الوحدة 3. نسب الحمل التدريبي الحالي: الحمل التدريبي على مدار أربع أسابيع: تطبيقات وقيود

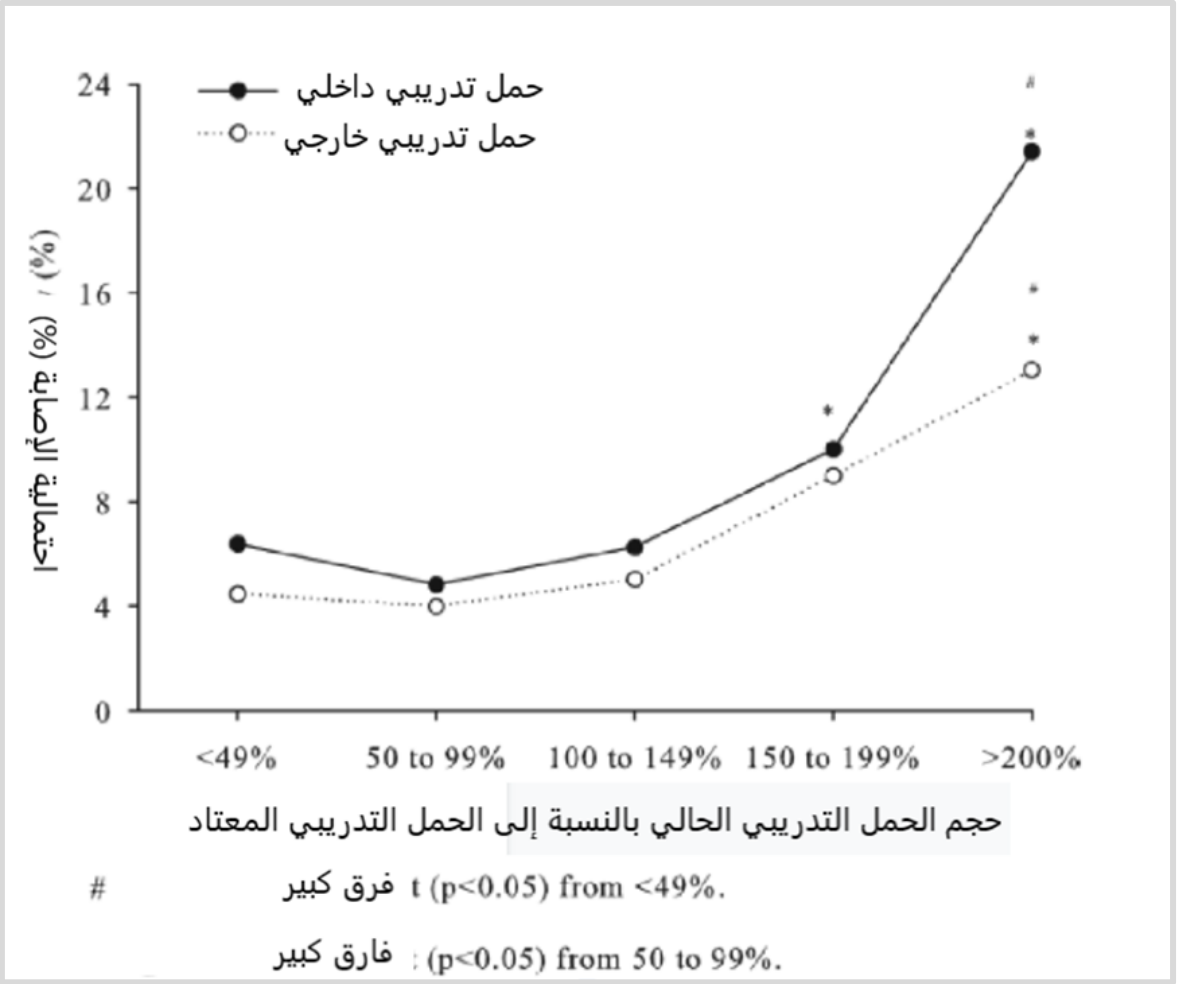
3.1 نسبة الحمل التدريبي الحالي: متوسط الأسابيع السابقة ومخاطر الإصابة

3.1.1 الدراسات التي تجرى في أنواع الرياضة غير كرة القدم

بحثت العديد من الدراسات في مجال الرياضة الجماعية أثر الحمل التدريبي على حدوث الإصابة وأداء العلاج الطبيعي (باون، وجروس وجيمبلي ولي 2017، وكابروس، وكسالا، وبينا وألينتورن جيلي، وصامويلسون، وسولانا وسكولر و جابتي 2017، هولين وجابتي وبلانش وتشابمان وبيلي وأوركارد 2014 وهولين وجابيت ولاسون وكابوتي وسامبسون 2016 ومالون وأوين ونيوتن وميندیز وكولينز وجابتي 2017).

وكانت الدراسة الأولى تهتم بتحليل العلاقة بين الحمل التدريبي للأسبوع الحالي (1) والمعتاد (متوسط أربع أسابيع) ومخاطر الإصابة وأجراها هولين وآخرون 2014 في رياضة الكريكت. وسجل الباحثون إجمالي عدد الكرات التي رميت كل أسبوع، سواء في جلسات التدريب والمنافسات بغية تقدير الحمل الخارجي. ومن ثم تحدد كمية الحمل الداخلي للاعبين عبر ضرب تصنيف الجهد المدرك للأنشطة التي يقوم بها اللاعب في المدة، بالدقيقة. ولاحظ المؤلفون أنه عندما يكون الحمل الحالي مماثل أو أقل من الحمل المعتاد (المعدل ≥ 0.99)، تكون احتمالية الإصابة للسبع أيام 4%. ومع ذلك، عندما كان الحمل التدريبي الحالي أعلى 1.5 مرة على الأقل من الحمل المعتاد (المعدل ≤ 1.5)، زادت مخاطر الإصابة في الأسبوع التالي بين 2 إلى 4 مرات. وبناء على هذه النتائج، أوصى المؤلفون بأن الزيادة في الحمل التدريبي المعتاد تنفذ بشكل منهجي، ويتبعها تقدم تدريجي مناسب في القيم الموضحة، بهدف تقليل احتمالية الإصابة.

الشكل 1: احتمالية الإصابة (%) لدى لاعبي الكريكت أثناء الأسبوع التالي كدالة على الحمل الأسبوعي مقارنة بمتوسط أربع أسابيع سابقة



المصدر: Hulin et al.، 2014، p. 4.

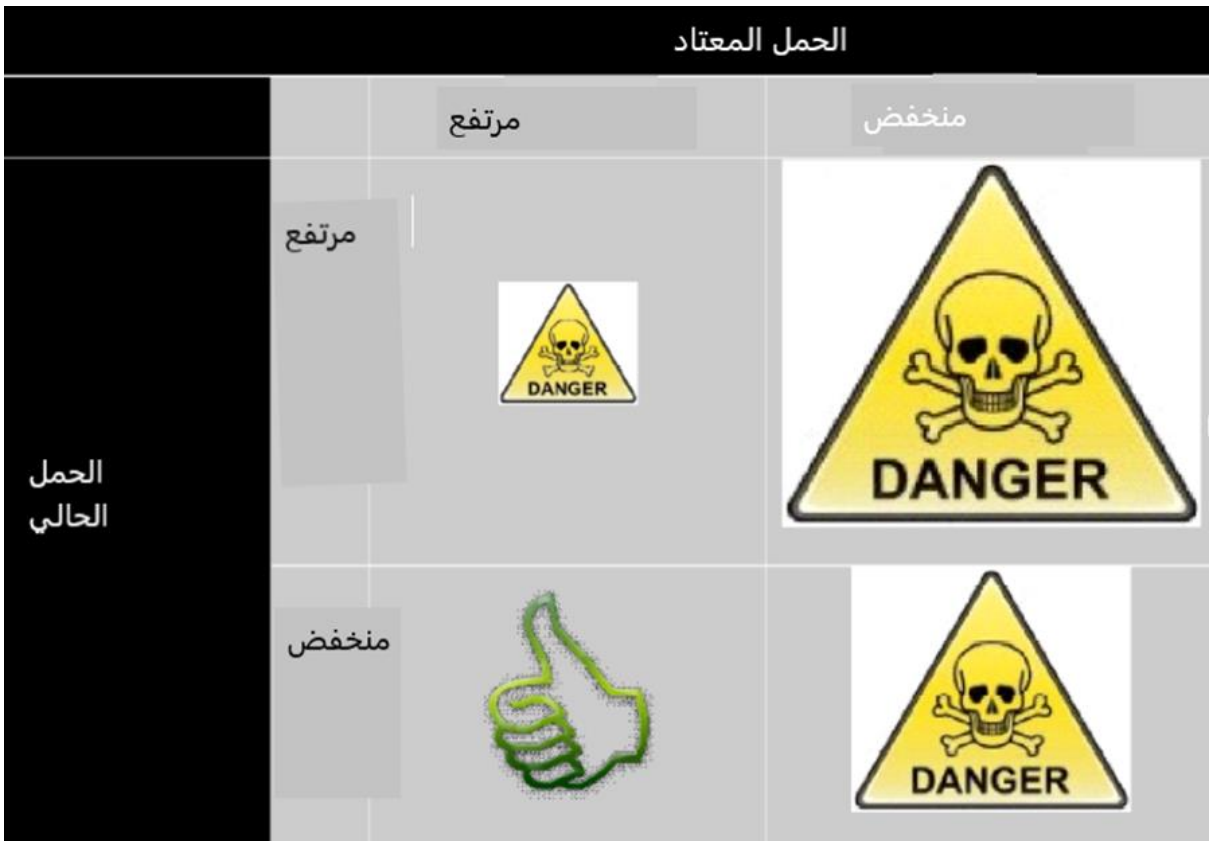
وبنفس الطريقة، استخدم هولين وآخرون 2016 تصميما منهجيا مماثلا لهذا الموصوف في الدراسة السابقة ولكن مع لاعبي الرغبي، الذين تم دراستهم على مدار موسمين. وفي هذه الحالة، طبق هذا على لاعبي الرغبي، وتم قياس إجمالي المسافة المقطوعة، للحصول على النسبة بين الحمل الحالي والحمل المعتاد (متوسط المسافة المقطوعة على مدار أربع أسابيع سابقة) سواء في جلسات التدريب والمباريات. وأظهرت النتائج أن الحمل التدريبي الحالي إلى المعتاد عالية للغاية (النسبة ≤ 2.11) وتتضمن مخاطر إصابة أكبر أثناء الأسبوع بما يتوافق مع قيمة الحمل التدريبي للأسبوع الحالي (16.7%) وأثناء الأسبوع التالي (11.8%). وكان أحد هذه الاكتشافات الجديدة للدراسة، أن الدورة المصغرة التي تعقب تحديد الحمل المعتاد، والأحمال التدريبية العالية (20.117 - 24.503 م) جنبا إلى جنب مع النسب المعتدلة (1.03 - 1.37) والنسب الأعلى من المعتدلة (1.8- 1.74) قدمت مخاطر إصابة أقل عن الأحمال المعتادة المنخفضة (6.956- 11.343 م) مع نسب أحمال تدريبية حالية إلى معتادة مختلفة. وعلاوة على ذلك، أظهرت النتائج أن قيمة الحمل المعتاد العالية تحمي من الإصابات، فضلا عن أن إجمالي الأحمال الحالية متماثلة.

ومع ذلك، أظهر المؤلفون أن نسبة الأحمال التدريبية الحالية: المعتادة تتنبأ بمخاطر الإصابة، بشكل ثابت أكثر مما تقوم به نسب الأحمال الحالية أو المعتادة بمفردها.

وبشكل ملخص:

- ثبت أن نسب الحمل التدريبي الحالي: المعتاد المرتفعة يصحبها مخاطر إصابة عالية.
- الأحمال المعتادة المرتفعة بنسب معتدلة يبدو أنها أكثر حماية ضد مخاطر الإصابة، مما يدعم فكرة أن كونك بحالة بدنية جيدة يقلل من خطر الإصابة، وعدم وجود بحالة بدنية جيدة وبتدريب زائد (على نهايتي منحنى غاوس) يزيد من خطر الإصابة.

الشكل 2: تمثيل بياني لاحتمالية الإصابة كدالة على الحمل التدريبي الحالي مع مستوى الحمل المعتاد



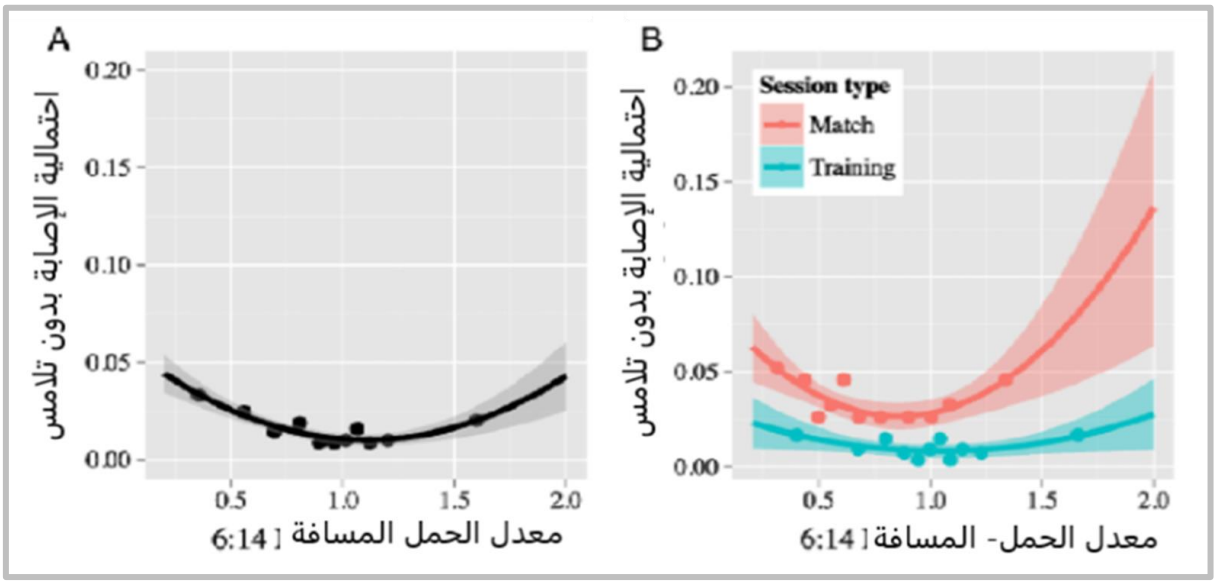
المصدر: من إعداد المؤلف.

وهذا يوضح أن حالة مخاطر الإصابة الأعلى تحدث عند وجود مستوى حمل حالي مرتفع مرتبط مع مستوى حمل معتاد منخفض، بينما الحالة المقابلة (الحمل الحالي المخفض مع الحمل المعتاد المرتفع) تقدم أقل احتمالية إصابة.

وكما علقنا سابقا، فإن نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد يمكن وضعها لفترات مختلفة من الأحمال الحالية والمعتادة ولكل متغير (حمل خارجي أو داخلي). ووفقا لذلك، فقد درس كاري وبلانش وأونج وكروسلي وكرو وموريس (2017) أن المتغير وفترة الأحمال الحالية والمعتادة كانا مترتبطين للغاية باحتمالية الإصابة في كرة القدم الأسترالية، واستخدام فترات 2 إلى 9 أيام للحمل التدريبي الحالي وفترات 14 و 18 و 21 و 24 و 28 و 32 و 35 يوم للأحمال المعتادة والتي أدت إلى 56 مجموعة مختلفة من نسبة الأحمال الحالية: المعتادة. وعلاوة على ذلك، كانت هناك 6 متغيرات مستقلة تم اختيارها للحساب، مما أنتج إجمالي نسب أحمال تدريبية حالية : معتادة تبلغ 336 قيد الدراسة. وعند ضم الإصابات من الجلسات التدريبية والمباريات في النموذج معا، يتحول متغير الحمل- المسافة، باستخدام العلاقة المؤقتة التي تبلغ 6:14 في نسبة الحمل الحالي: المعتاد ليكون أفضل ما حسب في تعديل احتمالية الإصابة. ومع ذلك، منذ أن

كانت احتمالية الإصابة أعلى بكثير أثناء المباريات، فسر المؤلفون الحاجة لدراسة النماذج التي تتنبأ بالإصابة بشكل أفضل في المباريات وفي الجلسات التدريبية بشكل مستقل.

الشكل 3: العلاقة (مع مجال ثقة بنسبة 95%) الخاصة بنسب الأحمال الحالية والمعتادة لمتغير المسافة باستخدام مدة تقدر بست أيام لحساب الحمل الحالي و14 يوم لحساب الحمل المعتاد لاحتمالية حدوث الإصابات بدون تلامس



المصدر: Carey et al.، 2017، p. 4.

نوع الجلسة	Session type
المباراة	Match
التدريب	Training

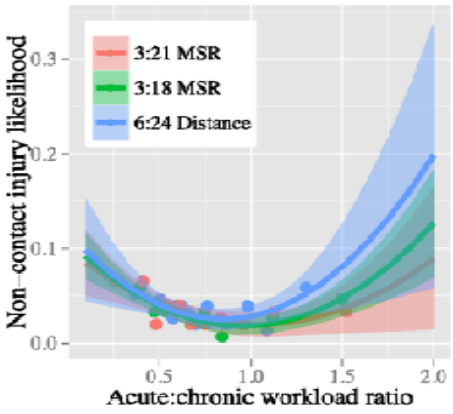
وفيما يخص الشكل أعلاه: يشير الشكل أ إلى كلا المبارتان وجلستي التدريب مع (**R**= 0.91) والشكل ب للمباريات (**R**= 0.54) وجلسات التدريب بشكل منفصل (**R**=0.53).

ويعتبر نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد التي تبلغ 3: 21 يوما باستخدام متغير المسافة المقطوعة بسرعة معتدلة (18.0- 24.0 كم/ ساعة) هو أفضل ما يشير إلى وجود مخاطر الإصابة أثناء المباريات بغض النظر عن نافذة وقدت الإصابة. وتعتبر معادلة نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد مماثلة تلك الموصوفة في الدراسات السابقة وباحتمالات أقل للإصابة عندما تكون نسب الحمل التدريبي الحالي إلى المعتاد مماثلة لقيمة الوحدة، وباحتمالات أعلى عندما تكون النسب أقل أو أعلى.

الشكل 4: مقاطع الاحتمالية للإصابة (بمجال ثقة يبلغ 95%) بثلاث مجموعات من المعايير التي توضح: **A** = إصابات المباراة، **B** = إصابات المباراة، والإصابات الدائمة في اليومين التاليين و **c** = إصابات المباراة والإصابات الدائمة في خمس أيام تالية.

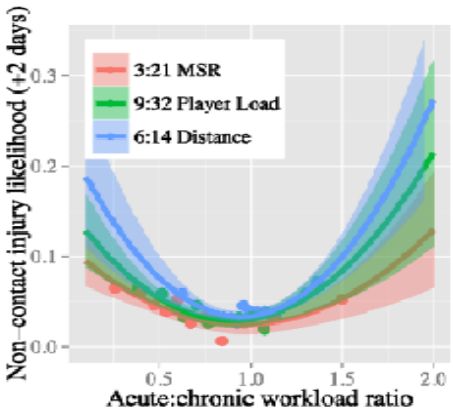
A

Injury lag	Rank	Workload ratio	Mean R^2
Non-contact injury (n=59)	1	3:21 MSR	0.79
	2	6:24 Distance	0.73
	3	3:18 MSR	0.71



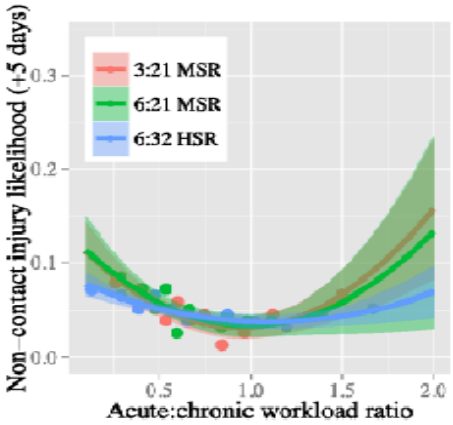
B

Injury lag	Rank	Workload ratio	Mean R^2
Non-contact injury (+2 days) (n=69)	1	9:32 Player load	0.79
	2	6:14 Distance	0.78
	3	3:21 MSR	0.76



C

Injury lag	Rank	Workload ratio	Mean R^2
Non-contact injury (+5 days) (n=85)	1	3:21 MSR	0.82
	2	6:32 HSR	0.75
	3	6:21 MSR	0.75



المصدر: Carey et al.، 2017، p. 4.

سجل الإصابة	Injury lag
الترتيب	Rank
نسبة الحمل التدريبي	Workload ratio
متوسط	Mean R^2
إصابة بدون تلامس (عدد 59)	Non-contact injury (n=59)
مسافة	Distance
احتمالية الإصابة بدون تلامس	Non-contact injury likelihood
نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد	Acute: chronic workload ratio
إصابة بدون تلامس (يومان) (عدد = 69)	Non-contact injury (+2 days) (n= 69)
الحمل التدريبي للاعب	Player load
احتمالية الإصابة بدون تلامس (يومان)	Non-contact injury likelihood (+ 2 days)
إصابة بدون تلامس (5 أيام) (عدد = 85)	Non-contact injury (+5 days) (n= 85)
احتمالية الإصابة بدون تلامس (5 أيام)	Non-contact injury likelihood (+5 days)

ملحوظة: يرمز **HSR** إلى المسافة المقطوعة بسرعة عالية (أكبر من 24 كم/ ساعة): ويرمز **MSR** إلى المسافة المقطوعة بسرعة متوسطة (18.0 -24.0 كم/ ساعة).

ولذا، في هذه الدراسة، فإن نسب الحمل التدريبي الحالي: المعتاد تبلغ 3 و 21 يوم لمتغير المسافة المقطوعة بسرعة متوسطة (18.0 - 24 كم/ ساعة) وهذا يتنبأ بشكل أفضل باحتمالية الإصابة بدون تلامس في دوري كرة القدم الأسترالية. ويبدو أن هذه النماذج ينبغي أن تتكيف مع كل سياق، ومنها بالطبع، أنواع الرياضة المختلفة وجدولها وتواريخها التنافسية (كاري وآخرون 2016) - وكذلك ربما بالأساليب المختلفة للعب و/أو التمرين وكذلك اللاعبين المختلفين.

استخلص كولبي وداوسون وبيلينغ، وهيسمان، وروجلاسكي ودرو وستاريز، وزوهال وليستر (2017) كيفية تأثير نسب الحمل التدريبي الحالي: المعتاد على احتمالية الإصابة في دوري كرة القدم الأسترالي. وإذا فحصنا المسافة بمتغير الركض، فإن نسب الحمل التدريبي أصغر من 0.7 و أكبر من 1.4 تزيد من احتمالية الإصابة بشكل كبير - الضرب في 1.8 و 1.9 على التوالي - للنسب ما بين 0.93 - 1.13.

وحديثا درس كابروس 2017 عوامل احتمالية الإصابة في 26 لاعب سلة محترف في دوري المحترفين على مدار 3 مواسم. وكانت المتغيرات المسجلة هي دقائق اللعب والحمل التدريبي النفسي والشدة والحمل الميكانيكي والكثافة وإجمالي المسافة المقطوعة والسرعة بمدى مختلف، والتسارع والتباطؤ، ومؤشر الفاعلية والنسبة المئوية للاستخدام. وحلل المؤلفون أثر الخصائص الديموغرافية، ومتابعة البيانات وعوامل الأداء لمخاطر الإصابة. وكان الاكتشاف الرئيسي في هذه الدراسة أن التسارعات المنخفضة والمسافة المنخفضة المقطوعة بمتوسط سرعة حاسمة ترتبط بشكل كبير بالإصابة أثناء مباريات كرة السلة للمحترفين. ويمكن للمستويات الأمثل للتدريب أن يكون لها أثر وقائي على اللاعب الرياضي، ومع إدارة حمل تدريبي مناسبة، تتحقق العوامل الهامة لخفض احتمالية الإصابة بناء على الأوضاع الفردية. ومع ذلك، فإن الكثير من الدراسات لازمة لضمان هذه النتائج، بهدف تنفيذ برامج الوقاية المناسبة من أجل الحد من عدد الإصابات في دوري كرة السلة للمحترفين والرياضة الأخرى.

3.1.2 الدراسات التي أجريت على كرة القدم

في سياق كرة القدم، حللت دراسة حديثة (إهرمان، ودونكان، وسندهوساك، وفرانزين وجرين 2016) العلاقة بين المتغيرات البدنية المتعددة المسجلة أثناء الجلسات التدريبية والمباريات والإصابات التي يعاني منها اللاعبين المحترفين (**n**= 19). وتم مراقبة الحمل الخارجي المصاحب لنشاط هؤلاء اللاعبين باستخدام أجهزة التموضع الجغرافي، والحصول على إجمالي المسافة (م) والمسافة المقطوعة بسرعة عالية (14.3 - 19.7 كم- ساعة، م)، والمسافة بالركض (> 19.7 كم ساعة، م) والحمل العصبي العضلي (عمليات التسارع والتباطؤ وحدة تقريبية) والمسافة النسبية (بالدقيقة -1). وجميع هذه المتغيرات تم الحصول على متوسطاتها في أجزاء من 1 إلى أربع أسابيع ولوحظ أن الزيادة التدريجية في الحمل التدريبي، وليس بالضرورة دورات الحمل المرتفع، تزيد من مخاطر الإصابة لدى لاعبي كرة القدم. وعلاوة على ذلك، لاحظ المؤلفون أنه من بين جميع القيم المسجلة، كانت متغيرات المسافة النسبية والحمل العصبي العضلي الوحيدة التي تظهر قيمة تنبؤية أكبر لدى اللاعبين الرياضيين.

ولهذا الجزء، درس باون وآخرون 2017 العلاقة بين الحمل البدني ومخاطر الإصابة في 32 لاعب كرة قدم محترف على مدى موسمين. وكانت المتغيرات المسجلة هي المسافة المقطوعة وإجمالي المسافة المقطوعة بسرعة عالية (> 20 كم ساعة -1، م)، والتسارع الذي يجري والحمل العصبي العضلي (التسارع والتباطؤ، وحدة تقريبية). وأظهرت النتائج أن تراكم عدد كبير من التسارعات (≥ 9.254) على مدى 3 دورات مصغرة متتابعة يصحبه مخاطر إصابة عالية. وعند تحليل الإصابات بدون تلامس، هناك زيادة ملحوظة في المسافة المقطوعة بسرعة عالية، كان الحمل الحالي مرتبطا بالحمل المعتاد المنخفض وفي نفس الوقت، فإن نسبة الحمل التدريبي الحالي إلى الحمل التدريبي المعتاد مرتبط بالمسافة المقطوعة وعدد دورات التسارع التي تحدث ويزيد من إصابات التلامس. وتوصل المؤلفون إلى أن الحمل الحالي المرتفع والمعتاد يزيد من مخاطر الإصابة إذا كانت الزيادة في هذه القيم لا تنفذ تدريجيا. والزيادة التي تدار في الأحمال الحالية والمعتادة بما يجعل من المحتمل دعم التحمل البدني للأحمال الحالية المرتفعة وزيادة المقاومة لمخاطر الإصابة.

درس مالون وآخرون (2017) العلاقة بين الحمل التدريبي، وتصنيف التمارين المدركة بالدقيقة والحالة البدنية وحسب ذلك بتطبيق اختبار اللياقة المتقطع (**1YYIR**) ومخاطر إصابة لاعبي كرة القدم. وأظهرت النتائج أن هناك علاقة خطية إيجابية بين أحمال الدورات المصغرة، وتعديلاتها الأسبوعية، ومخاطر الإصابة المرتبطة بها. وكان اللاعبين الذين سجلوا

نسبة تدريب حالي إلى معتاد ما بين 1 و 1.25 أقل عرضة لمخاطر الإصابة واللاعبين ذوي النتائج الأفضل في اختبار اللياقة المتقطع تحملوا تعديلات الأحمال في كل دورة مصغرة بشكل أفضل.

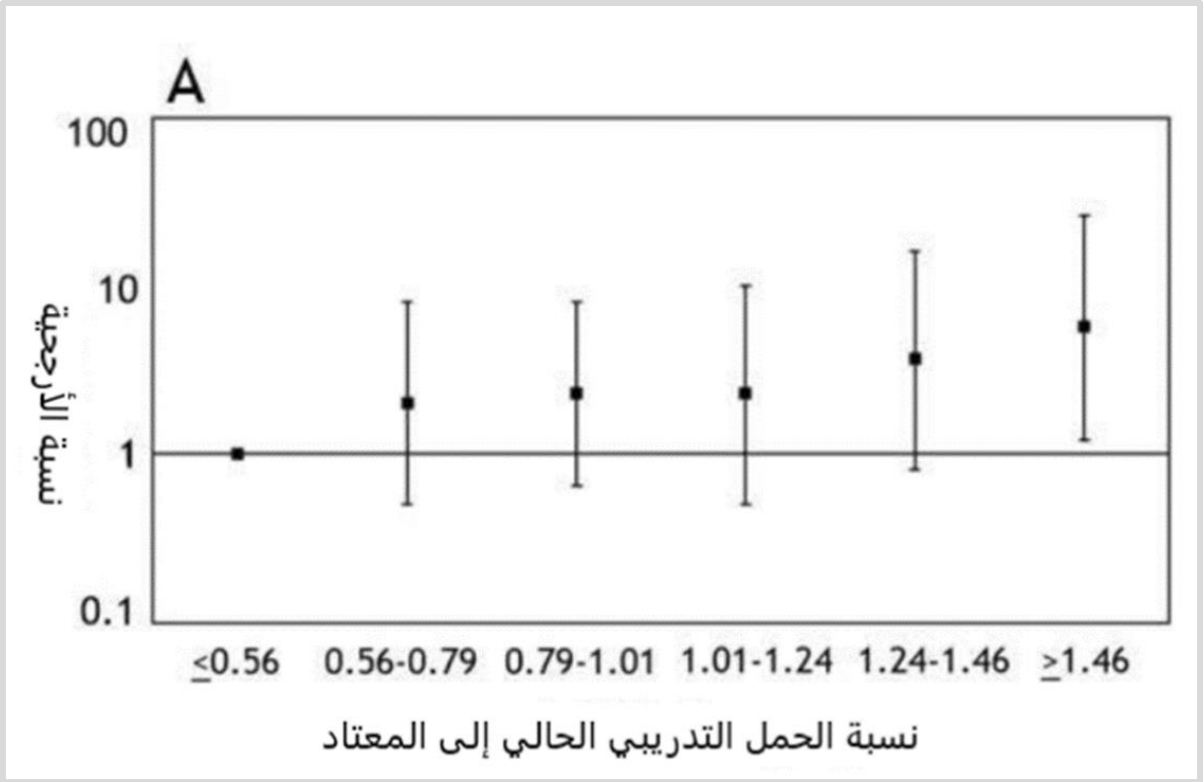
الجدول 1: مخاطر الإصابة كدالة على مراحل الموسم (ما قبل الموسم وموسم المنافسة) لأحمال حالية: معتادة مختلفة للاعبي كرة القدم المحترفين. وتقدم البيانات كنسبة أرجحية (95% مجال الثقة).

	مكونات الحمل التدريبي	ما قبل الموسم (يوليو - أغسطس)	في الموسم (سبتمبر - مايو)
حساب الحمل التراكمي		نسبة أرجحية باستثناء ب (95% مجال الثقة)	نسبة أرجحية باستثناء ب (95% مجال الثقة)
	حمل تدريبي حالي: إلى معتاد		
	≥ 0.85 (مرجعي)	**1.00**	**1.00**
	بين 0.85 وحدة تقريبية إلى ≥ 1.00 وحدة تقريبية	**0.95 (0.98 - 3.95)**	**1.05 (0.98 - 3.95**
	بين ≥ 1.00 وحدة تقريبية إلى ≥ 1.25 وحدة تقريبية	**0.68 (0.08 - 1.66)**	**0.28 (0.08 - 1.26)**
	≥ 1.50 وحدة تقريبية	**2.33 (1.69 - 4.75)**	**3.3 (1.69- 3.75).**

المصدر: Malone et al.، 2017، p. 4.

واستخدم أوين (2017) نسبة الحمل الحالي: المعتاد، وحسب باستخدام الدقائق المنقضية في التدريب، حسب المقرر من قبل اللاعبين. وبالرغم من حقيقة أن هذه الدراسة تظهر مجموعة متنوعة من القيود الكبيرة، فهي تكشف رابطا بين نسب الحمل التدريبي الحالي والمعتاد (**ACWR**) وظهور إصابات جديدة بالفخذ أثناء الأسبوع المسجل.

الشكل 5: احتمالية إصابة الفخذ بنسب أحمال تدريبية حالية: معتادة مختلفة



المصدر: الجزيرة ، 2017 ، ص 61.

في هذا الشكل يمكن أن نلحظ كيف أن احتمالية حدوث شكوى جديدة من الفخذ تزداد بزيادة نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد. ولتحديد شكوى الفخذ، فإن المعيار الذي يحدد هذا ينبغي بالضرورة أن يشمل خسارة وقت اللعب. وفضلا عن ذلك، فإن الشكاوى التي لا تعيق إنهاء الجلسة التدريبية و/أو المباراة يتم تسجيلها. وبشكل خاص فإن الاحتمالي تكون أكبر بمقدار 5.69 مرة مع نسبة أكبر من 1.46 وتكون أكبر بمقدار 2.83 مرة عندما تكون النسبة أقل من 0.56) وتكون الاحتمالية بمقدار 2.49 مرة عندما تكون النسبة ما بين (0.56 - 0.79) مقارنة بالنسبة المنخفضة بشكل معتدل (0.79- 1.01)، وتكون الاحتمالية بمقدار 2.46 مرة أكبر عندما تكون النسبة عالية بشكل منخفض (1.01-1.24) كما تكون الاحتمالية بمقدار 1.53 أكبر عندما تكون النسبة ما بين (1.24-1.46).

ومع ذلك، لا يوجد رابط مثبت بين نسبة الحمل التدريبي الحالي : المعتاد والشكاوى الجديدة من الفخذ. ووفقا لذلك علينا أن نتأكد أن الشكوى مصنفة كهامة، ويجب أن يكون هناك انخفاض معتدل إلى شديد في الحجم التدريبي أو الأداء التنافسي أو عدم قدرة كاملة على التدريب (كلارسن، ومايكلبوست، وبحر، 2013).

وحسب مالون وآخرون 2017 نسبة الحمل الحالي : المعتاد باستخدام مدة 3 و 21 يوما كأطر زمنية للمسافة المقطوعة بسرعة عالية (أكبر من 14.4 كم/ ساعة) والمسافة المقطوعة بالركض (أكبر من كم/ ساعة.

الجدول 2: احتمالية الإصابة لنسب الأحمال التدريبية الحالية: المختلفة للمسافة المقطوعة بسرعة عالية والمسافة المقطوعة بمتغير الركض.

الحساب الخارجي	الحمل بالموسم	90% مجال ثقة		قيمة الاحتمالية

	نسبية أرجحية المخاطر -لإصابة الطرف السفلي	منخفض	مرتفع	
الحمل التدريبي الحالي: المعتاد للمسافة المقطوعة بسرعة عالية (وحدة تقريبية)				
أصغر من 0.85	**1.00**			
ما بين 0.86 إلى 1.00	**1.20**	**1.10**	**2.03**	**0.21**
ما بين 1.00 إلى 1.25	**2.27**	**2.13**	**3.04**	**0.001**
أصغر من 1.25	**3.02**	**2.53**	**4.98**	**0.001**
الحمل التدريبي الحالي: المعتاد بالمسافة المقطوعة بالركض (وحدة تقريبية)				
أكبر من أو يساوي 0.70	**1.00**			
ما بين 0.71 إلى 0.085	**0.85**	**0.33**	**0.95**	**0.035**
ما بين 0.86 إلى 1.35	**1.15**	**1.11**	**2.14**	**0.012**
أصغر من أو يساوي 1.35	**5.00**	**3.01**	**7.38**	**0.021**

المصدر: Malone et al.، 2017، p. 4.

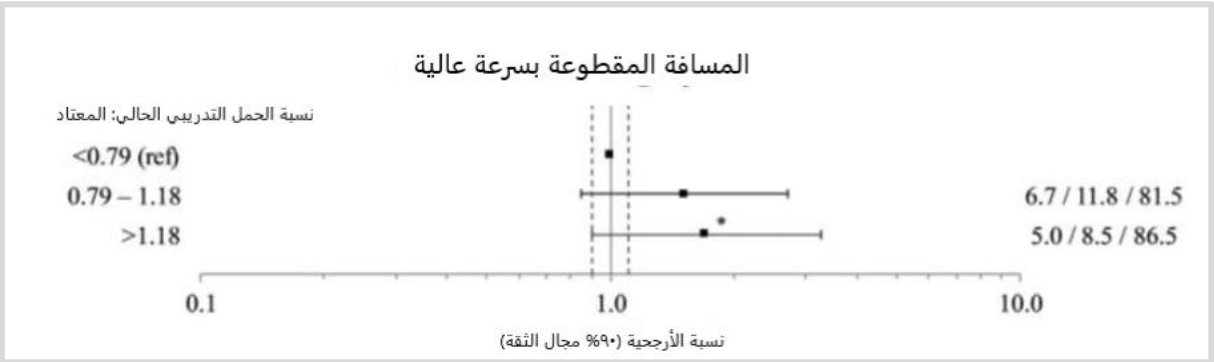
وكما نلحظ، فإن احتمالية الإصابة بين 3 و 5 مرات أكبر عندما يكون الحمل التدريبي الحالي: المعتاد أكبر من 1.25 للمسافة المقطوعة بسرعة عالية وأعلى من 1.35 للمسافة المقطوعة ركضا.

وظهر لدى لاعبي كرة القدم المحترفين (جاسبرز وكيوفينهوفن وفرانكين وهيلسن وبرينك 2017) أن النسب المعتدلة للحمل التدريبي الحالي: المعتاد توفر أثرا وقائيا فيما يتعلق بأقل مستويات أحمال للمتغيرات التالية:

- عدد دورات التسارع التي أجريت (نسبة الحمل 0.87-1.12، نسبة الأرجحية: 0.49، 90% مجال الثقة: 0.24-1.02).
- عدد دورات التباطؤ التي أجريت (نسبة الحمل 0.86- 1.12، نسبة الأرجحية: 0.38، 90% مجال ثقة (0.20-0.72).
- الحمل الداخلي (تصنيف التمارين المدركة * المدة، نسبة الحمل 0.85- 1.12، نسبة الأرجحية 0.39، 90% مجال الثقة: 0.23 - 0.65).

وفي نفس الوقت، نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد للمسافة المقطوعة بسرعة عالية تظهر زيادة في احتمالية الإصابة (نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد > 1.18، نسبة الأرجحية 1.71، 90% مجال الثقة: 090 - 3.26).

الشكل 6: احتمالية الزيادة الأساسية في احتمالية الإصابة لنسب مختلفة للأحمال التدريبية الحالية: المعتادة للمسافة المقطوعة بمتغير سرعة عالية.



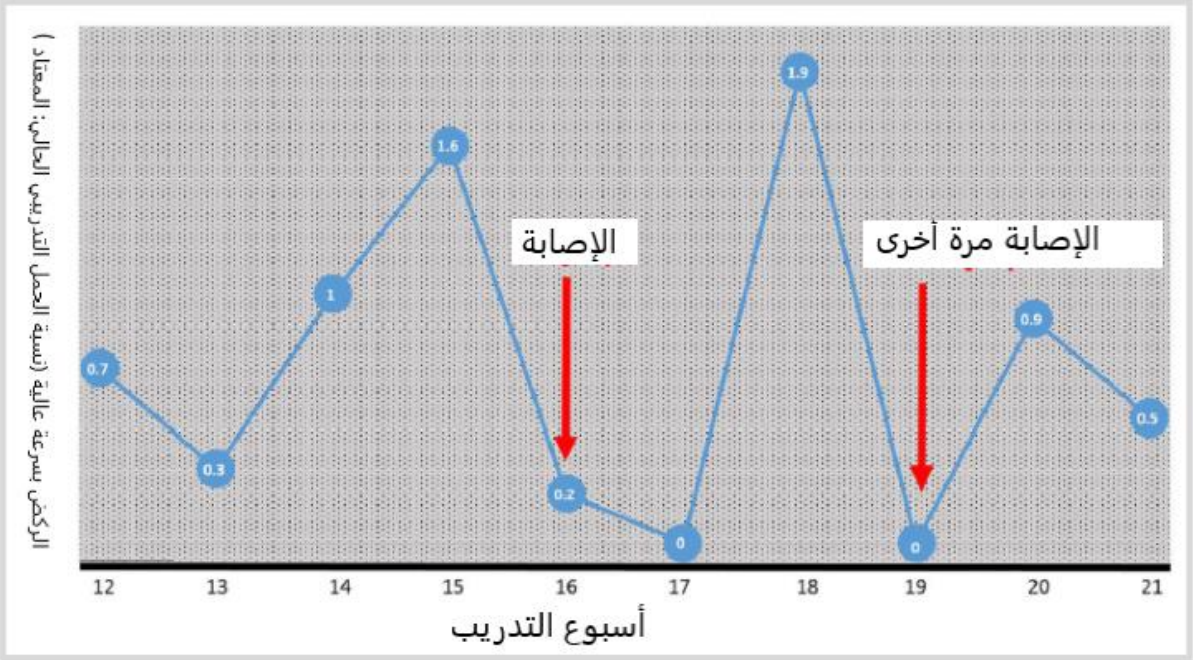
المصدر: Jaspers et al.، 2017، p. 3.

3.2 استخدام نسب الحمل التدريبي الحالي: المعتاد في عملية إعادة التأهيل

وكما ذكرنا مسبقا، فإن نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد المرتفعة هي عامل في مخاطر الإصابة، خاصة إذا كانت مصاحبة لمستويات حمل تدريبي معتاد منخفض. وهذا المؤشر ذا أهمية كبيرة يسلط عليها الضوء أثناء عملية إعادة التأهيل. وهكذا، يبدو ان هذا المؤشر يمكن استخدام كدليل في عملية التأهيل، خاصة في القرارات التي تخص العودة إلى اللعب، وما إذا أردنا اتخاذ هذه القرارات بشكل تقدمي وآمن.

وكما نرى في الشكل 7، تحدث الإصابات بعد نسب الحمل التدريبي الحالي: المعتاد المرتفعة. وفي هذه الحالة، فإن المسافة المقطوعة بمتغير سرعة عالية يتم استخدامها. وفي الأسبوع 15، يختبر اللاعب زيادة في مستوى حمله التدريبي 60% أكبر من متوسط حمل الشهر السابق، بما يزيد احتمالية الإصابة كما وصفنا مسبقا. ومع ذلك، فإن هذا المؤشر مثير للغاية لاستخدامه في عملية إعادة التأهيل، حيث أن الإصابات تسبب نقصا في النشاط ولذا، في الحمل المعتاد. وإذا تم اكتساب أحد الوظائف من قبل اللاعب، لا يوضع هذا المعيار في الحسبان وتتم الأنشطة الأسبوعية المعتادة (الحمل الحالي) وتزيد نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد بسبب الانخفاض في النشاط المضمن في فترة الإصابة. وبطريقة أخرى، نخضع اللاعب لكمية حمل غير جاهز لها أو على الأقل لا يفترض به تحملها.

الشكل 7: نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد للمسافة المقطوعة بمتغير سرعة عالية على مدى فترة من الزمن من خلالها يعاني اللاعب من إصابتين. ويمكن أن نرى نسبا مرتفعة لأحمال تدريبية حالية: معتادة (1.6 و 1.9).



المصدر: Blanch & Gabbett، 2016، p. 2.

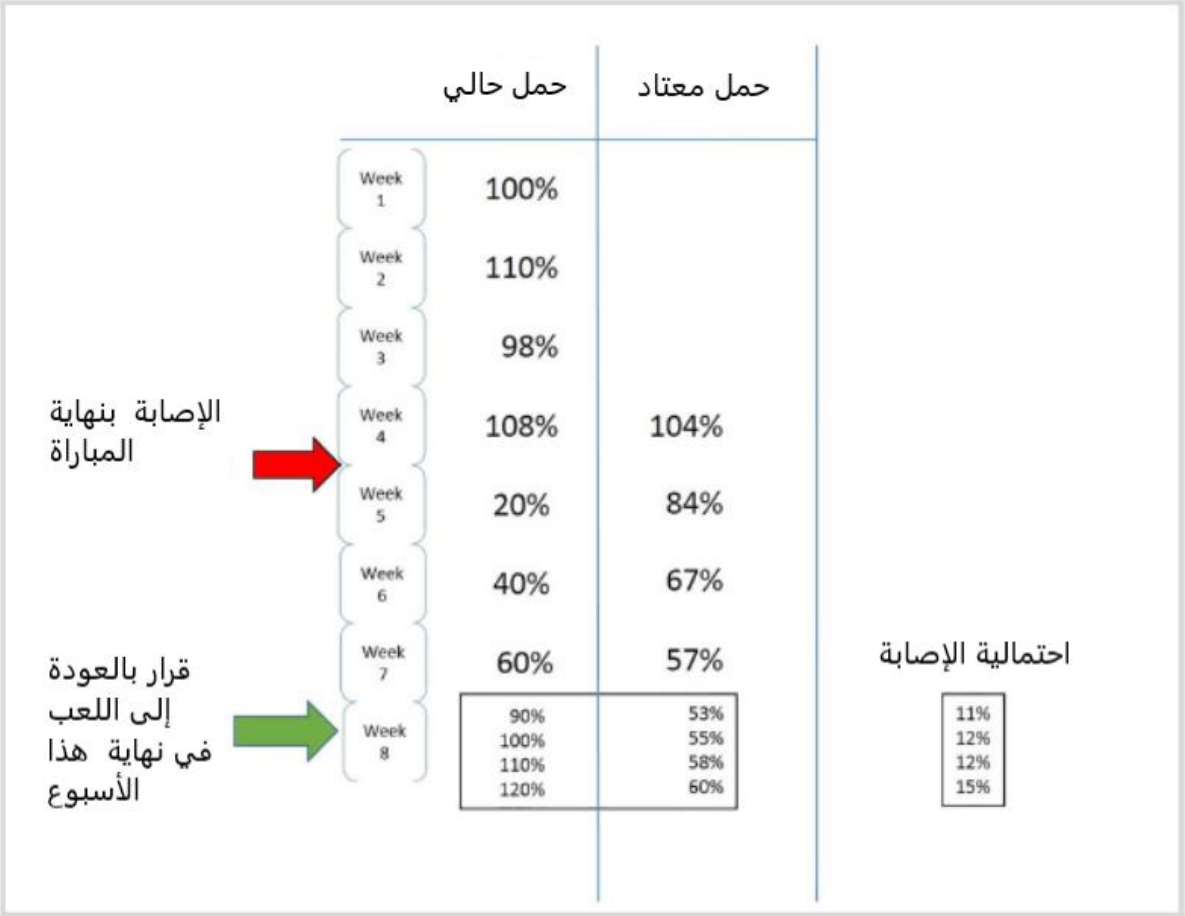
يوضح الشكل 8 المثال النموذجي لإدارة الحمل التدريبي أثناء الإصابة. وأثناء الأربع أسابيع الأولى، يراكم اللاعب الصحي الحمل الأسبوعي الذي يبلغ 104% من الحمل المعتاد (فوق المتوسط بشكل طفيف). وفي نهاية الأسبوع 4، يعاني اللاعب من إصابة، تتسبب في انخفاض نشاطه أثناء الأسابيع التالية. ولذا، في الأسبوع الذي يتبع الإصابة، يعمل اللاعب على تراكم 20% فقط من حمله المعتاد (الأسبوع الأقل حملا تدريبيا)، ومع مرور الأسابيع بعد الإصابة، تزداد نسبة

الحمل التدريبي الذي يتحمله اللاعب. وبنفس الوقت، ينخفض حمله المعتاد. وعلينا تذكر أن الحمل المعتاد يشير إلى متوسط قيمة الأربع أسابيع السابقة، ومنذ أن سجل اللاعب حملا تدريبيا حاليا منخفضا في الفترة التي تبعت الإصابة، فقد قلل هذا من قيمة حمله التدريبي. وفي الأسبوع 8، يعود اللاعب إلى اللعب وعند تقييم قيمة حمله التدريبي لهذا الأسبوع، نضع نصب أعيننا:

- المستوى الزائد للحمل الحالي في هذا الأسبوع يؤدي إلى زيادة في مستوى الإنهاك لدى اللاعب.
- المستوى الزائد من الحمل التدريبي الحالي في هذا الأسبوع يزيد من مستوى الحمل التدريبي المعتاد، حيث أن الأسبوع 8 يؤخذ في الحسبان أثناء تحليل الحمل المعتاد (متوسط الأسبوع 5، 6، 7 و 8).
- ومع ذلك، الزيادة في الحمل التدريبي الأسبوعي يعدل من قيمة الحمل التدريبي الحالي أكثر من قيمة الحمل التدريبي المعتاد، لذا فإن الزيادة في قيمة الحمل التدريبي الحالي تزيد من الحمل التدريبي الحالي: المعتاد.
- الزيادة في الحمل التدريبي الحالي: المعتاد فوق المنطقة الحلوة يمكن أن يزيد من احتمالية الإصابة.

وفي المثال الموضح في الشكل 8، يمكن أن نلحظ أنه، إذا كان الأسبوع 8 يسجل اللاعب مستوى حمل يبلغ 120%، ويسجل قيمة الحمل المعتاد 60%. ولهذا، فإن الحمل التدريبي الحالي: المعتاد يكون 2.0 واحتمالية الإصابة 15%. ومع ذلك، إذا تحمل اللاعب في الأسبوع 8 حملا حاليا يبلغ 90%، ويكون الحمل المعتاد 53%، بما يؤدي إلى حمل تدريبي حالي : معتاد يبلغ 1.69 مع احتمالية إصابة 12%. وكما نرى أن في المثال المقدم، فإن نسب الحمل التدريبي الحالي: المعتاد عالية للغاية وتزيد من احتمالية إصابة اللاعب. ووفقا لذلك، يتأكد المدير الفني أنه تم الاحتفاظ بمستوى مرتفع من الحمل المعتاد، ولتحقيق هذا، من المهم تراكم أسابيع التدريب ذات قيمة الحمل التدريبي الحالي المرتفع قبل خضوع اللاعبين لمستويات أحمال تدريبية حالية مرتفعة و/أو العودة للعب في المثال المحدد إذا كان في الأسبوع 8 يحتفظ اللاعب بحمل يبلغ 70%، أو 80% في الأسبوع 9 و 90% في الأسبوع 10، وتكون أحماله المعتادة 47.5%، و 62.5% و75% في الأسبوع 8 و9 و 10 على التوالي. وهذه القيم سوف تؤدي إلى نسب أحمال تدريبية حالية: معتادة تبلغ 1.47 و 1.28 و 1.2 أثناء هذه الأسابيع وتقل احتمالية الإصابة بشكل تدريجي.

الشكل 8: التمثيل البياني للاعب المصاب وقراره بالعودة إلى اللعب



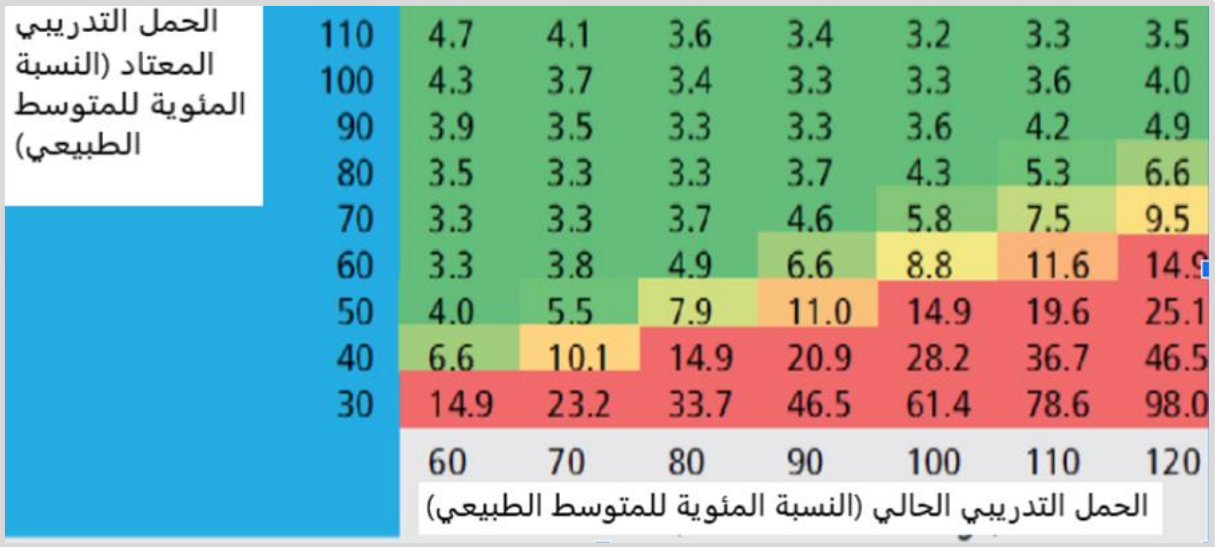
المصدر: Blanch & Gabbet، 2016، p. 4.

ملحوظة: الشكل 8 يقوم على أحمال افتراضية مختلفة تعدل الحمل المعتاد واحتمالية الإصابة. ويشير الشكل إلى أن اللاعب الرياضي يمر بطور إعادة التأهيل (من الأسبوع 4 إلى 7)، ويبدأ الحمل المعتاد في الانخفاض لحين حصوله على 57% بنهاية الأسبوع 7.

يوضح الجدول 3 احتمالية الإصابة كدالة على الحمل الحالي (النسبة المئوية للحمل الطبيعي) والحمل المعتاد (النسبة المئوية للحمل الطبيعي). ويمكن أن نرى أن احتمالية الإصابة هي الأكبر عندما يكون الحمل الحالي مرتفعا والحمل المعتاد منخفضا. وفي بعض الأحيان تكون هذه هي الحالة أثناء عملية إعادة التأهيل. ودعنا ننظر في مثالين يوضحان هذه الحالة.

ويصيب اللاعب الرياضي نفسه ومن ثم ينخفض حمله التدريبي الحالي بشكل حاد ويزداد تدريجيا مع تعافيه. وهذا الانخفاض في مستوى الحمل الحالي يسبب انخفاض حمله المعتاد. وقد عاد للمنافسة بسرعة أثناء أسبوع بكثافة منافسة عالية. ويشارك اللاعب في مباراتي الأسبوع، بما زاد من الحمل الحالي، مع انخفاض مستويات الحمل المعتاد. ونسبته، في هذه الحالة، مرتفعة، مثل احتمالية الإصابة.

الجدول 3: احتمالية الإصابة، واستخدام المعادلة المستخلصة من دراسات لثلاث أنواع مختلفة من الرياضة لمقارنة سيناريوهات أحمال حالية ومعتادة مختلفة:



المصدر: Blanch & Gabbet، 2016، 4 p.

3.3 القيود الخاصة بالاستخدام العمل لنسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد

في كرة القدم، ثبت أن تسجيل الأحمال التدريبية الحالية والمعتادة ونسبة الأحمال التدريبية الحالية : المعتاد يمكن المديرين الفنيين ومدربي الأحمال من تحديد أيا من اللاعبين في حالة لياقة أو تعب، مع احتمالية الإصابة (جابيت، 2016). ومع ذلك، فإن استخدام هذا المفهوم يظهر عددا من القيود: من الصعب تعريف الوضع الحركي لكل لاعب لديه نفس الإصابة، ومن المستحيل دمج نظم مختلفة لجمع البيانات باستخدام متغير تنبؤي مشترك، ومن المعقد للغاية تسجيل جلسات ومنافسات كل لاعب كرة قدم للحصول على نسب أحمال حالية: معتادة متناسقة (باشيت 2017). وعلاوة على ذلك، فإن مفهوم الحمل التدريبي الحالي: المعتاد يستحق أن يكون مادة إضافية للدراسة. ومن الممكن أن أنواع الرياضة المختلفة لها روابط مختلفة بين الإصابات والأحمال، ولذا، إلى أن تتوفر مزيد من البيانات، تم تقديم توصيات في الأدبيات يتم تطبيقها بحذر (جابيت 2016). وهناك، لهذا، بعض القيود العملية التي يمكن أن تؤثر على الاستفادة من هذا في كرة القدم، وسيتم متابعة هذا بالتفصيل في الفقرات التالية (باشيت 2017).

3.3.1 الحاجة إلى تخصيص الحمل المفروض على كل لاعب:

نظرا لأن سرعة زيادة الجهد لكل لاعب تؤثر على احتمالية إصابة كل لاعب (مالون وآخرون 2016)، فمن الأساسي تقسيم هذه الجهود إلى نسب، والاحتفاظ بأفضل أداء للاعب الرياضي في الأذهان. ويبدو أن اللاعبين الذين يحتفظون بأكبر من 95% من سرعتهم أثناء الأسبوع لديهم احتمالية أقل للإصابة عن هؤلاء المحتفظين بـ 85% من سرعتهم. ولهذا، يعتقد أن معرفة أقصى القدرات مهم للغاية. وبالرغم من هذا، فإن تحديد هذه القدرة يلزمه بالضرورة معرفة أقصى سرعة لدى اللاعب، وهذا نادرا ما يقيمه المديرين الفنيين لكرة القدم (باشيت 2017).

ويختار العديد من المديرين الفنيين استخدام أعلى قيمة تم الحصول عليها من قبل اللاعب في الجلسات التدريبية أو المباراة كأقصى سرعة لهم. ومع ذلك، علينا أن نعرف أنه بناء على المنهجية المطبقة في التدريب، يقوم اللاعب بتنفيذ الأشياء الأقرب أو التي تتجاوز أقصى قدرة لهم. وقد فسر جاوي وتشاماري وأوين وديلا (2016) بأنه لا توجد مهام في المباراة تم دراستها وحصل اللاعبين فيها على قيمة تتجاوز 90% من أقصى سرعة لهم. وأثناء تمارين حيازة الكرة، تحصل على سرعات أقل (22.1 +/- 23 كم ساعة) من المهام التي يشترك فيها حارس المرمى أو الأهداف الصغيرة (24.1 +/- 3.6 كم ساعة). ووصل متوسط القيم التي تم الحصول عليها أثناء المباريات 90% من أقصى سرعة لدى اللاعبين بعد مراقبة 6 مباريات بالمنافسة.

وبغية الحصول على متغير أعلى من الموجود بالفريق، حتى بين اللاعبين الذين يلعبون في نفس الموقع، يمكن استخدام عتبة السرعة المطلقة لتحديد الأعمال "كسرعة عالية" بما يحد من حساسية نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد عند التنبؤ باحتمالية إصابة اللاعب.

وقد تقرر حديثا أن اللاعبين الأسرع هم الأكثر عرضة للإصابة عند تقديم نسب مرتفعة للأحمال الرياضية الحالية: المعتادة. ومن ثم، من الأساسي تتبع وإدارة الحمل المفروض، خاصة لهذه المجموعة من اللاعبين (موراي، وجابيت، وتاونشيند، وبلانش 2017).

وعلاوة على ذلك، فإن مستويات اللياقة، كما نوقشت في هذه الفقرة والخاصة بالمتغيرات الوسيطة والمعتدلة للأحمال، لها أثر وقائي، حيث أن اللاعبين ذوي المستويات العالية من اللياقة وبنسب أحمال تدريبية حالية: معتادة مرتفعة أكثر مرونة عند مواجهة الإصابة. ومع ذلك، فإن اختبارات اللياقة (أقصى سرعة هوائية) نادرة في كرة القدم للمحترفين (باشيت 2017).

ولذا فإن المديرين الفنيين لا يعرفون نسب الأحمال التدريبية الحالية: المعتادة التي سيكون عندها كل لاعب قادرا على التحمل بدون زيادة احتمالية تعرضهم للإصابة.

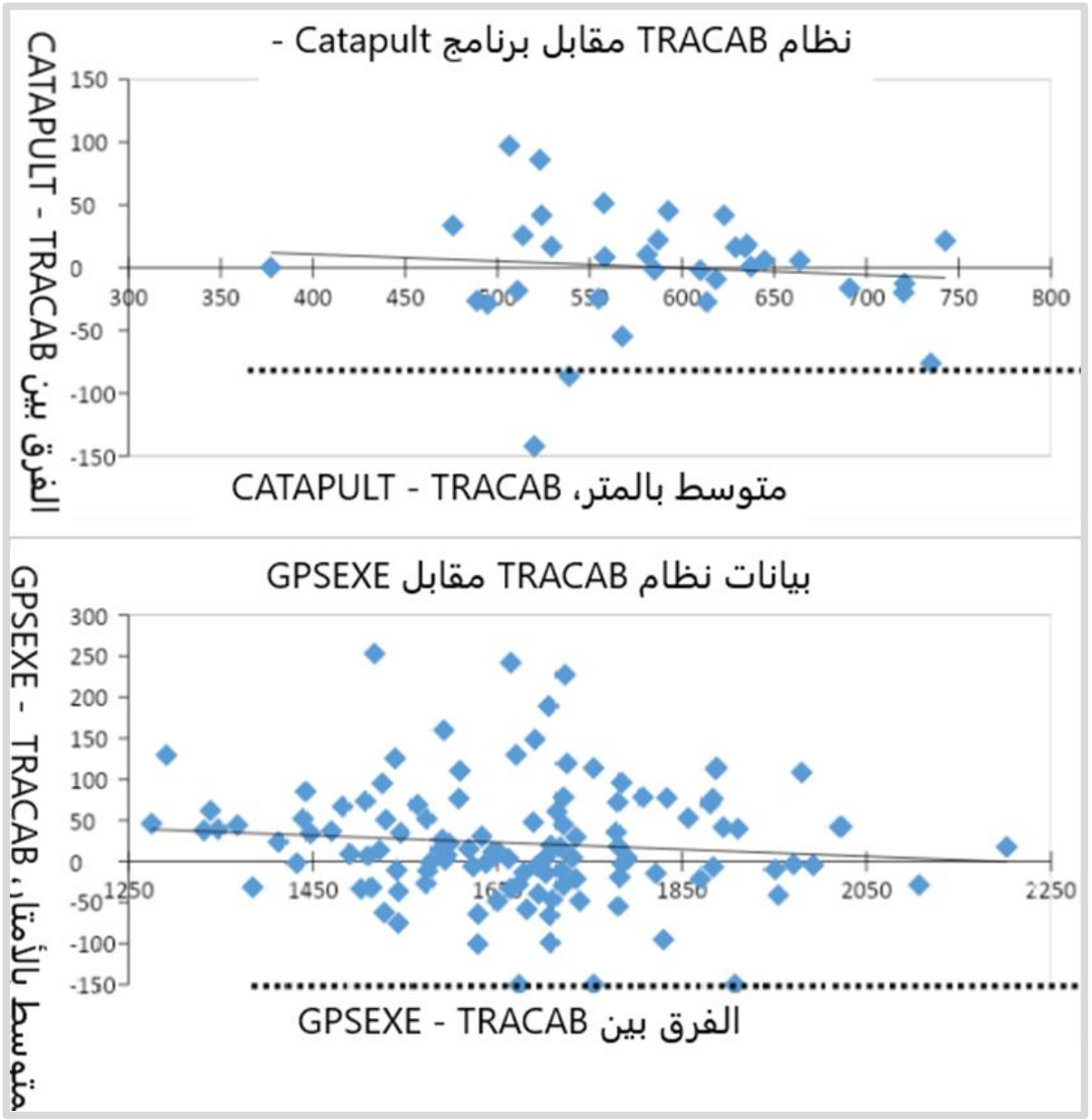
وباختصار، لزيادة حساسية نسبة الأحمال التدريبية الحالية: المعتاد علينا أن ندرس خصائص كل لاعب على انفراد، وهذا شيء لا يحدث عادة في كرة القدم للمحترفين.

3.3.2 تحديات مراقبة كامل الأحمال لكل لاعب على مدار العام

تراقب العديد من الفرق أنشطة لاعبيها من خلال استخدام تقنيات مختلفة أثناء التدريب والمنافسة. ومن الشائع استخدام نظم التتبع الجغرافي في التدريب ونظام تتبع الفيديو شبه الأتوماتيكية أثناء المباريات. وينفذ دمج هذه المعلومات باستخدام معادلات المعايرة، غير المتوفرة بشكل معتاد (باشيت، الين، وبون ومودونوتين وجريجسون ودي سالفو 2014). وعلاوة على ذلك، فإن التوافق بين النظم ليس مثاليا، خاصة للمتغيرات ذات الصلة بالسرعة العالية والتسارع المرتفع. وإذا لم يكن بالإمكان تحقيق تسويات ذات صلة، يمكن أن تقل حساسية نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد، ومن ثم يقل استخدامه.

الشكل 9: العلاقة بين القيم التي يتم الحصول عليها بأنظمة مختلفة ومعادلات معايرتها:

يعتبر نظام التتبع (**TRACAB**) نظام نصف أتوماتيكي لتتبع اللاعب كما يعتبر نظام **CATAPULT** و **GPSEXE** نوعين من أجهزة التتبع الجغرافية



المصدر: Castellano et al. [غير منشورة]

وفي نخبة كرة القدم، لدى العديد من الفرق عدد كبير من اللاعبين الدوليين الذين يسافرون مع فرقهم الوطنية أثناء النوافذ الدولية المختلفة لمدد تبلغ 8-10 أيام، و4-5 مرات لكل موسم (باشيت، 2017). وأثناء هذه الفترات، يراكم اللاعبين الدوليين الأحمال التدريبية غير المعروفة لناديهم، ولا تراقب المنتخبات الوطنية الأحمال التدريبية (50% من الحالات، حالة محددة باريس سان جريمان في فرنسا). ولا يوجد تواصل مع هذه المنتخبات الوطنية أو يوجد تواصل غير متكرر لعدة أسباب (11% من الحالات). وبالإضافة إلى ذلك، فإن نظم المراقبة التي يستخدمونها من تختلف عن تلك التي تستخدمها الأندية وبالتالي، هناك مشاكل في دمج المعلومات التي تنتج من استخدام أنواع مختلفة، ومتغيرات مختلفة أو مدى مختلف من الشدة من قبل النادي والمنتخب الوطني (33% من الحالات). وفقط هناك 5% من

الحالات تستخدم فيها المنتخبات الوطنية نظم مراقبة شبيهة بتلك التي تستخدمها الأندية بما يجعل دمج البيانات أسهل.

وعلى أفضل حال، يمكن تقدير الحمل الخارجي ومن ثم حساب نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد. وفي معظم الحالات هناك صافي خسائر معلومات يقارب 10 أيام أثناء الفعاليات الدولية التي تشترك بها المنتخبات الوطنية، بما يشمل استخدام نسبة الحمل التدريب الحالي: المعتاد.

وبغية تجنب القمم أو الانخفاضات الاصطناعية في نسب الحمل التدريبي الحالي: المعتاد، نرجح أن قيم الخسارة يمكن التنبؤ بها عبر استخدام بيانات تاريخية مسجلة في جلسات التدريب والألعاب. ومع ذلك، علينا أن ندرك حقيقة أننا نفرض قيما للحمل لن تتوافق مع الأنشطة الفعلية التي يقوم بها اللاعب، مما يمكن أن يقلل الاستفادة من نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد (باشيت 2017).

3.3.3 نقص المراقبة خارج الموسم

استحالة مراقبة الحمل خارج الموسم الرياضي، قبل بداية الفترة التي تسبق الموسم، وتسليم نسب أحمال تدريبية حالية: معتادة أثناء الأسابيع القليلة الأولى قبل الموسم. ونحتاج لتسجيل 28 يوما من التدريب (إذا كان هذا هو الإطار الزمني المحدد لإيجاد الحمل المعتاد) وحتى تكون قادرا على وجود قيمة حمل تدريبي حالي: معتاد بشكل فعلي. وأثناء هذه الفترة الخاصة بما قبل الموسم أو أثناء بداية جلسات التدريب، تقل الفترة المستخدمة عند تحديد الحمل التدريبي المعتاد إلى (2 أو 3 أسابيع) وقد تكون بديلة، بالرغم من أن الفترة المثالية تظل غير محددة (باشيت 2017).

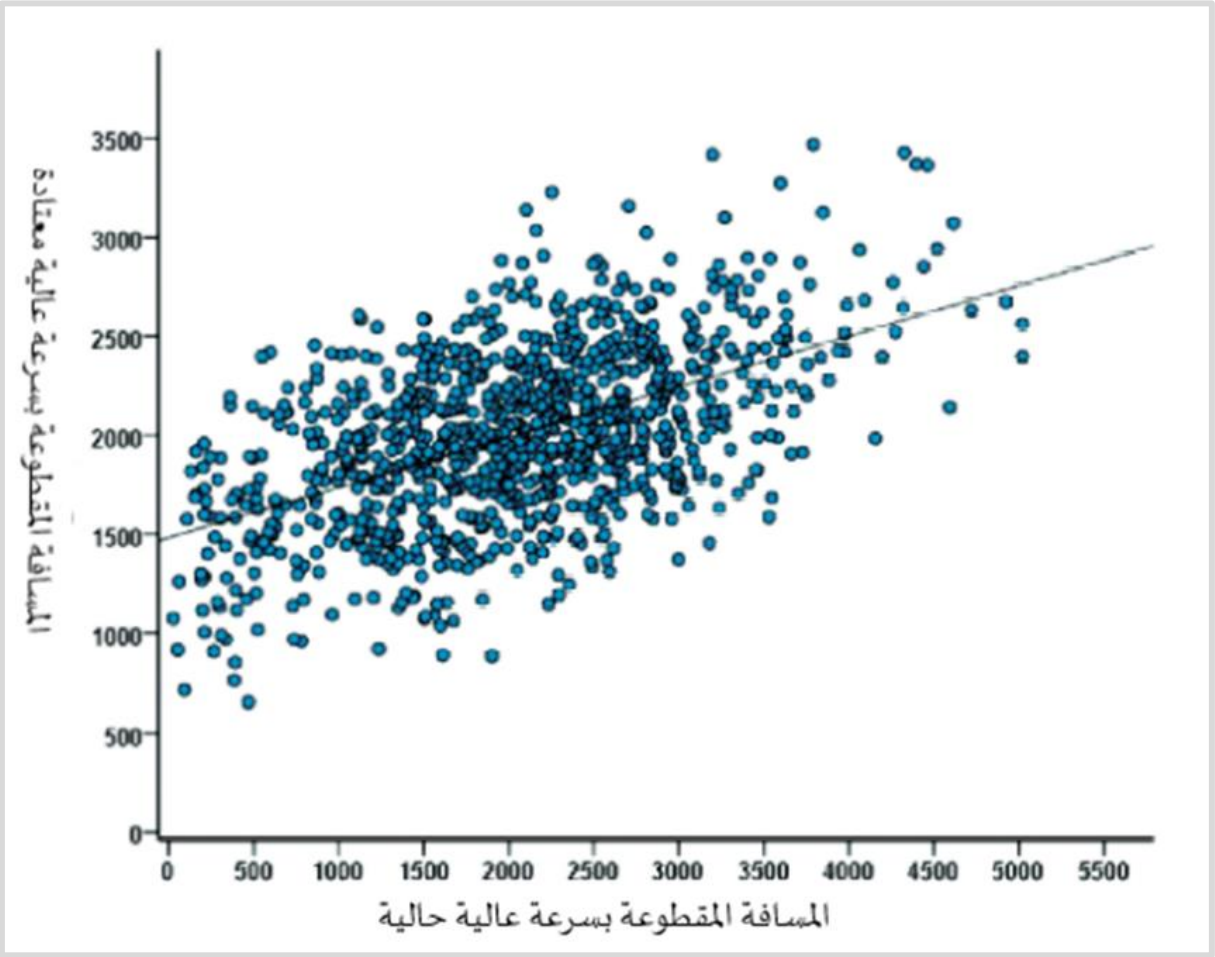
ووفقا لذلك، فإن استخدام تصنيف التمارين المدركة لكل جلسة يقدم حلا، أو على الأقل بديلا لذلك. وبمراقبة كثافة التمرين عبر تصنيف التمرين المدرك ومن ثم بمجرد تسجيله، تتضاعف القيمة عبر المدة التي تمسح لنا بالحصول على قيمة حمل تدريبي. وهذه الطريقة يتم التعليق عليها بعمق في الجزء الخاص بها. وهناك عدة أسباب تفسر استخدامها أثناء هذه الأوقات من الموسم، ولا يمكن استخدام أنواع أخرى من المعلومات غير متاحة. ومن ناحية هذه الرسالة مرتبطة باحتمالية الإصابة ويمكن الحصول بشكل مستقل على نظم مراقبة أحمال خارجية مستخدمة من جميع اللاعبين أثناء الموسم (نوادي و/أو المنتخبات الوطنية، وكذلك فترة خارج الموسم). ومع ذلك، يجب الأخذ في الحسبان عدم وجود حمل كبير في الأعمال التي يقوم بها اللاعب بسرعة عالية أو بالركض. ونظرا لحساسيته المنخفضة لهذه الأنواع من الأعمال، تقل الثقة التي لدى المديرين الفنيين عند تحديد احتمالية الإصابة. وبعض المنتخبات الوطنية لا تجمع قيم تصنيف التمارين المدركة من اللاعبين، ولذا إذا طلبت القيمة لما بعد ذلك، فإن نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد تكون بدون صلاحية واستفادة مؤكدة. وعلاوة على ذلك، علينا بذل الجهد لزيادة معدل الالتزام بهذه الممارسة، حيث أنه في كرة القدم قليلا ما يتوفر هذا وقليلا ما يكون هناك توجه لمراقبة الأحمال التدريبية أثناء فترة الإجازة.

3.3.4 العلاقات الرياضية الخاطئة أثناء الحساب:

تحدث العلاقات الخاطئة في حساب الحمل التدريبي الحالي: المعتاد بشكل رئيسي عندما تصبح أحمال أحدث أسبوع - إذا كانت المدة المختارة (حمل حالي) تبدو وكأنها بسط ومقام في معادلة الحساب. وبغية دراسة هذا الافتراض، قدر المؤلفون 4 أسابيع من التدريب (الأسبوع 1 و الأسبوع 2 والأسبوع 3 والأسبوع 4) لدى 1000 لاعب بدون إيجاد علاقات كبيرة بين الأسابيع المختلفة من التدريب. ولذا، لم يظهر الحمل الحالي (أسبوع 4) علاقة بأحمال الأسابيع السابقة. ومع ذلك، عندما دراسةالعلاقة بين مستوى الحمل الحالي (أسبوع 4) والحمل المعتاد (متوسط أسابيع 1، 2، 3، 4)، العلاقة كبيرة (**r**= 0.52، مجال الثقة 95%، 0.47 إلى 0.56). وعلى غرار هذا، عند عدم إدراج الأسبوع 4 في حساب الحمل المعتاد، فإن العلاقة بين الحمل الحالي والمعتاد تكاد تكون صفرا (**r** = 0.01، مجال الثقة 95%، 0.05 إلى 0.07).

هذا الإدراج للحمل الحالي في البسط والمقام لمعادلة الحساب لنسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد يؤثر على الانحراف المعياري للمقاييس ويعدل قيمة النسبة. وفي قواعد البيانات التي أنشأها لولي وباتيرهام، وايه ام وهاوكينز، وار وكيلي ودي ام، وسترودويك وايه جيه وثورب وجرجسون وأتكينسون (2017)، والحمل الحالي كان 2.375 م، في الحساب التقليدي، وتضمن الحمل المعتاد المقدر بـ 1.639 م ونسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد البالغ 1.45. ومن ناحية أخرى، عند إجراء حساب الحمل المعتاد بدون إدراج الحمل الحالي في الفترة المبحوثة، يوضح السابق قيمة 1.393 م ونسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد تبلغ 1.71. ولذا، بناء على هذه الاكتشافات، يبدو أن التعريف الحسابي للحمل المعتاد يحد من صلاحية نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد التي تم الحصول عليها ويمكن أن يؤدي إلى أخطاء في التفسير.

الشكل 10: العلاقة بين المسافة المقطوعة بسرعة عالية في الأسبوع الماضي (الحمل الحالي) والمتوسط أثناء الأربع أسابيع الماضية (الحمل المعتاد)



المصدر: Lolli et al.، 2017.

ومع ذلك، لدينا طريق طويل في تهذيب هذه الأنواع الخاصة بالمقاييس، ومن ثم، في القيام بالتنبؤات الدقيقة بخصوص الشروط ذات الصلة بمخاطر الإصابة. وهذه النواحي، التي تظل بدون حل وحلها سيكون مفيد ويجب القيام به، على سبيل المثال، من خلال:

أ) معرف أيا من المتغيرات أو المؤشرات هي وحدها التي يجب أن تستخدم في المعادلات، ومؤشرات الكثافة أو مؤشرات الحمل، وتلك التي يلزم استخدامها.

ب) تقرير ما إذا كان، بدلا من اختيار 4 أسابيع لحساب التعب المعتاد، يمكن حسابه في 2 أو 3 أو 5 أسابيع. أو إذا كان هذه الفترة تتنوع من خلال هذا الموسم (4 أسابيع في بداية الموسم، 3 في المنتصف، و 2 بنهاية الموسم.

ج) وإذا كان، بدلا من أخذ الحمل في أحدث أسبوع في الحسبان عند حساب الإنهاك الحالي، هناك مدة من 1 إلى 7 أيام، على سبيل المثال - أو خيارات أخرى يمكن استخدامها.

هـ) كيفية إدراج عناصر التدريب التي أنجزت عندما تكون بعيدا عن متناول نظم التتبع في هذا النوع من التقييم. فعلى سبيل المثال، التمارين بصالة اللياقة البدنية، والتمدد والوقاية بالطبع أبعاد مخفية للتدريب مثل التغذية، وعملية التعافي، وأسلوب الحياة وما إلى ذلك وهي مهمة للغاية.

و) وبتوفر القياس، فضلا عن تحديد مخاطر الإصابة من خلال دراسة بأثر رجعي لتراكم الحمل الحالي أثناء الدورة المصغرة الحالية، يمكن استخدامه لإيجاد معلومات متوفر قبل أو أثناء الجلسات بغية تجنب سيناريوهات إصابة غير مرغوبة. وبشكل عامل فهي طريق هام أصلي لنسلكه.

المراجع

بلانش، بي وجابيت تي جيه (2016). هل تدرب اللاعب بما يكفي ليعود إلى اللعب بأمان؟ تسمح الأحمال التدريبية الحالية: المعتادة للأطباء بتحديد مخاطر الإصابة المترتبة. المجلة البريطانية للطب الرياضي، عدد 50، رقم 8 (صفحة 471- 475).

باون ال، جروس، ايه اس، غيمبل، ام ولي اف اكس (2017). الأحمال التدريبية المتراكمة ونسبة الأحمال التدريبية الحالية: المعتادة فيما يتعلق بمخاطر الإصابة لدى لاعبي كرة القدم للمحترفين. المجلة البريطانية للطب الرياضي عدد 51 رقم 5 صفحة 452.

باشيت ام (2017). استخدام نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد في كرة القدم للمحترفين: جهد مستحق؟ المجلة البريطانية للطب الرياضي عدد 51 رقم 18 (صفحة 1325- 1327). التعريف الرقمي 2016-097017/10.1136.

باشيت ام، ألين، ايه، بون، تي كيه مودونوتي ام جيرجسون، دبليو دي سالفو في (2017). تكامل نظم التتبع المختلفة في كرة القدم: نظام كاميرا متعددة شبه أتوماتيكية، قياس الوضع المحلي وتكنولوجيا نظام التموضع الجغرافي. مجلة العلوم الرياضية والطب عدد 32 رقم 20 (صفحة 1844-1857) رقم التعريف: 02640414.2014.942687/10.1080

كاباروس، كاسالا، بينا، وألنتوم - جيلي، صامويلسون، سولانا، سكولر، جابيت (2017). استخدام الحمل التدريبي الخارجي لتحديد مخاطر الإصابة أثناء موسم كرة السلة للرجال المحترفين. مجلة العلوم والطب الرياضي عدد 16 (صفحة 480-488).

كاري، دي ال، بلانش، بي أونج كيه ال ، كروسلي كيه ام، كرو جيه موريس ام. اي (2017) الأحمال التدريبية ومخاطر الإصابة في كرة القدم الاسترالية- نسب الاحمال التدريبية الحالية: المعتادة تؤثر على مخاطر الإصابة أثناء المباراة، بي ار جيه الطب الرياضي. 2017 أغسطس،51 (16): 1215 - 1220 رقم التعريف: 2016/10.1136-096309 النشر الإلكتروني: 27 أكتوبر 2016.

كولبي، ام جيه، داوسون، بي، بيلينج، بي، هيسمان، جيه روجلاسكي، بي، درو ، ام كيه ستارز، جيه زوهال، اتش اند ليستر، ال (2017). النمذجة متعدد المتغيرات للمراقبة الموضوعية للبيانات لتحسين تتبع مخاطر الإصابة بدون

تلامس لدى لاعبي كرة القدم الاستراليين. مجلة العلوم والطب الرياضي عدد 20 رقم 12 (صفحة 1068-1074) رقم تعريف: 010-2017.05/10.1016

كلارسين بي، مايكلوبوست، جي، بحر، ار (2013). تطوير وصلاحية الطريقة الجديدة لتسجيل إصابات التدريب الزائد في الرياضة. ومركز أبحاث الإصابات الرياضية بأوسلو، استبيان الإصابة نتيجة التدريب الزائد، المجلة البريطانية للطب الرياضي، عدد 47 رقم 8 (صفحة 495-502) رقم التعريف: 091524-2020-10.1136

دجوي، ال، تشاماري، كيه أوين، ايه ال ديلال، ايه (2017). أقصى سرعة ركض للاعبي كرة القدم المحترفين أثناء التدريب والمباريات. ومجلة أبحاث القوة والتكيف عدد 31 - رقم 6 (صفحة 1509- 1517)، رقم التعريف: 00000000001642/10.1519

احرمان اف اي - دونكان سي اس، سندوساك، دي فرانزين، دبليو ان جرين، دي ايه، (2016). نظام التتبع الجغرافي والوقاية من الإصابة لدى لاعبي كرة القدم للمحترفين. مجلة أبحاث القوة والتكيف عدد 30 رقم 2 (صفحة 360-367).

جابيت تي جيه (2016) مصفوفة الوقاية من الإصابة التدريبية: هل يتدرب اللاعب الرياضي بشكل أذكى وأقوى؟ المجلة البريطانية للطب الرياضي عدد: 50 - رقم 5 (صفحة 273).

هولين، بي تي، جابيت، تي جيه، لاسون دي دبليو، كابوتي، بي سامسون، جيه ايه (2014). الركض في الأحمال التدريبية الحالية مرتبط بمخاطر الإصابة الزائدة لدى لاعبي الكريكت. المجلة البريطانية للطب الرياضي، عدد 48 - رقم 8 - صفحة 708.

هولين بي تي، جابيت، تي جيه، لاسون، دي دبليو، كابوتي بي سامسون جيه ايه (2016). تتنبأ أحمال التدريب الحالي: المعتاد بالإصابة، ويمكن للحمل التدريبي المعتاد بنسبة مرتفعة أن يحد من مخاطر الإصابة لدى لاعبي الرغبي المحترفين. المجلة الرياضية للطب الرياضي عدد 50 رقم 4 صفحة 231.

جاسبرز، ايه، كوفينهوفين، جي بي، ستيز، اف، فرنكين، دبليو جي بي، هيلسين، دبليو اف اند برينك ام. اس (2017). فحص المؤشرات الخارجية والحمل الداخلي المرتبط بإصابات التفريط في التدريب لدى لاعبي كرة القدم للمحترفين. مجلة العلوم والطب الرياضي، رقم التعريف: 10.1016/ 2017.10.005

لولي، ال، باتريهام، ايه ام، هواكينز، ار كيلي دي ام ستروديك، ايه جيه، ثورب ار، جرجسون دبليو اتكينسون جيه (2017). الاقتران الرياضي يسبب علاقة خطيرة في حسابات نسبة الأحمال التدريبية الحالية: المعتادة بشكل تقليدي. المجلة البريطانية للطب الرياضي عدد 6 رقم 3 (صفحة 1509-1517). رقم التعريف: 2017-098110 -- 2017-098110/10.1136.

مالون، اس، أوين، ايه نيوتن، ام ميندیز، بي كولينز، كيه دي، جابيت، تي جيه (2017). نسبة الحمل التدريبي الحالي: المعتاد بالنسبة إلى مخاطر الإصابة لدى لاعبي كرة القدم للمحترفين. مجلة العلوم والطب الرياضي، عدد 20، رقم 6 - صفحة 561-565

موراي، ان، بي، جابيت، تي جيه، تاونشيلد ايه دي، بلانش وبي (2017). حساب الحمل التدريبي الحالي: المعتاد باستخدام متوسط الحركة الموزون بالنموذج المطرد ويقدم مؤشر أكثر حساسية لاحتمالية الإصابة عن المتوسطات الدوارة. المجلة البريطانية للعلوم والطب الرياضي عدد 51 رقم 9 (صفحة 749-754) رقم التعريف: 097152-2016/10.1136.

أوين ام جي (2017). الرابط بين نسبة الحمل التدريبي المعتاد: المزمن ومخاطر مشاكل الفخذ بين لاعبي كرة القدم النرويجيين. دراسة مستقبلية لموسم واحد. مستخلصة من **http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2447609/mari%20%c3%98yn_masteroppgave_pp%281%29.pdf?sequence=1**