

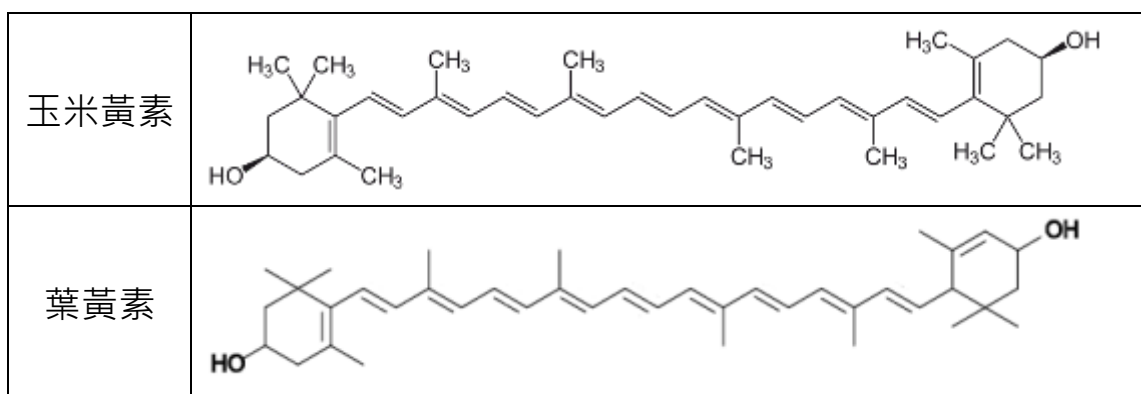
眼睛不可或缺的天然玉米黃素 Natural Zeaxanthin

目前越來越多的研究資料顯示，玉米黃素在人體眼球黃斑部（Macula）的中心，其含量是高於葉黃素（Lutein）的，這也說明玉米黃素在眼睛的重要性比葉黃素高。

什麼是玉米黃素？

玉米黃素如同葉黃素是一種存在於水果和蔬菜的黃橙色類胡蘿蔔色素（Carotenoid）。人體眼球水晶體後方視網膜中心的黃斑部的色素，就是由葉黃素和玉米黃素組成。

下圖是葉黃素和玉米黃素的化學結構



從兩者的結構式可以發現，玉米黃素與葉黃素都屬於類胡蘿蔔素，並且前者比後者多一個共軛雙鍵。兩者皆可有效的過濾進入眼睛的藍光，葉黃素能有效吸收波長較短（430-450nm）的藍光，而玉米黃素能更有效的吸收較長波長（500 nm）的藍光。天然玉米黃素在食品中可以當作天然色素使用，亦常用於眼睛保健的營養補充劑或抗氧化劑。

玉米黃素在視力保健中有兩個很重要的角色：

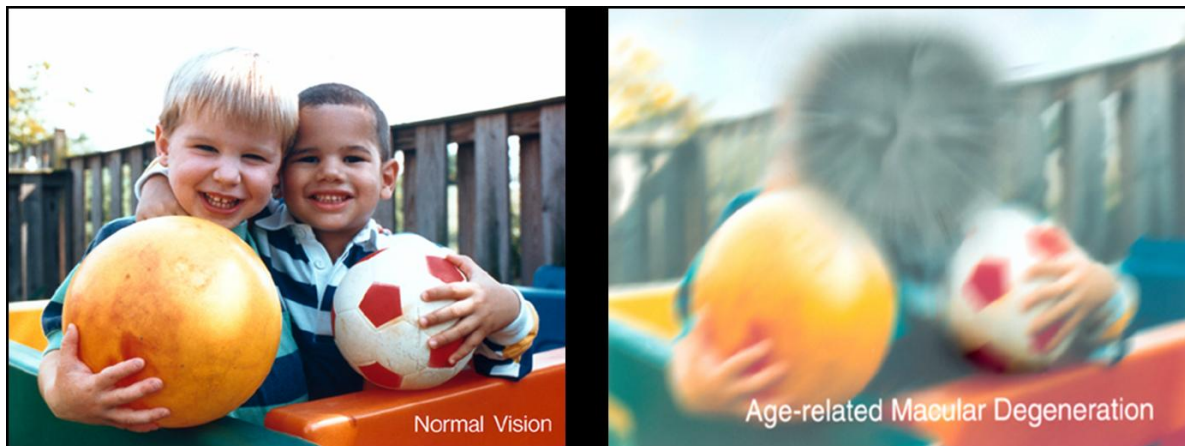
- 1.作為抗氧化物：可以抑制單態氧（Singlet Oxygen）和自由基（Radical）的產生，因此可保護黃斑部中的光接受細胞不受傷害。
- 2.作為光過濾物：吸收過濾掉容易傷害眼睛的高能量藍光，防止氧的自由基產生進而保護視網膜不會受到光氧化的傷害，保護視力健康。

人體中的玉米黃素

這兩個天然存在的植物色素在人體中扮演著重要角色，尤其是一些眼部疾病，包括夜盲症、視網膜退化、營養失調，特別是所謂的「老年性黃斑部病變」（AMD, Age-related Macular Degeneration），與玉米黃素皆有密切的關係。

黃斑部是視網膜的中心部份。正前方的光線經由眼角膜及水晶體，聚焦於視網膜的一個點上，而這個點最初被發現時存在有許多的黃色色素，因此被稱為「黃斑部」（Macula）。黃

斑部負責我們最中心的視力，舉凡色彩辨別、閱讀、及從事精細工作之視力皆須靠它。因此可知，黃斑部也很容易受傷害，尤其是光線的傷害，特別是可見光線中能量較強的藍紫色光，較易造成自由基的產生進而傷害眼睛引起病變。「黃斑部病變」就是黃斑部遭受傷害，引起影像模糊不清，猶如相片中心部位模糊一樣，而其他區之影像則仍可見。所以，此病並不會造成全盲，卻會引起閱讀或工作的困擾。



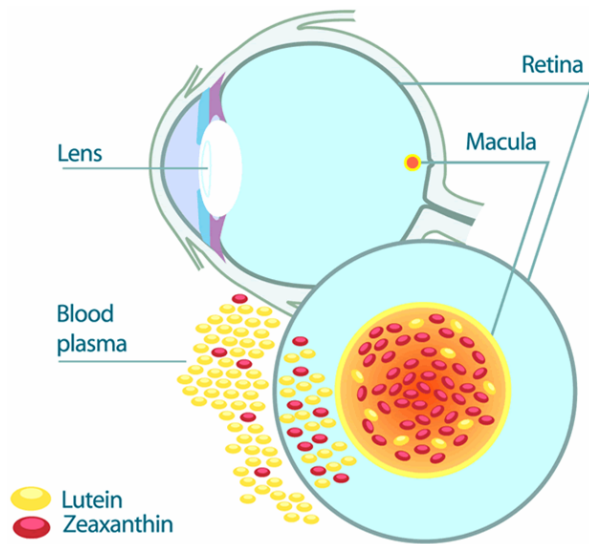
其實有許多的因子都會影響 AMD 或白內障等眼睛疾病的產生，包括人類無法改變的年齡、性別、人種等因子，或是人類自我的生活習慣和外來因素像是抽煙、飲酒、營養因子等。營養因子是其中可以自行加強的部份，藉由外部的營養補充來彌補日常飲食中的不足，達到保護和改善的功效。

玉米黃素在人體內藉由兩種專門的受體蛋白運送並濃縮至眼睛的黃斑部。第一種蛋白叫做 SR-B1 (Scavenger Receptor class B, type 1)，負責抓取血液中的玉米黃素並運送到眼睛。SR-B1 與玉米黃素的親和力比葉黃素高出很多，同時抓取的量亦是 β -胡蘿蔔素(Beta-Carotene) 的 2 倍。第二種蛋白叫做 GSTP1 (Glutathione S-Transferase P1)，是專門只與玉米黃素結合的蛋白。此種蛋白在與玉米黃素結合後，會被帶至眼睛的黃斑部。研究發現 GSTP1 含量最多的地方即是在眼球的黃斑部，這也意謂著玉米黃素的濃度在眼球黃斑部是最高的。人體即是藉由這兩種機制，收集體內的玉米黃素，並濃縮至黃斑部的中心窩(Fovea)，藉此來保護眼睛。

我們可以從研究數據看到人體利用這兩種機制獲得玉米黃素：

- 1.日常飲食中較易獲取到的葉黃素比玉米黃素多，玉米黃素比葉黃素約為 1：7。
- 2.人體利用 SR-B1 將血液內的玉米黃素濃縮，在血液中玉米黃素的比例提升至約 1：4。
- 3.人體利用 GSTP1 再次濃縮玉米黃素至眼睛黃斑部的中心窩，玉米黃素的量高於葉黃素，約為 2.4：1。

這樣的選擇機制也表示，人體偏好存取玉米黃素以用來保護眼睛最重要的部份之一。如下圖所示。



玉米黃素可以降低老年性黃斑部病變的風險

起初科學家從人體黃斑部發現的是葉黃素，但是近來研究卻發現，玉米黃素和葉黃素是同時存在於黃斑部的，而且在黃斑部最中央的中心窩，玉米黃素含量卻是葉黃素的 2.4 倍。

以下為玉米黃素相關的各科學文獻摘要：

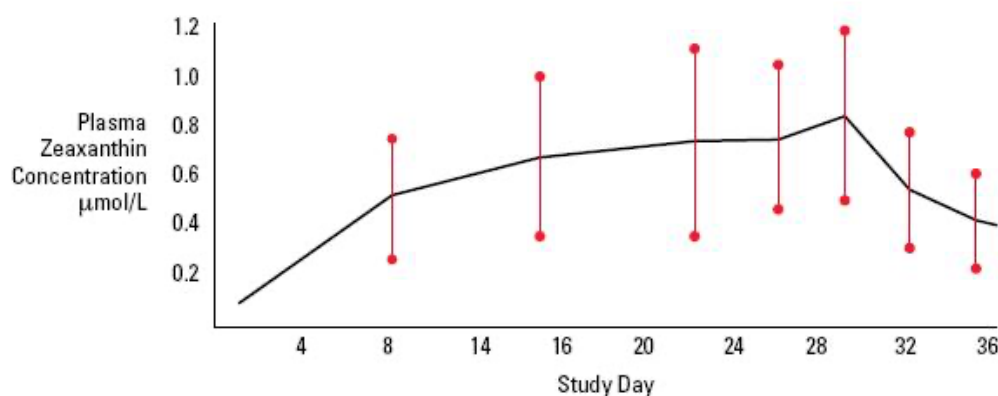
1. 對照罹患 AMD 與沒有罹患的受測者眼睛中的色素含量，研究結果證明，玉米黃素和葉黃素的含量與 AMD 的發生成反比，眼睛中這兩種色素含量低的人有較高的風險會罹患 AMD。
2. NEI (National Eye Institute) 的一項研究顯示，受測者中攝取較多量玉米黃素的人，可以減少 57% 罹患 AMD 的風險。
3. AREDS (Age Related Eye Disease Study) 機構的研究顯示，攝取玉米黃素除了可有效降低罹患 AMD 風險，還能降低 55% 的「地圖狀萎縮(Geographic atrophy)」型的老年性黃斑部病變。
4. 雪梨大學 Blue Mountains Eye Study 統計研究發現，經常攝取玉米黃素和葉黃素，可以降低 AMD 及視網膜沉積物產生的風險。
5. 血清中的玉米黃素濃度低的人有較高比例罹患 AMD，兩者之間有很強的相關性，表示玉米黃素在降低 AMD 上扮演了很重要的角色。
6. 以高效液相層析儀 (HPLC, High-Performance Liquid Chromatography) 檢測，人類水晶體中僅存在玉米黃素和葉黃素這兩種色素。
7. 經常攝取補充玉米黃素可有效降低罹患白內障的機率。
8. 根據 AREDS (Age Related Eye Disease Study) 的研究，玉米黃素與白內障的關聯性，比其他的類胡蘿蔔素都還要強。玉米黃素被認為具有潛在的保護功效。

20 年前， β -胡蘿蔔素曾被認為是眼睛主要所需的元素，因而在眼睛視力保健的營養補充

方面推出了以 β -胡蘿蔔素為主以及其他維他命為輔的配方。但隨新的研究陸續發表，發現對眼睛有保健功效的其實不是 β -胡蘿蔔素，而是以類胡蘿蔔素為主的植物色素包括玉米黃素和葉黃素。不但如此，過去一度被認為是重要元素的 β -胡蘿蔔素，現在卻發現有可能致使吸煙者得到肺癌。此外，過量攝取 β -胡蘿蔔素亦會抑制和干擾類胡蘿蔔素包括葉黃素和玉米黃素的吸收。

天然 vs. 合成的玉米黃素

隨著越來越多人對於玉米黃素的認知以及重要性的提昇，市面上開始出現了合成的玉米黃素。天然的玉米黃素的立體結構為 3R-3'R Zeaxanthin，是自然存在於植物中的；而合成的玉米黃素為 3R-3'S Meso-Zeaxanthin，稱為內消旋玉米黃素，是由葉黃素經化學改變而成的，其結構式與天然的玉米黃素一模一樣，但是兩者的立體結構卻成鏡像關係，就好像雙手有分左右手一樣，兩者立體結構是不同的。但目前若要分辨合成或天然的玉米黃素，檢測方法只有使用對掌性管柱（Chiral Column）的 HPLC 法，一般使用的廠商多半無法自行檢測，因此市面上大部分的供應商宣稱其所販售的合成玉米黃素和天然的一樣。天然的玉米黃素是一種植物色素，可以使用於機能性食品和飲料中做為天然色素而且其生物利用性已經被證明，結果顯示連續 28 天每天攝取 10 mg 的天然玉米黃素，血清中玉米黃素顯著提高。



合成的玉米黃素自然界中不存在，而且各項研究結果所證實的是「天然玉米黃素」的效用和重要性，而非合成的玉米黃素；另外食用合成的玉米黃素是否會造成其他身體的副作用，是目前還無法預知的。

人體所需的玉米黃素

根據研究，要明顯降低 AMD，玉米黃素建議攝取量為 6-10mg/天，但像是日本人和歐美人從日常飲食攝取的玉米黃素卻僅僅只有約 0.2-1.0mg/天，攝取量明顯不足約 1-6mg/天。所以要保護視力健康，額外補充玉米黃素是不可或缺的。

眼睛是人的靈魂之窗，也是人體最重要的器官之一，隨著時間必然會老化出現病變等問題，一旦視力受損甚至失明，往後的生活想必是非常不便的。所以在年輕健康的時候就應該好好保養眼睛，多補充玉米黃素和葉黃素等天然植物色素，預防和減少眼睛疾病的發生。