

# 藻類萃取物對改善異常掉髮之功效

易琮凱、蔡慧君

水產試驗所水產加工組

## 前言

頭髮除了攸關外表美觀，有時甚至會影響個人的自信心，因此「頂上無毛」或髮量稀疏是許多人常見的困擾之一。過去大家總認為這是中老年人才會有的煩惱，但近年來，可能因為飲食或作息不正常、壓力過大等因素，大量掉髮以及禿頭現象有越來越年輕化的趨勢。

頭髮的構造分為髮幹 (hair shaft) 和毛囊 (hair follicle) (圖 1)，髮幹是毛囊所製造的角質蛋白，其中外露在頭皮上的部分，就是外觀上看到的頭髮。毛囊位於頭皮的真皮層，下端膨大成為毛球 (hair bulb)，毛球底端有毛乳頭 (papillae)，以一個或多個皮脂腺連結到毛囊中，為生長中的頭髮提供養份和氧氣，如果被破壞或退化，頭髮就會停止生長並逐漸脫落。

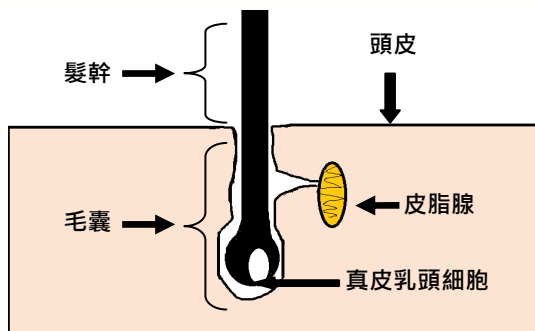


圖 1 毛髮構造示意圖

毛髮的生長週期包含了生長期、衰退期跟休止期等 3 個不同階段，其變化並不同步，每根頭髮都有自己的獨立週期。正常狀態下，我們的頭髮約有 85—90% 是處於生長期，此時期毛球部細胞分裂活躍，毛囊膨大，長度長且深植入真皮深處。衰退期的頭髮約佔所有頭髮的 1%，此時毛囊細胞準備進入凋亡階段，不再分裂生長，毛球開始萎縮。邁入休止期後，毛囊皺縮，頭髮完全停止生長，變得很容易脫落。休止期結束後，一根新的、健康的頭髮會在該位置開始生長，重新展開新的循環。

綜上可知，毛囊是頭髮進行代謝活動的場所，也是頭髮生長和發育的源頭，所以所謂的護髮，與其保護頭皮以上的髮幹，強健與活化毛囊以及維持頭皮的健康應該更為重要。

## 異常掉髮的成因及治療

一般人頭頂大約有 10 萬個毛囊，每個毛囊一直在進行週期性的生長與休息，在生長與休息之間便產生正常的生理性掉髮，每個人每天平均會掉 50—100 根頭髮，但是如果超過這個數量，就需要找出成因加以治療。造成異常掉髮的原因很多，包含年齡、性別、壓力、化療、情緒起伏、霉菌與寄生蟲感染、

營養不良、疾病如糖尿病與紅斑性狼瘡等，在此先不討論病理性掉髮與營養缺失性掉髮，剩餘的因素又可概分為感染型掉髮（發炎）及遺傳型掉髮（圖 2）：

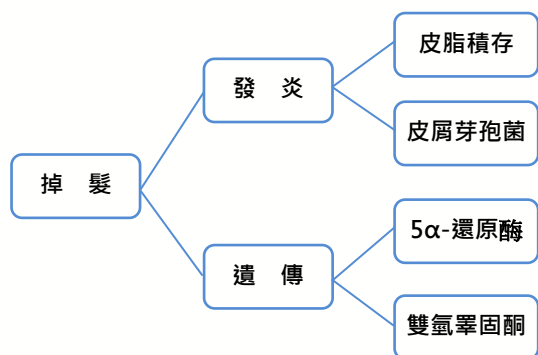


圖 2 掉髮成因關係圖

### 一、感染型掉髮

又稱為脂漏性掉髮。頭皮是全身皮脂腺分布最密集的環境，每個毛囊單位都有 2-6 個皮脂腺，然而有時皮脂分泌量太多或未能及時清潔，頭皮會因為潮濕分泌物的存在，形成微生物容易繁殖的環境。微生物藉由頭皮分泌的汗、油脂和皮膚而生存，若 3-4 天還不洗髮，微生物會大量繁殖，使頭皮發臭、發癢和發紅，形成慢性反覆發作的皮膚炎而掉髮。

脂漏性掉髮患者的頭皮屑非常的油膩（也稱之為濕性頭皮屑），皮脂積存在毛囊而引起發炎，人體為避免局部發炎的惡化，會啟動前列腺素（prostaglandin）產生一系列的變化來形成保護機制，其中包含了環氧合酶 1（cyclooxygenase 1, COX-1）與環氧合酶 2（cyclooxygenase 2, COX-2）的消長。COX-1 的下游為前列腺產物如前列腺素 E2

（prostaglandin-E2, PGE2）與前列腺素 F2α（prostaglandin-F2α, PGF2α），具有保護毛囊，促進生髮的功能；而 COX-2 對外物所引起的發炎會產生如紅、腫、痛、熱等劇烈的反應，且其下游之前列環素（prostacyclin, PGI2）則會進一步促進發炎反應，最終使得成長期毛髮變成休止期毛髮而造成脫髮，以此來維持頭皮的乾燥與清爽。

一般認為造成脂漏性掉髮的原因，主要是由皮膚芽孢菌（*Pityrosporum ovale*）所引起。部分研究證明，頭皮在發炎時有較多的皮膚芽孢菌；此真菌為人體皮膚表面的共生菌，其型態在酵母型與菌絲型上進行轉換，正常狀態以酵母型存在且對人體無害，然而當天氣濕熱，皮脂堆積時會利於皮膚芽孢菌生長並轉為侵略性的菌絲型，其所分泌的脂肪酸、酵素與活性氧化物質會造成發炎反應，使頭皮不健康而掉髮且很難根治，但可透過勤洗頭來保持頭皮清潔和塗抹抑菌物質等營造不利於菌絲型皮膚芽孢菌的生長環境，並促使其轉為酵母型避免脂漏性掉髮。

### 二、遺傳型掉髮

毛髮生長、掉落與荷爾蒙有密切相關性，確切來說是類固醇激素中的睪固酮（testosterone）透過血液循環到達頭皮的毛囊細胞，從而抑制毛囊生長並造成掉髮。然而睪固酮並不能直接調控毛髮的生長週期，必須要依靠毛囊細胞中的 5α-還原酶（5α-reductase）將進入毛囊細胞的睪固酮轉變為雙氫睪固酮（dihydrotestosterone, DHT）。DHT 則在進入毛囊細胞核後，會對代謝系統產生作用並與生長激素形成拮抗，一旦該處所產生的生長激素量減少時，會使具有維持

細胞能量的三磷酸腺苷 (adenosine triphosphate, ATP) 的製造受阻，因此也無法進行毛髮的蛋白質合成，同時真皮乳頭細胞 (dermal papilla cells, DPC) 也失去活力，開始角質化，最終成為休止期毛髮，而進入休止期的毛髮約 3 個月內就會掉髮。

人會因為性別與年齡而在不同時期有明顯的髮量變化，這又是如何形成的呢？原來在人的頭皮上，與毛髮有關的荷爾蒙感受性之主要關鍵，就是受到頭皮毛囊細胞內 5 $\alpha$ -還原酶受器的影響。由毛囊的研究得知，真皮乳頭細胞內 5 $\alpha$ -還原酶接收器係由遺傳來決定的，也就是存在個體的差別性，而且通常男性比女性為多；又即使是同一個人的頭皮，也會因部位的不同而有所差異，因而造成不同樣態的禿頭 (圖 3)。另外，生長激素的分泌量會隨著年齡的增長而下降，因此當毛髮中 DHT 數量超過生長激素時，毛髮也會開始朝向休止期，而呈現髮蒼蒼的衰老樣態。

## 改善異常掉髮的措施與市售商品介紹

### 一、針對感染型掉髮的對應措施

加強抑菌、去油與消炎，其中抑菌多在洗髮乳中添加含硫化合物，如焦油 (tar)、吡硫鎳鋅 (zinc pyrithione)、二硫化硒 (selenium sulfide)、硫 (sulfur) 或水楊酸 (salicylic acid) 等成分。部分去屑洗髮精甚至添加治療黴菌感染的輔劑，如克多可那挫 (ketoconazole) 來抑制頭皮菌相的增長。而去油則可藉由飲食控制，或定期洗髮來保持頭

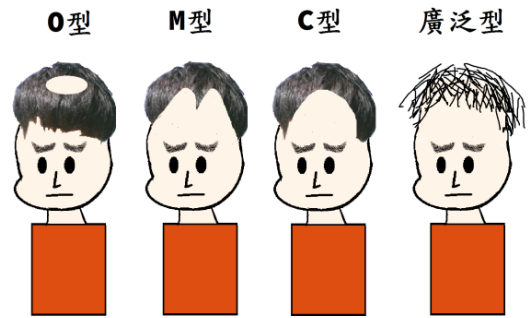


圖 3 禿髮類型示意圖

皮的乾淨清爽。消炎則是以藥物快速控制掉髮的產生，但往往具有腸胃炎等副作用，近年來研究發現，透過食療與中草藥溫和的處理也能達到相同效果。

### 二、針對遺傳型掉髮的相關措施

植入活的毛囊細胞取代死亡細胞和終止毛髮休眠，例如利用外力強行植入新的毛囊或注射生長素阻斷頭髮趨向衰退期和休止期以終止休眠，此法對於銀髮族因生長激素不敵 DHT 所造成掉髮更為有效。另外終止毛髮休眠也可以藥物進行控制，目前使用的藥物包括：(1)米諾地爾 (Minoxidil) (落建)：原用於控制高血壓，後來偶然發現塗抹與內服均會產生多毛症後，被應用作為增髮劑，其機制為逆轉發炎造成的前列腺素作用的掉髮，從而刺激毛囊細胞之生長；(2)非那雄胺 (Finasteride) (柔沛)：抑制頭髮毛囊 5 $\alpha$ -還原酶的口服藥，可透過降低 DHT 濃度，來抑制掉髮；(3)度他雄胺 (Dutasteride) (新髮靈)：原用於治療男性前列腺肥大症，目前則於柔沛使用無效後，才作為抑制頭髮毛囊 5 $\alpha$ -還原酶的口服藥，其抑制掉髮的效果雖然良好，但同時也產生較強的副作用 (如性慾減低、勃起功能降低、精子數量減少)。

## 海木耳萃取得對毛囊細胞之影響

### 一、海木耳萃取得物製備

紅藻海木耳具良好的抗發炎能力，本所將海木耳萃取得物以自篩乳酸菌 (*Pediococcus pentosaceus*) 進行發酵，結果顯示海木耳萃取得物以多酚及多醣為主，而其乳酸菌發酵產物則含有短肽狀與酚類物質。

### 二、毛囊細胞增殖率試驗

海木耳萃取得物及其乳酸發酵物分別添加於毛囊細胞的培養基中培養 4 天後，以四唑

化合物染色法 (MTS Assay) 進行細胞增殖評估，發現海木耳萃出物 (1 mg/ml) 可使毛囊細胞增殖率達 119%，略低於 Minoxidil 對照組之 135%，但顯著優於其乳酸發酵物 (圖 4)。

另，在 5 $\alpha$ -還原酶的抑制試驗結果顯示，海木耳萃出物 (< 1 mg/ml) 僅有 10% 抑制率，但其乳酸發酵物的抑制率則可達 40%，且隨添加劑量呈現劑量依賴性，顯示海木耳萃出物較能抑制 5 $\alpha$ -還原酶的酵素活性，從而緩和荷爾蒙型落髮 (圖 5)。

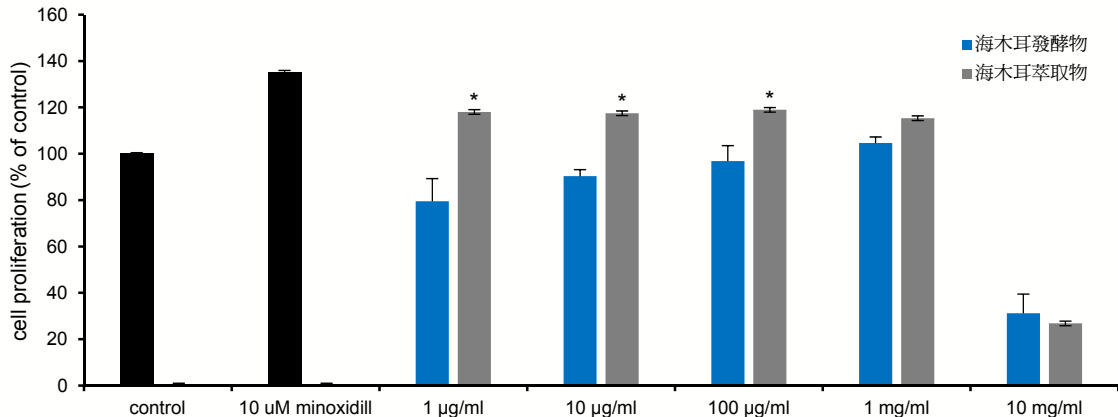


圖 4 毛囊細胞分別以 Minoxidil 以及海木耳萃取得物與發酵物培養 4 天後之細胞增殖率 (\* 與相同濃度下的發酵組比較，具有顯著差異，n = 5)

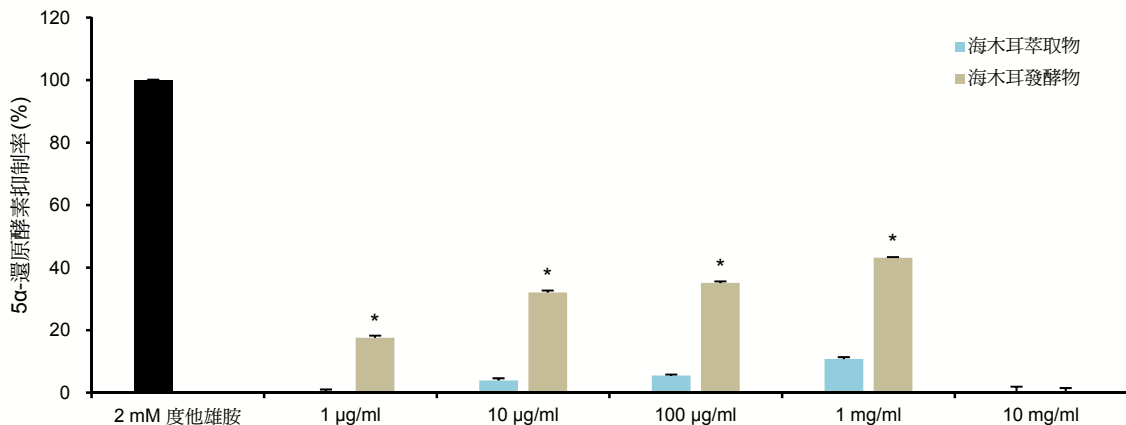


圖 5 毛囊細胞分別以度他雄胺、海藻萃取得物與發酵物一起培養 2 天，並以度他雄胺作為對照組訂為 100%，經計算得出各濃度樣品之 5- $\alpha$  還原酶抑制率 (\* 與相同濃度下的發酵組比較，具有顯著差異，n = 5)

## 海木耳乳酸發酵物對改善掉髮的影響

本所將 6-8 週齡具有遺傳性脫毛的健康鼠 (C57BL/6) 於背部脫毛並分別塗布 200  $\mu$ l 二次水和紅藻海木耳乳酸發酵物以進行動物試驗，結果顯示，塗布海木耳乳酸發酵物 28 天的公鼠在脫毛部位毛髮的增生 (圖 6) 和新生毛髮的復原 (圖 7)，皆比塗布二次水有較佳的效果，觀察其毛皮覆蓋率達 91% 近似對照組 (5% Minoxidil) 且優於二次水的空白組 (80%)，顯示海木耳發酵物具有可促進

毛囊細胞增殖及毛髮生長的作用。

## 結語

無論男女、不分老少都想擁有一頭亮麗的髮絲，要達成這個願望的先決條件是必須有健康的毛囊。目前市售的生髮藥物雖然功效顯著，但也伴隨諸多不適的副作用。海藻萃取物能降低抑制 5 $\alpha$ -還原酶帶來的不適感，並改善掉髮狀況，同時透過藻類不同的機能成分激發毛囊再生，進而防止頭皮老化與提升細胞復原力，有效「藻」回頭髮生命力。

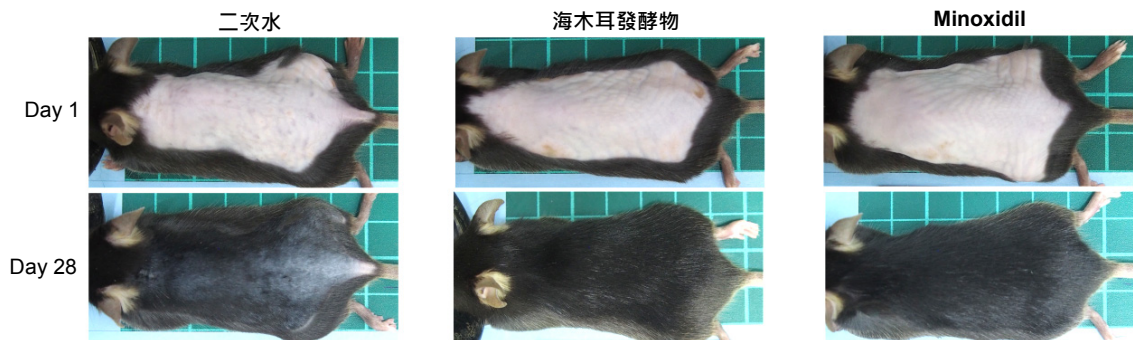


圖 6 於石蠟脫毛之 C57BL/6 小鼠患部分別塗抹二次水 (空白組)、海木耳發酵物 (10  $\mu$ g/ml) 和 5% Minoxidil (對照組)，觀察各組小鼠在 28 天中的毛髮生長情形

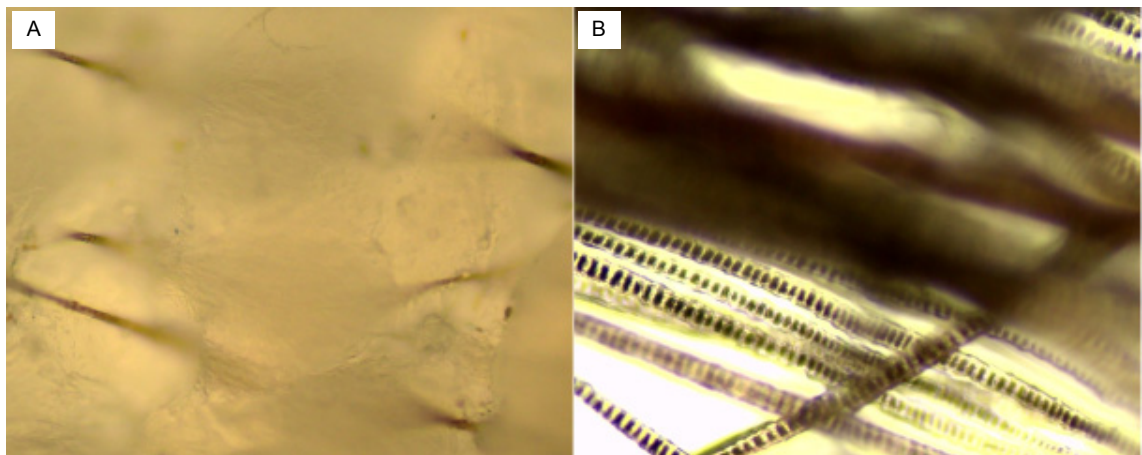


圖 7 6-8 週齡健康公鼠 (22-26 g) 以石蠟 (80-85 $^{\circ}$ C) 脫除背部毛髮，並分別每日塗布 200  $\mu$ l (A) 二次水、(B) 海木耳發酵物，於 28 天後對脫毛部位解剖切片，並以解剖顯微鏡 (50X) 觀察新生毛髮生長情形