

Chương 1. SINH LÝ HUNG PHẤN

I. HUNG PHẤN

1. **HF?** k/n đáp ứng của tổ chức sống với các kích thích (cơ thể sống, TĐC)

- Tính HF: cơ vân > cơ tim > cơ trơn
- Qua 2 gđ:
 - Tiếp nhận KT (thụ quan)
 - Biến KT → dạng E đặc trưng → Đ/ứng

2. **Kích thích?** tác nhân tác động lên cơ thể (ngoài, trong)

- **Ngoài:** cơ giới, T⁰, độ ẩm, a/s, điện
- **Trong:** pH máu, ASTT h.tương, [] các chất máu
- **Về mặt sinh học:** 2 loại
 - **Thích hợp:** gây HF tổ chức tự nhiên, quen thuộc (thụ quan thứ) VD: als → mắt, âm thanh → tai
 - **Không thích hợp:** không quen thuộc, ở cường độ nhất định có thể gây HF. VD: Tát mạnh →

3. **ĐK gây HF:** cường độ và thời gian

- ❖ **Cường độ:** (4 mức)
 - Dưới ngưỡng: yếu, không HF
 - Ngưỡng: đủ gây HF (mìn)
 - Trên ngưỡng: > ngưỡng (KT ↑ → HF ↑) đến khi HF không tăng nữa (chưa tổn thương) → KTmax
 - Quá giới hạn: >KTmax, HF giảm, tổn thương (ác tính)
- ❖ **Thời gian (T):**
 - T quá ngắn → không HF
 - Tính HF phần tỷ lệ nghịch với T (HF càng cao → T càng bé)

 Kéo dài KT → thích nghi → mất k/n đáp ứng VD: ngủ formon

- T và cường độ tương quan chặt chẽ → đo tính HF tổ chức - “*thời trị*” (Lapied)

→ **Thời trị** = T tối thiểu để KT có cường độ=2 lần ngưỡng gây được HF. VD: Cơ vân người = 0.1 – 0.7 ms

- Tổ chức HF càng cao → thời trị càng bé

II. HIỆN TƯỢNG ĐIỆN SINH VẬT

- Điện SV? = HF. T/chức HF → sinh điện
- Cuối TK 17 Galvani: cơ đùi ếch treo móc đồng co
- Một năm sau Volta cho rằng: cơ chỉ co khi có gió, do 2 móc sắt chạm vào đồng → sinh điện

→ Tranh luận → Kết quả cả 2 thắng (pin & điện SV)

- 3 loại điện sinh vật

1. Điện tổn thương

> **TN Galvani:**
→ Kết quả: Cơ 2 co

> **Kiểm chứng:** vi điện kế đo

> Điện tổn thương?

2. Điện hoạt động

* TN Mateucci:

* TN trên tim ếch:

→ *Cơ co*

➢ T/chức HF (h/d) tại đó (-), yên tĩnh (+)
➔ 2 vùng chênh lệch điện thế → điện hoạt động

3. Dòng điện tĩnh (điện thế màng)

→ T/chức yên tĩnh, nguyên vẹn, trong và ngoài màng tổ chức sống có chênh lệch điện thế (ngoài +) tạo dòng điện gọi là dòng điện tĩnh

Điện Neuron = Điện thế màng của TB TK yên tĩnh, nguyên vẹn

→ Cách đo: - Chọn neuron sợi trục to
- Vi điện cực đủ bé ($\varnothing \leq 0.5 \mu m$)

4. Cơ chế phát sinh: cấu trúc màng, 2 thuyết

* Thuyết biến chất

Tổn thương hay h/d → TĐC sinh nhiều chất điện giải ($H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$)

- H^+ bé → khltán nhanh → nguyên vẹn (y/tĩnh) → (+)
- Ion lớn → khltán chậm, tại vùng tổn thương (h/d) → (-)

* Thuyết màng (ion màng): Bernostein, Hogkin, Huxley, Katz dựa trên tính thẩm chọn lọc màng

- Lỗ màng $\Phi = 4A^0$
- Qua màng = bị & chủ động

❖ **Giải thích 1: phân cực tại màng** do ngoài nhiều ion+ (K^+ , Na^+), trong nhiều ion- (protein⁻, HCO_3^- , Cl^-) ϵ :

- **Kích thước:** $\Phi Na^+ = 1.9A^0$, $\Phi K^+ = 2.6A^0$
 $\Phi Na^+.8H_2O > \Phi K^+.4H_2O \rightarrow K^+$ dễ qua màng hơn

- **Chênh lệch nồng độ** (trong so với ngoài màng)

$[Na^+] = \frac{50 \text{ mol/kgH}_2\text{O}}{440 \text{ mol/kgH}_2\text{O}} = 1/8$ $[K^+] = \frac{400 \text{ mol/kgH}_2\text{O}}{20 \text{ mol/kgH}_2\text{O}} = 20/1$

Như vậy: $[Na^+]$ ngoài > 8 lần trong màng
 $[K^+]$ trong > 20 lần ngoài màng

$\rightarrow K^+$ trong ra nhanh, mạnh hơn Na^+ ngoài vào (bơm Na , K qua vật tải) $\rightarrow K^+$ hút ion - (Cl^- , OH^-) trong màng \rightarrow dòng điện tĩnh \rightarrow ngoài +, trong -

❖ **Giải thích 2:** tổn thương \rightarrow thay đổi tính thấm màng \rightarrow ion - ra ngoài trung hoà bớt K^+ \rightarrow **điện tổn thương** có $E <$ điện thế màng

❖ **Giải thích 3:** h/d (xung TK điểm A) \rightarrow thay đổi tính thấm $\rightarrow Na^+$ vào rất nhanh (500-700 lần bình thường) \rightarrow **trung hoà ion-** \rightarrow khử cực \rightarrow đảo cực (ngoài + trong -)

A B C

K/quả: A HF (-) \rightarrow chênh lệch, phía trong từ A \rightarrow B, phía ngoài B \rightarrow A \rightarrow tại B xảy ra khử, đảo cực \rightarrow **điện h/động**

5. Ứng dụng điện sinh vật

- Điện tâm đồ
- Điện não đồ
- Điều tra xét hỏi
- Đo điện thế đĩa phôi gia cầm

$E = 10-30mV$ tốt,
 $E < 10mV$ loại

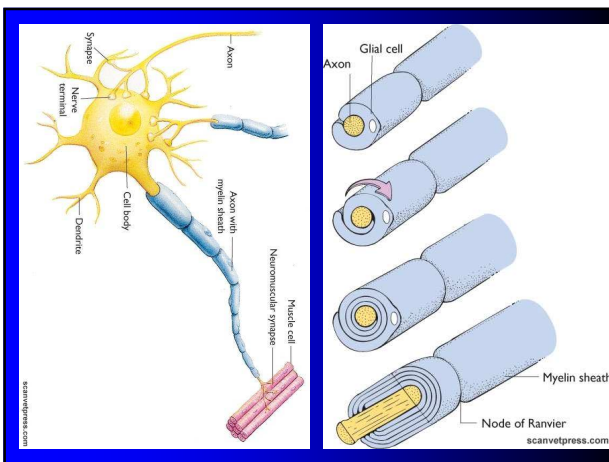
- Phát hiện động dục bò = chất dẻo, hình trụ = 25x12.5mm

III. DẪN TRUYỀN HUNG PHẤN

1. Trên sợi TK

a. Cấu tạo TB TK

- Các sợi trục kết lại = dây TK
- 2 loại sợi TK (trần & vỏ bọc)
- TB *Schwann* chứa miêlin (photphatit) cách điện, màu trắng quấn nhiều lớp quanh sợi trục tạo sợi miêlin
- Eo Ranviê có vai trò trong TĐC sợi trục và dẫn truyền HF (sợi có vỏ bọc)



b. Đặc điểm sly của sợi TK

- + Hoàn chỉnh, liên tục về mặt sly (*ép, buộc, kẹp, phong bế*)
- + Truyền HF tách biệt (không lan sang ngang → chính xác)
- + Dẫn truyền 2 chiều, nhưng trong cơ thể chỉ 1 chiều (synap)
- + Tính HF cao, sợi có vỏ bọc > sợi trần
- + Tính linh hoạt chức năng sợi có vỏ bọc > sợi trần

c. Cơ chế dẫn truyền HF qua sợi trần

Lan truyền điện h/đ từ đầu → cuối sợi
 HF → thay đổi tính thấm → khử cực → đảo cực → HF điễm bên

d. Cơ chế dẫn truyền HF qua sợi có vỏ bọc (nhảy bậc)

- Miêlin cách điện → HF nhảy từ eo này sang eo kế tiếp

→ nhanh, tiết kiệm E
 (dịch chuyển Na^+ , K^+ chỉ xảy ra ở các eo)

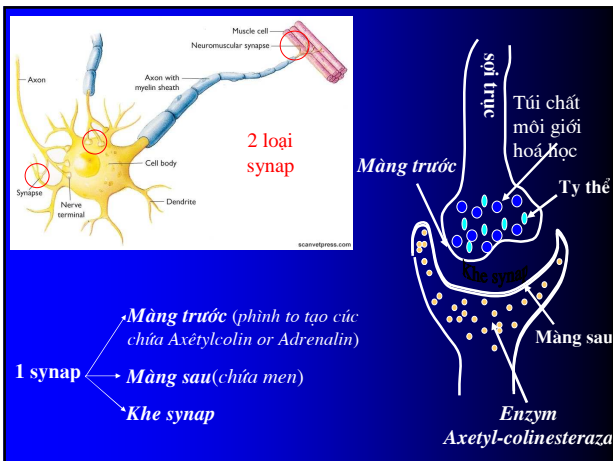
e. Đặc điểm của dòng điện dẫn truyền trên sợi TK

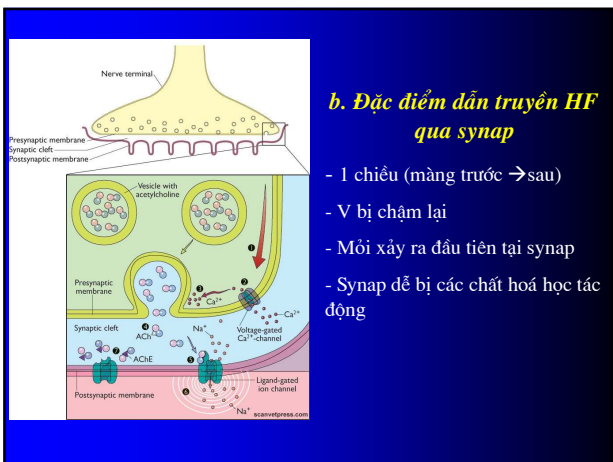
- ✓ tương đối ổn định, có giảm nhưng chậm
- ✓ Tốc độ ϵ : - Loại sợi ($V_{\text{có vỏ}} = 60-120\text{m/s} > V_{\text{sợi trần}} = 2\text{m/s}$)
 - ϕ sợi, T° (tỷ lệ thuận với V)
 - Loài ($V_{\text{sợi}} \text{ v/đ ếch} < \text{g/s}$)

2. Dẫn truyền HF qua synap

a. Cấu trúc synap: 2 loại

- **Nơron-Nơron**: tận cùng sợi trục nơron trước với thân hay nhánh nơron sau (*khe synap $\approx 150\text{Å}$*)
- **Nơron - Cơ, tuyến**: sợi trục với cơ quan đ/ứ (*khe $\approx 500\text{Å}$*)





b. Đặc điểm dẫn truyền HF qua synap

- 1 chiều (màng trước → sau)
- V bị chậm lại
- Môi xảy ra đầu tiên tại synap
- Synap dễ bị các chất hoá học tác động

c. Cơ chế dẫn truyền HF qua synap (3 cơ chế)

* **Vật lý (thuyết điện học):** điện h/d. HF đến tận cùng sợi trục tạo dòng điện cường độ lớn có k/n vượt khe → KT màng sau HF → HF truyền đi

- Tính 1 chiều, sự môi ????
- **Mật khác:** theo Kats điện sau khi qua synap chỉ còn 0.01 mV, điện cần thiết gây HF màng sau phải là 20- 40 mV

* **Cơ chế hoá học**

TN: - Buộc nối d/m có 2 thỏ = ống thông chứa d² Sly

- KT phó g/c thỏ số 1 → tìm cả 2 đập chậm yếu
- KT g/c thỏ số 1 → tìm cả 2 đập nhanh, mạnh

→ Axetylcolin (phú g/c, ức), Adrenalin (g/c, t/cường)

*** Cơ chế Điện-Hoá-Điện**

TN: bơm 10^{-15} mol Axêtylcolin vào khe synap → điện h/d xuất hiện ngay neuron sau

- Tại màng sau **Axêtylcolin** $\xrightarrow{\text{Axêtylcolinesteraza}}$ **Axêtat + Colin**
 Khi hết → tính thấm khôi phục → kết thúc HF

Nhận xét: - chậm lại (tín điện → hoá, hoá → điện)
 - 2 quá trình làm tăng TĐC → môi
 - Một chiều

3. Ứng dụng

- Tẩy giun sán lợn: Dipterex phá huỷ Axêtylcolinesteraza → Axêtylcolin tụ ở màng sau → HF liên tục → co tetanos
 Mặt khác: cơ trơn ruột lợn tăng cường co bóp
- Atropin phong bế màng sau → mất k/n nhận cảm với Axêtylcolin → hạn chế HF → giảm co thắt → giảm đau
- Thuốc an thần aminazin t/d tương tự aminoxydaza phân giải Adrenalin giảm bớt lượng thông tin về não
- Các chất KT: caffe, nicotin ức chế aminoxydaza → Adrenalin phát huy tác dụng, tăng cường thông tin về não → HF TWTK.


IV. TÍNH LINH HOẠT CHỨC NĂNG & CẬN SINH


1. TLHCN? = số lần HF tối đa/1 đv thời gian
 VD: ếch 500 lần/s, ĐV có vú 1000 lần/s


- đơn vị đánh giá k/n HF: ϵ cường độ, tần số, trạng thái cơ thể

2. Trạng thái cận sinh? = trạng thái TLHCN hạ thấp quá mức TN Vedenski

→ ghi đồ thị → 4 giai đoạn

- **Thăng bằng** 

- **Mâu thuẫn** 

- **Ức chế** 

- **Hồi phục:** bỏ bông, rửa dây TK, tiếp tục KT → ngược lại

VD: Ngái ngủ (giai đoạn?)

• **Giải thích**

✓ **Cân bằng:** novocain làm TK biến chất → giảm k/n HF → 1 KT yếu có thể qua. KT mạnh chỉ đ/ứ 1 phân → p/ứ như nhau

Vì như ống nước không có k/n đàn hồi

✓ **Mâu thuẫn:** novocain ngấm sâu → k/n HF rất thấp → KT yếu phù hợp → đ/ứ mạnh. KT mạnh trở thành ác tính → đ/ứ yếu

✓ **Ức chế:** TK hoàn toàn biến chất → mất tính HF, TK và không đ/ứ (cận sinh)

✓ **Phục hồi:** Khi bỏ bông, rửa → tính HF phục hồi.

✓ Như vậy HF ↔ Ức chế

3. Ý nghĩa học thuyết cận sinh

- Xác nhận quan hệ HF & ứ/c: *đôi lập, thống nhất về nguồn gốc và bản chất.*
- HF ↔ Ứ/c
- HF → ứ/c trải qua các giai đoạn trạng thái cận sinh
- Nguyên nhân cận sinh là do TLHCN giảm quá thấp
- Trong tự nhiên các g/đ này rất ngắn. Nếu có yếu tố gây biến chất thì kéo dài

→ **Ứng dụng:** gây mê, gây tê
