

牛乳由来極性脂質とミノキシジルの混合物が毛周期に及ぼす影響

応用生物科学専攻 食資源科学講座 酪農食品科学 松尾 知佳

1. はじめに

一般に「毛」と呼ばれる毛幹は成長期, 退行期, 休止期という一定の周期を繰り返しながら伸長する。休止期から成長期へし, 毛幹が伸長するためには, 皮下組織への毛包の陥入と毛球部の毛母細胞の増殖・分化が重要な過程となるが, これらの過程が阻害され, 毛幹伸長が抑制されると脱毛症が引き起こされる。脱毛症の改善には発毛効果のあるミノキシジルが多用されているが, 降圧作用等の副作用が報告されており, 長期間の治療が必要となる毛の疾患の治療薬としては安全性の面で改善すべき点が残る。一方, 本研究室では食品由来で副作用が少ないと考えられる牛乳由来極性脂質が毛周期に与える影響を調べており, これまでにその成長期早期誘導効果を報告している。そこで本研究ではミノキシジルの使用量を減らすことを目指し, 牛乳由来極性脂質とミノキシジルの混合物の塗布が毛周期に及ぼす影響を調べた。

2. 方法

剃毛した休止期マウスの背部皮膚にエタノール, 牛乳由来極性脂質 (MC), ミノキシジル (MN), MC と MN の混合物 (MC+MN) をそれぞれ毎日 100 μ l ずつ塗布した。塗布実験 1 と 2 では塗布部の 25% の発毛が確認できた段階で塗布を終了した。また, 塗布実験 3 では 1 つの群内で 3 匹以上の色調変化が確認できた段階で塗布を終了した。塗布期間終了後, 皮膚を HE 染色し, 皮膚の頭部側と尾部側を区別して毛周期の判定と皮膚厚の測定を行った。また, 塗布実験 1 と 2 では BrdU 免疫染色による毛母細胞の増殖性評価と TUNEL 染色によるアポトーシス細胞の有無の確認を行った。塗布実験 3 では Ki67 免疫染色により剃毛部皮膚における増殖細胞の局在を調べた。

3. 結果と考察

塗布実験 1 と 2 では MC+MN 群, MN 群, MC 群の順にエタノール群と比べて皮膚の色調変化が早い時期に観察され, 試料塗布による成長期誘導傾向がみられた。また, ミノキシジルを含む群では皮膚の広範囲に渡って同時期に色調変化する傾向がみられ, 特に MC+MN 群では尾部側の皮膚が他の塗布群よりも有意に厚かった。TUNEL 染色の結果, いずれの塗布群においても異常なアポトーシスは認められなかった。また, 毛母細胞の増殖性は試料間で大差なかった。一方, 塗布実験 3 では MC+MN 群, MN 群, MC 群の順で色調変化が多く個体で確認された。また, 皮膚厚は MC+MN, MN, MC 群の順に厚い傾向がみられた。しかし, Ki67 免疫染色像はいずれの塗布群においても毛周期に応じた正常な染色パターンで, 試料塗布による増殖細胞の増加は見られなかった。以上の結果から, MC や MN は休止期から成長期への移行に作用していると考えられた。

4. おわりに

今回牛乳由来極性脂質とミノキシジルの混合物がマウス背部皮膚の毛周期に及ぼす影響を調べたところ, ミノキシジルと牛乳由来極性脂質を混合することによって休止期から成長期への移行を促進することが示唆された。また, 混合物の塗布によるアポトーシス作用は認められず, 治療薬として皮膚への安全性が高いと考えられる。今後, 牛乳由来極性脂質に関して成長因子の評価や成長期から退行期への移行に及ぼす影響などを検証し, 作用機序を解明する必要があると考えられる。