

## CHƯƠNG V

# HỆ NỘI TIẾT

### I. Những khái niệm chung

#### 1. Cấu tạo chung - định nghĩa

##### *a- Hệ nội tiết ở động vật bậc thấp :*

Trong quá trình phát triển chủng loại, ở động vật bậc thấp, cấu tạo và chức năng của hệ nội tiết còn chưa hoàn chỉnh, chỉ có một vài tuyến ở sâu bọ và côn trùng, chất tiết chủ yếu là các feromon. Ví dụ :

- Tuyến gian não nằm trên bề mặt của hạch não của sâu bọ, tiết ra một chất, chất này lại thúc đẩy tuyến trước ngực tiết ra Erdison có bản chất là lipit, có tác dụng trong quá trình lột xác.

- Tuyến corpora allata ở côn trùng tiết ra juvenil, thúc đẩy sự lột xác.

- Ở bướm cái của tằm có feromon bombicon và bướm cái sâu róm có giplur nhằm quyến rũ bướm đực.

- Kiến tiết ra feromon đánh dấu đường đi tìm mồi và báo động khi gặp nguy hiểm.

- Ong thợ đánh dấu đường đi bằng feromon geranion. Còn ong chúa tiết ra axit 9 xetodecanic nhằm ức chế quá trình phát triển buồng trứng của ong thợ và quyến rũ ong đực khi giao hoán.

- Mỗi chúa, mỗi đực và mỗi lính đều tiết ra những feromon đặc trưng nhằm ngăn cản không cho mỗi thợ biến hóa thành mỗi chúa, mỗi đực và mỗi lính mới.

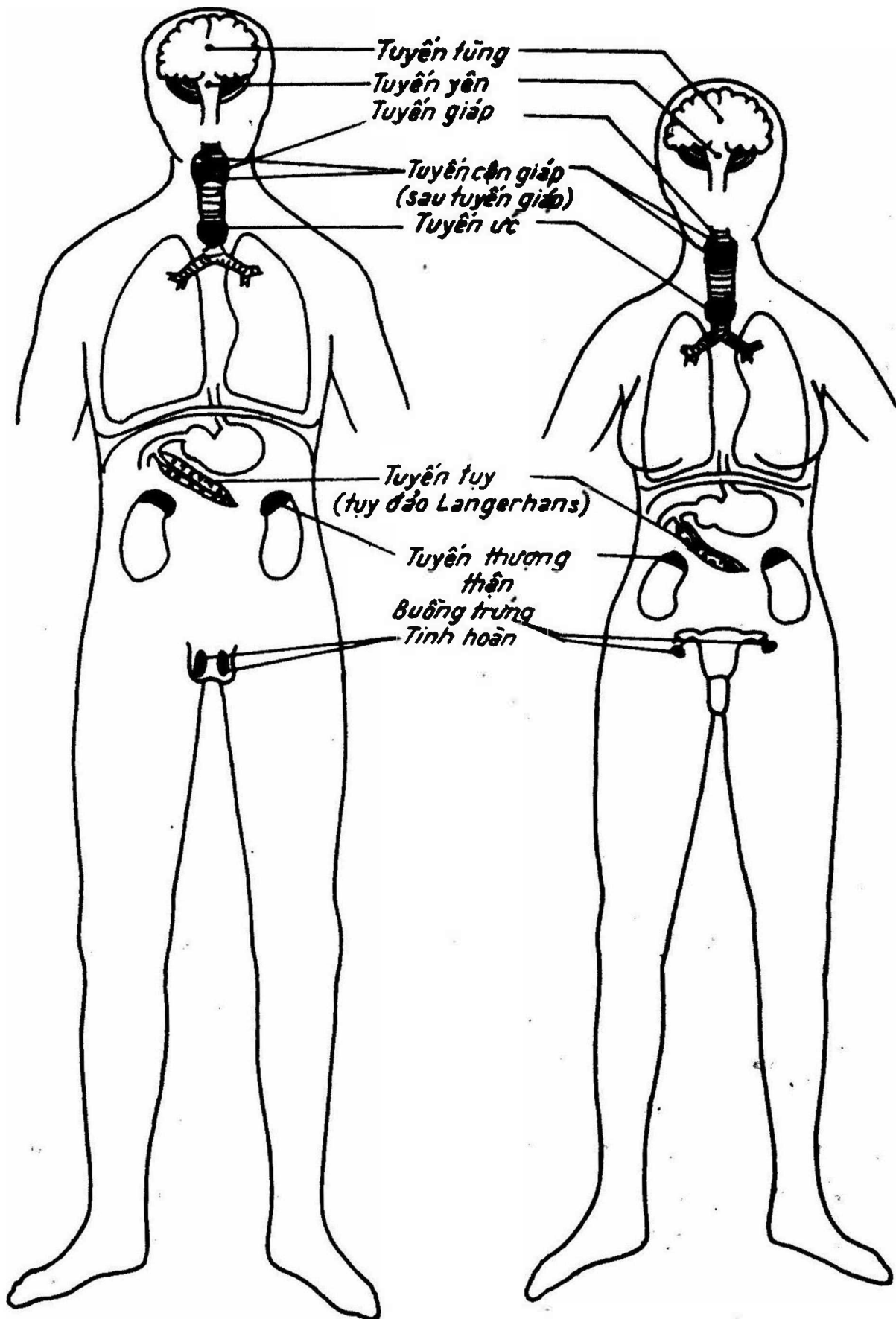
**b- Hệ nội tiết ở động vật bậc cao :**

Hệ nội tiết là hệ thống tuyến trong cơ thể người và động vật bậc cao. Chúng được hình thành từ các tế bào tuyến điển hình, một phần nhỏ từ các tế bào thần kinh tiết.

Một hệ thống mao mạch phân bố trong tuyến, tiếp xúc với các tế bào tiết. Mao mạch vừa làm nhiệm vụ cung cấp chất dinh dưỡng, nguyên liệu tổng hợp cho tế bào, vừa tiếp nhận trực tiếp và vận chuyển các chất tiết của tế bào tuyến đến các cơ quan trong cơ thể.

Như vậy tuyến nội tiết là tuyến không có ống dẫn (phân biệt với các tuyến có ống dẫn được gọi là tuyến ngoại tiết). Chất tiết mang tính chất đặc hiệu và có hoạt tính sinh học cao, được đổ trực tiếp vào máu qua hệ thống mao mạch. Người ta gọi chất tiết của tuyến là hoocmon. Ở động vật bậc cao và đặc biệt là người, hệ thống nội tiết có cấu tạo hoàn chỉnh và bao gồm các tuyến sau (hình V.1):

- Tuyến tùng (chỉ tồn tại ở đoạn ấu thơ)
- Tuyến yên (còn gọi là tuyến hạ não)
- Tuyến giáp
- Tuyến cận giáp
- Tuyến ức (tuyến thymus)
- Tuyến tụy
- Tuyến trên thận
- Tuyến sinh dục đực (là tinh hoàn)
- ~~- Tuyến sinh dục cái (bao gồm noãn, thể vàng khi trứng rụng, nhau thai khi thai làm tổ ở tử cung).~~



**Hình V.1. Các tuyến nội tiết trong cơ thể người**

Người ra cũng còn một số bộ phận của các cơ quan trong cơ thể tiết ra những chất đặc hiệu, có hoạt tính sinh học và thường có tác dụng tại chỗ (địa phương) như serotonin, secretin, histamin, gastrin, erythropoetin, renin, prostaglandin...)

*c- Ý nghĩa sinh học và ứng dụng :*

Trong quá trình tiến hóa, cơ thể động vật phát triển từ đơn bào thành đa bào, có kích thước lớn. Cơ thể càng lớn khoảng cách giữa các mô và cơ quan càng tăng lên, cấu tạo của các hệ cơ quan và các quá trình sinh học xảy ra trong cơ thể càng hoàn chỉnh và phức tạp. Để đảm bảo tính toàn vẹn thống nhất của cơ thể và thích nghi với môi trường sống, mọi hệ thống sống đòi hỏi sự chỉ huy chung nhằm phối hợp và điều hoà một cách nhịp nhàng các hoạt động sống. Cùng với hệ thần kinh, hệ nội tiết thực hiện sự điều tiết hóa học trong cơ thể là nhằm đáp ứng yêu cầu đó. Cơ chế điều hoà thần kinh thể dịch là một cơ chế rất quan trọng của cơ thể.

Ở động vật không xương sống như côn trùng, sấu bọ... lột xác là một quá trình rất quan trọng của sự phát triển cá thể. Cơ thể muốn lớn lên, chúng bắt buộc phải lột bỏ lớp vỏ kitin cũ (được coi là bộ xương ngoài) và xây dựng một lớp vỏ mới. Lớp vỏ mới đã được hình thành dưới lớp vỏ cứng cũ, nhưng chúng chỉ cứng lại sau khi lớp vỏ cũ được bóc đi một thời gian, chính thời gian này giúp cho cơ thể con vật phát triển. Ở đa số côn trùng, trên bề mặt hạch não có tuyến gian não. Tuyến này tiết ra một chất có tác dụng thúc đẩy một tuyến thứ hai ở phần ngực tiết ra chất ecdison. Bản chất ecdison là một steroid, có công thức hóa học là  $C_{27}H_{44}O_6$ . Ecdison có tác dụng thông qua một số enzym thúc đẩy quá trình hình thành lớp vỏ cứng mới. Cụ thể là : khi tiêm ecdison cho ấu trùng, chúng thúc đẩy enzym dofa-decacboxylase trong tế bào biểu bì tăng cường chuyển

hóa dioxyphenilalanin thành N-acetyldioxyphenilalanin. Chất này có tác dụng làm lớp vỏ cuticum cứng lại.

Ngoài hai tuyến trên, côn trùng còn có tuyến corpora allata nhỏ hơn, chúng tiết ra juvenil ( $C_{18}H_{30}O_3$ ), có tác dụng thúc đẩy sự lột xác. Mất tuyến này, côn trùng ngừng lột xác mà chuyển sang trạng thái biến thái. Tiêm juvenil làm ngừng biến thái và tiếp tục lột xác. Người ta ứng dụng tính chất này trong công tác bảo vệ thực vật, phun juvenil để làm ngừng quá trình biến thái của côn trùng thành dạng trưởng thành, có khả năng sinh sản.

Những con ngài cái của tằm tiết ra chất bombicon, còn những ngài cái của sâu róm tiết ra chất giplur. Hai chất này thông qua mùi của nó có tác dụng hấp dẫn ngài đực. Người ta ứng dụng tính chất này trong nông nghiệp bằng cách tổng hợp các chất dẫn dụ côn trùng để tiêu diệt chúng.

Một số côn trùng khác, dùng chất tiết fermon để đánh dấu đường đi tìm mối, hoặc báo động cho đồng loại biết có nguy hiểm. Ví dụ như kiến, ong... Ong thợ tiết ra geranion, là một rượu mạnh có mạch phân nhánh gồm 10 nguyên tử cacbon để đánh dấu đường đi. Ong chúa tiết ra axit 9-xetodecanic có tác dụng quyến rũ ong đực ở mùa sinh sản và đồng thời ức chế sự phát triển buồng trứng ở ong thợ.

Mối chúa, mối đực và mối lính tiết ra chất ức chế tuyến corporallata của mối thợ để không cho mối thợ biến thành mối chúa, mối đực hay mối lính mới.

Ở một số động vật bậc cao cũng tiết ra một số chất có mùi đặc trưng.

## **2. Các hooomon và tác dụng của chúng**

### **a- Các hooomon :**

Trong cơ thể, một số hooomon được tiết ra đã ở dạng hoàn

chính về cấu trúc hóa học, một số thường trải qua các giai đoạn tiến hócmon như :

Preproinsulin	→ proinsulin	→ insulin
Preparathoocmon	→ preparathoocmon	→ parathoocmon
Proglucagon	→ glucagon	
Pracanzitonin	→ canxitonin	

Các hócmon đa dạng về mặt cấu trúc hóa học và có nguồn gốc khác nhau. Dựa vào bản chất của chúng, người ta chia ra hai nhóm :

- Các hócmon có bản chất lipit, còn gọi là các steroid như hócmon của phần vỏ tuyến trên thận (cortison), của tinh hoàn (testosteron), của buồng trứng (ostrogen).

- Các hócmon có bản chất protein. Trong nhóm này, tùy mức độ cấu trúc mà phân ra :

+ Hócmon là các axit amin như adrenalin, noradrenalin của phần tủy tuyến trên thận và các sợi thần kinh giao cảm tiết ra.

+ Hócmon là các chuỗi peptit ngắn như oxytocin, vasopressin, do các tế bào thần kinh tiết của hypothalamus tiết ra và tích tụ ở thùy sau tuyến yên. Chúng là những peptit ngắn gồm 9 axit amin.

+ Hócmon là các chuỗi polypeptit như insulin của tuyến tụy, gồm 2 mạch, một mạch chứa 21 axit amin, còn mạch kia chứa 30 axit amin. Glucagon cũng của tuyến tụy gồm 29 axit amin.

+ Hócmon là một protein, ví dụ hócmon sinh trưởng (STH) của tuyến yên, có trọng lượng phân tử lớn, thay đổi tùy loài, chẳng hạn ở người và linh trưởng là 21.500 gồm 191 axit amin, ở lợn 42.500, cừu 45.000.

## ***b- Tác dụng của hoocmon***

### **- Tác dụng chung :**

Đặc tính sinh học của các hoocmon trong cơ thể cũng giống như các enzym và vitamin, được tạo thành rất ít vì chúng chỉ tác dụng với liều rất nhỏ, nhưng có hoạt tính sinh học cao và đặc hiệu.

Các hoocmon do quá trình sinh tổng hợp tạo ra. Tuy nhiên, hiện nay người ta cũng đã tổng hợp được một số hoocmon, nhất là nhờ kỹ thuật gen và công nghệ sinh học trong thời gian gần đây. Ví dụ : insulin đã được tổng hợp rất sớm và được sản xuất hàng loạt bằng con đường công nghệ sinh học.

Các hoocmon sinh ra, đổ trực tiếp vào máu, nhưng chỉ có tác dụng đặc hiệu với một cơ quan, một chức năng hay một quá trình sinh học nhất định trong cơ thể. Ví dụ : hoocmon kích noãn tố (FSH) của tuyến yên chỉ có tác dụng kích thích quá trình phát triển và chín của bao noãn trong buồng trứng, parathoocmon của tuyến cận giáp chỉ có tác dụng với quá trình trao đổi canxi và photpho. Cơ quan tiếp nhận sự tác dụng của hoocmon được gọi là cơ quan đích hay mục tiêu.

Các hoocmon tác dụng thông qua hệ enzym như một chất xúc tác của phản ứng sinh học nhưng không tham gia trực tiếp vào các phản ứng đó.

Hầu hết các hoocmon không có tính chất đặc trưng cho loài, nghĩa là hoocmon của loài này cũng có tác dụng với loài khác và cho người, chẳng hạn hoocmon insulin của tuyến tụy có thể dùng chung cho nhiều loài. Một vài hoocmon chỉ có tác dụng riêng cho loài đó, ví dụ : hoocmon sinh trưởng.

- Tác dụng sinh lý của hoocmon trong cơ thể rất phong phú và phức tạp. Có thể tóm tắt những tác dụng chính như sau :

+ Hócmon tham gia điều hoà quá trình sinh trưởng và phát triển của cơ thể. Về tác dụng này phải kể đến hócmon kích thích sự phát triển (STH), hócmon kích thích tuyến giáp (TSH) của tuyến yên và hócmon thyroxin của tuyến giáp. Sự phát triển bình thường, nhất là về mặt hình dạng kích thước của cơ thể phụ thuộc vào hócmon này.

+ Hócmon tham gia quá trình trao đổi chất và năng lượng. Quá trình chuyển hóa, dự trữ, huy động và biến đổi của vật chất và năng lượng trong cơ thể phụ thuộc rất nhiều vào các hócmon như hócmon kích thích sự phát triển (STH) của tuyến yên, thyroxin của tuyến giáp, glucocorticoid của phần vỏ tuyến trên thận, insulin và glucagon của tuyến tụy, parathócmon của tuyến cận giáp. Chúng tạo ra sự cân bằng hài hoà của hai quá trình đồng hóa và dị hóa.

+ Hócmon tham gia điều hoà sự cân bằng nội môi của dịch nội và ngoại bào. Ví dụ như hócmon vasopressin (ADH), kích tố tuyến trên thận (ACTH) của tuyến yên, các hócmon aldosterone, cortisol của phần vỏ tuyến trên thận, canxitonin của tuyến giáp, parathócmon của tuyến cận giáp, có vai trò rất quan trọng trong quá trình trao đổi nước, muối khoáng và các thành phần khác giữ cân bằng nội môi, ổn định áp suất thẩm thấu, duy trì độ pH v. v...

+ Hócmon tham gia điều tiết sự thích nghi của cơ thể với môi trường.

Chẳng hạn, hócmon thyroxin của tuyến giáp tham gia điều tiết thân nhiệt : hócmon adrenalin, noradrenalin của phần tủy tuyến trên thận giúp cơ thể chống lại các yếu tố gây stress.

+ Hócmon tham gia điều tiết quá trình sinh sản ở động vật. Sinh sản nhất là sinh sản hữu tính ở động vật và người là



quá trình phức tạp đòi hỏi sự có mặt của các hormone sinh dục đực và cái như nhóm androgen và Oestrogen, đảm bảo sự phát triển duy trì giới tính, sự phát sinh giao tử, sự thụ tinh, thai nghén, đẻ và nuôi con.

### **3. Cơ chế tác dụng của hormone**

Cơ chế tác dụng của các hormone đối với các quá trình sinh học trong cơ thể hiện còn đang được tiếp tục nghiên cứu. Các hormone được tiết ra từ các tế bào tuyến nội tiết theo máu tác dụng lên tế bào đích. Ở tế bào đích thường có 3 giai đoạn kế tiếp nhau xảy ra như sau :

- Hormone được nhận biết bởi một thụ cảm thể (Receptor) đặc hiệu trên màng tế bào đích.

- Phức hợp hormone - thụ cảm thể vừa hình thành được kết hợp với một cơ chế sinh tín hiệu.

- Tín hiệu sinh ra (hay còn gọi là chất truyền tin thứ 2) gây ra tác dụng với các quá trình nội bào như thay đổi hoạt tính, nồng độ các enzym, thay đổi tính thấm của màng để tăng cường hấp thu hay đào thải các chất, gây tiết các hormone ở các tuyến đích khác, gây co hoặc giãn cơ, tăng cường tổng hợp protein...

Hiện nay có 2 mô hình tác dụng của hormone được các nhà nghiên cứu công nhận nhiều là :

*a- Các hormone tác dụng thông qua "các chất truyền tin thứ 2" :*

Những hormone có bản chất protein, peptit hay axit amin (như các catecholamin của tủy tuyến trên thận) tác dụng theo cơ chế này.

Các hoocmon được gọi là "chất truyền tin thứ nhất" heo máu mang thông tin đến tế bào. Khi tiếp xúc với màng chúng được gắn với các thụ cảm thể đặc hiệu có sẵn trên màng. Phức hợp hoocmon - thụ cảm thể mới hình thành thông qua các "phân tử kết hợp" là G-protein trên màng sẽ phản ứng với 3 hệ thống đáp ứng khác nhau của màng là :

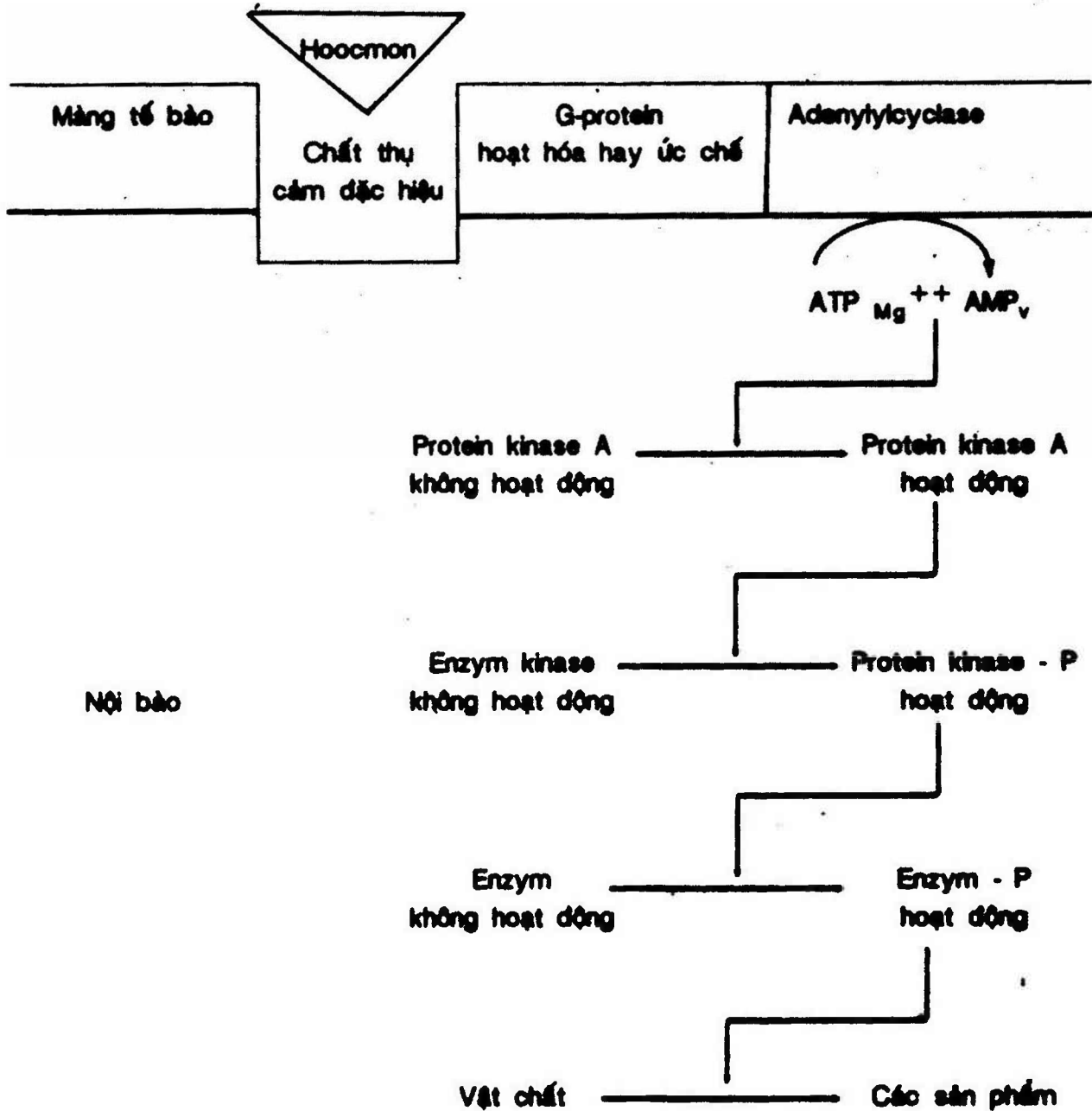
- Hệ thống adenylylcyclase - AMP vòng ( $AMP_v$ )
- Hệ thống calcium - calmodulin
- Hệ thống phospholipase - phospholipit

*Hệ thống adenylylcyclase -  $AMP_v$*

G-protein là chất trung gian và sẽ dĩ được gọi là G-protein vì protein có khả năng kết hợp với Guanylnucleotid, hoặc ở dạng GDP hoặc ở dạng GTP. Chỉ có G-protein-GTP mới có tác dụng hoạt hóa adenylylcyclase, một enzym gắn trên màng nguyên sinh chất (còn G-prot-GDP không có tác dụng này) và chính phức hợp hoocmon- thụ cảm thể đặc hiệu mới hình thành có tác dụng xúc tác chuyển G-protein-GDP thành G-protein-GTP (khi thụ cảm thể còn ở dạng tự do, chưa kết hợp với hoocmon không có tác dụng này).

Enzym adenylylcyclase được hoạt hóa sẽ xúc tác cho quá trình hình thành  $AMP_v$  từ adenosintriphosphat (ATP) với sự có mặt của ion Mg như là một đồng yếu tố.  $AMP_v$  được gọi là "chất truyền tin thứ hai".  $AMP_v$  kích thích sự hoạt động của proteinkinase chuyển chúng sang dạng hoạt động. Chính enzym proteinkinase hoạt động này hoạt hóa một loạt các enzym trong con đường chuyển hóa ở nội bào bằng cách phosphoryl hóa các kinase của chúng. Kết quả cuối cùng là làm thay đổi quá trình chuyển hóa vật chất trong tế bào và làm cho các quá trình này diễn ra thuận lợi.

Có thể tóm tắt cơ chế này trong sơ đồ sau :



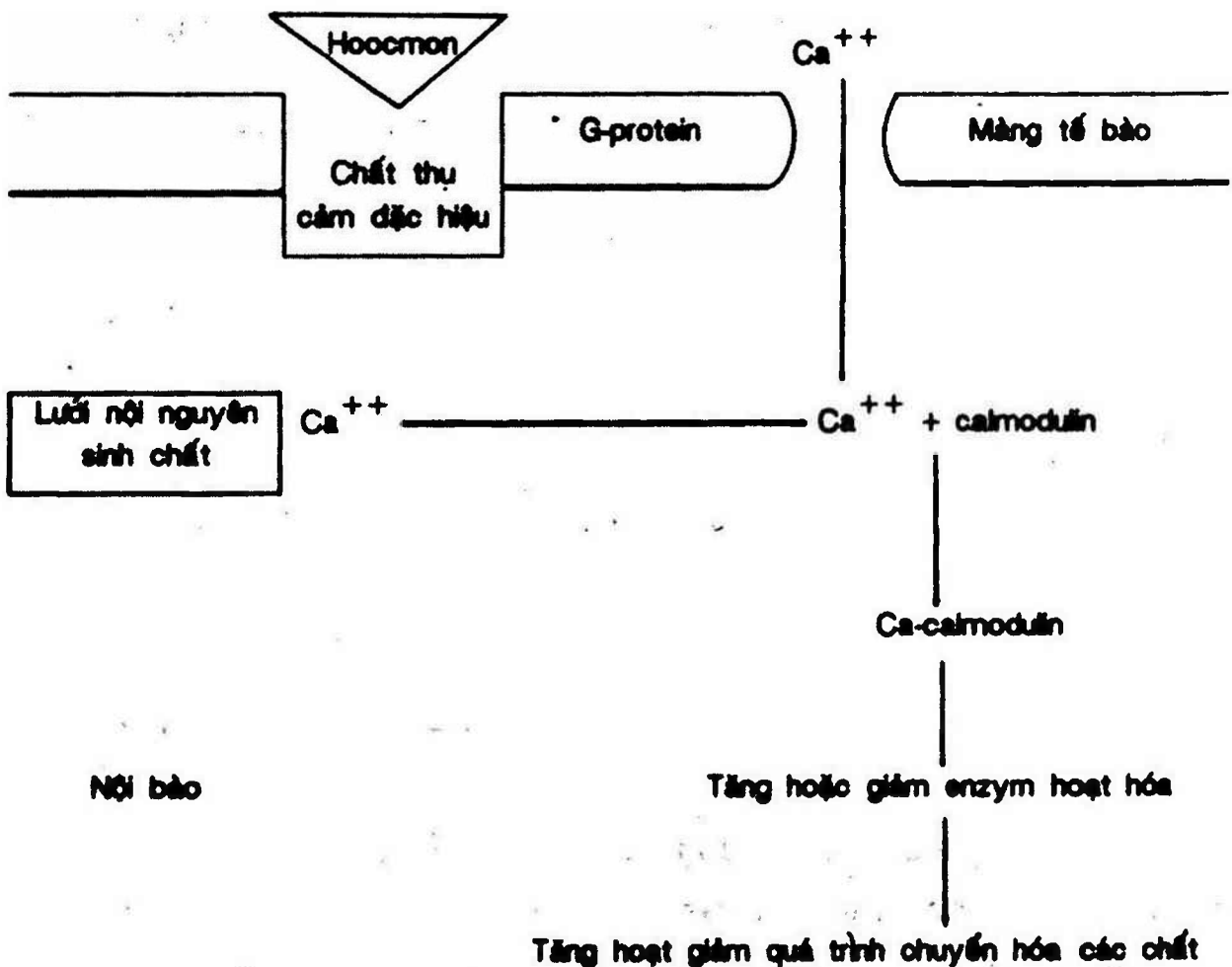
Hoạt động của AMP<sub>v</sub> được kết thúc bằng sự thủy phân của nó do enzym phosphodiesterase xúc tác.

Hệ thống calcium - calmodin :

Khi hooomon kết hợp với thụ cảm thể trên màng, thông qua một G-protein đặc hiệu, nó hoạt hóa các kênh canxi trên màng làm cho canxi từ dịch ngoại bào chuyển vào trong nội bào. Lượng

canxi dự trữ ở các túi tại lưới nội nguyên sinh và ty thể cũng được huy động và giải phóng ra. Lượng canxi nội bào tăng lên đáng kể, kết hợp với các loại protein đặc hiệu ở trong bào tương là calmodium. Phức hợp calci-calmodulin với những tỷ lệ khác nhau sẽ làm tăng hoặc giảm hoạt tính của các loại enzym phụ thuộc canxi trong nội bào. Kết quả là nồng độ của các chất chuyển hóa trong tế bào cũng biến đổi theo.

Có thể tóm tắt trong sơ đồ sau :

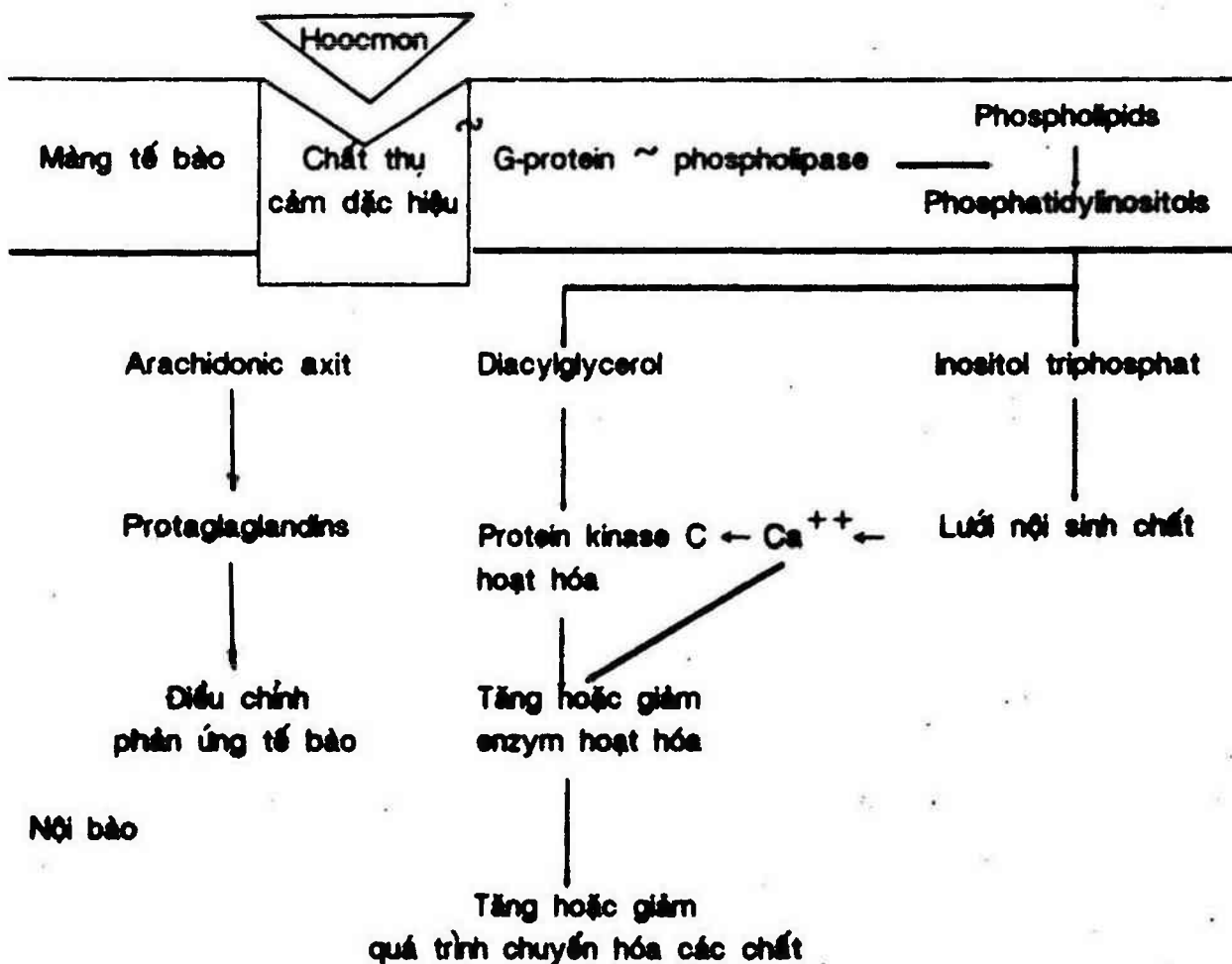


Hệ thống phospholipase - phospholipid :

Phức hợp hormone-thụ cảm thể mới được hình thành thông qua một G-protein đặc hiệu hoạt hóa phospholipase ở màng.

Enzym này phân giải một dạng phospholipid là phosphatidulinosiol tạo thành diacylglycerol và inositol triphosphat. Các diacylglycerol là chất hoạt hóa protein kinase-C, còn các inositol triphosphat có tác dụng huy động ion Ca từ lưới nội nguyên sinh chất. Các protein kinase-C hoạt hóa đến lượt mình lại hoạt hóa hoặc ức chế các enzym khác ở nội bào. Kết quả cuối cùng làm thay đổi quá trình các chất ở nội bào. Quá trình thủy phân các diacylglycerol còn tạo ra axit arachidonic làm nguyên liệu tổng hợp protaglandins. Chất này tham gia điều chỉnh các phản ứng của tế bào.

Có thể tóm tắt trong sơ đồ sau :



Hiện nay người ta đã phát hiện khoảng hơn 10 hocmon tác dụng theo cơ chế thông qua G-protein trên màng với 3 hệ thống nói trên. Các hocmon là chất truyền tin thứ nhất chỉ truyền thông tin đến màng tế bào thông qua chất truyền tin thứ hai như AMP<sub>v</sub>, ion Ca và calmodulin, phospholipase-phospholipid. để tiếp tục tác dụng đến các quá trình chuyển hóa nội bào. Bằng cách này, các phản ứng của các hocmon xảy ra rất nhanh từ vài giây đến vài phút.

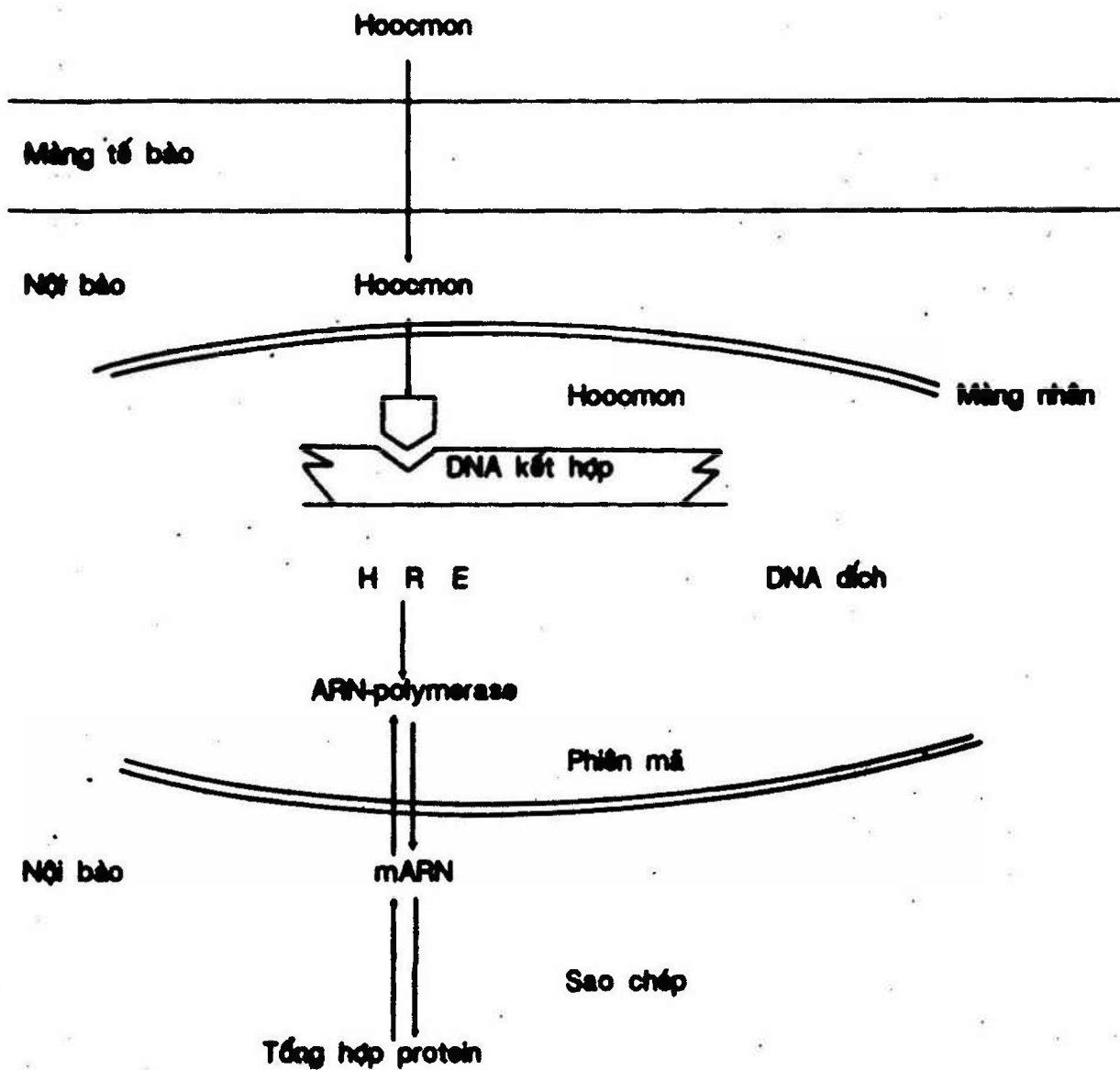
*b. Các hocmon tác dụng thông qua hoạt hóa gen*

Đối lập với các hocmon nói trên, các hocmon có bản chất steroid, thyroid và vitamin D đi qua màng vào trong nội bào, rồi vào trong nhân kết hợp với các thụ cảm thể của nhân.

Phức hợp hocmon - thụ cảm thể của nhân mới hình thành sẽ tương tác với các phân tử DNA ở trong nhân để tạo ra tín hiệu. Cụ thể là : phức hợp hocmon - thụ cảm thể kết hợp với DNA sẽ tương tác với yếu tố điều hoà hocmon steroid hoặc thyroid (hocmon regulatory element = HRE) ở các phân tử DNA đích. Các ARN-polymerase tổng hợp ARN thông tin (mARN) cho quá trình phiên mã (transcription). Tiếp theo sau là quá trình sao chép (translation). Như vậy tác dụng của hocmon thông qua phức hợp với thụ cảm thể ở nhân sẽ đưa đến kết quả cuối cùng là làm tăng cường hay ức chế sự tổng hợp protein.

Hocmon thực sự là những tín hiệu nội bào. Quá trình này diễn ra lâu hơn từ vài phút đến vài giờ hoặc vài ngày mới thấy rõ tác dụng.

Có thể tóm tắt như sau :



#### 4. Điều hoà sự tiết hormone của các tuyến nội tiết

Sự tăng hay giảm tiết các hormone từ các tuyến nội tiết được điều hoà bởi nhiều yếu tố. Đây là một cơ chế thần kinh - thể dịch phức tạp diễn ra dưới ảnh hưởng của hàng loạt các kích thích của môi trường thông qua các giác quan như thị giác, thính giác, khứu giác, vị giác, xúc giác. Hoạt động của tuyến nội tiết cũng phụ thuộc vào sự điều hoà theo nhịp như nhịp ngày đêm, nhịp mùa, nhịp phát triển, chu kỳ thức - ngủ, chu kỳ kinh nguyệt...

Các dạng kích thích từ môi trường vào cơ thể trước hết được thần kinh tiếp nhận và phản ứng. Tùy mức độ và tính chất của các kích thích cơ thể phải đáp ứng một cách nhanh chóng hay có thể kéo dài. Nhìn chung sự điều hoà hoạt động của các tuyến nội tiết thông qua hệ thần kinh được thực hiện theo một cơ chế điều khiển ngược (feedback mechanism), mà phổ biến nhất là cơ chế điều khiển ngược âm tính.

Vùng dưới đồi (Hypothalamus) thuộc não trung gian là trung khu thần kinh rất quan trọng đối với nhiều quá trình sinh học trong cơ thể. Đặc biệt nhóm nhân trên thị (neucleus supraopticus), nhóm nhân cạnh não thất (nucleus paraventricularis) và một số nhân khác có các tế bào thần kinh tiết có khả năng tiết ra các hormone kích thích hay kìm hãm sự hoạt động của tuyến trước tuyến yên, làm cho tuyến này tăng hay giảm tiết các hormone, mà các hormone này có tác dụng kích thích trực tiếp đối với các tuyến đích. Các hormone của Hypothalamus được gọi là hormone giải phóng (Releasing hormone = RH) và hormone ức chế (Inhibitory hormone = IH). Hiện nay đã phát hiện được các hormone giải phóng và ức chế như sau :

- Hormone giải phóng thượng thận tố (ACTH) (Corticotropin releasing hormone = CHR).

- Hormone giải phóng kích giáp tố (TSH) (Thyrotropin releasing hormone = TRH hay Thyroliberin).

- Hormone giải phóng kích tố phát triển (GH releasing hormone = GRH hay somatoliberin).

- Hormone ức chế kích tố phát triển (GH inhibiting hormone = GIH hay somatostatin).

- Hormone giải phóng kích noãn tố (FSH releasing hormone = FRH hay gonadoliberin).



- Hoocmon giải phóng kích hoàng thể tố. (LH releasing hormone = LRH).

- Hoocmon giải phóng kích nhũ tố (prolactin releasing hormone = PRA hay prolactoliberin).

- Hoocmon ức chế kích nhũ tố (Prolactin inhibiting hormone = PIH hay prolactostatin).

- Hoocmon giải phóng kích hắc tố (Melanotropin releasing hormone = MRH hay melanoliberin).

- Hoocmon ức chế kích hắc tố (Melanotropin inhibiting hormone = MIH hay melanostatin).

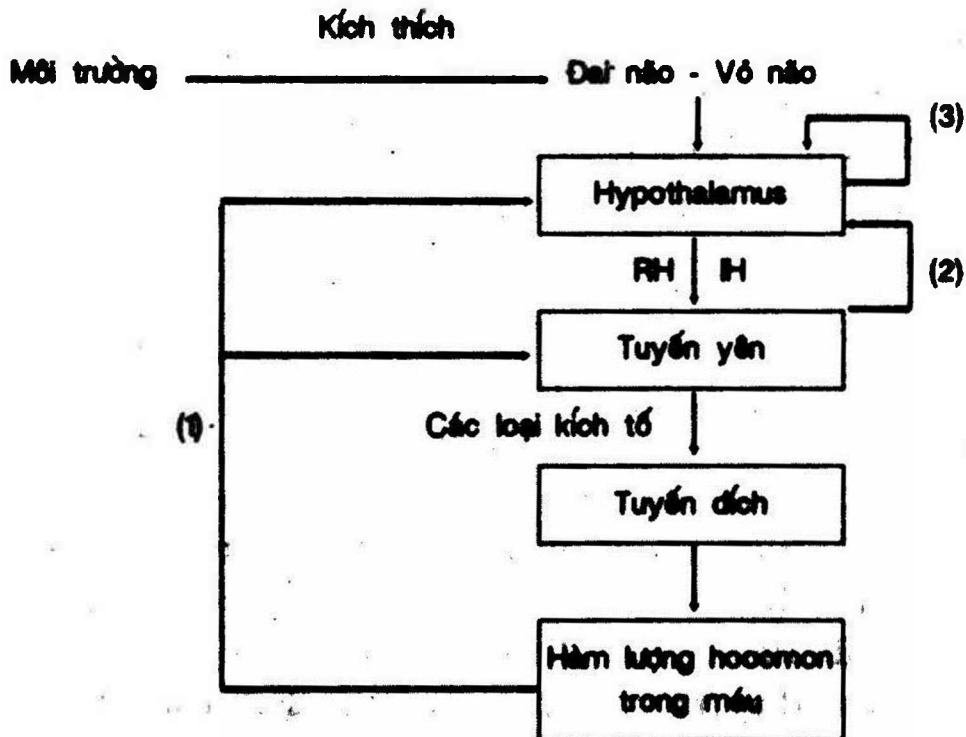
Hypothalamus cũng tiết ra hai hoocmon là oxytoxin và vasopressin được tích tụ ở thùy sau tuyến yên.

Khi cơ thể nhận được các kích thích từ môi trường, hệ thần kinh với phần cao nhất là đại não và vỏ não sẽ tiếp nhận và chỉ huy trực tiếp xuống hypothalamus. Hypothalamus được coi là "người điều nhịp" của cơ chế thần kinh - thể dịch, cụ thể là các tế bào thần kinh tiết ra các hoocmon giải phóng. Các hoocmon này tác động đến thùy trước tuyến yên làm thùy trước tuyến yên tiết ra các hoocmon tương ứng. Các hoocmon của thùy trước tuyến yên đến lượt mình theo máu tác dụng trực tiếp vào tuyến đích tương ứng, thúc đẩy tuyến đích hoạt động tiết ra các hoocmon tương ứng.

Đó là chiều xuôi của cơ chế điều khiển ngược từ hypothalamus - hypophyse - tuyến đích.

Tiếp theo quá trình trên, chính hàm lượng cao hoocmon do tuyến đích tiết ra theo máu sẽ tác động ngược trở lại tuyến yên và hypothalamus. Trường hợp thứ nhất các hoocmon này được tiết quá nhiều tác động làm cho hypothalamus ngừng tiết các hoocmon giải phóng tương ứng hay tăng tiết hoocmon ức chế tương ứng, do đó ức chế hoạt động thùy trước tuyến yên, làm cho nó ngừng tiết hoocmon tương ứng. Kết quả là các tuyến đích cũng ngừng tiết hoocmon tương ứng, làm lượng hoocmon trong máu giảm

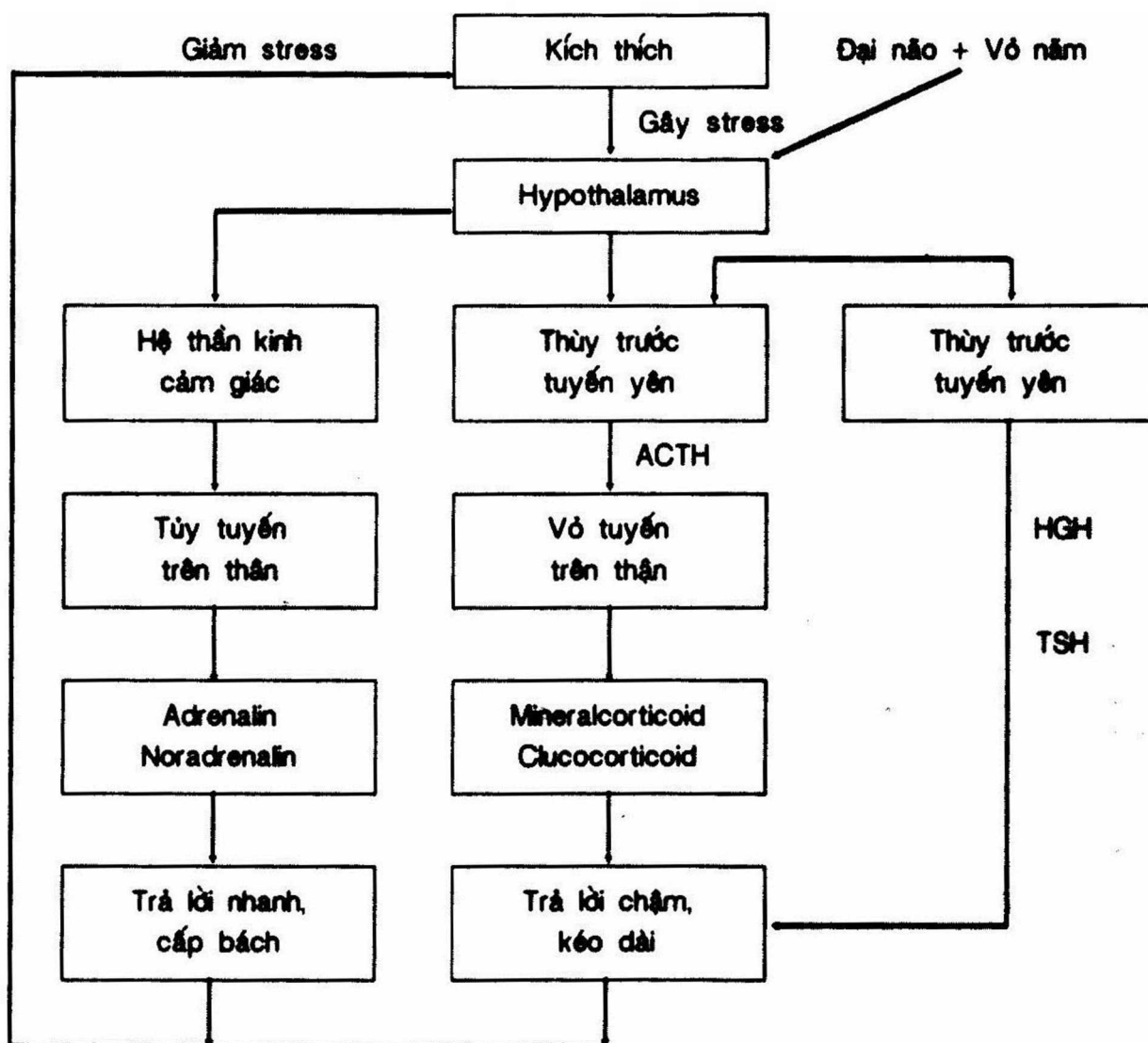
xương. Trường hợp này được gọi là điều khiển ngược âm tính. Trường hợp thứ hai rất ít xảy ra là hàm lượng các hormone trong máu tác động ngược, lại làm tăng cường tiết hormone tuyến đích, được gọi là điều khiển ngược dương tính.



Trong sơ đồ trên, hàm lượng hormone trong máu tác động ngược trở lại đối với hypothalamus và tuyến yên gọi là điều khiển ngược vòng dài (1). Ở hypothalamus và tuyến yên có các thụ quan nhạy cảm với hormone tuyến đích. Bản thân các hormone của tuyến yên cũng có khả năng tác động trực tiếp đối với hypothalamus và được gọi là điều khiển ngược vòng ngắn (2). Có tác giả cho rằng chính chất tiết của hypothalamus cũng có khả năng tác dụng vào chính hypothalamus, và gọi là điều khiển ngược vòng cực ngắn (3).

Đó là nguyên lý chung của sự điều hoà hoạt động tuyến nội tiết trong cơ thể. Đây là một quá trình phức tạp, có sự tham gia rất tích cực của hệ thần kinh. Một ví dụ về sự điều hoà hoạt động của tuyến trên thận trong trường hợp cơ thể bị tác

động bởi các yếu tố gây ra trạng thái stress được trình bày trong sơ đồ sau :



### 5. Các tuyến nội tiết chính và các hormone của chúng trong cơ thể

Ở động vật bậc cao và người, các tuyến nội tiết và một số bộ phận trong cơ thể tiết ra các hormone có thành phần cấu trúc hóa học, cơ chế tác dụng và tác dụng sinh lý rất khác nhau.

Bảng thống kê và tóm tắt về các tuyến nội tiết chính và các hormone do chúng tiết ra trong cơ thể.

Tên tuyến	Hormon chính	Cấu trúc hóa học	Cơ chế tác dụng	Tác dụng sinh lý
Thùy trước tuyến yên	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hormon phát triển STH hay HGH</li> <li>- Kích tố giáp trạng TSH</li> <li>- Kích tố vỏ tuyến trên thận (ACTH)</li> <li>- Kích noãn tố FSH</li> <li>- Kích tố thể vàng LH</li> <li>- Kích nhũ tố prolactin (PR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protein</li> <li>Glycoprotein Peptid</li> <li>Glycoprotein</li> <li>Glycoprotein</li> <li>Protein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AMP vòng</li> <li>AMP vòng</li> <li>AMP vòng</li> <li>AMP vòng</li> <li>AMP vòng</li> <li>AMP vòng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng hợp protein, giải phóng năng lượng từ lipid</li> <li>- Tăng tiết và giải phóng thyroxin</li> <li>- Tăng tiết và giải phóng hormon vỏ tuyến</li> <li>- Chấn trứng và sinh tinh trứng</li> <li>- Gây rụng trứng và phát triển thể vàng</li> <li>- Tăng tiết sữa ở tuyến vú</li> </ul>
Thùy giữa tuyến yên	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích não tố MSH</li> </ul>	Peptid	AMP vòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Màu da</li> </ul>
Thùy sau tuyến yên	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chống bài niệu Vasopressin (ADH)</li> <li>- Oxytocin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peptid</li> <li>Peptid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AMP vòng</li> <li>AMP vòng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tăng hấp thu nước ở ống thận</li> <li>- Co bóp tử cung</li> </ul>
Tuyến giáp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thyroxin</li> <li>- Thyrocalcitonin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aminoacid</li> <li>Peptid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AMP vòng</li> <li>AMP vòng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tăng trao đổi chất, kích thích phát triển ở trẻ em</li> <li>- Trao đổi calci</li> </ul>
Tuyến cận giáp	Parathormon (PTH)	Peptid	AMP vòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trao đổi calci</li> </ul>
Tuyến tụy nội tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insulin</li> <li>- Glucagon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protein</li> <li>Peptid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AMP vòng</li> <li>AMP vòng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều hòa đường, tổng hợp glycogen</li> <li>- Phân giải glycogen</li> </ul>