

無毛小鼠的脫毛

Hair Loss of Hairless Mice

張之傑

J. J. Jang

緒 言

毛髮的生長具明顯的週期性 (Dry, 1926)。每一生長週期中有分裂極為旺盛的生長期 (Anagen)，有顯著衰退的萎縮期 (Catagen)，也有完全不見分裂的休止期 (Telogen)；經週期性的更迭，新毛增補，舊毛脫落，如此週而復始，以維持一動態平衡 (Chase, 1954)。

就小鼠言，每一毛髮生長週期約需二八天；其中休止期需時約十日，生長期需時約十七日，萎縮期需時約兩日 (Chase et al.; 1951)。一般啮齒目動物初降生時全身裸露，小鼠於出生的片刻，毛髮的生長就進入生長期；約至第二一日齡，第一週期結束，第二週期需至二八日齡才開始 (Walbach, 1951)。

小鼠中有無毛小鼠者；本文以 hr / hr 品系的無毛小鼠為材料，此種小鼠出生後的第一代毛髮，與一般正常者無異 (Mann & Straile, 1961)。待十二日齡左右，毛髮即由眼睜始，逐漸向後脫落，約經一週而脫落殆盡。至四十日齡左右，復有第一代毛髮長出，此代毛髮極為稀疏，且非第一代毛囊所產生者 (Chase & Montagna, 1952)，待第二代毛髮脫落後，即成裸露之無毛狀態，不再有毛髮長出。

無毛小鼠的毛髮何以不作正常的週期性生長呢？考其原因，蓋此等小鼠具有一對導致毛髮生長失常的隱性基因 (Green, 1966)，此一對基因於一定時機陷入不活動狀態，進而影響司毛髮生長之酶的合成；因為基因的缺失，而導致毛髮不能作正常生長。

無毛小鼠脫毛的原因既如上述，然則毛髮脫落的機轉又如何呢？前人的研究類皆着眼於第二代毛髮不能及時生長的原因，以及正常小鼠與無毛小鼠毛囊的異同 (Mann & Straile, 1961)，對於毛

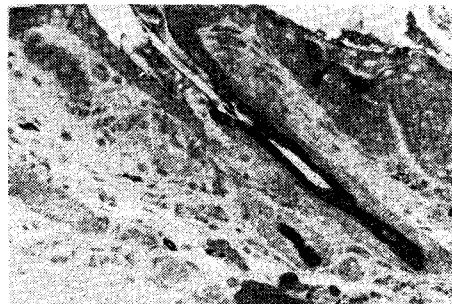
髮脫落的機轉，以及毛髮行將脫落時毛囊之組織學變化則未涉及。作者擬探討此一問題，以求明其原委。

材料與方法

取甫行脫毛之無毛小鼠若干隻，於毛髮脫至背部時，切取行將脫毛與已脫毛交界處之背皮，藉一般電子鏡技術，以 Karnovsky 固定液與鉻酸雙重固定 (Karnovsky, 1965)。Epon 包埋。製成 1 至 1.5 μ 之薄片。Toluidine blue 染色。於光源鏡下觀察毛髮行將脫落時，毛囊之組織學變異。

實驗結果

本實驗顯示；無毛小鼠於行將脫毛時，毛幹 (Hair club) 於皮脂腺之開口處發角化現象 (圖一、二、三)，並因角化而產生裂隙 (圖三)，皮脂腺之分泌物隨即注入裂隙中 (圖三)；當毛髮脫落時，即於裂隙處斷離。毛幹之殘餘部則隨毛囊之上提而被推入毛囊中，並於毛囊中角化殆盡 (圖四)。



圖一、毛幹於皮脂腺開口處開始角化。
(Toluidine blue · 240 ×)

討 論

無毛小鼠第一代毛髮脫落時，由脫毛處至未脫毛處，皮膚與毛髮的變化極為顯著。當其未脫毛時，鼠皮的顯微結構正處於典型的生長期，其毛髮生長與一般正常小鼠無異；一俟進入萎縮期，毛髮即行脫落，因其變化過速，所以毛髮組織學上的遞變不易追索。作者截斷衆流，以行將脫毛處鼠皮為材料，其理在此。

本實驗結果顯示，毛幹於皮脂腺之開口處發生角化現象，同時於角化處產生裂隙，皮脂腺之分泌物隨即注入，脫毛時即於裂隙處斷離。毛髮於斷離處脫落，毛囊上提，經萎縮期而休止期，此時殘留的毛幹因毛囊上提，將之推入毛溝中，並於其中角化剝落。

前人報告，無毛小鼠毛囊的顯微結構與正常者稍有不同，其不同處主存於結締組織 (Orwin et al.; 1967; Mann & Straile, 1961; Chase & Mann, 1960; Chase & Montagna, 1952; Montagna & Chase, 1952; Fraser, 1946)。無毛小鼠之毛髮行將脫落時，毛幹的角化或許與其結締組織之不正常有關。

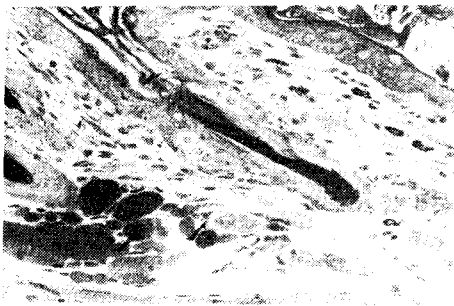
本實驗證明，無毛小鼠之脫毛與一般小鼠不同；一般小鼠於新毛長出後，舊毛於毛囊上提至相當程度時始行脫落，脫落前並無斷離的情形發生 (Chase, 1954)。

誌 謝

本文承六二年度國科會補助。本文之實驗於國防醫學院生形系實驗室完成，並蒙吾師梁公序穆多方鼓勵，特此致謝。

參考文獻

- 1 Chase, H. B., Growth of the Hair, *Physiol. Rev.* 34 : 113, 1954.
- 2 Chase, H. B., and S. J. Mann, Phenogenetic aspects of some hair and pigment mutants. *J. Cell Comp. Physiol.* 56 : 103, 1960.
- 3 Chase, H. B., and W. Montagna, The development and consequence of hairless in



圖二、角化繼續進行。
(Toluidine blue·240×)



圖三、角化處產生裂隙，皮脂腺的分泌物突入其中。(Toluidine blue·240×)



圖四、毛髮斷離後，未脫落的部份經毛囊上提而被推入毛溝中，並於其中角化剝落。
(Toluidine blue·240×)

- the mouse. *Genet.* 37 : 573, 1952.
4. Chase, H. B., H. Rauch and V. M. Smith. Critical stages of hair development and pigmentation in the mouse. *Physiol. Zool.* 24 : 1, 1951.
 5. Dry, F. W. The coat of the mouse (*Mus musculus*). *J. Genet.* 16 : 287, 1926.
 6. Fraser, F. C. The expression and interaction of hereditary factors producing hypotrichosis in the mouse : histology and experimental results. *Canad. J. Res.* 24D : 10, 1946.
 7. Green, M. C. Mutant genes and linkages, Chap. 8, in "Biology of the Laboratory Mouse". McGraw-Hill Book Company, New York 1966.
 8. Karnovsky, M. J. A formaldehyde-glutaraldehyde fixation of high osmolality for use in electron microscopy. *J. Cell Biol.* 27 : 137 A, 1965.
 9. Mann, S. J. and W. E. Straile. New observation on hair loss in the hairless mouse. *Anat. Rec.* 140 : 97, 1961.
 10. Montagna, W., and H. B. Chase. The skin of hairless mice. I. The formation of cysts and distribution of lipids. *J. Invest. Derm.* 19 : 83, 1952.
 11. Orwin, D. F. G., H. B. Chase and A. F. Silver. Catagen in the hairless mouse. *J. Anat.* 121 : 489, 1967.
 12. Wolbach, S. B. The hair cycle of the mouse and its importance in the study of experimental carcinogenesis. *Ann. N. Y. Sci.* 53 : 517, 1951.
(Department of Biomorphics, N. D. M. C, P. O. Box 7432, Taipei, Taiwan, ROC)

Hair Loss of Hairless Mice

J. J. Jang

Before hair loss of the 1st generation hair of hairless mice, keratinization occur in hair club on the region which sebaceous gland drain into hair canal. Keratinization makes hair club more fragily and untightly. Some clefts which are filled with the secretion of sebaceous gland occur

in the keratinized region. As soon as the growing phase is over the hair breaks and losses in the distal end. The residue of hair club is keratinized gradually when it is pushed into the upper surface of hair canal during resting phase.

特 別 報 導

本系教授謝循貫、李亮恭、繆端生已分別於去年及今年榮休。數十年來，三位教授對本系之行政、教學和研究方面貢獻至鉅，為聊表

敬意計，擬以明年出版之生物學報，作為三位教授之退休紀念，深盼本系國內外教授及會員踴躍投稿，以光篇幅。