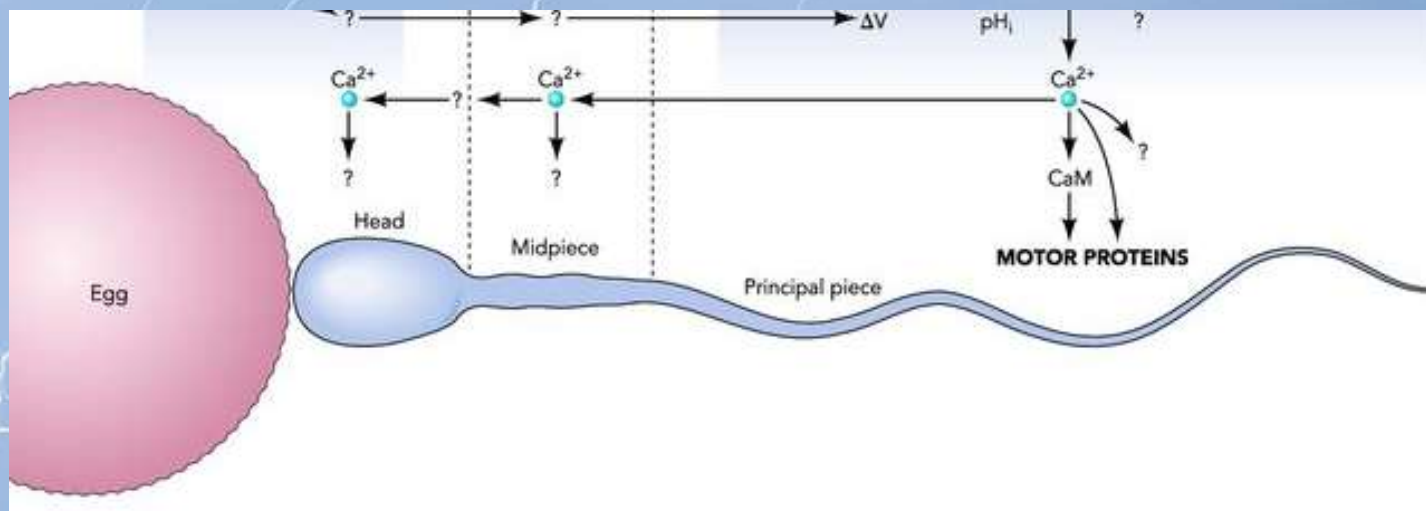


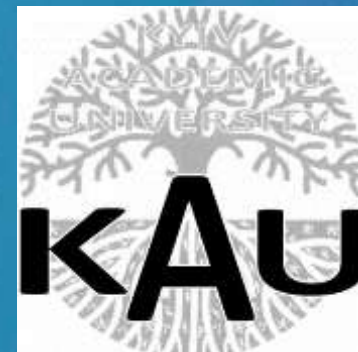


Молекулярна фізіологія: вісцеральні системи

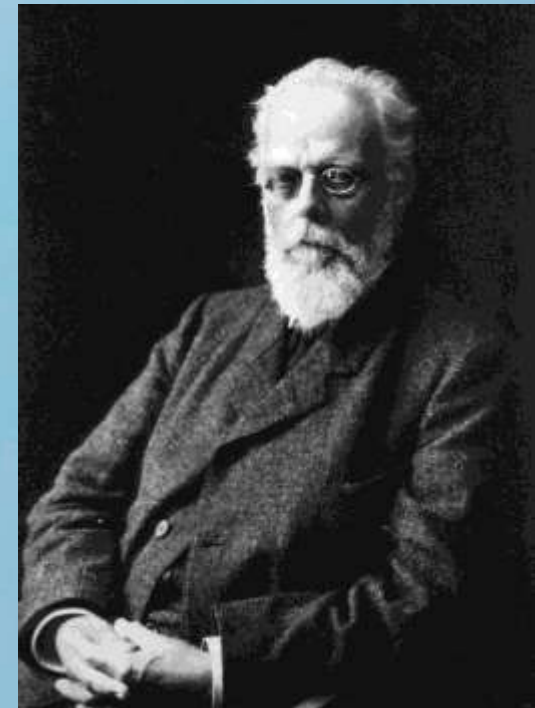
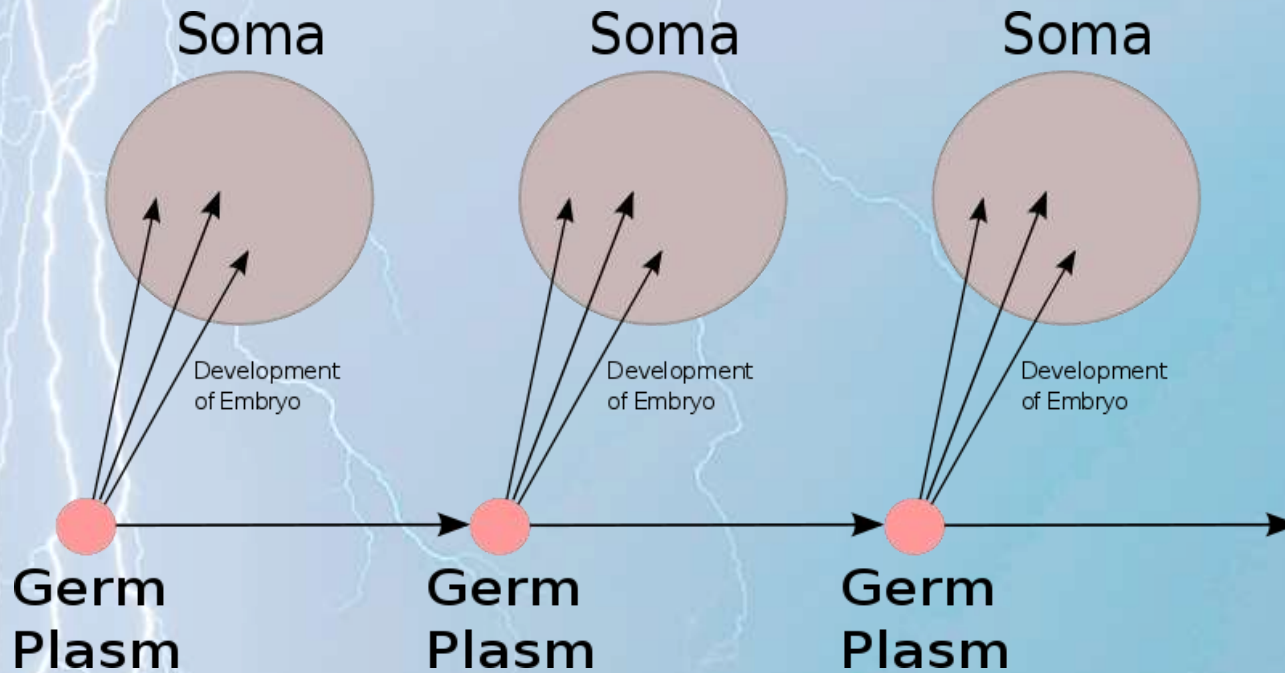
Тема 7. Статеві клітини і запліднення

Олексій Болдирєв

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця
НАН України
«Моя наука»



Зародкова плазма

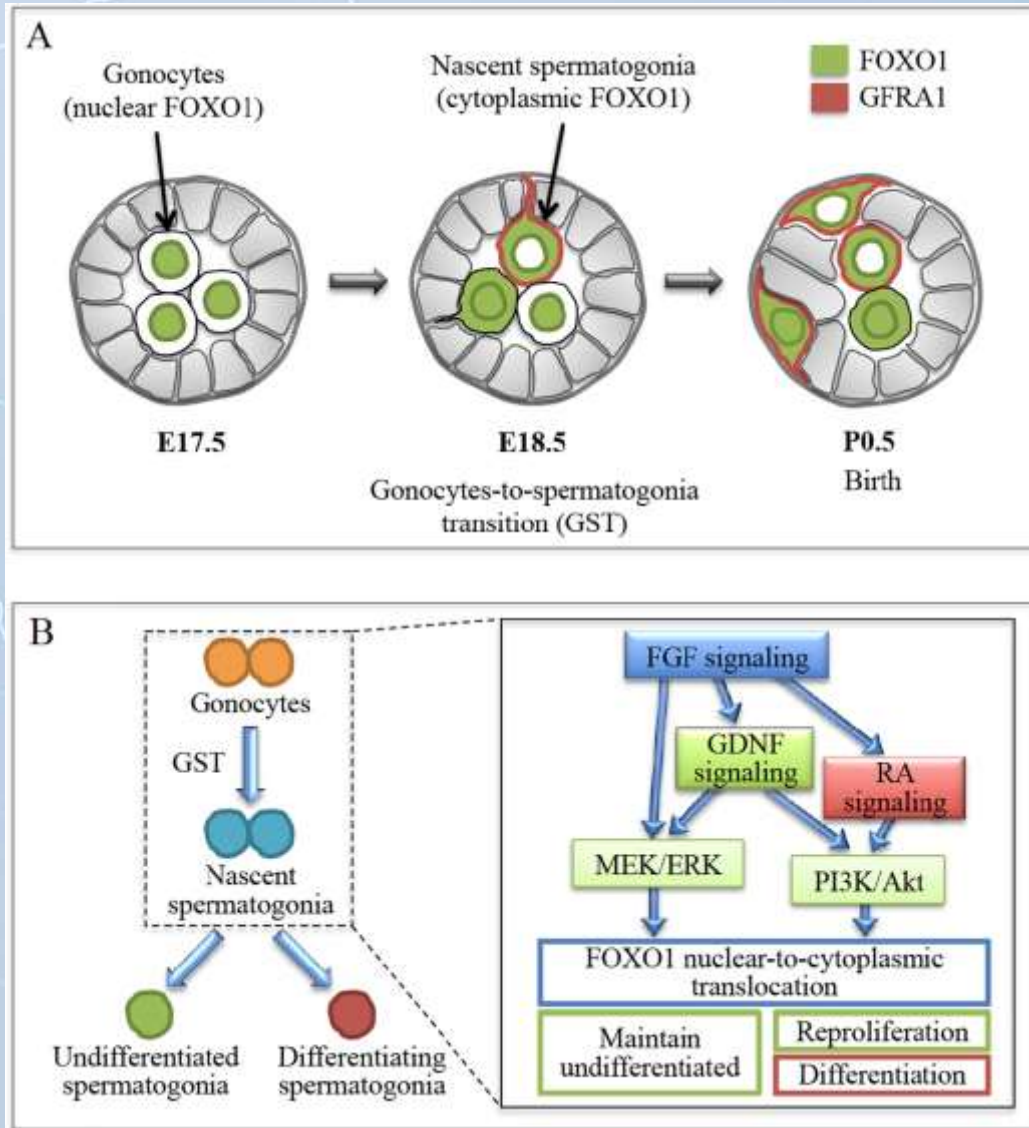


Август Вейсман

Гаметогенез

- Гонацити
- Оогонії/сперматогонії ($2n$)
- Ооцити/спермацити I порядку ($4n$)
- Ооцити/спермацити II порядку ($2n$)
- Яйцеклітина/сперматозоїд ($1n$)

Походження статевих клітин

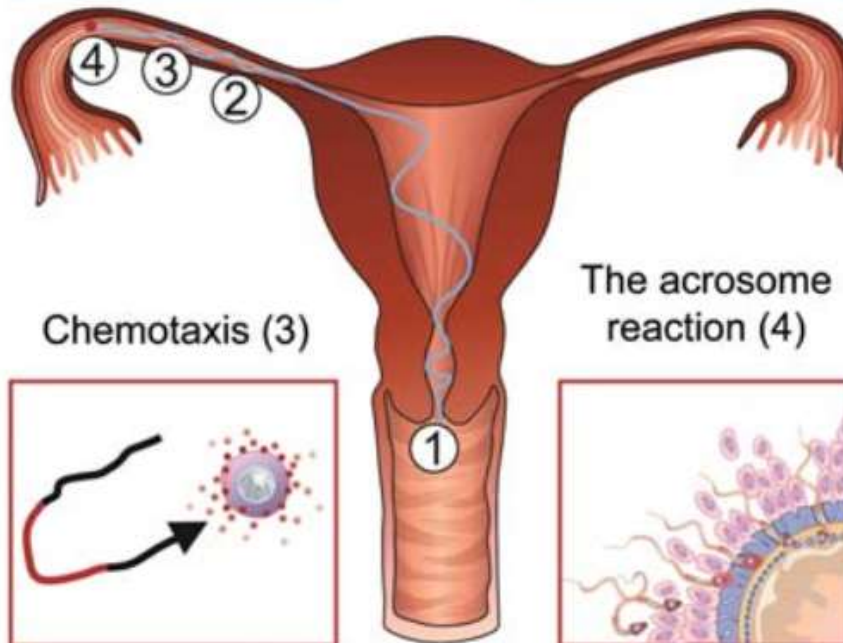


Етапи запліднення

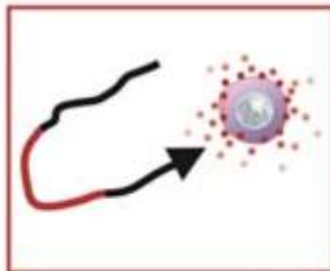
Normal motility (1)



Hyperactivation (2)



Chemotaxis (3)



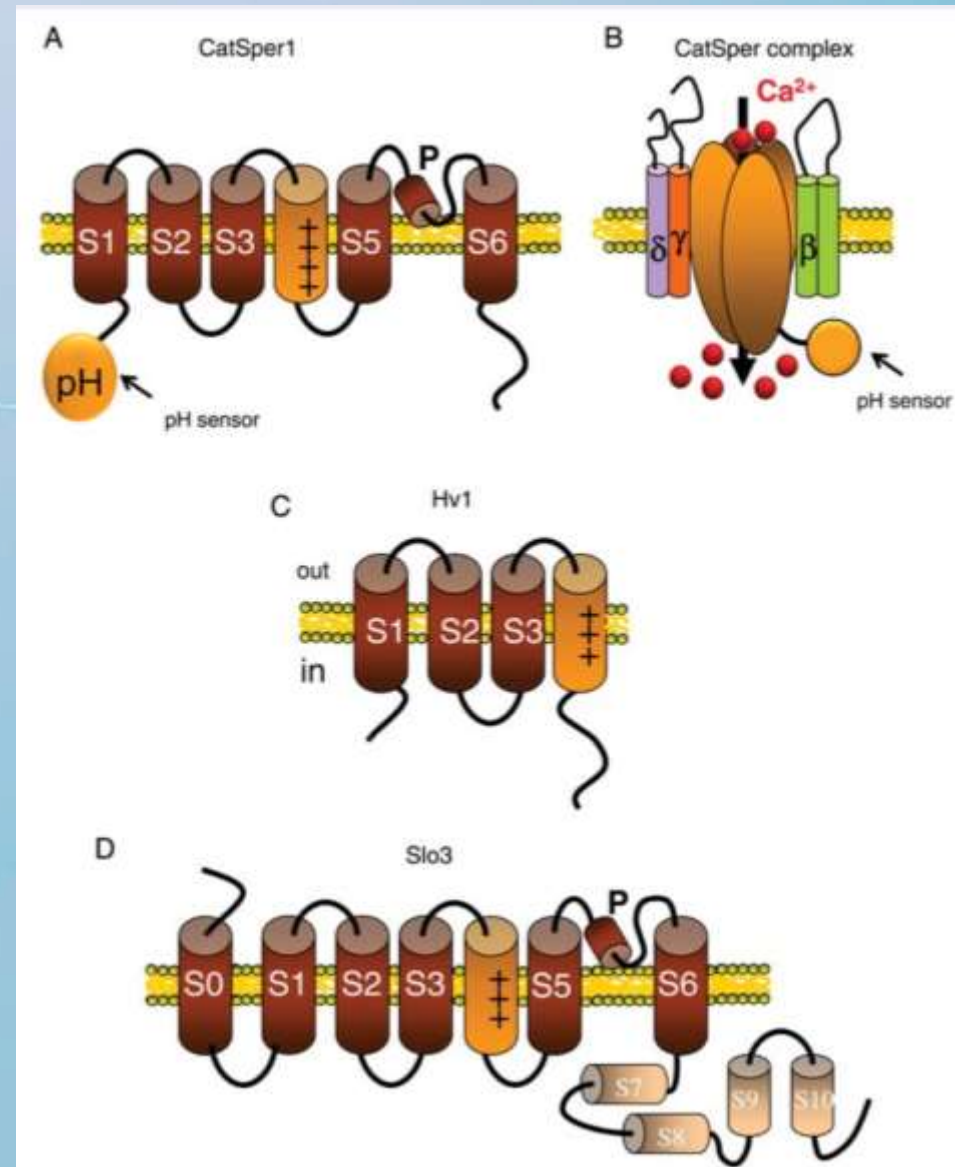
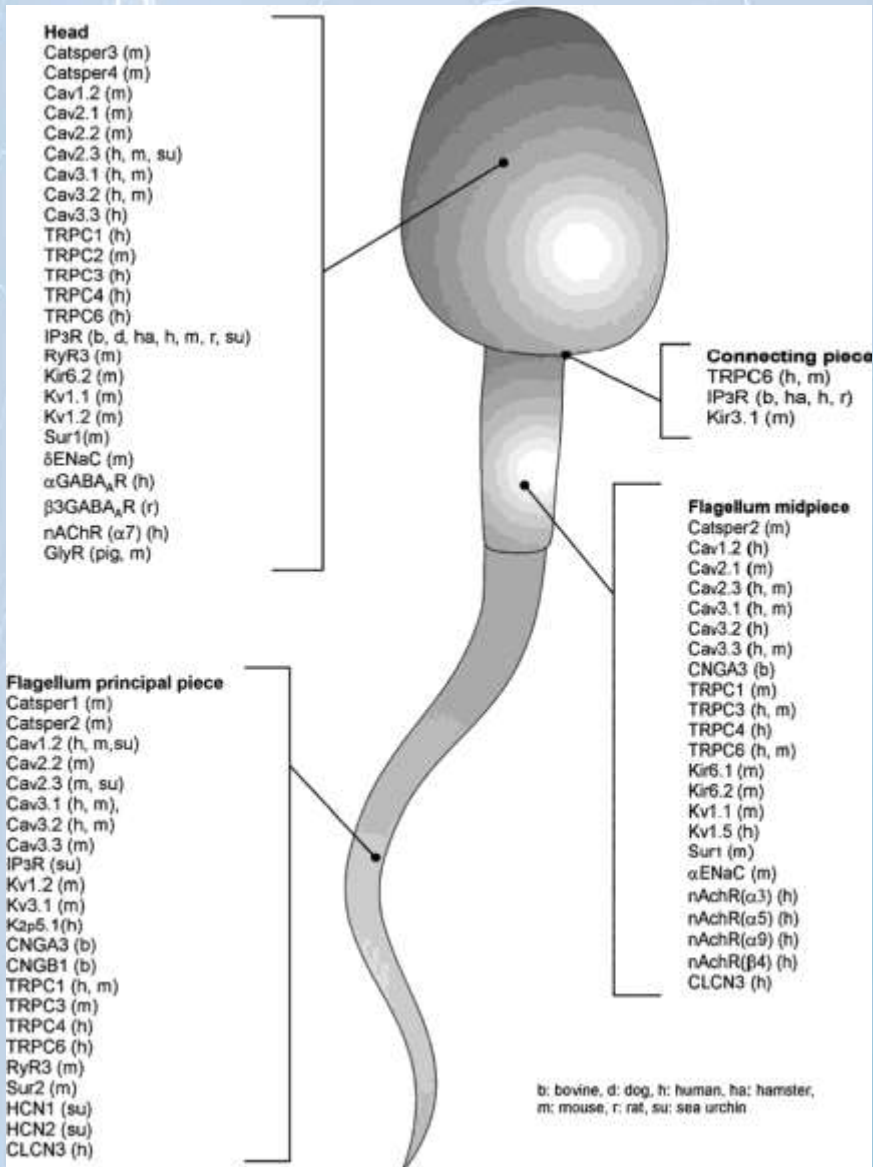
The acrosome reaction (4)



← CO

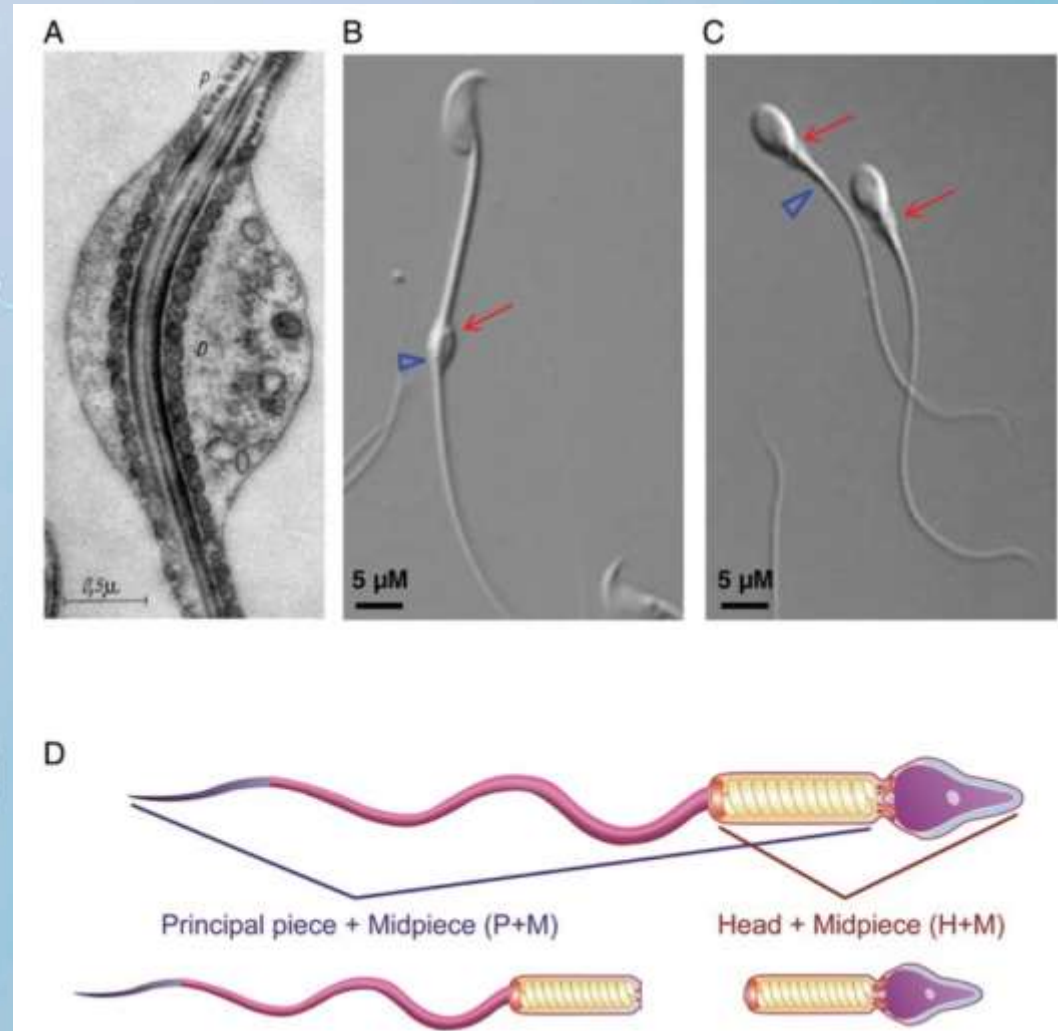
← ZP

Іонні канали сперматозоїдів

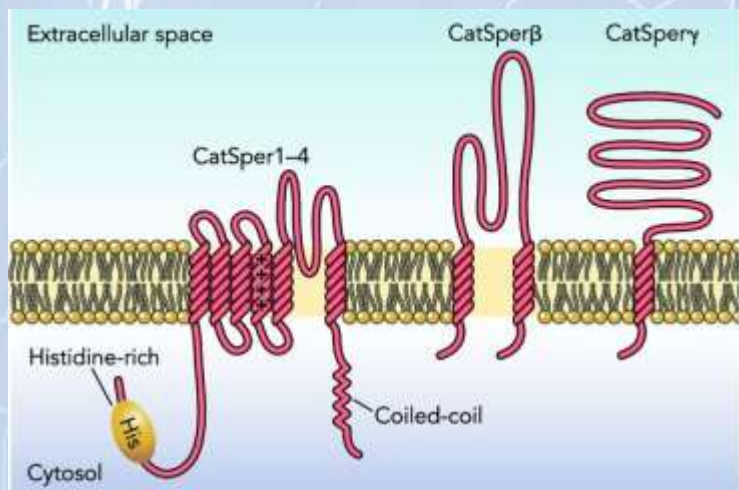


Як «запетчити» сперматозоїд?

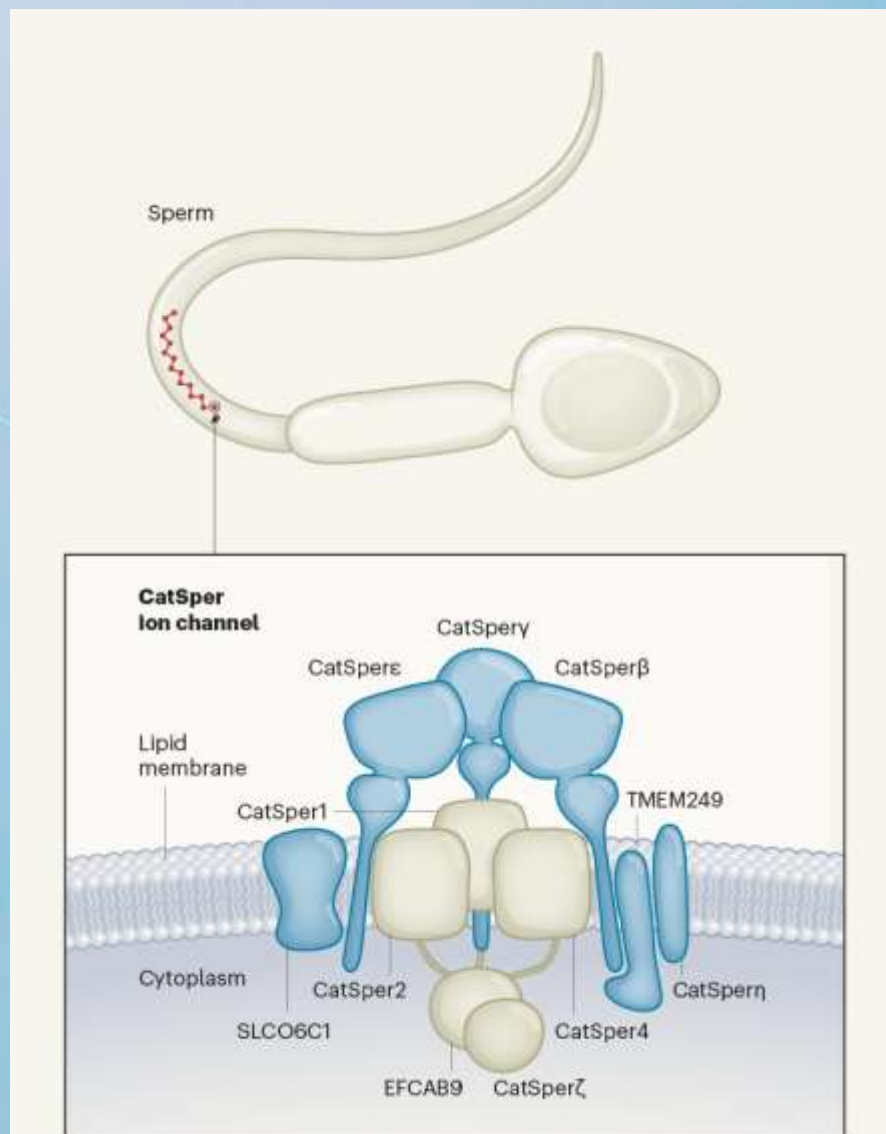
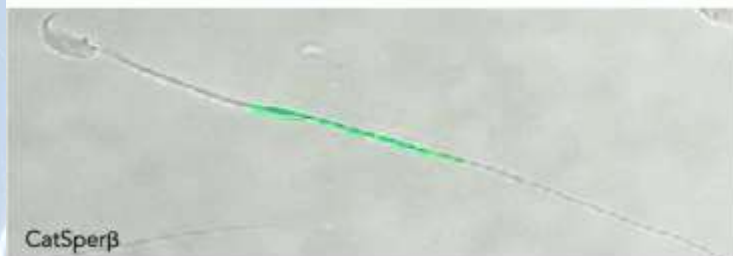
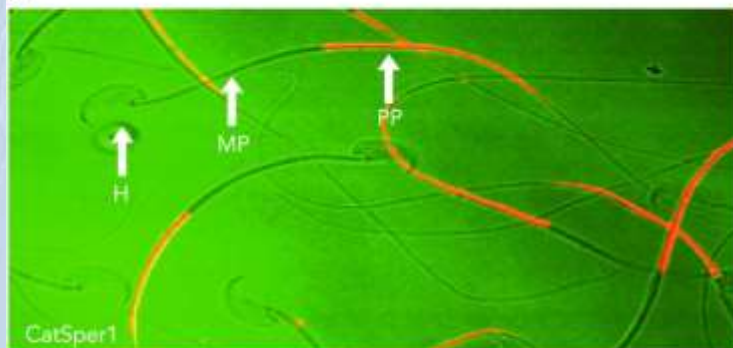
- Цитоплазматична «крапля»



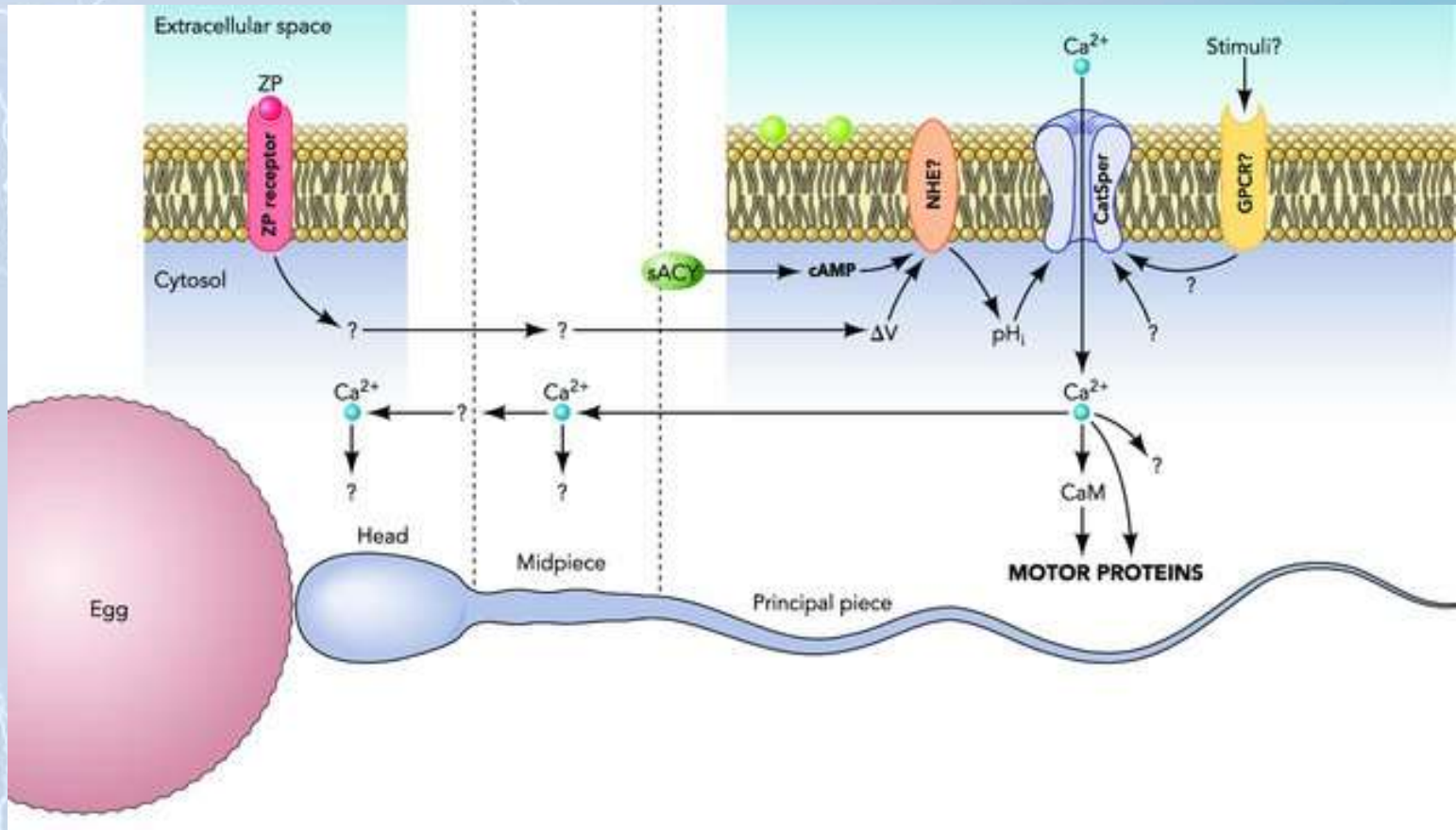
CatSper – кальцієвий канал



B

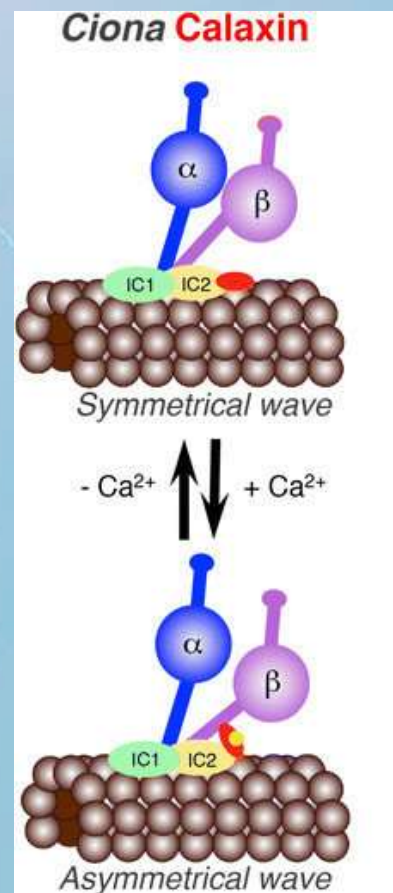
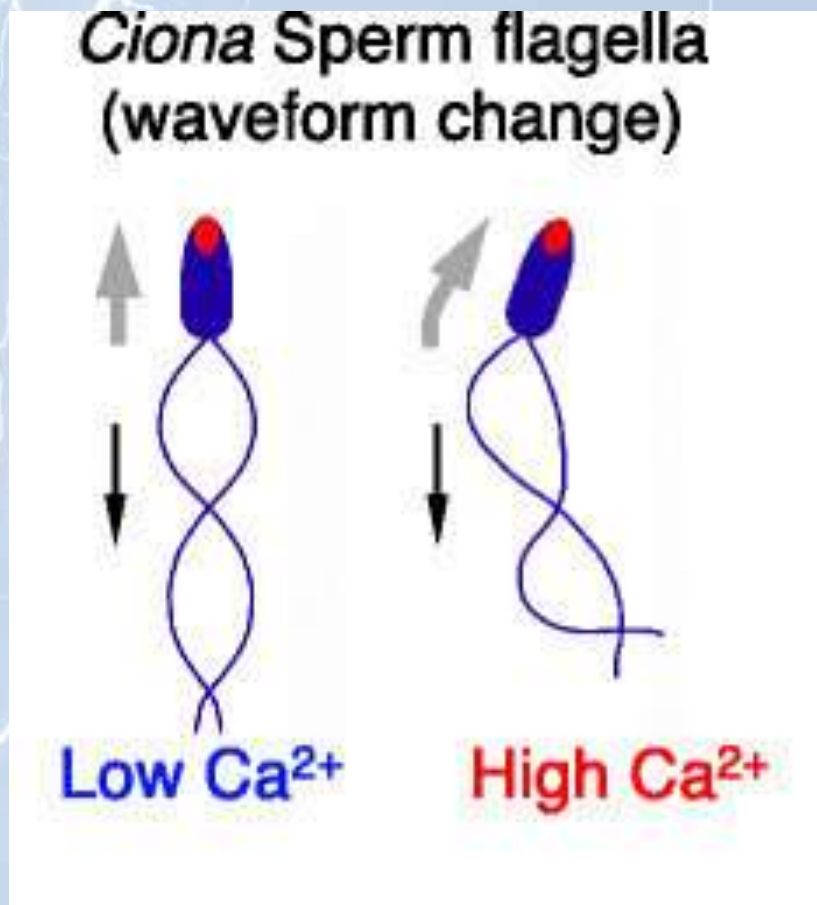


Регуляція рН

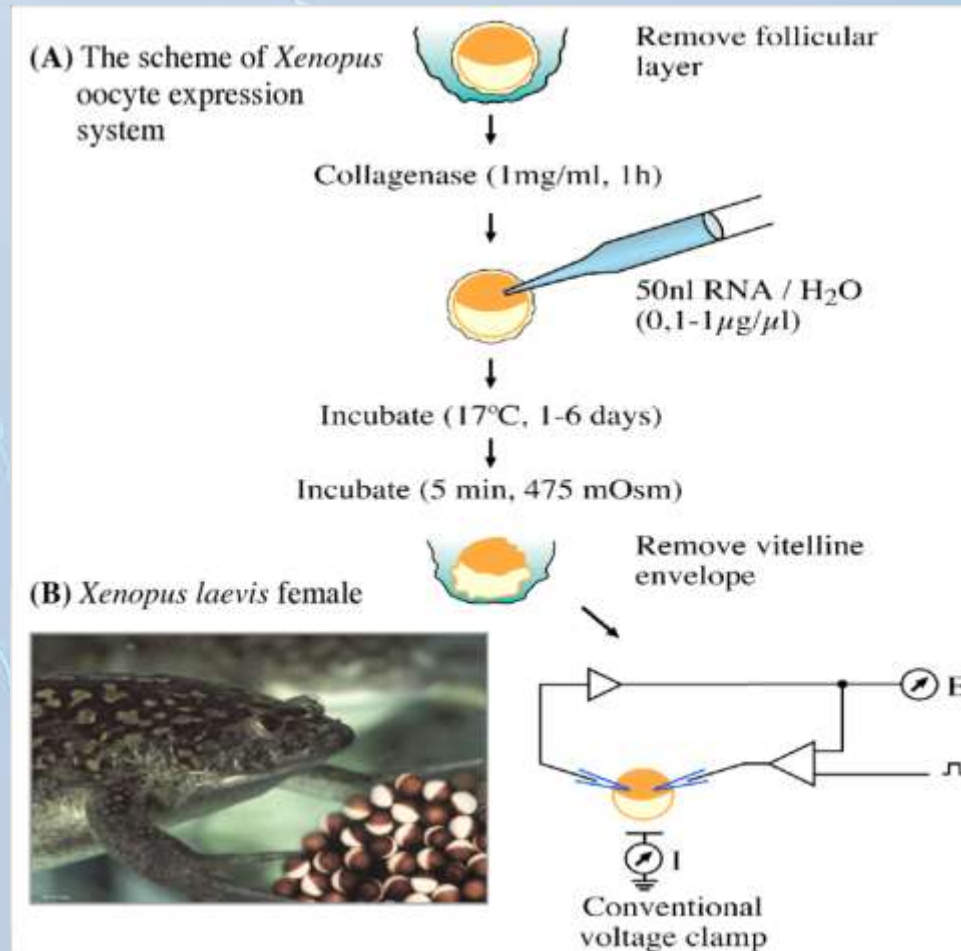


Дінеїн + калаксин

- Асиметричний рух джгутика



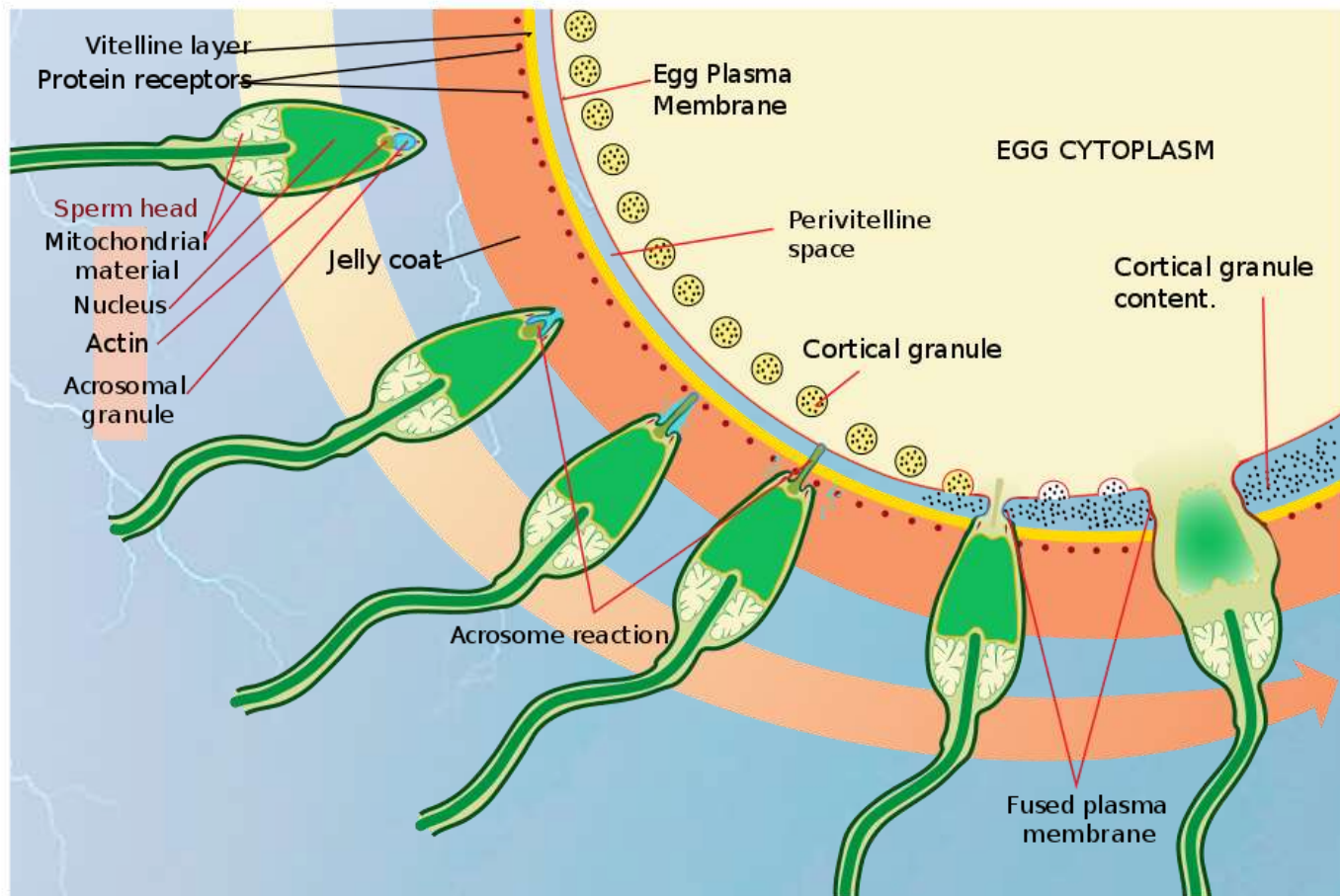
Яйцеклітини та електрофізіологія



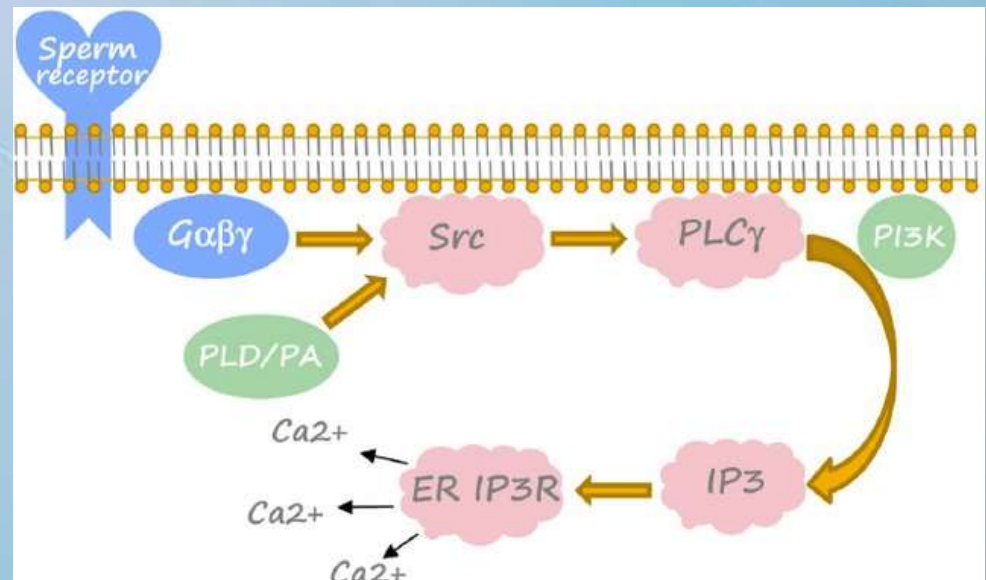
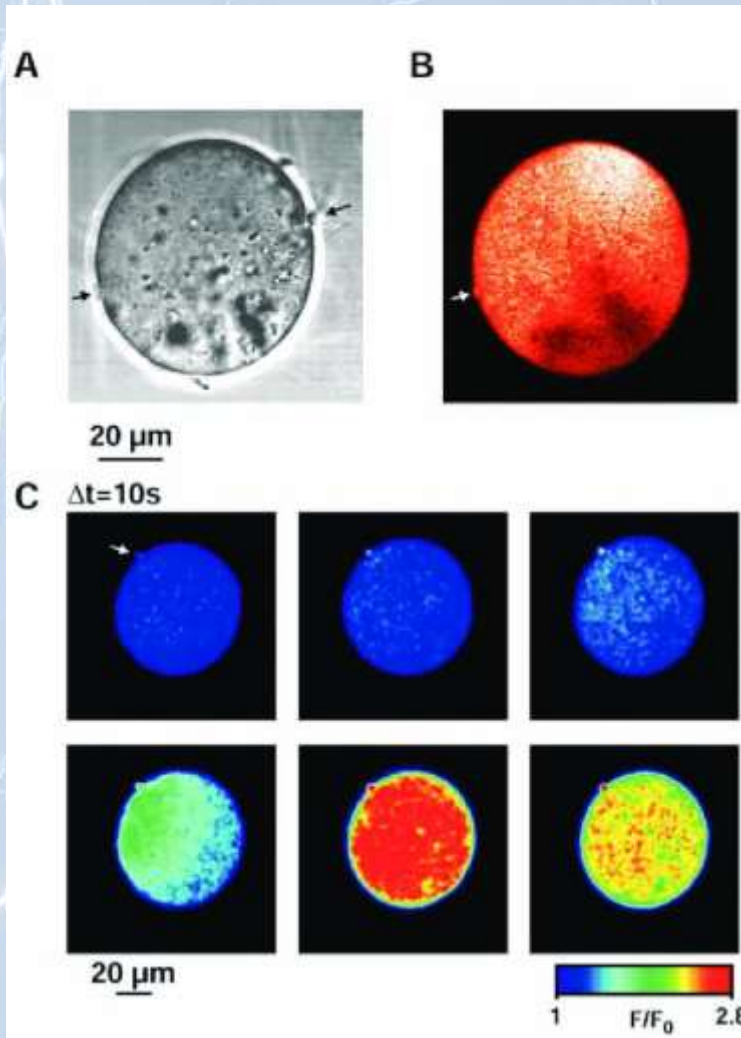
Іонні канали яйцеклітини

Channel	<i>Xenopus</i>	Mouse
INTRACELLULAR		
IP ₃ R1	Oocytes and eggs showed responses to IP ₃ . IP ₃ R in mature eggs is more sensitive to IP ₃ than it is in oocytes (Terasaki et al., 2001; Machaca, 2004; Sun et al., 2009, 2011)	Expressed at GV oocytes and MII eggs. Increases activity during oocyte maturation (Mehlmann and Kline, 1994)
PLASMA MEMBRANE (PM)		
CRAC (ORAI+STIM)	Inactivates during oocyte maturation (Machaca and Haun, 2000, 2002; Yu et al., 2009, 2010)	Inactivates during oocyte maturation (Cheon et al., 2013; Lee et al., 2013). <i>Orai</i> and <i>Stim</i> KO animals are fertile (Bernhardt et al., 2017)
T type Ca ²⁺ channel	Not reported	Expressed in GV and MII. KO animals are fertile (Chen et al., 2003; Bernhardt et al., 2015)
TRPV3	Not reported	Expressed at MI oocytes and MII eggs. KO animals are fertile (Cheng et al., 2010; Carvacho et al., 2013)
TRPM7	Not reported	TRPM7-like currents are expressed at GV, MII and in 2-cell embryos (Carvacho et al., 2016)
Ca ²⁺ activated chloride channels (CaCC)	Expressed in eggs. Responsible for fast electrical block to polyspermy (Cross and Elinson, 1980), regulates resting membrane potential (Kuruma and Hartzell, 2000), and length of microvilli (Courjaret et al., 2016)	Expressed in embryos (Li et al., 2007)
Swell-activated Cl ⁻ channels	Not reported	Functionally expressed in MII eggs and embryos (Kolajova et al., 2001)
Voltage activated K ⁺ channels	Expressed in eggs (Tokimasa and North, 1996)	Reported in MII eggs (Day et al., 1993)
Connexins (Cx37 and Cx43)	Not reported	Cx37 KO animals are infertile (Simon et al., 1997) Ovaries lacking Cx43 contain oocytes that cannot be fertilized (Ackert et al., 2001)

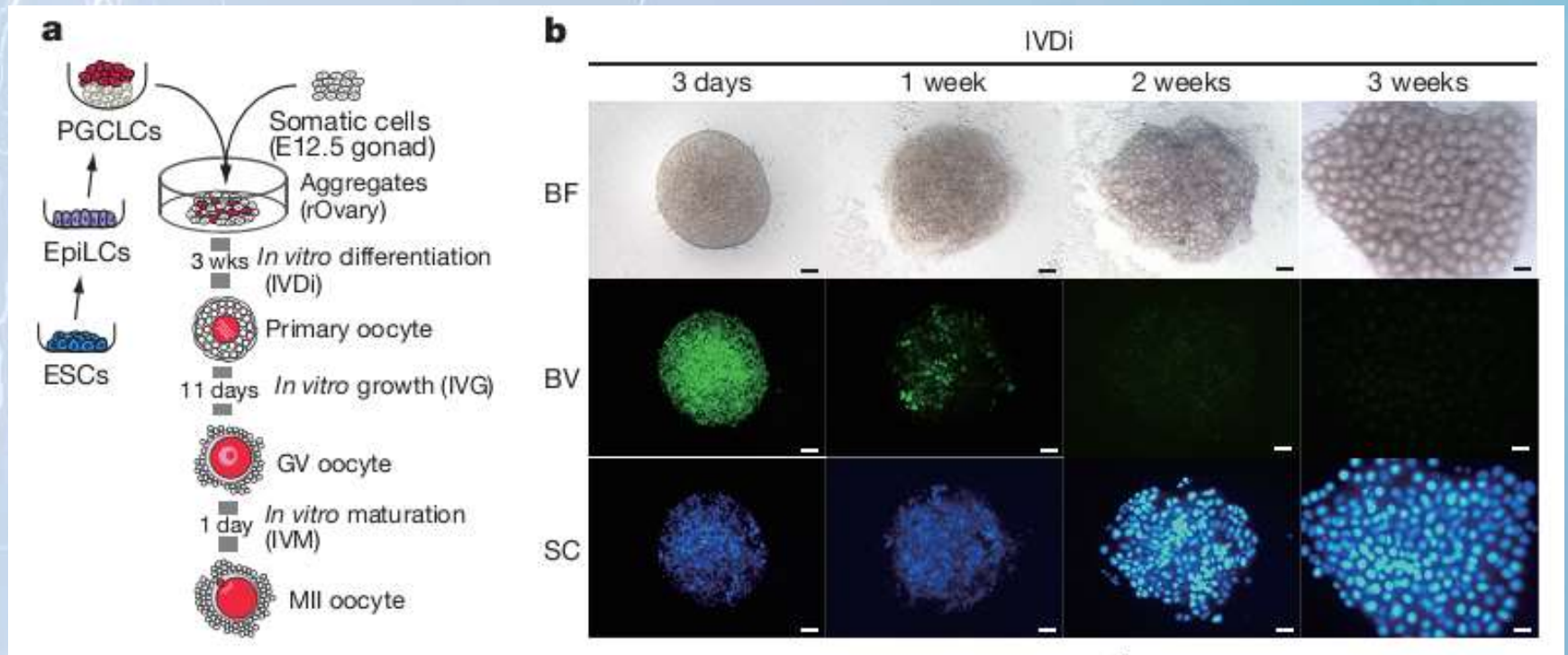
Zona pellucida і акросомна реакція



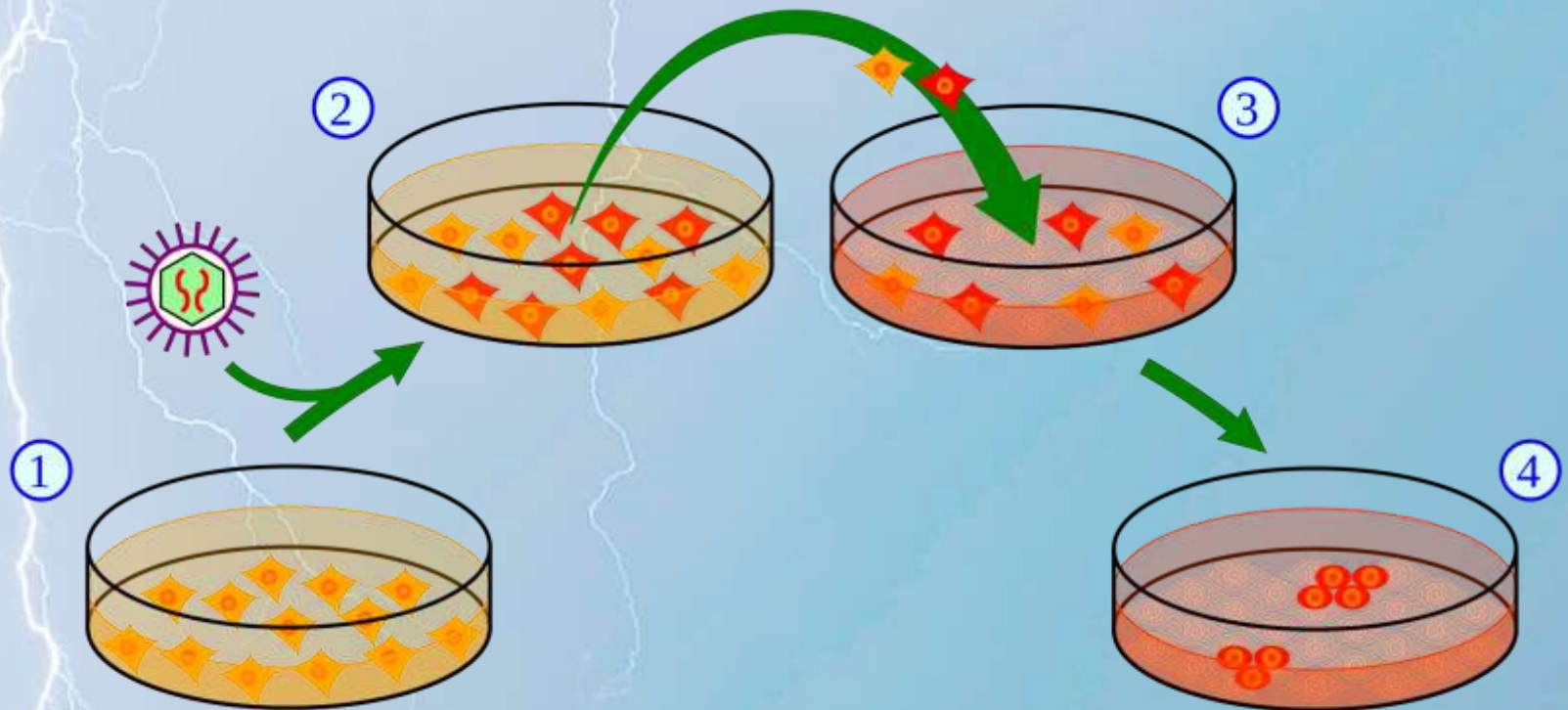
Кальцієвий сигнал при заплідненні



Штучні гамети?

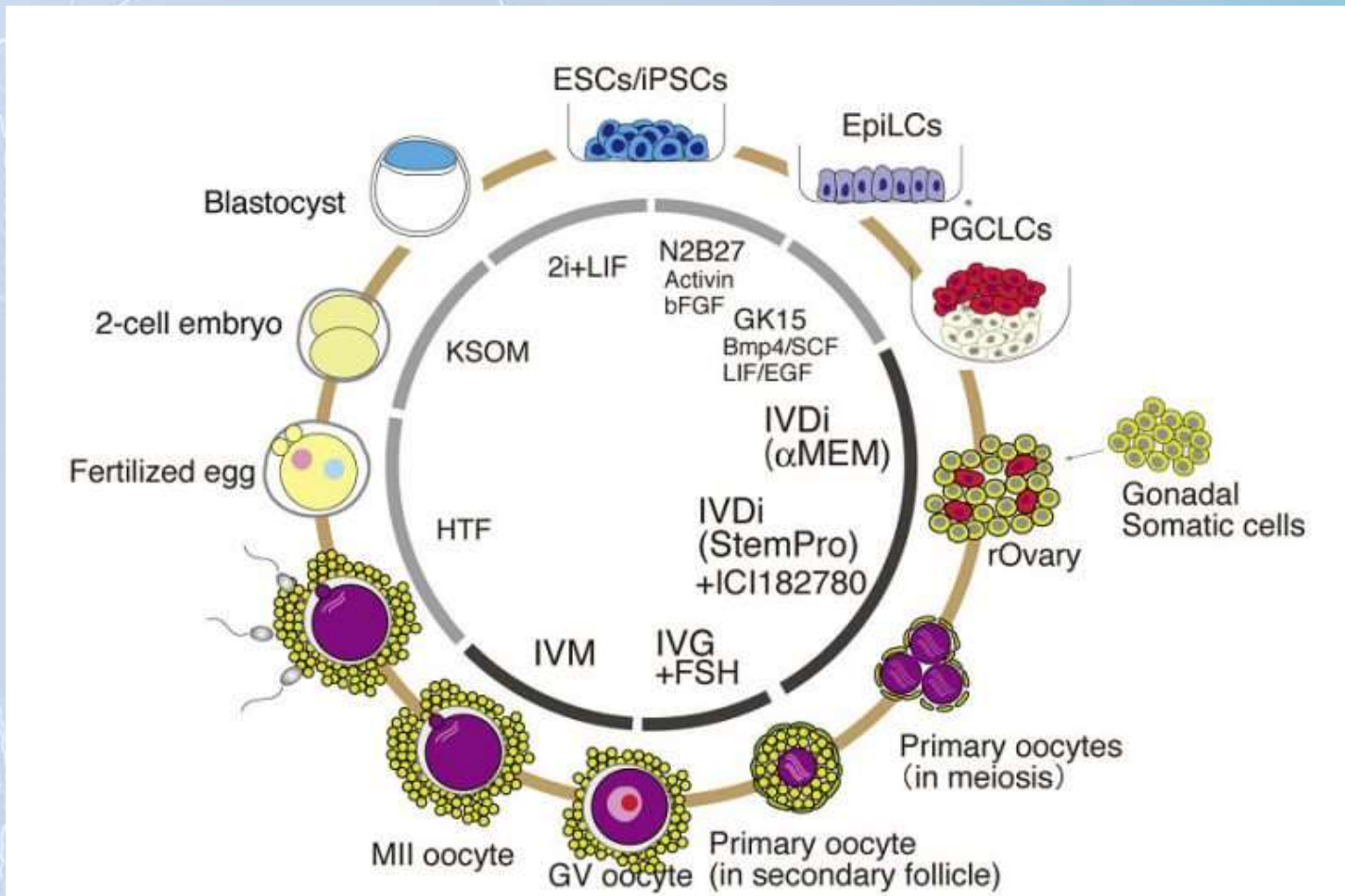


Індуковані плюрипотентні стовбурові клітини



OCT4, c-MYC, SOX2, KLF4

Майже повний цикл



Orie Hikabe, Nobuhiko Hamazaki, Go Nagamatsu, Yayoi Obata, Yuji Hirao, Norio Hamada, So Shimamoto, Takuya Imamura, Kinichi Nakashima, Mitinori Saitou, Katsuhiko Hayashi. Reconstitution in vitro of the entire cycle of the mouse female germ line. *Nature* 539, 299–303 (10 November 2016)
DOI:10.1038/nature20104