



مبانی فیزیکی ارتباطات الکترومغناطیسی بین سلولی



دکتر مهرداد ساویز
دانشکده مهندسی پزشکی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

بدن به مثابه جامعه

جامعه انسانی	↔	بدن انسان
نیروهای نظامی		سلول‌های سیستم ایمنی
سلسله مراتب مدیریتی		سلسله مراتب سلول‌های عصبی
تقسیم کار		تمایز و تخصصی شدن سلول‌ها
شهرها		بافت‌ها
مرگ و تولد		آپوپتوز/میتوز
سیستم حمل و نقل/پست		گردش خون
ارتباطات		?

3

سلول‌ها هم با یکدیگر ارتباطات دارند

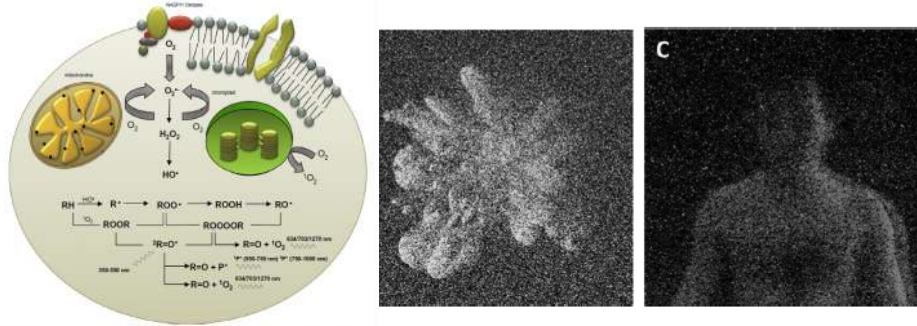
4

آزمایش گوریچ ...

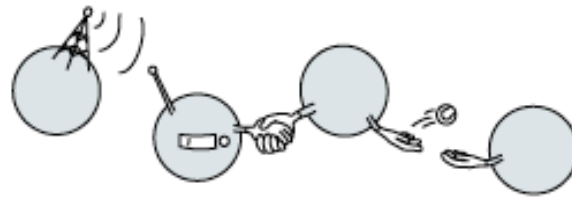
mitogenetic radiation

Am J Transl Res 2013;5(6):586-593
Seminars in Cancer Biology 21 (2011) 207– 214

بیوفوتون‌ها...



Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology
 Volume 139, 5 October 2014, Pages 11–23



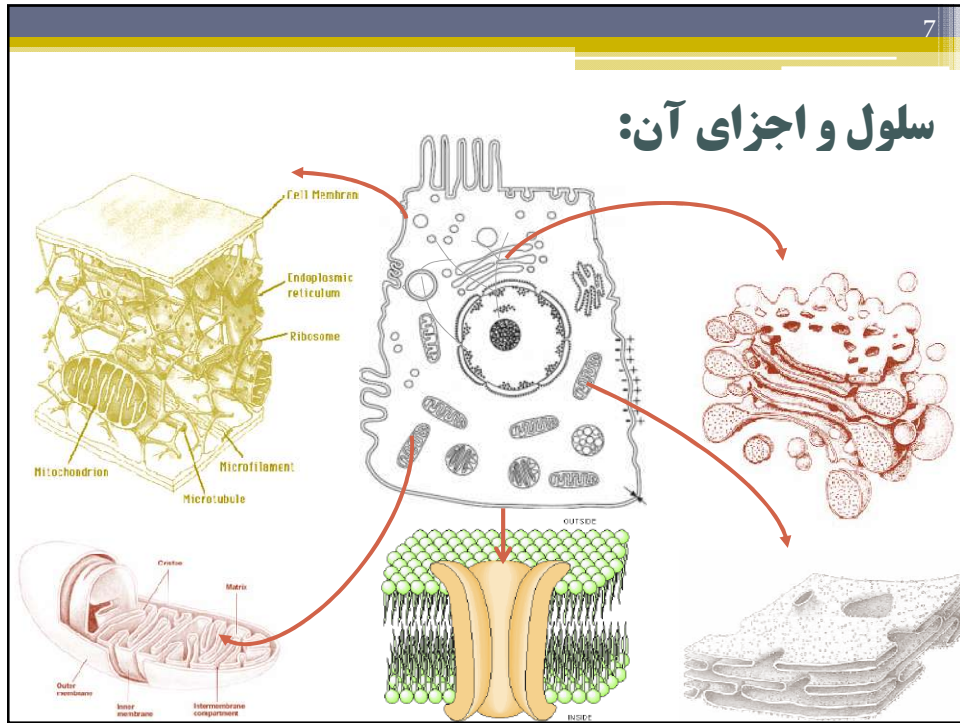
اگر سلول‌ها با هم ارتباطات «بی سیم» دارند... پس باید پرسید:

فرستنده‌اش کجاست؟

گیرنده‌اش کجاست؟

پیام‌ها چه هستند؟





8

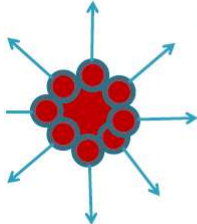
فرستنده کجاست؟

منبع میدان الکتریکی، بار الکتریکی است.
حامل بار در ساختار زیستی اغلب یون‌ها هستند...

$$E = \frac{F}{q_0} \quad E = \frac{Q / \epsilon_0}{4\pi r^2}$$

9

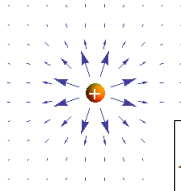
چشمه و چاه...




$$J = \frac{I}{4\pi r^2}$$

$$J = \sigma E$$

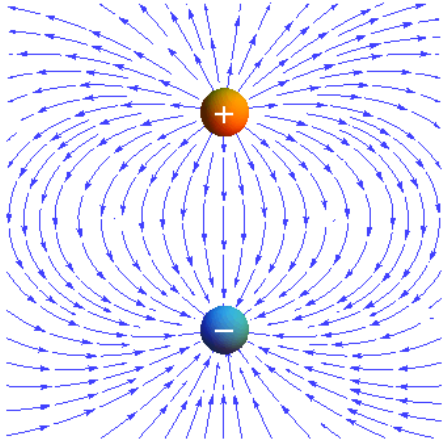
$$E = \frac{I / \sigma}{4\pi r^2}$$

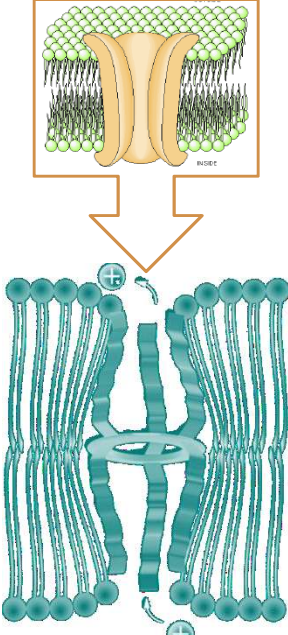


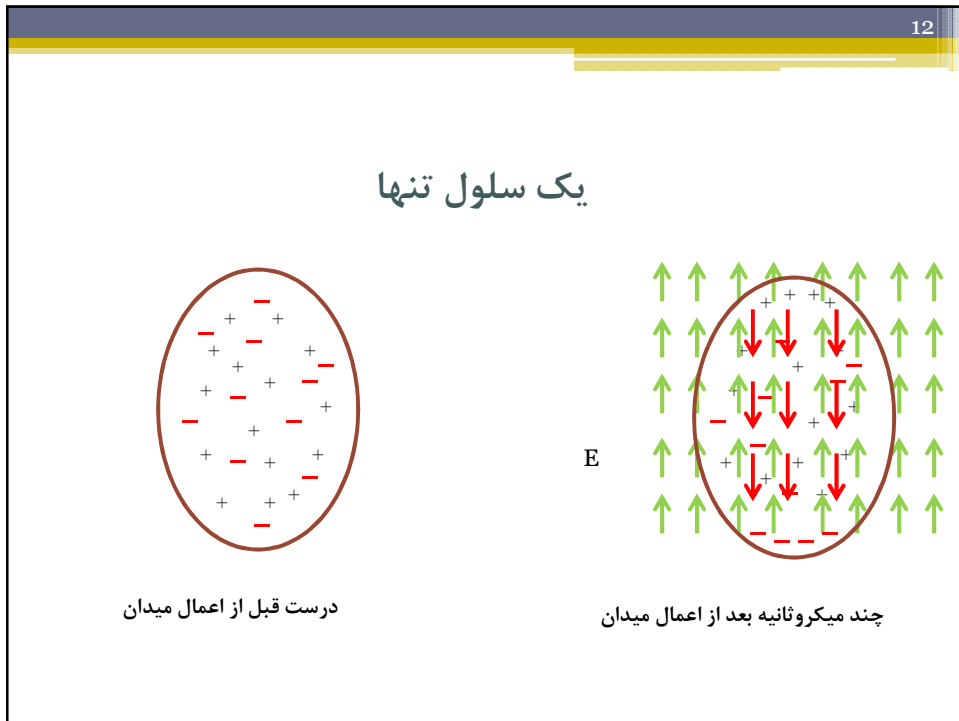
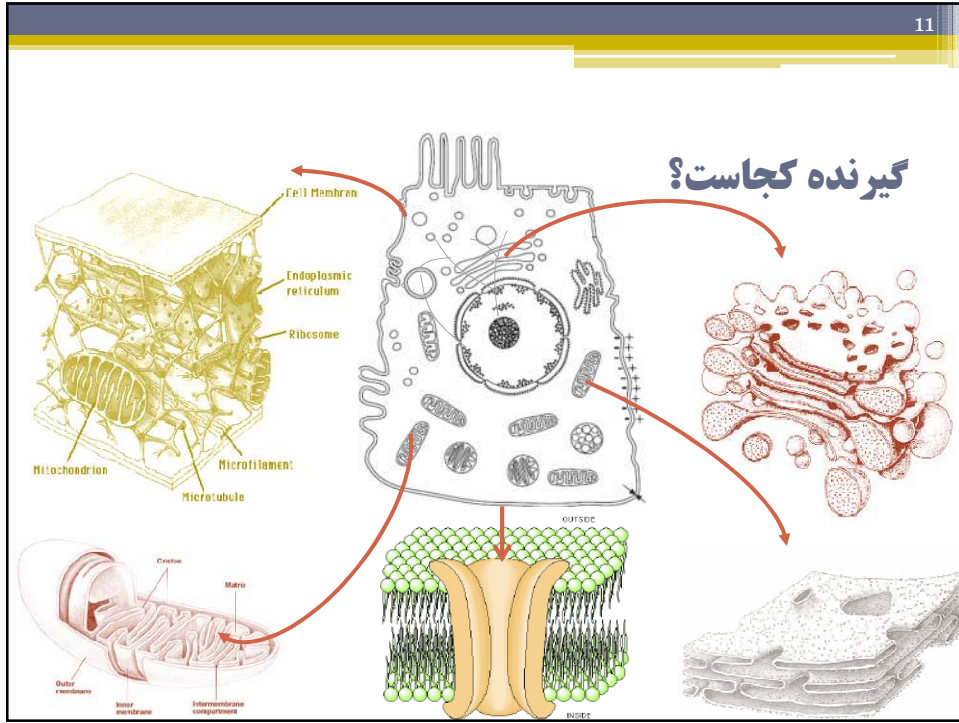
$$E = \frac{Q / \epsilon_0}{4\pi r^2}$$

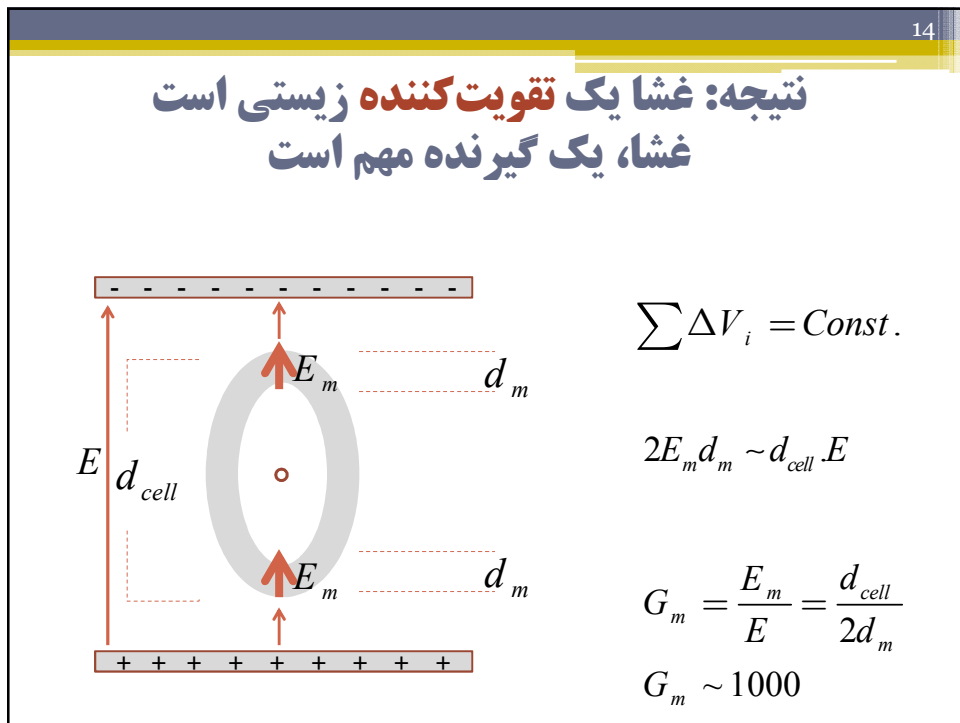
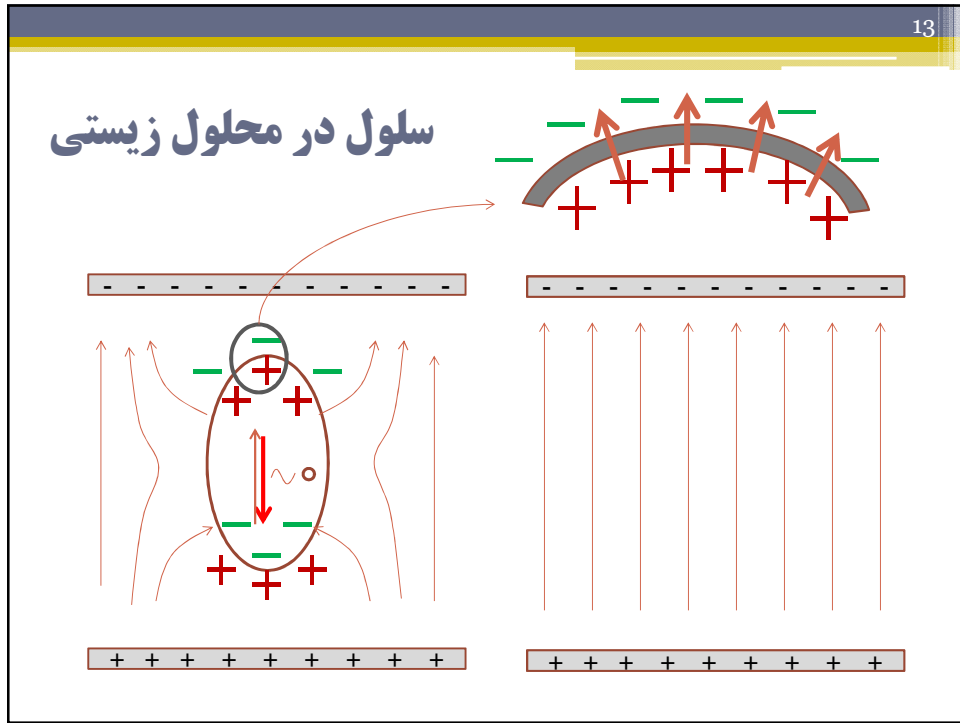


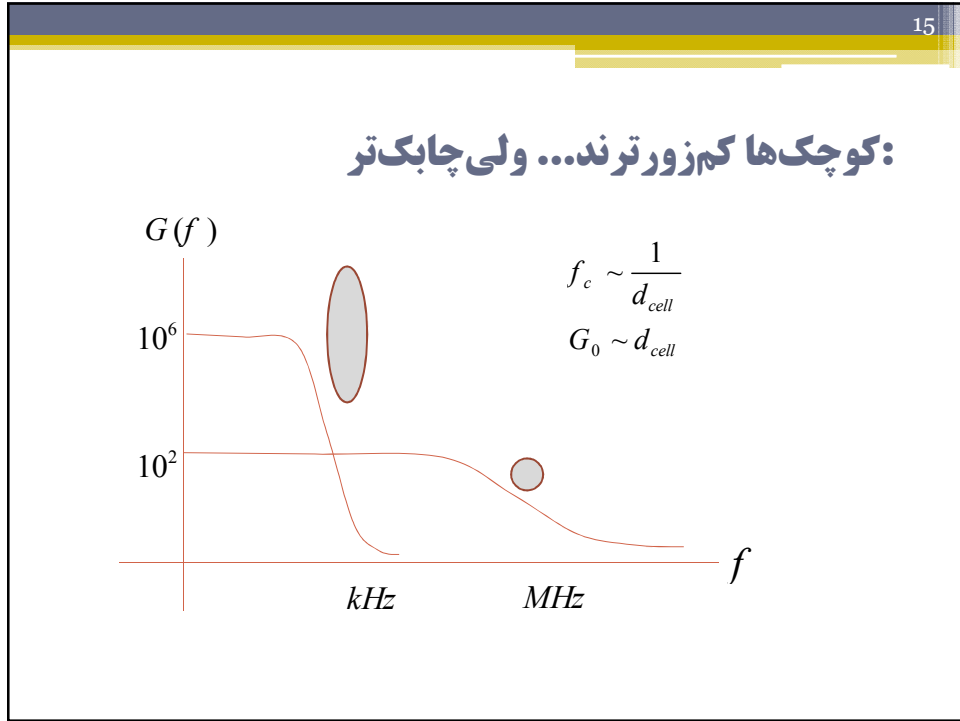
10











16

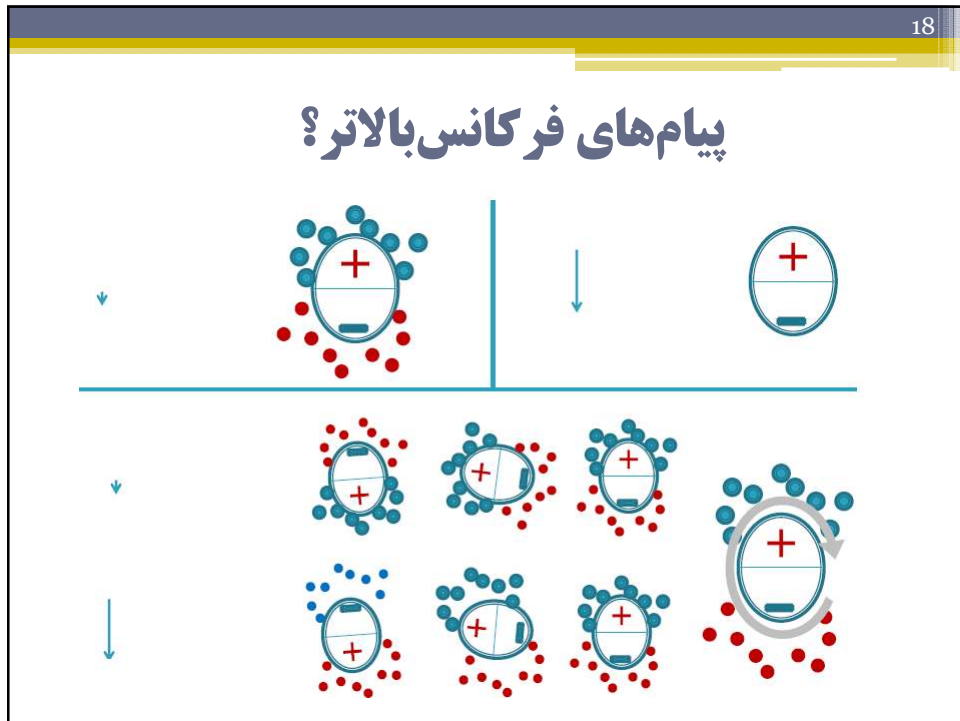
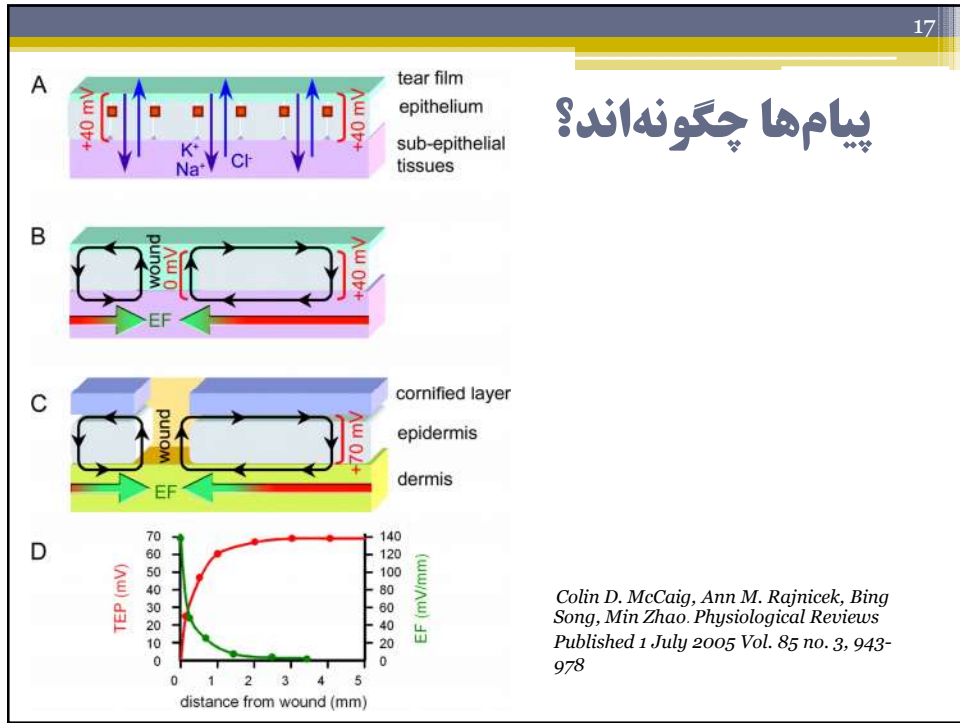
- Voltage Gated Calcium Channels (VGCC)

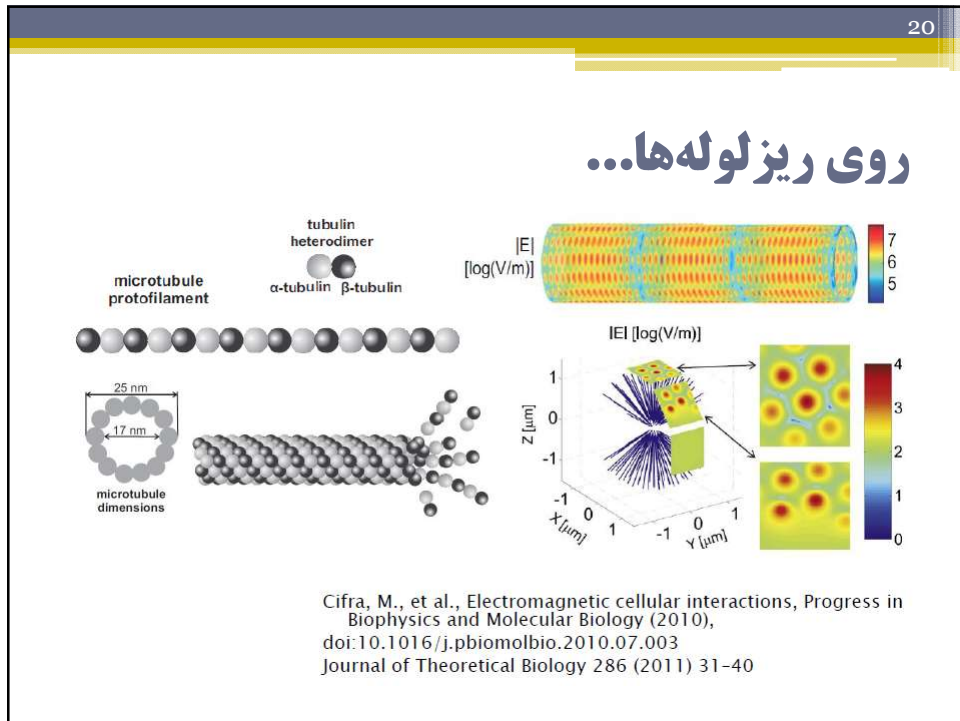
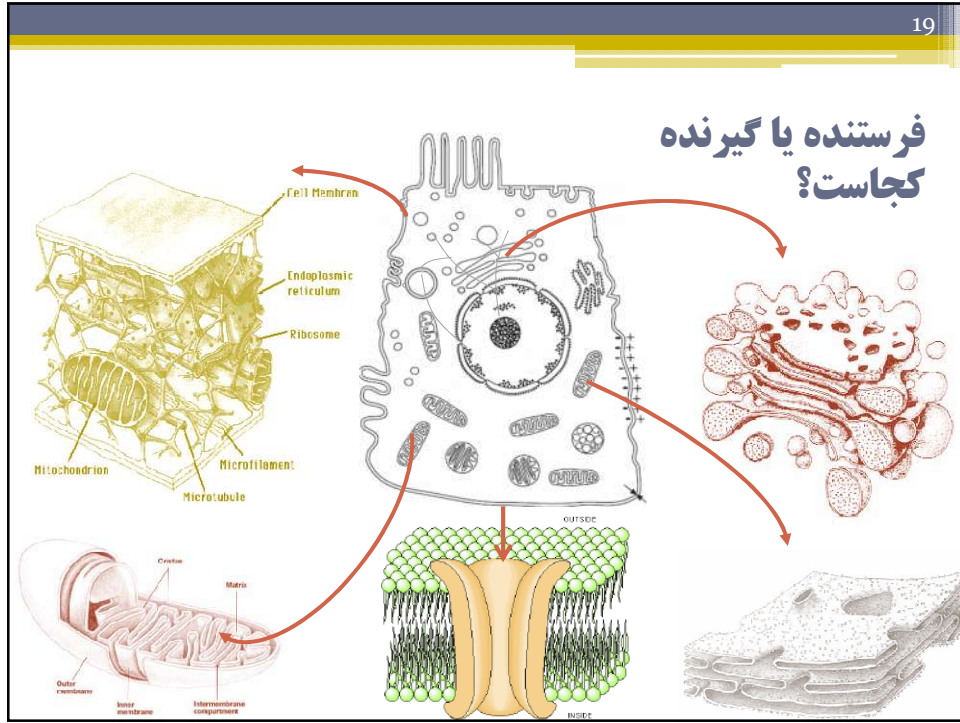
A

C

Channel family	Current type	Contributing α_1 subunit
Ca _v 1	L-type	$\alpha 1.1, \alpha 1.2, \alpha 1.3, \alpha 1.4$
Ca _v 2	P/Q-type	$\alpha 2.1$
	N-type	$\alpha 2.2$
	R-type	$\alpha 2.3$
Ca _v 3	T-type	$\alpha 3.1, \alpha 3.2, \alpha 3.3$

D Auxiliary subunits:





تشکر از توجه دوستان