

運動與腦震盪

蔡佳良／國立成功大學體育室

吳昇光／國立台灣體育學院競技運動學系

壹、前言

從事接觸性或較高風險性運動的人難免會有腦震盪的運動傷害發生，例如：橄欖球、足球、冰上曲棍球、拳擊、摔角、籃球、滑雪、體操、馬術...等。根據統計，在美國每年約有 30 萬件有關運動造成的腦震盪問題(Sosin, Sniezek, & Thurman, 1996)，而單一橄欖球運動，每一季就有 10% 的大專球員和 20% 的高中球員受到腦部傷害(Kelly & Rosenberg, 1998)。腦震盪一旦發生後，由於腦部的複雜性，以及客觀性症狀的了解尚嫌不足，造成腦震盪的評估發生困難，進一步導致隊醫和防護員無法判斷什麼時機，才能讓運動員安全地回去接受訓練或比賽。因此，本文將從腦震盪的病理、徵狀、分級制度、評估標準做介紹，希望能提供相關人員判斷運動員回到運動場的參考依據。

貳、腦震盪的定義和病理學

腦震盪是因為移動中的腦部受到突然加速或減速的力量所造成，它可能是腦部受到直接撞擊，亦或者是突然的旋轉力或剪力施壓在腦部所引起(Hovda et al., 1995)。在 1996 年，神經外科醫生在頭部傷害命名委員會(the Committee on Head Injury Nomenclature of Neurological Surgeons)就曾將腦震盪定義為「它是一種臨床上的症候群，主要是腦幹內神經功能受到創傷後，呈現立即性或短暫性的障礙現象，如：視力、平衡受損或意識改變的現象」(Congress of Neurological Surgeons, 1966)。美國神經學會(American Academy of Neurology)認為上述的定義過於狹隘，畢竟腦震盪受傷部位不應該只侷限於腦幹部位，它也可能涉及腦部的其它區域（例如：白質區），而且，腦震盪不一定有失去意識的徵狀，因此，這個學會將腦震盪定義修改為「任何會導致心智狀態受到改變的創傷，但它不一定會有意識喪失的病狀」稱之(American Academy of Neurology, 1997)。目前的動物實驗證實：當腦部細胞受到激烈的震盪後（通常是神經細胞的軸突受到剪力的衝擊，而軸突的傷害程度則影響未來失去意識和失憶症的時間長短），細胞內外的環境會受到急劇的變化，增加鈉—鉀離子 ATP 酶的活性，同時產生高醣解作用，因此，腦部受到震盪後，腦內瞬間會有高能量的需求，不過，此時腦部的神經血管卻有收縮的現象，造成腦內能量供需失調，甚至有顱內壓增加和呼吸暫停的現象，這種腦部失能現象可能會持續兩週以上(Bergschneider, Hovda, & Shalmon, 2003; Kushner, 2001)。上述腦部代謝失能的詳細原因，目前在

人體上仍然不明，只知道這種代謝失能將會增加神經的損傷(Cantu & Voy, 1995)，如果不及時處理，讓腦部在短時間內受到反覆性震盪，將會造成漸進性腦內水腫，形成所謂的「二次衝擊徵候群(second impact syndrome)」的併發症(Kushner, 2001)。

參、腦震盪的徵狀

當腦部受到不當的重擊後，並沒有造成頭部有嚴重的外傷，也沒有明顯的腦內創傷時，我們可藉由以下常見的徵狀來判斷運動員是否有腦震盪的問題(Anderson, Hall, & Martin, 2005; Asplund, McKeag, & Olsen, 2004; Kushner, 2001; Lovell, Collins, & Bradley, 2004)：

- 一、早期（通常在幾分鐘至幾小時內）會出現：（一）頭痛；（二）口齒不清：講述語句時快速而含糊，講出的辭句毫無條理，而且令人難以理解；（三）平衡或協調性失能：步態不穩或無法維持在直線上行走、缺乏方向感；（四）昏眩；（五）噁心想吐；（六）失去意識而暫時昏厥。不過，這些徵狀會因頭部皮質挫傷部位的不同，而產生不一樣的跡象。
- 二、晚期（通常幾天或幾週後）仍會出現上述徵狀或心智混亂(confusion)的現象，例如：（一）記憶力缺陷：反覆已經回答過的問題、無法記憶或回想幾分鐘前剛陳述過的字句或出現的物體；無法記得時間、日期或地點；（二）會有昏睡的現象，但卻可能發生睡眠障礙；（三）持續性頭痛；（四）頭暈；（五）注意力不集中、言語和動作遲緩；（六）容易疲勞和生氣、焦慮、心情沮喪；（七）挫折忍受度較差；（八）對微光或噪音敏感；（九）耳鳴；（十）視力模糊、兩眼呆滯或臉部表情迷惑。

運動員腦部受到撞擊後，常會因為腦部受傷區域的不同、先前的病史、生物力學上的其它因素...等，造成他們彼此之間表現出的症狀並不相同，因此，一旦運動員腦部受到傷害後，應接受有關腦震盪的完整性評估。通常，“頭痛”是 70%的運動員腦震盪後會出現的症狀，雖然，可能會認為是肌肉骨骼或先前的病史（例如：偏頭痛）造成，事實上，如果運動員腦部受到撞擊後，馬上有頭痛的現象，特別是在使力時，這種痛覺如果更加劇烈，同時又伴隨頭骨內有壓迫性感覺的話，就必須高度懷疑是否有腦震盪的可能。此外，運動員除了頭痛又有嘔吐或心智急劇下降的情況，就應馬上送醫(Lovell et al., 2004)。另外，Asplund 等(2004)也發現：如果頭痛的症狀超過 3 個小時，造成的後果也會比較不理想。

肆、運動員腦震盪後回到運動場的標準

當運動員腦部受到撞擊後，如果頭頸部有明顯又嚴重的傷害，應該要求立即離開運動場。一旦排除嚴重的頭部傷害後，就必須做腦震盪的詳細評估：首先，我們需要評估氣道、呼吸和循環系統，並檢查意識喪失的程度，看看運動員是否有短暫性昏迷，或者對外在刺激有否反應，雖然，喪失意識的徵狀僅佔腦震盪的 10%左右(Lovell et al., 2004)，但是，很多分級制度卻把意識喪失程度做為判斷腦震盪嚴重性的指標，不過，值得注意的是：它僅是早期的神經缺陷問題，與長期的神經心理異常並無關聯(Lovell, Iverson, Collins, McKeag, & Maroon, 1999)。Asplund 等

(2004)也發現運動員的意識喪失程度和回去運動場的時間長短有顯著的關係，一般而言，通常運動員如果有失去意識的現象，應要求立即離開運動場。第二，檢查腦部受傷運動員是否有暈眩、眼睛無神、回答問題較慢或錯誤、對週遭環境認知失常或方向感錯亂的情況，這些徵狀皆可看出他們是否有心智混亂的現象，Asplund 等(2004)在這方面也發現如果無法專心超過 3 小時，預後效果會比較差，而且應該馬上停止比賽。最後，檢查是否有失憶症的問題，一般而言，失憶症分為逆行性失憶症（忘記受傷前的事情）和順行性失憶症（忘記受傷後至記憶完全恢復間的事情）(Lovell et al., 2004)，有研究證實：「失憶症」是最能預測腦震盪的指標，特別是逆行性失憶症，如果發生的話，通常會有較差的預後效果，而且，這些研究皆反駁了現有的腦震盪分級系統，因為很多都僅以失去意識的程度當做判斷指標(Collins et al., 2003; Erlanger et al., 2003)。事實上，腦震盪的嚴重程度是應同時以“意識喪失”和“失憶症”發生時間的長短做為判斷的依據(Cantu, 1986)。

目前，針對腦震盪的分級制度和運動員回到運動場的標準已有 20 種以上的版本，雖然，大部分的分級制度均採用上述的腦震盪症狀和意識喪失程度來做參照標準，不過，沒有一種版本是以實證研究(evidence-based)做基礎(McCrory, Johnston, Mohtadi, & Meeuwisse, 2001)，尤其，在 1980-1990 年代，運動員腦震盪後回到運動場的標準均是以診治醫生或學者專家的個人意見和「經驗(experience)」為基準，而不是以實證研究(empirical findings)做為參考的依據(Grindel, Lovell, & Collins, 2001)，這種沒有科學驗證的數據是一直受到質疑的。而且，相同的症狀在不同的版本中，所分的級數有所差別，回到運動場的時間標準也有所不同，我們將從最常使用的三份腦震盪分級和處理做以下說明。

運動員有了輕微（第一級）的腦震盪問題後，是否可以馬上回去運動呢？這是運動員最為在意的，尤其是他們正從事激烈的比賽而有媒體或觀眾的壓力時。目前，針對這一級腦震盪的取決標準有一些不同的看法。Cantu(1986)認為運動員腦部受到撞擊後，如果休息時或使力時沒有任何不適的徵狀，應該可以馬上回去運動，最近，Cantu(2001)則修正腦震盪第一級為無失去意識，腦震盪後的症狀未超過 30 分鐘，屬於這一級的運動員，如果徵狀消失後，當天就可以馬上回去參賽；而 Colorado(1991)也認為受傷後的徵狀如果在 20 分鐘內消除，即可當天回到運動場比賽；American Academy of Neurologr(1997)則認為運動員不適的徵狀如果在 15 分鐘內消除，當天就可以回去比賽。

如果腦震盪的情況較為嚴重（第二級）時，運動員回去運動的時間取決標準為何？Cantu(1992)提出：運動員如果腦震盪有失去去意識少於 5 分鐘或失憶症超過 30 分鐘（屬於第二級腦震盪），等症狀消除後，7 天內皆無出現任何的不正常跡象，應可在兩週內回去運動。不過，American Academy of Neurologr(1997)則把缺乏失去意識現象、心智混亂情況超過 15 分鐘列為腦震盪第二級的徵狀，這和 Colorado(1991)的第二級（無失去意識、心智混亂伴隨失憶症）徵狀相似，他們皆認為運動員如果列為這一個級數時，如果症狀消除後，一週內就可回去運動。

至於最為嚴重的第三級呢？Cantu(1992)認為：失去去意識超過 5 分鐘或失憶症超過 24 小時

就屬於第三級腦震盪，如果一週沒出現症狀，至少要休息一個月才可回去運動。而 Colorado(1991) 和 American Academy of Neurologr(1997)兩份報告皆把“意識喪失”列為第三級，只要有這種現象（不論時間長短），需要立即送醫，不過，Colorado(1991)認為只要連續兩週沒有出現症狀，可在一個月後回去運動；但是，American Academy of Neurologr(1997)則認為如果僅是短暫失去意識（幾秒），且一週沒出現症狀，就可回去運動；如果是較長時間失去意識（幾分鐘以上），必須兩週沒出現症狀才可回去運動。

最近，一些醫生、神經心理學家和運動專家齊聚在維也納參加腦震盪研討會後，提出最新的處置步驟和共識(Aubry et al., 2002)：一、有任何腦震盪的跡象，應馬上停止比賽；二、腦震盪後不可回去當場的比賽；三、實施醫學評估以排除嚴重的顱內病理，並做神經心理測試；四、逐步回到運動場的指標：（一）停止活動，休息到症狀消除；（二）實施輕度有氧運動；（三）實施運動特殊性訓練；（四）進行非碰撞性演練；（五）進行碰撞性演練；（六）回去參賽。通常建議每隔 24 小時依序實施第四項的活動測試，一旦在哪一項出現問題（例如：休息時沒有症狀，但做輕度有氧運動卻會頭痛），應該馬上回到前一個指標再做評估。有鑑於此，目前針對運動員腦震盪後回去訓練或比賽的依據，似乎會以第三項提出的神經心理測試(neuropsychologic testing)工具（例如：ImPACT、CogState、ANAM）所得的客觀數據做精細分析，來彌補傳統判斷上的不足並做為參考的指標之一，不過，目前尚無明確的相關科學文獻支持並提出合適的處置標準。

匹茲堡大學醫學中心綜合上述的判斷標準，訂出以下的指標：首先，運動員受傷後，如果神經心理測試結果有異或有任合腦震盪的症狀，應立即停止運動，直到症狀消除和認知恢復正常；高中以下的運動員一旦腦部受傷，絕不可再下場，如此才能正確評估病情、避免惡化，並應在受傷後的隔天做神經心理測試以取得神經認知數據，同時，須在休息期間定期做評估；一旦運動員在休息時沒有任何的徵狀，可進行有氧使力測試(aerobic exertional testing)來檢查是否仍有頭痛、暈眩、噁心等徵狀，如果症狀皆已消除，可再實施一次神經心理測試，並和運動員先前的資料或同年齡的常模做比較，以決定是否適合回去運動場接受訓練或比賽(Lovell et al. 2004)。

伍、結語

當運動員腦部受到撞擊後，如果頭部沒有明顯的外傷，也沒有發生動作笨拙或失憶症的徵狀時，有些運動員會因為觀眾、教練或媒體的壓力，有些運動員則怕被停止練習或比賽，常會佯裝沒事，經年累月下來，所形成的複合型腦震盪(multiple concussions)將會導致累積性的神經心理缺陷(cumulative neuropsychologic deficits)(Gronwall & Wrightson, 1975)。事實上，當運動員受到腦震盪的傷害後，如能有適當的處理，會有較好的預後，也可以將腦部功能惡化的情況降至最低。如果腦震盪未完全恢復前，運動員就回去接受訓練或比賽，腦部的神經損傷期將會拉長，甚至造成更嚴重的腦部神經損傷。因此，運動員的腦部受到撞擊後，應該立即做適當的評估，並從症狀決定是否有腦震盪的跡象，才能做適當而正確的處置。

在 2003 年以前，腦震盪後回去運動的標準幾乎皆以「經驗」準則，意味著醫生個人是以臨床徵狀的嚴重性做為判斷指標，事實上，研究也發現這種取決標準尚須考慮到運動員的年齡、腦震盪的病史...等，舉例來說：兒童和青少年由於腦部尚未發育成熟，一旦發生腦震盪，恢復期會比成人長(Field, Collins, Lovell, & Maroon, 2003)，如果在恢復期間就貿然讓他們下場訓練或比賽，將會增加腦部神經嚴重缺陷的風險，因此，Lovell 等(2003)建議高中以下的運動員一旦有腦震盪跡象，應該立即停止參賽（即使現場輕微的徵狀少於 15 分鐘），此外，在神經認知和所有症狀消除前，都應至少休息 7 天以上；此外，Collins 等(2002)也發現如果有三次以上的腦震盪病史，再受傷的機率的確是比較高的。因此，利用腦震盪的徵狀或醫生個人的經驗準則來判斷運動員何時可以回去訓練或參賽，似乎仍有不當之處。事實上，腦震盪是一種個別差異相當大的運動傷害類別，所以，並無法依照單一症狀或症狀的複雜性，就貿然決定運動員回去運動的時間。因此，建議除了以上臨床的症狀衡量標準外，應加上神經心理認知測試所得的科學數據來增加判斷依據，才能做出更準確的決定，避免運動員受到更進一步的傷害。

參考文獻

- American Academy of Neurology. (1997). Practice parameter: The management of concussion in sports (summary statement). Report of the Quality Standards Subcommittee. *Neurology*, 48, 581-585.
- Anderson, M. K., Hall, S. J., & Martin, M. (2005). *Foundations of athletic training: Prevention, assessment, and management* (3rd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Asplund, C. A., McKeag, D. B., & Olsen, C. H. (2004). Sport-related concussion: Factors associated with prolonged return to play. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(6), 339-343.
- Aubry, M., Cantu, R., Dvorak, J., Graf-Bauman, T., Johnston, K. M., Kelly, J. et al. (2002). Summary and agreement statement of the First International Conference on Concussion in Sport. *British Journal of Sports Medicine*, 36(1), 6-10.
- Bergschneider, M., Hovda, D. A., & Shalmon, E. (2003). Cerebral hyperglycolysis following severe human traumatic brain injury: A positron emission tomography study. *Journal of Neurosurgery*, 86, 241-251.
- Cantu, R. C. (1986). Guidelines for return to contact sports after a cerebral concussion. *Physician Sports Medicine*, 14(10), 75-76.
- Cantu, R. C. (1992). Cerebral concussion in sport: Management and prevention. *Sports Medicine*, 14(1), 64-74.
- Cantu, R. C. (2001). Posttraumatic retrograde and anterograde amnesia: Pathophysiology and implications in grading and safe return to play. *Journal of Athletic Training*, 36(3), 244-248.
- Cantu, R., & Voy, R. (1995). Second impact syndrome: A risk in any sport. *Physician and Sportmedicine*, 23, 27-36.
- Collins, M. W., Iverson, G. L., Lovell, M. R., McKeag, D. B., Norwig, J., & Maroon, J. C. (2003). On-field predictors of neuropsychological and symptom deficit following sports-related concussion. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 13, 222-229.
- Collins, M. W., Lovell, M. R., Iverson, G. L., Cantu, R. C., Maroon, J. C., & Field, M. (2002). Cumulative effects of sports concussion in high school athletes. *Neurosurgery*, 51(5), 1175-1181.

一般論述

大專體育第 83 期 / 95 年 4 月

- Colorado Medical Society. (1991). *Report of the Sports Medicine Committee: Guidelines for the management of concussion in sports* (rev). Denver: Colorado Medical Society.
- Congress of Neurological Surgeons. (1966). Committee on head injury nomenclature: Glossary of head injury. *Clinical Neurosurgery*, 12, 386-394.
- Erlanger, D., Kaushik, T., Cantu, R., Barth, J. T., Broshek, D. K., Freeman, J. R., & Webbe, F. M. (2003). Symptom-based assessment of the severity of concussion. *Journal of Neurosurgery*, 98(3), 477-484.
- Field, M., Collins, M. W., Lovell, M. R., & Maroon, J. C. (2003). Does age play a role in recovery from sports-related concussion? A comparison of high school and collegiate athletes. *The Journal of Pediatrics*, 142(5), 546-553.
- Grindel, S. H., Lovell, M. R., & Collins, M. W. (2001). The assessment of sports-related concussion: The evidence behind neuropsychological testing and management. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 11, 134-143.
- Gronwall, D., & Wrightson, P. (1975). Cumulative effects of concussion. *Lancet*, 2(7943), 995-997.
- Hovda, D. A., Lee, S. M., Smith, M. L., Von Stuck, S., Bergsneider, M., Kelly, D. et al. (1995). The neurochemical and metabolic cascade following brain injury: Moving from animal models to man. *Journal of Neurotrauma*, 12(5), 903-906.
- Kelly, J. P., & Rosenberg, J. H. (1998). The development of guidelines for the management of concussion in sports. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 13(2), 53-65.
- Kushner, D. S. (2001). Concussion in sports: Minimizing the risk for complications. *American Family Physician*, 64(6), 1007-1014.
- Lovell, M., Collins, M., & Bradley, J. (2004). Return to play following sports-related concussion. *Clinics in Sports Medicine*, 23(3), 421-441.
- Lovell, M. R., Collins, M. W., Iverson, G. L., Field, M., Maroon, J. C., Cantu, R. et al. (2003). Recovery from mild concussion in high school athletes. *Journal of Neurosurgery*, 98(2), 296-301.
- Lovell, M. R., Iverson, G. L., Collins, M. W., McKeag, D., & Maroon, J. C. (1999). Does loss of consciousness predict neuropsychological decrements after concussion? *Clinical Journal of Sport Medicine*, 9(4), 193-198.
- McCrary, P., Johnston, K. M., Mohtadi, N. G., & Meeuwisse, W. (2001). Evidence-based review of sport-related concussion: Basic science. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 11(3), 160-165.
- Sosin, D. M., Sniezek, J. E., & Thurman, D. J. (1996). Incidence of mild and moderate brain injury in the United States, 1991. *Brain Injury*, 10(1), 47-54.