

# 瞭解月經週期對菁英運動員訓練與表現之影響：初探研究

Georgia Statham

英國布里斯托大學健康科學學院

\*通訊作者：Tel. +44-7767-744-665；e-mail: rf19826@bristol.ac.uk

## 摘要

奧運層級的成功往往取決於極微小的差距，然而關於月經週期（menstrual cycle, MC）如何影響菁英運動員表現與決策的研究卻相當有限。本研究採用量化與質化並行之方法加以探討。八名菁英運動員的生理表現資料於七個月內被收集，並依月經週期階段進行分析；決策能力則以劍橋賭博作業（Cambridge Gambling Task, CGT）評估，每名受試者於同一週期的**早期濾泡期**與**中期黃體期**各測試一次。週期階段透過月經日誌與尿液排卵檢測判定。質化部分則對兩名菁英運動員、兩名奧運級運動員及兩名教練進行半結構式訪談。

結果顯示：生理表現於**行經期（menses phase, MP）顯著優於增生＋分泌期（proliferative & secretory phases, PSP）**，惟個體差異明顯。使用口服避孕藥（oral contraceptives, OCs）者自 MP 至 PSP 的表現降幅較大，提示 OCs 可能在部分運動員身上具有負面效應。CGT 結果顯示，**衝動性**受週期階段顯著影響，但**冒險傾向、錯誤率與反應時間**則無變化。訪談顯示，運動員與教練對 MC 的理解有限，但普遍先入為主地認為行經期表現較差。

研究指出：MC 確實可能對菁英運動員的生理與心理表現產生重要影響。瞭解並監測個體月經模式，可望改善其生理與心理層面的競技表現。

Progress in Brain Research, 253:25-30, 2020. © Elsevier B.V.

doi:10.1016/bs.pbr.2020.05.028

## 關鍵詞

月經週期、菁英運動員、運動表現、口服避孕藥、風險承擔、認知、衝動性、決策、運動、月經

## 1 引言

在奧運等級的競技場上，勝負往往僅以毫秒計。2016 里約奧運的田徑賽事中，Elaine Thompson 於女子 100 m 僅以 120 ms 勝出；划船女子八人艇金銀差距僅 2.49 s，而銀銅相差 120 ms——不足一般人眨眼時間的一半（Ossola, 2017）。面對如此微小的勝負差距，運動員必須於生理與心理層面皆臻巔峰（Walsh, 2014）。

但約有 49.5% 的菁英女性運動員認為月經週期可能對其表現產生負面影響（Kishali et al., 2006）。中國游泳選手傅園慧即曾歸咎於月經導致接力名次失利（Phillips, 2016）；馬拉松世界紀錄保持人 Paula Radcliffe 亦呼籲投入更多研究（Rice, 2015）。

MC 對運動表現之影響研究長期不足。過往因其帶來的「雜訊」而被排除於臨床試驗之外 (Bruinvels et al., 2017b)。月經各階段常見副作用包括頭痛、痙攣、背痛、專注力下降、體重變化、情緒波動等 (Moos, 1968)；理論上皆可能影響運動表現。

### 1.1 研究假設

1. **生理表現假說**：基於菁英運動員主觀認知與經血失鐵 (Bruinvels et al., 2017a)，行經期表現最差。
2. **決策表現假說**：運動訓練具減輕症狀之效 (Choi, 1992)，且菁英運動員心理韌性高 (Fletcher & Sarkar, 2012)，故決策差異應小。
3. **口服避孕藥假說**：OC 使用者因經血減少、症狀穩定，其表現受週期階段影響較小。
4. **個體差異假說**：儘管有群體趨勢，個別運動員受影響程度仍存在顯著差異。

---

## 2 方法

### 2.1 跨學科研究設計

- **量化**：
  - 七個月內之實戰訓練數據 (生理表現)
  - 決策能力測試 (CGT)，於早期濾泡期與中期黃體期各一次
- **質化**：
  - 半結構式訪談：2 名菁英運動員、2 名奧運選手、2 名教練

### 2.2 受試者招募

依 Swann et al. (2015) 定義之「競賽菁英」或「成功菁英」運動員，共 32 名中有 10 名參與研究 (8 名提供生理數據，4 名參與決策測試，含重疊 5 名)。期間因開始服用 OC 排除 2 名，另 1 名因資料錯誤排除。最終：

- **決策組**：自然週期 (NM) 2 名；OC 使用者 2 名
- **生理組**：NM 3 名；OC 使用者 5 名

研究獲 UCL 倫理審核通過，所有參與者簽署知情同意書，完成後皆獲個別週期與表現回饋。

### 2.3 量化研究方法

為探討月經週期 (menstrual cycle, MC) 是否影響運動表現與決策，本研究將受試者在週期不同階段的輸出值進行比較。所選階段係依荷爾蒙變化幅度最大且無須抽血即可辨識者而定。

- **生理資料收集**：為期 7 個月。依週期階段將資料分為
  - 行經期 (menses phase, MP) —口服避孕藥 (oral contraceptive, OC) 使用者則對應「停藥期」；
  - 增生+分泌期 (proliferative & secretory phases, PSP) —OC 使用者對應「服藥期」。

在 MP，雌激素與黃體素處於低濃度，可確認荷爾蒙狀態（Sherman & Korenman, 1975）。PSP 則為 NM（自然週期）者之荷爾蒙濃度變動期、OC 使用者之高荷爾蒙期。因此 MP 與 PSP 形成鮮明對比，有助於比較荷爾蒙濃度對表現之影響。因並非所有受試者皆執行排卵確認，故無法進一步區分增生與分泌二期。

- 決策測驗：每位受試者測試兩次
  - NM 組：一次於 MP，一次於中期黃體期
  - OC 組：一次於停藥期，一次於活性荷爾蒙峰值（雙相／三相）或服藥一週後（單相）。

### 2.3.1 月經週期製圖

正確標定 NM 受試者之週期階段為研究之關鍵，而現有文獻常因標定不精確而受批評（Bruinvels et al., 2017b；Rechichi et al., 2009）。最可靠者為 Schaumberg 等提出之「三步驟法」：月經日誌、排卵檢測及血清荷爾蒙驗證（Schaumberg et al., 2017）。本研究採前兩步：

1. 月經日誌：連續 3 週期（cycle 1–3）在線記錄月經天數與出血量。
2. 排卵檢測：第 4 週期（cycle 4）推算預期排卵日（下次月經起始日前推 14 天\*），並於預期前 4 日至後 3 日（共 8 日）每日固定時間使用 LH 試紙（One Step®）。陽性判定後推 36 小時視為排卵。若未偵測到，則於下一週期（cycle 5）延長測試時間，並在此週期完成決策測試。

\*P01 之黃體期固定 10 天，故以 10 天推算。

OC 組提供所用藥名，並連續 2 月（cycle 1–2）紀錄服藥與停藥期及撤藥出血。文獻顯示典型使用下 OC 成功抑排率可達 91%（NHS, 2017b），故推定無排卵。依藥物荷爾蒙圖，停藥期列為 MP，服藥期列為 PSP，並自 cycle 3 起執行決策測試。

---

## 2.4 生理訓練資料

於高績效訓練中心收集 7 個月之訓練資料與月經紀錄。為貼近實戰，本研究分析運動員既有的訓練數據。

中心將所有訓練依強度分為 6 級：乳酸無氧、乳酸耐受、無氧閾、UT1、UT2、UT3。本研究取 UT2（65%–75% HRmax，RPE ≈ 30；血乳酸 1–2 mmol·L<sup>-1</sup>）平均功率作為依變數，因 UT2 佔 71% 訓練時數，具最大且穩定樣本。每次訓練後，運動員於線上日誌填報平均配速，並以月經紀錄將訓練分入 MP 或 PSP。

### 2.4.1 生理資料分析

- 群體分析：計算每位運動員於 MP 與 PSP 之平均功率，再求全體平均，比較兩階段差異；並依 NM 與 OC 另分子群，以成對 t 檢驗比

較。

- 個體分析：各運動員之所有 UT2 資料按 MP / PSP 分組，進行單因子獨立樣本 ANOVA，檢測 MC 階段對平均功率之影響。誤差棒皆為標準誤。

---

## 2.5 決策能力測試

考量文獻指出經前期易出現焦慮、情緒波動 (Löfgren et al., 2009)，而優良決策為運動成敗關鍵，本研究選用 劍橋賭博作業 (Cambridge Gambling Task, CGT) 評估風險判斷相關特質。所有測試於 13 吋筆電，Inquisit v4.0.10.0 執行。

### 2.5.1 CGT 程序

1. 顏色選擇：螢幕顯示 10 個紅／藍方塊，比例 1:9 至 4:6 (或反向)。受試者判斷藏有黃色標記之方塊顏色 (圖 2)。
2. 下注階段：受試者初始分數 100 分，每輪依序 (或反序) 出現 5%、25%、50%、75%、95% 之下注額 (圖 3)，點擊選擇後即顯示結果並加減分。  
全程共 48 試驗，分 4 組，每組始終 100 分。

### 2.5.2 CGT 分析

以反應時間 (選色所需時間)、錯誤率 (未選最多數顏色之比例)、風險承擔 (平均下注%)、衝動性 (同一機率升序與降序下注差) 為依變項，採重複量數 ANOVA，比較 MP 與 PSP 之差異；風險承擔另依紅藍比例細分。誤差棒為標準誤。

---

資料保護：本研究經 UCL 倫理審核通過；資料保護註冊號

(以下為〈Understanding the effects of the menstrual cycle on training and performance in elite athletes: A preliminary study〉第 2.6 節至結論之完整繁體中文學術翻譯，標題、副標題與圖表說明皆依原文對應，內文行文保持正式、精確，專有名詞沿用前文約定之譯名。)

---

## 2.6 質性研究方法

### 2.6.1 半結構式訪談

本研究之質性部分採半結構式訪談，探討受訪者對月經週期 (menstrual cycle, MC) 之個人感受與見解；同時亦期望瞭解運動員與教練在 MC 議題上的現行對話，以及可行之管理策略，俾使研究結論更易為菁英運動員及其支援團隊採納。

### 九大討論主題

1. 一般知識

2. 整體影響
3. 心理層面
4. 生理層面
5. 管理策略
6. 對話與建議
7. 否認與接納
8. 正向面向
9. 菁英運動員特殊性

**取樣方式：**目的性取樣，共訪談六位受訪者—兩名具奧運經驗之菁英運動員、兩名女子組教練，以及兩名具有奪牌潛力、特徵極端之「範例」運動員（各 1 名自然週期〔NM〕與口服避孕藥〔OC〕使用者）。後兩者分別為本研究量化結果中受 MC 影響最顯著與最輕微者，旨在探討潛在變項。

**錄音與逐字：**所有訪談以 QuickTime Player v10.4 於筆電錄音，再行逐字稿化。

**提問順序：**鑑於月經屬個人敏感議題（Britton, 1996），依 Neuman (2003) 建議自一般事實切入，逐步導向較私密或具爭議之問題，以建立信任基礎。

#### 訪談姿態

- **教練：**採「蓄意天真」（deliberate naivety）立場，保持中立、裝作不諳，以鼓勵對方暢談（Fishman, 2014；Tracey, 2013）。
- **運動員：**採「友誼模式」（Friendship Model），以同儕身份共鳴，促進深入交流。

**提問方式：**先以開放式問題引導受訪者自由陳述，隨後以追問深入，兼具生成式與導向式，避免先入為主。

#### 2.6.2 訪談分析

訪談內容依九大主題進行主題式分析（thematic analysis），彙整訪談者之主要意見與關鍵節錄，列於表格中。因樣本數有限，無法得出群體統計結論，惟可作為討論之補充並與量化結果對照。

---

### 3 結果

#### 3.1 生理數據結果

##### 3.1.1 整體群組

所有受試者之 UT2（輕度有氧）訓練平均輸出於行經期（MP）皆高於增生＋分泌期（PSP），配對 t 檢定達顯著（ $P < 0.05$ ）（圖 4）。

##### 3.1.2 NM 與 OC 子群

- **NM 組：**MP 與 PSP 間差異不顯著（ $P = 0.27$ ）（圖 5）。
- **OC 組：**MP 輸出顯著高於 PSP（ $P < 0.05$ ）（圖 6）。

##### 3.1.3 個別分析

單因子獨立樣本 ANOVA 顯示，P01（ $F=23.51, P<0.0001$ ）、P10（ $F=11.97, P<0.01$ ）、P11（ $F=5.52, P<0.05$ ）於 MP 之輸出顯著優於 PSP；其他受試者未見

顯著差異。

### 3.2 決策測驗結果

#### 3.2.1 衝動性

CGT 顯示衝動性（下注順序差）於 MP 顯著高於 PSP ( $F=17.71, P<0.05$ )（圖 7、8）。

#### 3.2.2 風險承擔

風險承擔（平均下注%）未受 MC 影響 ( $F=0.19, P=0.69$ )（圖 9）。進一步按紅藍比例分析，僅 1:9 與 4:6、1:9 與 3:7 組間具顯著差異 ( $P<0.05$ )（圖 10）。

#### 3.2.3 反應時間

平均反應時間未隨 MC 改變 ( $F=0.5, P=0.53$ )；NM 與 OC 組方向相反（圖 11、12）。

#### 3.2.4 錯誤率

選擇最可能顏色之比例未隨 MC 改變 ( $F=0, P=1$ )（圖 13）。

### 3.3 半結構式訪談（摘要）

（完整彙整見表 1，省略於此）

### 3.4 結果摘要

- 生理：整體與 OC 組於 MP 表現較佳；個體差異顯著。
- 認知：MP 衝動性↑，風險承擔、反應時間、錯誤率差異不顯著。OC 與 NM 風險／反應呈相反趨勢。
- 訪談：運動員與教練普遍誤認 MP 表現較差；OC 常用於避孕及控制週期；缺乏官方指引與公開對話。

---

## 4 討論

### 4.1 生理表現

研究結果與受試者主觀認知相反——MP 表現較佳。可能原因：

1. 荷爾蒙效應：OC 使用者高濃度雌、孕激素時間更長，對耐力、握力、 $VO_2\max$ 、熱調節等產生負面影響，故 PSP 表現受抑。
2. 心理韌性：elite 運動員於不適情境仍堅持輸出，或對經期症狀具適應性。
3. 鐵質不足假說未驗：樣本無月經過多或貧血報告，需未來補測血紅素。

#### 4.1.1 認知變化

MP 衝動性↑符合動物研究（雌、孕激素撤除增衝動）。衝動性可能影響比賽配速、傷病風險決策。風險承擔未見一致改變，顯示個體與 OC 荷爾蒙模式差異。

#### 4.1.2 口服避孕藥

OC 可控經、避孕，但長期高荷爾蒙恐降低  $VO_2\max$ 、增加氧化壓力與傷害風險。建議運動員與醫療團隊評估使用必要性及替代非荷爾蒙避孕方式。

#### 4.1.3 建議

1. **賽期安排**：MP 或可為耐力最佳期；惟須管理衝動性。
2. **心理教育**：提供 MC 教育，降低錯誤認知，並透過賽前計畫緩解衝動決策。
3. **OC 省思**：考量長期性能風險與症狀管理之平衡。
4. **個別監測**：運動員應主動記錄經期、訓練輸出與症狀，作個人化調整。

#### 4.2 限制

真實世界資料無法控制睡眠、傷病等干擾；樣本數少；未採血清荷爾蒙驗證；心理測試僅 CGT。未來需擴大樣本、週期數與測項。

---

### 5 結論

本研究證實 MC 對菁英運動員生理與心理表現具顯著但個體化之影響：行經期耐力輸出較佳，PSP 衝動性較低；OC 可能放大週期差異。建議運動員主動監測並制定個人化管理策略，以於毫秒決勝的競技場上掌握優勢。

---

**註**：圖表（Fig. 4–13）數值、統計量與表 1 訪談整理請參照原文或聯絡作者取得；本文僅翻譯敘述與討論。