

# 籃球小場比賽的訓練變項對訓練負荷之影響：系統性回顧

楊云瑤<sup>1</sup>、林羿炘<sup>2</sup>、鄭景峰<sup>2\*</sup>

## 摘 要

**目的：**以系統性回顧方式探討籃球小場比賽（small-sided game, SSG）訓練的可量化變項〔形式（format）、場地尺寸（pitch size）、相對分配空間（area-per-player）、每組運動時間、組間休息時間與工作休息比（work-rest ratio）〕，各別對平均心跳率、血乳酸濃度、選手負荷（PlayerLoad, PL）與運動自覺強度（rating of perceived exertion, RPE）的影響。**方法：**於PubMed、Scopus與MEDLINE電子資料庫，搜索2006年1月至2021年9月止間所有文獻。**結果：**相對分配空間大於52.5 m<sup>2</sup>/人時，有誘發較高之平均心跳率、血乳酸濃度、RPE與PL之趨勢。而工作休息比大於1:0.75時，似乎亦可誘發較高的平均心跳率與RPE，以及較低的PL。**結語：**在籃球SSG的可量化訓練變項中，相對分配空間與工作休息比，可能會影響訓練負荷的高低。不過，未來仍須有研究針對前述兩種訓練變項進行探究，以釐清其確切效應。

**關鍵詞：**內在負荷、外在負荷、高強度間歇訓練、專項體能訓練、訓練變項

---

Submitted for publication: January 21, 2022; Accepted for publication: March 10, 2022.

DOI : 10.53106/1815638X2021120033003

<sup>1</sup> 國立臺灣師範大學體育與運動科學系。

<sup>2</sup> 國立臺灣師範大學運動競技學系。

\* Corresponding author: 鄭景峰 Email: andescheng@ntnu.edu.tw

# The Impact of Basketball Small-Sided Game Training Variable on Training Load: A Systematic Review

Yun-Rong Yang<sup>1</sup>, Yi-Wun Lin<sup>2</sup>, Ching-Feng Cheng<sup>2</sup>

## Abstract

**Purpose:** This systematic review investigated the influence of basketball small-sided game (SSG) quantifiable training variables (format, pitch size, area-per-player, work duration, rest duration, and work-rest ratio) on mean heart rate, blood lactate concentration (La), PlayerLoad, and rating of perceived exertion (RPE). **Methods:** PubMed, Scopus, and MEDLINE databases were used to search for original studies which published from January 2006 to September 2021. **Results:** The higher area-per-player ( $> 52.5 \text{ m}^2/\text{player}$ ) tends to induce a higher mean heart rate, La, RPE, and PlayerLoad. When the work-rest ratio is higher than 1:0.75, the mean heart rate and RPE tends to elevate, but the PlayerLoad tends to be lower. **Conclusion:** Among those quantifiable training variables of basketball SSG, it seems that only the area-per-player and the work-rest ratio would affect the training loads. However, future research needs to conduct further clarifying the specific effects of these two variables.

**Keywords:** internal load; external load; high intensity interval training; sport-specific conditioning training; training variable

<sup>1</sup> Department of Physical Education and Sport Sciences, National Taiwan Normal University.

<sup>2</sup> Department of Athletic Performance, National Taiwan Normal University.

## 1. 前言

在制定籃球選手訓練處方時，如何在體能與技戰術兩方面皆產生合適的適應，對於選手的成績是相當重要的。小場比賽（small-sided game, SSG）為一種採用有別於正式賽事的場地或人數（通常小於正式賽事），並且採用有別於正式賽事規則的訓練方式，是教練與選手常採用的訓練手段之一，其特色為可同時訓練體能與專項技戰術（1-5）。而SSG在操作性質上類似於高強度間歇訓練（high intensity interval training, HIIT），兩者間的差異在於SSG的強度操作方式更為複雜，有別於傳統HIIT可直接透過單一指標設定訓練負荷，SSG需透過場地尺寸（pitch size）、形式（format）、相對分配空間（area-per-player）與制度（regimen，每組運動時間、組間休息時間與工作休息比），或規則等變項的操弄，進一步來影響訓練負荷（1-5）。

在編排訓練計畫或週期時，必須考量每次訓練課程對選手的訓練負荷，而正確的監控訓練負荷，除了有助於使選手達到期望的適應外，同時也能預防運動傷害的發生（6）。先前綜評性文獻將訓練負荷的指標分為內在負荷（internal load）與外在負荷（external load）兩大類，內在負荷代表的是，選手在進行訓練時，對於體內（如心血管系統或神經肌肉系統）所產生的負荷，而外在負荷則指的是，在訓練過程中所產生的機械負荷（如加速度或移動方向的改變，或位移的速度）；上述兩類訓練負荷，皆需進一步透過生理與力學指標來進行監控（6）。不過，雖然可用來監控訓練負荷的指標相當多元，先前籃球SSG相關研究中，主要僅針對4項訓練指標進行探討，包含可以反映內在生理負荷的平均心跳率（mean heart rate,  $HR_{mean}$ ）與血乳酸濃度（blood lactate concentration, La）、可反映外在力學負荷的選手負荷（PlayerLoad, PL，為一種透過加速規測量選手在訓練中之三軸加速度改變量指標），以及可同時作為生心理與力學內在負荷的自覺運動強度（rating of perceived exertion, RPE）（3, 6-8）。

根據過去研究，各個籃球SSG變項（場地尺寸、形

式或制度等）都可能是影響整個訓練負荷的因子（1, 3, 5）。就作者所知，自2010年開始即有學者探討進行籃球SSG時，針對不同的變項操弄，對於訓練負荷的急性影響。在這十年期間，許多不同的研究，逐漸釐清不同的籃球SSG變項對於訓練負荷的影響，然而，各研究間對於籃球SSG變項的報告並無一標準。對此，O'Grady, Fox, Conte, Ferioli, Scanlan and Dalbo (4)的研究統整並發展指南，內容旨在探討籃球SSG相關議題時，對於籃球SSG方法與變項，應有15個項目需明確定量或說明，其中可量化的變項，根據其性質與衍生的指標，本研究初步區分為空間變項與時間變項兩大類，空間變項包括SSG的場上形式與場地尺寸，以及兩者所衍生出的相對分配空間，而時間變項則包含SSG的每組運動時間與組間休息時間，以及兩者衍生出的工作休息比。不過，如同上述，即便已知部分籃球SSG變項會對訓練負荷產生影響，目前仍未有研究系統性的分析各個變項對訓練負荷的影響。

綜合以上，雖然目前研究已闡明部分籃球SSG變項對訓練負荷的影響，但似乎仍需系統性的方法，單獨分析可量化的變項（空間變項與時間變項），對於訓練負荷的影響。因此，本研究目的為透過系統性回顧，探討籃球SSG訓練中可量化的變項，對於 $HR_{mean}$ 、La、PL與RPE四項訓練負荷指標的影響。以提供籃球教練、選手或相關從業人員，在訓練處方的安排上，能更活用各個變項以達預定的訓練目標。

## 2. 方法

### 2.1 文獻搜索策略

本文之系統性回顧流程與分析是根據PRISMA-P（Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis Protocols）指南（9）。相關文獻搜尋自3個電子資料庫（PubMed、Scopus與MEDLINE），搜索範圍為2006年1月至2021年9月前之間所有文獻，並以布林邏輯法（Boolean logic）進行搜索，搜索關鍵詞如表1所示。

2.2 文獻篩選與納入標準

本研究目的為，探討籃球SSG訓練的空間變項與時間變項，對於HR<sub>mean</sub>、La、PL或RPE的急性效果。因此，納入文獻之研究目的應與本研究相符，並至少檢測上述指標其中一項，詳細文獻資格標準如表1所示。

透過電子資料庫搜尋後，排除重複、標題與摘要不符後，剩餘文獻進行全文評估。其中，全文評估為由兩位作者獨立評估，若兩位作者意見分歧時，則進一步進行意見討論，以決定是否納入。詳細篩選過程如圖1所示。

表1. 搜索關鍵詞與文獻納入標準

關鍵詞	("load" OR "training load" OR "TL" OR "external load" OR "internal load" OR "workload" OR "intensity" OR "rating of perceived exertion" OR "RPE" OR "blood lactate" OR "heart rate" OR "HR" OR "maximum heart rate" OR "HRmax" OR "peak heart rate" OR "HRpeak" OR "mean heart rate" OR "HRmean" OR "PlayerLoad" OR "accelerometer" OR "time-motion analysis" OR "training effect") AND ("small sided game" OR "game-based drill" OR "SSG" OR "GBD") AND ("basketball")
納入標準	1. 同儕審查後發表之原創性期刊論文。 2. 實驗性研究。 3. 發表主要語言為英文。 4. 需探討籃球SSG急性效果，不得包含其他實驗介入（如飲食介入），且至少需檢測一項訓練負荷指標。 5. SSG變項必須明確報告（場地尺寸、形式與制度）。 6. 排除輪椅籃球與迷你籃球項目之研究。

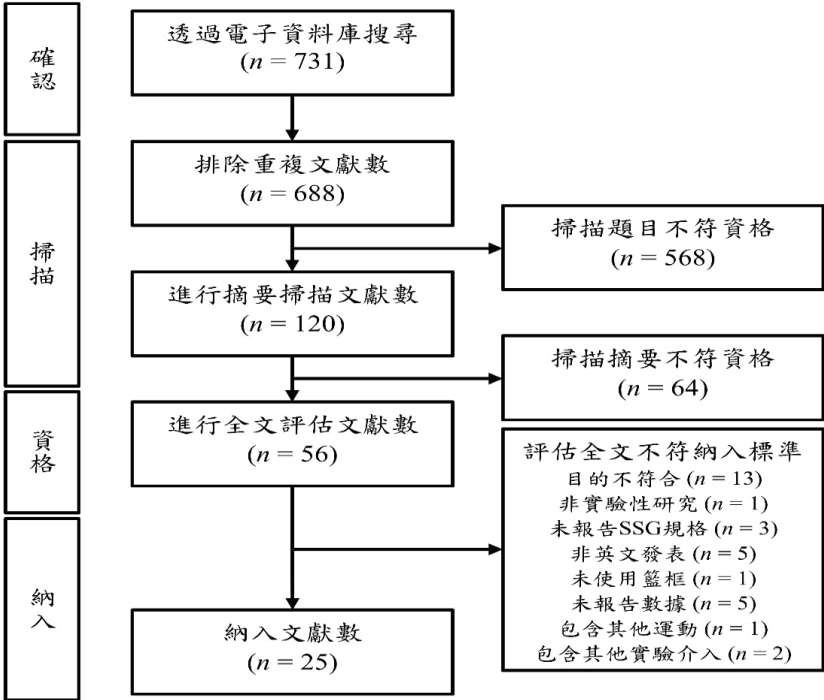


圖1. PRISMA篩選流程

## 2.3 文獻品質評估

本研究使用 Physiotherapy Evidence Database (PEDro) 量表進行文獻品質評估。PEDro 量表共 11 題，各題若滿足條件，可得 1 分，無則 0 分，總分為第 2 至 11 題加總，總分越高則代表文獻品質越佳，分數小於 4 分品質為「差」，4 至 5 分為「一般」，6 至 8 分為「好」，9 至 10 分為「優良」(10)。上述評估方法，由兩位研究者獨立評估，並以 Cohen's kappa 檢驗作者間評分一致性，當  $\text{kappa} > 0.80$  時，表示評分者之間具有良好的評分一致性 (11)。

## 2.4 資料提取

針對最終所納入之 25 篇文獻，提取以下數據：

(一) 基本資料，包含作者與出版年份。(二) 受試者性別、人數、年齡、國家、競賽層級、身高、體重，以及球齡。(三) 籃球 SSG 空間與時間變項，包含場地尺寸、形式、制度（包含每組運動時間與組間休息時間）。透過公式，換算每位球員於場上之相對分配空間（場地大小／人數，單位為  $\text{m}^2/\text{人}$ ），以及工作休息比（每組運動時間／組間休息時間）。(四) 急性訓練負荷指標，包含訓練過程中  $\text{HR}_{\text{mean}}$ （運動過程中的平均心跳率除以最高心跳率（maximum heart rate,  $\text{HR}_{\text{max}}$ ）或峰值心跳率（peak heart rate,  $\% \text{HR}_{\text{peak}}$ ）之百分比，單位： $\% \text{HR}_{\text{max}}$  或  $\% \text{HR}_{\text{peak}}$ ）、訓練後 La（單位： $\text{mmol/L}$ ）、訓練過程中選手負荷（PlayerLoad, PL，單位： $\text{A.U./min}$ ）以及訓練後 RPE（單位：分）。

## 2.5 統計分析

如表 2 所示，在分析各個空間與時間變項，對不同訓練負荷指標影響的部分，本研究依照下列方式進行分組：

### 2.5.1 空間變項

#### 2.5.1.1 形式

對於探討不同形式對  $\text{HR}_{\text{mean}}$  與 RPE 的影響，本研究

將形式分為 5 組探討〔1 對 1（1v1，2 人）、2 對 2（2v2，4 人）、3 對 3（3v3，6 人）、4 對 4（4v4，8 人）與 5 對 5（5v5，10 人）〕，PL 分為 4 個組探討（2v2、3v3、4v4 與 5v5），而對 La 影響的部分，由於研究數量較為不足，僅分為兩組〔小於 6 人（1v1 與 2v2）與大於或等於 6 人（3v3 與 5v5）〕進行後續探討。

#### 2.5.1.2 場地尺寸

在場地尺寸方面，籃球全場的尺寸為  $420 \text{ m}^2$ ，而對於所有訓練負荷指標，相關研究皆區分為大於半場（ $210 \text{ m}^2$ ）與小於或等於半場兩組探討。

#### 2.5.1.3 相對分配空間

在相對分配空間方面，對於所有指標皆分為大於  $52.5 \text{ m}^2/\text{人}$  與小於或等於  $52.5 \text{ m}^2/\text{人}$  兩組探討。

### 2.5.2 時間變項

#### 2.5.2.1 每組運動時間

探討不同每組運動時間對  $\text{HR}_{\text{mean}}$  與 RPE 之影響，分為小於或等於 3 分鐘與大於 3 分鐘兩組進行探討；對於 PL 分為小於或等於 5 分鐘與大於 5 分鐘兩組進行探討；而對於 La 則分為 4 分鐘與 10 分鐘兩組進行探討。

#### 2.5.2.2 組間休息時間

探討不同組間休息時間對  $\text{HR}_{\text{mean}}$ 、PL 與 RPE 之影響，分為小於或等於 2 分鐘與大於 2 分鐘兩組進行探討。而在 La 方面，由於目前研究數量不足，無法進行分組探討。

#### 2.5.2.3 工作休息比

探討不同工作休息比對  $\text{HR}_{\text{mean}}$  與 RPE 之影響，分為小於或等於 1:0.75 與大於 1:0.75 兩組進行探討；對於 PL 分為 1:0.5 與 1:0.25 兩組進行探討；而在 La 方面，由於目前研究數量不足，無法進行分組探討。

本研究將各篇納入研究所測得之訓練負荷指標，依照上述訓練變項分組方式進行分組後，分別計算各組之平均數與標準差，並計算不同組別間之差異百分比，以比較操弄不同訓練變項對訓練負荷影響之差異。

表2. SSG變項對不同訓練負荷指標影響之分析面向

訓練負荷 指標	分組方式					
	形 式	場地尺寸	相對分配空間	每組運動時間	組間休息時間	工作休息比
HR <sub>mean</sub>	1v1	小於或等於半場	小於或等於	小於或等於	小於或等於	小於或等於1: 0.75
	2v2	( 210m <sup>2</sup> )	52.5 m <sup>2</sup> ／人	3 min	2 min	大於1:0.75
	3v3	大於半場 (210m <sup>2</sup> )	大於52.5 m <sup>2</sup> ／人	大於3 min	大於2 min	
	4v4					
	5v5					
La	小於6人	小於或等於半場	小於或等於	4 min		
	( 1v1與2v2)	( 210m <sup>2</sup> )	52.5 m <sup>2</sup> ／人	10 min		
	大於或等於6人	大於半場 (210m <sup>2</sup> )	大於52.5 m <sup>2</sup> ／人		-	-
PL						
	2v2	小於或等於半場	小於或等於	小於或等於	小於或等於	1:0.5
	3v3	( 210m <sup>2</sup> )	52.5 m <sup>2</sup> ／人	5 min	2 min	1:0.25
	4v4	大於半場 (210m <sup>2</sup> )	大於52.5 m <sup>2</sup> ／人	大於5 min	大於2 min	
	5v5					
RPE	1v1	小於或等於半場	小於或等於	小於或等於	小於或等於	小於或等於1:0.75
	2v2	( 210m <sup>2</sup> )	52.5 m <sup>2</sup> ／人	3 min	2 min	大於1:0.75
	3v3	大於半場 (210m <sup>2</sup> )	大於52.5 m <sup>2</sup> ／人	大於3 min	大於2 min	
	4v4					
	5v5					

說明：HR<sub>mean</sub>：平均心跳率；La：血乳酸濃度；PL：選手負荷；RPE：自覺運動強度；1v1：1對1（2人）；2v2：2對2（4人）；3v3：3對3（6人）；4v4：4對4（8人）；5v5：5對5（10人）；-：研究數目不足，無法分析。

3. 結 果

透過電子資料庫搜尋，共確認731篇文獻，排除43篇重複文獻後，共688篇文獻進行標題與摘要掃描，掃描結果為56篇文獻進行全文評估，排除不符標準文獻後，最終共納入25篇文獻，詳細篩選流程請見圖1。

3.1 文獻品質

Cohen’s kappa檢驗作者間之PEDro量表評分一致性之結果kappa = 0.826 ( $p < .001$ )，顯示作者間有好的評分一致性。而評估結果顯示，本研究所分析之文獻，共9篇獲得5分，16篇獲得6分。因此，共16篇屬於「好」的品質，以及共9篇「一般」的品質。整體平均分數為5.6±0.5分，屬於「一般」的品質（表3）。

表3. 文獻評估值量表（PEDro量表）

作 者	評估項目												總 分	質 量
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Montgomery et al. (30)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5		一般
Castagna et al. (12)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6		好
Klusemann et al. (20)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6		好

作 者	評估項目												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	總 分	質 量
Atl et al. (13)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Delextrat and Kraiem (14)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Leite et al. (26)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Conte et al. (27)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Conte et al. (15)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	一般
Marcelino et al. (23)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	一般
Schelling and Torres (31)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	一般
Clemente et al. (32)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Conte et al. (16)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Köklü et al. (17)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Randers et al. (34)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Sánchez-Sánchez et al. (33)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Vaquera et al. (18)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Sansone et al. (24)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Stojanović et al. (21)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Svilar et al. (35)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	一般
Bredt et al. (36)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Clemente et al. (22)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	一般
Feroli et al. (37)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	好
Vazquez-Guerrero et al. (38)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	一般
Castillo et al. (28)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	一般
Suárez-Iglesias et al. (29)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	一般
平均	5.6												一般

說明：得分標準：是=1分，否=0分，第一題不算分，分數：<4分被認為是「差」，4到5分被認為是「一般」，6到8分被認為是「好」，9到10分被認為是「優良」。研究品質題目說明：(1)受試者的納入條件有具體說明；(2)受試者被隨機分配到各組；(3)分配方式是隱藏的；(4)就最重要的預後指標，各組在基準值都是相似的；(5)對受試者全部設盲；(6)對施測人員全部設盲；(7)至少測量一項主要結果的評估者全部設盲；(8)在最初分配到各組的受試者中，對85%以上的人進行至少一項主要結果的測量；(9)凡是有測量結果的受試者，都必須按照分配方案接受治療或者對照條件，假如不是這樣，那麼應對至少有一項主要結果進行「意向治療分析」；(10)至少報告一項主要結果的組間比較統計結果；(11)至少提供一項主要結果的點測量值和變異量值。

### 3.2 受試者基本資料

在受試者基本資料部分，所有納入的文獻樣本數共385人，有21篇受試者皆為男性，3篇為女性，以及1

篇同時包含男、女性。受試者競賽層級方面，有1篇為一般健康人，1篇為休閒大學生，23篇為地區高中至職業一級選手（表4）。

表4. SSG變項對訓練負荷之影響研究受試者基本資料

作 者	樣本數	國家	層級	性別	位置	年齡 (歲)	身高 (公尺)	體重 (公斤)	球齡 (年)	通用規則
Montgomery et al. (30)	11		菁英高中 選手	男		19.1 ± 2.1	1.91±0.09	87.9±15.1	-	-
Castagna et al. (12)	11	義大利	地區高中 選手	男		18.9 ± 2.3	1.85±0.06	74.4±5.1	8.0 ± 3.0	限定人盯人防守；不執行 罰球；不可請求暫停。
Klusemann et al. (20)	8	澳洲	菁英高中 選手	男		18.2 ± 0.3	1.92±0.06	87.0±4.0	-	出手被犯規直接得1分；不 執行罰球；進攻時間12 秒；給予口頭鼓勵。
	8			女		17.4 ± 0.7	1.86±0.09	80.0±16.0	-	
Atl et al. (13)	12		高中選手	女		15.5 ± 0.5	1.65±0.06	57.3±7.2	4.2 ± 0.7	限定人盯人防守；不執行 罰球；不可請求暫停。
Delextrat and Kraiem (14)	12		地區U17 選手	男	G	16.6 ± 1.0	1.75±0.05	69.3±5.4	5.3 ± 2.3	限定人盯人防守；不執行 罰球；不可請求暫停；給 予口頭鼓勵；新球權皆由 固定位置開始。
	11				F	15.8 ± 0.9	1.83±0.05	75.0±6.5	5.5 ± 1.9	
	8				C	16.1 ± 0.6	1.91±0.08	81.0±3.4	4.8 ± 2.9	
Leite et al. (26)	10		地區與國 家級少年 選手	男		13.3 ± 0.7	1.61±0.09	49.0±3.8	4.1 ± 1.5	給予口頭鼓勵。
Conte et al. (27)	23		地區 U15、 U17選手	男		15.5 ± 0.9	1.76±0.05	66.3±10.3	6.1 ± 2.2	限定人盯人防守；不執行 罰球；給予口頭鼓勵；球 出界時立即更換備用球。
Conte et al. (15)	21		地區 U15、 U17選手	男		15.4 ± 0.9	1.75±0.05	65.2±11.2	5.9 ± 2.2	不執行罰球；給予口頭鼓 勵；球出界立即更換備用 球。
Marcelino et al. (23)	12	巴西	地區U19 選手	男		16.6 ± 0.5	1.93±0.07	88.8±14.5	-	不執行罰球。
Schelling and Torres (31)	12	西班牙	職業一級 選手	男		25.0 ± 4.3	1.97±0.09	93.4±12.0	-	給予口頭鼓勵。
Clemente et al. (32)	10		國家級 U14選手	男		13.7 ± 0.8			4.2 ± 1.4	不執行罰球；不可請求暫 停；球出界立即更換備用 球。
	10		國家級 U16選手			15.3 ± 1.1			6.4 ± 2.1	
Conte et al. (16)	12	義大利	地 區 U15 選手	男		13.9 ± 0.7	1.76±0.06	65.7±12.5	-	限定人盯人防守；不執行 罰球；給予口頭鼓勵；球 出界立即更換備用球。
Köklü et al. (17)	12		高中選手	男		15.8 ± 0.9	1.84±0.08	77.2±10.8	5.2 ± 1.2	限定人盯人防守；給予口 頭鼓勵；球出界立即更換 備用球。





作 者	樣本數	國家	層級	性別	位置	年齡 (歲)	身高 (公尺)	體重 (公斤)	球齡 (年)	通用規則
Sánchez-Sánchez et al. (33)	6		地區少年選手	女		14.3 ± 0.5	1.68±0.01	56.5±5.7	-	限定人盯人防守；球出界立即更換備用球。
Randers et al. (34)	35		一般健康人	男		28.4 ± 7.0			-	-
Vaquera et al. (18)	12	西班牙	國家 U16、U18選手	男		16.0 ± 0.4	1.84±0.06		8.7 ± 1.0	限定人盯人防守；不執行罰球；不可請求暫停。
Sansone et al. (24)	12	立陶宛	職業二級選手	男		21.0 ± 2.0	1.94±0.07	88.8±6.6	12.0 ± 3.0	限定人盯人防守；出手被犯規直接得1分；不執行罰球；進攻時間12秒；給予口頭鼓勵。
Stojanović et al. (21)	12		休閒大學生	男		21.4 ± 1.7	1.78±0.05	75.0±8.8	-	不執行罰球；出界後由三分線弧頂重新開球；有計分。
Svilar et al. (35)	16	歐洲	頂尖職業選手	男		26.2 ± 4.0	2.00±0.10	97.2±12.1	-	-
Bredt et al. (36)	12		州級 U17 選手	男		17.0 ± 0.2	1.87±0.07	72.2±9.0	-	限定人盯人防守；不執行罰球；球出界立即更換備用球。
Clemente et al. (22)	10		國家級 U14選手	男		12.0 ± 0.8	1.61±0.07	57.4±15.3	3.10 ± 0.4	不執行罰球；不可請求暫停；球出界立即更換備用球。
	10		國家級 U16選手			14.3 ± 0.5	1.71±0.10	67.2±17.7	4.6 ± 0.7	
Feroli et al. (37)	10	義大利	地區級 U20選手	男		18.3 ± 1.0	1.83±0.06	71.1±7.0	-	限定人盯人防守；不執行罰球；不可請求暫停；有計分，敗隊須接受處罰。
Vazquez-Guerrero et al. (38)	12	西班牙	職業一級選手	男		29.6 ± 4.5	1.99±0.10	92.1±11.9	-	給予鼓勵；每隊有一位替補球員。
Castillo et al. (28)	14	西班牙	職業選手	男		20.0 ± 2.3	1.90±0.05	86.3±6.3	6.8 ± 1.1	FIBA正式規則。
Suárez-Iglesias et al. (29)	11	西班牙	職業選手	男		26.5 ± 3.7	1.96±0.11	91.9±3.9	-	FIBA正式規則。
	10			女		18.6 ± 3.5	1.77±0.07	68.1±10.4	-	

說明：G：後衛；F：前鋒；C：中鋒；FIBA：國際籃球總會；-：未報告。

### 3.3 籃球SSG訓練變項對訓練負荷之影響

經過文獻篩選，在空間變項中，在形式方面，共

有3篇測量1v1、10篇測量2v2、15篇測量3v3、7篇測量4v4，與13篇測量5v5的訓練負荷；在場地尺寸方面，共有15篇測量小於或等於半場，以及19篇測量大於半

場之場地的訓練負荷。共有24篇文獻可進一步計算相對分配空間，其中相對分配空間介於21至105 m<sup>2</sup>/人。在時間變項方面，共有8篇研究採用單組SSG，17篇採用多組SSG，其中各研究SSG每組運動時間介於2.5至12分鐘，組間休息時間介於0.5至3分鐘，工作休息比介於1:2至1:0.5。在檢測的訓練負荷指標方面，共有19篇測量HR<sub>mean</sub>、3篇測量La、6篇測量PL，以及10篇測量RPE。而針對不同SSG空間與時間變項對上述訓練負荷指標影響概述如下：

### 3.3.1 空間變項

#### 3.3.1.1 形式

在HR<sub>mean</sub>方面，在10個比較組合中，共6個比較組合（1v1與5v5、2v2與3v3、2v2與4v4、2v2與5v5、3v3與5v5，以及4v4與5v5）顯示較小的形式，似乎可誘發較高的HR<sub>mean</sub>（增加約1.1至8.0%），不過，1v1誘發之HR<sub>mean</sub>似乎低於2v2、3v3與4v4（增加約3.9至6.2%），而5v5相對其他4種形式，誘發最低的HR<sub>mean</sub>（減少約1.7至8.0%）。在La方面，發現較小的形式（1v1與2v2）似乎可產生較高的La（增加約1.6%）。在PL方面，在6個比較組合中，共5個比較組合（2v2與3v3、2v2與4v4、2v2與5v5、3v3與5v5，以及4v4與5v5）顯示形式較小時，似乎會造成較高的PL（增加約11.4至107.6%），而4v4似乎會造成相對3v3較高的PL（增加約86.4%）。在RPE方面，在10個比較組合中，共4個組合（2v2與3v3、2v2與5v5、3v3與5v5，以及4v4與5v5）顯示較小形式，似乎會產生較高的RPE（增加約5.7至20.8%），不過1v1似乎產生最低的RPE（減少約23.3至48.8%），4v4似乎較3v3會產生較高的RPE（增加約5.7%）。根據結果可發現，形式對於訓練負荷指標的影響，似乎是不一致的。

#### 3.3.1.2 場地尺寸

在場地尺寸方面，結果顯示當場地尺寸大於半場時，相較小於或等於半場時，似乎可誘發較高的HR<sub>mean</sub>（增加約1.6%）、La（增加約30.4%）、PL（增加約8.5%）與RPE（增加約30.6%）。根據結果可推測，較大的場地尺寸似乎會誘發較大的訓練負荷。

#### 3.3.1.3 相對分配空間

在相對分配空間方面，結果顯示當相對分配空間大於52.5 m<sup>2</sup>/人時，相較小於或等於52.5 m<sup>2</sup>/人時，似乎有較高的HR<sub>mean</sub>（增加約1.3%）、La（增加約14.5%）、PL（增加約85.6%）與RPE（增加約27.8%）。根據上述結果可推測，較大的相對分配空間，似乎可誘發較高的訓練負荷。

### 3.3.2 時間變項

#### 3.3.2.1 每組運動時間

在每組運動時間方面，結果顯示當每組運動大於3分鐘時，相較小於或等於3分鐘，似乎有較高的HR<sub>mean</sub>（增加約0.2%）與RPE（增加約24.0%）。而每組運動時間大於5分鐘時，相較小於或等於5分鐘時，似乎造成較高的PL（增加約48.8%），另一方面，每組運動時間為4分鐘時，相較10分鐘，可誘發較高的La（增加約9.1%）。根據上述結果，每組運動時間對於不同訓練負荷指標的影響，似乎是不一致的。

#### 3.3.2.2 組間休息時間

在組間休息時間方面，結果顯示當組間休息時間小於或等於2分鐘，相較大於2分鐘時，似乎可誘發較高的HR<sub>mean</sub>（增加約0.1%）與PL（增加約48.8%），不過組間休息時間大於2分鐘時，相較小於或等於2分鐘，則可誘發較高的RPE（增加約1.7%）。根據上述結果，較少的組間休息時間對於訓練負荷的影響，仍存在分歧。

#### 3.3.2.3 工作休息比

在工作休息比方面，結果顯示當工作休息比大於1:0.75時，相較小於或等於1:0.75，似乎可誘發較高的HR<sub>mean</sub>（增加約0.2%）與RPE（增加約11.1%），不過，工作休息比為1:0.5時，相較於等於1:0.25，似乎會造成較高的PL（增加約48.8%）。由此可推測，工作休息比較高時，似乎可以誘發較高的內在負荷，而對於外在負荷，似乎有相反的結果。

表5. 不同SSG變項操弄對平均心跳率之影響

	SSG變項	平均數±標準差	範圍	變化百分比
形 式	1v1	84.0±6.3	79.5至88.4	1v1 vs 2v2 : 2v2 ↑ 6.2%
	2v2	89.2±3.2	83.1至93.5	1v1 vs 3v3 : 3v3 ↑ 3.9%
	3v3	87.3±4.1	76.3至94.2	1v1 vs 4v4 : 4v4 ↑ 5.0%
	4v4	88.2±4.3	82.0至83.4	1v1 vs 5v5 : 1v1 ↑ 1.7%
	5v5	82.6±6.2	73.1至94.1	2v2 vs 3v3 : 2v2 ↑ 2.2%
				2v2 vs 4v4 : 2v2 ↑ 1.1%
				2v2 vs 5v5 : 2v2 ↑ 8.0%
				3v3 vs 4v4 : 4v4 ↑ 1.0%
				3v3 vs 5v5 : 3v3 ↑ 5.7%
				4v4 vs 5v5 : 4v4 ↑ 6.8%
場地尺寸	小於或等於半場 (210m <sup>2</sup> )	86.5±5.4	73.1至92.9	大於半場 ↑ 1.6%
	大於半場 (210m <sup>2</sup> )	87.9±4.7	76.2至94.2	
相對分配空間	小於或等於52.5 m <sup>2</sup> /人	87.0±5.0	73.1至93.4	大於52.5 m <sup>2</sup> /人 ↑ 1.3%
	大於52.5 m <sup>2</sup> /人	88.1±4.8	78.5至94.2	
每組運動時間	小於或等於3 min	86.9±5.0	76.3至92.9	大於3 min ↑ 0.2%
	大於3 min	87.1±4.9	73.1至94.2	
組間休息時間	小於或等於2 min	88.5±4.6	76.3至94.2	小於或等於2 min ↑ 0.1%
	大於2 min	88.4±3.1	83.8至92.9	
工作休息比	小於或等於1:0.75	87.7±5.3	76.3至92.9	大於1:0.75 ↑ 0.2%
	大於1:0.75	87.9±4.1	77.4至94.2	

說明：單位：%HR<sub>max</sub>或%HR<sub>peak</sub>；1v1：1對1；2v2：2對2；3v3：3對3；4v4：4對4；5v5：5對5；↑：誘發較高的負荷。

表6. 不同SSG變項操弄對血乳酸濃度之影響

	SSG變項	平均數 ± 標準差	範圍	變化百分比
形 式	小於6人 (1v1與2v2)	5.7±1.2	4.2至7.8	小於6人 ↑ 9.6%
	大於或等於6人 (3v3與5v5)	5.2±1.0	4.0至6.2	
場地尺寸	小於或等於半場 (210m <sup>2</sup> )	4.6±0.7	4.0至5.4	大於半場 ↑ 30.4%
	大於半場 (210m <sup>2</sup> )	6.0±1.3	4.2至7.8	
相對分配空間	小於或等於半場52.5 m <sup>2</sup> /人	5.5±1.4	4.0至7.8	大於52.5 m <sup>2</sup> /人 ↑ 14.5%
	大於52.5 m <sup>2</sup> /人	6.3±1.1	5.4至7.8	
每組運動時間	4 min	6.0±1.3	4.2至7.8	4 min ↑ 9.1%
	10 min	5.5±1.3	4.0至7.8	

說明：單位：mmol/L；1v1：1對1；2v2：2對2；3v3：3對3；5v5：5對5；↑：誘發較高的負荷。

表7. 不同SSG變項操弄對PlayerLoad之影響

	SSG變項	平均數 ± 標準差	範 圍	變化百分比
形 式	2v2	13.7±1.3	12.9至14.6	2v2 vs 3v3 : 2v2 ↑ 18.1%
	3v3	11.6±3.4	7.5至18.7	2v2 vs 4v4 : 2v2 ↑ 11.4%
	4v4	12.3±2.1	10.8至13.8	2v2 vs 5v5 : 2v2 ↑ 107.6%
	5v5	6.6±6.9	0.7至17.9	3v3 vs 4v4 : 4v4 ↑ 6.0%
				3v3 vs 5v5 : 3v3 ↑ 75.8%
場地尺寸	小於或等於半場 (210m <sup>2</sup> )	9.4±4.5	0.7至12.7	4v4 vs 5v5 : 4v4 ↑ 86.4%
	大於半場 (210m <sup>2</sup> )	10.2±6.8	1.0至18.7	
相對分配空間	小於或等於52.5 m <sup>2</sup> /人	9.0±5.3	0.7至17.9	大於52.5 m <sup>2</sup> /人 ↑ 85.6%
	大於52.5 m <sup>2</sup> /人	16.7±2.9	14.6至18.7	
每組運動時間	小於或等於5 min	12.5±0.9	11.5至13.2	小於或等於3 min ↑ 27.8%
	大於5 min	9.0±6.2	0.7至18.7	
組間休息時間	小於或等於2 min	11.9±0.6	11.5至12.3	小於或等於2 min ↑ 48.8%
	大於2 min	8.0±0.6	7.5至8.4	
工作休息比	1:0.5	11.9±0.6	11.5至12.3	1:0.5 ↑ 48.8%
	1:0.25	8.0±0.6	7.5至8.4	

說明：1v1：1對1；2v2：2對2；3v3：3對3；4v4：4對4；5v5：5對5；↑：誘發較高的負荷。

表8. 不同SSG變項操弄對RPE之影響

	SSG變項	平均數 ± 標準差	範 圍	變化百分比
形 式	1v1	4.3±1.0	3.7至5.4	1v1 vs 2v2 : 2v2 ↑ 48.8%
	2v2	6.4±2.2	3.4至9.3	1v1 vs 3v3 : 3v3 ↑ 30.2%
	3v3	5.6±1.2	3.6至7.2	1v1 vs 4v4 : 4v4 ↑ 48.8%
	4v4	6.4±1.7	3.7至8.5	1v1 vs 5v5 : 5v5 ↑ 23.3%
	5v5	5.3±1.0	3.7至6.2	2v2 vs 3v3 : 2v2 ↑ 14.3%
				2v2 vs 4v4 : 0.0%
				2v2 vs 5v5 : 2v2 ↑ 20.8%
				3v3 vs 4v4 : 4v4 ↑ 14.3%
				3v3 vs 5v5 : 3v3 ↑ 5.7%
				4v4 vs 5v5 : 4v4 ↑ 20.8%
場地尺寸	小於或等於半場 (210m <sup>2</sup> )	4.9±1.1	3.4至6.2	大於半場 ↑ 30.6%
	大於半場 (210m <sup>2</sup> )	6.4±1.6	3.6至9.3	
相對分配空間	小於或等於52.5 m <sup>2</sup> /人	5.4±1.5	3.4至8.5	大於52.5 m <sup>2</sup> /人 ↑ 27.8%
	大於52.5 m <sup>2</sup> /人	6.9±1.3	5.4至9.3	
每組運動時間	小於或等於3 min	5.0±1.6	3.4至8.0	大於3 min ↑ 24.0%
	大於3 min	6.2±1.5	3.7至9.3	
組間休息時間	小於或等於2 min	5.9±1.8	3.4至9.3	大於2 min ↑ 1.7%
	大於2 min	6.0±0.8	4.5至7.2	
工作休息比	小於或等於1:0.75	5.4±1.5	3.4至8.0	大於1:0.75 ↑ 11.1%
	大於1:0.75	6.0±1.6	3.4至9.3	

說明：1v1：1對1；2v2：2對2；3v3：3對3；4v4：4對4；5v5：5對5；↑：誘發較高的負荷。

## 4. 討 論

根據文獻整理的結果，透過操弄籃球SSG的空間與時間變項，似乎可以影響選手進行SSG訓練時的訓練負荷，以下將對納入文獻品質，不同SSG變項各別對訓練負荷之影響，以及研究限制進行討論：

### 4.1 納入文獻品質

本研究透過PEDro量表分析文獻品質後，本研究納入文獻整體品質為「一般」。進一步分析各題得分，可發現納入文獻平均得分僅有5.6分的原因，可能是因第3、5、6與7題（分配的方式是隱藏的；對受試者全部設盲；對施測人員全部設盲；至少測量一項主要結果的評估者全部設盲）所有研究皆未得分，對此，就作者所知，先前SSG急性研究皆未明確說明設盲情形，儘管如此，仍可合理推測在研究進行中，受試者與施測者勢必可看見場上的情況，因此，對於無法設盲，似乎是無法避免的。另一方面，大部分之籃球SSG研究，在受試者分配時，皆依受試者的能力，將其平均分配至各組，而先前傘型回顧（umbrella review）研究也指出，目前SSG相關研究，皆缺乏受試者隨機分配，而使得實驗設計與方法的品質均普遍較低（5）。綜合上述，在PEDro量表中，對於SSG相關的研究，即有4題是較不易得分的，可能為造成本研究納入文獻整體品質為「一般」的主因。

### 4.2 不同SSG變項各別對訓練負荷之影響

本研究透過系統性回顧，分析各個SSG空間變項與時間變項單獨對訓練負荷的影響，以下將逐一討論各個訓練變項，對於不同內在負荷與外在負荷指標的影響：

#### 4.2.1 空間變項

##### 4.2.1.1 形 式

在SSG形式變項方面，根據不同比較組合可發現，SSG形式對於訓練負荷的影響，似乎是不一致的。回顧

先前籃球SSG相關研究結果，較大比例的研究指出場上人數較少時，選手觸球次數與相對可移動的空間（相對分配空間）會增加，進而增加運動強度（12-20）。Klusemann, Pyne, Foster and Drinkwater (20) 研究指出，不論場地尺寸為半場或全場，進行2v2的SSG，相較4v4會誘發較高的HR<sub>mean</sub>與RPE。而Stojanović et al. (21) 研究同樣也發現較小的SSG形式，似乎會對受試者產生較大的內在負荷，該篇研究發現，場地尺寸為半場時，採用1v1的SSG的La與RPE，顯著高於採用3v3的形式時，對此，上述研究作者認為有可能是相對分配空間增加，導致選手移動需求增加，進而增加訓練負荷。然而，Vaquera, Suárez-Iglesias, Guiu, Barroso, Thomas and Renfree (18) 發現，進行2v2的SSG似乎能夠誘發較1v1高的HR<sub>mean</sub>，不過該篇研究所探討的兩種形式，採用的場地尺寸並不相同（1v1為14 m×7.5 m；2v2為28 m×15 m），因此，可能一定的程度受到場地尺寸的影響。另一方面，Clemente et al. (22) 發現，在相對分配空間相同的情況下，進行5v5的SSG，相較於1v1、2v2、3v3與4v4的SSG，似乎能使受試者有較高的RPE。而根據本研究分析的結果，確實並非所有形式間的比較，皆一致的顯示較小形式會產生較大的訓練負荷，例如1v1誘發的HR<sub>mean</sub>，似乎低於2v2、3v3與4v4，同時RPE也低於所有其他形式。對此，先前研究指出，當形式變大時，選手需移動的空間較小，相對伴隨著選手於場上的聚集程度增加，進而使選手間產生更多的互動，並增加運動強度（19），換句話說，當場形式變小時，則可能降低選手間的互動，同時降低訓練強度。而Vaquera, Suárez-Iglesias, Guiu, Barroso, Thomas and Renfree (18) 則認為，採用較多人數時，場上的情境會相對人數少時更為多變，選手的認知需求更高，進而增加選手的訓練負荷。此外，也可能歸因於不同研究間其他變項操弄上的不同，以致結果的不一致。在PL方面，過去並未有研究直接探討籃球SSG形式對於PL的影響，不過，在足球SSG的傘型回顧研究則指出，SSG形式對外在負荷的影響，目前存在分歧（5），此論點與本研究結果相似。

綜合以上，籃球SSG形式的大小，雖然會影響選手的相對分配空間與觸球次數，但同時會影響場上情境

的複雜程度，因此，在單獨討論籃球SSG形式對訓練負荷的影響時，雖較小的形式似乎會透過增加相對分配空間，進而增加訓練負荷，但仍需考量實際場上情境的影響。而對於外在負荷指標，本研究結果顯示籃球SSG形式對於PL的影響並不一致，而目前也仍未有研究直接探討，籃球SSG形式對於外在負荷相關指標的影響，因此，未來仍須有研究進一步探討此議題。

#### 4.2.1.2 場地尺寸

在場地尺寸的部分，本研究分析發現，SSG場地尺寸大於半場時，相較小於或等於半場，似乎能夠產生較高的訓練負荷。如同先前所述，當SSG場地面積較大時，造成每位選手的相對分配空間增加，同時增加選手所需的移動範圍，進而增加運動強度 (12-18)。Klusemann, Pyne, Foster and Drinkwater (20) 發現，不論SSG形式為2v2或4v4時，場地尺寸為全場時，相較於尺寸為半場時，受試者似乎會有較高的RPE。而Atl, Alemdaroglu and Koçak (13) 指出，進行3v3的SSG時，場地尺寸為全場時，相對半場，似乎可誘發較高的 $HR_{mean}$ 。不過，Marcelino et al. (23) 則發現進行3v3的SSG時，場地為25 m×15 m與28 m×9 m兩種尺寸下，對於La與RPE的影響無顯著差異。從上述研究整體看來，較大的場地似乎較傾向可造成較高的訓練負荷。不過，可能也需注意，當場地尺寸縮小時，選手的密集程度也會相對提升，進而影響SSG的情境複雜度，並可能同時影響訓練負荷 (19)。

雖然就本研究結果而言，單獨探討籃球SSG場地尺寸對訓練負荷的影響，一致顯示當場地大大於半場時，似乎能誘發較高的訓練負荷，不過，先前研究的結果仍存在分歧。因此，在實際應用時，仍須考量是否受到其他變項的影響，以及實際場上的情境。

#### 4.2.1.3 相對分配空間

相對分配空間為籃球SSG形式與場地尺寸共同衍生之指標，結果顯示當選手相對分配空間大於 $52.5m^2$ ／人時，相較小於或等於 $52.5m^2$ ／人似乎能夠誘發較高的訓練負荷。過去研究指出，當相對分配空間增加時，會增加選手可移動之空間與需求，進而引起較高

的運動強度 (12-20)，而此論點可合理的解釋本研究之結果。而先前提到，操弄籃球SSG的形式與場地尺寸，似乎會同時影響相對分配空間與場上情境 (12-20)，其中場上情境同時受到其他不可量化的影響（如規則或戰術限制）(3)，以致在實際操弄上的結果可能會造成較大的分歧。因此，直接操控相對分配空間，似乎較能一致的影響訓練負荷高低。

綜合上述，調控籃球SSG的空間變項中的形式或場地尺寸，似乎會同時影響場上情境與相對分配空間。其中，場上情境仍受到其他變項影響（如規則或戰術限制），而相對分配空間，似乎為空間變項直接影響訓練負荷的關鍵變項。因此，教練與選手在實際應用時，若想調控訓練的內、外在負荷，應針對相對分配空間進行操弄，以達預期的訓練效果。

### 4.2.2 時間變項

#### 4.2.2.1 每組運動時間

在每組運動時間方面，SSG每組運動時間較長時，受試者似乎會有較高的 $HR_{mean}$ 與PL，然而，在La與RPE指標似乎有相反的結果。據作者所知，目前未有籃球SSG研究，單獨探討每組運動時間對訓練負荷相關指標的影響。不過，一篇研究指出，在組間休息時間固定下（2分鐘），SSG每組時間為2分鐘時，相較4分鐘可產生較高的PL (24)。不過，另一篇未控制工作休息比的研究發現，SSG每組運動時間為5分鐘時，相較為2.5分鐘時，受試者似乎有較高的 $HR_{mean}$ 與RPE (20)。從上述研究與本研究結果比較後可發現，每組運動時間對於訓練負荷的影響，目前仍無法定論。

SSG可視為一種專項性的高強度間歇訓練，過去綜評性研究指出，在執行HIIT時，若僅單獨討論每組的運動時間，似乎對選手運動中處於最高攝氧量的時間（time at maximal oxygen uptake）並無一致的結果，仍須考量組間休息時間、運動種類或選手體能水準等其他變項的影響 (25)。也就是說，單就每組運動時間而言，似乎無法直接預測運動強度的高低。而另一方面，目前研究仍較缺乏探討每組運動時間對訓練負荷之影響，以致未有明確的結果。

綜合以上，單就SSG每組運動時間本身，對訓練負荷的影響，目前似乎無一致的結果，可能是因為仍須考量其他變項的影響，而未來也需更多研究探討此指標對訓練負荷之影響。

#### 4.2.2.2 組間休息時間

在組間休息時間方面，組間休息時間較短時，似乎會誘發較高的 $HR_{mean}$ 與PL，而對於RPE則有相反的結果。就作者所知，目前並未有籃球SSG研究直接探討，組間休息長短對於訓練負荷的影響，僅有3篇研究在無固定其他變項的情境下，採用不同組間休息的SSG。Klusemann, Pyne, Foster and Drinkwater (20) 發現，當SSG組間休息時間為30秒時，相較於1分鐘，受試者似乎有較高的 $HR_{mean}$ 與RPE，而該篇作者認為，可能是因恢復時間較少時，以致選手在後續的組數中產生較大的訓練負荷。然而，Conte, Favero, Niederhausen, Capranica and Tessitore (15) 則發現，在每組運動時間相同時（4分鐘），組間休息為2分鐘時，相較於1分鐘，受試者似乎會有較高的 $HR_{mean}$ 與RPE。而Sansone, Tessitore, Paulauskas, Lukonaitiene, Tschann, Pliauga and Conte (24) 的研究則顯示，SSG組間休息時間為1分鐘時，相較於2分鐘，似乎會造成較高的PL，而對於 $HR_{mean}$ 的影響則無顯著差異，不過，該篇研究並未將每組運動時間固定。針對上述研究，SSG的組間休息時間對於訓練負荷的影響，似乎仍存在分歧，但這很可能是因為，部分研究並未將每組運動時間固定，因此，似乎不能直接斷定組間休息時間對訓練負荷的影響。

綜合以上，籃球SSG組間休息時間，對不同訓練負荷指標的影響仍有分歧，且目前大部分研究未固定其他變項（如每組運動時間等），因此，未來針對此部分，仍需進一步探討。

#### 4.2.2.3 工作休息比

在工作休息比方面，結果顯示工作休息比較大時，似乎可誘發較高的 $HR_{mean}$ 與RPE，不過，在PL指標則有相反的結果。過去有2篇研究探討工作休息比對訓練負荷指標的影響。Conte, Favero, Niederhausen, Capranica and Tessitore (15) 發現，當SSG工作休息比

為1:0.5時，相較於1:1時，似乎可誘發較高的 $HR_{mean}$ 與RPE，與本研究所分組之結果相同。另一篇研究雖未以本篇研究分組方式，探討工作休息比對訓練負荷指標的影響，不過該篇研究同樣發現，當SSG工作休息比較高時（1:0.1），相對於較低的工作休息比（1:0.4），受試者似乎同樣有較高的 $HR_{mean}$ 與RPE (20)。上述文獻一致發現，當籃球SSG工作休息比較高時，似乎可誘發較高的內在負荷，與本研究分析結果符合。而先前HIIT之綜評性研究同樣指出，工作休息比較高時，似乎能誘發更高的運動強度 (25)。另一方面，先前並未有研究探討籃球SSG之工作休息比對於PL的影響，不過，工作休息比為每組運動時間與組間休息時間的共同衍生指標，當組間休息時間減少時，意味著工作休息比上升，先前HIIT綜評性研究指出，組間休息較短時，可能因疲勞程度加劇，造成PL下降 (3, 25)，對此，似乎可合理的解釋PL與其他內在負荷指標結果相反。

綜合以上，籃球SSG時間變項中，似乎僅有工作休息比能夠一致的影響訓練負荷。當工作休息比較高時，似乎會引起較高的 $HR_{mean}$ 與RPE，並降低PL。但仍需注意，雖然工作休息比似乎能夠直接影響訓練負荷指標，目前研究量仍較為缺乏，對此，未來仍需更多研究探討SSG工作休息比對訓練負荷之影響。

根據上述討論，籃球SSG空間變項與時間變項中，相對分配空間與工作休息比兩個變項，似乎為對訓練負荷產生影響的關鍵變項。因此，教練或選手未來在執行籃球SSG需調整訓練負荷時，應透過操弄上述兩個訓練變項，以達預期的訓練效果。不過，在實際操作時，仍須將不可量化之變項對訓練負荷的影響納入考量。

### 4.3 研究限制

在研究限制的部分，本研究透過系統性文獻回顧，嘗試分析各個空間與時間變項對訓練負荷的影響，不過，以下仍有幾點限制。首先，在進行訓練負荷的分析時，各研究間存在較大的異質性，對此，也是目前SSG相關研究較大的限制 (5)。另外，目前並未



有足夠明確且科學化的分組規範，部分組別的研究量也較為不足，除此之外，本研究僅為初步地比較各研究之結果平均數做為比較之依據，因此，未來仍需進一步開發更具科學化的分組方式，探討SSG變項對訓練負荷的影響。第二，對於La與PL指標，目前仍較少研究進行探討，未來仍需有更多研究針對上述兩項指標進行探討。第三，本研究僅針對可量化的兩類變項進行分析，然而，SSG仍可透過其他不可量化的變項（規則與戰術的限制，例如：是否允許運球、採用人盯人防守或區域防守，以及限制僅進行進攻或防守等）的操弄，進而影響訓練負荷（4, 26-29），因此，雖然本研究結果發現，單純操弄空間或時間相關變項能夠影響訓練負荷，在實際應用時仍需考慮其他變項的影響。最後，相對於足球或其他項目，籃球SSG的研究目前仍較為不足（5），因此，未來應有更多研究持續探討。

## 5. 結語

本研究過系統性回顧，嘗試將各種籃球SSG變項進行分組，並透過平均數的計算，分析各變項單獨對訓練負荷的效果。從結果發現，本研究討論的空間變項與時間變項，似乎只有相對分配空間與工作休息比，會明顯地影響訓練負荷的高低。因此，建議未來教練或選手在進行籃球SSG時，可直接操弄上述兩個變項，以達預期的訓練負荷。另一方面，對於上述兩項指標，建議未來進行相關研究時，可採用本研究的分組方式進行探討，甚至進行更精細的分組，以更進一步釐清確切區分訓練負荷的閾值。而對於其他結果分歧的變項，勢必也需進一步探討，是否也存在可有效界定訓練負荷的方式。此外，未來研究仍須同時考量其餘非量化之籃球SSG變項，並且探討兩個以上的籃球SSG變項，是否對訓練負荷存在交互作用的效果。最後，目前探討La與PL兩項指標的研究仍較為缺乏，對此，未來勢必需更多研究探討籃球SSG變項對此兩項指標的影響。

**作者貢獻：**第一作者——楊云瑤：內文撰寫與文獻搜索及統整；第二作者——林羿彰：協助文獻搜索與統整；通訊作者——鄭景峰：協助內文撰寫與文獻統整。

**經費來源：**本研究無經費來源。

**利益衝突聲明：**本研究無任何利益衝突。

## 參考文獻

1. Halouani J, Chtourou H, Gabbett T, Chaouachi A, and Chamari K. Small-sided games in team sports training: A brief review. *J Strength Cond Res* 28: 3594-3618, 2014.
2. Moran J, Blagrove RCD, B, Fernandes JFP, K, and Chaabene HR-C, R. Effects of small-sided games vs. conventional endurance training on endurance performance in male youth soccer players: A meta-analytical comparison. *Sports Med* 49: 731-742, 2019.
3. O'Grady CJ, Fox JL, Dalbo VJ, and Scanlan AT. A systematic review of the external and internal workloads experienced during games-based drills in basketball players. *Int J Sports Physiol Perform* 15: 603-616, 2020.
4. O'Grady CJ, Fox JL, Conte D, Ferioli D, Scanlan AT, and Dalbo VJ. Call to action: Recommendations to improve the methodological reporting of games-based drills in basketball research. *Int J Sports Physiol Perform* 16: 316-321, 2021.
5. Clemente FM, Afonso J, and Sarmiento H. Small-sided games: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *PLoS One* 16: e0247067, 2021.
6. Vanrenterghem J, Nedergaard NJ, Robinson MA, and Drust B. Training load monitoring in team sports: A novel framework separating physiological and biomechanical load-adaptation pathways. *Sports Med* 47: 2135-2142, 2017.
7. Hall EE, Ekkekakis P, and Petruzzello SJ. Is the relationship of RPE to psychological factors intensity-dependent? *Med Sci Sports Exerc* 37: 1365-1373, 2005.
8. Bredt S, Chagas MH, Peixoto GH, Menzel HJ, and de Andrade AGP. Understanding player load: Meanings and limitations. *J Hum Kinet* 71: 5-9, 2020.
9. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Gherzi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, and Stewart LA. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev* 4: 1-9, 2015.
10. Cashin AG, and McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother* 66: 59, 2020.
11. McHugh ML. Interrater reliability: The kappa statistic. *Biochem Med* 22: 276-282, 2012.
12. Castagna C, Impellizzeri FM, Chaouachi A, Ben Abdelkrim N, and Manzi V. Physiological responses to ball-drills in regional level male basketball players. *J Sports Sci* 29: 1329-1336, 2011.
13. Atl H, Köklü, Y, Alemdaroglu U, and Koçak FÜ. 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. *J Strength Cond Res* 27: 352-356, 2013.
14. **Delextrat A, and Kraiem S.** Heart-rate responses by playing position during ball drills in basketball. *Int J Sports Physiol Perform* 8: 410-418, 2013.
  15. **Conte D, Favero TG, Niederhausen M, Capranica L, and Tessitore A.** Effect of different number of players and training regimes on physiological and technical demands of ball-drills in basketball. *J Sports Sci* 34: 780-786, 2016.
  16. **Conte D, Favero T, Niederhausen M, Capranica L, and Tessitore A.** Effect of number of players and maturity on ball-drills training load in youth basketball. *Sports* 5: 3, 2017.
  17. **Köklü Y, Alemdaroğlu U, Aksoy İ, and Gürmen İ.** Comparison of physiological responses and technical actions in full-court games in young basketball players. *Sci Sports* 32: e215-e220, 2017.
  18. **Vaquera A, Suárez-Iglesias D, Guiu X, Barroso R, Thomas G, and Renfree A.** Physiological responses to and athlete and coach perceptions of exertion during small-sided basketball games. *J Strength Cond Res* 32: 2949-2953, 2018.
  19. **McCormick B, Hannon J, Newton M, Shultz B, Miller N, and Young W.** Comparison of physical activity in small-sided basketball games versus full-sided games. *Int J Sports Sci Coaching* 7: 689-697, 2012.
  20. **Klusemann MJ, Pyne DB, Foster C, and Drinkwater EJ.** Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *J Sports Sci* 30: 1463-1471, 2012.
  21. **Stojanović E, Stojiljković N, Stanković R, Scanlan AT, Dalbo VJ, and Milanović Z.** Recreational basketball small-sided games elicit high-intensity exercise with low perceptual demand. *J Strength Cond Res* Advance online publication, 2019.
  22. **Clemente FM, Sanches R, Moleiro CF, Gomes M, and Lima R.** Technical performance and perceived exertion variations between small-sided basketball games in Under-14 and Under-16 competitive levels. *J Hum Kinet* 71: 179-189, 2020.
  23. **Marcelino PR, Aoki MS, Arruda A, Freitas CG, Mendez-Villanueva A, and Moreira A.** Does small-sided-games' court area influence metabolic, perceptual, and physical performance parameters of young elite basketball players? *Biol Sport* 33: 37-42, 2016.
  24. **Sansone P, Tessitore A, Paulauskas H, Lukonaitiene I, Tschan H, Pliauga V, and Conte D.** Physical and physiological demands and hormonal responses in basketball small-sided games with different tactical tasks and training regimes. *J Sci Med Sport* 22: 602-606, 2019.
  25. **Buchheit M, and Laursen PB.** High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: Cardiopulmonary emphasis. *Sports Med* 43: 313-338, 2013.
  26. **Leite NMC, Gonçalves BSV, Saiz PSJ, and Sampaio AJE.** Effects of the playing formation and game format on heart rate, rate of perceived exertion, vertical jump, individual and collective performance indicators in youth basketball training. *Int SportMed J* 14: 127-138, 2013.
  27. **Conte D, Favero TG, Niederhausen M, Capranica L, and Tessitore A.** Physiological and technical demands of no dribble game drill in young basketball players. *J Strength Cond Res* 29: 3375-3379, 2015.
  28. **Castillo D, Raya-González J, Clemente FM, Conte D, and Rodríguez-Fernández A.** The effects of defensive style and final game outcome on the external training load of professional basketball players. *Biol Sport* 38: 483-490, 2021.
  29. **Suárez-Iglesias D, Dehesa R, Scanlan AT, Rodríguez-Marroyo JA, and Vaquera A.** Defensive strategy and player sex impact heart-rate responses during games-based drills in professional basketball. *Int J Sports Physiol Perform* 16: 360-366, 2021.
  30. **Montgomery PG, Pyne DB, and Minahan CL.** The physical and physiological demands of basketball training and competition. *Int J Sports Physiol Perform* 5: 75-86, 2010.
  31. **Schelling X, and Torres L.** Accelerometer load profiles for basketball-specific drills in elite players. *J Sports Sci Med* 15: 585-591, 2016.
  32. **Clemente FM, Gonzalez-Villora S, Delextrat A, Martins FML, and Vicedo JCP.** Effects of the sports level, format of the game and task condition on heart rate responses, technical and tactical performance of youth basketball players. *J Hum Kinet* 58: 141-155, 2017.
  33. **Sánchez-Sánchez J, Carretero M, Valiente J, Gonzalo-Skok O, Sampaio J, and Casamichana D.** Heart rate response and technical demands of different small-sided game formats in young female basketballers. *Rev Int Cienc Deporte* 14: 55-70, 2018.
  34. **Randers MB, Hagman M, Brix J, Christensen JF, Pedersen MT, Nielsen JJ, and Krstrup P.** Effects of 3 months of full-court and half-court street basketball training on health profile in untrained men. *J Sport Health Sci* 7: 132-138, 2018.
  35. **Svilar L, Castellano J, and Jukic I.** Comparison of 5vs5 training games and match-play using microsensor technology in elite basketball. *J Strength Cond Res* 33: 1897-1903, 2019.
  36. **Bredt SGT, Torres JO, Diniz LBF, Praca GM, Andrade AGP, Morales JCP, Rosso TLN, and Chagas MH.** Physical and physiological demands of basketball small-sided games: The influence of defensive and time pressures. *Biol Sport* 37: 131-138, 2020.

37. **Ferioli D, Rucco D, Rampinini E, la Torre A, Manfredi MM, and Conte D.** Combined effect of number of players and dribbling on game-based-drill demands in basketball. *Int J Sports Physiol Perform* 15: 825-832, 2020.
38. **Vazquez-Guerrero J, Reche X, Cos F, Casamichana D, and Sampaio J.** Changes in external load when modifying rules of 5-on-5 scrimmage situations in elite basketball. *J Strength Cond Res* 34: 3217-3224, 2020.

