

全球抗憂鬱及視力保健機能性產品產業分析及發展策略

撰文/李盼·張羽萱·孫智麗

人類之生活習慣常隨著時代改變，因此常伴隨著許多文明病的發生，其中近年影響人類生活愈趨嚴重者，諸如生活壓力大而引起之憂鬱、失眠等，及長時間使用電子產品之眼睛疾病等。

憂鬱症是一種涉及身體、情緒和思想的疾病，影響範為包含飲食、睡眠、感覺及看待事情的方式。常見憂鬱症之成因包含遺傳、精神創傷、壓力、個性悲觀、身體健康狀況不佳等，目前聯合國世界衛生組織已將憂鬱症視為新世紀三大疾病之一，然而，現有憂鬱症藥物副作用多且容易產生上癮的問題。而憂鬱症及自殺間具明顯關聯，全球每年約有 80 萬人死於自殺，自殺更成為 15-29 歲間第二大死因，預測 2020 年時，憂鬱症將與心臟病成為影響人類生活最大的前二大疾病。臺灣 2015 年約 355 萬人有憂鬱傾向，2014 年臺灣使用抗憂鬱藥物人數約 117 萬人，國內 50 歲以上使用抗憂鬱藥物的民眾更占了整體比率約 6 成。根據台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 (2016) 推估預測，2020 年全球抗憂鬱產品市場規模為 87 億美元，2020 年國內抗憂鬱產品市場規模為新臺幣 53 億元。

眼睛為人體重要的器官，隨著全世界人口的老齡化及科技產品的普及，非傳染性眼疾的視力健康需求與年俱增，如糖尿病網膜症、青光眼、乾眼症、老年性視網膜和黃斑部病變等。根據衛福部調查顯示，臺灣是世界上近視人口比例最高的國家之一，而臺灣民眾每天使用智慧型手機上網的時數

也是全球之冠，因此高度近視人數正逐年增加，高度近視者到老年時，視力惡化程度較一般人高，黃斑部病變、白內障、視網膜剝離等眼症皆會伴隨而來，嚴重時甚至可能導致失明。科技的進步加速了眼睛的退化，除了藉由藥物治療、改變工作環境之外，也可以適當攝取對眼睛好的營養素如葉黃素、花青素、維生素 A、胡蘿蔔素及魚油等來延緩眼睛的退化。目前眼睛疾病大部分都沒有辦法根治，只能防止惡化，所以預防眼睛疾病才是當務之急。根據台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 (2016) 推估預測，2020 年全球視力保健產品市場規模為 407 億美元，2020 年國內視力保健產品市場規模為新臺幣 242 億元。

社經需求

(一) 抗憂鬱

憂鬱症與常見之心情波動或一時的情緒低落不同，若長期抑鬱或密集發生，則可能成為嚴重的健康問題，且憂鬱症狀並非透過正面樂觀或意志可克服的狀況，症狀最嚴重的情況即可能使患者走上自殺一途。憂鬱症治療方式包含藥物治療、心理治療及電痙攣療法，通常輕度至中度憂鬱使用藥物治療或心理治療，重度須藥物治療並依情況輔以心理治療，電痙攣療法通常針對藥物治療或心理治療無效之病患，或需要快速改善憂鬱症狀之病人使用。以藥物治療來說，服用抗憂鬱藥物可有效控制與調

整生理，但至少需 2 周的時間才會有改善，而一般約須持續服藥治療半年以上，情況就會好轉。雖然 80% 的憂鬱症患者服用藥物後，情況即可好轉，然而仍有 20% 的人需要再透過心理治療才能改善，心理治療包含與醫院心理諮商師、專業心理醫生或精神科醫師會談，心理諮商的費用每小時因資歷從 1,000 元至 2,000 元不等（平均 1500 元每小時），嚴重患者需 1 周 4 次的密集治療。

根據臺大醫院電子報，腦神經透過神經傳導物質執行許多重要的生理調控，如動作、情緒與記憶等，神經傳導物質包括多巴胺 (dopamine)、血清素 (serotonin) 與正腎上腺素 (norepinephrine) 等。當突觸間神經傳導物質濃度太低或不平衡時可能是造成憂鬱症的主因，因此憂鬱症治療藥物的主要作用為增加或調節神經傳導物質的濃度，以緩解憂鬱症症狀。治療憂鬱症的藥物可能分為第一代抗憂鬱劑與第二代抗憂鬱劑，第一代抗憂鬱劑機制主要為抑制突觸間神經傳導物質的代謝，第二代抗憂鬱劑具備

專一性，可以選擇性地增加特定神經傳導物質在突觸間的濃度，其副作用與藥物交互作用皆較第一代抗憂鬱劑為低（圖一）。

根據臺大醫院電子報，憂鬱症藥品的副作用依其機轉不同而異，第一代抗憂鬱劑為非專一性地抑制突觸間神經傳導物質的代謝，因此相較於專一作用在特定酵素的第二代抗憂鬱劑副作用較多，各類抗憂鬱劑常見的副作用詳見下表。在治療期間發生疑似藥物副作用之狀況，通常醫生會調整劑量，並視副作用嚴重程度決定是否改用他種藥品（表一）。

根據臺大醫院電子報，完成憂鬱症療程後應逐步停藥，若直接停藥，則可能發生「停藥症候群 (discontinuation syndrome)」。停藥症候群較常發生在使用選擇性血清回收抑制劑 (SSRI) 的族群，症狀包括頭暈、噁心、疲倦、肌肉痛、寒顫、焦躁、易怒等；使用三環及異環抗憂鬱劑 (TCA) 之患者，除前述之焦躁易怒外，則可能出現睡眠障礙、類流感症狀，甚至心律不整等較嚴重的生理反應。

第一代抗憂鬱劑

- 三環及異環抗憂鬱劑 (tricyclic and tetra/heterocyclic antidepressants, TCA)
- 單胺氧化酵素抑制劑 (monoamine oxidase inhibitors, MAOI)

第二代抗憂鬱劑

- 選擇性血清回收抑制劑 (selective serotonin reuptake inhibitors, SSRI)
- 正腎上腺素與血清回收抑制劑 (serotonin-norepinephrine reuptake inhibitors, SNRI)
- 多巴胺與正腎上腺素回收抑制劑 (dopamine-norepinephrine reuptake inhibitors, DNRI)
- 血清素調節劑 (serotonin modulators, SM)
- 正腎上腺素和血清素調節劑 (norepinephrine serotonin modulators, NSM)

資料來源：臺大醫院 (2011)；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

圖一 第一代及第二代抗憂鬱劑

表一 抗憂鬱劑藥品副作用

| 副作用 | TCA | MAOI | SSRI | SNRI | DNRI | SM | NSM |
|----------|--------|------|------|------|------|----|-----|
| 心血管相關 | 心律不整 | √ | | | | | |
| | 高血壓 | | | √ | √ | | |
| | 高膽固醇 | | | | | | √ |
| | 姿勢性低血壓 | √ | √ | | | | |
| 抗副交感神經相關 | 便秘 | √ | | | | | |
| | 口乾 | √ | | | | | |
| | 尿液滯留 | √ | | √ | √ | | |
| | 視覺改變 | √ | | | | | |
| 神經相關 | 頭痛 | | | √ | √ | √ | |
| | 肌肉痙攣 | √ | √ | | | | |
| | 癲癇 | √ | | | | √ | |
| 性相關 | 性慾降低 | √ | | √ | √ | | |
| | 勃起困難 | √ | | √ | √ | | |
| | 高潮困難 | √ | √ | √ | √ | | |
| | 持續勃起 | | | | | | √ |
| 其他 | 活動力過旺盛 | | | √ | √ | √ | |
| | 靜坐不能 | | | √ | √ | | |
| | 磨牙 | | | √ | | | |
| | 跌倒機率上升 | √ | | √ | | | |
| | 消化道出血 | | | √ | | | |
| | 失眠 | | | √ | √ | √ | |
| | 噁心嘔吐 | | | √ | √ | √ | |
| | 骨質流失 | | | √ | | | |
| | 體重增加 | √ | √ | √ | | | √ |
| | 過度鎮靜 | √ | | | | | √ |

資料來源：臺大醫院 (2011)；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

根據世界衛生組織 (WHO) 的統計，全球憂鬱症患者約有 3 億 5000 萬人，全世界的盛行率為 3%，亞洲至少約有 5,000 萬的憂鬱症患者，且人數不斷上升。然而，儘管目前憂鬱症已有已知且有效的治療方法，全世界僅有 50% 以下的患者接受適當治

療，在某些國家甚至低於 10%。造成治療比例低落的原因除了資源缺乏、缺乏訓練健康照護人員及社會對於精神疾病的誤解外，評估方法不夠準確亦為治療障礙之一。而根據使用者高達 180 億人次的網路健康平臺「Patient」之資料，每年約有 5% 成人經

歷憂鬱情緒，其中約 25% 女性及 10% 男性之症狀達到需要接受治療之程度，大部分患者憂鬱狀態為輕度到中度。

根據歐洲精神病學、心理學及神經科學研究所 Rihmer Z 等人 (2004) 的著作，憂鬱症的女性終身盛行率約在 10-25%，男性為 5-12%。美國約 10% 國民患有憂鬱症，其中女性患病率為男性的 2-3 倍。根據全球性疾病負擔 (GBD2000) 報告，憂鬱症的社會負擔占全部疾病排名的第四位；預估到了 2020 年，憂鬱症的負擔將會是全部疾病的第二位，僅次於缺血性心臟病。

而憂鬱症之醫療支出，由加拿大 Institutes of Health Research 及 Mental Health Commission 共同資助之計畫研究指出，憂鬱症每個月之醫療費用約為 30-200 元加幣 (約新臺幣 750-5,000 元)。根據獨立醫藥刊物 Medgadget 之資料，躁鬱症狀與憂鬱症間有密切關連，而美國躁鬱症及憂鬱症協會指出，目前美國躁鬱症患者約 4,000 萬人，每年花費 420 億美元醫療費用，而躁鬱及憂鬱症間的明顯關聯造就約 10 億美元產值。

根據 Transparency Market Research 2015 年的報告指出，全球焦慮症及憂鬱症治療市場在 2013 年約達 225 億美元，於 2014-2020 年之年複合成長率 (CAGR) 為負 1.25%，2015 年及 2020 年之全球焦慮症及憂鬱症市場預估分別為 194 億美元及 182 億美元。

而在臺灣，根據 2002 年衛生署國民健康局「臺灣地區國民健康促進知識、態度與行為調查」，15 歲以上約 8.9% 以上國人有中度憂鬱，而重度憂鬱者約占 5.2%，甚至高達 15% 憂鬱症患者會死於自殺，按人口比例估算顯示，2015 年約 209 萬人有中度憂鬱症狀，重度憂鬱者約 122 萬人。而根據 2009 年國民健康局「國民健康訪問暨藥物濫用調查」，國人 15 歲以上具有憂鬱傾向約占 15.1%，按人口比例估算顯示，2015 年約 355 萬人有憂鬱傾向。

而根據中央健保署統計，2014 年臺灣使用抗憂

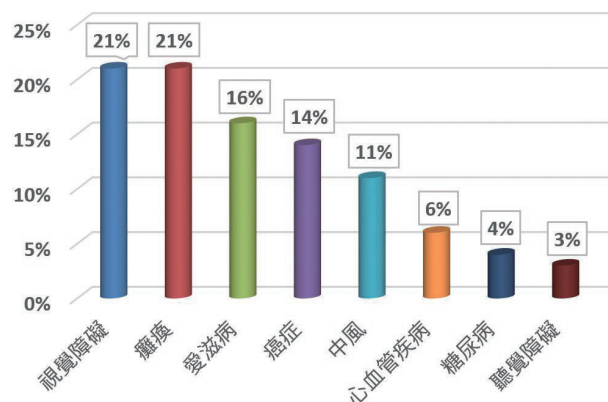
鬱藥物人數約 117 萬人，其中男性約 49 萬人，女性為 68 萬人，此外，健保署資料也指出，國內 50 歲以上的民眾有 69 萬人使用抗憂鬱藥物，占了整體比率約 6 成，顯示老年人口已成為抗憂鬱藥物主要族群。

根據臺中健康管理學院之研究，以流行病學盛行率估算，憂鬱症在臺灣造成的經濟成本一年為新臺幣 405 億元，其中藥費、醫療照顧等直接成本約佔 12%，約 89 億元；而因憂鬱症無法工作造成的生產損失，則占經濟成本之 76.3%，金額高達 309 億元。

(二) 視力保健

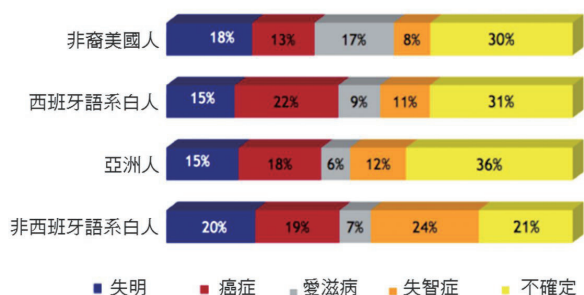
2007 年，美國盲人基金會對 1,000 位 18 歲以上的民眾調查，何種健康狀況對其生活品質影響最為重大，結果顯示 21% 的民眾表示失明會嚴重影響到其生活，與癱瘓 (21%) 名列第一，其次為愛滋病 (16%)、癌症 (14%) 及中風 (11%) 等，其中嚴重影響到生活的項目包括造成個人無法獨立自主生活 (75%)、無法正常閱讀 (68%)、無法正確識別藥品 (65%) 及無法開車 (64%) 等 (圖二)。

2014 年，美國調查民眾最不想得到之疾病，其中失明及癌症約各占 20%，其次為失智症及愛滋病，其中不希望失明之族群以非裔的美國人及非西班牙語系之白人較多 (圖三)。



資料來源：美國盲人基金會(2007)；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

圖二 對生活造成影響之健康狀態調查分析



資料來源：Research America、Zogby Analysis(2014)；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心翻譯。

圖三 美國民眾最不想得到之疾病調查分析

根據世界衛生組織 (WHO) 統計，1990 年全球失明人口約為 3,800 萬人，而根據 2000 年統計資料顯示，全球視覺障礙人口高達 1 億 8,500 萬人，其中 4,500 萬為失明人口，預估到 2020 年將會有 7,600 萬失明人口，為 30 年前的 2 倍。目前主要視障人口主要分布於落後之開發中國家，而其中百分之八十的視障是可以預防的。

白內障為造成失明的主要原因，WHO 於 2002 年統計，白內障所造成之失明人口占所有失明人口的 47.9%，其次為青光眼占 12.3%，黃斑部病變占 8.7%。根據 LENSTORE 統計，東非、印度次大陸、南美、東南亞及西非各區因白內障失明的人口超過 50%，而澳洲及北美失明的原因以老年性黃斑部病變最多 (表二)。

非傳染性眼睛疾病逐年增加，導致對於視力健康的需求與年俱增。根據聯合國資料顯示，2050 年全球 65 歲以上高齡人口將超過 20 億人，人口高齡化已成為全球趨勢。一般人 40 歲之後，眼睛因睫狀肌的視調能力下降開始出現老花的問題，除了老花外，眼睛老化也會導致白內障、青光眼、老年黃斑部病變及乾眼症等非傳染性眼睛疾病，而這些疾病的罹病人口隨著高齡化人口的增加而顯著的上升。除了老化的原因外，近年 3C 產品的普及眼睛不斷受到刺激，更加快眼睛老化的速度，使得上述老年性眼

表二 各地區失明主因

| 地區 | 失明主因 |
|-------|------------|
| 澳洲 | 黃斑部病變(50%) |
| 東非 | 白內障(55%) |
| 印度次大陸 | 白內障(51%) |
| 北美 | 黃斑部病變(50%) |
| 南美 | 白內障(38%) |
| 東南亞 | 白內障(58%) |
| 西非 | 白內障(50%) |

資料來源：LENSTORE；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心翻譯。

睛疾病提早發生。澳洲華柏恩視覺研究中心 (Brien Holden Vision Institute) 研究人員表示近年大眾生活方式改變，其中又以兒童缺少戶外活動和接觸電子螢幕時間過長最為嚴重，導致近視人口激增，年紀愈輕產生近視變成高度近視的機會也就愈大，而高度近視產生併發症 (如視網膜剝離、黃斑部病變、青光眼、白內障) 的機率也較一般高。

白內障 (cataract) 為水晶體因任何原因使可溶性蛋白質逐漸變成不可溶性蛋白質而形成混濁，造成水晶體硬化，使光線穿透不良導致，一般為老年發生之眼睛疾病，但近年發病年齡有逐漸下降之趨勢。根據臺大醫院眼科部的資料顯示，目前尚無任何藥物療法被證實能有效防止或治好白內障，服用維他命和抗氧化劑、減少紫外線曝曬、均衡飲食和避免抽煙雖可減緩白內障的惡化，但若水晶體混濁日漸嚴重而影響到日常生活品質，則需要開刀治療，若過於嚴重則會增加手術的困難度及術後恢復時間。目前主要治療方式以人工水晶體植入手術為主，白內障手術的成功率非常高，有 95% 以上的病人在手術後視力會恢復良好，現今手術費用雖有健保補助，但民眾治療時仍需花費 1.5 萬至 6.2 萬元 (即一個人工水晶體價錢)，若是同時治療雙眼則需花費 3 萬至 12 萬元不等。現今主要預防辦法除了改變生活習慣減少眼睛刺激外，應補充足夠葉黃素、

抗氧化物、胡蘿蔔素及茄紅素等營養素預防眼睛老化。

除了白內障之外，老年性黃斑部病變 (age-related macular degeneration, AMD) 也是最常見的視網膜疾病之一，老年性黃斑部病變為漸進式疾病，患者隨著年齡的增長而逐漸出現網膜中央部位的退化。視覺上逐漸出現視物變形、變大或變小，最終造成視力喪失。老年性黃斑部病變常好發於 50 歲以上成年人，美國國家眼科研究所 (National eye institute, NEI) 表示老年黃斑部病變並不會直接導致失明，但其會嚴重影響到日常生活如閱讀、開車或面部辨識等，目前並沒有有效的治療方式，僅能延緩其惡化。老年性黃斑部病變通常是兩側性發作，平均第一眼喪失視力的年齡是 65 歲，其後每年約有 12% 的人另一眼開始病變，至病患 70 歲時大約有 60% 達到法定失明。老年性黃斑部可分為乾性和濕性兩種類型，主要依是否產生脈絡膜新生血管區分：乾性老年性黃斑部病變並未形成脈絡膜新生血管，通常對視力影響較小，但仍有惡化為濕性老年性黃斑部病變的可能；濕性老年性黃斑部病變可能因脈絡膜新生血管產生黃斑部水腫、出血等現象，造成視力嚴重減退。美國國家衛生院眼科研究中心所主持的 AREDS(age-related eye disease study) 研究發現每天使用適當的營養素如維生素 C、維生素 E、胡蘿蔔素及葉黃素等，可減少 25% 中度老年性黃斑部病變在 5 年內惡化成重度病變的機率，也可減少中度視力喪失的機率達 19%。濕性老年性黃斑部病變須接受雷射治療或眼球內抗血管內皮細胞生長因子藥物注射療法，每次費用約 4-5 萬元，整體療程因個人狀況而異，可能需治療 3-7 次，前三次由健保補助，但整體費用可能高達 30 萬元。雷射治療方法包括傳統的雷射光凝固治療、經瞳孔雷射熱療法，及雷射光動力療法。另外，眼球注射的副作用方面，則由於須多次眼球內注射，有約低於 1% 的患者出現眼內炎，此外，高血壓、心肌梗塞與腦血管病變的問題也須格外小心，對於眼球周邊有傳染性

發炎或對藥物過敏的患者則應避免使用。

近年，乾眼症 (dry eye) 也是困擾現代人的文明病，成因基本上可以分為「淚液分泌量的不足」及「淚液的揮發量過高」兩大類別。第一大類包含了「原發性淚液分泌不足」和「次發性淚液分泌不足」。前者的原因目前仍不明，而後者則常見於類風濕性關節炎等風濕免疫性疾病所引發之乾燥症。此外，任何減少角膜敏感度的狀況，例如糖尿病、長期配戴隱形眼鏡、角膜手術、LASIK 近視手術等，也可能導致淚液分泌不足。第二大類的乾眼症病患包含了長期的眼瞼發炎、正常但較大表面積的眼裂、甲狀腺眼疾等。目前治療的方式主要分為生活習慣的改變、內科療法與外科療法；生活習慣包括避免眼表面直接的外在刺激，養成定期濕潤眼表之習慣，減少熬夜、攝取咖啡因或抽煙，養成良好的進水習慣，少配戴隱形眼鏡，定期熱敷，攝取富含必需脂肪酸 (essential fatty acid) 的食物或保健食品；內科手術主要以使用人工淚液、自體血清、抗發炎療法或口服抗生素等；而外科手術則是以淚小管填塞及眼瞼縫合術兩者為主，但因為部分健保不給付，所以患者仍需自費 600-2,500 元不等的耗材費，近年也有業者引進儀器治療，但治療費用要價 4 萬元。

目前眼睛疾病皆沒有有效的治療方式，若是罹患相關疾病就要有長期抗戰的準備，除了利用藥物治療之外，生活習慣的改變及健康食物的攝取都是預防及延緩眼將疾病的辦法，目前已知對眼睛較好的營養素包含葉黃素、花青素、魚油、維生素 A、D、E 及胡蘿蔔素等 (表三)。

澳洲華柏恩視覺研究中心警告，到 2050 年全球近 100 億人口中，可能有 50 億人會近視，其中五分之一面臨失明風險。研究人員表示由於大眾生活方式改變，其中又以兒童缺少戶外活動和接觸電子螢幕時間過長最為嚴重，導致近視人口激增，據研究中心估計，現在全世界約有 20 億人近視，且近視人口迅速增長；深度近視的人數也將從 2000 年的 1.63 億人增至 2050 年的 10 億人，而深度近視往往會併

表三 眼睛疾病發生及治療

| 疾病別 | 發生原因 | 治療方式 | 預防辦法 |
|-------|---|-------------------------------------|------------------------------|
| 白內障 | 長期暴露於紫外光下。 水晶體硬化混濁，導致光線穿透不良，進而造成視力模糊。 | 人工水晶體植入手術(8-12萬元) | 補充足夠葉黃素、抗氧化物、胡蘿蔔素及茄紅素預防眼睛老化。 |
| 黃斑部病變 | 長期接觸自由基光源及輻射的侵犯。 脈絡膜不正常新生血管產生黃斑部水腫、出血等現象，破壞了黃斑部的感光細胞，造成視力嚴重減退。 | 雷射治療或眼球注射(4-5萬元，共3-7次) 服用葉黃素(延緩) | 補充富含抗氧化物質及類胡蘿蔔素如葉黃素及玉米黃素等。 |
| 乾眼症 | 淚液分泌量的不足或揮發量過高。 嚴重者長期傷害眼睛會造成角結膜病變，進而影響視力。 | 外科手術、儀器治療(4萬元) 人工淚液 | 補充魚油、維生素A及葉黃素。 |

資料來源：臺大醫院眼科部、高雄榮總、啓新診所；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

發其他眼睛疾病如白內障及黃斑部病變等。

除了近視人口逐年增加外，許多非傳染性眼睛疾病如白內障、老年性視網膜和黃斑部病變、乾眼症、糖尿病網膜症、青光眼等也急速攀升，根據 Prevent Blindness 的統計，美國花費在眼睛疾病上的醫療支出占所有慢性病支出的 12%，為慢性疾病醫療支出第五名，僅次於心臟疾病、癌症、精神疾病及肺部相關疾病。

根據統計，美國患有白內障的人口約 2,000 萬人，而全球每年為治療白內障約移植 900 萬個人工水晶體。而老年性黃斑部病變的部分，在全球，預估 2020 年將會有 1.96 億人口罹患老年性黃斑部病變，到 2040 年將會有 2.88 億人。而根據美國 VisionCare 眼科技術公司研究，目前美國患有老年性黃斑部病變的人口約為 1,100 萬人，預估在 2050 年將達到 2,200 萬人，在 65 歲以上老年人，43% 的人會面臨老年性黃斑部病變的問題。2015 年，BrightFocus Foundation 報告顯示，目前全球於黃斑部病變所導致的視力損傷花費為 3,430 億美元，其中 2,550 億為醫療支出，而光美國、加拿大及古巴對於老年性黃斑部病變的醫療支出總花費就高達 980 億美元。

另外，因為長時間接觸 3C 產品，導致乾眼症人口急速上升，從前乾眼症主要好發於老年人，但

現今所有年齡層皆有此症狀問題。根據 GlobalData 資料顯示，全球超過 1 億人受到乾眼症影響，患病人數將隨著人口平均壽命增長而增加。全球乾眼症主要發生國家包括美國、法國、德國、義大利、西班牙、英國、日本、中國、印度等九國，2012 年患有乾眼症的病患共有 1.96 億人，預估 2012-2022 年將以年複合成長率 2.73% 成長，在 2022 年達到 2.49 億人。乾眼症盛行率受到不同地區及年齡的影響，各國的乾眼症盛行率分布在小於 0.1% 到 33% 之間，而各年齡層的乾眼症盛行率則分布於 5% 到大於 30%。另外在發生率部分，全球 65 歲以上人口的乾眼症發生率為 15%。CBDM.T 資料顯示，2010 年全球人工淚液市場超過 10 億美元，但人工淚液僅能暫時性舒緩乾眼症症狀，並無法達到根治的效果。由 Allergan 開發的 Restasis (Cyclosporine ophthalmic emulsion) 為第一個通過美國 FDA 認證，也是常用於治療乾眼症的處方藥。Restasis 與一般人工淚液不同，具有改善淚液分泌量的效果，其美國專利將於 2014 年到期，2010 年 Restasis 的全球銷售量達到 6.21 億美元。在美國，根據國家眼科研究所統計將近 500 萬的老年人 (50 歲以上) 有乾眼症的問題，其中 300 萬為女性，100 多萬為男性，除此之外，仍有數千萬民眾有輕微的乾眼症問題，經由統計發現，女性中又以停經後的女性有較高的罹病率。除

此之外，2011年，Yu等人的統計報告顯示，根據乾眼症罹患的程度不同，分為輕度、中度及重度，其醫療花費分別為678、771及1,267美元，總計支出38億美元，除此之外，其所造成之社會成本分別為12,569、12,686及18,168美元，相當於一個美國人基本薪資，所造成的社會成本估算達到554億美元(表四)。

表四 美國乾眼症患者照護成本

單位：美元

| 乾眼症程度 | 醫療花費 | 社會成本 |
|-------|-------|--------|
| 輕度 | 678 | 12,569 |
| 中度 | 771 | 12,686 |
| 重度 | 1,267 | 18,168 |
| 總計 | 38億 | 554億 |

資料來源：Yu, et al(2011)；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

根據bcc research調查報告顯示類胡蘿蔔素(包括葉黃素類及胡蘿蔔素類)2014年市場約為15億美元，估計2019年會達到18億美元，年複合成長率(CAGR)為3.9%。另外，根據Grand view research報告顯示，魚油市場在2014年達到22.5億美元；而根據Allied Market Research的報告顯示魚油市場在2020年將會達到26.3億，並以年成長率6.1%速度繼續攀升。

根據健保署資料，2014年醫療支出費用已超過6,000億元，另依據中華民國眼科醫學會資料顯示，眼科健保費用支出佔全民健保支出總額的2.87%。根據愛盲基金會統計，全臺灣領有政府視障手冊者計有55,569人，但實際視障人口約計183,567人；中重度的弱視與低視能者約160,620人，而有中輕度低視能困擾者則高達113萬8,073人。

近年3C產品螢幕鮮豔、亮度過高，長時間使用易傷眼，加上緊盯螢幕減少眨眼的次數，使眼球容

易疲勞、乾澀甚至眼眶周圍疼痛，導致眼睛老化的問題提早出現如老花眼、白內障、黃斑部病變等。根據雅虎和國際市調公司Millward Brown的統計，臺灣人每天使用智慧型手機上網時數超過3小時，僅次於印度、菲律賓，排名全球第三，代表國人眼睛不斷受到強光之刺激，使得眼睛老化速度加快。臺灣食品消費調查統計年鑑顯示，2015年有26.1%的民眾會關心眼睛健康狀況，另外根據健康遠見調查，2015年13.2%的民眾會食用保護眼睛、視力保健之健康食品。

粗估臺灣年輕人近視比例至少占80%，其中高度近視(600度以上)的青少年占20%，比例幾乎要高踞世界第一，最近三十年間，臺灣地區近視成長率為429%，可見學生的近視問題確實非常嚴重，另外，年輕族群因高度近視引起的黃斑部病變，看似與老年性黃斑部病變類似，但兩者有很大的差異，治療方式也不同，多半只能防止惡化，很難再回復以往的視力品質。

根據統計，41.7%的老年人自述患有白內障，白內障也是目前臺灣眼科門診中就診率排名第一的疾病，若以發生率推估，臺灣50歲以上白內障人口應高達360萬人，白內障人口每年以10%的速度成長，每年新增白內障病例則約11萬人，白內障所造成的嚴重視力退化對老人生活品質是一大威脅。傳統上白內障的好發年齡為60歲以上，但近來有年輕化的趨勢，病患中有40多歲就遇到白內障的問題，主要是與大環境的紫外線增強與高度近視人口增加有關，先前更有報導顯示，近年低頭族因看手機及平板，年僅19歲就罹患白內障。

老年性黃斑部病變是導致65歲以上老年人眼睛失明的第一大病因，75歲以上每三人便有一人罹患，為老年人失明的第一大主因，其主要與年紀、人種和遺傳有關，50-64歲約1.6%人罹患，但65-75歲的人就增加至10%。目前估計臺灣每年濕性老年性黃斑部病變達4萬人，濕性老年性黃斑部病變成為長者的頭號致盲殺手。除了因老化而造成的黃斑

部病變外，現今因為 3C 產品的過度使用，加速眼睛的退化，其罹患黃斑部病變的年齡層有逐漸下將的趨勢，即使是年輕族群的黃斑部病變若因不重視而延遲就醫，一樣會有失明可能。

另外，臺大醫院眼科部指出乾眼症是困擾現代人的文明病，占成人人口比例的 10-15%，隨著科技的進步、電腦的普及，乾眼症的發病率正在提高，這與在電腦前工作時注意力集中，眨眼減少有極大之關聯。根據健保署資料統計，自 2007 至 2012 年間，國內罹患重度乾眼症的人口，由 38 萬人增加到 68 萬人，每年正以 10% 的速度成長。亞東醫院副院長暨眼科主任張淑雯指出，過去罹患乾眼症的族群以中老年為主，包括停經後婦女、風濕免疫疾病及長期點用青光眼藥物的患者，現在年齡層相當廣泛，原因則是現代人長時間使用電腦、平板電腦及智慧型手機等 3C 產品，估計全臺約有 600 萬人罹患不同程度的乾眼症，也就是每 4 人中就有 1 人。乾眼症屬於慢性疾病，根治並不容易，通常搭配內科性及外科性療法來減緩眼睛的不適，目前有人工淚液及淚點封閉手術等方法。亞東醫院張淑雯主任指出，國際治療乾眼症的趨勢，為透過乾眼症治療儀器，以非侵入式的治療方式，療效依病人實際狀況而定，以美國治療實例效果最長可維持 3 年。目前國內也引進相關儀器，但屬自費項目，檢測加上治療雙眼的費用要 4 萬多元。

市場規模及潛力分析

（一）抗憂鬱

全球市場規模根據 Transparency Market Research (2015) 及台灣經濟研究院生物科技產業研究中心推估預測 (2016)，全球抗憂鬱產品 2015 年市場為 87 億美元，2020 年為 93 億美元，2015-2020 年年複合成長率 (CAGR) 為 1.25%。

國內市場規模根據衛生署國民健康局 (2009)、WHO (2016)、健康遠見 (2015)、Transparency Market Research (2015) 及台灣經濟研究院生物科

技產業研究中心推估預測 (2016)，臺灣抗憂鬱產品 2015 年市場為新臺幣 53 億元，2020 年為 56 億元，2015-2020 年年複合成長率為 1.25%。

（二）視力保健

全球市場規模根據應用生技產業年鑑 (2015)、健康遠見 (2015) 及台灣經濟研究院生物科技產業研究中心推估預測 (2016)，全球視力保健產品 2015 年市場規模為 271 億美元，2020 年為 407 億美元，2015-2020 年年複合成長率為 8.5%。

國內市場規模根據食品產業年鑑 (2015)、健康遠見 (2015) 及台灣經濟研究院生物科技產業研究中心推估預測 (2016)，臺灣視力保健產品 2015 年市場規模為新臺幣 164 億元，2020 年為 242 億元，2015-2020 年年複合成長率為 8.1%。

產品發展趨勢

（一）抗憂鬱

由於抗憂鬱藥物有許多副作用，常使病患對藥物的順應性降低，因此若能找尋具有抗憂鬱效果之飲食並開發為機能性產品，將可延緩或預防憂鬱症的發生，避免許多醫療、經濟與社會的損失，而此種食物療法的概念也符合早期預防醫學及減少晚期治療花費的目標相符合。

1. 主要機能性成份

根據調查之結果，目前抗憂鬱相關產品主要機能性成分包含色胺酸、GABA、維生素 B6 等，且許多產品含有天然植物萃取物。根據臺大醫院電子報，血清素、多巴胺等物質之缺乏與憂鬱現象有關，因此市面上許多相關產品含有上述物質之前驅物。

色胺酸是人體必需胺基酸之一，又稱為天然的助眠劑，進入大腦後，會轉化成與調節睡眠有關的神經傳導物質血清張力素，使人感到飽足、放鬆，進而誘發睡眠。色胺酸也能刺激腦部分泌神經荷爾蒙褪黑激素，幫助控制睡眠與清醒週期。色胺酸不

足時，可能導致多夢而無法熟睡。富含色胺酸的食物包括全麥製品、大豆製品、香蕉、牛奶、優酪乳、小米、腰果、核桃、葵花子、芝麻、南瓜子、開心果等，動物性的來源則為肉類、鱈魚、鮭魚等。

GABA (γ -Aminobutyric acid) 是一種天然存在人體中的胺基酸，因其為小分子胺基酸，因此也被稱為非蛋白質胺基酸。GABA 為哺乳動物中樞神經系統中重要的抑制性神經傳遞物質，根據聯欣診所資料，GABA 可讓神經訊息傳遞失效，以抑制或阻斷神經細胞過度興奮，使心情平靜放鬆。GABA 普遍被公認具有調節自律神經、減緩緊張、減少壓力、促進生長荷爾蒙分泌、提高免疫力、減少脂肪、改善身體機能、改善睡眠，並對高血壓有緩解和作用。而人體於大腦自行合成 GABA 時需要維生素 B6 當輔酶，因此許多相關產品亦含有維生素 B6。

2. 主要成份來源/標的

根據台灣經濟研究院生物科技產業研究中心 (2016) 之調查，常見之抗憂鬱相關產品機能性成分來源包含香蕉、發芽玄米、米糠、酸棗仁、西番蓮、諾麗果，並多以萃取物或發酵液之型態添加，其中，已知香蕉含有色胺酸，而發芽玄米及米糠為 GABA 之來源。

香蕉為多年生草本植物，主要生長在熱帶、亞熱帶地區，其膳食纖維含量豐富，亦含有相當多的鉀和鎂離子。香蕉近年來被認為含有大量色胺酸，香蕉皮之含量較果肉為多，然而精神科專科醫生李德誠表示，一根香蕉裡面約僅有 0.011 克的色氨酸，通常醫生會處方每天 1 克的色氨酸來治療抑鬱症，以此計算每天便需要吃 91 根香蕉，才可以攝取到足夠的色氨酸去改善腦內的血清素含量。

發芽玄米是飽滿、未去胚芽的糙米，於一定溫度的水浸泡直至長出 0.5-1 厘米的胚芽。發芽玄米是維生素、礦物質、食物纖維含量高的高附加價值米，而且發芽玄米比糙米具有更多的 GABA 和六磷酸肌醇 (IP6)。此外，發芽玄米 GI 值只有 53，屬於低 GI (升糖指數 Glycemic Index) 主食，與糙米 (GI

值約 63) 同樣為低 GI 食品。

米糠是稻米加工中碾米步驟得到的黃色皮層，是稻米果實的皮層，富含不飽和脂肪酸、生育酚、生育三烯酚、脂多醣、可食纖維、角鯊烯、 γ -谷維醇和肌醇等生理活性物質，其中之醣脂可起到降血糖、降血脂、抗腫瘤。

天然草本植物聖約翰草 (St. Johnswort, 學名: *Hypericum perforatum*) 是一種會開鮮黃色花朵的生草藥，又名金絲桃，是歐美的常用草藥，主要用於婦女調經，亦有寧神、平衡情緒的作用，臨床上發現對抑鬱症患者有療效。聖約翰草在國外已成為最常用於治療情緒相關疾病的草本植物，2008 年 Linde 等人統整了 29 篇相關研究，顯示聖約翰草對於輕度至中度憂鬱症與抗憂鬱劑同樣具有效果，需注意的是聖約翰草不具副作用，但會與抗憂鬱藥物相互干擾，目前國內未見販售通路。

酸棗仁為鼠李科落葉灌木或小喬木植物酸棗的成熟種子，主要產於中國河北、陝西、山西、山東等地。酸棗仁含多量脂肪油和蛋白質、黃酮類、三萜化合物、三萜皂苷類物質。酸棗仁對中樞神經具有鎮靜、催眠作用，能對抗咖啡因引起的興奮狀態，此外亦有抗心律失常、降血壓及血脂等作用。

西番蓮 (passionflower) 原產於澳洲和巴西，葉片與藤蔓具有優越的鎮定功效，素有「天然鎮定劑」之稱，在歐洲是頗負盛名的藥草，其不會產生藥物帶來的副作用，常被用來治療神經性疼痛、睡眠失調或焦慮不安。根據研究顯示，西番蓮的成分中含有豐富的類黃酮與生物鹼，可使心情平靜，有助於舒緩神經緊張，減輕壓力和焦慮情緒，且不會有成癮之慮。

諾麗果 (*Morinda Citrifolia*) 主要產地在南太平洋的夏威夷、南太平洋島嶼、印度、東南亞等沿海，以及赤道附近的熱帶國家。諾麗果有豐富的維生素、礦物質、酵素、微量元素、氨基酸及抗氧化物質和有益身體的生物鹼，可調整體質、促進新陳代謝、幫助睡眠。

菇類如北蟲草、茯苓、蜜環菌與靈芝等具蟲草素、蜜環菌素、三萜類與胺基酸等成分，可抗憂鬱與幫助睡眠。其中北蟲草於 2014 年已有研究指出具有抗憂鬱症的效果，靈芝在 2013 年亦證實其的菌絲體水萃液具有抗憂鬱的效果。此外，有研究指出菇類含有的海藻糖 (trehalose) 具有類抗憂鬱的功效。

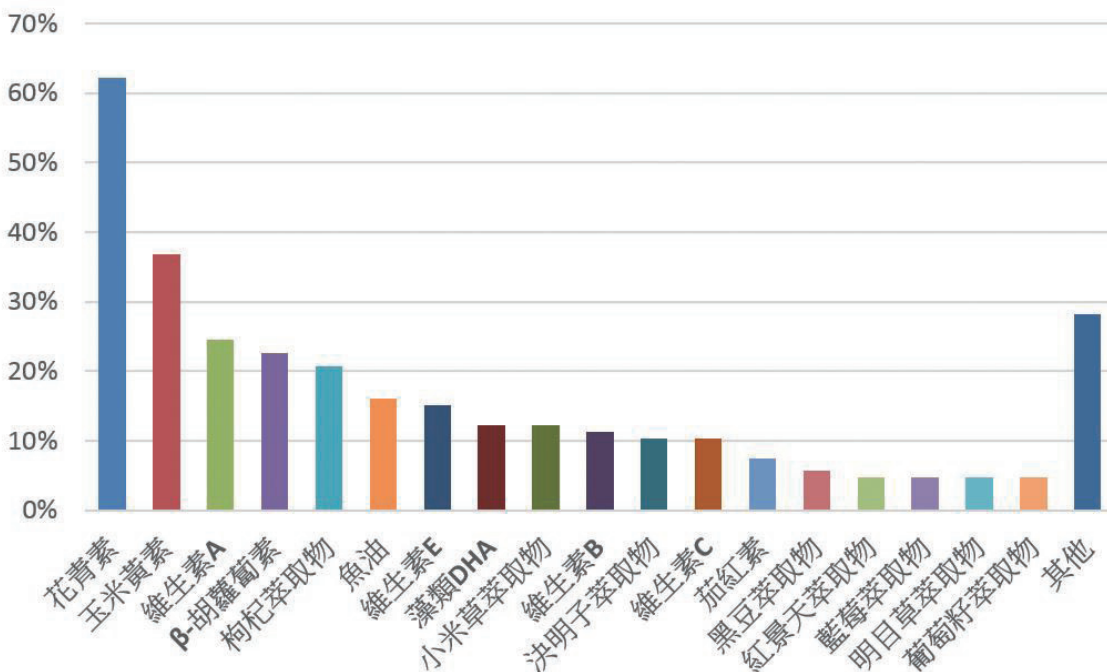
(二) 視力保健

現今眼睛疾病手術價格昂貴，且無法完全根治，因此眼睛的預防醫學日漸重要。目前市面上視力保健產品以葉黃素類最多，且其成份都是以複方的形式為主，而花青素為最常搭配的成份。葉黃素的主要來源以金盞花最多，國外金盞花採大面積種植，占市面來源之九成以上。葉黃素產品型態則以膠囊形式為主，近年漸漸以液態膠囊形式生產，以提高葉黃素吸收效率。

1. 主要機能性成分

根據台灣經濟研究院生物科技產業中心調查，目前市面上視力保健產品主要以複方形式為主，最主要的成份為葉黃素，除此之外還會添加花青素(山桑子、黑醋栗萃取物)、玉米黃素、維生素 A、胡蘿蔔素、枸杞萃取物、魚油、維生素 E、藻類 DHA、小米草萃取物、維生素 B、決明子萃取物及維生素 C 等，同時提供眼睛多種保健方法 (圖四)。

葉黃素 (lutein) 及玉米黃素 (zeaxanthin) 皆為類胡蘿蔔素，具抗氧化作用，葉黃素及玉米黃素普遍存在於天然深綠色蔬菜、水果及南瓜中，玉米黃素則多存在於金黃色蔬果，以上兩種營養素人體皆無法自行合成，只能從飲食中攝取。葉黃素及玉米黃素一般存在人類的視網膜上，主功能為集中存在眼角膜及眼部細胞吸收自由基的抗氧化作用，它吸收



說明「其他」：卵磷脂、菊花萃取物、馬奇藤、藻紅素、蝦紅素、亞麻仁油、紫蘇油、印加星果油萃取物、波森莓萃取物、山藥萃取物、熟地萃取物、茯苓萃取物、穿心蓮萃取物、生地黃萃取物、甘草萃取物、諾麗果萃取物、法國紫羅藍萃取物。
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心調查(2016)。

圖四 葉黃素視力保健食品複加成份分析

紫外線中無法被眼角膜及晶狀體過濾掉的藍光，避免視網膜的色素上皮細胞層受損而影響視力。因此其功能為增進視力、保護視網膜、降低白內障、預防視網膜黃斑區病變等。

葉黃素本身可分為游離型及酯化型兩種型態，因其分子結構不同，人體對其吸收率也大不相同，游離型葉黃素分子量小，不需經消化作用即可被小腸吸收，吸收率較高；酯化型葉黃素帶有 2 個酯鍵，分子量約為游離型的兩倍，需經過消化酵素去酯化後才能被吸收利用，因此吸收利用率較差。如以相同添加量相比，酯化型葉黃素實際所含的葉黃素含量僅為游離型的一半（表五）。

表五 葉黃素型態比較表

| | 游離型 | 酯化型 |
|-------|----------|--------------|
| 分子量 | 568.9 | 1046.9 |
| 轉化吸收率 | 高 | 低 |
| 活性 | 易分解 | 穩定 |
| 吸收方式 | 可直接由小腸吸收 | 需酵素去酯化後由小腸吸收 |

資料來源：永信製藥；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

花青素 (anthocyanidin) 屬類黃酮化合物 (bioflavonoids)，為強抗氧化劑，可維持正常的細胞連結、血管的穩定、增進微細血管循環、提高微血管和靜脈的流動。其中山桑子 (bilberry) 中富含花青素，成熟的山桑子中更含有 15 種以上花青素成份，醫學研究證實山桑子可加速視紫質 (rhodopsin) 重生的能力，除了對視覺敏銳度有提升的作用之外，還可以增加眼部血液循環，把氧氣及滋養物迅速輸送到眼睛。近年來科學家發現黑醋栗 (black currant) 是保養眼睛的新食材，其花青素結構與山桑子相似，在日本與美國已廣泛的作為改善視力功能的營養補充劑，因研究發現黑醋栗可以抑制水晶體曲折度的退化，對於改善假性近視、舒緩眼睛疲勞有很

好的功效。

維生素 A 為人體必需的脂溶性營養素，其有兩項主要的作用，一是參與視覺感光，另外則是調節基因和細胞分化。維生素 A 可維護正常的視覺作用，眼睛視網膜含有感光細胞，其中柱狀細胞含有視紫質，負責接受光的刺激，產生視覺。維生素 A 是視紫質的成份，缺乏時將影響視紫質的再生，弱光下視覺無法快速恢復，即引起夜盲症。前期的缺乏若沒有改善，接著會發生乾眼症、淚腺上皮組織角質化、淚水與黏液分泌減少等，結膜因而乾澀、增厚、皺摺，進而引發角膜發炎和損傷，最終角膜與網膜都受破壞，導致失明。根據世界衛生組織的統計，全球缺乏維生素 A 的學齡前兒童有 2.5 億，這是造成兒童失明的主因，但仍可加以預防。

除了抗氧化保護眼睛之外，近幾年研究顯示，眼睛發育完成前即出生的嬰兒有罹患視網膜病變的風險，但只要少量魚油或許就能預防早產兒視力喪失甚至失明的現象，另外，AREDS 顯示魚油中 omega-3 的 DHA 與 EPA 能降低老年性黃斑部病變的發生率。眼科醫師鐘珮禎表示，國外曾經有研究發現，吃魚油保健品可以減緩乾眼症，推測應是其中的 DHA 能幫助眼瞼分泌油脂，有助眼睛保持濕潤。

2. 主要成份來源/標的

根據調查，目前市售視力保健產品九成以上葉黃素從金盞花萃取而來，其他來源為萬壽菊或甘藍及菠菜萃取而得。而花青素為產品中最常與葉黃素形成複方的成份，而其來源以山桑子及黑醋栗兩者最多，花青素依照來源不同而有所差異，但皆有抗氧化的功效。

金盞花 (*Calendula officinalis L.*) 又稱為金盞菊，為菊科作物，一年或兩年生草本植物，於春季和夏季期間開花，原產於南歐和北非，但現今廣泛栽種於世界各地，作為觀賞花卉栽培。金盞花之花與葉中含有大量葉黃素、玉米黃素及 β -胡蘿蔔素，故在商業應用上成為提煉葉黃素的主要來源，且被廣

泛運用於視力保健食品中，此外其可用於止痛、殺菌、消炎或處理皮膚疾病等，而其萃取物中亦含有皂角苷與芳香油，可用來製作化妝品。

另外，根據營養師劉素櫻表示，一般蔬菜中葉黃素含量最高的蔬菜為羽衣甘藍，100 公克中含有 39.6 毫克之葉黃素，經水煮後葉黃素含量仍有 18.2-19.7 毫克，其次為菠菜，每 100 公克含有 12.2 毫克的葉黃素，經水煮後仍有 11.3-15.7 毫克。另外根據 Ishiguro 於 2006 年發表的報告顯示，每 100 公克的生地瓜葉葉黃素含量介於 34-68 毫克，但一旦煮過其葉黃素含量大量減少（表六）。

甘藷葉為甘藷 (*Ipomoea batatas*) 之葉，又稱地瓜葉，全年可栽種且種植 20-30 天即可採收，葉用甘藷生長快速產量高，適應性強且繁殖容易，其營養價值高，富含胡蘿蔔素、葉黃素、維生素 A、維生素 C、菸鹼酸、鉀、鈣、鎂等營養成分。

羽衣甘藍 (*Brassica oleracea* var. *sabellica* L., kale) 在臺灣並不常見，其為一二年生草本植物，現今英國、荷蘭、德國及美國栽種較多，主要作為生菜或醃製成酸菜食用，另外也常用於園藝造景，一般

於七月播種，隔年五至六月採收，為耐寒性強之植物。

菠菜 (*Spinacia oleracea*) 為一二年生草本植物，耐寒性強，根與葉皆可食用，且全年皆可栽種及收穫，現今菠菜以溫室栽培居多。菠菜營養價值很高，含有豐富的維生素 C、胡蘿蔔素、蛋白質、礦物質、草酸及鐵等多種營養。

近年也有發現一些新興護眼成份來源，如葡萄王的蟬花菌絲體，蟬花在進行液態發酵培養後，發現其在萃取後具有減緩乾眼症的有效物質，目前已在乾眼症誘導模式動物實驗中證實，可顯著改善淚液分泌量及保護角膜受損情形，並且已通過美國 FDA 的 New dietary ingredient (NDI No.834) 認證，於 2016 年獲得法國巴黎國際發明展銅牌獎。

產業發展策略建議

(一) 抗憂鬱

由產業分析、調查發現市場尚未飽和，且因睡眠問題與憂鬱症有關聯、憂鬱症人數持續上升、憂鬱症藥物有嚴重副作用、停藥症候群、藥物依賴等問題，抗憂鬱市場發展潛力看好。

而在機能性產品的開發上，可跳脫現有成分、原料來源，提高差異性以建立市場區隔。若機能性產品原料來源具 TGAP，可增加食用安全，提升消費者購買意願。

抗憂鬱目前尚未成為健康食品功效之一，由於無法宣稱療效，行銷上可透過提供實驗數據作為宣傳，提升消費者對產品的信任，此外亦可以文字包裝情緒、安神、樂活等訴求，可增加不願就醫之患者的購買意願。

(二) 視力保健

近年 3C 產品使用頻繁，使眼睛老化速度加快，民眾對於視力保健更加重視，對於視力保健產品需求增加，市場發展潛力看好。

而在機能性產品的開發上，因目前葉黃素來源

表六 作物蔬菜類葉黃素含量比較表

單位：毫克/100公克作物

| 作物 | 葉黃素與玉米黃素含量(生) | 葉黃素與玉米黃素含量(熟) |
|------|---------------|---------------|
| 地瓜葉 | 34-68 | 2.6 |
| 羽衣甘藍 | 39.6 | 18.2-19.7 |
| 菠菜 | 12.2 | 11.3-15.7 |
| 芥藍菜葉 | 8.9 | 7.7-10.9 |
| 山萵蒿 | 3.8 | 3.5 |
| 青豌豆 | 2.5 | 2.4-2.6 |
| 蘿蔓生菜 | 2.4 | N/A |
| 綠花椰菜 | 1.4 | 1.1 |

資料來源：營養師劉素櫻；台灣經濟研究院生物科技產業研究中心整理。

以金盞花為最大宗，且多為國外進口，故建議以原料供應為走向，而非開發新產品，而其原料應符合機能性成份單位生產成本低、適應性高等特性。此外，目前產品皆以複方形式為主，應多與其他作物合作推出複方產品較單方佳。除了開發膠囊錠劑類之產品外，亦可開發飲品、軟糖等多種形式之產品，提供給兒童食用。而近年民眾對於寵物的重視造成寵物保健食品的興起，一般寵物可能會有白內障、青光眼、視網膜退化等眼睛問題，帶起另一類保健食品市場。

視力保健目前尚未成為健康食品功效之一，建議衛福部增列視力保健為健康食品功效，使廠商可以申請，以宣稱療效與其他產品區別。在產品行銷上則可以異業結盟，提高產品曝光率，或與醫界合作，由醫師推薦病人使用。

AgBIO

| | | | |
|-----|---------|------------|-------|
| 李盼 | 台灣經濟研究院 | 生物科技產業研究中心 | 專案經理 |
| 張羽萱 | 台灣經濟研究院 | 生物科技產業研究中心 | 助理研究員 |
| 孫智麗 | 台灣經濟研究院 | 生物科技產業研究中心 | 主任 |

參考文獻

1. 余祁暉、孫智麗、劉依蓁(2016)，「機能性產品產業化策略規劃與效益評估」，行政院農業委員會委託計畫。
2. 李河水、王素梅、陳玉玲、陳麗婷、彭素玲、黃秋香、邱盟媚、鄔嬌珊、賴孟利、陳致遠、羅伊珊、鄭佩真、林淨鈴、溫采薇(2015)，「食品產業年鑑」，經濟部產業技術知識服務計畫。
3. 譚中岳、陳秋玲、鄭宇婷、陳玲玉、陳怡蓁(2015)，「應用生技產業年鑑」，經濟部產業技術知識服務計畫。
4. 「台灣地區國民健康促進知識、態度與行為調查」(2002)，衛生署國民健康局。
5. 「民眾保健食品消費行為」(2015)，健康遠見雜誌。
6. 台大醫院，From <https://www.ntuh.gov.tw/>
7. 衛生福利部，From www.mohw.gov.tw/
8. 衛生福利部中央健康保險署，From <https://www.nhi.gov.tw/>
9. 聯合國世界衛生組織，From www.who.int/
10. American Foundation for the Blind，From www.afb.org/
11. Brien Holden Vision Institute，From <https://www.brienholdenvision.org/>
12. LENSTORE，From www.lenstore.co.uk/
13. National eye institute，From <https://nei.nih.gov/>
14. Transparency Market Research，From www.transparencymarketresearch.com/