

藍光與3C產品 對於兒童健康的影響

李笙平 / 高雄醫學大學附設中和紀念醫院兒科部住院醫師



僅為情境圖-取自pexels

藍光，定義上為波長介於380nm至500nm之可見光¹，為波長最短之可見光，廣泛存在於自然環境中，電燈發明延長了人類的活動時間，使人類開始在夜晚時也暴露於光線之下，隨著現代社會型態的改變及各種科技產品的發展，手機與平板構築現代人日常的資訊交流與娛樂，眼睛每天暴露於螢幕所發出之藍光的時間也隨之增長，藍光在可見光中具有最強之能量，長期暴露於這種強能量的可見光中，會對健康帶來什麼樣的影響，一直是長期以來備受關注的議題。

目前的研究顯示藍光對於認知與睡眠的影響包括干擾掌管人體覺醒之視交

叉上核，降低褪黑激素分泌、增加皮質醇濃度，進而增加心律、血壓、體溫，使大腦進入覺醒狀態，延長入眠時間進而影響睡眠品質²，雖然因藍光會使大腦傾向覺醒狀態，而提升認知功能表現³，但在夜晚時間暴露下易導致睡眠問題⁴，而睡眠對兒童族群的發展十分重要，睡眠問題與認知發展異常⁵、社會情緒⁶、生理⁷及家庭健康⁸有關。

在兒童族群，是否比成人族群更容易受到藍光影響，而又是否會影響認知功能，降低發展和學習表現呢？九州大學的Higuchi團隊將13位兒童及13位成人暴露於藍光照射之後再測量



褪黑激素，研究結果發現成人降低了46.3%褪黑激素，兒童則降低了88.2%褪黑激素，是成人的近兩倍，而接下來團隊將20位兒童及16位成人暴露於室內燈光下，結果顯示成人族群的褪黑激素濃度無顯著差異，但在兒童族群當中卻降低了51.6%並達到顯著差異⁹，這個研究顯示了不僅限於藍光，兒童族群比起成人對於光線更於敏感。兒童與青少年的生理及認知皆處於快速發展之時期，睡眠在這個時期對於神經可塑性及大腦前額葉的發展扮演重要角色，長期的失眠會造成兒童有較差的認知功能表現¹⁰，一個關於兒童的五年縱貫性研究亦顯示失眠與上呼吸道感染、氣喘發作、暴怒等情緒問題以及酒精抽菸的行為有關¹¹，生長激素的分泌也因睡眠時間縮短而減少，使兒童的發育受到不良影響¹²。

儘管傷害程度以及影響在研究上的結果並不一致¹³，但一些研究指出藍光亦可能對角膜、水晶體及視網膜透過氧化壓力、發炎、細胞凋亡等機轉造成不等程度的傷害^{14,15}，人類直到青少年為止眼睛都處於在發展的階段¹⁶，因此兒童的眼睛對於傷害會更為敏感，雖然藍光本身與近視沒有明確相關性，甚至可能有保護的作用¹⁷，但是藍光來源在現代社會中很大一部分來自於手機、平板等智慧型裝置，目前的證據的確傾向使用智慧型裝置會增加近視的機率¹⁸，此外過長時間使用螢幕裝置與乾眼症、眼睛疲勞、頭痛、聚焦困難、視力模糊等視覺問題相關¹⁹⁻²¹。

過長的螢幕使用時間也會影響兒童的語言發展，之前已有研究指出過長的觀看電視時間與不良的語言發展有關²²，相對的，也有研究顯示在3-5歲的族群若謹慎的挑選

電視節目內容或許有助於語言的發展²³，對於內容的選擇與互動也是很重要的因素，如同電視，手機、平板一樣可能對幼兒語言發展有不良的影響²⁴，嬰幼兒的語言發展來自照護者的教導與互動，過長暴露於3C產品的使用而缺乏與照護者良好的互動，將會增加嬰幼兒語言發展遲緩的機率，儘管智慧型手機與平板相較於傳統的電視可以提供更多的互動模式，但實際的照護中，嬰幼兒能在照護者的陪伴下使用3C產品並從中進行良好互動模式比例並不高，而螢幕的使用時間也與家庭的族群社經地位有關，在美國白人族群的兒童和西班牙裔、非洲裔的兒童相比，花在看電視的時間比較少，低收入家庭的兒童花在使用3C產品的時間也比高收入家庭的兒童為多並且觀賞教育類內容的比例也為低²⁵，臨床醫師在執行臨床衛教的時候，也必須考慮到照護者的環境與資源，才能做出有效且實際的建議。



僅為情境圖-取自pixels

而藍光是否真的一無是處，藍光的暴露是否有什麼好處呢？藍光廣泛存在於自然界中，在自然的情況下也是晝夜節律調節的一部分，前述已提到藍光對生理的影響類似咖啡因會使大腦傾向覺醒的狀態，有研究顯示藍光暴露在對於認知功能與執行能力的影響是勝於咖啡因的²⁶，在晝夜節律當中應該睡眠的時刻暴露會對睡眠帶來不良影響，但在白天需要學習與活動的時刻，藍光可提升認知功能表現，在早晨的時間短時間內暴露藍光在成人族群顯示有改善睡眠品質的效果²⁷，如同藥物一般，對人體的影響好壞與否視劑量與使用的時機而定。

市面上有許多濾藍光的產品，研究顯示這些產品是否能預防眼睛疲勞傷害，這個問題結果卻是不一致的¹³，但兒童是對於光線的影響屬於較為敏感的族群，濾藍光的產品在兒童族群是否有保護的效果，這些都需要未來更多的研究，許多智慧型手機平板皆能調節夜間模式以降低螢幕的藍光含量，在夜晚光源的選擇上，同樣來自九州大學同一團隊研究，高色溫的光線在兒童族群比起低色溫的光線，會造成更多的抑制褪黑激素的效果，而在成人族群卻沒有觀察到這個現象²⁸，在夜間光源的選擇上，或許可以選擇低色溫的光源，以減少光線對於兒童晝夜節律的影響。

藍光也是自然界中可見光中的一部分，一般來說並不會將長時間於戶外活動之兒童視為藍光過度暴露，藍光對於兒童的影響，若將焦點放在藍光如何影響兒童，就可能忽略伴隨著藍光暴露，通常代表孩童有過度使用螢幕的問題，什麼樣的環境之下會使兒童過度暴露藍光以及伴隨的風險，對孩童的影響可能比藍光本身

更加深遠。兒童或是嬰幼兒對於藍光的不當暴露，與3C產品的使用有密不可分的關係，3C產品除了與兒童語言發展有關，也會增加日後行為和情緒問題的風險，一個研究顯示於6-18個月大的幼兒接觸3C產品與日後情緒化及攻擊性行為問題有關²⁹，另一個研究顯示若是在臥室中裝設有電視的孩童族群在肥胖、不良睡眠習慣、物質濫用以及暴露於色情內容的風險都會提高³⁰。台灣兒科醫學會建議2歲以下嬰幼兒不宜適用電視、手機平板等3C產品，美國兒科醫學會建議2-5歲之兒童應限制每天使用時間於一小時以下，在現在的社會環境之下，嚴格的建議限制3C產品的使用，實際上能遵從建議照護者比例並不高，在各個社經地位族群當中也存在著差異，因此建議上強調照護者的陪伴以及選擇良好的媒體內容，建立健全完整的互動也是

重要的一環，臨床醫師在與照護者衛教3C產品的運用時，具體上可以詢問

1. 每天花在3C產品的使用時間有多少
2. 孩童的臥室當中是否有置放電腦、平板或電視
3. 是否會讓孩童於吃飯時間使用3C產品，並且了解照護者背景以及平常與孩童的互動模式，鼓勵照護者持續且依照兒童的年齡層去做使用時數的限制，在吃飯時間限制使用並與孩童建立良好的互動，不要置放3C產品於孩童的臥室當中，並且鼓勵照護者與孩童選擇良好媒體內容並與孩童一起觀賞節目與互動，鼓勵照護者與孩童進行親子共讀取代手機或平板的使用，若照護者在執行限制孩童的使用上較為困難，不妨先從容易達成的目標開始，依據不同的家庭狀況調整在衛教內容上的重點，以期能達到更好的效果。



任何事物若是過量都可能造成危害，兒童族群無論是生理或是心理上，都處於發展階段，過量的3C產品使用以及伴隨著的藍光暴露與成人相較會造成更多傷害，伴隨各類智慧型裝置發展，多媒體娛樂影響現代人的生活，除了傳統的電視，手機、平板及電玩遊戲對於孩童的影響都比以往的時代來的更深遠，不同的媒介造成的影響差異尚待更多的研究²⁵，社會應對兒童族群造成的影響投與更多的注意，平板與手機目前依然無法取代照護者與孩童的良好互動，親子共讀對於孩童的腦部發展、親子關係以及社會互動都有許多正面的效果，是非常推薦與理想的互動模式，日常生活中仰賴光線，智慧型裝置的確也帶來許多的好處，藍光的暴露或許無法避免，了解這些產品的使用對於兒童族群的影響，建立正確的使用習慣與維持良好的內容選擇與互動，才能守護孩童的身心健康。

參考文獻

1. Kitchel E. The Effects of Blue Light on Ocular Health. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 2000/06/01 2000;94(6):399-403.
2. Czeisler CA, Shanahan TL, Klerman EB, et al. Suppression of Melatonin Secretion in Some Blind Patients by Exposure to Bright Light. *New England Journal of Medicine*. 1995/01/05 1995;332(1):6-11.
3. Chellappa SL, Steiner R, Blattner P, Oelhafen P, Götz T, Cajochen C. Non-Visual Effects of Light on Melatonin, Alertness and Cognitive Performance: Can Blue-Enriched Light Keep Us Alert? *PLOS ONE*. 2011;6(1):e16429.
4. Touitou Y, Touitou D, Reinberg A. Disruption of adolescents' circadian clock: The vicious circle of media use, exposure to light at night, sleep loss and risk behaviors. *Journal of Physiology-Paris*. 2016/11/01/ 2016;110(4, Part B):467-479.
5. Beebe DW. Cognitive, behavioral, and functional consequences of inadequate sleep in children and adolescents. *Pediatr Clin North Am*. Jun 2011;58(3):649-665.
6. Hysing M, Sivertsen B, Garthus-Niegel S, Eberhard-Gran M. Pediatric sleep problems and social-emotional problems. A population-based study. *Infant Behav Dev*. Feb 2016;42:111-118.
7. Chen X, Beydoun MA, Wang Y. Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Obesity (Silver Spring)*. Feb 2008;16(2):265-274.
8. Meltzer LJ, Mindell JA. Relationship between child sleep disturbances and maternal sleep, mood, and parenting stress: a pilot study. *J Fam Psychol*. Mar 2007;21(1):67-73.
9. Higuchi S, Nagafuchi Y, Lee SI, Harada T. Influence of light at night on melatonin suppression in children. *J Clin Endocrinol Metab*. Sep 2014;99(9):3298-3303.
10. Bruni O, Melegari MG, Esposito A, et al. Executive functions in preschool children with chronic insomnia. *J Clin Sleep Med*. Feb 15 2020;16(2):231-241.
11. Zhang J, Lam SP, Li SX, Li AM, Lai KY, Wing YK. Longitudinal course and outcome of chronic insomnia in Hong Kong Chinese children: a 5-year follow-up study of a community-based cohort. *Sleep*. Oct 1 2011;34(10):1395-1402.
12. Kim TW, Jeong JH, Hong SC. The impact of sleep and circadian disturbance on hormones and metabolism. *Int J Endocrinol*. 2015;2015:591729.
13. Wong NA, Bahmani H. A review of the current state of research on artificial blue light safety as it applies to digital devices. *Heliyon*. Aug 2022;8(8):e10282.

14. Zhao ZC, Zhou Y, Tan G, Li J. Research progress about the effect and prevention of blue light on eyes. *Int J Ophthalmol*. 2018;11(12):1999-2003.
15. Cougnard-Gregoire A, Merle BMJ, Aslam T, et al. Blue Light Exposure: Ocular Hazards and Prevention-A Narrative Review. *Ophthalmol Ther*. Apr 2023;12(2):755-788.
16. Zadnik K, Mutti DO, Mitchell GL, Jones LA, Burr D, Moeschberger ML. Normal Eye Growth in Emmetropic Schoolchildren. *Optometry and Vision Science*. 2004;81(11).
17. Thakur S, Dhakal R, Verkicharla PK. Short-Term Exposure to Blue Light Shows an Inhibitory Effect on Axial Elongation in Human Eyes Independent of Defocus. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. Dec 1 2021;62(15):22.
18. Foreman J, Salim AT, Praveen A, et al. Association between digital smart device use and myopia: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Digit Health*. Dec 2021;3(12):e806-e818.
19. Al-Mohtaseb Z, Schachter S, Shen Lee B, Garlich J, Trattler W. The Relationship Between Dry Eye Disease and Digital Screen Use. *Clin Ophthalmol*. 2021;15:3811-3820.
20. Çaksen H, Özçelik N, Güven AS, Kılıç AO. The relationship between the use of digital display devices and headphones and primary headaches in children. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2023;80(3):202-210.
21. Kaur K, Gurnani B, Nayak S, et al. Digital Eye Strain- A Comprehensive Review. *Ophthalmol Ther*. Oct 2022;11(5):1655-1680.
22. Christakis DA, Gilkerson J, Richards JA, et al. Audible television and decreased adult words, infant vocalizations, and conversational turns: a population-based study. *Arch Pediatr Adolesc Med*. Jun 2009;163(6):554-558.
23. Anderson DR, Pempek TA. Television and Very Young Children. *American Behavioral Scientist*. 2005/01/01 2005;48(5):505-522.
24. van den Heuvel M, Ma J, Borkhoff CM, et al. Mobile Media Device Use is Associated with Expressive Language Delay in 18-Month-Old Children. *J Dev Behav Pediatr*. Feb/Mar 2019;40(2):99-104.
25. Domingues-Montanari S. Clinical and psychological effects of excessive screen time on children. *J Paediatr Child Health*. Apr 2017;53(4):333-338.
26. Beaven CM, Ekström J. A Comparison of Blue Light and Caffeine Effects on Cognitive Function and Alertness in Humans. *PLOS ONE*. 2013;8(10):e76707.
27. Li D, Fang P, Liu H, et al. The clinical effect of blue light therapy on patients with delayed sleep-wake phase disorder. *Nature and Science of Sleep*. 2022:75-82.
28. Lee SI, Matsumori K, Nishimura K, et al. Melatonin suppression and sleepiness in children exposed to blue-enriched white LED lighting at night. *Physiol Rep*. Dec 2018;6(24):e13942.
29. Chonchaiya W, Sirachairat C, Vijakkhana N, Wilaisakditipakorn T, Pruksananonda C. Elevated background TV exposure over time increases behavioural scores of 18-month-old toddlers. *Acta Paediatr*. Oct 2015;104(10):1039-1046.
30. Jackson C, Brown JD, Pardun CJ. A TV in the bedroom: Implications for viewing habits and risk behaviors during early adolescence. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*. 2008;52(3):349-367.



作者

李笙平 醫師

高雄醫學大學附設中和紀念醫院兒科部住院醫師
高雄醫學大學附設中和紀念醫院兒童神經科訓練醫師
三軍總醫院澎湖分院兒科神經科主治醫師

邀稿 | 王志祿 徐仲豪