

Original article

GPS-BASED ANALYSIS OF RUNNING PERFORMANCE IN THE THAI FOOTBALL LEAGUE

Sirawut PUKRAOR, Weerawat LIMROONGREUNGRAT, Christopher MAWHINNEY

and Arom TREERAJ*

College of Sports Science and Technology, Mahidol University, Nakhon Pathom, THAILAND

ABSTRACT

Understanding running performance during a football match is important so that coaches can use this information to prepare the athlete's physical readiness. Match running performance has widely been investigated in many professional football leagues across the world. However, there are a few studies that have investigated match-running performance in Thai football players, particularly in different tiers of professional football teams. Therefore, the purpose of this study was to explore and compare match running performance from each team of Thai League 1 (T1) and Thai League 2 (T2). Thirty-one professional male football players from T1 ($n = 17$) and T2 ($n = 14$) were recruited from the football Thai league competition 2022/2023. Total distance (TD), high metabolic load distance (HMLD), high-speed running (HSR), and sprint distance (SD) were collected using the GPS tracking system (STAT Sports Apex Units, UK). Four home matches from each team were collected and analyzed. Independent t-test revealed no significant differences in TD ($p = 0.678$) and HMLD ($p = 0.157$). However, significant differences in HSR and SPD were found between the two groups. This might indicate that the T1 players had higher speed compared to T2 probably due to the intensity of the match. The performance of football Thai league teams was comparable to the standard of international professional leagues in the United Kingdom and Spain. These findings can help coaches design training programs and match strategies more effectively.

(Journal of Sports Science and Technology 2025; 25(2): 49-58)

(Received: 25 December 2024, Revised: 14 July 2025, Accepted: 15 July 2025)

KEYWORDS: Football Thai league/ GPS Tracking/ Performance Analysis

*Corresponding author: Arom TREERAJ,

College of Sports Science and Technology, Mahidol University, Nakhon Pathom,
73170, THAILAND

E-mail: arom.tre@mahidol.ac.th

นิพนธ์ต้นฉบับ

การวิเคราะห์สมรรถนะนักกีฬาฟุตบอลไทยลักษณะแข่งขันด้วยระบบติดตามตำแหน่งโดยดาวเทียม

สิริวุฒิ พุกละออ วีรวัฒน์ ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์ คริสโตเฟอร์ โมวินนีย์ และ อารมย์ ตีรราช*

วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม

บทคัดย่อ

การศึกษาสมรรถนะของนักกีฬาฟุตบอลระหว่างการแข่งขันนั้นมีความสำคัญมากเพราะจะเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ผู้ฝึกสอนนำข้อมูลต่างๆไปใช้ในการวางแผนการฝึกซ้อมและเตรียมความพร้อมของนักกีฬาให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด โดยปัจจุบันนี้การวิเคราะห์สมรรถนะนักกีฬาระหว่างการแข่งขันฟุตบอลนั้นได้รับความสนใจอย่างมากในฟุตบอลอาชีพระดับนานาชาติทั่วโลก อย่างไรก็ตาม งานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์สมรรถนะของนักฟุตบอลระดับลีกอาชีพของประเทศไทย โดยเฉพาะเกี่ยวกับการเปรียบเทียบสมรรถนะนักกีฬาระหว่างระดับการแข่งขันที่แตกต่างกันนั้นยังคงมีการศึกษาที่น้อยมาก ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบสมรรถนะของนักกีฬาฟุตบอลอาชีพระหว่างทีมไทยลีก1 และทีมไทยลีก2 โดยใช้ข้อมูลจากนักฟุตบอลอาชีพชายจำนวน 31 คน (ไทยลีก1=17 คน, ไทยลีก2=14 คน) ที่เข้าร่วมการแข่งขันไทยลีก ฤดูกาล 2022/2023 โดยตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ ระยะทางรวม (Total Distance: TD) ระยะทางที่มีภาระทางเมตาบอลิซึมสูง (High Metabolic Load Distance: HMLD), การวิ่งด้วยความเร็วสูง (High-Speed Running: HSR) และระยะทางการวิ่งเร็วสุด (Sprint Distance: SPD) ด้วยการใช้ระบบติดตามตำแหน่งด้วยดาวเทียม (STAT Sports Apex Units, UK) การเก็บข้อมูลดำเนินการจากการแข่งขันในเกมเหย้าจำนวน 4 นัดของแต่ละทีม และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยการทดสอบ การเปรียบเทียบแบบรวมกลุ่ม (Independent t-test) จากการวิเคราะห์พบว่า นักกีฬาฟุตบอลไทยลีก1 และ ไทยลีก2 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในตัวแปรระยะทางรวม ($p = 0.678$), และระยะทางที่มีภาระทางเมตาบอลิซึมสูง ($p = 0.157$) อย่างไรก็ตาม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในตัวแปรการวิ่งด้วยความเร็วสูงและระยะทางในการวิ่งเร็วสุด ระหว่างทั้งสองกลุ่ม ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักฟุตบอลจากทีมไทยลีก1 มีการวิ่งด้วยความเร็วสูงมากกว่าทีมไทยลีก2 โดยอาจเป็นผลมาจากความเข้มข้นของการแข่งขันไทยลีก1 ที่สูงกว่าไทยลีก2 นอกจากนี้ยังพบว่าสมรรถนะของทีมนักฟุตบอลจากไทยลีกยังอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับมาตรฐานของลีกฟุตบอลอาชีพในประเทศอังกฤษและสเปน โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการฝึกซ้อมและกลยุทธ์การแข่งขันสำหรับผู้ฝึกสอนนักกีฬาฟุตบอลต่อไป

(วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา 2568; 25(2): 49-58)

คำสำคัญ: ฟุตบอลไทยลีก/ ระบบติดตามตำแหน่งด้วยดาวเทียม/ การวิเคราะห์สมรรถนะ

บทนำ

สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญมากในการแข่งขันฟุตบอลที่จะส่งผลโดยตรงต่อผลการแข่งขันและสมรรถนะของนักกีฬาฟุตบอล¹⁻³ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเคลื่อนไหวที่ครอบคลุมตั้งแต่การเดิน การวิ่ง จ็อกกิ้ง การเร่งความเร็ว และการวิ่งด้วยความเร็วสูง ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น คุณภาพการฝึกซ้อม รูปแบบการเล่นของทีม ตำแหน่งการเล่น⁴⁻⁹ ทั้งนี้ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้ในการวิเคราะห์สมรรถนะของนักกีฬาฟุตบอลนั้นได้มีการพัฒนาก้าวหน้าไปอย่างมาก โดยเฉพาะระบบติดตามตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning System) ที่กลายเป็นเครื่องมือสำคัญมากเพื่อช่วยให้โค้ชและนักวิทยาศาสตร์การกีฬาเข้าใจถึงภาระการแข่งขันและสมรรถนะของนักฟุตบอลได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น

สำหรับเทคโนโลยีระบบติดตามตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม(Global Positioning System) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนานักกีฬาฟุตบอลอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการวิเคราะห์สมรรถนะของนักกีฬาในระหว่างการแข่งขัน^{10, 11} ไม่ว่าจะเป็นตัวแปรด้าน ระยะทางที่เคลื่อนที่ทั้งหมด ความเร็วสูงสุดที่วิ่งได้ และจำนวนครั้งของการเร่งความเร็วและการชะลอความเร็ว¹²⁻¹⁴ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากระบบติดตามตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียมนี้ สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงรูปแบบการฝึกซ้อม เพิ่มประสิทธิภาพการเล่น การตัดสินใจของผู้ฝึกสอนและทีมงาน รวมทั้งการป้องกันการบาดเจ็บของนักกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ^{15, 16}

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ระยะทางเฉลี่ยในลีกฟุตบอลระดับโลกที่นักฟุตบอลทำได้ต่อเกมการแข่งขันอยู่ที่ประมาณ 10-11 กิโลเมตร¹⁷⁻²⁰ ยิ่งไปกว่านั้นพบว่านักฟุตบอลในลีกประเทศเดียวกันแต่เล่นฟุตบอลในแต่ละระดับการแข่งขันก็จะมีลักษณะของสมรรถนะที่แตกต่างต่างกัน โดยบางการศึกษาพบว่านักฟุตบอลในลีกระดับต่ำกว่ามักจะมีการวิ่งด้วยความเร็วสูงมากกว่าลีกที่ระดับสูง เนื่องจากความแตกต่างของแทคติกและระดับการแข่งขัน เช่น นักฟุตบอลในระดับแชมเปียนชิพของอังกฤษจะมีระยะทางวิ่งทั้งหมด, การวิ่งด้วยความเร็วสูง, และระยะทางการวิ่งเร็วสุด มากกว่านักฟุตบอลในพรีเมียร์ลีก^{21, 22} อย่างไรก็ตาม ลีกฟุตบอลในแถบสแกนดิเนเวียได้แสดงให้เห็นว่า นักฟุตบอลในทีมฟุตบอลจากลีกที่สูงกว่ามีการวิ่งด้วยความเร็วสูงมากกว่านักฟุตบอลในลีกชั้นรอง^{7, 21, 22} นอกจากนี้, Thomas พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระยะทางที่มีภาระทางเมแทบอลิซึมสูง (HMLD) ระหว่างนักฟุตบอลในดิวิชั่นหนึ่งและสองของลาลีกา สเปน²³

ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีระบบติดตามตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียมจะได้รับการยอมรับในระดับสากล แต่สำหรับประเทศไทยนั้นการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะนักฟุตบอลในขณะที่ทำการแข่งขันฟุตบอลอาชีพนั้นยังมีความล่าช้าจำกัด เนื่องจากต้องอาศัยเครื่องมือที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและราคาค่าใช้จ่ายค่อนข้างแพงในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้หลายสโมสรฟุตบอลโดยเฉพาะสโมสรฟุตบอลในทีมไทยลีก 2 นั้นไม่สามารถที่จะเข้าถึงเทคโนโลยีเหล่านี้ได้ด้วยข้อจำกัดดังกล่าว รวมทั้งข้อมูลต่างๆของนักฟุตบอลยังต้องถูกเก็บเป็นความลับของสโมสรเพื่อป้องกันการได้เปรียบเสียเปรียบระหว่างทีมอีกด้วยจึงไม่มีการเผยแพร่ข้อมูลวิจัยที่แท้จริงในด้านสมรรถนะนักฟุตบอลเท่าใดนัก ก่อให้เกิดช่องว่างทางองค์ความรู้ เช่น ขาดการศึกษาเปรียบเทียบตามตำแหน่งนักฟุตบอล หรือระหว่างลีกในระยะยาวจากเหตุผลข้างต้นนี้ จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการวิเคราะห์สมรรถนะนักกีฬาฟุตบอลไทยลีกขณะแข่งขันด้วยระบบติดตามตำแหน่งโดยดาวเทียม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาสมรรถนะของนักฟุตบอลในขณะที่แข่งขันลีกฟุตบอลอาชีพระหว่างทีมจากสโมสรไทยลีก1 และทีมจากสโมสรไทยลีก2ด้วยระบบติดตามตำแหน่งโดยดาวเทียม

สมมติฐานของการวิจัย

ทีมในลีกฟุตบอลระดับไทยลีก 1 จะมีสมรรถนะในระหว่างการแข่งขันฟุตบอลดีกว่าทีมในลีกฟุตบอลระดับไทยลีก

2

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักกีฬาฟุตบอลอาชีพชายในทีมไทยลีก 1 และ ไทยลีก 2 อย่างละทีม เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) โดยจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ได้ผ่านการคำนวณด้วยโปรแกรม G power ที่กำหนดค่า Effect size = 0.33, Beta = 0.8, Alpha = 0.05 จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทีมละ 14 คน และเผื่อ Drop out ทีมละ 3 คน ทีมไทยลีก 1 ได้ 17 คน และทีมไทยลีก 2 ได้ 17 คน (แต่นักฟุตบอลในทีมไทยลีก 2 ไม่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ และเกิดอาการบาดเจ็บระหว่างเข้าร่วมโครงการ) งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลได้ทำในขณะที่มีการแข่งขันในฤดูกาลไทยลีก 2022-2023 ก่อนทำการวิจัย ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนได้รับทราบกระบวนการวิจัย ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและได้เซ็นด์เอกสารยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย ที่ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมมหาวิทยาลัยมหิดล (MU-CIRB 2023/116.03034)

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่อง Global Positioning System (STAT Sports, Apex Units, STATSPORTS Inc., Northern Ireland) ที่ได้รับการรับรองจาก สหพันธ์ฟุตบอลนานาชาติ (FIFA) ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 27001:2013 และผ่านการรับรองการใช้งานจากทีมชั้นนำระดับโลก เช่น Liverpool, Everton, Arsenal and ทีมชาติโปรตุเกส

เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

1. เป็นนักฟุตบอลอาชีพในระดับไทยลีก 1 และไทยลีก 2
2. เป็นนักฟุตบอลที่ได้ถูกคัดเลือกเป็น 11 ผู้เล่นตัวจริง
3. สุขภาพร่างกายแข็งแรง
4. เป็นเกมส์เหย้าเท่านั้น (เพราะ จะได้ควบคุมตัวแปรได้เหมือนกันในทุกเกมส์ ในสภาพแวดล้อมเดิม)

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. นักฟุตบอลในตำแหน่งผู้รักษาประตู
2. นักฟุตบอลที่เล่นน้อยกว่า 45 นาทีในแต่ละเกมส์
3. ไม่สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย

วิธีการควบคุมอิทธิพลของตำแหน่งผู้เล่น

1. ขึ้นอยู่กับหัวหน้าผู้ฝึกสอนในแต่ละทีม ในการควบคุมการเล่นของผู้เล่นในแต่ละตำแหน่ง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการแข่งขันดำเนินการในระหว่างการแข่งขันในฐานะเจ้าบ้านจำนวน 4 เกม ของทีมจากไทยลีก 1 และไทยลีก 2 ตามลำดับ ในระหว่างการแข่งขัน นักกีฬาจะสวมใส่อุปกรณ์ติดตามด้วยระบบ GPS (STAT Sports, Apex Units, STATSPORTS Inc., Northern Ireland) อุปกรณ์ดังกล่าวประกอบด้วยเซ็นเซอร์หลายประเภท ได้แก่ จีพีเอส (GPS) ที่ 18 Hz, มาตรการเร่ง (accelerometer) ที่ 10 Hz, ไจโรสโคป (gyroscope) ที่ 952 Hz และแม่เหล็กวัดความเข้มสนาม (magnetometer) ที่ 10 Hz นักกีฬาทุกคนได้รับมอบหมายให้ใช้ชุดอุปกรณ์ GPS เฉพาะบุคคล และใช้เครื่องเดียวกันตลอดระยะเวลาการเก็บข้อมูลโดยอุปกรณ์ GPS ถูกเปิดใช้งานกลางแจ้ง เพื่อให้สามารถรับสัญญาณ

ดาวเทียมได้อย่างมีประสิทธิภาพก่อนเริ่มอบอุ่นร่างกายอย่างน้อย 30 นาที เมื่อการแข่งขันสิ้นสุด ข้อมูลที่บันทึกจะถูกดาวน์โหลดผ่านซอฟต์แวร์เฉพาะที่ออกแบบมาเพื่อการวิเคราะห์สมรรถนะนักกีฬาฟุตบอลจากนั้นข้อมูลจะถูกนำเข้าสู่อุปกรณ์ Microsoft Excel เพื่อดำเนินการประมวลผลและวิเคราะห์ผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล (JAMOV version 2.2, Sydney, Australia) เพื่อหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมทั้ง Independent t-test และ Dependent t-test ของค่า ระยะทางรวม ระยะทางการวิ่งความเร็วสูง ระยะทางการวิ่งเร็วสุด และระยะทางที่มีภาระทางเมตาบอลิซึมสูง (HMLD) การตรวจสอบสมมติฐาน (Assumption Checks) ใช้การทดสอบ Shapiro-Wilk เพื่อยืนยันการกระจายตัวของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบปกติ โดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ และงานวิจัยครั้งนี้จะพิจารณาเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะสำหรับผู้เล่นที่เล่นมากกว่า 45 นาที ในแต่ละเกมการแข่งขัน

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของนักกีฬาฟุตบอลอาชีพจากทีมไทยลีก 1 และทีมไทยลีก 2

ลักษณะทางกายภาพ	ทีมไทยลีก1 Mean± S.D.	ทีมไทยลีก2 Mean± S.D.
อายุ (ปี)	28.47±4.96	24.64±4.03
น้ำหนัก (กก.)	78.16±8.13	74.77±7.77
ส่วนสูง (ซม)	178.29±8.24	178.36±8.77
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	24.61±2.25	23.47±1.41

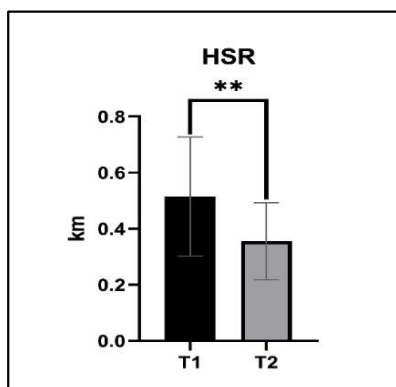
ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดย ทีมไทยลีก1มี อายุ 28.47±4.96 ปี น้ำหนัก 78.16±8.13 กิโลกรัม ส่วนสูง 178.29±8.24 เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกายที่ 24.61±2.25 กิโลกรัม/เมตร² ตามลำดับ ในขณะที่ทีมไทยลีก2 มี อายุ 24.64±4.03 ปี น้ำหนัก 74.77±7.77 กิโลกรัม ส่วนสูง 178.36±8.77 เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกายที่ 23.47±1.41 กิโลกรัม/เมตร²ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะทางรวมเฉลี่ย (กม.)ระยะทางที่มีภาระทางเมตาบอลิซึมสูง ระยะทางการวิ่งด้วยความเร็วสูง และระยะทางการวิ่งเร็วสุดระหว่างทีมไทยลีก1กับทีมไทยลีก2

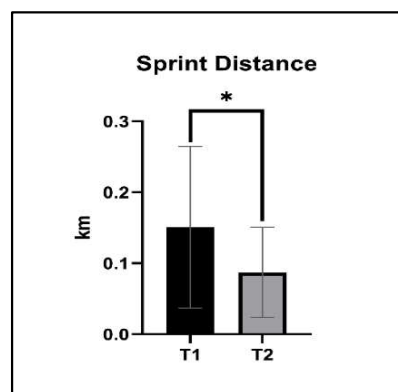
ตัวแปร	กลุ่มไทยลีก1 (n=17) Mean ± S.D.	กลุ่มไทยลีก2 (n=14) Mean ± S.D.	t-test	p-value
ระยะทางรวมเฉลี่ย (กม.)	7.77±1.82	7.61±1.65	0.417	0.678
ระยะทางที่มีภาระทางเมตาบอลิซึมสูง (กม.)	1.33±0.38	1.22±0.31	1.430	0.157
ระยะทางที่มีภาระทางเมตาบอลิซึมสูง (กม.)	0.515±0.21	0.356±0.14	3.959	0.157
ระยะทางการวิ่งเร็วสุด(กม.)	0.151±0.11	0.087±0.26	3.058	0.003*

*p <.05 กลุ่มไทยลีก1มีความแตกต่างกับกลุ่มไทยลีก2

ตารางที่ 2 แสดงการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางรวมเฉลี่ย (กม.) ระหว่างกลุ่มนักฟุตบอลทีมไทยลีก 1 และกลุ่มนักฟุตบอลทีมไทยลีก 2 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 รวมทั้งค่าเฉลี่ยระยะทางที่มีภาระเมแทบอลิซึมสูง (กม.) ระหว่างกลุ่มนักฟุตบอลทีมไทยลีก 1 และกลุ่มนักฟุตบอลทีมไทยลีก 2 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ในขณะที่ ค่าเฉลี่ยระยะทางการวิ่งด้วยความเร็วสูง (กม.) ระหว่างกลุ่มนักฟุตบอลทีมไทยลีก 1 และกลุ่มนักฟุตบอลทีมไทยลีก 2 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และค่าเฉลี่ยระยะทางการวิ่งเร็วสุด(กม.)ระหว่างกลุ่มนักฟุตบอลทีมไทยลีก 1 และกลุ่มนักฟุตบอลทีมไทยลีก 2 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05



ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบระยะทางการวิ่งด้วยความเร็วสูงระหว่างไทยลีก 1 และ ไทยลีก 2



ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบระยะทางการ sprint ระหว่างไทยลีก 1 และ ไทยลีก 2

อภิปรายผล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะของนักฟุตบอลในขณะแข่งขันลีกฟุตบอลอาชีพระหว่างทีมจากสโมสรไทยลีก 1 และทีมจากสโมสรไทยลีก 2 ด้วยระบบติดตามตำแหน่งโดยดาวเทียม โดยมีตัวแปรที่จะนำมาเปรียบเทียบประกอบด้วย ระยะทางรวมเฉลี่ย (TD), ระยะทางที่มีภาระทางเมแทบอลิซึมสูง (HMLD), การวิ่งด้วยความเร็วสูง (HSR), ระยะทางการวิ่ง Sprint (SPD), การศึกษานี้เก็บข้อมูลจากการแข่งขันในแมตช์ที่ทีมเป็นเจ้าบ้าน (Home) จำนวน 4 แมตช์ โดยแต่ละทีมใช้แผนการเล่น 4-3-3 เหมือนกัน ผลการศึกษาดังนี้

ระยะทางรวมเฉลี่ย (Total Distance - TD):

จากการศึกษานี้ พบว่า ค่าระยะทางรวมเฉลี่ยระหว่างนักฟุตบอลไทยลีก 1 และนักฟุตบอลไทยลีก 2 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 (ตารางที่ 2) โดยนักฟุตบอลในไทยลีก 1 จะวิ่งเฉลี่ยอยู่ที่คนละ 7.77 กิโลเมตร และ ไทยลีก 2 จะวิ่งเฉลี่ยอยู่ที่คนละ 7.61 กิโลเมตร ต่อ 1 แมตช์การแข่งขัน ถึงแม้ว่า ระยะทางรวมเฉลี่ยของนักฟุตบอลทุกคนในแต่ละแมตช์ของ ไทยลีก 1 และไทยลีก 2 จะมีค่าไม่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นจะเป็นผลมาจากระดับความเข้มข้นของการแข่งขันระหว่างไทยลีก 1 และไทยลีก 2 ที่ค่อนข้างจะใกล้เคียงกัน แต่เมื่อนำผลการศึกษาไปเปรียบเทียบกับลีกชั้นนำระดับนานาชาติ อย่างเช่น พรีเมียร์ลีก อังกฤษ และบุนเดสลีกา เยอรมัน จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยระยะทางรวมสำหรับนักฟุตบอลแต่ละคนวิ่งได้จะอยู่ที่ประมาณ 10.2-11.5 กิโลเมตรต่อแมตช์^{18, 19} รวมทั้ง ชนาธิป สรงกระสินธ์ ที่เคยไปเล่นฟุตบอลอาชีพที่ประเทศญี่ปุ่นกล่าวว่า ในการแข่งขันฟุตบอลอาชีพ เจลีก 1 ในประเทศญี่ปุ่น นักฟุตบอลแต่ละคนจะวิ่งประมาณ 14 กิโลเมตรต่อแมตช์การแข่งขัน และ รายการ main stand ได้รายงานไว้ว่า ทีม Cerezo Osaka ที่ทำการแข่งขันฟุตบอล เจลีก 1 ในประเทศญี่ปุ่น นักฟุตบอลแต่ละคนจะมีระยะทางรวมเฉลี่ย ต่อ 1 แมตช์อยู่ที่ 11.29 กิโลเมตร ทั้งนี้จะ

เห็นว่า นักฟุตบอลในลีกไทยทั้ง 2 ลีกนั้นมีระยะทางวิ่งรวมเฉลี่ยต่อแมตช์น้อยกว่านักฟุตบอลในลีกญี่ปุ่นและยุโรป น่าจะเกิดจากปัจจัยต่างๆที่เข้ามาเกี่ยวข้อง คือ ระดับความสามารถของนักฟุตบอลไทย ระดับความเข้มข้นของแมตช์การแข่งขัน ระดับความฟิตของนักฟุตบอล และ กลยุทธ์ที่ใช้ในการแข่งขัน สไตล์การเล่น และ สภาพอากาศ เป็นต้น ดังนั้น ระยะทางวิ่งเฉลี่ย ต่อ แมตช์การแข่งขันจึงมีผลต่อระดับความสามารถของนักฟุตบอลไทยทั้ง 2 ลีก โดย นักฟุตบอลไทยลีกจะต้องยกระดับความสามารถในการวิ่งและการเคลื่อนที่มากยิ่งขึ้นต่อแมตช์การแข่งขัน โดยเป็นหน้าที่ของผู้ฝึกสอนและนักวิทยาศาสตร์การกีฬาในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬาฟุตบอลรวมทั้งประยุกต์ใช้กระบวนการต่างๆทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถให้กับนักฟุตบอล

ระยะทางที่มีภาระทางเมแทบอลิซึมสูง (High Metabolic Load Distance - HMLD):

ระยะทางที่มีภาระทางเมแทบอลิซึมสูง เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญสำหรับฟุตบอลสมัยใหม่ เนื่องจากสะท้อนถึงช่วงเวลาที่ต้องใช้พลังงานสูงในแต่ละแมตช์การแข่งขัน ที่นักฟุตบอลต้องใช้ความพยายามที่เกินกว่าระดับปกติในการออกแรง เช่น วิ่งเร็ว การสร้างอัตราเร่ง หรือเปลี่ยนทิศทางในการแข่งขันฟุตบอล การศึกษานี้ ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยของระยะทางที่มีภาระทางเมแทบอลิซึมสูง ระหว่างนักฟุตบอลไทยลีก 1 และ นักฟุตบอลไทยลีก 2 จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 (ตารางที่2) เพราะว่า ระดับความเข้มข้นทางสมรรถภาพทางกายและมาตรฐานการแข่งขันที่ไม่ค่อยแตกต่างกันเท่าใดนัก นอกจากนี้ กลยุทธ์การเล่นและปรัชญาของโค้ชยังมีส่วนส่งผลต่อค่าระยะทางที่มีภาระทางเมแทบอลิซึมสูง เพราะว่า ในบางแมตช์การแข่งขัน ทั้งสองทีมเลือกที่จะใช้กลยุทธ์ที่มุ่งเน้นไปตั้งรับ หลังจากได้ประตูนำตั้งแต่ต้นเกมการแข่งขัน กลยุทธ์เหล่านี้ส่งผลให้ค่า ระยะทางที่มีภาระทางเมแทบอลิซึมสูง มีค่าลดลงสำหรับทั้งสองทีม ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นที่ผู้ฝึกสอน ฟุตบอลไทยลีกทั้ง 2 ลีกต้องทำการวางแผนการฝึกซ้อมให้เหมาะสมกับความสามารถนักฟุตบอลรวมทั้งต้องปรับแก้ไขยุทธวิธีในการเล่นเพื่อยกระดับมาตรฐานฟุตบอลให้ก้าวสู่การแข่งขันในระดับสากลได้ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกับฟุตบอลลีกระดับโลกอย่าง ลา ลีกา สเปนจะมีค่าเฉลี่ยของระยะทางที่มีภาระทางเมแทบอลิซึมสูงที่ 2.3 กิโลเมตร²³ ซึ่งจะมีค่าสูงกว่านักฟุตบอลไทยลีก 1 และ ไทยลีก2นั้น จะเห็นได้ว่าระดับความเข้มข้นของเกมการแข่งขันในลีกชั้นนำระดับโลกมีแนวโน้มสูงกว่าฟุตบอลไทยลีกอย่างชัดเจน

การวิ่งด้วยความเร็วสูง (High-Speed Running - HSR):

การศึกษานี้ใช้เกณฑ์ความเร็วที่มากกว่า 19.8 กม./ชม. และไม่เกิน 25.2 กม./ชม. ซึ่งเป็นมาตรฐานของผู้ผลิตอุปกรณ์ติดตามตำแหน่งด้วยระบบดาวเทียม ในการใช้ค่านี้เพื่อประเมินระดับความฟิตหรือความพร้อมของนักกีฬาฟุตบอลรวมทั้งเป็นค่าที่วัดเพื่อพัฒนาความสามารถทางสมรรถนะนักกีฬาฟุตบอลที่สามารถวิ่งได้เร็วกว่าที่เกณฑ์ที่กำหนดที่ผู้ฝึกสอนจะต้องคำนึงถึงในการออกแบบโปรแกรมการฝึกซ้อม อย่างไรก็ตาม นอกจากผู้ฝึกสอนจะใช้ค่า การวิ่งด้วยความเร็วสูงในการเปรียบเทียบระดับความฟิตระหว่างแมตช์การแข่งขันหรือระหว่างนักฟุตบอลแต่ละคนแล้วผู้ฝึกสอนต้องคอยสังเกตนักกีฬาจากค่านี้นี้ด้วยเพราะว่าหากค่านี้นี้ลดลงมากอาจจะเป็นสัญญาณของความล้ากำลังจะเกิดขึ้นกับนักฟุตบอล ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยการวิ่งด้วยความเร็วสูงของนักฟุตบอลในไทยลีก 1 มีค่าสูงกว่านักฟุตบอลไทยลีก 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 (ภาพที่ 1) แสดงว่า ในขณะที่ทำการแข่งขันนักฟุตบอลไทยลีก1 มีการวิ่งด้วยความเร็วสูงบ่อยกว่านักฟุตบอลไทยลีก2 เนื่องจากการแข่งขันฟุตบอลไทยลีก1 มีระดับคุณภาพของนักฟุตบอลที่ดีกว่า โดยนักฟุตบอลจะมีความสามารถและขั้นเชิงที่สูงกว่ารวมทั้งด้วยเงินรางวัลและศักดิ์ศรีของฟุตบอลไทยลีก1มีค่าที่มากกว่า จึงส่งผลให้นักฟุตบอลมีความพยายามเร่งเกมเพื่อทำประตูเพื่อสร้างความประทับใจและความสนุกให้กับแฟนบอลที่มีจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการเปรียบเทียบกับฟุตบอลลีกระดับโลกแล้ว พบว่าค่าการวิ่งด้วยความเร็วของฟุตบอลไทยยังมีค่าที่ต่ำกว่า เช่น ฟุตบอลลีกเอิงฝรั่งเศสมีค่าเฉลี่ย การวิ่งด้วยความเร็วสูงอยู่ที่ 0.587 กิโลเมตร²⁴ และฟุตบอลพรีเมียร์ลีก

อังกฤษมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.706 กิโลเมตร²⁵ ความแตกต่างที่ชัดเจนนี้สะท้อนถึงระดับความเข้มข้นของระดับการแข่งขัน ปรชญาการฝึกซ้อม และคุณภาพของนักฟุตบอลไทยลีกที่ยังต้องได้รับการพัฒนากันอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับการ ความสามารถของนักฟุตบอลไทยให้เข้าใกล้กับมาตรฐานสากลในการที่จะสานฝันฟุตบอลไทยไปแข่งขันฟุตบอลโลกใน อนาคต

ระยะทางการวิ่งสปринท์ (Sprint Distance):

ระยะทางที่ใช้ในการวิ่งเร็วสุดเต็มความสามารถสูงสุดในการวิ่งระยะสั้นหรือการสร้างอัตราเร่งของนักฟุตบอลนั้น มีความสำคัญมากต่อการแข่งขันฟุตบอลทั้งรูปแบบเกมรุกและเกมรับ โดยนักฟุตบอลจะต้องมีอัตราเร่งในการออกตัวก่อน คู่แข่งขันเพื่อชิงจังหวะและโอกาสในการเข้าถึงลูกฟุตบอลหรือพื้นที่ว่างเพื่อสร้างโอกาสในการยิงประตูหรือแย่งบอล จากคู่แข่งขัน ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะทางในการวิ่งสปринท์ระหว่างนักฟุตบอลไทยลีก 1 และนักฟุตบอล ไทยลีก 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ภาพที่ 2) โดย ระยะทางการวิ่งสปринท์เป็นตัวชี้วัด สำคัญที่ใช้แสดงถึงความเข้มข้นและความเร็วในการแข่งขัน ทั้งนี้ผู้เล่นไทยลีก 1 จะมีค่าระยะทางการวิ่งสปринท์ดีกว่าไทยลีก 2 เพราะว่า การแข่งขันฟุตบอลไทยลีก 1 นั้นมีความจริงจังเข้มข้นของระดับการแข่งขัน มีแฟนบอลจำนวนมากคอยสนับสนุน ทั้งในสนามแข่งขันและการถ่ายทอดสดทางโทรทัศน์ มีนักกีฬาต่างชาติและนักกีฬาที่ส่วนมากเป็นนักกีฬาฟุตบอลระดับทีมชาติไทยที่มีความสามารถทางทักษะเทคนิคขั้นสูงฟุตบอลที่สูงกว่ารวมทั้งเงินรางวัลจำนวนมากและหลายทีมไม่ต้องการ ที่จะตกชั้นลงไปแข่งขันระดับไทยลีก 2 เหตุผลเหล่านี้จึงเป็นสิ่งที่กระตุ้นส่งผลให้นักฟุตบอลระดับไทยลีก 1 มีความพยายาม เต็มความสามารถสูงสุดทุกๆการเคลื่อนไหวจนกว่าจะหมดเวลาการแข่งขัน อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่านัก ฟุตบอลไทยลีกทั้ง 2 ลีกยังคงมีค่าระยะทางในการวิ่งสปринท์ที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของฟุตบอลลีกระดับโลก เช่น ลีกเอิงจาก ฝรั่งเศส จะมีค่าประมาณ 0.184 กิโลเมตร²⁴ และ ลา ลีกาสเปน จะมีค่าประมาณ 0.245 ถึง 0.248 กิโลเมตร²⁶ ซึ่งบ่งชี้ถึง ความจำเป็นมากของการทำหน้าที่ผู้ฝึกสอนและนักวิทยาศาสตร์การกีฬาในการมุ่งเน้นพัฒนาสมรรถนะและศักยภาพนัก ฟุตบอลให้เต็มรูปแบบตามหลักวิชาการและดำเนินการสร้างเทคนิคแทคติกให้นักฟุตบอลไทยลีกให้ดียิ่งขึ้น เพื่อลดช่องว่าง ระหว่างมาตรฐานการแข่งขันของไทยกับระดับสากล

สรุปผลการวิจัย

เทคโนโลยีติดตามตัวนักกีฬาดัวยระบบดาวเทียมสามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์มากต่อผู้ฝึกสอนและ นักวิทยาศาสตร์การกีฬาที่จะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของนักฟุตบอลและการปรับปรุงแผนการฝึกซ้อม รวมทั้งช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพของทีมและลดความเสี่ยงของการบาดเจ็บ การสนับสนุนให้สโมสรในประเทศไทยสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีนี้ ได้มากขึ้นจะเป็นก้าวสำคัญในการยกระดับมาตรฐานของฟุตบอลไทยในอนาคต

ข้อจำกัดของการศึกษาและแนวทางสำหรับการวิจัยในอนาคต

การศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ประการแรก การศึกษานี้มีขนาดตัวอย่างที่ค่อนข้างเล็ก เนื่องจากเก็บข้อมูล จากเพียงหนึ่งทีมในไทยลีก 1 และหนึ่งทีมในไทยลีก 2 อีกทั้งด้วยข้อจำกัดด้านโลจิสติกส์และเทคนิค ทำให้สามารถเก็บ ข้อมูลได้เพียงสัปดาห์ในฐานทีมเหย้าสำหรับแต่ละทีม ดังนั้น ผลการศึกษานี้อาจขาดความสามารถในการสรุปผลไปยัง ประชากรกลุ่มอื่นได้อย่างกว้างขวาง การศึกษาต่อไปควรเพิ่มจำนวนแมตช์ที่เก็บข้อมูล (ทั้งเกมเหย้าและเยือน) รวมถึงเก็บ ข้อมูลจากหลายทีมมากขึ้น เพื่อให้สามารถวิเคราะห์เชิงลึกและเปรียบเทียบสมรรถภาพตามตำแหน่งของผู้เล่นได้ อย่างครอบคลุม

ประการที่สอง การศึกษานี้มุ่งเน้นเพียงบางตัวชี้วัดสมรรถภาพ เช่น ระยะทางรวม (TD) ระยะทางการวิ่งความเร็วสูง (HSR) ระยะทางการสปринท์ (SPD) และระยะทางที่มีภาระทางเมตาบอลิซึมสูง (HMLD) อย่างไรก็ตาม ยังมีปัจจัยสำคัญอื่น ๆ เช่น อัตราเร่ง (Acceleration) อัตราการชะลอความเร็ว (Deceleration) และการเปลี่ยนทิศทาง ที่ควรถูกนำมาศึกษาเพิ่มเติม การศึกษาครั้งต่อไปอาจให้ความสำคัญกับตัวแปรด้านสมรรถภาพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง ตัวแปรที่ถูกวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้รวมทั้งในช่วงที่มีและไม่มีการครองบอล การศึกษาต่อไปควรแยกตัวชี้วัดเหล่านี้ออกเป็นช่วงที่มีและไม่มีการครองบอล ซึ่งต้องอาศัยการเชื่อมต่อกับวิธีใดกับระบบติดตาม GPS รวมถึงใช้ซอฟต์แวร์ที่สามารถวิเคราะห์เหตุการณ์ในการแข่งขันและส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ XML แม้ว่าขั้นตอนนี้จะมีความซับซ้อน แต่จะให้ข้อมูลที่ประโยชน์มากขึ้นสำหรับผู้ฝึกสอน นักวิทยาศาสตร์การกีฬา และนักกีฬาในการพัฒนาแนวทางการฝึกซ้อมและวางแผนการแข่งขัน รวมทั้งควรเพิ่มการศึกษาระหว่างตำแหน่ง (defender vs striker) หรือการวิเคราะห์แบบ time motion analysis

เอกสารอ้างอิง

1. Dvorak J, Junge A, Graf-Baumann T, Peterson L. Football is the most popular sport worldwide. *Am J Sports Med.* 2004;32(1 Suppl):3s-4s.
2. Toselli S, Mauro M, Grigoletto A, Cataldi S, Benedetti L, Nanni G, et al. Assessment of Body Composition and Physical Performance of Young Soccer Players: Differences According to the Competitive Level. *Biology (Basel).* 2022;11(6).
3. Roso-Moliner A, Mainer-Pardos E, Arjol-Serrano JL, Cartón-Llorente A, Nobari H, Lozano D. Evaluation of 10-Week Neuromuscular Training Program on Body Composition of Elite Female Soccer Players. *Biology (Basel).* 2022;11(7).
4. Bangsbo J, Nørregaard L, Thorsø F. Activity profile of competition soccer. *Can J Appl Sport Sci.* 1991;16(2):110-6.
5. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Montero FC, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med.* 2007;28(03):222-7.
6. Krustup P, Bangsbo J. Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *J Sports Sci.* 2001;19(11):881-91.
7. Mohr M, Krustup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci.* 2003;21(7):519-28.
8. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Abt G, Chamari K, Sassi A, et al. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *J Sports Sci.* 2007;25(6):659-66.
9. Reilly T. Fitness assessment. In *Science and Soccer* (ed. Reilly, T.). London: E & FN Spon. 1996:25-50.
10. Ehrmann FE, Duncan CS, Sindhusake D, Franzsen WN, Greene DA. GPS and injury prevention in professional soccer. *J Strength Cond Res.* 2016;30(2):360-7.
11. Linke D, Link D, Lames M. Football-specific validity of TRACAB's optical video tracking systems. *PloS one.* 2020;15(3):e0230179.
12. Jennings D, Cormack S, Coutts AJ, Boyd L, Aughey RJ. The validity and reliability of GPS units for measuring distance in team sport specific running patterns. *Int J Sports Physiol Perform.* 2010;5(3):328-41.

13. Dellaserra CL, Gao Y, Ransdell L. Use of integrated technology in team sports: a review of opportunities, challenges, and future directions for athletes. *J Strength Cond Res.* 2014;28(2):556-73.
14. Vickery WM, Dascombe BJ, Baker JD, Higham DG, Spratford WA, Duffield R. Accuracy and reliability of GPS devices for measurement of sports-specific movement patterns related to cricket, tennis, and field-based team sports. *J Strength Cond Res.* 2014;28(6):1697-705.
15. Carling C, Williams AM, Reilly T. *Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance*: Routledge; 2007.
16. Oliva-Lozano JM, Muyor JM, Fortes V, McLaren SJ. Decomposing the variability of match physical performance in professional soccer: Implications for monitoring individuals. *Eur J Sport Sci.* 2021;21(11):1588-96.
17. Mallo J, Mena E, Nevado F, Paredes V. Physical demands of top-class soccer friendly matches in relation to a playing position using global positioning system technology. *J Hum Kinet.* 2015;47(1):179-88.
18. Chmura P, Konefal M, Wong DP, Figueiredo AJ, Kowalczyk E, Rokita A, et al. Players' physical performance decreased after two-thirds of the season: results of 3 consecutive seasons in the German first Bundesliga. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(11):2044.
19. Reynolds J, Connor M, Jamil M, Beato M. Quantifying and comparing the match demands of U18, U23, and 1ST team English professional soccer players. *Front Physiol.* 2021;12:706451.
20. Oliva-Lozano JM, Gómez-Carmona CD, Fortes V, Pino-Ortega J. Effect of training day, match, and length of the microcycle on workload periodization in professional soccer players: a full-season study. *Biol Sport.* 2022;39(2):397-406.
21. Ingebrigtsen J, Bendiksen M, Randers MB, Castagna C, Krstrup P, Holtermann A. Yo-Yo IR2 testing of elite and sub-elite soccer players: performance, heart rate response and correlations to other interval tests. *J Sports Sci.* 2012;30(13):1337-45.
22. Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JEL, Martin A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2000;40(2):162-9.
23. García-Calvo T, Ponce-Bordón JC, Pons E, Del Campo RL, Resta R, Raya-González J. High metabolic load distance in professional soccer according to competitive level and playing positions. *PeerJ.* 2022;10:e13318.
24. Carling C, Bradley P, McCall A, Dupont G. Match-to-match variability in high-speed running activity in a professional soccer team. *J Sports Sci.* 2016;34(24):2215-23.
25. Anderson L, Orme P, Di Michele R, Close GL, Milsom J, Morgans R, et al. Quantification of Seasonal-Long Physical Load in Soccer Players With Different Starting Status From the English Premier League: Implications for Maintaining Squad Physical Fitness. *Int J Sports Physiol Perform.* 2016;11(8):1038-46.
26. Miñano-Espin J, Casáis L, Lago-Peñas C, Gómez-Ruano MÁ. High speed running and sprinting profiles of elite soccer players. *J Hum Kinet.* 2017;58:169.