

## CHƯƠNG 12

# SINH LÝ HỌC HỆ THẦN KINH

### I. Đại cương

Hệ thần kinh đóng vai trò rất quan trọng trong việc điều hòa mọi hoạt động của cơ thể, đồng thời bảo đảm cho cơ thể thích nghi hoàn toàn với ngoại cảnh.

Hệ thần kinh là cơ quan duy nhất có khả năng thực hiện các hoạt động kiểm soát hết sức phức tạp. Hằng ngày, nó nhận hàng triệu mã thông tin từ các cơ quan cảm giác truyền về rồi tích hợp chúng lại để định ra các đáp ứng thích hợp.

Để hoàn thành chức năng đó, hệ thần kinh phải thực hiện các chức năng cơ bản sau:

- Chức năng cảm giác
- Chức năng vận động
- Chức năng thực vật
- Chức năng hoạt động thần kinh cao cấp

Trong đó, chức năng hoạt động thần kinh cao cấp là chức năng đặc trưng của vỏ não (sẽ được trình bày trong phần riêng), còn ba chức năng cảm giác, vận động và thực vật là chức năng chung ở tất cả các phần của hệ thần kinh, ba chức năng này có mối liên hệ mật thiết với nhau. Chương này sẽ nghiên cứu ba chức năng đó ở lần lượt các phần của hệ thần kinh trung ương.

Về mặt giải phẫu, hệ thần kinh được chia làm 2 phần: phần trung ương và phần ngoại biên.

#### 1. Phần trung ương

Gồm có não bộ và tủy sống.

Não bộ gồm:

- Đại não
- Gian não
- Não giữa
- Cầu não
- Hành não
- Tiểu não

Trong đó, não giữa, cầu não và hành não thường được gọi chung là thân não.

#### 2. Phần ngoại biên

Đó là các dây thần kinh, gồm 2 loại:

- 12 đôi dây sọ ; - 31 đôi dây sống

Toàn bộ hệ thần kinh được cấu tạo bởi những tế bào đặc biệt gọi là nơ ron (*neurone*).

Trong quá trình hoạt động của hệ thần kinh, nơ ron đóng vai trò rất quan trọng, các luồng thông tin đi vào và ra khỏi hệ thần kinh đều được các nơ ron truyền theo một chiều nhờ một cấu trúc đặc biệt gọi là xy nấp (*synapse*). Vì vậy, nghiên cứu hoạt động của xy nấp và nơ ron là điều rất cần thiết để tạo cơ sở cho chúng ta hiểu được các chức năng của hệ thần kinh.

### II. Sinh lý nơ ron

#### 1. Đặc điểm cấu tạo của nơ ron

Nơ ron là đơn vị cấu tạo cơ bản của hệ thần kinh. Toàn bộ hệ thần kinh có khoảng 1.000 tỉ nơ ron. Mỗi nơ ron gồm các bộ phận sau:

### 1.1. Thân nơ ron

Thân nơ ron chứa một cấu trúc đặc biệt gọi là thể Nissl có màu xám. Vì vậy, nơi nào tập trung nhiều thân nơ ron thì tổ chức thần kinh có màu xám (ví dụ: vỏ não, các nhân xám dưới vỏ, chất xám tủy sống...)

Thân nơ ron có chức năng dinh dưỡng cho nơ ron. Ngoài ra, thân nơ ron có thể là nơi phát sinh xung động thần kinh và cũng có thể là nơi tiếp nhận xung động thần kinh từ nơi khác truyền đến nơ ron.

### 1.2. Đuôi gai

Mỗi nơ ron thường có nhiều đuôi gai, mỗi đuôi gai chia làm nhiều nhánh. Đuôi gai là bộ phận chủ yếu tiếp nhận xung động thần kinh truyền đến nơ ron.

### 1.3. Sợi trục

Mỗi nơ ron chỉ có một sợi trục. Sợi trục và đuôi gai tạo nên dây thần kinh và chất trắng của hệ thần kinh. Sợi trục là bộ phận duy nhất dẫn truyền xung động thần kinh đi ra khỏi nơ ron.

Phần cuối sợi trục có chia nhánh, cuối mỗi nhánh có chỗ phình ra gọi là cúc tận cùng. Đây là bộ phận nơ ron tham gia cấu tạo một cấu trúc đặc biệt gọi là xy nắp.

### 1.4. Xy nắp

Xy nắp hay còn gọi là khớp thần kinh, đó là nơi tiếp xúc giữa 2 nơ ron với nhau hoặc giữa nơ ron với tế bào cơ quan mà nơ ron chi phối. Vì vậy, về mặt cấu trúc, xy nắp được chia làm 2 loại :

- Xy nắp thần kinh - thần kinh : chỗ nối giữa 2 nơ ron với nhau
- Xy nắp thần kinh - cơ quan: chỗ nối giữa nơ ron với tế bào cơ quan

Về mặt cơ chế dẫn truyền, xy nắp cũng được chia làm 2 loại:

- Xy nắp điện: dẫn truyền bằng cơ chế điện học
- Xy nắp hóa: dẫn truyền bằng cơ chế hoá học thông qua chất trung gian hóa học

Tuy nhiên, trong hệ thần kinh, chiếm đa số là xy nắp hóa học. Trong phần này, ta chỉ đề cập đến loại xy nắp này.

Xy nắp hóa học đóng vai trò vô cùng quan trọng trong sự dẫn truyền xung động thần kinh, nó bảo đảm cho luồng thần kinh chỉ được truyền đi theo một chiều nhất định từ nơ ron này sang nơ ron khác và từ nơ ron đến tế bào cơ quan.

Mỗi xy nắp gồm có 3 phần:

#### 1.4.1. Phần trước xy nắp

Phần trước xy nắp chính là cúc tận cùng của nơ ron, trong cúc tận cùng có chứa các túi nhỏ gọi là túi xy nắp, bên trong túi chứa 1 chất hóa học đặc biệt đóng vai trò quan trọng trong sự dẫn truyền xung động thần kinh đi qua xy nắp gọi là chất trung gian hóa học (*chemical mediator*).

Toàn bộ hệ thần kinh có khoảng 40 chất trung gian hóa học. Trong đó, một số chất thường gặp là:

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| - Acetylcholin | - Norepinephrin |
| - Epinephrin   | - Glutamat      |

- GABA (*Gamma amino butyric acid*).

Tuy nhiên, các cúc tận cùng của cùng một nơ ron chỉ chứa một chất trung gian hóa học mà thôi.

#### 1.4.2. Khe xy nắp

Khe xy nắp là khoảng hở giữa phần trước và phần sau xy nắp, tại đây có chứa các enzym đặc hiệu có chức năng phân giải chất trung gian hóa học để điều hòa sự dẫn truyền qua xy nắp. Khi các enzym này bị bất hoạt, cơ thể có thể gặp nguy hiểm.

#### 1.4.3. Phần sau xy nắp

Phần sau xy nắp là màng của nơ ron (xy nắp thần kinh - thần kinh) hoặc là màng của tế bào cơ quan (xy nắp thần kinh - cơ quan).

Trên màng sau xy nắp có một cấu trúc đặc biệt đóng vai trò tiếp nhận chất trung gian hóa học gọi là thụ thể (*receptor*).

Mỗi receptor gồm có 2 thành phần:

- Thành phần gắn vào chất trung gian hóa học
- Thành phần nối với các kênh ion hoặc nối với các enzym

Mỗi receptor chỉ tiếp nhận một chất trung gian hóa học đặc hiệu mà thôi.

Tuy nhiên, ngoài chất trung gian hóa học đặc hiệu đó, receptor có thể tiếp nhận một số chất lạ khác và khi đó nó không tiếp nhận chất trung gian hóa học đặc hiệu nữa làm thay đổi mức độ dẫn truyền qua xy nắp.

Trong y học, một số chất này được sử dụng làm thuốc.

### 2. Chức năng dẫn truyền xung động thần kinh của nơ ron

Mọi thông tin đi vào và đi ra khỏi hệ thần kinh đều được truyền qua nơ ron dưới dạng các xung động thần kinh. Các xung động này truyền đi theo một chiều nhất định nhờ chức năng dẫn truyền đặc biệt của các xy nắp.

Xung động thần kinh truyền đi trong nơ ron theo cơ chế điện học còn ở xy nắp theo cơ chế hóa học

#### 2.1. Điện thế nghỉ của màng nơ ron

Ở trạng thái nghỉ, mặt trong và ngoài màng nơ ron có sự phân bố 3 ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  và  $\text{Cl}^-$  khác nhau (mmol/l):

**Bảng 1: Phân bố các ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  và  $\text{Cl}^-$  trong và ngoài màng tế bào**

	Trong	Ngoài
$\text{Na}^+$	15	150
$\text{K}^+$	150	5,5
$\text{Cl}^-$	9	125

Sự phân bố này do 2 cơ chế tạo nên:

- Do bơm  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  còn gọi là bơm sinh điện nằm ở trên màng tế bào. Mỗi lần bơm hoạt động, 3  $\text{Na}^+$  được đưa ra ngoài trong khi chỉ có 2  $\text{K}^+$  đi vào bên trong.

- Do sự khuếch tán của  $\text{Na}^+$  và  $\text{K}^+$  qua màng tế bào.  $\text{Na}^+$  có khuynh hướng đi vào bên trong còn  $\text{K}^+$  đi ra ngoài.

Do sự phân bố khác biệt đó mà mặt trong màng nơ ron có điện thế thấp hơn mặt ngoài 70 mV và được gọi là điện thế nghỉ (-70 mV).

## 2.2. Điện thế động

Khi có một kích thích đủ ngưỡng tác động lên màng nơ ron, tại điểm kích thích, tính thấm của màng đối với  $\text{Na}^+$  tăng lên, luồng  $\text{Na}^+$  ồ ạt đi vào làm điện thế bên trong màng tăng lên cao hơn điện thế bên ngoài 35 mV và được gọi là điện thế động (+35 mV).

## 2.3. Sự dẫn truyền của điện thế động

Điện thế động vừa xuất hiện thì lập tức được truyền đi trong nơ ron theo cơ chế như sau:

Khi một điểm trên màng nơ ron bị kích thích thì tại đó chuyển sang điện thế động (+35 mV) trong khi những điểm ở gần đó vẫn ở trong tình trạng điện thế nghỉ (-70 mV). Vì vậy, bây giờ giữa điểm kích thích và các điểm xung quanh có một sự chênh lệch về điện thế. Sự chênh lệch điện thế này trở thành tác nhân kích thích những điểm xung quanh chuyển sang điện thế động. Những điểm này chuyển sang điện thế động thì sẽ tiếp tục kích thích các điểm kế tiếp. Cứ như vậy, điện thế động được truyền đi khắp nơ ron và được gọi là sự dẫn truyền xung động thần kinh.

Tuy nhiên, luồng xung động thần kinh truyền đến các đuôi gai sẽ bị tắt, chỉ có luồng xung động truyền đi trong sợi trục hướng về phía các cúc tận cùng là được truyền ra khỏi nơ ron sau khi vượt qua xy nắp.

## 2.4. Sự dẫn truyền qua xy nắp

### 2.4.1. Cơ chế dẫn truyền qua xy nắp (hình 1)

Khi xung động thần kinh truyền đến cúc tận cùng thì màng trước xy nắp chuyển sang điện thế động và  $\text{Ca}^{2+}$  từ ngoài sẽ đi vào bên trong cúc tận cùng. Dưới tác dụng của  $\text{Ca}^{2+}$ , các túi xy nắp sẽ vỡ ra giải phóng chất trung gian hóa học đi vào khe xy nắp và lập tức đến gắn vào các receptor ở phần sau xy nắp gây ra 1 trong 2 tác dụng sau:

- Hoạt hóa hoặc ức chế enzym gắn vào receptor gây nên các thay đổi sinh lý ở phần sau xy nắp

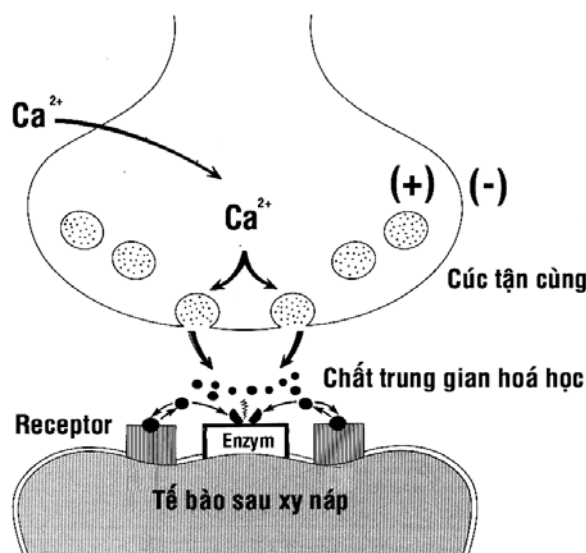
- Làm thay đổi tính thấm của màng sau xy nắp đối với 3 ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  và  $\text{Cl}^-$  dẫn đến thay đổi điện thế màng sau xy nắp theo 1 trong 2 hướng sau đây:

- + Chuyển từ điện thế nghỉ sang điện thế động: do tính thấm của màng đối với  $\text{Na}^+$  tăng lên làm  $\text{Na}^+$  đi vào bên trong tế bào. Trong trường hợp này sự dẫn truyền qua xy nắp có tác dụng kích thích phần sau xy nắp và chất trung gian hóa học được gọi là chất kích thích

- + Làm tăng điện thế nghỉ (-70 mV  $\rightarrow$  -80 mV): do tính thấm của màng đối với  $\text{K}^+$  và  $\text{Cl}^-$  tăng lên,  $\text{K}^+$  đi ra ngoài còn  $\text{Cl}^-$  đi vào bên trong. Trường hợp này sự dẫn truyền qua xy nắp có tác dụng ức chế và chất trung gian hóa học là chất ức chế

Trong số gần 40 chất trung gian hóa học của hệ thần kinh, có chất chỉ kích thích, có chất chỉ ức chế, nhưng có chất vừa kích thích vừa ức chế tùy vào loại xy nắp mà nó tác dụng.

Sau khi phát huy tác dụng xong, chất trung gian hóa học lập tức bị các enzym đặc hiệu tại khe xy nắp phân hủy và mất tác dụng. Vì vậy, một kích thích chỉ gây một đáp ứng, hết kích thích hết đáp ứng.



**Hình 1: Cơ chế dẫn truyền qua xy nắp**

Điều này có ý nghĩa sinh lý quan trọng:

- Bảo vệ phần sau xy nắp khỏi bị tác động kéo dài của chất trung gian hóa học

- Cắt đứt các đáp ứng kéo dài không cần thiết của cơ thể

#### 2.4.2. Các hiện tượng xảy ra trong quá trình dẫn truyền qua xy nắp

- Chậm xy nắp

So với tốc độ dẫn truyền trong sợi trục (50-100 m/s), tốc độ dẫn truyền qua xy nắp chậm hơn rất nhiều (khoảng 5.10<sup>-5</sup> m/s) do cơ chế dẫn truyền khác nhau:

- + Sợi trục: cơ chế điện học

- + Xy nắp: cơ chế hóa học

- Mỏi xy nắp

Khi nơ ron bị kích thích liên tục thì đến một lúc nào đó mặc dù vẫn tiếp tục kích thích nhưng sự dẫn truyền qua xy nắp sẽ bị ngừng lại, hiện tượng đó gọi là mỏi xy nắp.

Sở dĩ có hiện tượng này là do số lượng túi xy nắp trong cúc tận cùng là có hạn nên khi kích thích liên tục, chất trung gian hóa học được giải phóng hết và không tổng hợp lại kịp. Vì vậy, dù kích thích vẫn tiếp tục nhưng không có chất trung gian hóa học giải phóng ra nên phần sau xy nắp sẽ không đáp ứng nữa.

Hiện tượng này có tác dụng bảo vệ các xy nắp, tránh cho chúng khỏi làm việc quá sức, có thời gian để hồi phục.

#### 2.4.3. Các điều kiện cần cho sự dẫn truyền qua xy nắp

Một xung động thần kinh muốn truyền qua được xy nắp phải có đủ cả 2 điều kiện sau đây:

- Phải có một lượng nhất định chất trung gian hóa học giải phóng vào khe xy nắp khi xung động thần kinh truyền đến cúc tận cùng.

- Sau khi giải phóng ra, chất trung gian hoá học phải gắn được vào các receptor ở

phần sau xy nấp.

Tất cả những yếu tố nào ảnh hưởng đến 2 điều kiện trên đây đều làm thay đổi sự dẫn truyền qua xy nấp.

#### 2.4.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự dẫn truyền qua xy nấp

- Các yếu tố ảnh hưởng lên phần trước xy nấp

+  $Ca^{2+}$ : làm các túi xy nấp dễ vỡ, tăng lượng chất trung gian hóa học được giải phóng nên làm tăng dẫn truyền qua xy nấp.

+  $Mg^{2+}$ : làm các túi xy nấp khó vỡ nên ức chế dẫn truyền qua xy nấp.

+ Ephedrin: tác động vào các cúc tận cùng làm tăng giải phóng norepinephrin, gây cường giao cảm, được sử dụng để điều trị hen phế quản.

+ Reserpin: làm phóng thích từ từ epinephrin và norepinephrin vào khe xy nấp để các enzym phân hủy dần dần, giảm dự trữ 2 chất này trong cúc tận cùng. Vì vậy, reserpin được sử dụng để điều trị bệnh tăng huyết áp.

- Các yếu tố ảnh hưởng lên khe xy nấp

Các yếu tố này ảnh hưởng đến các xy nấp mà chất trung gian hóa học là acetylcholin theo cơ chế như sau:

Bình thường, sau khi được giải phóng vào khe xy nấp và phát huy tác dụng xong, acetylcholin sẽ bị một enzym đặc hiệu tại khe xy nấp là Acetylcholinesterase phân giải thành cholin + acetat và mất tác dụng.

Các yếu tố này sẽ ức chế acetylcholinesterase bằng cách gắn vào enzym làm nó mất tác dụng, acetylcholin không bị phân hủy sẽ ứ đọng tại khe xy nấp và tác động liên tục vào receptor làm màng sau xy nấp luôn ở trạng thái đáp ứng dù không còn xung động thần kinh truyền đến xy nấp.

Dựa vào mức độ ức chế enzym, người ta chia các yếu tố này ra làm 2 loại:

+ Loại ức chế tạm thời

Các chất này chỉ ức chế enzym một thời gian ngắn sau đó chúng giải phóng enzym hoạt động trở lại. Đó là các thuốc thuộc nhóm Stigmin:

- Neostigmin
- Physostigmin

Trong y học, các thuốc này được sử dụng để điều trị một số bệnh:

- Bệnh nhược cơ
- Bệnh liệt ruột sau mổ

+ Loại ức chế vĩnh viễn

Các chất này gắn chặt vào acetylcholinesterase thành một phức hợp bền vững, ức chế vĩnh viễn enzym này làm acetylcholin bị ứ đọng nặng và lâu dài rất nguy hiểm, có thể gây tử vong. Vì vậy, chúng là những chất độc đối với cơ thể. Trong đó, loại phổ biến nhất là các thuốc trừ sâu gốc phospho hữu cơ:

- Wolfatox
- Phosphatox

Như vậy, nhiễm độc phospho hữu cơ chính là nhiễm độc acetylcholin.

- Các yếu tố ảnh hưởng lên phân sau xy nấp

Các yếu tố này chiếm lấy receptor của chất trung gian hóa học làm mất tác dụng của chúng và ức chế sự dẫn truyền qua xy nấp.

Trong y học, các yếu tố này được sử dụng làm thuốc để điều trị một số bệnh:

+ Curase: chiếm lấy receptor của acetylcholin tại các xy nấp thần kinh vận động - cơ vân nên làm liệt cơ vân, được sử dụng để:

- Làm mềm cơ khi mổ
- Điều trị bệnh uốn ván

+ Propranolon: chiếm receptor của norepinephrin tại xy nấp thần kinh giao cảm - tim, được sử dụng để điều trị:

- Nhịp nhanh xoang
- Tăng huyết áp

Tuy nhiên, propranolol cũng chiếm receptor của norepinephrin tại xy nấp thần kinh giao cảm - cơ trơn phế quản. Vì vậy, chống chỉ định ở bệnh nhân hen phế quản.

+ Tenormin: chỉ chiếm receptor của norepinephrin tại xy nấp thần kinh giao cảm - tim. Vì vậy, tenormin cũng được sử dụng để điều trị tương tự như propranolon nhưng tác dụng chọn lọc đối với tim nên tốt hơn.

+ Atropin: chiếm receptor của hầu hết các xy nấp mà chất trung gian hóa học là acetylcholin, được dùng để điều trị:

- Con đau do co thắt đường tiêu hóa
- Nhiễm độc phospho hữu cơ

### III. Sinh lý tủy sống

#### 1. Đặc điểm cấu tạo

Tủy sống (spinal cord) là phần thần kinh trung ương nằm trong ống sống. Có tất cả 31 đốt tủy, gồm:

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| - 8 đốt cổ (C: Cervical)      | - 5 đốt cùng (S: Sacral)   |
| - 12 đốt ngực (T: Thoracic)   | - 1 đốt cụt (C: Coccygeal) |
| - 5 đốt thắt lưng (L: Lumbar) |                            |

Do trong quá trình phát triển, cột sống phát triển nhanh hơn tủy sống nên phần thấp nhất của tủy sống chỉ ngang gian đốt sống thắt lưng 1-2 (L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>). Vì vậy, khi chọc dò dịch não tủy, để tránh gây tổn thương tủy sống, ta thường chọc ở vị trí thắt lưng 4-5 (L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub>).

Mỗi đốt tủy được cấu tạo như sau:

#### 1.1. Chất trắng

Nằm ở bên ngoài, đó là các đường dẫn truyền xung động thần kinh đi lên não hoặc từ não đi xuống.

#### 1.2. Chất xám

Nằm ở bên trong, có hình cánh bướm, tạo thành sừng trước, sừng sau và sừng bên. Chất xám được cấu tạo chủ yếu bởi thân của các nơ ron đồng vai

trò trung tâm của các phản xạ tủy.

Mỗi đốt tủy có 2 cặp rễ thần kinh đi ra ở 2 bên, mỗi bên có rễ trước là rễ vận động, xuất phát từ sừng trước; rễ sau là rễ cảm giác, xuất phát từ sừng sau. Hai rễ này sẽ hợp lại thành dây thần kinh tủy và chui qua gian đốt sống tương ứng để đi đến chi phối vận động và cảm giác cho một vùng nhất định của cơ thể. Vì vậy, khi tủy sống bị tổn thương, ta có thể dựa vào sự rối loạn vận động và cảm giác của các vùng đó để chẩn đoán vị trí tổn thương.

## 2. Chức năng của tủy sống

Tủy sống chi phối nhiều phản xạ quan trọng, đồng thời tham gia dẫn truyền các xung động thần kinh từ ngoại vi đi lên não và từ não đi xuống.

### 2.1. Chức năng dẫn truyền của tủy sống

#### 2.1.1. Dẫn truyền vận động

Tủy sống dẫn truyền vận động theo 2 đường:

##### - Đường tháp

Xuất phát từ vỏ não vùng trán (hồi trán lên), sau đó đi xuống tủy sống rồi theo rễ trước đến chi phối vận động chủ động cho cổ, thân và tứ chi.

Một đặc điểm quan trọng của đường tháp là bất chéo: đường tháp xuất phát từ vỏ não bên này sẽ chi phối vận động cho nửa thân bên kia. Vì vậy, khi não bị tổn thương (u, chấn thương, xuất huyết...), ta có thể dựa vào vị trí liệt nửa người để chẩn đoán não bị tổn thương bên nào.

##### - Đường ngoại tháp

Xuất phát từ các nhân vận động dưới vỏ (nhân tiền đình, nhân đỏ, củ não sinh tư...), sau đó đi xuống tủy sống rồi theo rễ trước đến chi phối các vận động tự động (trương lực cơ, phản xạ thăng bằng, phối hợp động tác...)

Ví dụ: Động tác tay đánh đàn xa khi bước đi là vận động tự động do đường ngoại tháp chi phối.

#### 2.1.2. Dẫn truyền cảm giác

Đường này dẫn truyền các loại cảm giác từ các bộ phận nhận cảm ngoại vi sau đó theo tủy sống đi lên não. Gồm có các đường sau:

##### - Đường cảm giác sâu có ý thức

Xuất phát từ các bộ phận nhận cảm ở gân, cơ, khớp (thoi cơ, thể Golgi), theo rễ sau đi vào tủy sống rồi theo 2 bó Goll và Burdach đi lên vỏ não, cho vỏ não cảm giác về áp lực, trọng lượng, vị trí không gian và tình trạng hoạt động của các bộ phận trong cơ thể để vỏ não có thể điều hòa chính xác các động tác chủ động mà không cần nhìn bằng mắt.

Ngoài ra, đường này còn dẫn truyền cảm giác xúc giác tinh tế.

Trong bệnh Tabès, 2 bó Goll và Burdach bị tổn thương, bệnh nhân mất cảm giác sâu có ý thức. Muốn thực hiện chính xác các động tác chủ động, bệnh nhân phải dùng mắt để điều khiển, nếu nhắm mắt các động tác sẽ bị rối loạn và dễ bị ngã (dấu hiệu Romberg dương tính).

##### - Đường cảm giác sâu không có ý thức

Cũng xuất phát từ các bộ phận nhận cảm ở gân, cơ, khớp (trương tự đường cảm giác sâu có ý thức), theo rễ sau đi vào tủy sống rồi theo 2 bó Gowers và Flechsig đi lên tiểu não, cho tiểu não cảm giác về trương lực cơ để tiểu não tham gia điều hòa các động tác tự động thông

qua đường ngoại tháp.

- Đường dẫn truyền xúc giác

Xuất phát từ các bộ phận nhận cảm xúc giác trên da và niêm mạc (tiểu thể Meissner và tiểu thể Pacini) rồi theo rễ sau vào tủy sống, sau đó đi lên đồi thị và tận cùng ở vỏ não đối bên. Đường này dẫn truyền cảm giác xúc giác thô sơ, còn gọi là bó Dejerin trước.

Còn cảm giác xúc giác tinh tế được dẫn truyền theo 2 bó Goll và Burdach.

- Đường dẫn truyền cảm giác nóng lạnh và cảm giác đau

Xuất phát từ các bộ phận nhận cảm nóng lạnh trên da (tiểu thể Ruffini, tiểu thể Krause) và các bộ phận nhận cảm đau ở ngoại vi rồi theo rễ sau vào tủy sống, sau đó đi lên đồi thị và tận cùng ở vỏ não đối bên, còn gọi là bó Dejerin sau.

## 2.2. Chức năng phản xạ của tủy sống

### 2.2.1. Định nghĩa phản xạ

Phản xạ là hoạt động cơ bản của hệ thần kinh, đó là những đáp ứng của cơ thể đối với các kích thích thông qua hệ thần kinh.

Tủy sống chi phối nhiều phản xạ quan trọng, những phản xạ đó gọi là phản xạ tủy.

### 2.2.2. Cung phản xạ tủy

Cung phản xạ là cơ sở giải phẫu của phản xạ, đó là đường đi của xung động thần kinh từ bộ phận nhận cảm đến cơ quan đáp ứng.

Một cung phản xạ gồm có 5 bộ phận:

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| 1. Bộ phận nhận cảm     | 4. Đường truyền ra |
| 2. Đường truyền về      | 5. Cơ quan đáp ứng |
| 3. Thần kinh trung ương |                    |

Phản xạ chỉ thực hiện được khi cả 5 bộ phận này còn nguyên vẹn, chỉ tổn thương 1 bộ phận, phản xạ sẽ mất.

Cung phản xạ tủy là cung phản xạ mà thần kinh trung ương là tủy sống.

### 2.2.3. Các loại phản xạ tủy

- Phản xạ trương lực cơ

Có tác dụng duy trì cho cơ luôn có một độ trương lực nhất định để khi có kích thích cơ sẽ co nhanh và nhạy hơn. Bộ phận nhận cảm của cung phản xạ này là thoi cơ (*muscle spindle*) nằm ngay trong sợi cơ. Khi cơ có khuynh hướng giãn ra sẽ kích thích vào thoi cơ, xung động truyền về tủy sống và từ đây có luồng xung động truyền ra để điều chỉnh trương lực cơ.

- Các phản xạ thực vật

Tủy sống là trung tâm của một số phản xạ thực vật như:

- + Phản xạ bài tiết mồ hôi
- + Phản xạ đại tiện, tiểu tiện
- + Các phản xạ về sinh dục...
- Phản xạ gân

Phản xạ gân là một loại phản xạ tủy rất quan trọng được sử dụng nhiều trong thăm khám lâm sàng để góp phần chẩn đoán một số bệnh về thần kinh.

Bộ phận nhận cảm của phản xạ này là gân, khi gõ vào gân thì cơ sẽ co lại.

Mỗi phản xạ gân do một trung tâm nhất định ở tủy sống chi phối, trung tâm đó gồm nhiều đốt tủy liên tiếp. Vì vậy, dựa vào sự rối loạn của phản xạ gân, ta có thể xác định được vị trí tủy sống bị tổn thương hoặc chẩn đoán được nguyên nhân một số bệnh lý thần kinh.

Sau đây là một số phản xạ gân thường được sử dụng trong lâm sàng:

**Bảng 2: Các loại phản xạ gân**

Tên phản xạ	Vị trí kích thích	Đáp ứng	Đoạn tủy chi phối
Nhị đầu cánh tay	Gân cơ nhị đầu	Co căng tay	C <sub>5</sub> -C <sub>6</sub>
Xương quay	Mõm trâm quay	Co căng tay	C <sub>5</sub> -C <sub>6</sub> -C <sub>7</sub>
Tam đầu cánh tay	Mấu trụ	Duỗi căng tay	C <sub>6</sub> -C <sub>7</sub> -C <sub>8</sub>
Bánh chè	Gân cơ tứ đầu	Duỗi căng chân	L <sub>3</sub> -L <sub>4</sub> -L <sub>5</sub>
Gân gót	Gân gót	Duỗi bàn chân	S <sub>1</sub> -S <sub>2</sub>

Trong các trường hợp bệnh lý, đáp ứng của phản xạ gân sẽ mất, giảm hoặc tăng hơn bình thường.

Mặc dù phản xạ gân thực chất là một phản xạ tủy nhưng đáp ứng của nó có thể bị ảnh hưởng bởi các phần thần kinh trung ương trên tủy, đặc biệt là vỏ não. Vỏ não có thể chi phối làm phản xạ gân thể hiện không trung thực.

Vì vậy, trong thăm khám, để đánh giá trung thực phản xạ gân, ta phải dùng các biện pháp sau nhằm hạn chế ảnh hưởng của vỏ não:

+ Hướng dẫn bệnh nhân để tay chân ở tư thế buông lỏng, không co cơ.

+ Không để bệnh nhân chú ý đến động tác thăm khám bằng cách bảo bệnh nhân nhìn đi chỗ khác hoặc vừa khám vừa hỏi chuyện.

+ Dùng nghiệm pháp Jendrassik khi khám phản xạ chi dưới: bảo bệnh nhân móc 2 tay vào nhau và cố sức kéo mạnh đồng thời ta gõ để tìm phản xạ chi dưới.

- Phản xạ da

Khi dùng một vật hơi nhọn gõ vào một số vùng da nhất định sẽ làm co cơ ở vùng gần đó. Mỗi phản xạ da đều có trung tâm nhất định ở tủy sống và cũng có giá trị chẩn đoán như phản xạ gân.

Một số phản xạ da thường được sử dụng trong thăm khám lâm sàng:

Ngoài ra, có một phản xạ da rất quan trọng được sử dụng nhiều trong lâm sàng là phản xạ da lòng bàn chân (phản xạ Babinski). Phản xạ này không đơn thuần là phản xạ tủy mà có liên quan chặt chẽ với bó tháp.

Cách làm phản xạ Babinski như sau:

Gãi dọc bờ ngoài lòng bàn chân, bắt đầu từ phía gót và vòng về phía ngón cái. Bình thường, các ngón chân cụp xuống (không có dấu hiệu Babinski). Nếu có hiện tượng ngón cái vênh lên và các ngón khác xò ra như nan quạt thì kết luận có dấu hiệu Babinski.

Dấu hiệu Babinski có ý nghĩa rất quan trọng, căn cứ vào dấu hiệu này ta có thể xác định một tổn thương thần kinh thuộc loại trung ương hay ngoại biên.

Khi có dấu hiệu Babinski thì chắc chắn bó tháp bị tổn thương và như vậy đây là tổn thương trung ương. Ngược lại, nếu không có dấu hiệu Babinski thì tổn thương ngoại biên.

Tuy nhiên, ở trẻ dưới 2 tuổi, bình thường vẫn có thể có dấu hiệu Babinski nên ít có giá trị chẩn đoán ở lứa tuổi này.

**Bảng 3: Các loại phản xạ da**

Tên phản xạ	Vị trí kích thích	Đáp ứng	Đoạn tủy chi phối
Da bụng trên	2 bên rốn phía trên, bờ ngoài cơ thẳng to	Rón như co rúm lại	T <sub>7</sub> -T <sub>8</sub> -T <sub>9</sub>
Da bụng giữa	ngang 2 bên rốn	-//-	T <sub>9</sub> -T <sub>10</sub> -T <sub>11</sub>
Da bụng dưới	2 bên rốn phía dưới	-//-	T <sub>10</sub> -T <sub>11</sub> -T <sub>12</sub>
Da bìu	1/3 trên mặt trong đùi	Da bìu co rúm lại, tinh hoàn đi lên trên do cơ cơ Dartos	L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub>

#### IV. Sinh lý hành não

##### 1. Đặc điểm cấu tạo

Hành não là phần thần kinh trung ương tiếp nối với tủy sống, nằm ở phần thấp nhất của hộp sọ, ngay sát trên lỗ chẩm.

Hành não là nơi xuất phát của nhiều dây thần kinh sọ (từ dây V đến dây XII) trong đó quan trọng nhất là dây X.

Đặc biệt, hành não là trung tâm của nhiều phản xạ đóng vai trò sinh mạng. Vì vậy, khi hành não bị tổn thương, bệnh nhân sẽ tử vong.

##### 2. Chức năng của hành não

Hành não có 3 chức năng:

- Chức năng dẫn truyền
- Chức năng phản xạ
- Chức năng phản xạ

Trong đó chức năng phản xạ đóng vai trò rất quan trọng.

##### 2.1. Chức năng dẫn truyền

Hành não có chức năng dẫn truyền cảm giác và vận động tương tự tủy sống vì tất cả các đường dẫn truyền của tủy sống đều đi qua hành não.

Ngoài ra, hành não còn dẫn truyền một số đường vận động và cảm giác khác:

- Vận động các cơ vân ở vùng đầu mặt
- Cảm giác vùng đầu mặt
- Vận động của ống tiêu hóa

##### 2.2. Chức năng phản xạ

Hành não là trung tâm của nhiều phản xạ quan trọng đóng vai trò sinh mạng.

##### 2.2.1. Phản xạ điều hòa hô hấp

Hành não chứa trung tâm hô hấp nên đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình điều hòa hô hấp.

Khi hành não bị tổn thương, hô hấp bị rối loạn dẫn đến tử vong.

### 2.2.2. Phản xạ tim mạch

Hành não chứa trung tâm vận mạch và nhân của dây X nên nó là trung tâm của nhiều phản xạ quan trọng đối với hoạt động tim mạch:

#### - Phản xạ giảm áp

Khi huyết áp tăng, các receptor nhận cảm áp suất (*baroreceptor*) ở quai động mạch chủ và xoang động mạch cảnh sẽ bị kích thích, từ đây có các xung động đi theo dây Cyon và Hering đến hành não kích thích dây X làm tim đập chậm, yếu, đưa huyết áp trở lại bình thường.

#### - Phản xạ mắt - tim

Khi ấn mạnh vào nhãn cầu sẽ kích thích vào dây V, xung động đi vào hành não kích thích dây X làm tim đập chậm lại. Phản xạ này được dùng để chẩn đoán và cấp cứu bệnh nhân bị nhịp nhanh kịch phát trên thất.

#### - Phản xạ Goltz

Đấm mạnh vào vùng thượng vị hoặc khi mổ co kéo các tạng trong ổ bụng nhiều sẽ kích thích mạnh vào phần cảm giác của dây X, xung động truyền về hành não, kích thích dây X đi xuống ức chế tim làm tim ngừng đập và có thể chết.

### 2.2.3. Các phản xạ tiêu hóa

#### - Phản xạ bài tiết dịch tiêu hóa

#### - Phản xạ nhai, nuốt, nôn

### 2.2.4. Các phản xạ bảo vệ đường hô hấp

#### - Phản xạ ho

#### - Phản xạ hắt hơi

### 2.2.5. Phản xạ giác mạc

## 2.3. Chức năng điều hòa trương lực cơ

Hành não chứa một nhân xám gọi là nhân tiền đình có chức năng làm tăng trương lực cơ. Ngược lại, ở não giữa có nhân đỏ làm giảm trương lực cơ. Cả hai nhân này cùng phối hợp với nhau để điều hòa trương lực cơ cho cơ thể.

Để chứng minh tác dụng làm tăng trương lực cơ của nhân tiền đình, người ta đã làm thí nghiệm như sau:

Cắt ngang não của một con thỏ ở ranh giới giữa hành não và não giữa ta sẽ thấy tất cả các cơ của con vật đều tăng trương lực vì chức năng của nhân đỏ đã mất và nhân tiền đình phát huy tác dụng.

Con vật sẽ có một tư thế đặc biệt: các chân duỗi thẳng, lưng cong lại, đầu và đuôi gập về phía lưng. Hiện tượng đó gọi là duỗi cứng mất não.

Trong lâm sàng, có thể gặp hiện tượng duỗi cứng mất não ở những bệnh nhân bị tổn thương não nặng.

## V. Sinh lý tiểu não

## 1. Đặc điểm cấu tạo

Tiểu não là phần thần kinh trung ương nằm ở hố sọ sau, ngay phía sau thân não.

Tiểu não nối với thân não bằng 3 đôi cuống tiểu não:

- Đôi trên nối với não giữa
- Đôi giữa nối với cầu não
- Đôi dưới nối với hành não

Thực chất các cuống tiểu não là những đường liên hệ của tiểu não với các phần khác của hệ thần kinh.

Tiểu não gồm có thùy nhộng ở giữa và 2 bán cầu tiểu não ở 2 bên. Mỗi bán cầu tiểu não có một lớp chất xám bao bọc bên ngoài gọi là vỏ tiểu não, bên trong là chất trắng chứa một số nhân xám quan trọng như nhân răng (*Dentate nucleus*) và nhân mác (*Fastigial nucleus*).

Vỏ tiểu não gồm có 3 lớp:

- Lớp ngoài cùng: là lớp phân tử chứa các nơ ron
- Lớp giữa: là lớp tế bào Purkinje
- Lớp trong cùng: là lớp hạt chứa các tế bào Golgi

Căn cứ theo bậc thang tiến hóa, người ta chia tiểu não ra làm 3 phần:

### 1.1. Nguyên tiểu não

Chính là thùy nhộng, đây là phần xuất hiện sớm nhất theo bậc thang tiến hóa, nguyên tiểu não có liên quan mật thiết với nhân tiền đình ở hành não nên nó có chức năng chủ yếu trong việc điều hòa trương lực cơ và duy trì thăng bằng cho cơ thể.

### 1.2. Tiểu não cổ

Phần này nhận những đường dẫn truyền từ tủy sống đưa lên, trong đó quan trọng là đường cảm giác sâu không có ý thức để từ đó tiểu não điều hòa các động tác tự động, điều hòa trương lực cơ và giữ thăng bằng cho cơ thể.

### 1.3. Tiểu não mới

Là phần phát triển muộn nhất theo bậc thang tiến hóa. Tiểu não mới phát triển ở những động vật cấp cao và ở người là hoàn thiện nhất.

Tiểu não mới liên quan chặt chẽ với vỏ não để góp phần cùng vỏ não điều hòa các động tác chủ động.

## 2. Các đường liên hệ của tiểu não

Những đường liên hệ đi vào và đi ra khỏi tiểu não đều đi qua 3 đôi cuống tiểu não:

- Những đường đi vào tận cùng ở vỏ tiểu não.
- Những đường đi ra xuất phát từ nhân mác và nhân răng.

Vỏ tiểu não đóng vai trò trung gian giữa 2 đường này.

### 2.1. Những đường đi vào tiểu não

#### 2.1.1. Bó tủy - tiểu não chéo (bó Gowers) và bó tủy - tiểu não thẳng (bó Flechsig)

Hai bó này xuất phát từ các bộ phận nhận cảm ở gân, cơ, khớp sau đó đi vào tủy sống

rồi tận cùng ở vỏ tiểu não (tiểu não cô), cho tiểu não cảm giác về trương lực cơ (cảm giác sâu không có ý thức).

### 2.1.2. Bó Goll và Burdach

Hai bó này dẫn truyền cảm giác sâu có ý thức, chủ yếu đi lên vỏ não nhưng có một phần nhỏ đi vào tiểu não, cho tiểu não cảm giác bản thể.

### 2.1.3. Bó tiền đình - tiểu não

Xuất phát từ một bộ phận nhận cảm thăng bằng của tai trong là mê cung, sau đó đi tới nhân tiền đình ở hành não rồi tận cùng ở thùy nhộng (nguyên tiểu não), cho tiểu não cảm giác về thăng bằng.

### 2.1.4. Bó vỏ - cầu - tiểu não

Xuất phát từ các vùng vận động của vỏ não, sau đó đi xuống cầu não và tận cùng ở vỏ tiểu não, dẫn truyền các xung động vận động của vỏ não.

### 2.1.5. Bó tiểu não - tiểu não

Xuất phát từ nhân răng của bán cầu tiểu não bên kia và tận cùng ở vỏ tiểu não bên này, bó này giữ mối liên hệ giữa 2 bán cầu tiểu não.

## 2.2. Những đường đi ra khỏi tiểu não

### 2.2.1. Bó tiểu não - tiền đình

Xuất phát từ nhân mác đi đến nhân tiền đình rồi chia làm 2: một đường đi đến các dây vận nhãn, một đường đi xuống tủy sống rồi đi ra theo dây vận động.

### 2.2.2. Bó tiểu não - hành não

Xuất phát từ nhân mác đi đến cấu trúc lưới ở hành não.

### 2.2.3. Bó tiểu não - nhân đở

Xuất phát từ nhân răng đi đến nhân đở ở não giữa rồi đi xuống tủy sống và theo rễ vận động đi ra ngoài.

### 2.2.4. Bó tiểu não - đồi thị - vỏ não

Xuất phát từ nhân răng đi lên đồi thị và đi đến vùng vận động của vỏ não.

## 3. Chức năng của tiểu não

Tiểu não có chức năng điều hòa trương lực cơ, qua đó giữ thăng bằng cho cơ thể. Đồng thời, tiểu não được xem là một cơ quan kiểm soát và điều chỉnh các vận động cả tự động lẫn chủ động.

### 3.1. Chức năng điều hòa trương lực cơ và giữ thăng bằng cho cơ thể

Tiểu não nhận cảm giác thăng bằng từ mê cung của tai trong (bó tiền đình - tiểu não) và nhận cảm giác trương lực cơ từ đường cảm giác sâu không có ý thức (bó tủy - tiểu não chéo và thẳng).

Tiểu não sẽ truyền những xung động đi xuống (qua các bó tiểu não - tiền đình, tiểu não - nhân đở) để điều hòa trương lực cơ và giữ thăng bằng cho cơ thể.

### 3.2. Chức năng điều hòa các động tác tự động

Đường ngoại tháp xuất phát từ vùng tiền vận động của vỏ não và các nhân xám dưới vỏ trước khi đi xuống tủy sống đều gửi các xung động đi đến tiểu não, từ đó tiểu não góp phần

điều hòa các động tác tự động.

### 3.3. Chức năng điều hòa các động tác chủ động

Vận động chủ động thực chất do vỏ não điều khiển (vùng vận động). Tuy nhiên, các xung động từ vùng vận động vỏ não trước khi đi xuống tủy sống đều gửi một phần đi đến tiểu não. Đồng thời, tiểu não cũng nhận một phần cảm giác sâu có ý thức từ dưới đi lên (bó Goll và Burdach). Vì vậy, tiểu não cũng tham gia điều hòa các động tác chủ động.

Khi tiểu não tổn thương, các động tác chủ động sẽ bị rối loạn.

#### 4. Hội chứng tiểu não

Khi tiểu não bị tổn thương (u, nhiễm khuẩn, chấn thương...) sẽ xuất hiện các triệu chứng bệnh lý. Tập hợp các triệu chứng bệnh lý đó gọi là hội chứng tiểu não. Một hội chứng tiểu não đầy đủ gồm những biểu hiện sau:

- Giảm trương lực cơ
- Hội chứng 3 sai: sai tâm, sai hướng, sai nhịp
- Run: run khi làm việc, động tác càng phức tạp càng run nhiều.
- Giật nhãn cầu
- Mất thăng bằng: đi lảo đảo, dễ bị ngã, đi hình zích zắc.
- Rối loạn phát âm: nói khi nhanh khi chậm, khi to khi nhỏ, nói khó

## VI. Sinh lý vùng dưới đồi

### 1. Đặc điểm cấu tạo

Vùng dưới đồi là một tập hợp nhiều nhân xám (khoảng 40 nhân) nằm ngay dưới đồi thị và xung quanh não thất III. Kích thước khoảng 1 cm<sup>3</sup>.

Các nơ ron cấu tạo vùng dưới đồi chia làm hai loại:

- Nơ ron có chức năng dẫn truyền
- Nơ ron có chức năng bài tiết hormon

Các nhân xám của vùng dưới đồi có thể chia làm 3 nhóm, mỗi nhóm có một số nhân chính sau đây:

#### 1.1. Nhóm trước

- Nhân cạnh não thất
- Nhân trên thị
- Nhân tréo thị

#### 1.2. Nhóm giữa

- Nhân bụng giữa
- Nhân lưng giữa
- Nhân phễu

#### 1.3. Nhóm sau

- Nhân trước vú
- Nhân củ vú
- Nhân sau vú

### 2. Chức năng của vùng dưới đồi

Vùng dưới đồi là một tổ chức thần kinh có chức năng quan trọng. Về mặt giải phẫu, nó

liên quan chặt chẽ với các phần khác của hệ thần kinh và đặc biệt có mối liên hệ mật thiết với tuyến yên, một tuyến nội tiết rất quan trọng. Vì vậy, vùng dưới đồi đóng vai trò như một cầu nối trung gian giữa 2 hệ thống thần kinh và nội tiết để thống nhất chúng thành một hệ thống điều hòa chung đối với cơ thể.

Có thể xem vùng dưới đồi như là một nơi chuyển mã thần kinh - nội tiết.

### 2.1. Chức năng nội tiết (xem chương nội tiết)

### 2.2. Chức năng sinh dục

Vùng dưới đồi đóng vai trò quan trọng trong việc điều hòa chức năng sinh dục. Trong thời kỳ bào thai (tuần thứ 7 - 12), nếu thai nhi là trai, androgen do tinh hoàn tiết ra sẽ biệt hóa vùng dưới đồi theo hướng “đực”; nếu thai nhi là gái, không có androgen, vùng dưới đồi sẽ biệt hóa theo hướng “cái”.

Từ giai đoạn dậy thì trở đi, tính chất “đực”, “cái” của vùng dưới đồi sẽ quyết định đặc điểm hoạt động của tuyến sinh dục:

- Cái: hoạt động có chu kỳ
- Đực: hoạt động không có chu kỳ

### 2.3. Chức năng thực vật

Vùng dưới đồi là trung tâm cao cấp của hệ thần kinh thực vật.

- Phía trước: trung khu của phó giao cảm. Trên thí nghiệm, khi kích thích vùng này có thể gây ngừng tim và chết
- Phía sau: trung khu của giao cảm. Khi kích thích gây ra những biểu hiện cường giao cảm: tim nhanh, giãn đồng tử...

### 2.4. Chức năng điều nhiệt

Phía trước của vùng dưới đồi là trung tâm chống nóng, khi kích thích vào vùng này sẽ gây những biểu hiện tăng thải nhiệt: thở nhanh, ra mồ hôi, giãn mạch...

Khi thân nhiệt tăng sẽ kích thích vào trung tâm này.

Một số thuốc hạ nhiệt cũng có thể tác dụng thông qua cơ chế kích thích trung tâm chống nóng.

Phía sau của vùng dưới đồi là trung tâm chống lạnh, khi kích thích sẽ gây ra những biểu hiện tăng sản nhiệt và giảm thải nhiệt: co mạch, tăng huyết áp, tim nhanh...

### 2.5. Chức năng chống bài niệu

Vùng dưới đồi có chức năng chống bài niệu thông qua ADH (antidiuretic hormon), đây là một hormon do nhân trên thị và nhân cạnh não thất bài tiết, sau đó đưa xuống dự trữ ở thùy sau tuyến yên. ADH có tác dụng làm tăng kích thước lỗ lọc ở ống lượn xa và ống góp để làm tăng tái hấp thu nước ở thận.

Khi nhân trên thị bị tổn thương, ADH giảm, làm giảm tái hấp thu nước ở ống thận, bệnh nhân đái rất nhiều (10 - 20 lít/ngày), tỉ trọng nước tiểu thấp và gọi là bệnh đái nhạt.

### 2.6. Chức năng điều hòa hoạt động của cơ tử cung và tuyến vú

Chức năng này thông qua hormon oxytocin do nhân cạnh não thất và nhân trên thị bài tiết, sau đó được đưa xuống dự trữ ở thùy sau tuyến yên.

Oxytocin có tác dụng làm co cơ tử cung và tăng bài xuất sữa.

Những kích thích ở cổ tử cung và núm vú sẽ có tác dụng làm tăng bài tiết oxytocin.

## 2.7. Chức năng dinh dưỡng

Vùng dưới đồi có các trung tâm có liên quan đến ăn uống:

### 2.7.1. Trung tâm no

Nằm ở nhân bụng giữa. Trên thực nghiệm, khi kích thích trung tâm này, con vật trở nên chán ăn. Ngược lại, nếu phá đi, con vật ăn rất nhiều và trở nên béo phì. Khi nhân bụng giữa bị tổn thương, bệnh nhân ăn không biết no và bị chứng mập phì.

### 2.7.2. Trung tâm khát

Trên thực nghiệm, khi kích thích trung tâm này, con vật uống rất nhiều. Ngược lại, nếu phá đi, con vật không muốn uống, không ăn lỏng và cuối cùng bị chết khát.

## VII. Sinh lý dịch não tủy

### 1. Đại cương

Dịch não tủy là một loại dịch ngoại bào đặc biệt lưu thông trong các não thất và trong khoang dưới nhện do các đám rối màng mạch trong các não thất bài tiết.

Số lượng dịch não tủy ở người trưởng thành khoảng 140 ml và trong 24 giờ dịch não tủy được đổi mới từ 3 đến 4 lần.

### 2. Sự lưu thông của dịch não tủy

Từ 2 não thất bên ở 2 bán cầu đại não, dịch não tủy theo lỗ Monro đổ vào não thất III nằm ở gian não. Từ não thất III, dịch não tủy theo cống Sylvius đổ vào não thất IV nằm ở hành- cầu não. Từ đây, dịch não tủy theo các lỗ Magendie và Luschka đi vào khoang dưới nhện rồi bao bọc xung quanh não bộ và tủy sống.

Sau đó, dịch não tủy được các mao mạch hấp thu trở lại để đi vào tuần hoàn chung.

Khi các đường lưu thông này bị tắc, dịch não tủy sẽ ứ đọng lại trong các não thất gây nên bệnh não úng thủy (*hydrocephalus*).

### 3. Chức năng của dịch não tủy

#### 3.1. Chức năng dinh dưỡng và đào thải

Dịch não tủy trao đổi vật chất 2 chiều với tổ chức thần kinh trung ương bằng cách cung cấp các chất dinh dưỡng và lấy đi các chất thải sinh ra trong quá trình chuyển hóa.

#### 3.2. Chức năng bảo vệ

Dịch não tủy có tác dụng bảo vệ tổ chức thần kinh thông qua 2 cơ chế:

- Ngăn cản không cho các chất độc lọt vào tổ chức thần kinh.
- Đóng vai trò như một hệ thống đệm để bảo vệ não và tủy khỏi bị tổn thương mỗi khi bị chấn thương.

### 4. Ý nghĩa của việc xét nghiệm dịch não tủy

Dịch não tủy có mối liên hệ mật thiết với não và màng não. Vì vậy, nó được xem như một tấm gương phản ánh tình trạng của não và màng não.

Bình thường, dịch não tủy có những tính chất và thành phần nhất định. Khi có bệnh lý ở não và màng não, các thành phần và tính chất này sẽ thay đổi.

Dựa vào sự thay đổi đó, ta có thể chẩn đoán một số bệnh về não và màng não.

Vì vậy, xét nghiệm dịch não tủy rất có giá trị để chẩn đoán một số bệnh như:

- Viêm màng não mủ
- Viêm màng não lao
- Viêm màng não do virus
- Xuất huyết não màng não
- U não...

Sau đây là sự thay đổi của dịch não tủy trong một số bệnh thần kinh thường gặp (bảng 1)

**Bảng 4: Sự thay đổi của dịch não tủy trong một số bệnh thần kinh thường gặp**

	Bình thường	Viêm màng não mủ	Viêm màng não do lao	Viêm màng não virus	Xuất huyết màng não
Màu sắc	Trong suốt	Hơi mờ hoặc đục như nước vo gạo	Trong, mờ hoặc vàng chanh	Trong hoặc hơi mờ	Hồng hoặc đỏ
Áp lực	Khoảng 12 cm nước	Tăng	Tăng	Bình thường hoặc tăng ít	Tăng
Bạch cầu	Dưới 5 lympho trong 1mm <sup>3</sup> dịch não tủy	Rất tăng, có thể trên 1000 bc/mm <sup>3</sup> Trung tính chiếm ưu thế	Tăng vừa dưới 500 bc/mm <sup>3</sup> Lympho chiếm ưu thế	Tăng vừa 10 - 500/mm <sup>3</sup> Lympho chiếm ưu thế	Có cả hồng cầu lẫn bạch cầu.
Protein	0,15-0,45 g/l	Tăng nhiều (5 g/l)	Tăng vừa (2 - 3 g/l)	Bình thường hoặc tăng ít (1 g/l)	Tăng
Glucose	0,5 - 0,7 g/l	Giảm	Giảm	Bình thường	Bình thường hoặc hơi tăng
NaCl	7 - 9 g/l	Bình thường	Giảm	Bình thường	Bình thường
Vi khuẩn	Không có	Soi tươi có thể thấy vi khuẩn (50%) Cấy 80% (+)	Soi: ít thấy Cấy: 50% tìm thấy BK	Không có	Không có

## VIII. Sinh lý bán cầu đại não

### 1. Đặc điểm cấu tạo

Đại não gồm 2 bán cầu đại não phải và trái, ngăn cách nhau bởi rãnh gian bán cầu. Mỗi bán cầu đại não có một lớp chất xám dày 2 - 4 mm bao xung quanh gọi là vỏ não. Vỏ não được chia làm 4 thùy chính:

- Thùy trán
- Thùy đỉnh
- Thùy chẩm
- Thùy thái dương

### 2. Chức năng của vỏ não

Vỏ não là trung tâm của nhiều chức năng thần kinh quan trọng:

- Chức năng vận động
- Chức năng cảm giác
- Chức năng giác quan
- Chức năng thực vật
- Chức năng hoạt động thần kinh cao cấp

Mỗi vùng của vỏ não ứng với một chức năng nhất định.

Vỏ não còn là trung tâm của các hoạt động thần kinh cao cấp: tư duy, tình cảm...

Trong bài này, ta chỉ nghiên cứu các vùng chức năng của vỏ não, riêng phần hoạt động thần kinh cao cấp sẽ được đề cập trong chương khác.

Để nghiên cứu các vùng chức năng của vỏ não, người ta phân chia vỏ não theo nhiều cách khác nhau. Trong đó, cách phân chia vỏ não thành 50 vùng đánh số từ 1 đến 50 của Brodmann là thông dụng hơn cả.

## 2.1. Các vùng giác quan

### 2.1.1. Vùng thị giác

Gồm các vùng 17, 18, 19 thuộc thùy chẩm 2 bên.

#### - Vùng 17

Là vùng thị giác thông thường, vùng này cho chúng ta cảm giác ánh sáng và màu sắc nhưng không cho ta nhận biết vật nhìn thấy.

#### - Vùng 18, 19

Là vùng thị giác nhận thức, cho ta nhận biết vật nhìn thấy.

Khi vùng này bị tổn thương thì nhìn thấy vật nhưng không biết là vật gì.

### 2.1.2. Vùng thính giác

Gồm các vùng 22, 41, 42 thuộc thùy thái dương 2 bên.

#### - Vùng 41, 42

Là vùng thính giác thông thường, cho ta cảm giác tiếng động (âm thanh thô sơ). Tổn thương vùng này gây nên điếc.

#### - Vùng 22

Là vùng thính giác nhận thức, cho ta nhận biết âm thanh loại gì.

### 2.1.3. Vùng vị giác

Thuộc vùng 43 của thùy đỉnh

### 2.1.4. Vùng khứu giác

Thuộc vùng 34 của thùy thái dương, vùng này thuộc hệ viền.

## 2.2. Vùng cảm giác

Thuộc vùng 1, 2, 3 của hồi đỉnh lên.

## 2.3. Vùng vận động

Thuộc hồi trán lên, đây là nơi xuất phát của bó tháp.

So với các vùng khác thì vùng vận động có diện tích lớn nhất.

Ngoài ra, bên cạnh vùng vận động còn có vùng tiền vận động thuộc vùng 6 thùy trán,

đây là nơi xuất phát các sợi đi đến các nhân xám dưới vỏ rồi theo hệ ngoại tháp chi phối các vận động tự động.

Vùng vận động và cảm giác của vỏ não có các quy luật hoạt động sau đây:

### 2.3.1. Quy luật bất chéo

Bán cầu não bên này chi phối vận động và cảm giác của nửa thân bên kia.

### 2.3.2. Quy luật ưu thế

Những cơ quan nào vận động nhiều và cảm giác tinh tế thì chiếm vùng vỏ não rộng hơn (tay, miệng...).

### 2.3.3. Quy luật lộn ngược

Vùng vỏ não phía trên chi phối vận động và cảm giác của các bộ phận phía dưới cơ thể. Ngược lại, vùng vỏ não phía dưới chi phối các bộ phận phía trên.

## 2.4. Vùng lời nói

Có 2 vùng liên quan đến lời nói:

### 2.4.1. Vùng Broca

Thuộc vùng 44, 45 của thùy trán.

Đây là vùng chi phối vận động của các cơ quan tham gia vào động tác phát âm như: thanh quản, môi, lưỡi...

Khi vùng này tổn thương thì bị chứng câm nhưng vẫn hiểu lời, hiểu chữ. Bệnh nhân nghe và đọc thì hiểu nhưng không thể diễn đạt ý nghĩ của mình bằng lời nói. Tuy nhiên, họ có thể diễn đạt thông qua chữ viết.

### 2.4.2. Vùng Wernicke

Nằm ở thùy thái dương, đây là một vùng rất quan trọng trong việc hình thành tiếng nói và tư duy. Vì vậy, còn được gọi là vùng hiểu ngôn ngữ, vùng hiểu biết...

Vùng này không chỉ chi phối lời nói mà còn cho ta hiểu lời, hiểu chữ...

Khi vùng Wernicke bị tổn thương thì bị chứng câm kèm thêm không hiểu lời, hiểu chữ...

Vùng lời nói phân bố không đều ở 2 bán cầu. Ở người thuận tay phải (chiếm khoảng 90%), vùng Broca và Wernicke phát triển rất rộng bên bán cầu trái, bán cầu phải không đáng kể và bán cầu trái được gọi là bán cầu ưu thế.

Ở người thuận tay trái (chiếm 10%), ưu thế 2 bán cầu đều nhau. Số người ưu thế bán cầu phải rất ít.

## IX. Sinh lý hệ thần kinh tự động

### 1. Đại cương

Về mặt chức năng, hệ thần kinh có thể chia làm 2 phần:

- Hệ thần kinh động vật: thực hiện chức năng cảm giác và vận động
- Hệ thần kinh thực vật: thực hiện chức năng điều hòa hoạt động của tất cả các cơ quan nội tạng, mạch máu, tuyến mồ hôi... cũng như sự dinh dưỡng của toàn bộ các cơ quan trong cơ thể kể cả hệ thần kinh, các chức năng này được thực hiện một cách tự động. Vì vậy, hệ thần kinh thực vật còn được gọi là hệ thần kinh tự động

Tuy nhiên, khái niệm tự động không hoàn toàn tuyệt đối vì hệ thần kinh

thực vật còn chịu sự chi phối của vỏ não. Trong thực tế, vỏ não có thể điều khiển một số chức năng của hệ thần kinh tự động.

## 2. Đặc điểm cấu tạo của hệ thần kinh tự động

Hệ thần kinh tự động được chia làm 2 phần (hình 2):

### 2.1. Hệ giao cảm

#### 2.1.1. Trung tâm của hệ giao cảm

Hệ giao cảm có 2 trung tâm:

- Trung tâm cao: phía sau vùng dưới đồi

Trung tâm thấp: nằm ở sừng bên chất xám tủy sống từ đốt ngực 1 đến đốt thắt lưng 2 (T<sub>1</sub> - L<sub>2</sub>)

#### 2.1.2. Hạch giao cảm

Các nơ ron ở sừng bên tủy sống phát ra các sợi gọi là sợi trước hạch, chúng đi đến các hạch giao cảm. Tùy vào vị trí, hạch giao cảm được chia làm 2 loại:

- Hạch giao cảm cạnh sống

Xếp thành chuỗi 2 bên cột sống, gồm có:

- + Hạch cổ trên
- + Hạch cổ giữa
- + Hạch cổ dưới (hay hạch sao)

Các hạch lưng và bụng

- Hạch giao cảm trước cột sống
- + Hạch đám rối dương
- + Hạch mạc treo tràng dưới
- + Hạch mạc treo tràng trên

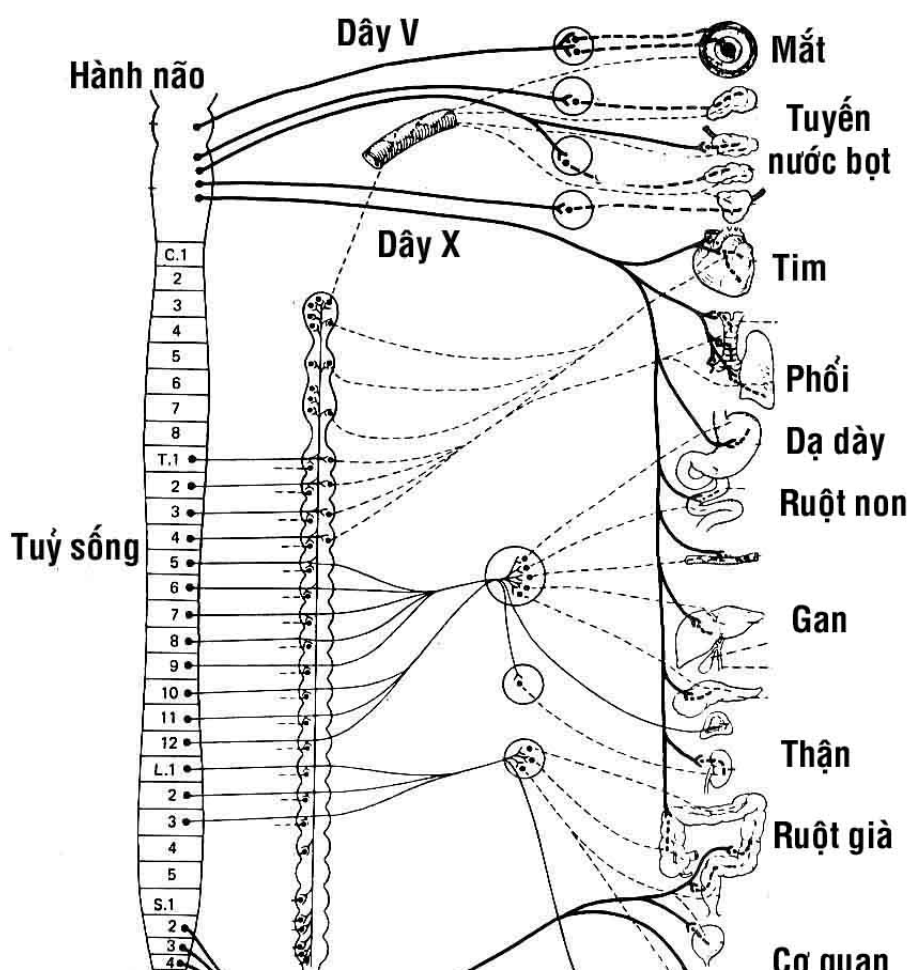
Từ các hạch này, thân nơ ron phát ra các sợi đi đến các cơ quan gọi là sợi sau hạch. Riêng đường giao cảm đi đến tuyến thượng thận không có sợi sau hạch. Vì vậy, tuyến thượng thận được xem như một hạch giao cảm lớn.

#### 2.1.3. Chất trung gian hóa học của hệ giao cảm

Khác nhau giữa 2 sợi trước hạch và sau hạch:

- Sợi trước hạch: acetylcholin
- Sợi sau hạch: norepinephrin

Tuy nhiên, sợi sau hạch giao cảm đi đến tuyến mồ hôi và mạch máu cơ vân thì chất trung gian hóa học là acetylcholin.



Hình 2: Cấu tạo hệ thần kinh tự động

#### 2.1.4. Receptor của hệ giao cảm

Receptor tiếp nhận norepinephrin của hệ giao cảm được gọi là noradrenergic receptor. Bên cạnh norepinephrin, các receptor này cũng đáp ứng với epinephrin. Tuy nhiên, mức độ và hình thức đáp ứng của các receptor đối với 2 chất này rất khác nhau. Dựa vào mức độ và hình thức đáp ứng đó, người ta chia các receptor này ra làm 2 loại:

- $\alpha$  noradrenergic receptor
- $\beta$  noradrenergic receptor

Ngoài ra,  $\alpha$  còn chia ra  $\alpha_1$  và  $\alpha_2$ ,  $\beta$  chia ra  $\beta_1$  và  $\beta_2$ .

#### 2.2. Hệ phó giao cảm

##### 2.2.1. Trung tâm của hệ phó giao cảm

Hệ phó giao cảm có 2 trung tâm:

- Trung tâm cao: nằm phía trước vùng dưới đồi
- Trung tâm thấp: nằm ở 2 nơi

+ Phía trên: nằm ở thân não, theo các dây thần kinh sọ III, VII, IX, X đi đến các cơ quan ở vùng mặt và các tạng trong ổ bụng

+ Phía dưới: ở sừng bên chất xám tủy sống từ đốt cùng 2 đến cùng 4 (S<sub>2</sub> - S<sub>4</sub>) rồi theo dây thần kinh chậu đi đến phần dưới ruột già, bàng quang và cơ quan sinh dục

### 2.2.2. Hạch phó giao cảm

Gồm có:

- Hạch mi
- Hạch tai
- Hạch dưới hàm và dưới lưỡi
- Hạch vòm khẩu cái
- Các hạch nằm ngay trong thành các cơ quan: sợi trước hạch đi tới các cơ quan này nằm trong thành phần của dây X và dây chậu, hạch và sợi sau hạch nằm ngay trong các cơ quan ở lồng ngực, ổ bụng và cơ quan sinh dục.

### 2.2.3. Chất trung gian hóa học của hệ phó giao cảm

Cả sợi trước hạch và sau hạch đều là acetylcholin

### 2.2.4. Receptor của hệ phó giao cảm

Receptor tiếp nhận acetylcholin của toàn bộ hệ phó giao cảm (cũng như của các sợi trước hạch giao cảm và một số sợi sau hạch giao cảm) được gọi là cholinergic receptor.

Dựa vào tính chất dược lý, người ta chia các receptor này ra làm 2 loại:

- Muscarinic receptor

Chịu tác dụng kích thích của muscarin, một loại độc tố của nấm độc. Muscarinic receptor phân bố chủ yếu ở cơ trơn và mạch máu, chúng bị ức chế bởi atropin.

- Nicotinic receptor

Chịu tác dụng kích thích của nicotin nhưng không chịu tác dụng của muscarin. Nicotinic receptor được phân bố ở hạch giao cảm, hạch phó giao cảm và không bị atropin ức chế.

## 3. Chức năng của hệ thần kinh tự động

Nói chung, tác dụng của 2 hệ giao cảm và phó giao cảm trên các cơ quan là đối ngược nhau. Sự đối ngược đó giúp cho hệ thần kinh tự động điều hòa các hoạt động tinh vi và nhanh chóng hơn (bảng 2).

Ví dụ: dưới tác dụng điều hòa của thần kinh tự động, nhịp có thể tăng lên 2 lần trong vòng 3-5 giây, huyết áp có thể hạ thấp đến mức gây ngất trong vòng 4-5 giây.

## 4. Các thuốc ảnh hưởng lên hệ thần kinh tự động

### 4.1. Thuốc ảnh hưởng lên hệ giao cảm

#### 4.1.1. Thuốc giống giao cảm

Là các chất thuộc nhóm catecholamin:

- Adrenalin (*epinephrin*)
- Noradrenalin (*norepinephrin*)

## - Dopamin

## 4.1.2. Thuốc cường giao cảm

- Ephedrin: tăng giải phóng norepinephrin
- Isoprenalin (*Isuprel*): kích thích  $\beta$
- Salbutamol: kích thích  $\beta_2$  ở cơ trơn phế quản
- Neosynephrin (*phenylephrin*): kích thích  $\alpha_1$

## 4.1.3. Thuốc ức chế giao cảm

- Propranolol (*Inderal*): ức chế  $\beta_1$  và  $\beta_2$
- Atenolol (*Tenormin*): ức chế  $\beta_1$
- Prazosin (*Minipress*): ức chế  $\alpha_1$

## 4.2. Thuốc ảnh hưởng lên hệ phó giao cảm

## 4.2.1. Thuốc cường phó giao cảm

- Physostigmin (*Eserin*)
- Neostigmin (*Prostigmin*)

## 4.2.2. Thuốc ức chế phó giao cảm

- Atropin

**Bảng 5: Chức năng của hệ thần kinh tự động**

CƠ QUAN	XUNG ĐỘNG CHOLINERGIC	XUNG ĐỘNG NORADRENERGIC	
		LOẠI RECEPTOR	ĐÁP ỨNG
Mắt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cơ tia</li> <li>• Cơ vòng</li> </ul>	... - Co (co đồng tử)	$\alpha_1$ ...	- Co (giãn đồng tử) ...
Tim <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nút xoang</li> <li>• Tâm nhĩ</li> <li>• Mạng Purkinje, bó His</li> <li>• Tâm thất</li> </ul>	- Giảm nhịp tim - Giảm co bóp và có thể tăng dẫn truyền - Giảm dẫn truyền - Giảm dẫn truyền	$\beta_1$ $\beta_1$ $\beta_1$ $\beta_1$	- Tăng nhịp tim - Tăng co bóp và tăng dẫn truyền - Tăng dẫn truyền - Tăng co bóp
Động mạch <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vành</li> <li>• Da và niêm mạc</li> <li>• Cơ vân</li> </ul>	- Co - Giãn - Giãn	$\alpha_1, \alpha_2$ $\beta_2$ $\alpha_1, \alpha_2$ $\alpha_1$ $\beta_2$	- Co - Giãn - Co - Co - Giãn

CƠ QUAN	XUNG ĐỘNG CHOLINERGIC	XUNG ĐỘNG NORADRENERGIC	
		LOẠI RECEPTOR	ĐÁP ỨNG
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não</li> <li>• Tạng ổ bụng</li> <li>• Thận</li> <li>• Phổi</li> </ul>	- Giãn	$\alpha_1$	- Co
	...	$\alpha_1$	- Co
		$\beta_2$	- Giãn
	...	$\alpha_1, \alpha_2$	- Co
		$\beta_1, \beta_2$	- Giãn
	- Giãn	$\alpha_1$	- Co
		$\beta_2$	- Giãn
Tĩnh mạch hệ thống	...	$\alpha_1$	- Co
		$\beta_2$	- Giãn
Cơ trơn phế quản	- Co	$\beta_2$	- Giãn
Dạ dày, ruột non			
• Nhu động, trương lực	- Tăng	$\alpha_1, \alpha_2, \beta_2$	- Giảm
• Bài tiết	- Kích thích	...	- Ức chế
Ống mật, túi mật	- Co	$\beta_2$	- Giãn
Tụy thượng thận	- Bài tiết adrenalin và noradrenalin	...	...
Tụy			
• Tụy ngoại tiết	- Tăng bài tiết	$\alpha$	- Giảm bài tiết
• Tụy nội tiết	- Tăng bài tiết insulin và glucagon	$\alpha_2$ $\beta_2$	- Giảm bài tiết - Tăng bài tiết
Tuyến nước bọt	- Bài tiết nước bọt loãng	$\alpha_1$ $\beta_2$	- Bài tiết nước bọt đặc - Bài tiết Amylase
Tổ chức cạnh cầu thận	...	$\beta_1$	- Tăng bài tiết renin

Dấu (...) có nghĩa là chưa rõ hoặc không tác dụng

