

前言

大家都知道腦下垂腺 (pituitary gland) 與性腺 (gonad) 之關係，而却忽略了松果腺 (pineal gland) 對於性腺機能的重要性。因此，本文擬淺略地討論這個問題，以引起大家對松果腺之注意。

本文非為專題研究報告，而是筆者在研究腦下垂腺的實驗變化過程中，閱讀有關參考文獻後，加予整理而成的資料。為了節省篇幅，本文將有關文獻均予省略。

腦下垂腺與性腺

腦下垂腺 (anterior pituitary gland) 所分泌的促性腺激素 (gonadotrophins)，依其功能之不同又可分為 FSH 及 LH 兩種。利用電子顯微鏡 (electric microscope) 可以區別分泌這兩種激素的細胞，此即 FSH 細胞及 LH 細胞。但在一般光學顯微鏡 (light microscope) 下，通常是很難辨別，其通稱為促性腺激素細胞 (gonadotrophs)。摘除腦下垂腺 (hypophysectomy) 就單方面來說，性腺及其副屬器官 (accessory organs)，如：精

囊 (seminal Vesicles) 等均會發生退化。假如切除性腺 (gonadectomy 即去勢 castration)，則腦下垂腺前葉之重量增加，促性腺激素細胞則增加，其中大多數之細胞體都顯著肥大，這種肥大細胞稱為去勢細胞 (Castration cells)。

經實驗分析之結果顯示，去勢老鼠腦下垂腺前葉中 LH 及 FSH 之含量增加，而且血液中的 LH 及 FSH 之含量也顯著增高。

松果腺與性腺

許多哺乳動物之生殖機能都有季節性的變化，即在長日照之春夏季，其生殖上皮 (germinal epithelium) 發達，生育機能旺盛；但在短日照的秋冬季，則反是。假如以人為光照方法實驗，所得結果亦相同。如將動物先切除其松果腺 (pinelectomy)，而後再留置於短光照之環境下或者再切除其兩側眼球，則此等動物之生殖上皮並未發生變化，如同正常動物一般。由此顯示松果腺具有抑制性腺機能的作用。

松果腺是由松果細胞 (pinealocytes) 及神經膠質細胞 (glial cells) 組成的。雖然它是中樞神經之一部份，但其生理活性 (physiological activities) 卻又受到來自於上頸神經節 (superior cervical ganglion) 之交感神經纖維的控制。移植松果腺於其他組織內或者切除上頸神經節，松果腺都因缺少交感神經支配而失去其生理機能。

由許多實驗報告證明牛的松果腺浸出物 (extracts) 可使老鼠卵巢之重量減少。據多方面的分析結果指出：松果腺之浸出物中含有許多 indole 之衍化物，其中以 melatonin (N-acetyl-5-methoxytryptamine) 最為重要。由於哺乳動物體內，只有松果腺之組織才含有合成 melatonin 之酵素—hydroxyindole-O-methyltransferase (HIOMT)，故通常把 melatonin 稱為松果腺激素 (pineaal hormone)。

有許多實驗已經證明松果腺合成 melatonin 之活性會受到環境中光週期 (photoperiod) 變化的影響。據 Elchler 及 Moore 等研究報告指出：在黑暗中，松果腺內 HIOMT 之含量增加，因此松果腺合成之 melatonin 也增加。目前一般都認為長光照可以抑制松果腺之活性，而黑暗或短光照則可以促進。這種現象可能說明為什麼許多哺乳動物之生殖機能會有季節性變化的原因。至於光週期之變化又如何來改變松果腺活性，至今尚無完整之實驗證明。綜合許多報告顯示：光、暗變化的衝動 (impulse) 可能是經由網膜、下副視神經 (inferior accessory optic tracts) 而傳至交感神經，使交感神經末梢釋出汗腺傳導物質 (neurotransmitters) 的速率發生變化，由於這種變化來影響 HIOMT 之活性，因此亦影響了松果腺合成 melatonin 的作用。

但是近來有些學者對於松果腺之活性持有不同的意見，他們認為松果腺之生理活性並不會因光週期之改變而有所變化，只是在短光照的情況下，松果腺激素對於性腺之抑制作用才能達到閾值 (threshold)，也就是說性腺對於松果腺激素才有敏感性。當然這點意見仍有待於繼續研究。

另外還有學者發現牛的松果腺浸出物可以抑制 HCG 及 LH 之作用，但 melatonin 並無此能力。有些學者從正常人的尿中或老鼠的尿中分離出一種物質，同樣地可以抑制 HCG 及 LH 之作用；他們把這種物質稱為 gonadotropin-inhibiting substance (GIS)。患有松果腺腫瘤之病人的尿中或者切除松果腺的老鼠之尿中都缺少了這種物質的存在。因此，他們推測松果腺可能就是分泌 GIS 的

器官，或者至少也是分泌 GIS 的其中一種器官。至於 GIS 到底是何種化學物質？其真正之來源及作用如何？尚不清楚。

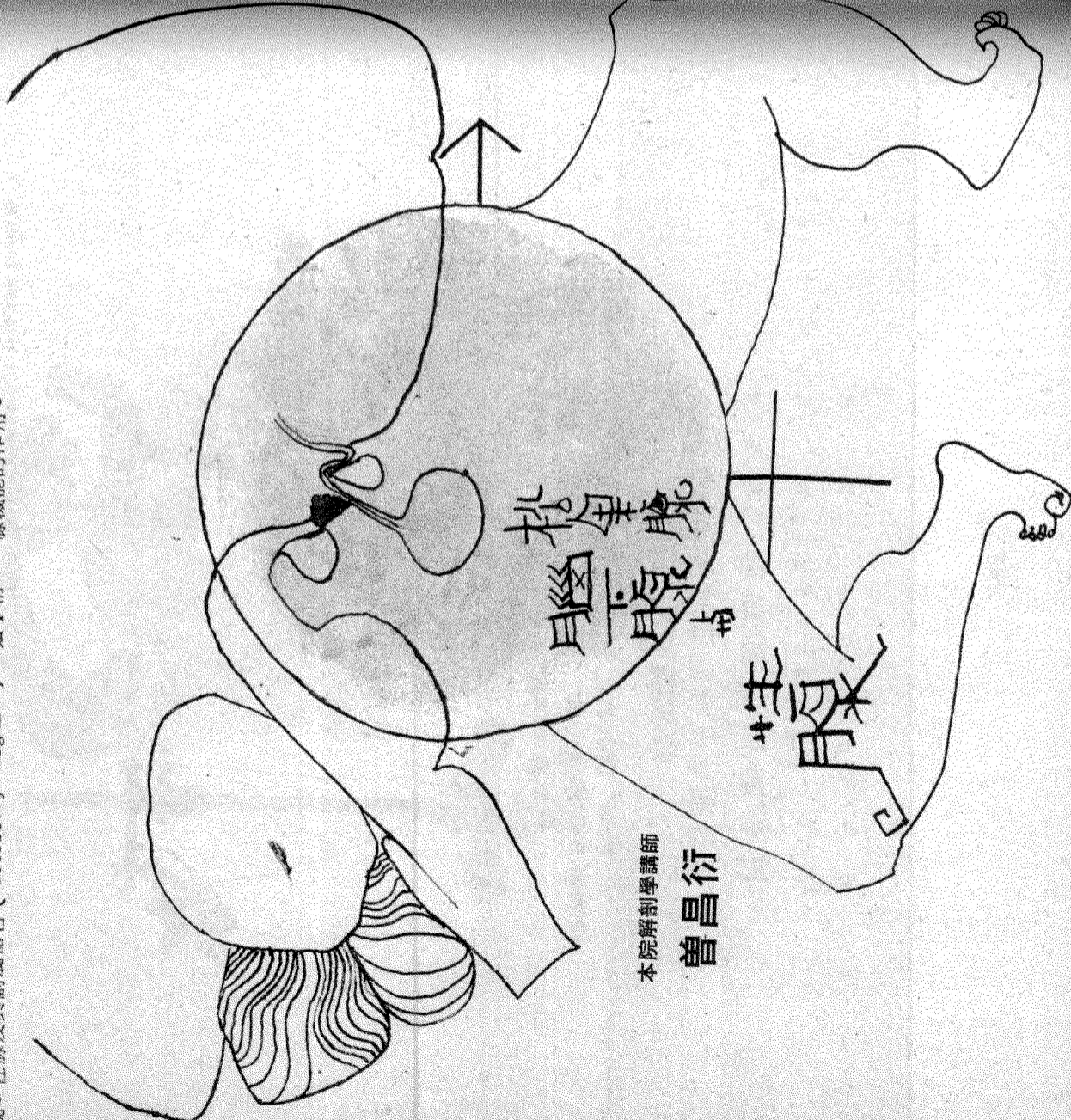
松果腺與腦下垂腺

目前我們知道松果腺可以分泌 melatonin 以及可能分泌 GIS，且不論它們各自之特異作用如何，松果腺可以抑制性腺機能的作用是從許多實驗結果中獲得證實的，也就是說松果腺可以分泌抗性腺物質 (antigonadotropic substances)。那麼，松果腺所分泌的這些物質又如何來抑制性腺之機能呢？據 Girod 等人之報告，切除老鼠或倉鼠 (hamster) 之松果腺後，此等動物之腦下垂腺的外形肥大，重量增加，其嗜鹼性細胞 (basophils) 增多，腺內促性腺激素之含量也增加。這些結果都顯示在缺乏松果腺時，亦即在動物體內缺少抗性腺物質之情況下，腦下垂腺前葉之活性是異常亢進的。又據筆者利用電子顯微鏡方法研究的結果：摘除雄性倉鼠之眼球後，這類動物之睪丸萎縮，重量減小，精子形成作用 (spermatogenesis) 停止；松果腺中松果細胞變成肥大，分泌顆粒增加；而腦下垂腺前葉之促性腺激素細胞 (gonadotrophs) 則發生萎縮，分泌顆粒減少。這結果表示在黑暗情況下，松果腺之活性亢進，因此使得腦下垂腺前葉中之促性腺激素細胞的活性減弱，也就因此使得睪丸退化。又切除倉鼠之上頸神經節，其結果正與摘除眼球相反；這表示松果腺失去交感神經之支配後，其生理機能消失，因此腦下垂腺前葉中之促性腺激素細胞的活性反而異常亢進。以上兩種實驗結果均顯示松果腺通常即有抑制腦下垂腺前葉中促性腺激素細胞活性的功能。

至於松果腺所分泌之抗性腺物質如何來抑制腦下垂腺前葉中促性腺激素細胞的活性，目前仍不太清楚。據 Motta, Reiter 及 Frashini 等研究指出：松果腺所分泌之抗性腺物質可能單獨地或協同地先影響視丘下部 (hypothalamus) 或中腦之 reticular formation 等中樞神經部份，而後再由視丘下部或 reticular formation 來抑制腦下垂腺前葉之活性。

總之

松果腺可以分泌抗性腺物質，這種物質可能先控制腦下垂腺前葉中促性腺激素細胞的活性，而後再由促性腺激素細胞所分泌促性腺激素之多寡來影響性腺機能。



本院解剖學講師  
曾昌衍