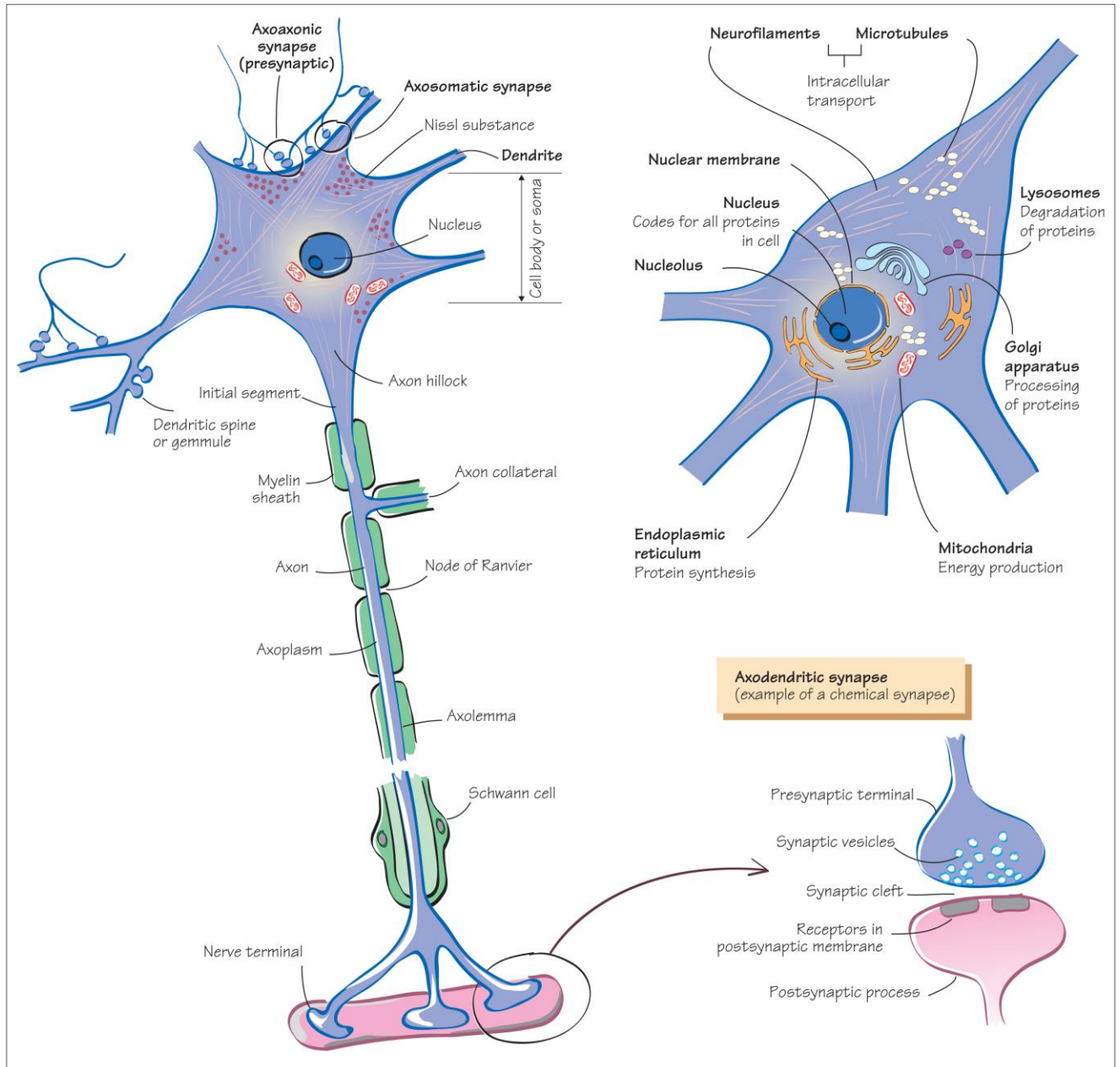


12. TẾ BÀO CỦA HỆ THẦN KINH- Phần 1: NEURON



Hình 1: Cấu trúc neuron

Có hai loại tế bào chính trong hệ thần kinh: tế bào đệm (neuroglial cell) và tế bào thần kinh (neuron) (chỉ chiếm 10-20%). Neuron chuyên kích thích và dẫn truyền xung thần kinh, liên kết với nhau bằng synapse thần kinh, đóng vai trò là đơn vị cấu trúc và chức năng của hệ thần kinh.

Neuron

Thân tế bào (soma) là một phần của neuron, chứa nhân (nucleus) và tế bào chất xung quanh. Đây là nơi tập trung quá trình trao đổi chất của tế bào, và chứa hầu hết các bào quan (**tế thể**, **bộ máy Golgi** và peroxisome). Nó liên quan với hai loại sợi dẫn truyền: sợi trục (axon) và **sợi nhánh (dendrite)**. Hầu hết các neuron cũng chứa **chất Nissl** nhuộm màu ưa kiềm, bao gồm lưới nội chất dạng hạt và ribosome và chịu trách nhiệm tổng hợp protein. Đây là nơi có thân tế bào và sợi nhánh nhưng không

có **gò sợi trục (axon hillock)** và sợi trục, lý do không rõ. Ngoài ra, trong thân neuron và các sợi dẫn truyền là các **tiểu sợi thần kinh (neurofilament)** quan trọng trong việc duy trì cấu trúc hoặc khung tế bào của neuron. Hơn nữa, hai cấu trúc sợi khác trong neuron quan trọng là: vi ống (microtubule) và vi sợi (microfilament), các cấu trúc này cũng quan trọng cho sự chuyển chở trong sợi trục (axoplasmic flow) (xem bên dưới) và sự phát triển của sợi trục.

Sợi nhánh là các sợi dẫn truyền hình nón bên ngoài thân neuron, nhiều nhánh và chịu trách nhiệm dẫn truyền thông tin về thân neuron từ **synapse** trên cây sợi nhánh (**axodendritic synapses**). Hầu hết các neuron có nhiều sợi nhánh (**neuron đa cực**) và trong khi một số synapse vào trực tiếp lên sợi nhánh, một số vào thông qua **gai sợi nhánh nhỏ (small dendritic spines, hay gemmules)**. Do đó, vai trò chính của sợi nhánh là tăng diện tích bề mặt cho synapse, cho phép tích hợp một số lượng lớn các tín hiệu vào thân tế bào.

Ngược lại, mỗi neuron chỉ có một **sợi trục**, dẫn truyền thông tin từ thân neuron về phía **đầu tận** dây thần kinh và synapse. Mặc dù chỉ có một sợi trục trên mỗi neuron, nhưng nó có thể chia một số nhánh. Phân nhánh này xảy ra gần với thân neuron trong trường hợp của các tế bào thần kinh cảm giác (các neuron **giả đơn cực**), nhưng điển hình hơn xảy ra gần với đầu synapse của sợi trục. Sợi trục bắt nguồn từ thân neuron ở **gò sợi trục**, đoạn bắt đầu đi ra của sợi trục. Đây là phần dễ bị kích thích nhất của neuron vì **mật độ kênh natri cao**, và cũng là vị trí bắt đầu của điện thế động. Tất cả neuron được bao bọc bởi màng kép lipid (màng tế bào) với các protein trong đó, một số tạo thành các kênh ion; số khác tạo thành các thụ thể đặc hiệu với chất hóa học được phóng thích bởi các neuron và số khác hoạt động như các bơm ion di chuyển ion qua màng chống lại chênh lệch điện thế, ví dụ: bơm trao đổi Na^+-K^+ .

Màng bề mặt sợi trục được gọi là axolemma và tế bào chất chứa bên trong nó là axoplasm. Các kênh ion trong axolemma làm cho sợi trục có khả năng dẫn truyền điện thế động, trong khi axoplasm chứa tiểu sợi thần kinh, vi ống và ti thể. Các bào quan không chỉ chịu trách nhiệm duy trì sự chênh lệch ion cần thiết để tạo ra điện thế động, mà còn cho phép vận chuyển và tái tạo protein từ thân neuron đến đầu tận dây thần kinh. **Sự chuyển chở trong sợi trục (axoplasmic flow, hay axonal transport)** có thể chậm ($\sim 1\text{mm/ngày}$) hoặc nhanh ($\sim 100-400\text{mm/ngày}$) và không chỉ quan trọng trong việc cho phép hoạt động neuron/synapse bình thường mà còn quan trọng đối với sự tồn tại và phát triển neuron; nó có thể bất thường trong một số rối loạn thoái hóa thần kinh như bệnh neuron vận động, cũng như các rối loạn liên quan đến bất thường của một số protein như protein tau.

Nhiều sợi trục được bao quanh bởi một lớp lipid, gọi là **bao myelin**, đóng vai trò cách điện. Bao myelin này làm thay đổi tính dẫn truyền của sợi trục, và cho phép dẫn truyền điện thế động nhanh mà không làm mất tính toàn vẹn tín hiệu. Điều này đạt được nhờ các **nút Ranvier** trong bao myelin, nơi màng bào tương sợi trục chứa nhiều kênh ion (thường là kênh Na^+) được tiếp xúc trực tiếp với dịch mô. Các nút Ranvier cũng là nơi bắt nguồn các nhánh sợi trục, các nhánh này được gọi là **nhánh bên sợi trục (axon collateral)**. Bao myelin bao quanh sợi trục ngay từ điểm bắt đầu sợi trục và kết thúc ngay trước chỗ phân nhánh tận cùng. Bao myelin được tạo thành bởi các **tế bào Schwann** trong hệ thần kinh ngoại biên và bởi **tế bào ít nhánh (oligodendrocyte)** trong hệ thần kinh trung ương. Ở hệ thần kinh trung ương, một tế bào ít nhánh bao lấy nhiều sợi trục, trong khi ở hệ thần kinh ngoại biên, một tế bào Schwann cung cấp myelin cho một đoạn sợi trục (giữa các nút Ranvier).

Synapse

Synapse là tiếp hợp tại nơi một neuron gặp một tế bào khác, trong trường hợp của TK trung ương là một neuron khác. Còn trong thần kinh ngoại biên có thể là cơ, tế bào tuyến hoặc các cơ quan

khác. Các synapse điển hình trong hệ thần kinh là synapse **hóa học**, bao gồm **đầu tận thần kinh tiền synapse** (bouton hoặc end-bulb), và một **khe synapse**, phân tách đầu tận thần kinh với màng sau synapse và chất dẫn truyền thần kinh từ đầu tận tiền synapse khuếch tán qua. Synapse này thường có giữa sợi trục - sợi nhánh (axodendritic synapse), mặc dù cũng có giữa sợi trục - tế bào hậu synapse (axosomatic synapses), hay ít gặp hơn là giữa sợi trục - sợi trục (axoaxonic synapse).

Một vài synapse trong TK trung ương không có các đặc điểm synapse hóa học nêu trên nhưng là nơi tiếp hợp kháng trở thấp và được gọi là synapse **điện học**. Các synapse này cho phép dẫn truyền nhanh điện thế động mà không cần bất kỳ sự liên hợp nào, do đó có xu hướng cho phép các tế bào phóng điện đồng bộ. Chúng cũng có vai trò quan trọng trong việc liên kết hoạt động giữa các vùng vỏ não có thể quan trọng trong một số phản ứng đồng bộ được thấy của não trong giấc ngủ-thức tỉnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Barker R.A và Cicchetti F (2012). *“Neuroanatomy and Neuroscience at a Glance” 4ed.*