

ระดับความหนักของการฝึกบาสเกตบอลเกมสนามเล็ก:
การศึกษาเชิงเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการทำคะแนนโดยใช้หนึ่งห่วงและสองห่วง
Basketball Small-Side Game Training Intensity:
Comparative Study of Scoring Format between One and Two Hoops Shooting

ณภัทร ไรจนศิลปะ,¹ พรพล พิมพาพร,¹ อำนวย ตันพานิชย์,^{1, 2} และนิรอมลี มะกาเจ^{1*}
*Naphat Rotjanasinlapa,¹ Phornphol Phimphaphorn,¹ Amnuay Tanpanich,¹
and Niromlee Makaje^{1*}*

Received 11 April 2024, Revised 1 June 2024, Accepted 7 June 2024

ABSTRACT

This study aimed to compare the intensity encountered during a basketball small-sided game (SSG) with one hoop and two hoops. Twelve male basketball players (18–22 yrs) from Kasetsart University, Kamphaeng-Saen campus were recruited to participate. The subjects were equally assigned to four teams with 3 players in each team. All players performed 3v3 small-sided games training on a half court, each team played the two SSG (one hoop and two hoops) against each other in a random order. During the different SSG formats, Heart Rate (HR) was recorded using the Polar Team Pro System. A paired t-test was calculated for each dependent variable, The results show that the SSG with one hoop significantly average Heart Rate (HR), Maximal Heart Rate (HRmax), and percentage Maximal Heart Rate (%HRmax) values compared with the SSG with two hoops ($P < .05$). Furthermore, the Percentage of time spent above 85%HRmax, Average Heart Rate, Maximal Heart Rate, and Percentage Maximal Heart Rate and Rating of Perceived Exertion (RPE) during two SSG formats showed significantly correlated with VO2max ($P < .05$) These data suggest that two SSG formats could be prescribed for squad management to conditioning stimuli for specific players and provide a high stimulus for physical conditioning and technical improvement for basketball players.

keyword: Basketball Small-Sided Games, Physiological Response, Heart rate

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ต.กำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Department of Sports Science and Health Faculty of Sports Science, , Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus, Kamphaeng Saen, Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

²สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการพัฒนากีฬา คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12121

Department of Sports Science and Sports Development Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University, Khlong Luang, Pathum Thani 12121, Thailand.

* Corresponding author: Tel 08-6906-8252, E-mail address niromlee.m@ku.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เปรียบเทียบระดับความหนักจากการฝึกบาสเกตบอลเกมสนามเล็กระหว่างรูปแบบการฝึกแบบ 1 ห่วง และ 2 ห่วง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อายุ 18–22 ปี จำนวน 12 คน กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 4 ทีม ๆ ละ 3 คน โดยจะต้องทำฝึกเกมสนามเล็กในพื้นที่ขนาดครึ่งสนามข้างละ 3 ต่อ 3 คนทั้งสองรูปแบบ ตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้กำหนด ในระหว่างการฝึกเกมสนามเล็ก ผู้วิจัยจะทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ โดยใช้ชุดอุปกรณ์ Polar Team Pro ผลการวิจัยพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เปอร์เซ็นต์ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด จากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบการฝึก 1 ห่วง สูงกว่าการฝึกรูปแบบ 2 ห่วง ($P < .05$) นอกจากนี้ พบว่า ตัวแปรระดับความหนักที่นำมาศึกษาครั้งนี้มีความสัมพันธ์กับ VO_{2max} ($P < .05$) สรุปการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบสามารถไปใช้ในการฝึกซ้อมและพัฒนาสมรรถภาพทางด้านสมรรถภาพด้านแอโรบิกของนักกีฬาบาสเกตบอลได้

คำสำคัญ: การฝึกบาสเกตบอลเกมสนามเล็ก การตอบสนองทางสรีรวิทยา อัตราการเต้นของหัวใจ

คำนำ

บาสเกตบอลเป็นกีฬาที่นิยมเล่นกันอย่างแพร่หลาย เป็นกีฬาที่มีรูปแบบเกมการเล่นที่รวดเร็วและมีโอกาสทำแต้มตลอดเวลา ซึ่งจากลักษณะธรรมชาติของกีฬาบาสเกตบอล จะเป็นกีฬาที่มีระดับความหนักสูง ตลอดเกมการแข่งขัน นักกีฬาจะมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 171 ครั้ง/นาที และมีระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดเท่ากับ 5.5 มิลลิโมล/ลิตร (Abdelkrim *et al.*, 2007) สอดคล้องกับงานวิจัยของ McInnes *et al.* (1995) ที่พบว่าขณะแข่งขัน นักกีฬาบาสเกตบอล มีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นหัวใจ อยู่ในช่วงระหว่าง 165-188 ครั้งต่อนาที และมีระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกอยู่ในช่วง 6.8-8.5 มิลลิโมลต่อลิตร ซึ่งจากงานวิจัยข้างต้น จะเห็นได้ว่าบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ต้องใช้ความหนักระดับสูง ซึ่งการเคลื่อนที่ของนักกีฬาในที่มีความหนักระดับสูงนั้น มักจะใช้ในสถานการณ์ที่สำคัญ ๆ เช่น จังหวะเลี้ยงหลบฝ่ายตรงข้ามเพื่อทำแต้มหรือการที่ฝ่ายรับเปลี่ยนมาเล่นเกมโต้กลับเพื่อทำแต้ม เป็นต้น ซึ่งสมรรถภาพด้านความอดทนแบบแอโรบิก (aerobic endurance) เป็นสมรรถภาพด้านหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ในขณะแข่งขันของนักกีฬาบาสเกตบอล (Montgomery *et al.*, 2010)

ในการพัฒนาสมรรถภาพด้านความอดทนแบบแอโรบิก การฝึกที่รูปแบบหนึ่งเกมสนามเล็ก (small side game :SSG) เป็นรูปแบบหนึ่งนิยมนำมาใช้ในการฝึก และมีความเฉพาะเจาะจงกับกีฬาบาสเกตบอล (Klusemann *et al.*, 2012). นอกจากนำมาพัฒนาสมรรถภาพทางกายแล้วยังสามารถนำมาพัฒนาทักษะ รวมถึงการพัฒนาเทคนิคและกลยุทธ์การเกมเป็นทีมทั้งการเล่นรุกและเกมรับอีกด้วย (Conte *et al.*, 2015) โดยปัจจุบัน ได้มีงานวิจัยที่ได้ศึกษาผลของการฝึกโดยใช้เกมสนามเล็กในกีฬาบาสเกตบอลอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการฝึกเกมสนามเล็ก เป็นการฝึกที่มีความสอดคล้องและเฉพาะเจาะจงทั้งระดับความหนักและกิจกรรมที่ใช้ในการแข่งขันบาสเกตบอล รวมถึงมีการพยายามคิดค้นพัฒนารูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบใหม่ ๆ กันอย่างมากมาย เพื่อนำมาใช้ในการฝึกซ้อมและพัฒนาให้นักกีฬาบาสเกตบอลให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กในกีฬาบาสเกตบอลนั้นสามารถนำมาใช้ฝึกได้หลายรูปแบบ เช่น การลดจำนวนผู้เล่นขนาดต่าง ๆ เช่น การฝึกโดยใช้จำนวนผู้เล่นข้างละ 2 คน (Castagna *et al.*, 2011; Delextrat & Kraiem, 2013) การฝึกโดยใช้จำนวนผู้เล่นข้างละ 3 คน (Ati *et al.*, 2013; McCormick *et al.*, 2012; Sampaio *et al.*, 2009 และ

การฝึกโดยใช้จำนวนผู้เล่นข้างละ 4 คน (Conte *et al.*, 2015; Sampaio *et al.*, 2009) รวมถึงการฝึกโดยลดขนาดสนามลง เช่นการฝึกโดยใช้ครึ่งสนาม 14x15 เมตร จากสนามปกติซึ่งเท่ากับ 28 x15 เมตร (Klusemann *et al.*, 2012) เป็นต้น

จากเหตุผลและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการฝึกจากเกมสนามเล็กในกีฬาสเกตบอลในรูปแบบใหม่ เพื่อให้แบบฝึกเกมสนามเล็กมีความหลากหลายมากขึ้น สามารถนำมาพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิคและแอนแอโรบิค โดยเกมสนามเล็กที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในครั้งนี้ จะเป็นการฝึกเกมสนามเล็กที่ใช้ผู้เล่นข้างละ 3 คน (3v3) ในสนามขนาด 14x15 เมตร ซึ่งเป็นลดขนาดลงมาใช้ครึ่งสนามจากสนามปกติ โดยมีการกำหนดรูปแบบการทำคะแนนที่แตกต่างกันสองรูปแบบ คือ การทำคะแนนโดยใช้ 1 ห่วง และการทำคะแนนโดยใช้ 2 ห่วง โดยผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาระดับความหนักของการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบ เพื่อเป็นประโยชน์ที่จะทำให้ได้รูปแบบการฝึกซ้อมเกมสนามเล็กรูปแบบใหม่ ๆ ให้กับผู้ฝึกสอนนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพความอดทนทางด้านแอโรบิคและแอนแอโรบิคต่อไป ของนักกีฬาสเกตบอลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบระดับความหนักขณะฝึกเกมสนามเล็ก ระหว่างการกำหนดรูปแบบการทำคะแนนโดยใช้ 1 ห่วง และ 2 ห่วง ในนักกีฬาสเกตบอล
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความหนักจากการฝึกเกมสนามเล็กสองรูปแบบกับสมรรถภาพด้านแอโรบิค

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยในครั้งนี้ ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินการวิจัย จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ตามโครงการวิจัยรหัส KUREC-KPS65/053

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างทำการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง โดยเป็นนักบาสเกตบอลชาย จำนวน 12 คน ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อายุ 18–22 ปี โดยมีเกณฑ์คัดเข้าดังนี้

1. ผู้มีสุขภาพร่างกายที่ดี ไม่มีอาการของการบาดเจ็บกล้ามเนื้อและข้อต่อต่าง ๆ
2. ต้องมีประสบการณ์ในการแข่งขันบาสเกตบอลระดับเยาวชนขึ้นไป
3. ต้องมีการฝึกซ้อมเป็นประจำอย่างน้อย 3-5 วัน/สัปดาห์ ผู้วิจัยมีการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปจีพาวเวอร์ (G*power) เวอร์ชัน 3.1.9.2 และใช้ข้อมูลตัวแปรงานวิจัยของ Sampaio *et al.* (2009) โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test; β) ที่ 0.8 ค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size; d) ที่ 1.2 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 8 คน และเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนครบตามกระบวนการแบ่งกลุ่ม ที่แบ่งนักกีฬาออกเป็น 4 ทีม ทีมละ 3 คน ผู้วิจัยจึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างอีกจำนวน 4 คน รวมทั้งหมดเป็น 12 คน โดยในแต่ละทีมจะประกอบไปด้วยผู้เล่นตำแหน่งเซ็นเตอร์ (Center) 1 คน ตำแหน่งฟอร์เวิร์ด (Forward) 1 คน และตำแหน่งการ์ด (Guard) 1 คน โดย ทั้ง 4 ทีม จะถูกจับฉลากว่าจะอยู่ ทีม ABC หรือทีม D และจะฝึกซ้อมเกมสนามเล็กครบทั้ง 2 รูปแบบ โดยพบกันหมด ซึ่งแสดงได้จาก Figure 1

Day	Small-Side Game Training (SSG:3v3)					
	One-Hoop			Two-Hoops		
1	Team A	vs	Team B	Team C	vs	Team D
2	Team A	vs	Team C	Team B	vs	Team D
3	Team A	vs	Team D	Team B	vs	Team C
4	Team B	vs	Team C	Team A	vs	Team D
5	Team B	vs	Team D	Team A	vs	Team C
6	Team C	vs	Team D	Team A	vs	Team B

Variable of SSG	Small-Side Game Training (SSG:3v3)	
	One-Hoop	Two-Hoops
Number of players	3	3
Bout duration (min)	5	5
Number of Bouts	2	2
Rest interval Between bouts (min)	1	1
Pitch dimension (length x width) (m x m)	14x15	14x15
Relative pitch size (m ²)	35	35

Figure 1 The Program schedule and Small-sided game characteristics

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนเริ่มการทดลอง ผู้วิจัย ทำการทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้การทดสอบ The Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level (The Yo-Yo IR1) ตามวิธีของ Bangsbo *et al.* (2008) นำผลที่ได้มาจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 ทีม ๆ ละ 3 คน เพื่อให้มีระดับสมรรถภาพที่ใกล้เคียงกัน

2. รูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จะใช้ผู้เล่นข้างละ 3 คน (3v3) โดยลดขนาดสนามลงครึ่งสนามเหลือขนาด 14 x 15 เมตร โดยมี 2 รูปแบบ จากการกำหนดใช้ห่วงสำหรับทำคะแนน ที่แตกต่างกันระหว่าง จำนวน 1 ห่วง และ จำนวน 2 ห่วง โดยทั้งสองรูปแบบจะใช้เวลาฝึกทั้งหมด 2 รอบ รอบละ 5 นาที พักระหว่างรอบ 30 วินาที และกำหนดเวลาช็อตคล็อก (shot clock) ในการแข่งขันเป็นเวลา 12 วินาทีตามรูปแบบการวิจัยของ Klusemann *et al.* (2012) โดยรายละเอียดของรูปแบบโปรแกรมการฝึกแสดงดัง Figure 1

3. ช่วงเวลาที่ใช้ในการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบจะอยู่ระหว่างช่วงเวลา 16.00–18.00 น. โดยทำการฝึก วันละ 2 คู่ คู่ละ 1 รูปแบบ สลับตามที่

ผู้วิจัยกำหนดในตารางโปรแกรมการฝึกที่แสดงใน Figure 1 รวมเวลาฝึกทั้งหมด 6 วัน โดยจะเว้นระยะเวลาการฝึกห่าง 48 ชั่วโมง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จะได้รับโปรแกรมการฝึกเกมสนามเล็กครบทั้งสองรูปแบบ ทั้งรูปแบบการทำคะแนน โดยใช้ 1 ห่วง และ 2 ห่วง

4. ในการดำเนินการทดลอง กลุ่มตัวอย่างจะต้องทำการอบอุ่นร่างกายก่อนเป็นเวลา 15 นาทีตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนด จากนั้นกลุ่มตัวอย่างทำการฝึกเกมสนามเล็กตามรูปแบบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยขณะฝึกเกมสนามเล็ก นักกีฬาจะใช้เครื่องแต่งกายและชุดอุปกรณ์ที่เหมือนกันทุกครั้งที่ในการฝึกเกมสนามเล็กในแต่ละครั้งทั้งสองรูปแบบ โดยตลอดการฝึกเกมสนามเล็ก ผู้วิจัยจะทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจและบันทึกอัตราการรับรู้ความเหนื่อยภายหลังการฝึกเกมสนามเล็กแต่ละรูปแบบ เพื่อนำไปวิเคราะห์ระดับความหนักของการฝึกต่อไป

5. การวัดความหนักจากอัตราการเต้นของหัวใจ จะใช้ชุดอุปกรณ์ Polar Team Pro ร่วมกับซอฟต์แวร์ POLAR Team Pro, version 1.3.1 โดยจะทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจตลอดการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 2 ช่วงเวลา (ยกเว้นช่วงพัก

ระหว่างรอบการฝึก) และจะบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ (HR) และระดับความหนักของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (%HR_{max}) ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบ

6. นำอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน มากำหนดสัดส่วนของเวลาที่ใช้ (playing time spent) จากระดับความหนักซึ่งแบ่งได้ทั้งหมด 5 โซน ตามงานวิจัยของ Abdelkrim *et al.* (2007) ดังนี้ Zone ที่ 1 ความหนักระดับเบา (< 75% HR_{max}) Zone ที่ 2 ความหนักระดับปานกลาง (75-80 % HR_{max}) Zone ที่ 3 ความหนักระดับปานกลาง-สูง (81-85 % HR_{max}) Zone ที่ 4 ความหนักระดับสูง (86-90% HR_{max}) และ Zone ที่ 5 ความหนักระดับสูงมาก (> 90% % HR_{max}) ตามลำดับ

7. การวัดความหนักจากอัตราการรับรู้ความเหนื่อย (The Borg Rating of Perceived Exertion; RPE) จะการสอบถามความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ระดับคะแนน 0-10 (CR-10 Scale)

(Borg, 1998) โดยจะให้กลุ่มตัวอย่างแจ้งระดับการรับรู้ความเหนื่อยซึ่งมีคะแนนตั้งแต่ 0 – 10 ทันทีภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกเกมสนามเล็กในแต่ละรอบ

8. นำข้อมูลความหนักจากการวัดอัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการรับรู้ความเหนื่อยจากฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation coefficient) โดยเกณฑ์การแปลผลจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ ดังนี้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.91 – 1.00 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันระดับสูงมาก 0.71 – 0.90 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันระดับสูง 0.31 – 0.70 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันระดับปานกลาง 0.01 – 0.30 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันระดับต่ำ (ชูศรี, 2544) โดยกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล สรุปได้แสดงเป็นตามแผนผังดัง Figure 2

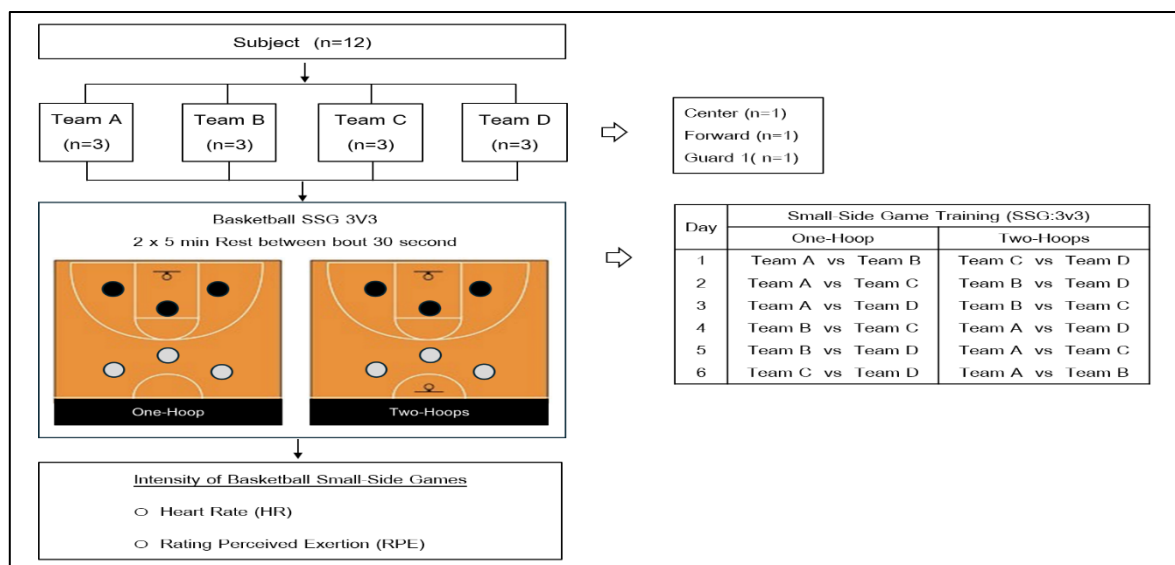


Figure 2 Schematic diagram of experimental procedure in this study

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระดับความหนักจากฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบ โดยใช้สถิติ t-test dependent และหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ระดับความหนักของการฝึกเกมสนามเล็กกับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) โดยใช้สถิติ Pearson's product moment correlation coefficient กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผล

Table 1 Characteristics of Participants

Characteristics	Total (n=12)	Team			
		Team A (n=3)	Team B (n=3)	Team C (n=3)	Team D (n=3)
Age (yrs)	20.1 ± 0.7	20.3 ± 0.6	19.7 ± 0.6	19.7 ± 0.6	20.7 ± 0.6
Height (cm)	179.8 ± 6.8	180.7 ± 1.2	179.7 ± 8.5	181.7 ± 5.7	177.3 ± 11.4
Body mass (kg.)	79.8 ± 22.1	78.0 ± 11.3	79.4 ± 22.9	89.4 ± 38.2	72.2 ± 18.2
Body Fat (%)	16.8 ± 6.9	17.1 ± 5.7	15.2 ± 7.5	19.8 ± 11.5	15.2 ± 4.8
VO _{2max} (ml/kg/min)	42.9 ± 2.1	43.5 ± 0.6	43.9 ± 0.7	41.00 ± 2.4	43.3 ± 3.2

จากTable 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่าง มีอายุเฉลี่ย 20.1 ± 0.7 ปี น้ำหนัก 79.8 ± 22.1 กิโลกรัม ส่วนสูง 179.8 ± 6.8 เซนติเมตร ไขมันในร่างกาย 16.81 ± 6.93 % และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด 42.9 ± 2.1 มล./กก./นาที

ตามลำดับ และเมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นทีม พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 ทีม มีค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูงและการใช้ออกซิเจนสูงสุดใกล้เคียงกัน

Table 2 Comparison of Intensity of Basketball small-sided games training between one and two-hoops format.

Intensity	Basketball SSG (n=12)		t	P
	One-Hoop	Two-Hoop		
Time Spent Above 85%HR _{max} (%)	68.35 ± 18.42	69.17 ± 20.69	1.03	.074
Average HR (HR _{Avg} : bpm)	190.00 ± 7.31	182.17 ± 6.32	3.96	.000*
Maximal HR (HR _{max} : bpm)	198.43 ± 5.47	196.75 ± 5.13	2.78	.002*
Percentage HRmax (%)	96.42 ± 4.12	92.33 ± 4.03	4.16	.000*
RPE (CR-10 Scale)	6.92 ± 0.67	7.50 ± 0.67	-2.55	.003*

* P<.05

จากTable 2 พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและอัตราการรับรู้ความเหนื่อยระหว่างการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบการทำคะแนน

โดยใช้ 1 ห่วง และ 2 ห่วง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ใช้ที่ความหนักสูงกว่า 85%HR_{max} ไม่แตกต่างกัน

Table 3 Percentages of time spent in selected HR intensity zones of Basketball small-sided games training between one-hoop and two-hoops format

Time spent (%)	Basketball SSG (n=12)		t	P
	One-Hoop	Two-Hoop		
Low intensity (< 75% HR _{max})	4.5 ± 3.9	2.0 ± 1.5	2.20	0.05*
Moderate intensity (75-80 % HR _{max})	7.3 ± 2.9	6.2 ± 5.8	0.05	0.96
Moderate-high intensity (81-85 % HR _{max})	18.6 ± 10.4	20.8 ± 11.9	-1.25	0.24
high intensity (86–90% HR _{max})	45.8 ± 16.8	51.5 ± 14.7	-1.71	0.12
Very high intensity (> 90% % HR _{max})	23.8 ± 23.5	19.6 ± 23.4	0.79	0.45

* P<.05

จาก Table 3 พบว่าที่ความหนักระดับเบา (< 75%HR_{max}) การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบการทำคะแนนโดยใช้ 1 ห่วงจะใช้เวลาที่มากกว่าการฝึกเกมสนามเล็กโดยใช้ 2 ห่วง อย่างมีนัยสำคัญที่

ระดับ .05 ส่วนที่ระดับความหนักอื่น ๆ พบว่า การฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบใช้เวลาในสัดส่วนที่ไม่แตกต่างกัน

Table 4 Pearson's correlation coefficients (r) between Intensity variables during small-side game training and aerobic capacity (VO_{2max}) from The Yo-Yo Intermittent Recovery level 1 Test.

Intensity	One-Hoop	Two-Hoop
	r	r
Time Spent Above 85%HR _{max} (%)	0.88**	0.83**
Average HR (HR _{Avg} : bpm)	0.66*	0.64*
Maximal HR (HR _{max} : bpm)	0.76*	0.71*
Percentage HR _{max} (%)	0.86**	0.80**
RPE (CR-10 Scale)	0.67*	0.60*

* P<.05 ** P<.01

จาก Table 4 ตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ความหนักจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 โดยเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ใช้ความหนักมากกว่า 85%HR_{max} ของการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพด้านแอโรบิกอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ส่วนอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและอัตราการรับรู้ความเหนื่อยมี

ความสัมพันธ์กับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

วิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างระดับความหนักของตัวแปรต่าง ๆ ระหว่างการกำหนดใช้ห่วงสำหรับทำคะแนน 1 ห่วง และ 2 ห่วง ในนักกีฬาบาสเกตบอลตามหัวข้อดังนี้

1.การเปรียบเทียบระดับความหนักจากการฝึกเกมสนามเล็ก 2 รูปแบบ

จากผลการวิจัยใน Table 2 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบระดับความหนักของการฝึกเกมสนามเล็ก รูปแบบการทำคะแนนโดยใช้ 1 ห่วง และ 2 ห่วง พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด และอัตราการรับรู้ความเหนื่อยจากการฝึกเกมสนามเล็กโดยการกำหนดการทำคะแนนรูปแบบ 1 ห่วง และ 2 ห่วงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ Ulickas (2021) กล่าวว่ารูปแบบ SSG ที่มีดัดแปลงมีผลกระทบต่อความต้องการทางสรีรวิทยาและ เทคนิคที่มากขึ้น ส่วนเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ใช้ที่ความหนักสูงกว่า $85\%HR_{max}$ ไม่แตกต่างกัน โดยการฝึกเกมสนามเล็กโดยใช้ 1 ห่วง มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 190.00 ครั้ง/นาที อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเฉลี่ย 198.43 ครั้ง/นาที ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเฉลี่ย 96.42% ซึ่งสูงกว่าการฝึกเกมสนามเล็ก โดยใช้ 2 ห่วง ทั้งนี้เนื่องจาก การฝึกเกมสนามเล็กโดยใช้ 1 ห่วง นักกีฬาจะต้องเคลื่อนไหวที่ตลอดเวลา ฝ่ายรุกต้องพยายามทำคะแนนในขณะที่นักกีฬาที่เป็นฝ่ายรับต้องพยายามแย่งบอลเพื่อมาครอบครองบอลและทำคะแนน ซึ่งการที่มี 1 ห่วง จะมีความเข้มข้นของเกมส์สูงมาก เพราะนักกีฬาทั้งสองทีมต้องเคลื่อนไหวด้วยความเร็วในพื้นที่แคบ ๆ หลากหลายระดับ สอดคล้องกับ Montgomery (2018) ที่ได้รายงานว่าการเล่นบาสเกตบอล (3V3) ซึ่งจะต้องทำคะแนนโดยใช้ 1 ห่วง จะมีระดับความหนักมากกว่าการเล่นบาสเกตบอลรูปแบบปกติข้างละ (5V5) เนื่องจากการเล่นแบบ 3v3 การทำคะแนนในหนึ่งแต้มจะใช้เวลาที่สั้นกว่า เนื่องจากมี 1 ห่วง และเกมการเล่นจะเร็วกว่าเนื่องจากจำนวนผู้เล่นน้อยกว่า ดังนั้นนักกีฬาจะต้องเคลื่อนไหวเพื่อหาพื้นที่ในการเล่นเกมรุกเพื่อทำคะแนนตลอดเวลา นอกจากนั้นจะมีระยะเวลาการพักที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับการเล่นบาสเกตบอลแบบปกติ ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ อัตราการเต้นของหัวใจของ

การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบ 1 ห่วง จึงสูงกว่าการฝึกเกมสนามเล็กในรูปแบบที่ใช้ 2 ห่วง ทำคะแนนในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการฝึก 2 x 5 นาที และพัก 30 วินาที และกำหนดเวลาชอตคล็อก (shot clock) ในการฝึกเท่ากับ 12 วินาที (Klusemann *et al.*, 2012) โดยอัตราการเต้นของหัวใจและระดับความหนักที่ได้ในการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ McInnes *et al.* (1995) ที่พบว่า ตลอดเกมการแข่งขันนักกีฬาบาสเกตบอลจะมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยในขณะแข่งขันอยู่ในช่วงระหว่าง 165-188 ครั้งต่อนาที และมีระดับความหนักที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดอยู่ในช่วง $92-96\%HR_{max}$ ตามลำดับ และสอดคล้องกับ Bredt *et al.* (2020) ที่ศึกษาและพบว่ารูปแบบ SSG มีค่าอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยใกล้เคียงกับ 90% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และ Sampaio *et al.* (2009) ที่ได้ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาของผู้เล่นบาสเกตบอลชายในเกมส์ 3 ต่อ 3 และ 4 ต่อ 4 ในขนาดสนามที่มีพื้นที่ต่อผู้เล่นเท่ากับ 12 ตารางเมตร และ 16.8 ตารางเมตร ซึ่งพบว่ารูปแบบการฝึกทั้งสองรูปแบบ ทำให้มีความต้องการทางสรีรวิทยาสูงขึ้น โดยนักกีฬาจะใช้ระดับความหนัก $>80\%$ ของ HR_{max} ตลอดการฝึกซ้อม

สำหรับ RPE ที่วัดได้จากการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบ พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการฝึกเกมสนามเล็ก รูปแบบ 1 ห่วงมี RPE เท่ากับ 6.92 ± 0.67 ส่วนการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบ 2 ห่วง มี RPE เท่ากับ 7.50 ± 0.67 ทั้งนี้เนื่องจาก การเล่นเกมสนามเล็กรูปแบบ 2 ห่วง นักกีฬาต้องวิ่งในทิศทางขึ้นลง สลับการเล่นเกมรับและเกมรุก ซึ่งต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบ 1 ห่วง นักกีฬาจึงอาจจะรู้สึกว่าการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบ 2 ห่วงทำงานหนักมากกว่า รู้สึกเหนื่อยมากกว่า ค่า RPE จึงมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่า อย่างไรก็ตาม ค่า RPE ที่ได้จากจากฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบในงานวิจัยครั้งนี้ มีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Castagna *et al.* (2011) ที่ศึกษาระดับความหนักของการฝึกซ้อมบาสเกตบอลและ มีค่า

RPE อยู่ในช่วง 6-8 คะแนน ซึ่งค่า RPE เป็นมาตรวัดที่ประกอบด้วยการทำงานด้านสรีรจิตวิทยา เมื่อออกกำลังกายหรือปฏิบัติกิจกรรมที่มีความหนักเพิ่มขึ้น ค่า RPE ก็จะมีค่าสูงขึ้นด้วย เมื่อความหนักของงานมากขึ้น ร่างกายจะเกิดความเมื่อยล้าเป็นผลให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเพิ่มขึ้น ส่งผลถึงการรับรู้ของสภาพจิตใจและอัตราการรับรู้ความเหนื่อยได้ (Scherer *et al.*, 2013) ดังนั้นค่า RPE จึงสามารถนำมาใช้ในการกำหนดความหนักในการออกกำลังกายรวมทั้งการฝึกได้ อย่างไรก็ดี เนื่องจากค่า RPE เป็นการวัดจากการสอบถามจากความรู้สึก ซึ่งถ้ากลุ่มตัวอย่างไม่เข้าใจถึงความหมายของระดับอัตราการรับรู้ความเหนื่อยที่ถูกตั้งก็จะส่งผลทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ง่าย หากกลุ่มตัวอย่างไม่เข้าใจและสามารถแยกแยะระดับความหนักโดยใช้ค่า RPE ได้ดีเท่าที่ควร

ในส่วนของเวลาที่ใช้ขณะฝึกเกมสนาเล็กที่มีความหนักระดับต่าง ๆ ซึ่งแสดงในตารางที่ 3 พบว่าตลอดการฝึกเกมสนาเล็กทั้งสองรูปแบบ นักกีฬาจะใช้สัดส่วนในระดับความหนัก โซนที่ 4 ระดับสูง 45.8% และ 51.5% (86-90% HR_{max}) มากที่สุดตามลำดับสอดคล้องกับงานวิจัยของ Stojanović *et al.* (2021) รูปแบบ SSG ส่งผลให้ผู้เล่นใช้เวลามากขึ้นที่ความหนัก 81- 100% HR_{max} มากกว่าความหนักที่ $\leq 80\%$ HR_{max} นอกจากนั้นใน Figure 2 พบว่าที่ความหนักโซนที่ 1 ซึ่งเป็นความหนักระดับเบา ($< 75\%$ HR_{max}) การฝึกเกมสนาเล็กโดยใช้ 1 ห่วง จะใช้เวลาไป 4.5 % ของการระยะเวลาการฝึกทั้งหมด ซึ่งมากกว่าการฝึกเกมสนาเล็กโดยใช้ 2 ห่วง ซึ่งใช้เวลาไป 2.0 % ของเวลาการฝึกทั้งหมด ทั้งนี้ เนื่องจากผลของการกำหนดแบบฝึกของแต่ละรูปแบบ การฝึกเกมสนาเล็กโดยใช้ 1 ห่วง ในกฎของการเล่นเมื่อทีมที่ได้ครอบครองบอลสามารถทำคะแนนได้ ทีมที่เสียคะแนนจะต้องทำการเก็บลูกบอลได้แป้นแล้วทำการเลี้ยงหรือส่งบอลออกนอกเส้น 3 คะแนนเพื่อที่ทีมของตนเองจะสามารถทำคะแนนได้ ถ้ายังไม่มีลูกออก

นอกเส้น 3 คะแนนเพื่อทำการรีเซ็ตจะไม่สามารถทำคะแนนได้ ด้วยเหตุผลนี้จึงทำให้รูปแบบการฝึกเกมสนาเล็ก รูปแบบ 1 ห่วงมีค่าอัตราการเต้นของหัวใจโซนที่ 1 สูงกว่ารูปแบบการฝึกเกมสนาเล็ก รูปแบบ 2 ห่วง ซึ่งเมื่อทีมตรงข้ามทำคะแนนสำเร็จทีมที่เสียคะแนนสามารถรับบอลมาและทำการส่งบอลหลังเส้นออกตรงจุดได้แป้นและทำการเล่นต่อได้ นอกจากนั้นในการฝึกเกมสนาเล็กโดยใช้ 2 ห่วง นักกีฬาก็จะมีการเล่นเกมรุกเกมรับเพื่อทำคะแนนสลับกันคนละฝั่ง มีทิศทางเป้าหมายการวิ่งที่ชัดเจน มีห่วงสำหรับการทำประตูของฝั่งตรงข้ามและฝั่งที่ตัวเองอยู่คนละฝั่ง นักกีฬาก็จะต้องวิ่ง ขึ้นลงตลอดเวลาของการฝึก จึงส่งผลให้มีระยะเวลาการพัก ซึ่งใช้ความหนักที่ระดับ $< 75\%$ HR_{max} น้อยกว่าการฝึกเกมสนาเล็กโดยรูปแบบการทำคะแนนโดยใช้ 1 ห่วง ซึ่งมีเวลาการพักที่นานกว่า เนื่องจากรูปแบบการฝึกนักกีฬาก็จะต้องทำคะแนนโดยใช้ห่วงฝั่งเดียว นักกีฬาจึงต้องใช้การวิ่งพื้นที่รอบ ๆ ห่วงในทิศทางด้านเดียวเพื่อทำคะแนนสำหรับเกมรุก และป้องกันการทำประตูสำหรับเกมรับ ในส่วนของระดับความหนักโซนที่ 2 3 4 และ 5 ที่ผลการทดลองครั้งนี้ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันเนื่องจากในมีการกำหนดระยะเวลาการฝึก 2 x 5 นาที/พัก 30 วินาที และกำหนดเวลาช็อคค็อกในการฝึกเท่ากับ 12 วินาทีที่เหมือนกันจึงทำให้ในช่วงโซนที่ 2 3 4 และ 5 ของทั้งสองรูปแบบนั้นมีค่าที่ไม่แตกต่างกัน

2. การศึกษาความสัมพันธ์ของระดับความหนักจากฝึกเกมสนาเล็ก 2 รูปแบบกับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ในการศึกษาระดับความหนักจากการฝึกเกมสนาเล็ก 2 รูปแบบกับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดนั้น ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะตรวจสอบว่าระดับความหนักจากการฝึกเกมสนาเล็กมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับการมีสมรรถภาพด้านแอโรบิคหรือไม่ ซึ่งถ้าตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน

จะทำให้สามารถยืนยันได้ว่าตัวแปรระดับความหนักที่ได้สามารถนำมาใช้เป็นตัวแปรในการกำหนดความหนักจากการฝึกเกมสนามเล็กเพื่อพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกได้ ซึ่งจากผลวิจัยที่แสดงในตารางที่ 4 พบว่า ตัวแปรระดับความหนักจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบที่นำมาศึกษาครั้งนี้มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 โดยเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ใช้ความหนักมากกว่า $85\%HR_{max}$ ของการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 โดยการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบใช้ 1 ชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ $r = 0.88$ และการฝึกรูปแบบการใช้ 2 ชั่วโมงมีค่า $r = 0.83$ ตามลำดับ ในส่วนของอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เปอร์เซ็นต์ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและอัตราการรับรู้ความเหนื่อยมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยจากการฝึกรูปแบบใช้ 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง ($r = 0.66$ และ $r = 0.64$ ตามลำดับ) อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ($r = 0.76$ และ $r = 0.71$) ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ($r = 0.86$ และ $r = 0.80$) และอัตราการรับรู้ความเหนื่อย ($r = 0.67$ และ $r = 0.60$) ตามลำดับ

ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า ตัวแปรระดับความหนักที่นำมาศึกษาครั้งนี้ สามารถนำมาใช้กำหนดความหนักเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ ทุกตัวแปร โดยตัวแปรเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ใช้ความหนักมากกว่า $85\%HR_{max}$ จะเป็นตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มากที่สุดเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่น ๆ จากการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบ ทั้งนี้เนื่องจาก ระยะเวลาที่ใช้ที่ความหนักระดับสูงที่มากกว่า $85\%HR_{max}$ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการนำเวลาที่ใช้ที่ความหนักระดับสูง ($86-90\%HR_{max}$) และความหนักระดับสูงมาก ($< 90\%HR_{max}$) ซึ่งเป็นสัดส่วนที่นักกีฬาใช้มากตลอดการฝึกเกมสนามเล็ก

ทั้งสองรูปแบบ ซึ่งเวลาที่ใช้ที่ความหนักระดับสูง $85\%HR_{max}$ จะเป็นช่วงเวลาที่ใช้กับกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ความเข้มข้นสูง เช่นการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การกระโดด การวิ่งไล่แย่งบอล ซึ่งเกิดจากธรรมชาติของรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กที่มีการย่อสนามและลดขนาดจำนวนผู้เล่นลง ดังนั้นนักกีฬาแต่ละทีมจะต้องมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา เนื่องจากพื้นที่จำกัด พื้นที่รับผิดชอบต่อคนจะน้อยนักกีฬาจะมีเวลาพักในการฝึกที่สั้นมาก เช่น ตอนลูกออก หรือลูกตาย จึงทำให้ตลอดการฝึก เปอร์เซ็นต์การใช้เวลาที่ความหนักระดับสูงที่มากกว่า $85\%HR_{max}$ จึงสูงตามไปด้วย ซึ่งจากความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น จะสรุปได้ว่า ขณะฝึกเกมสนามเล็ก ยิ่งนักกีฬาใช้ความหนักระดับสูงมากเท่าไร นักกีฬายิ่งต้องมีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มมากขึ้นไปเช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Owen *et al.* (2020) ที่พบว่า ตัวแปรจากการฝึกเกมสนามเล็กในกีฬาฟุตบอลทั้งส่วนที่เป็นระยะทางทั้งหมดที่นักกีฬาเคลื่อนที่จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ระยะเวลาที่ใช้ความหนักระดับสูงที่มากกว่า $85\%HR_{max}$ เปอร์เซ็นต์อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด รวมถึงอัตราการรับรู้ความเหนื่อย มีความสัมพันธ์กับค่า ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ดังนั้นสามารถนำตัวแปรดังกล่าวมาใช้ในการกำหนดความหนักในการฝึกเกมสนามเล็กได้

นอกจากตัวแปรเปอร์เซ็นต์การใช้เวลาที่ความหนักระดับสูงที่มากกว่า $85\%HR_{max}$ แล้ว เปอร์เซ็นต์ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ($\%HR_{max}$) ก็เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สูง สามารถนำมาใช้กำหนดความหนักในการฝึกเกมสนามเล็กได้ ในส่วนของอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และอัตราการรับรู้ความเหนื่อยจะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกเกมสนามเล็กจะมีลักษณะการเคลื่อนที่โดยใช้ความเร็วหลากหลายระดับ และขึ้นกับสถานการณ์จังหวะการเล่น ดังนั้นอัตราการ

เต้นของหัวใจก็จะไม่คงที่ จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามระดับความหนักของกิจกรรม ซึ่งเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยและหาอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดที่ได้ขณะฝึกเกมสนามเล็ก จึงอาจได้ค่าที่ไม่แน่นอนเมื่อเทียบกับการใช้ $\%HR_{max}$ เนื่องจากการเทียบเปอร์เซ็นต์ตามความสามารถสูงสุด ดังนั้นความแตกต่างส่วนบุคคลในการมีสมรรถภาพที่แตกต่างกันจึงไม่กระทบเพราะเป็นความหนักของแต่ละบุคคล (Foster *et al.*, 2001) ในส่วนของอัตราการรับรู้ความเหนื่อย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลางถึงต่ำ เนื่องจากการวัดและประเมินจากการถามความรู้สึก นักกีฬาอาจจะแยกแยะระดับความหนักตามระดับคะแนน 0-10 คะแนนตามที่กำหนดได้สอดคล้องกับ Sampaio *et al.* (2009) ที่พบว่าในกิจกรรมการที่เป็นลักษณะความหนักไม่คงที่ (Intermittent Exercise) การกำหนดความหนักโดยการนำ RPE มาใช้ อาจมีความคงที่ของผลการวัดความเหนื่อยที่ได้น้อยกว่าการใช้อัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงความหนักของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องทางสรีรวิทยาของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด

มีข้อสังเกตจากการศึกษาครั้งนี้ ที่พบว่าการวัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับความหนักจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบกับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด นั้น ตัวแปรความหนักจากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบการฝึกโดยใช้ 1 ชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ที่สูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เกิดจากความหนักจากการฝึกเกมสนามเล็กโดยใช้ 2 ชั่วโมง ทั้งตัวแปรเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ใช้ความหนักมากกว่า $85\%HR_{max}$ อัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เปอร์เซ็นต์ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและอัตราการรับรู้ความเหนื่อย ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกเกมสนามเล็กโดยใช้ 1 ชั่วโมง จะมีระดับความหนักที่สูงกว่า ตามข้อมูลที่แสดงใน Table 2 ดังนั้นด้วยกฎกติกาที่กำหนดขึ้นโดยกำหนดให้ยิง 1 ชั่วโมงภายใน 12 วินาที นั้นเป็นการ

กระตุ้นระดับความหนักของกิจกรรมการฝึกให้เพิ่มมากขึ้น นักกีฬาก็จะมีเวลาพักที่น้อย ต้องแย่งบอลและพยายามทำคะแนนในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งลักษณะกิจกรรมจะค่อนข้างชัดเจนที่จะกระตุ้นให้อัตราการเต้นของหัวใจทำงานระดับสูงเมื่อทำกิจกรรมการฝึกในรูปแบบดังกล่าวนี้ ในขณะที่การฝึกโดยใช้ 2 ชั่วโมง นักกีฬาก็จะมีพื้นที่ในการสร้างเกมรับและเกมรุกที่ชัดเจน เพราะช่วงการทำคะแนนจะอยู่ฝั่งตรงข้าม ซึ่งส่งให้นักกีฬามีการเคลื่อนที่ที่ใช้ความหนักต่ำกว่าการฝึกรูปแบบโดยใช้ 1 ชั่วโมง อีกทั้งการฝึกแบบ 2 ชั่วโมงมีรูปแบบการเข้าทำอิสระหลากหลาย จึงทำให้ระดับความหนักที่เกิดขึ้นไม่แน่นอน เมื่อเทียบกับการฝึกโดยใช้ 1 ชั่วโมง จึงทำให้เมื่อนำระดับความหนักโดยตัวแปรด้านต่าง ๆ ไปหาความสัมพันธ์กับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด จึงทำให้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้น้อยกว่าการฝึกเกมสนามเล็กที่ใช้ 1 ชั่วโมง

สรุปผล

1. อัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เปอร์เซ็นต์ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด จากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบการทำคะแนนโดยใช้ 1 ชั่วโมง สูงกว่าการฝึกรูปแบบการทำคะแนนโดยใช้ 2 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อัตราการรับรู้ความเหนื่อย (RPE) จากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบการทำคะแนนโดยใช้ 1 ชั่วโมง ต่ำกว่าการฝึกรูปแบบการทำคะแนนโดยใช้ 2 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ใช้ความหนักมากกว่า $85\%HR_{max}$ จากการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสองรูปแบบมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. อัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เปอร์เซ็นต์ระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด และอัตราการรับรู้ความเหนื่อยจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสอง

รูปแบบมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพด้านแอโรบิก (VO_{2max}) อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

สรุป การฝึกเกมสแนมเล็กในนักกีฬาบาสเกตบอลที่นำมาศึกษาวิจัยครั้งนี้ ทั้งรูปแบบการทำคะแนนโดยใช้ 1 ห่วง และ 2 ห่วง ส่งผลต่อระดับความหนักที่ใช้ในขณะฝึกแตกต่างกัน และตัวแปรระดับความหนักที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้สามารถนำมาใช้ในการฝึกเกมสแนมเล็กเพื่อพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกได้

เอกสารอ้างอิง

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อ

การวิจัย. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการ พิมพ์.

Abdelkrim, N. B., Fazaa, S. E., & Ati, J. E. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69-75. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.032318>

Atl, H., Köklü, Y., Alemdaroglu, U., & Koçak, F. Ü. (2013). A comparison of heart rate response and frequencies of technical actions between half-court and full-court 3-a-side games in high school female basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(2), 352-356. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182542674>

Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports medicine*, 38(1), 37-51. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838010-00004>

Borg G. (1998). *Borg's Perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics.

Bredt, S. G. T., Torres, J. O., Diniz, L. B. F., Praca, G. M., Andrade, A. G. P., Morales, J. C. P., Rosso, T. L. N., & Chagas, M. H. (2020). Physical and physiological demands of basketball small-sided games: the influence of defensive and time pressures. *Biology of Sport*, 37(2), 131-138. <https://doi.org/10.5114/biolisport.2020.93038>

Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., Ben Abdelkrim, N., & Manzi, V. (2011). Physiological responses to ball-drills in regional level male basketball players. *Journal of sports sciences*, 29(12), 1329-1336.

Conte, D., Favero, T. G., Lupo, C., Francioni, F. M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2015). Time-motion analysis of Italian elite women's basketball games: individual and team analyses. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(1), 144-150. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.597418>

Delextrat, A., & Kraiem, S. (2013). Heart-rate responses by playing position during ball drills in basketball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(4), 410-418. <https://doi.org/10.1123/ijspp.8.4.410>

- Foster, C., Florhaug, J.A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise testing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15, 109–115. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>
- Klusemann, M. J., Pyne, D. B., Foster, C., & Drinkwater, E. J. (2012). Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *Journal of sports sciences*, 30(14), 1463-1471. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.712714>
- McCormick, B. T., Hannon, J. C., Newton, M., Shultz, B., Miller, N., & Young, W. (2012). Comparison of physical activity in small-sided basketball games versus full-sided games. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(4), 689-697.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of sports sciences*, 13(5), 387-397. <https://doi.org/10.1080/02640419508732254>
- Montgomery, P. G., Pyne, D. B., & Minahan C. L. (2010). The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International journal of sports physiology and performance*, 5(1), 75-86. <https://doi.org/10.1123/ijsp.5.1.75>
- Montgomery, P. G. (2018). 3x3 Basketball Competition: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Physical Fitness, Medicine & Treatment in Sports*, 5(3). 555-664. <https://doi.org/10.19080/JPFMTS.2018.05.555664>
- Owen, A. L., Newton, M., Shovlin, A., & Malone, S. (2020). The use of small-sided games as an aerobic fitness assessment supplement within elite level professional soccer. *Journal of human kinetics*, 71(1), 243-253. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0086>
- Sampaio, J., Abrantes, C., & Leite, N. (2009). Power, heart rate and perceived exertion responses to 3x3 and 4x4 basketball small-sided games. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 463-467.
- Scherr, J., Wolfarth, B., Christle, J. W., Pressler, A., Wagenpfeil, S., & Halle, M. (2013). Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *European journal of applied physiology*, 113, 147-155. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2421-x>
- Stojanović, E., Stojiljković, N., Stanković, R., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., & Milanović, Z. (2021). Recreational basketball small-sided games elicit high-intensity exercise with low perceptual demand. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(11), 3151-3157. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003306>

Ulčickas, A. (2021). The performance effects of manipulating small-sided games in youth basketball. [Master's thesis, Lithuanian Sports University]. Lithuanian Sports University. <https://vb.lsu.lt/object/elaba:95054934/>