



Original Article: L'ALOPECIA ANDROGENETICA: DEFINIZIONE, PATOGENESI, QUADRO CLINICO E TRATTAMENTO

Citation

Kurbatov D.G., Lepetukhin A.E., Rozhivanov R.V., Schwartz J.G., L'alopecia androgenetica: definizione, patogenesi, quadro clinico e trattamento. *Italian Science Review*. 2014; 3(12). PP. 332-339.
Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2014/march/Kurbatov-Schwartz.pdf>

Authors

D.G. Kurbatov, Dr. Med. Sci., Professor, Endocrinology Research Center, Moscow, Russia.

A.E. Lepetukhin, Cand. Med. Sci., Endocrinology Research Center, Moscow, Russia.

R.V. Rozhivanov, Cand. Med. Sci., "Endocrinology Research Center, Moscow, Russia.

J.G. Schwartz, Graduate Student, Endocrinology Research Center, Moscow, Russia.

Submitted: February 21, 2014; Accepted: February 25, 2014; Published: March 31, 2014

Definizioni e tipi di alopecia.

Alopecia (da Lat Alopecia - Calvizie) - la perdita di capelli anormale, che porta alla loro assottigliamento o completa scomparsa della crescita convenzionali in luoghi, di solito sul cuoio capelluto. Il termine "alopecia" è formato dal Alopex greco (αλώπηξ), cioè la volpe.

Ci sono diversi tipi di alopecia, che differiscono radicalmente nelle loro manifestazioni cliniche, eziologia, patogenesi e metodi di trattamento:

1. L'alopecia androgenetica è un diradamento dei capelli che porta alla calvizie negli uomini parietale e aree frontali, le donne -. Al diradamento dei capelli nella scriminatura centrale della testa con la diffusione sulla sua superficie laterale [1] Più particolare la patogenesi e aspetti genetici sono discussi di seguito.

2. Alopecia diffusa è caratterizzata da una forte perdita di capelli uniforme su tutta la superficie del cuoio capelluto in uomini e donne a causa del fallimento di cicli di sviluppo dei capelli. Poiché alopecia diffusa è una conseguenza di disturbi nelle dell'intero organismo, è talvolta chiamato

sintomatico. Poiché la prevalenza di alopecia diffusa al secondo posto dopo l'alopecia androgenetica. Le donne sono più a suo colpite rispetto agli uomini.

Anagen e telogen forma isolata di alopecia diffusa. Con forma telogen più frequenti alopecia dopo provocato causa fino al 80% dei follicoli piliferi andare in prima fase di telogen (riposo), cessa di produrre i capelli. Telogen forma di alopecia può causare: stress, disturbi ormonali, l'uso prolungato di antibiotici, neurolettici, antidepressivi e molti altri farmaci, interventi chirurgici, malattie acute infettive gravi e croniche, diete mancano elementi essenziali per il corpo. Anagenovoy forma di alopecia diffusa si verifica quando gli effetti sui follicoli del corpo e dei capelli in particolare, i fattori più forti e più veloci che causano i capelli inizia a cadere immediatamente in fase anagen. Questi fattori sono di solito radiazioni radioattive, la chemioterapia, avvelenamento potenti veleni. Nella maggior parte dei casi, dopo l'eliminazione delle cause di alopecia diffusa perso capelli completamente restaurato nel periodo di 3-9

mesi, come qui, a differenza di alopecia androgenetica, non c'è distruzione dei follicoli piliferi. Pertanto, il trattamento di alopecia diffusa rivolta principalmente a trovare ed eliminare i fattori causati.

3. Alopecia (alopecia) areata appare come un singolo o multiplo focolai di arrotondati calvizie diverse dimensioni, situati sul cuoio capelluto, le sopracciglia, barba, ciglia e tronco. Con lo sviluppo di epidemie, aumentando può fondersi con l'altro, formando una zona lesione di forma arbitraria. Se la progressione della malattia sul cuoio capelluto prende il completo calvizie, alopecia è detto totale. A volte c'è una perdita completa dei capelli su tutto il corpo - allora chiamata alopecia universale. Secondo varie schermate di dati alopecia areata frequenza tra tutti i tipi di alopecia è da 0,5% a 2%. Per l'alopecia areata è caratterizzata da un rapido sviluppo e la malattia spesso spontanea che termina con completo ripristino di capelli. Tuttavia, circa il 30% dei casi la malattia progredisce in modo permanente o come una perdita ultimi cicli di ripristino dei capelli.

Cause e meccanismi di alopecia areata sono poco conosciuti. Ritengono che tali motivi possono essere una violazione del sistema immunitario, la predisposizione genetica alla malattia, lo stress, l'esposizione a fattori ambientali. Trattamento specifico per l'alopecia areata non è attualmente sviluppata. Per la sospensione di perdita e di stimolare la crescita dei capelli nella zona interessata con farmaci corticosteroidi in varie forme di dosaggio, ma il loro effetto è temporaneo.

4. Scar alopecia. Una caratteristica comune delle varie forme di alopecia cicatriziale è un danno irreversibile ai follicoli dei capelli e la comparsa del loro luogo connettivo (cicatrice) del tessuto. Nella struttura di tipi di alopecia areata cicatrice è 1-2%. Causa alopecia cicatriziale può essere un'infezione (virale, batterica, fungina), provocando una reazione infiammatoria intorno ai follicoli piliferi, nel punto in cui il risultato è un tessuto connettivo. Spesso la causa di alopecia cicatriziale sono le varie lesioni

fisiche: ferite, ustioni termiche o chimiche. Formata per il trattamento di alopecia cicatriziale, c'è solo un metodo - escissione chirurgica con area di pelle con cicatrici eventuali successive trapianto propri follicoli piliferi. Formata per il trattamento di alopecia, c'è solo un metodo - chirurgica. O posto calvizie rimosso se non sono troppo grandi o questi posti trapiantate follicoli sani da zone non colpite da alopecia.

L'alopecia androgenetica e androgeni.

Qual è la differenza?

L'alopecia androgenetica è la causa più comune di perdita dei capelli. Lo sviluppo di questa condizione negli uomini possibilmente iniziando con la pubertà ei 50 anni la sua diffusione nella popolazione generale è del 50%.

L'alopecia androgenetica (alopecia androgenetica) è un diradamento dei capelli negli uomini che conducono alla perdita dei capelli parietali e frontali zone, le donne - a diradamento dei capelli nella scriminatura centrale della testa con la diffusione sulla sua superficie laterale.

Il termine "alopecia androgenetica" nella sua accezione moderna, è stato introdotto da Norman Orentreich nel 1988. In letteratura sovietica, e spesso in termini stranieri "alopecia androgenetica" e "alopecia androgenetica" sono usati come sinonimi. Tuttavia, la maggior Trichologists stranieri e nazionali distinguono questi concetti. Così, alopecia androgenetica sviluppa in uomini e donne sullo sfondo di un aumento significativo del livello di androgeni nel sangue periferico, senza la presenza di una predisposizione genetica. Se questo è il caso di alopecia completamente diverso meccanismo d'azione sui follicoli rispetto androgenetica, cioè una brusca riduzione della fase anagen del ciclo di sviluppo del follicolo pilifero, portando allo sviluppo di perdita di capelli telogen, che è diffusa con coinvolgimento nel processo patologico di tutto il cuoio capelluto [2]. Questo è molto importante poiché è necessario effettuare un ulteriore esame del paziente per determinare la

natura di iperandrogenismo: in primo luogo, escludere tumori che producono ormoni delle ghiandole surrenali o le gonadi. Inoltre, iperandrogenismo può essere osservato in iperplasia surrenalica, malattia policistica ovarica/sindrome di Cushing, nonché sviluppare tenendo i seguenti farmaci: testosterone e dei suoi esteri, steroidi anabolizzanti, butirrofenone* Reserpine* Alpha* metildopa, cimetidina* antidepressivi estrogeni* Arginina* Antipsicotici* tricyclici* ketoconazolo*, AKTG, corticosteroidi, penicillamina.

Farmaci contrassegnati con (*) causa iperprolattinemia, che secondo la ricerca, alcuni autori, aumenta l'attività dell'enzima 5 -alfa riduttasi [3]. Il meccanismo di sviluppo di alopecia androgenetica sembra radicalmente diverso. In questo caso è principalmente determinata geneticamente diidrotestosterone miglioramento della sensibilità ai recettori degli androgeni, che porta alla miniaturizzazione dei follicoli piliferi e diradamento dei capelli e successivo sviluppo di alopecia, in cui le quantità di androgeni nel sangue periferico possono rimanere entro valori normali. Sotto esame è l'impatto dei fattori ambientali sulla perdita dei capelli. Uno studio condotto nel 2007 ha rilevato che il fumo può essere un fattore associato a perdita di capelli correlata all'età tra gli uomini asiatici. Lo studio ha confermato una statisticamente significativa associazione positiva tra l'alopecia androgenetica moderata o severa e fumare [4].

Aspetti genetici della alopecia androgenetica

Lo sviluppo di questo tipo di alopecia è causata da un gene autosomico dominante a penetranza variabile ed espressività (cioè diversi gradi di gravità e la frequenza di segno). Alcuni ricercatori suggeriscono inoltre l'ereditarietà poligenica [5]. Gene azione si realizza solo sotto l'influenza degli ormoni androgeni, ma che è molto importante, aumentando la loro concentrazione nel sangue di uomini con questo non è assolutamente necessario. [6]

Così, alopecia androgenetica può svilupparsi senza patologie endocrine.

In numerosi studi sulla componente genetica della alopecia androgenetica dimostrato che una predisposizione per alopecia precoce è legata principalmente ai geni localizzati sul cromosoma X. Tuttavia, i geni non sono legati ai cromosomi sessuali, può anche partecipare a questo processo. Ricercatori tedeschi hanno identificato gene del recettore degli androgeni come fattore di rischio per la perdita di capelli. [7] Nel 2005, giunsero alla conclusione che lo sviluppo dell'alopecia androgenetica bisogno realizzazione specifica di recettori degli androgeni. Nello stesso anno, i risultati di questo studio sono stati confermati da altri ricercatori [8].

Il gene è recessivo alopecia androgenetica e donne devono avere due cromosomi X con il gene per mostrare il modello tipico di alopecia "maschio". Vedendo che gli androgeni e la loro interazione con i recettori degli androgeni sono responsabili di alopecia androgenetica, gene del recettore degli androgeni ovviamente gioca un ruolo nel suo sviluppo.

In altri studi stranieri hanno identificato geni che sono coinvolti nella perdita di capelli, anche se non causare alopecia negli uomini in quanto tali, ma l'effetto sulla struttura dei capelli. Uno di questi geni è la P2RY5 gene. Quando una mutazione in questo gene nel follicolo pilifero ci sono alcuni processi biochimici che portano al fatto che i capelli diventano secchi, fragili e diradamento tardi. [9]

Patogenesi della alopecia androgenetica.

È noto che l'azione del testosterone nel corpo umano ha due meccanismi principali: dall'attivazione del recettore degli androgeni (direttamente o tramite DGT), e mediante conversione in estradiolo e l'attivazione dei recettori degli estrogeni [10,11]. Nel follicolo pilifero dall'azione della 5 - alfa - riduttasi è una trasformazione del testosterone nel più attivo biologicamente DGT, che costituiscono la proteina citoplasmatica

"attivato complesso ". Inoltre, la presenza di fattori di rischio genetico per complesso, interagendo con accettore cellulare, penetra nel nucleo della cellula, dove la sintesi proteica è disturbata. Di conseguenza, diminuisce la dimensione dei follicoli (processo follicoli miniaturizzazione) e la trasformazione di peli grossolani in vellus [12,13,14,15,16,17,18,19,20,21].

Rimangono capelli, ma sono sottili, corti e incolore e non può coprire il cuoio capelluto, con conseguente alopecia. 10-12 anni dopo l'inizio dei follicoli alopecia bocca obliterante e non può produrre nemmeno peluria. Questo meccanismo si verifica negli uomini e nelle donne. Insieme con la 5α - riduttasi nel follicolo pilifero l'enzima aromatasi è inoltre constatato che trasforma il testosterone in estradiolo, diidrotestosterone, estrone e [22]. Ormoni estrogeni hanno un effetto modulante sull'azione di androgeni. Ecco perché le donne che dell'aromatasi concentrazione è di solito molto superiore a quella degli uomini, l'alopecia si sviluppa il tipo femminile. La perdita dei capelli nelle donne alopecia è meno pronunciata e si verifica soprattutto nella regione della separazione centrale dello spread capelli ai lati della testa.

Il quadro clinico di alopecia androgenetica.

L'alopecia androgenetica negli uomini si sviluppa, di solito dopo l'inizio della pubertà, le donne - più tardi, dopo una media di 30 anni, e ha una caratteristica quadro clinico: perdita di capelli, spesso con le fasi di ricaduta e remissione, assottigliamento del fusto del capello, crescere i capelli meno pigmentati accorciando la lunghezza del fusto del capello.

Assottigliamento del fusto del capello è dovuto processo di miniaturizzazione dei follicoli piliferi, come è stato detto sopra. Inoltre tra le variazioni atrofiche nel follicolo, una riduzione della sintesi di melanina, con conseguente ridotta pigmentazione capelli. Perché fase anagen

di crescita dei capelli è ridotto, vi è una riduzione della durata del fusto del capello.

Secondo la classificazione convenzionale, sia uomini che donne distinguono androgenetica alopecia maschio e femmina tipo IV e gradi I- III, rispettivamente.

In alopecia androgenetica, maschile diradamento dei capelli del modello osservato forma triangolare nelle aree temporali, e quindi in fronte e del collo. Inoltre, i capelli diradamento diffuso nella regione centro - parietale, con la sua progressione di capelli sono solo una piccola area tra il frontale e parietale zona di Central, questo sito nel tempo scompare. Tipo di alopecia androgenetica femminile è caratterizzata da manifestazioni cliniche. Essa è caratterizzata dalla presenza di focolai di diradamento dei capelli nella regione centrale - parietale, che ha forma ovale. Una caratteristica importante è l'assenza di calvizie alle tempie e sulla fronte.

Livelli di ormone correlato con alopecia androgenetica.

Uomini con androgenetica, cioè geneticamente causato, alopecia, hanno tipicamente un livello di $5 - \alpha$ riduttasi, inferiore testosterone totale e il livello generale degli androgeni liberi, diidrotestosterone compresi [23]. $5 - \alpha$ - riduttasi è responsabile della conversione del testosterone libero $5 - \alpha$ - diidrotestosterone. L'enzima 5α - riduttasi è presente prevalentemente in pelle e cuoio e della prostata è uno dei fattori che determinano il livello di DGT nella pelle.

Il livello di globulina che lega gli ormoni sessuali (SHBG), che è responsabile del legame del testosterone e per impedire la sua conversione in diidrotestosterone è solitamente più bassa nei soggetti con alti livelli di diidrotestosterone [24].

Metodi di trattamento dell'alopecia androgenetica e la loro efficacia.

Prima della terapia è molto importante per valutare il rischio di possibili complicanze. Dato l'effetto temporaneo, il paziente deve essere avvisato riguardo a questa. Questo è

importante anche per la grande costo del trattamento.

Dal 1980, la terapia farmacologica è diventato sempre più un'opzione realistica per il controllo di processo alopecia. Ad esempio, una più profonda comprensione del ruolo della HT insorgenza di alopecia maschile e femminile che hanno portato a ricerche mirate e allo sviluppo di misure per prevenire l'azione di questo ormone su recettori degli androgeni nel cuoio capelluto.

Poiché alopecia androgenetica è una condizione geneticamente determinata, allora come regola generale, questo tipo di alopecia può essere trattata, ma non curata. Inoltre, gli esperti avvertono che molte procedure e presentati alla vendita come perdita di capelli trattamenti sono inefficaci rispetto all'effetto placebo [25].

Attualmente negli Stati Uniti e in Europa sono riconosciuti e approvati due farmaci per il trattamento di alopecia: Minoxidil Rogaine/Regaine e Finasteride (Propecia) [26].

Minoxidil (Rogaine/Regeyn) è un vasodilatatore e originariamente utilizzato come farmaco (Loniten) per il trattamento dell'ipertensione. Tuttavia, quando è stato trovato per dimostrare come gli effetti collaterali in forma di rallentare la progressione della alopecia, e aumentando la quantità di capelli sul cuoio capelluto in pazienti con alopecia androgenetica. Nel 1980, gli Stati Uniti ha ottenuto l'approvazione della FDA (US Food and Drug Administration) per rilasciare formulazione contenente 2% minoxidil per trattare la perdita di capelli e di rallentare con il marchio Rogaine, che viene implementato come Regaine fuori degli Stati Uniti.

Doppio - cieco, controllato con placebo mostra che minoxidil è un trattamento efficace per la perdita dei capelli nell'alopecia androgenetica, come nelle aree frontali e nella regione parietale del cuoio capelluto. Alla fine di 48 settimane di studio, sono stati osservati miglioramenti nella regione parietale nell'area del 51%

degli uomini con 5% minoxidil, dal 42% al 2% utilizzare minoxidil e il 13% dello studio placebo. Tra questi studi, l'aumento della crescita dei capelli è stata osservata nell'area frontale del cuoio capelluto in 19% degli uomini con 5% minoxidil, dal 10% di usare 2% minoxidil, e 3% di placebo [27].

Il meccanismo d'azione in questo caso è sconosciuta. Ma è ormai chiaro che questo effetto è temporaneo e il capello di mantenere il farmaco deve essere usato continuamente. [28]

Finasteride (Propecia), è stato inizialmente rilasciato in commercio come farmaci di marca Propecia e Proscar da Merck ed è un inibitore della 5 - alfa-reduttasi (blocca l'enzima 5 - alfa - riduttasi, impedendo così la formazione di testosterone DGT). Inizialmente, il farmaco è stato approvato dalla FDA statunitense per il trattamento dell'iperplasia prostatica benigna (DGPJ). Merck ha cercato di trovare una dose efficace di finasteride naimenshuyu e verificare i suoi effetti a lungo termine su 1.553 uomini di età compresa tra 18-41 anni, con il diradamento dei capelli da lieve a moderata. Sulla base degli studi è stato selezionato dosaggio di 1 mg al giorno, e dopo due anni di somministrazione giornaliera, oltre l'83% dei 1.553 uomini che hanno alopecia maschile effettivamente mantenuto i loro capelli o aumentato il loro numero rispetto al basale [29]. Ma l'effetto è anche memorizzato solo durante il trattamento.

Tuttavia, finasteride può causare alcuni effetti collaterali, come la disfunzione erettile (18,5%), eiaculazione anomala (al 7,2%), riduzione del volume di eiaculato (al 2,8%), riduzione della libido (fino a 2 5%), ginecomastia (2,2%). Fino al novembre 2009 in tutto il mondo sono stati registrati 50 casi di cancro al seno negli uomini che assumono finasteride 5 mg e 3 casi negli uomini che assumono Finasteride 1 mg al giorno. Come risultato della Finasteride riduce i livelli di DGT con livelli crescenti di testosterone e estradiolo, e anche se le variazioni nel rapporto di testosterone/estradiolo non è osservato, può

potenzialmente aumentare il rischio di cancro al seno negli uomini. Recensione paneuropea della sperimentazione clinica di dati, rapporti e documenti di ricerca dà ragione di credere che il rischio di cancro al seno in pazienti trattati con finasteride, non può essere escluso [30].

Pertanto, si dovrebbe analizzare seriamente l'opportunità di questi farmaci, il potenziale di danno in caso di effetti collaterali dal loro uso e di conseguenza di una ridotta qualità della vita del paziente. Inoltre, non dimentichiamo che l'alopecia può essere non solo condizione determinata geneticamente, ma un sintomo di una malattia endocrina che richiede un'attenta ulteriore studio e il trattamento appropriato.

Conclusione.

Il problema della perdita dei capelli disturbato persone in ogni momento. Deterioramento nella comparsa di capelli, perdita di capelli può influenzare significativamente lo stato psicologico ed emotivo, riducendo la qualità della sua vita. Ci sono molti modi e mezzi per la cura dei capelli moderno, trattamento per la perdita dei capelli, ma prima di cercare modi per risolvere i problemi hanno bisogno di capire le cause di alopecia. Moderni metodi di trattamento, sia per uso locale e il sistema può interrompere il processo di perdita di capelli e persino ripristinare alcuni di loro, ma l'effetto è osservato solo durante la terapia, e non è attualmente sviluppato alcun mezzo per il trattamento radicale di alopecia androgenetica. Inoltre possono causare diversi effetti collaterali pericolosi per la salute e gravi.

La perdita dei capelli negli uomini è spesso fonte di panico, e molti di loro sono disposti a spendere una fortuna per l'opportunità di ripristinare il precedente volume dei capelli. Certamente buone, se un uomo vuole e può permettersi di affrontare il problema della perdita dei capelli. Bad se la mancanza di tali opportunità provoca insoddisfazione, l'invidia, l'aggressività. Questo influenza inevitabilmente i rapporti con i propri cari, amici, colleghi. Ma si può guardi dall'altra

parte ed è brutto per essere calvo? Data l'urgenza del problema, gli scienziati hanno condotto analisi statistiche e indagini qualitative, che ha mostrato:

- Più del 30% delle donne preferiscono gli uomini calvi;
- Uomini calvi come oppositori temono di più gli altri uomini;
- Secondo gli intervistati uomini calvi aspetto più virile e dignitosa;
- Quelle donne intervistate gli uomini calvi sono considerati i migliori amanti, e sono la vita l'amore di conseguenza più attiva;
- I rappresentanti del sesso forte, privo di capelli, salvare i fondi considerevoli per la cura dei capelli.

Come si può vedere, il lato positivo è tipizzato non è così poco.

Quindi, il problema di alopecia oggi abbastanza superabile. È possibile selezionare diverse opzioni per risolverlo: fare riferimento a specialisti per la scelta del trattamento o prendere il vostro nuovo look. La scelta è sempre un uomo.

References:

1. Androgenetic Alopecia.com
2. Schweikert H. U., Wilson J. D., 1974. Regulation of Human Hair Growth by Steroid Hormones. I. Testosterone Metabolism in Isolated Hairs. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*.
3. Serafini P., Lobo R. A., 1986. Prolactin Modulates Peripheral Androgen Metabolism. *Fertility and Sterility*, pp. 45, 41.
4. Su L.H., Chen T.H., November 2007. "Association of androgenetic alopecia with smoking and its prevalence among Asian men: a community-based survey". *Arch Dermatol* 143 (11): 1401–6.
5. Kuester W., Happle R., 1984. The Inheritance of Common Baldness: Two B or nor Two B? *Journal of American Academy of Dermatology*, p.11.
6. Burton J. L., Ben Halim M. M., Meyrick G., Jeans W. D., Murphy D., 1978. Male Pattern Alopecia and Masculinity. *British Journal of Dermatology*, 1979. Ewing J. A., Rouse B. A. Hirsutism, Race and Testosterone Levels: Comparison of East

Asians and Euroamericans. Human Biology.

7. Hillmer A.M., Hanneken S., Ritzmann S., Becker T., Freudenberg J., Brockschmidt F.F., Flaquer A., Freudenberg-Hua Y., et al. 2005. Genetic variation in the human androgen receptor gene is the major determinant of common early-onset androgenetic alopecia". American journal of human genetics 77 (1): pp.140–148.
8. Levy-Nissenbaum E., Bar-Natan M., Frydman M., Pras E., 2005. "Confirmation of the association between male pattern baldness and the androgen receptor gene". European journal of dermatology 15 (5): pp.339–340.
9. Shimomura Yutaka, Wajid, Muhammad, Ishii, Yoshiyuki, Shapiro, Lawrence, Petukhova, Lynn, Gordon, Derek, Christiano, Angela M. 2008. "Disruption of P2RY5, an orphan G protein-coupled receptor, underlies autosomal recessive woolly hair". Nature Genetics 40 (3): pp.335–339.
10. Mc. Phaul M.J., Young M. (September 2001). "Complexities of androgen action". J. Am. Acad. Dermatol. 45 (3 Suppl): pp.87–94.
11. Bingham K. D., Shaw D. A., 1973. The Metabolism of Testosterone by Human Male Scalp Skin. Journal of Endocrinology, pp. 57, 111.
12. Braun-Falco O., 1958. Histochemistry of the Hair Follicle. In: The Biology of Hair Growth. Ch. 4 (eds. W. Montagna & R.A. Ellis). Academic Press, New York.
13. Choudhry R., Hodgins M. B., Van der Kwast T. H., Brinkmann A. O., Boesma W.J.A., 1992. Localization of Androgen Receptors in Human Skin by Immunohistochemistry: Implications for the Hormonal Regulation of Hair Growth, Sebaceous Glands and Sweat Glands. Journal of Endocrinology, pp. 133, 467.
14. Fazekas A. G., Sandor T., 1973. The Metabolism of Dehydroepiandrosterone by Human Scalp Hair Follicles. Journal of Clinical Endocrinology, pp. 36, 582.
15. Hay J. B., Hodgins M. B., 1973. Metabolism of Androgens in vitro by Human Facial and Axillary Skin. Journal of Endocrinology, pp. 59, 475.
16. Hay J. B., Hodgins M. B., 1974. Metabolism of Androgens by Human Skin in Acne. British Journal of Dermatology, pp. 91, 123.
17. Hay J. B., Hodgins M. B., 1978. Distribution of Androgen Metabolizing Enzymes in Isolated Tissues of Human Forehead and Axillary Skin. Journal of Endocrinology, pp. 79, 29.
18. Itami S., Kureta S., Takayasu S., 1990. 5-alpha-reductase Activity in Cultured Dermal Papilla Cells from Beard Compared with Reticular Dermal Fibroblasts. Journal of Investigative Dermatology, pp. 94, 150.
19. Randall V. A., Thornton M. J., Messenger A. G., 1992. Cultured Dermal Papilla Cells from Androgen-Dependent Human Hair Follicles (e.g. beard) Contain More Androgen Receptors Than Those from Non-Balding Areas of the Scalp. Journal of Endocrinology, pp. 133, 141.
20. Schweikert H. U., Wilson J. D., 1974. Regulation of Human Hair Growth by Steroid Hormones. I. Testosterone Metabolism in Isolated Hairs. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, pp. 38-39, 811.
21. Schweikert H. U., Milewich L., Wilson J. D., 1974. Aromatization of Androstenedione by Isolated Human Hairs. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, pp. 40, 413.
22. Barnard R.J., Aronson W.J., Tymchuk C.N., Ngo T.H. (November 2002). "Prostate cancer: another aspect of the insulin-resistance syndrome?". Obesity Reviews 3 (4): pp.303–8.
23. Signorello L., Wuub J., Hsieh C., Tzonou A., Trichopoulos D., Mantzoros C., 1999. "Hormones and hair patterning in men: A role for insulin-like growth factor 1?". Journal of the American Academy of Dermatology 40 (2 Pt 1): pp.200–203.
24. "Male Pattern Baldness Treatments" Medical Reference from the American Hair Loss Association, march 2010.

25. Advances in the battle against male pattern baldness. *Medical Sciences Bulletin* 1998. p.245.
26. "Objective evidence shows minoxidil's frontal-scalp performance", Patricia Reiman. 2003
27. Jasek W., ed 2007. (in German). Austria-Codex. 4 (2007.2008 ed.). Vienna: Österreichischer Apothekerverlag.p. 9673.
28. Barth J., 2000. "Should men still go bald gracefully?". *The Lancet* 355: 161.
29. Traish A.M., Hassani J., Guay A.T., Zitzmann M., Hansen M.L. (December 201). "Adverse Side Effects of 5 α -Reductase Inhibitors Therapy: Persistent Diminished Libido and Erectile Dysfunction and Depression in a Subset of Patients". *J Sex Med* 8 (3): pp.872–884.
30. "MHRA drug safety advice: Finasteride and potential risk of male breast cancer". 4 December 2009. [Web] URL: <http://www.nelm.nhs.uk/en/NeLM-Area/Evidence/Patient-Safety/MHRA-drug-safety-advice-Finasteride-and-potential-risk-of-male-breast-cancer/>.