر دقة من حيث المتغيرات المأخوذة بمفردها.

- يشير هذا البحث السابق إلى أن (RPE) قد يكون مقياسًا أكثر موثوقية لشدة التمرين عندما يتم تنشيط كل من الأنظمة اللاهوائية والهوائية بشكل فعال، كما هو الحال أثناء الأنشطة المتقطعة مثل تدريب كرة القدم ولعب المباراة، وبالتالي تؤكد هذه النتائج على فائدة (RPE) لرصد شدة التمرين بسبب طبيعتها البيولوجية.

- على الرغم من أن (RPE) أظهرت أنها تعكس بدقة شدة التمرين، فمن الممكن أن يتمكن اللاعبون من إدراك نفس الحافز الفسيولوجي بشكل مختلف كنتيجة لحالتهم النفسية الفردية.

2-3- دراسة داي ميغان وآخرون 2004 (Day et al., 2004):

- عنوان الدراسة: مراقبة شدة التمرين أثناء تدريب المقاومة باستخدام سلم (RPE).

- أهداف الدراسة:

- تقييم فعالية طريقة (RPE) كأداة لتحديد شدة التمرين أثناء حصص تدريب المقاومة.

- تحديد كيفية العمل بطريقة (RPE) للحصة لتقييم تدريب المقاومة.

- دعم فكرة أداء عدد أقل من التكرارات باستخدام الوزن الثقيل على أنه أكثر صعوبة من استخدام الوزن الخفيف مع المزيد من التكرارات.

- منهج الدراسة: استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته مع طبيعة البحث.

- عينة الدراسة: تمثلت العينة في تسعة رجال (24,7 ± 3,8 سنة) و10 نساء (22,1 ± 2,6 سنة) حيث قاموا بأداء بروتوكول يتكون من خمس تمارين: القرفصاء الخلفي (back squat)، الضغط على مقاعد البدلاء (bench press)، الضغط العلوي (overhead press)، لفة العضلة ذات الرأسين (biceps curl)، دفع ثلاثية الرؤوس (triceps pushdown).

- أهم النتائج:

- أظهرت نتائج هذه الدراسة أن طريقة (RPE) للحصة هي أداة موثوقة ومفيدة للباحثين، ومدربي القوة، والرياضيين، لتقييم شدة التمرين أثناء تدريب المقاومة.

- بناءً على نتائج هذه الدراسة، يمكن اعتبار طريقة (RPE) تقنية صالحة لمراقبة شدة التدريب في تمارين المقاومة.

- إن وجود مقياس (RPE) للحصة سيكون له أهمية كبيرة لجميع المشاركين في تدريب المقاومة.

- من خلال استخدام مقياس (RPE) للحصة، يمكن للشخص أن يختار شدة التمرين (على سبيل المثال، 7 RPE) قبل بدء التمرين ويكون محافظا على أن شدة التمرين ستبقى ضمن النطاق الصعب للغاية، كما تتطلب إجراء اختبار (RM)، وسيكون هذا أسهل بكثير من الاضطرار إلى استخدام مقاييس متعددة لـ (RPE) طوال التمرين.

- سيكون مقياس (RPE) للحصة طريقة سهلة وفعالة لوصف شدة العمل للحصص التدريبية على المقاومة وكذلك تمكيننا من التحكم في الزيادات التدريجية في الشدة والتي تعتبر جد ضرورية للزيادة المستمرة في القوة.

3-3- دراسة يلين أليكسيو وآرون ج.كوتس (Alexiou 2008 & J.Coutts, 2008):

- **عنوان الدراسة:** مقارنة بين الأساليب المستخدمة لقياس حمل التدريب الداخلي لدى لاعبات كرة القدم.

- **أهداف الدراسة:** كان الغرض من هذه الدراسة هو مقارنة طريقة (RPE) للحصة لقياس حمل التدريب الداخلي (TL) مع طرق قياس (TL) القائمة على نبضات القلب في مجموعة متنوعة من أنواع التدريب مع لاعبات كرة القدم.

- **منهج الدراسة:** استخدم الباحثان المنهج الوصفي الارتباطي لملائمته مع طبيعة البحث.

- **عينة الدراسة:** شاركت 15 لاعبة من نخبة لاعبات كرة القدم في الدراسة (العمر: 19.3 ± 2.0 سنة، VO2max:2.7 50.8 ± مل × كغم $^{-1}$ × دقيقة $^{-1}$)، تم تسجيل حصة (RPE)، ومعدل ضربات القلب، والمدة لـ 735حصة تدريبية فردية ومباريات على مدى 16 أسبوعًا.

- **أهم النتائج:** كان متوسط الارتباط للحمل التدريبي (RPE) للحصة مع Edwards's TL ، LTzone ، Banister TRIMP (0,84، 0,83 ، 0,85 عند P < .01 على التوالي)، كانت الارتباطات (RPE) للحصة وثلاث طرق قائمة على (HR) مفصولة حسب نوع الحصة كلها مهمة (جميع P <.05)، تم الإبلاغ عن أقوى الارتباطات للحصص التقنية (0,68 إلى 0,82)، اللياقة (conditioning) (0,60 إلى 0,79)، وحصص السرعة (0,61 إلى 0,79).

الجانب التطبيقي:

1- الطرق المنهجية المتبعة :

1-1- الدراسة الاستطلاعية:

قمنا بدراسة إستطلاعية قبل إجراء الدراسة الأساسية وذلك بهدف ضبط الإجراءات التنظيمية لعملية القياس والتطبيق الميداني، والتأكد من صلاحية بطاقات جمع المعلومات، إكتشاف بيئة العمل عن قرب وضبط الأمور التنظيمية مع إدارة الفريق (توقيت التدريب، أيام التدريب، توفير الوسائل)، توضيح طريقة الإجابة عن المقاييس المستخدمة ومعرفة مدى إستجابة عينة البحث، معرفة الوقت المستغرق لإجراء هذه المقاييس التي تقيس مستوى الحمل التدريبي، الصعوبة التي قد تواجه الباحث و الطاقم المساعد أثناء تنفيذ البحث، إضافة إلى تدريب أعضاء فريق البحث وتوزيع الأدوار .

1-2- المنهج المستخدم: لقد قمنا بالاعتماد في دراستنا على المنهج الوصفي (الإرتباطي) ذلك لأنه المنهج الأنسب للدراسة.

1-3- مجتمع وعينة الدراسة: يتمثل مجتمع البحث في لاعبي كرة القدم الأكابر للقسم الجهوي الأول لرابطة قسنطينة، أما عينة البحث فتمثلت في لاعبين من التشكيلة الأساسية من نادي نجم عين ولمان لكرة القدم الأكابر والذين تم إختيارهم بالطريقة القصدية حيث بلغ عددهم (10) لاعبين ذكور من نفس المواصفات والسن ويتمتعون بنفس العمر التدريبي (أكثر من 3 سنوات تدريب) مع إستبعاد حراس المرمى.

الجدول 1: يوضح خصائص عينة الدراسة من حيث (العمر الزمني) و(الطول/ الوزن):

المتغير الإحصائي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر بالسنوات	26	± 2,36
الطول (متر)	1,74	± 2,68
الوزن(كغ)	70	± 0,033

1- 4 - أدوات جمع البيانات :

لقد إعتمدنا في جمع المعلومات على مقياس التحسس الذاتي للجهد الذي تم تعديله بواسطة فوستر وآخرون (2001) والذي قمنا كذلك بترجمة و تعديل بعض العبارات لتسهيل المهمة على العينة لفهمه والذي يقوم اللاعب فيه بإختيار المؤشر (0 إلى 10) مباشرة بعد إنتهاء الحصة بـ30 دقيقة، وطرح السؤال "ماذا أحسست الحصة؟" الجدول (2).

ويتمثل حساب الحمل التدريبي باستخدام طريقة (session-RPE) من ضرب التحسس الذاتي للجهد المبذول من (CR10) في مدة الحصة (بالدقائق)، وفقًا للمعادلة التالية : **حمولة**

التدريب (TL) = المدة × CR10 للحصة، حيث يتم التعبير عن النتيجة بوحدة تحكيمية (U.A).

الجدول 2: سلم (session-CR10) المعدل بواسطة فوستر وآخرون (FOSTER et al., 2001).

Raiting	descriptor
0	Rest
1	Very Very Easy
2	Easy
3	Moderate
4	Somewhat Hard
5	Hard
6	
7	Very Hard
8	
9	
10	Maximum

كما قمنا بحساب حمل التدريب بطريقة تعتمد على نبض القلب من خلال جمع النتائج المتراكمة عند ضرب الزمن (بالدقيقة) في المعامل (الجدول 3) الذي يحدد منطقة الشدة وفق المعادلة:

TL = (Dur. Zone1)*1 + (Dur. Zone2)*2 + (Dur. Zone3)*3 + (Dur. Zone2)*4 + (Dur. Zone1)*5 **(Edwards, 1993, pp. 113-123).**

الجدول 3: مناطق معدل ضربات القلب ومعاملاتها المحددة (Edwards, 1993, pp. 113-123)

	المنطقة 1	المنطقة 2	المنطقة 3	المنطقة 4	المنطقة 5
(%HRmax)	60-50	70-60	80-70	90-80	100-90
المعامل (coeff)	1	2	3	4	5

1-5- إجراءات التطبيق الميداني للدراسة:

تم تنفيذ الحصص التدريبية على (أرضية عشب إصناعي) في ظروف مناخية مختلفة عقدت كل حصة تدريبية خلال المساء على الساعة (18 ,30)، نفذت مجموعة من (10) لاعبي كرة قدم في(08) حصص تدريبية، خلال ثلاث أسابيع من مرحلة المنافسة، نظرًا لاختلاف عدد اللاعبين المشاركين في الحصص (الإصابات والغياب والتحويلات والاختيارات المتاحة للفريق).

كما قمنا بوضع ساعة و حزام لجهاز (POLAR) لجميع مفردات العينة قصد رصد معدل نبضات القلب في كل منطقة شدة، و نزعها بعد إنتهاء الحصة و تحليل النتائج بطريقة (SHRZ) لكل لاعب على برنامج (Excel)، ولاحظنا إدراك الجهد باستخدام مقياس (CR10) الذي تم تعديله بواسطة فوستر وآخرون، بعد ثلاثين دقيقة من انتهاء التدريب وطرح السؤال "ماذا أحسست الحصة؟"، و الذي قمنا بتكييفه حسب مستوى اللاعبين المعرفي، حيث تم تسجيل النتائج على مرحلتين:

أولاً: تم تقييم الحصة كاملة، ثم تم جمع البيانات اليومية لكل لاعب في بطاقات الملاحظة.

ثانيا: تم وضع البيانات اليومية وحسابها في جهاز كمبيوتر و باستخدام برنامج (Excel) وتم تصنيف التمارين المختلفة إلى فئتين:

* تمارين التحمل التي تشمل التدريبات مع التحمل الهوائي طويل المدى في الغالب وتلك الخاصة بالاستطاعة الهوائية.

*تمارين القوة والسرعة القصوى و تمارين القوة المميزة بالسرعة، مداومة السرعة.

1- 6- الأساليب الإحصائية المستخدمة:

* معامل الإرتباط بيرسون، المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، تحليل الإنحدار الخطي بإستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (spss version 26).

2- عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها:

2-1- عرض وتفسير ومناقشة النتائج الخاصة بالفرضية الأولى:

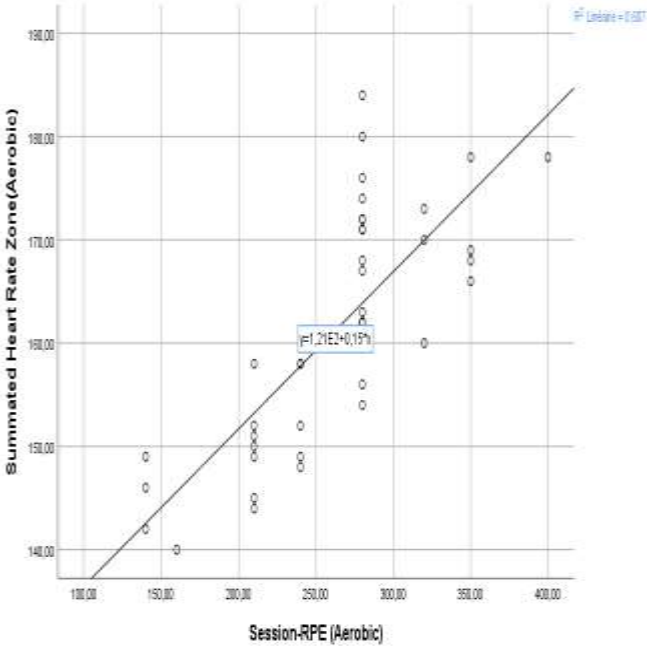
* توجد علاقة إرتباطية دالة إحصائيا بين طريقة محصلة مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) وطريقة التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي خلال بعض الحصص التدريبية الهوائية لدى لاعبي كرة القدم للهواة في مرحلة المنافسة.

الجدول 4: يوضح العلاقة بين طريقة (SHRZ) وطريقة (Session-RPE) خلال الحصص التدريبية الهوائية بإستخدام معامل بيرسون للإرتباط في برنامج SPSS:

الحصص الهوائية	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	معامل الإرتباط بيرسون	مستوى الدلالة	قيمة الدلالة sig

Session - RPE	262,25	60,27	0,77	0,01	0,000
SHRZ	161,17	11,78			

الشكل 1: يوضح العلاقة الخطية بين طريقة (SHRZ) وطريقة (Session- RPE) خلال الحصص التدريبية الهوائية.



من خلال الجدول رقم (4) والشكل (1) نجد أن معامل الإرتباط بيرسون بين طريقة (SHRZ) و (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي من خلال الحصص التدريبية الهوائية التي طبقت على اللاعبين يساوي (r= 0,77) مما يدل على وجود علاقة قوية ذات دلالة معنوية بين الطريقتين كما أنها علاقة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة α=0, 01.

*** التفسير والمناقشة والربط بالدراسات السابقة:** يفسر وجود علاقة إرتباطية طردية قوية بين طريقتي (RPE) و(SRHZ) عند تقييم الحمل التدريبي اليومي خلال الحصص التدريبية الهوائية، هو معامل الإرتباط بيرسون (r= 0,77) والعلاقة الخطية في الشكل (1)، حيث أظهرت هذه النتائج بعد قياس الحمل التدريبي أن طريقة (Session-RPE) لها علاقة إيجابية قوية مع طريقة إجمالي مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) مع جميع اللاعبين، حيث تم العثور على ارتباطات قوية مع الحصص التدريبية (الهوائية)، و الحمل التدريبي القائم على نبضات القلب يرتبط بشكل أفضل بـ (Session-RPE) في الحصص التدريبية التي يغلب عليها النمط الهوائي.

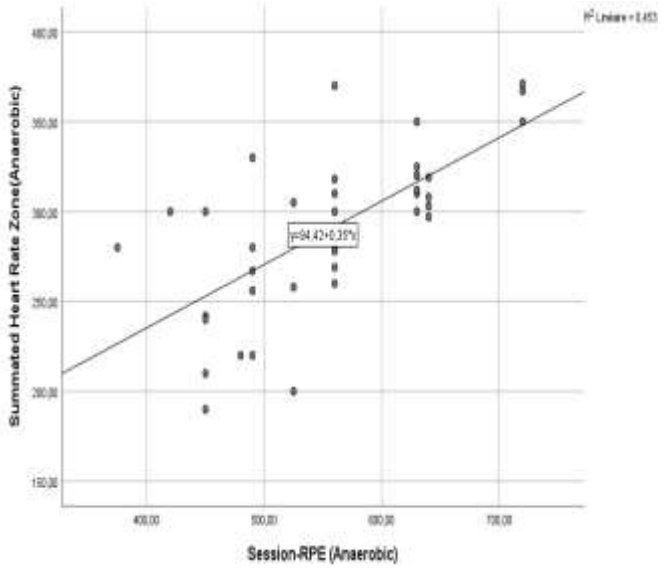
وهذا ما تراه النتائج السابقة التي تظهر أن جلسة (Session-RPE) المعدلة لفوستر، لها علاقة إيجابية مع الأساليب القائمة على نبضات القلب لقياس الحمل التدريبي الداخلي في مجموعة متنوعة من أنشطة تدريب كرة القدم الهوائية (التحمل الهوائي، الإستطاعة الهوائية ، التاكتيكية .....)، مثل دراسة إمبليزيري وآخرون (Impellizzeri et al. F. M., 2004)، يلين أليكسيو وآرون ج.كوتس (Alexiou and J.Coutts , 2008)، جيل بوريسين ومايكل لامبرت (Borresen and Lambert , 2008)، قوماز بيريز وآخرون (GOMEZ et al., 2011) وكثير من الدراسات المنشورة في مجلات دولية.

تدعم هذه الدراسة النتائج السابقة التي تفيد بأن (Session-RPE) هي طريقة عملية لتقييم الحمل التدريبي الداخلي للاعبي كرة القدم، الأهم من ذلك أن هذه النتائج توضح أيضًا أن (Session-RPE) تعتبر بديلاً صالحًا لطريقة محصلة مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) عند مراقبة شدة التمرين في الحصص التدريبية الهوائية.

الجدول 5: يوضح العلاقة بين طريقة (SHRZ) و (Session-RPE) خلال الحصص التدريبية اللاهوائية بإستخدام معامل بيرسون للإرتباط في برنامج SPSS:

الحصص اللاهوائية	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	معامل الإرتباط	مستوى الدلالة	قيمة الدلالة sig
Session - RPE	556,12	85,66	0,67	0,01	0,000
SHRZ	297,75	42,26			

الشكل 2: يوضح العلاقة الخطية بين طريقة (SHRZ) وطريقة (Session- RPE) خلال الحصص التدريبية اللاهوائية.



من خلال الجدول رقم (5) والشكل رقم (2) نجد أن معامل الارتباط بيرسون بين طريقة (SHRZ) و (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي من خلال الحصص التدريبية اللاهوائية التي طبقت على اللاعبين يساوي (r= 0,67) مما يدل على وجود علاقة متوسطة ذات دلالة معنوية بين الطريقتين كما أنها علاقة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة α=0, 01.

*** التفسير والمناقشة والربط بالدراسات السابقة:** يفسر وجود علاقة طردية متوسطة بين طريقتي (RPE) و (SRHZ) عند تقييم الحمل التدريبي اليومي خلال الحصص التدريبية اللاهوائية، هو معامل الإرتباط بيرسون (r= 0,67) و العلاقة الخطية في الشكل (1)، حيث أظهرت هذه النتائج بعد قياس الحمل التدريبي أن طريقة (Session-RPE) لها علاقة طردية متوسطة مع طريقة إجمالي مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) مع جميع اللاعبين، حيث تم العثور على ارتباطات متوسطة مع الحصص التدريبية (اللاهوائية)، والحمل التدريبي القائم على نبضات القلب يرتبط بشكل متوسط مع (Session-RPE) في الحصص التدريبية التي يغلب عليها النمط اللاهوائي.

حيث لاحظنا كذلك أن قيمة الحمل التدريبي تختلف بنسب متفاوتة من لاعب لآخر وذلك نظرا لدرجة صعوبة الحصص اللاهوائية والتي يصعب تقييمها بصفة دقيقة عكس الحصص الهوائية التي يسهل تقييمها، حيث كلما زادت درجة صعوبة التمرين كلما كان هناك إختلاف في تحسس الجهد للاعبين، نظرا للعبء الواقع على الجهاز العصبي حيث توصل منعم حداد و آخرون (Haddad.M et al A. C., 2011, pp. 59-66) في دراسته على مراهقي التايكواندو أن الجهود المتصورة تراوحت بين "الصعب " و"الصعب للغاية" خلال جميع حصص التدريب الفتري مرتفع الشدة، كما يرى داي ميغان و آخرون (Day, 2004)، أن الإرتباط متوسط بين (Session-RPE) والحمل القائم على نبضات القلب (SHRZ) عند تدريب المقاومة، و كذلك بالنسبة إلى يلين أليكسيو وآرون ج.كوتس(Alexiou and J.Coutts , 2008, pp. 320-330) حيث كان الإرتباط (r= 0,52) عند تدريب المقاومة، وقد توصل كذلك إمبليزيري وآخرون–(Impellizzeri et al, 2004, pp. 1042 1047)، بأن التفسير المحتمل للارتباطات المنخفضة في دراسته المتمثلة في إستخدام حمل التدريب القائم على (Session-RPE) في كرة القدم، هو المساهمة اللاهوائية المتزايدة في توفير الطاقة أثناء تدريب كرة القدم، حيث قد تكون زيادة المساهمة اللاهوائية مسؤولة عن زيادة الحمل الداخلي من خلال زيادة (RPE)، وقد أوضحت الأبحاث السابقة التي تدعم هذا الاقتراح زيادة (Session-RPE) خلال التمارين المتقطعة و اللاهوائية مقارنة بالتمارين المستمرة و الهوائية.

تدعم هذه الدراسة النتائج السابقة التي تفيد بأن (Session-RPE) هي طريقة عملية لتقييم الحمل التدريبي الداخلي للاعبي كرة القدم، الأهم من ذلك أن هذه النتائج توضح أيضًا أن (Session-RPE) تعتبر بديلاً صالحًا نوعا ما لطريقة محصلة مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) عند مراقبة شدة التمرين في الحصص التدريبية اللاهوائية، إلا في بعض الحصص التي تتميز بشدة جد عالية (المقاومة، التدريب الفتري العالي الشدة....) كما يرى إمبليزيري و آخرون أن معدل ضربات القلب يعتبر مقياسًا مناسبًا للحمل الداخلي للتدريب على التحمل، ولكن ليس للتدريب على المقاومة، إضافة إلى ذلك، حتى في نفس السياق، قد لا يكون لقياس الحمل نفس مستوى الصلاحية (على سبيل المثال معدل ضربات القلب هو مؤشر أقل صحة للحمل الداخلي في مدة قصيرة، وجهود متقطعة عالية الشدة مقارنة بالتدريب لمسافات طويلة). (Impellizzeri et al., 2019).

بعد عرض وتفسير ومناقشة النتائج الخاصة بالفرضيات الفرعية نستنج تحقق الفرضية العامة والتي تقول توجد علاقة إرتباطية دالة إحصائيا بين محصلة مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) و طريقة التحسس الذاتي للجهد-(Session

(RPE لتقييم الحمل التدريبي لدى لاعبي كرة القدم للهواة في مرحلة المنافسة.

3-1- أهم النتائج:

* معامل الإرتباط بيرسون بين طريقة محصلة مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) وطريقة

التحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي من خلال الحصص التدريبية الهوائية التي طبقت على اللاعبين يساوي (r= 0,77) مما يدل على وجود علاقة قوية ذات دلالة معنوية بين الطريقتين، كما أنها علاقة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة α=0,01 ،مما يدل على تحقق الفرضية الأولى.

* معامل الإرتباط بيرسون بين طريقة محصلة مناطق معدل نبضات القلب (SHRZ) طريقة والتحسس الذاتي للجهد (Session-RPE) لتقييم الحمل التدريبي من خلال الحصص التدريبية اللاهوائية التي طبقت على اللاعبين يساوي (0,67) مما يدل على وجود علاقة متوسطة ذات دلالة معنوية بين الطريقتين، كما أنها علاقة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة α=0,01،مما يدل على تحقق الفرضية الثانية.

3-2- الإقتراحات:

- ضرورة المتابعة اليومية والأسبوعية لاستجابات اللاعبين للحمولات التدريبية بالاستعانة بالطرق العلمية التي تحدد حمل التدريب وتسجيل القيم والملاحظات اليومية.

- ضرورة استخدام أكبر عدد ممكن من طرق تقييم الحمل التدريبي الذاتية في تدريب الهواة كبديل للطرق الموضوعية (نبضات القلب و حمض اللبن.....) نظرا أنها مكلفة، تتطلب مستوى عالي من الخبرة التقنية، وتحليل البيانات يتطلب الكثير من الوقت.

- ضرورة إتباع منهجية لمراقبة الأحمال التدريبية خلال الحصة أو التمارين الخاصة في رياضة كرة القدم للتحكم فيها في فترة المنافسة.

- إستخدام طريقة التحسس الذاتي للجهد (RPE) للتحقق من حمولة الحصة كاملة، وبالتالي يسهل ترتيب تدرج التمارين داخل الحصة.

قائمة المراجع:

المراجع باللغة العربية:

1 - حماد، مفتي إبراهيم، التدريب الرياضي الحديث، القاهرة: مركز الكتاب والنشر، (2011).

2- شباح خير الدين، بن لابد إبراهيم، تحليل وتقنين حمل التدريب خلال فترة الإعداد البدني قبل الموسم عند لاعبي كرة القدم، مجلة الإبداع الرياضي،9(1)، (2018)،437-452.

3- نطاح كمال، صغيري رابح، الحمل التدريبي وعلاقته بالاستمتاع الرياضي للاعبي كرة القدم (16- 18)، مجلة الإبداع الرياضي، 3(3)، (2012)، 326-338.

المراجع باللغة الأجنبية:

1. Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training load and player monitoring in high-level football: current practice and perceptions. *International journal of sports physiology and performance*, *11* (5), 587-59
2. Alexiou, H., & Coutts, A. J. (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, *3*(3), 320-330.
3. Bartlett, J. D., O'Connor, F., Pitchford, N., Torres-Ronda, L., & Robertson, S. J. (2017). Relationships between internal and external training load in team-sport athletes: evidence for an individualized approach. *International journal of sports physiology and performance*, *12* (2), 230-234.
4. Borg, G. A. (1962). Physical performance and perceived exertion.
5. Campos-Vazquez, M. A., Mendez-Villanueva, A., Gonzalez-Jurado, J. A., León-Prados, J. A., Santalla, A., & Suarez-Arrones, L. (2015). Relationships between rating-of-perceived-exertion-and heart-rate-derived internal training load in professional soccer players: a comparison of on-field integrated training sessions. *International journal of sports physiology and performance*, *10*(5), 587-592.
6. Day, M. L., McGuigan, M. R., Brice, G., & Foster, C. (2004). Monitoring exercise intensity during

resistance training using the session RPE scale. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *18*(2), 353-358.

7. Dellal, A. (2008). *De l'entraînement à la performance en football*. De Boeck Supérieur.
8. Edwards, S. (1993). High Performance Training and Racing. *The Heart Rate Monitor Book*, 113-123.
9. Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *30* (7), 1164-1168.
10. Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *15* (1), 109-115.
11. Gomez-Piriz, P. T., Jiménez-Reyes, P., & Ruiz-Ruiz, C. (2011). Relation between total body load and session rating of perceived exertion in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *25* (8), 2100-2103.
12. Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE method for training load monitoring: validity, ecological usefulness, and influencing factors. *Frontiers in neuroscience*, *11*, 612
13. Hourcade, J. C., Saulière, G., Noirez, P., Toussaint, J. F., & Desgorces, F. D. (2017). Quatre mois de charge d'entraînement globale et par exercice chez le footballeur professionnel. *Science & Sports*, *32* (4), 221-228.
14. Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and external training load: years on. *International journal of sports physiology and performance, 14 (2), 270-273.*
15. Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A. L. D. O., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in sports & exercise*, *36* (6), 1042-1047.
16. Kilpatrick, M., Foster, C., Robertson, R., & Green, M. (2020). Scientific Rationale for RPE Use in Fitness Assessment and Exercise Participation. *ACSM's Health & Fitness Journal*, *24*(4), 24-30.
17. Morin, S., Ahmaidi, S., & Lepretre, P. M. (2014). Modeling of training effects: Review of various studies. *SCIENCE & SPORTS*, *29* (5), 237-247.
18. Wallace, L. K., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2009). The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *23*(1), 33-38.
19. Weston, M. (2018). Training load monitoring in elite English soccer: A comparison of practices and perceptions between coaches and practitioners. *Science and Medicine in Football*, *2*(3), 216-224.