Caduta dei capelli cronobiologia e nuove evidenze scientifiche

Entriamo nella complessità del ciclo vitale dei capelli, analizzandone la fisiologia e gettando lo sguardo verso i nuovi studi relativi ai meccanismi molecolari che ne regolano la crescita, i quali possono sostenere lo sviluppo di soluzioni naturali utili a contrastare efficacemente la loro caduta.

La cura del corpo ha le sue origini nella terra di Cleopatra. Nella cultura egizia venivano dedicate cure particolari al corpo e la sua bellezza trovava i suoi rimedi nel mondo vegetale. I capelli, come la pelle, erano oggetto di cura per entrambi i sessi: gli uomini portavano capelli corti e le donne lunghi mentre i sacerdoti si radevano in segno di purezza.

Nella storia e nella mitologia i riferimenti ai capelli come sede di forza, di energia, di fertilità e virilità sono innumerevoli e li ritroviamo praticamente in tutte le culture. Da sempre, infatti, i capelli sono stati visti come qualcosa di prezioso e di insostituibile, un elemento costitutivo dell'identità di ognuno e veicolo di precisi messaggi sociali. Per comprendere come mantenerli forti e sani è indispensabile conoscere come sono fatti e quali strutture sono coinvolte nella loro crescita.

LA STRUTTURA DEL CAPELLO

L'asse del capello è costituito da una cuticola esterna, un midollo centrale e da una corteccia interposta fra cuticola e midollo. Il midollo ha origine dalle cellule della matrice, è costituito da cellule che si incuneano fra le cellule della corteccia e sono disposte lungo il capello secondo un andamento anulare. Le proteine midollari hanno una composizione caratteristica in quanto povere di cistina, ma ricche di acido glutammico e glutammina, il midollo è ricco anche di citrullina. La corteccia rappresenta la frazione più abbondante del capello ed è costituita da cellule cheratinizzate e fusiformi cementate fra di loro da una matrice composta da proteine a elevato contenuto di zolfo, dato dall'alto contenuto in cisteina. Le cellule cheratinizzate sono molto compatte e sono prodotte dai follicoli che si trovano invaginati nell'epidermide a livello del derma, a formare una "tasca tubulare" chiamata follicolo del capello (pilifero).

All’esterno della corteccia si trova la cuticola: uno strato di cellule cornee appiattite sovrapposte le une alle altre come le tegole di un tetto, con il bordo libero rivolto verso l’alto. Quando il capello è sano queste scagliette sono ben aderenti le une alle altre e regolari. Quando viene danneggiato si sollevano e diventano irregolari. Se le squame sono aperte il capello si presenta ruvido, sfibrato e perde lucentezza e pettinabilità. Ai lati del follicolo si trova la ghiandola sebacea, il cui dotto sbocca nella parte superiore del follicolo stesso e il suo secreto lubrifica e protegge il capello avvolgendo la cuticola. Il secreto è una miscela idrolipidica costituita per il 10% da acqua e per il 90% da lipidi del sebo, il quale forma un film sottile che avvolge la cuticola. Mentre la cuticola è trasparente, nella corteccia sono localizzati i granuli di melanina che dà la colorazione ai capelli. In assenza di melanina i capelli appaiono bianchi e opachi.

La melanina viene prodotta dai melanociti che si trovano nella matrice, i quali sono particolarmente attivi durante la fase di crescita del capello (anagen). A sua volta la matrice del capello è costituita da cellule a stretto contatto con la papilla dermica che sono responsabili della produzione dei capelli: la matrice, infatti, assorbe i nutrienti e l’ossigeno che entrano nella papilla dermica, a sua volta ampiamente vascolarizzata e contenente le terminazioni nervose.

A CICLO CONTINUO

I capelli non crescono continuamente, perché i follicoli che li producono vanno incontro a periodi di accrescimento alternati a periodi di riposo in modo molto preciso, conosciuti nel loro insieme come cicli di crescita del capello. Durante la fase di crescita si dice che i capelli sono in fase “anagen”; durante la successiva fase di riposo si dice che sono in fase “telogen”. Prende invece il nome di “catagen” il periodo di transizione, quando cioè i follicoli si riorganizzano in uno stato inattivo quasi embrionale. Quando un follicolo quiescente ricomincia a crescere forma un nuovo capello il quale o sposta il vecchio capello, che allora cade, o gli cresce accanto. A seguito dell’alternarsi di queste fasi si perdono giornalmente circa 100-200 capelli. Si tratta di un normale fenomeno fisiologico dovuto al naturale ricambio e, a parte le variazioni individuali, gli schemi di crescita del capello restano gli stessi dall’infanzia alla pubertà.

Da circa 16 a 50 anni di età, tuttavia la densità e lo spessore del capello diminuiscono progressivamente in entrambi i sessi. Il numero di follicoli in fase telogen, che sono la minoranza alla pubertà, aumentano infatti con l’età e pare che la percentuale dei capelli in fase telogen sia maggiore nei mesi estivi determinando di conseguenza una caduta più copiosa in autunno. Inoltre, si è osservato che durante la gravidanza la maggior parte dei follicoli rimane nella fase di crescita anagen, mentre dopo il parto la maggior parte delle donne subisce una riduzione temporanea della densità dei capelli. Tuttavia, in breve tempo il ciclo di crescita dei capelli torna ai valori iniziali.

Di recente la ricerca ha compiuto passi avanti nella comprensione delle basi molecolari che sottostanno alla cronobiologia dei capelli per individuare target più specifici di trattamento per prevenirne la caduta. È di recente pubblicazione on line una review (1) che mette in luce come il follicolo pilifero rappresenti un mini organo che consiste di differenti popolazioni cellulari caratterizzate da una propria localizzazione, funzione ed espressione di componenti molecolari. È un vero e proprio sistema dinamico sottoposto a continui cicli di crescita durante la vita. Normalmente si rigenera da 8 a 10 volte durante l’intero arco di una vita umana e i processi di trasformazione ai quali va incontro sono sotto il controllo di un sistema oscillatorio chiamato “orologio del ciclo del capello”. Esso avviene simultaneamente a cambiamenti della ghiandola sebacea, del derma e degli strati subcutanei perifollicolari. La crescita dei capelli, infatti, non è un processo continuo, ma segue successivi ritmi asincroni che portano alla periodica rigenerazione dei follicoli.

La ragione di tale processo non sincronizzato non è stata ancora chiarita. Si sa che il ciclo dei capelli è control lato da vari ormoni e da fattori di crescita locali probabilmente prodotti sia all’interno che intorno al bulbo del capello e alla papilla follicolare. Tuttavia anche piccoli cambiamenti ambientali possono

concorrere a modulare la biologia del capello e alterare la densità dei capelli. La crescita dei capelli comunque coinvolge un processo di rigenerazione dei follicoli sottoposto a fasi di crescita e di riposo (quiescenza). La successione dei periodi di anagen, catagen e telogen è strettamente controllata da sincronizzatori cronobiologici e la durata del ciclo del capello è influenzata dall'età, da eventuali patologie e da un'ampia varietà di fattori fisiologici. La durata della fase anagen di ciascun capello dura generalmente da tre a sei mesi. Questa fase di crescita è caratterizzata da un intenso rinnovamento cellulare seguito da una maturazione terminale e coinvolge la crescita epiteliale del bulbo inserito nel derma con la generazione di un nuovo capello. Al completamento di questa fase di crescita il bulbo del capello segue una rapida involuzione del follicolo nella fase chiamata catagen, durante la quale i follicoli si retraggono ed entrano nella fase di telogen. Circa il 15-20% dei capelli che compongono la chioma si trova solitamente in fase telogen. In media, dopo circa tre mesi, un nuovo bulbo si presenta alla base del follicolo per la formazione di un nuovo capello di fase anagen.

Non appena inizia a crescere il capello nuovo, il vecchio capello in fase telogen viene espulso. In questo processo, idealmente, ciascun capello perso è rimpiazzato da uno nuovo. A completamento della fase telogen, il capello rimane saldamente ancorato e solo la fine della fase telogen corrisponde alla fase di teloptosi o exogen (espulsione del capello) in cui il capello cade spontaneamente ed è rimosso durante il lavaggio o con la spazzola. In pratica il capello, durante la fase exogen viene spinto fuori quando emerge un nuovo capello in fase anagen.

Il controllo di ciascun ciclo di capello è piuttosto complesso e comporta il coinvolgimento di una serie di cellule di diverso tipo e di diverse strutture che includono cellule endoteliali, linfociti, proteoglicani, cellule dell'epidermide, del derma e dell'ipoderma. Le forze che guidano il ciclo del capello sono condotte sia dalla papilla follicolare sia dalla matrice perifollicolare. La papilla dermica è ampia nella fase anagen, diventa più piccola e compatta nella fase telogen e la sua dimensione determina anche quella del follicolo. A loro volta le dimensioni variabili della papilla durante il ciclo del capello sono date dalla matrice che si rimodella con accumulo di proteoglicani.

Anche le strutture vascolari diventano più cospicue durante la fase di crescita anagen per favorire l'apporto di nutrienti e ossigeno necessari a supportare l'aumentato metabolismo cellulare e l'aumentata richiesta di energia per la costruzione delle nuove strutture del nuovo capello.

ALCUNI FATTORI DI CRESCITA COINVOLTI NEL CICLO DEL CAPELLO

I follicoli sono ampiamente vascolarizzati da una rete continua e fitta di arteriole e capillari che cambiano di densità quando i follicoli passano dalla fase anagen alla fase telogen.

In occasione di uno studio condotto in situazioni di alopecia areata, dove vi è un'importante componente infiammatoria, si è potuto vedere come per mantenere l'appropriata vascolarizzazione intorno ai follicoli dei capelli sia indispensabile l'attività del Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) 2 e che l'apoptosi è un elemento centrale nella regolazione del follicolo pilifero e nella regressione vascolare che si verifica in fase telogen. Pare invece che l'Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) giochi un ruolo nella regolazione della proliferazione e migrazione cellulare durante lo sviluppo dei follicoli del capello, attraverso recettori specifici che regolano un meccanismo d'azione anti-apoptotico durante la fase catagen (3).

Anche i proteoglicani giocano un ruolo importante: sono espressi in quantità maggiore nei follicoli in fase anagen rispetto a quelli in fase catagen; questo fa ipotizzare che possano avere un ruolo nella diffusione dei nutrienti, nella proliferazione e differenziazione cellulare nella fase di crescita (4). Il Transforming Growth Factor-beta 1 (TGF-beta 1) sembra essere addirittura uno dei mediatori chiave nella patogenesi dell'alopecia androgenetica: fra le sue funzioni vi è quella di controllare la proliferazione e la differenziazione cellulare in fase anagen.

L’espressione del TGF-beta 1 nel follicolo pilifero è indotta dal legame degli androgeni ai propri recettori nella papilla dermica. A sua volta l’espressione dei recettori per gli androgeni è significativamente più alta nei soggetti calvi rispetto ai non calvi e l’espressione della 5-alfa reduttasi di tipo II è maggiore nelle cellule delle papille dermiche in caso di alopecia androgenetica rispetto ad altri siti (5).

Dal momento che il TGF-beta 1 sopprime la crescita dei cheratinocici (cellule della corteccia) e delle cellule epiteliali dei follicoli, se si riesce a ridurre il legame degli androgeni ai propri recettori si riduce l’espressione del TGF-beta-1 conservando la fisiologica proliferazione e differenziazione cellulare necessaria per la crescita del nuovo capello.

ALOPECIA ANDROGENETICA

L’alopecia androgenetica (AGA) è la forma più comune di alopecia che colpisce l’80% degli uomini e il 50% delle donne (6) nel corso della loro vita ed è fra i disturbi maggiormente studiati, soprattutto per il suo impatto estetico. Dal punto di vista biochimico un fattore che contribuisce a questo disordine è la conversione del testosterone in diitrotestosterone attraverso l’enzima 5-alfa reduttasi. Questo metabolismo è anche la chiave dell’ipertrofia prostatica benigna, per la quale si sono fatte ricerche sui possibili rimedi di origine vegetale e solo successivamente è stato dimostrato che l’alopecia androgenetica risponde alle stesse sostanze vegetali utilizzate per trattare l’ipertrofia prostatica benigna, in particolare l’estratto liposterolico di Serenoa repens.

L’alopecia androgenetica è caratterizzata da una miniaturizzazione dei follicoli dei capelli sensibili agli androgeni ed esiste una correlazione proprio delle stesse vie di segnale coinvolte con l’ipertrofia prostatica benigna (7). Le patogenesi dell’ipertrofia prostatica benigna (BPH) e dell’alopecia androgenetica (AGA) sono mediate in parte da vie di trascrizione a valle dei recettori per gli androgeni. Il ligando principale in questi

tessuti è il diitrotestosterone che si forma dalla conversione della forma inattiva testosterone, in una reazione catalizzata dall'enzima 5-alfa reduttasi.

Gli antiandrogeni e gli inibitori della 5-alfa reduttasi hanno provata efficacia in entrambi i disturbi attestando i loro meccanismi di patologia. L'estratto liposterolico di Serenoa repens (LSESr), in particolare, si è dimostrato efficace nel trattamento sia della BPH che nella AGA.

Anche l'infiammazione cronica del follicolo pilifero è considerata un fattore che contribuisce alla patogenesi dell'alopecia androgenetica (AGA) così come nell'ipertrofia prostatica benigna (BPH). I meccanismi d'azione degli androgeni comuni nelle due patogenesi dunque, suggeriscono che entrambi comportino anche un'alterata regolazione dell'espressione delle citochine coinvolte nell'infiammazione e nell'apoptosi. Pare che una sostenuta infiammazione del follicolo del capello sia associata a rimodellamento del tessuto connettivo con eventuale risultato di una perdita permanente del capello.

È stato anche osservato che una situazione di infiammazione, anche quella indotta da stress emozionali, gioca un ruolo nella perdita dei capelli. Infine si è dimostrato che il beta-sitosterolo contenuto nell'estratto di Serenoa repens agisce sull'infiammazione localizzata in persone affette da alopecia androgenetica, rappresentando un nuovo approccio di trattamento affiancato all'inibizione della 5- alfa reduttasi (8).

RUOLO DEGLI ESTROGENI NEL CICLO DI VITA DEL CAPELLO

Così come l'alopecia androgenetica è influenzata dagli ormoni maschili androgeni, che contribuiscono a regolare anche la produzione di sebo da parte della ghiandola sebacea adiacente al bulbo, allo stesso modo gli estrogeni regolano in modo significativo la crescita dei capelli attraverso un meccanismo complesso. Studi in situ hanno evidenziato una maggiore espressione dei recettori per gli estrogeni di tipo beta in follicoli di capelli di persone non calve, sia uomini che donne. In vivo l'estradiolo si è dimostrato in grado di prolungare la fase anagen del follicolo del capello, evidente anche in gravidanza, dove si osserva un aumento del numero di follicoli dei capelli in fase anagen (9) ritardandone il ricambio spontaneo. Dopo il parto questo numero di follicoli addizionali in fase anagen entra in fase telogen, determinando una maggiore caduta dei capelli e un loro temporaneo assottigliamento.

Si sa che nella donna le variazioni di tipo ormonale sono più articolate nel corso della vita e fra le altre cose influenzano proprio anche il ciclo del capello e il suo benessere. I cambiamenti che avvengono a livello del sistema endocrino dopo il parto e in menopausa, per esempio, partecipano al controllo della produzione di sebo e al controllo della crescita dei capelli (1).

Le condizioni che ne conseguono includono alcuni aspetti peculiari della perdita dei capelli, alopecia e irsutismo facciale. Il ciclo dei capelli è di rilevanza clinica perché la maggior parte dei disordini della crescita è il risultato di disturbi della componente cronobiologica. Inoltre, la proporzione di donne in postmenopausa è in aumento in tutta la popolazione con conseguente aumento di situazioni di alterato ciclo dei capelli e loro cospicua caduta.

Le terapie correnti sono rivolte a correggere lo sbilanciamento ormonale che sta alla base del meccanismo cronobiologico e nel migliorare l'apparenza dei capelli. In ogni caso, in assenza di diagnosi di patologia o di criteri di causalità, quando la perdita di capelli non è controllata e/o compensata dalla crescita di nuovi capelli, si sviluppano numerosi aspetti clinici dell'alopecia. A oggi ci sono poche evidenze che supportano un eventuale trattamento efficace specifico per i disordini endocrini che coinvolgono i capelli dopo il parto e nelle donne in postmenopausa. I trattamenti correnti sono sintomatici sul capello e non specifici sulla causa.

Dagli esiti delle ricerche, si possono ipotizzare trattamenti anche topici con fitoestrogeni in grado di competere per lo stesso sito recettoriale (ER-beta) degli estrogeni come potenziali modulatori del ciclo cronobiologico del capello. Fra i fitoestrogeni, S-equolo, un isoflavonoide che deriva dalla digestione della daidzeina, è quello con la maggiore affinità di legame con i recettori degli estrogeni beta, che sono quelli maggiormente espressi anche a livello follicolare.

LA NUTRIZIONE: ALLA BASE DELLA CRESCITA

I capelli per crescere forti e sani hanno bisogno di nutrimento; la nutrizione del bulbo pilifero, oltre a essere fondamentale, è anche comune sia al capello femminile che a quello maschile.

Come una pianta infittisce le sue radici alla ricerca di acqua e nutrienti nel terreno per arrivare là dove ce ne sono di più, allo stesso modo il capello nella sua fase anagen riceve il massimo nutrimento attraverso la vascolarizzazione che porta ossigeno e nutrienti al bulbo pilifero. L'attività metabolica dei follicoli in fase di crescita è piuttosto intensa, dato il loro elevato turn over, pertanto una privazione calorica o eventuale carenza di diversi nutrienti come **proteine, minerali (per esempio zinco e rame), acidi grassi essenziali e vitamine può portare ad anormalità strutturali, cambiamenti di pigmentazione o perdita di capelli (**10).

Un fattore spesso sottovalutato in questi casi è la circolazione dell'**OSSIGENO** e dei nutrienti fino al capello.

Anche un'integrazione perfettamente bilanciata sarebbe inefficace senza un adeguato apporto di flusso sanguigno al bulbo pilifero. La radice del capello è circondata da un reticolo di capillari che apportano il nutrimento necessario alla crescita: il follicolo pilifero riceve il suo nutrimento dal sangue che circola nei capillari che irrorano il bulbo. In caso di ridotto apporto dei nutrienti specifici, il capello può perdere spessore, consistenza e forza, e tende a cadere prematuramente. Tuttavia, gli effetti di una nutrizione corretta sono indiretti e spesso lenti a essere visibili, perché i capelli sono particolarmente lenti a rispondere a qualsiasi stimolo. Fra i principali nutrienti coinvolti è bene ricordare **l'ACIDO FOLICO**, che contribuisce alla divisione cellulare e alla crescita delle cellule del follicolo pilifero; l'aminoacido **TAURINA** è utile per la protezione della funzionalità della radice del capello perché contribuisce al suo nutrimento accumulandosi nel bulbo, dove il capello si forma. Anche la **VITAMINA C** gioca un ruolo molto importante: per la sua attività antiossidante aiuta a contrastare il danno da stress ossidativo; è inoltre il cofattore

essenziale dell'idrossilasi, enzima che trasforma la prolina in idrossiprolina costituente fondamentale del collagene e fa parte del tessuto connettivo che circonda i follicoli piliferi.

I MINERALI rappresentano una componente essenziale dei sistemi proteico-enzimatici. Lo **ZINCO**, per esempio, è indispensabile per la corretta funzione dei fattori di crescita e quindi per l'attività delle cellule della matrice. In sua carenza il capello si indebolisce e rallenta il ritmo di crescita. Il **RAME** è indispensabile per catalizzare la conversione della tirosina in DOPA o 2,3-diidrossifenilalanina (nel processo di sintesi della melanina) e per consentire l'ossidazione della cisteina in cistina per formazione dei ponti disolfuro.

La **CISTINA E LA METIONINA** sono essenziali per la crescita dei capelli localizzandosi nella guaina esterna della radice del follicolo e così pure le **VITAMINE DEL GRUPPO B**, in particolare l'acido pantotenico che è essenziale per l'utilizzo del rame. Il processo di cheratinizzazione, infine, è regolato oltre che da ormoni, vitamine, fattori genetici e metabolici, anche da una adeguata produzione di acidi grassi; ne consegue che carenze dietetiche o di produzione di acidi grassi possono provocare una cheratinizzazione anomala. Gli effetti di un supplemento nutrizionale con cisteina e di un trattamento topico con estratto di **SERENOA REPENS** sono stati oggetto di uno studio pubblicato già nel 1998 (11).

I risultati ottenuti con una lozione contenente estratto di Serenoa repens rispetto al placebo mostrarono un incremento del peso totale dei capelli dal 20 al 30% insieme al contemporaneo incremento del numero di capelli dal 17 al 27%. La cosa interessante è che lo studio è stato condotto sia su uomini che donne con alopecia androgenetica e trattati per 10 mesi; la lozione è stata applicata due volte al giorno. Nello stesso studio è stata valutata l'efficacia dell'integrazione alimentare con gelatina-cisteina sulle stesse persone affette da alopecia androgenetica in associazione o meno con la lozione topica a base di Serenoa repens.

L'associazione dell'integrazione con gelatina-cisteina e l'applicazione topica della lozione attiva ha portato a un ulteriore incremento del 50% nella crescita dei capelli se comparato con il solo utilizzo di lozione o supplementazione. Inoltre con l'assunzione di gelatina-cisteina si è osservata una diminuzione significativa dei radicali liberi nel sangue.

CONCLUSIONI

La comprensione della complessità delle strutture e annessi cellulari, dei metaboliti e degli ormoni coinvolti nel ciclo del capello fa capire come sia finemente regolata anche la sua composizione e rispettivo stato di salute. In particolare sebbene la composizione del capello sia la medesima nell'uomo e nella donna, alcuni degli elementi che ne regolano la crescita possono essere differenti rendendo necessario un trattamento che si differenzi in termini di apporto di sostanze riequilibranti la funzionalità ormonale. Se da un lato le ricerche sull'alopecia androgenetica riconfermano l'utilità dell'uso dell'estratto di Serenoa repens in entrambi i sessi per la sua azione nei confronti della produzione di diidrotestosterone e sulla situazione infiammatoria localizzata a livello di follicolo pilifero, dall'altro si sta facendo strada l'esigenza di un'attività specifica del controllo del ciclo del capello nella donna dove gli ormoni estrogeni influenzano la fase di crescita anagen in modo differenziato a seconda della fase di vita della donna stessa. Ruolo che potrebbe essere svolto dai fitoestrogeni.

Anche la possibilità di interferire con i fattori di crescita potrebbe contribuire ulteriormente non solo nei confronti del ciclo del capello, ma anche nel migliorare l'afflusso sanguigno che apporta nutrienti essenziali e ossigeno al follicolo, necessari per favorire la crescita dei nuovi capelli e renderli più forti e resistenti dal punto di vista strutturale. Negli ultimi anni si è iniziato a evidenziare specifiche attività topiche di estratti vegetali in grado di modulare la proliferazione delle cellule della papilla dermica dei capelli attraverso l'attivazione di meccanismi anti-apoptotici nell'uomo (12).

Infine gli studi condotti per la comprensione dei meccanismi molecolari coinvolti nell'insorgenza dell'alopecia areata riferiscono intenso stress ossidativo e perossidazione lipidica dovuti alla iperproduzione di radicali liberi dell'ossigeno da parte delle cellule infiammatorie perifollicolari (13). Pare che questa situazione ossidativa possa essere controllata dall'attività antiossidante della SOD (superossidodismutasi) carente proprio nelle persone affette da alopecia areata rendendone utile l'integrazione con l'alimentazione (14).

Fonte: Laura AGNOLUCCI, Biologa Responsabile R&D, in FOCUS – NUTRACEUTICA, Aprile 2014.

Bibliografia

1) Claudine Piérard-Franchimont and Gérald E. Piérard. Alterations in Hair Follicle Dynamics in Women. Biomed Res Int. 2013; published on line DOI:10.1155/2013/957432.
2) Simonetti O, et al. Expression of vascular endothelial growth factor, apoptosis inhibitors (survivin and p16) and CCL27 in alopecia areata before and after diphencyprone treatment: an immunohistochemical study. Br J Dermatol. 2004 May;150(5):940-8.).
3) Su HY, et al. Insulin-like growth factor 1 and hair growth. Dermatol Online J. 1999 Nov;5(2):1.
4) Malgouries S, et al. Proteoglycan expression patterns in human hair follicle. Br J Dermatol. 2008 Feb;158(2):234-42.
5) Inui S and Itami S. Molecular basis of adrogenetic alopecia: from androgen to paracrine mediators through dermal papilla. J Dermatol Sci. 2011 Jan;61(1):1-6.
6) Piraccini BM and Alessandrini A. Adrogenetic Alopecia. G Ital Dermatol Venereol 2014 Feb; 1149(1):15-24.
7) Prager N, et al. A randomized, double blind, placebo controlled trial to determine the effectiveness of botanically derived inhibitors of 5-alpha-reductase in the treatment of androgenetic alopecia. J Altern Complement Med. 2002 Apr;8(2):143-52.
8) Chittur S, et al. Inhibition of inflammatory gene expression in keratinocytes using a composition containing carnitine, thioctic acid and saw palmetto extract. Evid Based Complement Internat Med. 2011;2011:985345.
9) Thornton MJ. Estrogens and aging skin. Dermatoendocrinol. 2013 April 1; 5(2):264-27.
10) Finner AM. Nutrition and hair: deficiencies and supplements. Dermatol Clin. 2013 Jan; 31(1):167-72.
11) Morganti P., et al. Effect of gelatin-cystine and Serenoa repens extract on free radicals level and hair growth. J Appl Cosmetol. 1998; 16:57-64.
12) Park S., et al. Fructus panax ginseng extract promotes hair regeneration in C57BL/6 mice. J Ethnopharmacol. 2011 Nov 18; 138(2):340-4.
13) Bakry OA, et al. Oxidative stress in alopecia areata: a case-control study. Am J Clin Dermatol. 2014 Feb; 15(1):57-64.
14) Abdel Fattah NS, et al. Lipid peroxidation/antioxidant activity in patients with alopecia areata. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2011 Apr; 25(4):403-8.

PER MAGGIORI INFORMAZIONI CONTATTACI:

ERBORISTERIA ARCOBALENO
Tel. 3200469843 / 0445-524576
info@erboristeriarcobaleno.com
https://www.erboristeriarcobaleno.it/capelli-cura/
https://www.erboristeriarcobaleno.it/capelli-ricrescita/