

111 年公務人員高等考試三級考試試題

類科：體育行政

科目：運動自然科學

吳鈺老師

一、長期以來學生體適能檢測，心肺耐力都是以「800（女生）/1600（男生）公尺跑走」為檢測項目，肌耐力是以「一分鐘屈膝仰臥起坐」為檢測項目。最近二年，教育部體育署開始研擬心肺耐力測驗將以「20 公尺漸速耐力折返跑」（progressive aerobic cardiovascular endurance run, PACER）替代 800/1600 公尺跑走；也擬將現行的「一分鐘屈膝仰臥起坐」改以固定節拍速度（40 bpm）並以最多 75 次為上限之「屈膝仰臥捲腹」取代之，試述體育署研議變更以上 2 種測驗方法之理論依據為何。（20 分）

《考題難易》★★★★

《破題關鍵》教育部學生體適能

《命中特區》學校體育

【擬答】

- (一)為提供全國各級學校能採取更安全有效之體適能檢測方式，教育部體育署規劃於原心肺適能「800/1600 公尺」施測項目，新增「漸速耐力折返跑」（PACER）項目；原肌肉適能「仰臥起坐」施測項目，更改為「仰臥捲腹」測驗。
- (二)「20 公尺漸速耐力折返跑」：PACER 經許多研究證實，可以有效預測最大攝氧量，在一個長 20 公尺的跑道中，完成一趟折返。多階段的來回持續折返跑，每一階段的時間為 1 分鐘，包含 7 次以上的來回趟數。隨著時間進行，音樂速度會越來越快，總共有 21 個階段，需要完成時間為 21 分鐘，直到受測者未能在規定時間內完成 20 公尺為止，記錄前一次完成的階段數。相較其他跑步測驗的優勢在於不受場地限制，也不易受到天候狀況干擾，同時可有二至八位受試者一起施測，只要一條足夠 20 公尺的長廊，就可進行施測。此外，不需昂貴的實驗設備、不需經過特殊訓練的專業人員，不受受試者個人情緒及動機干擾等，更顯其獨特的優勢。但這個測驗是一個極大心肺耐力衰竭的考驗，適用於運動代表隊與各年齡層的學校團體。
- (三)「屈膝仰臥捲腹」：「一分鐘屈膝仰臥起坐」改以固定節拍速度（40 bpm）並以最多 75 次為上限之「屈膝仰臥捲腹」取代之的理論依據為：仰臥起坐可能引發下背痛的風險，下背痛是世界性公衛議題之一，國內外專家建議，不宜以屈膝雙足支撐的仰臥起坐作為訓練或檢測腹肌耐力的動作。其爭議可從雙足之支撐、上半身起坐範圍及動作節奏等三方面加以修正。經過修正，建議的腹肌耐力檢測動作為雙足無支撐的慢速仰臥半起訓練動作，此一動作可以激活更高的腹肌肌電水準、較低的屈髖肌群肌激活水準及減緩腰椎壓力，似乎較能避開下背痛的潛在風險。修正動作除了產生較佳的預防下背痛之效度，也具有蠻高的信度水準，足以作為檢測屈腹肌耐力的動作，已廣為美、加等國體適能協會所採用。為了減少大眾曝露於下背痛的風險中，建議學校教育與國家考試不宜採仰臥起坐動作，改採仰臥半起動作。

二、何謂女性運動員的三合症（female athlete triad）？在那些運動項目會有較高的盛行率？三合症三者之間相互關聯又互為因果的機轉為何？（20 分）

《考題難易》★★★★

《破題關鍵》飲食失調、閉經症及骨質疏鬆

《命中特區》女性競技運動

【擬答】

- (一)女性運動員三合症主要臨床異狀為飲食失調、閉經症及骨質疏鬆。
- (二)運動項目中有較高盛行率如體操、芭蕾舞、跳水、滑水及具有高度競爭及強調耐力的女子運動項目。
- (三)運動員同時罹患 3 種症狀的比例並不高，在醫學的角度來看病症會互相連動，不論各自存在或相連的情況都會對女性運動員健康和運動表現產生負面的影響，因此是所有女性運動員

公職王歷屆試題 (111 高考三級)

都應瞭解的議題。因此，必須執行定期篩檢、早期教育與診斷等措施方能有效防護。目前認為長期低能量攝取是主要導因，建議運動員定期測量體重及身體組成，避免使用病態減肥法，必要時諮詢營養師，並定期使用飲食態度測驗等工具性問卷篩檢飲食態度，一旦發現異狀應請醫師協助；而運動訓練導致月經異常的個體差異很大，建議製作個人月經週期紀錄表，並依生理反應安排合理的訓練計畫。

三、試述「正念訓練」(mindfulness training) 意義及改變機轉為何？請進一步舉例在競技運動中的應用。(20分)

《考題難易》★★★

《破題關鍵》運動心理技能 PST

《使用法條》or《使用學說》流暢理論

《命中特區》運動心理學單元提及運動心理技能

【擬答】

- (一)正念一詞源於佛教哲學，它是一種基於傳統冥想練習的訓練模式，結合自我對話等心理技能方式所匯集而成。其主要是以提升個體之覺察能力。
- (二)正念的機轉涉及兩種成分，其一為當下時刻注意力的自我調節，其二為開放、自願 (willingness) 與當下時刻經驗的察覺正念、專注力、呼吸與身體感覺。
- (三)正念對於運動選手的正向影響與選手身體之內在感受有關。而運動選手可能因長期在身體運用的投入因此較能體會到身體內部的信號；事實上，菁英運動員能更深刻體會到身體內部的信號，此外，正念對於運動表現的效益或許與流暢理論有關，具體而言，達到流暢狀態需要高度的專注力、捨去自我意識等相關自我感覺。流暢需要在平靜、沉著之狀態下執行，因而達到身心融合的狀態。重要的是，覺察亦是流暢與正念的一個共同核心角色，而優秀選手在高水平之競賽中必須具備良好的應對能力。

四、近來國內新冠肺炎 (COVID-19) 疫情延燒，如何提升免疫力也成為關注焦點，試述運動與免疫力的關係。(20分)

《考題難易》★

《破題關鍵》延續新冠肺炎的議題，上呼吸道感染與免疫系統的關係

《使用法條》or《使用學說》J型理論

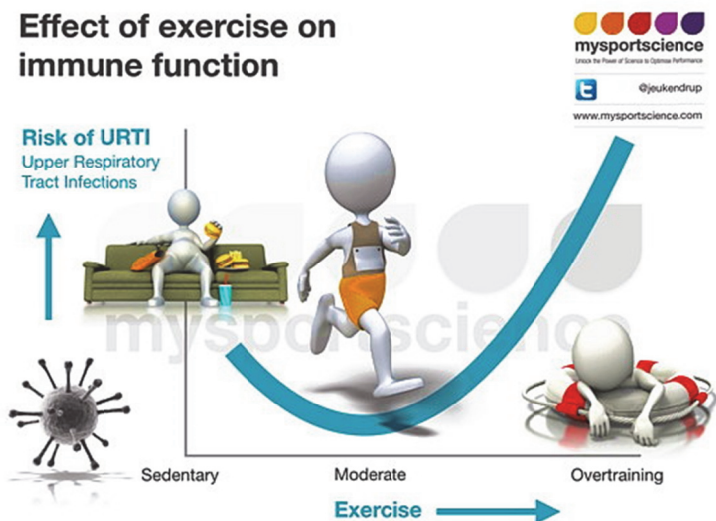
《命中特區》正規班及總複習班探討過此議題

【擬答】

許多研究表示，中等強度、規律的運動與強大的免疫系統之間存在聯繫。但是，也有證據表明，過度的劇烈運動會降低免疫力，甚至可能導致生病。頻繁的劇烈運動會降低免疫力。超過九十分鐘的高強度耐力運動會使運動員在運動過後免疫力降低長達七十二小時。對於參加馬拉松或鐵人三項等較長時間比賽的人來說，這是非常重要的訊息。

在劇烈運動當中，人體會產生某些激素，會暫時降低免疫力——我們熟知的壓力賀爾蒙，皮質醇和腎上腺素——會升高血壓與膽固醇水平並抑制免疫系統。這在運動員訓練或賽後影響甚鉅。在從事超耐力訓練，關鍵部分應該包含足夠的休息及恢復，讓免疫系統恢復。而一旦出現精神衰弱、或是其他過度訓練綜合症的症狀譬如靜止心跳率增加、心跳恢復變慢或是煩躁不安、全身疲勞等，可能還需要降低訓練強度。而如果你已經有此症狀了，則應該注意不要過度運動。增加額外的負擔可能會使免疫系統加劇工作，可能會損害健康。通常情況下，如果有輕度的感冒，那麼輕度的運動可能會幫助你感覺不錯，並且加強免疫系統的能力。但劇烈運動只會使得情況更糟，並延長病情。

根據近來運動免疫學的研究指出，不同的運動強度與時間對於免疫功能的影响有所不同，從事適度運動的人可以提昇其免疫功能，且比不常運動的坐式生活者有較低的上呼吸道感染機率。然而，長期從事高強度運動或是進行單次長時間高強度運動的人，其免疫功能反而受到抑制，產生免疫空窗期，因此學者提出運動強度和上呼吸道感染風險之間形成了J型曲線的關係。



圖片來源：Effect of exercise on immune function (<https://www.mysportscience.com/>)

想上榜嗎?其實你只需要做到這件事

加入志光.保成.學儒

學費省很大	課程最完整	上榜賺獎金	學習最便利
全年課程不間斷，一次繳清學費輔導至考取。 <small>(每年僅需繳交換證教材費)</small>	完整課程循環，基礎班→正規班→專題課程→總複習等，全部擁有。	報名考取班第一年考取同職等考試，頒發獎學金。	輔導期間可依自己時間選擇面授或視訊學習，提高學習效率。
師資最多元	加選最超值	榜單最實在	公約有保障
重點科目安排多元師資，雙循環教學，可旁聽加強弱科，強化上榜實力。	輔導期間加選其它科目增加考試機會，另享專案優惠。	年年榜單見證，錄取人數最多，錄取率最高，奪榜實例全國第一。	考取班簽訂公約，保障您的權利與義務至考取為止。

五、試舉出 4 種你所熟悉之運動自然科學常用之測量儀器名稱，並詳述該儀器可測出那些參數指標？(20 分)

《考題難易》★
 《破題關鍵》運動科技的應用
 《命中特區》運動生物力學

【擬答】

- (一)紅外線攝影機、高速攝影機、加速規等檢測工具：記錄運動員動作過程中的運動學特徵，如位移、速度、加速度與角度、角速度、角加速度。
- (二)測力板：測量人體動作施力在環境中所受到的反作用力，檢驗動作的差異性、一致性、穩定性，以及動作形態是否符合動力鏈等，做為修正動作技術的依據。
- (三)肌電圖：肌肉收縮時會產生電位變化，因此可以透過肌電圖找出運動員肌肉的活化情形、活化順序、共收縮與作用拮抗模式、啟動時序、疲勞的影響等，以診斷運動員在執行動作時是否正確地使用每一條肌肉，並做為肌力、肌耐力與協調訓練的參考。
- (四)足壓與平衡板系統：射箭、射擊等需要追求精準的運動選手，必須有很高的穩定度，以免比賽時失之毫釐，差之千里。透過足壓與平衡板系統的量測，能反應運動員在持重負荷與瞄準

需求下，整體站姿是否平穩。此外，不同運動員有不同站姿特性，透過評估可協助教練改善姿位。

職
王