

БИОСИСТЕМИ И ЗРАЧЕЊА

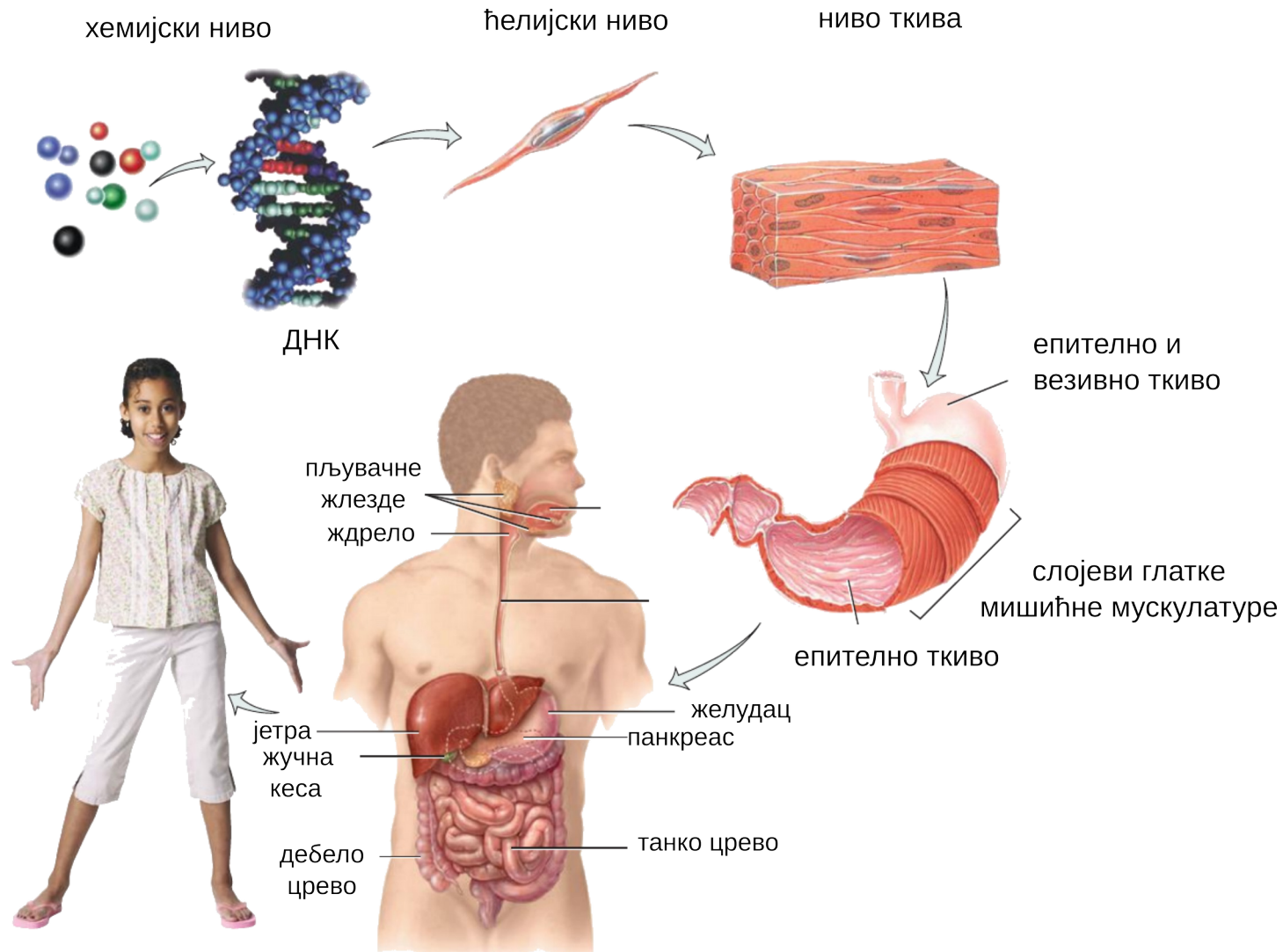
ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТ ОСНОВНИХ СТУДИЈА

Програм предмета

Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	Усмени испит	50
практична настава	20		
колоквијуми	/		
семинар-и	20		

j	Назив предавања
1	Биологија ћелије
2	Спектар ЕЛМ зрачења и интеракције са атомима и молекулима
3	Радиоталаси и микроталаси
4	Видљиво и УВ зрачење
5	Интеракција јонизујућег зрачења са биомолекулима
6	Утицај јонизучег зрачења на ДНК
7	Преживљавање ћелија под дејством јонизујућег зрачења
8	Модулисање одговора ћелија на јонизујуће зрачење
9	Реакција организма на зрачење. Акутни радијациони синдром.
10	Радијациона карциногенеза
11	Радијациона мутагенеза и тератогенеза
12	Основи радиотерапије. Уређаји за радиотерапију

Нивои организације од молекула до организма



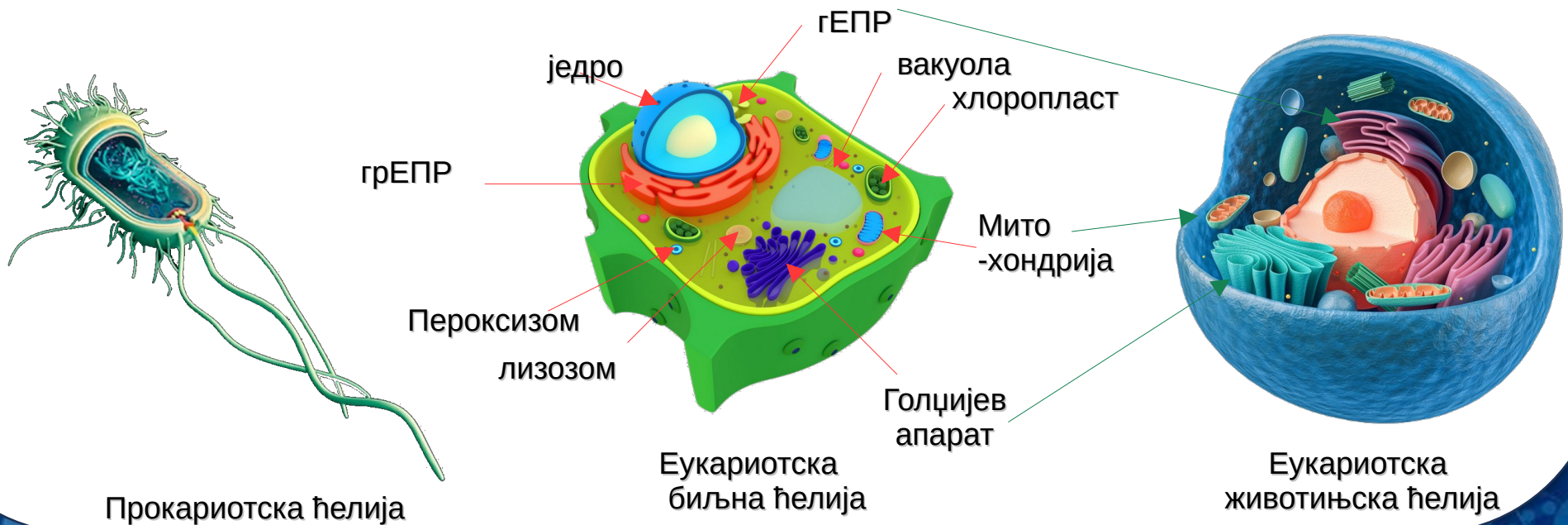
*адаптирано из Kelsey C. et al, Radiation biology of medical imaging, Wiley, 2014.

Ћелија-најмањи вијабилни део свих живих организама

Организми

Једноћелијски - у највећем броју случајева прокариотски (gr. *pro karyon* = "пре језгра"). Изузеци протозое, једноћелијске алге и гљиве.

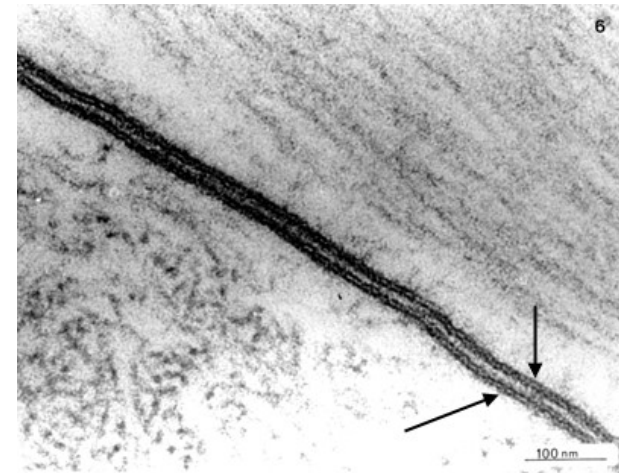
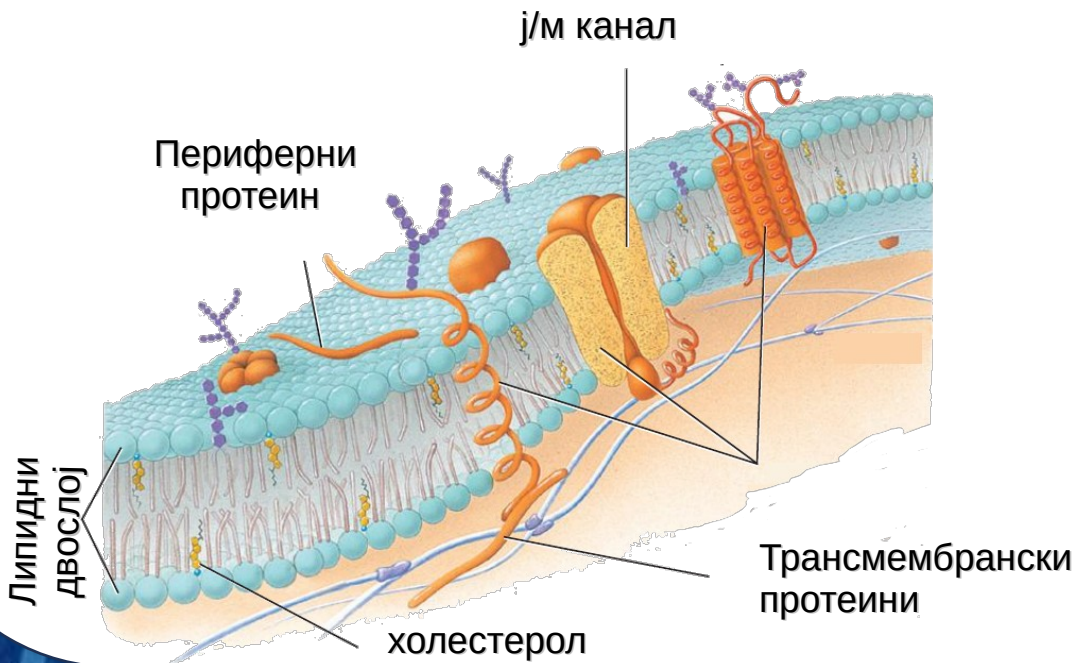
Вишећелијски - различити нивои сложености-од квазивишећелијских (садрже један тип ћелија) до сложених организама-сисара који садрже 200 типова ћелија



Структура еукариотске ћелије – плазма мембрана



- Вишеструка функција
 - заштита ћелијског метаболизма од спољашњих утицаја.
 - трансфер сигнала
 - пасивни и активни транспорт јона и молекула
- Изграђена је од липидног двослоја који садржи (трансмембранске и периферне) протеине и холестерол.
-



ТЕМ микроскопија
липидног двослоја

https://www.histology.leeds.ac.uk/cell/plasma_membrane.php

ТРАНСПОРТ КРОЗ МЕМБРАНУ

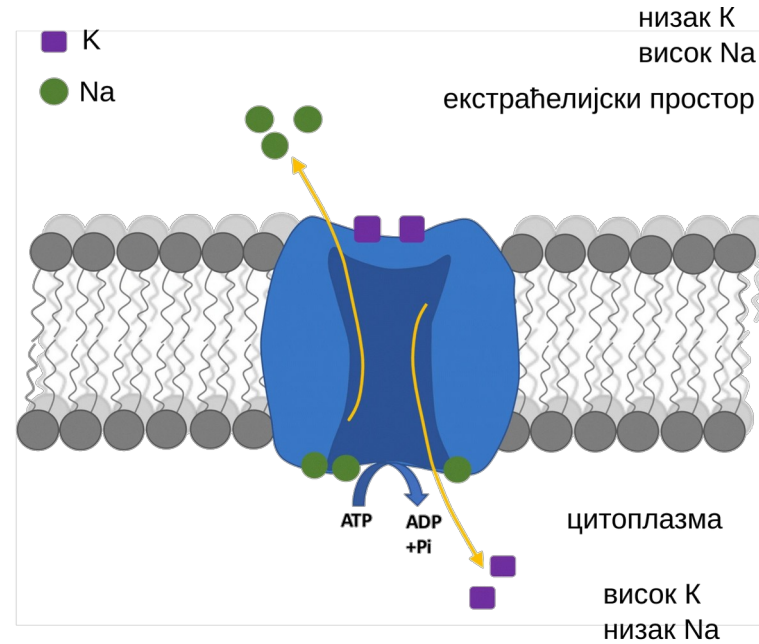
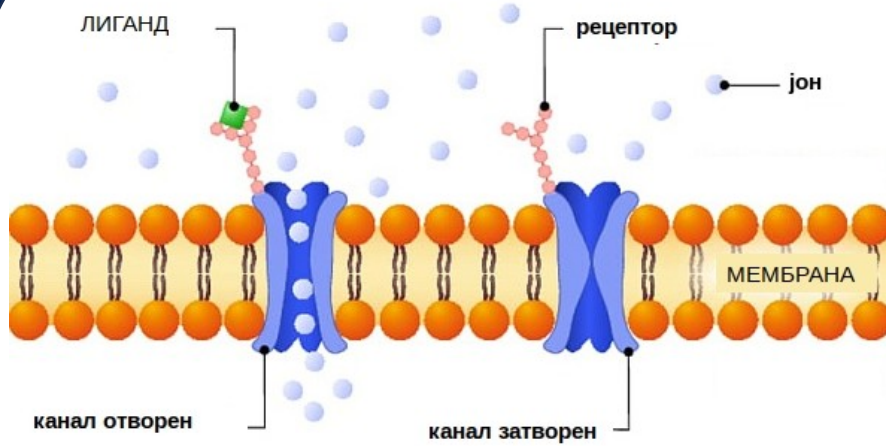
Пасивни транспорт

- Транспорт осмозом-кретање молекула воде из области ниже у област више концентрације
- Транспорт јона и молекула дифузијом низ концентрациони градијент
- Олакшана дифузија (кроз за то намењене канале) – транспорт воде кроз аквапорине, К ...

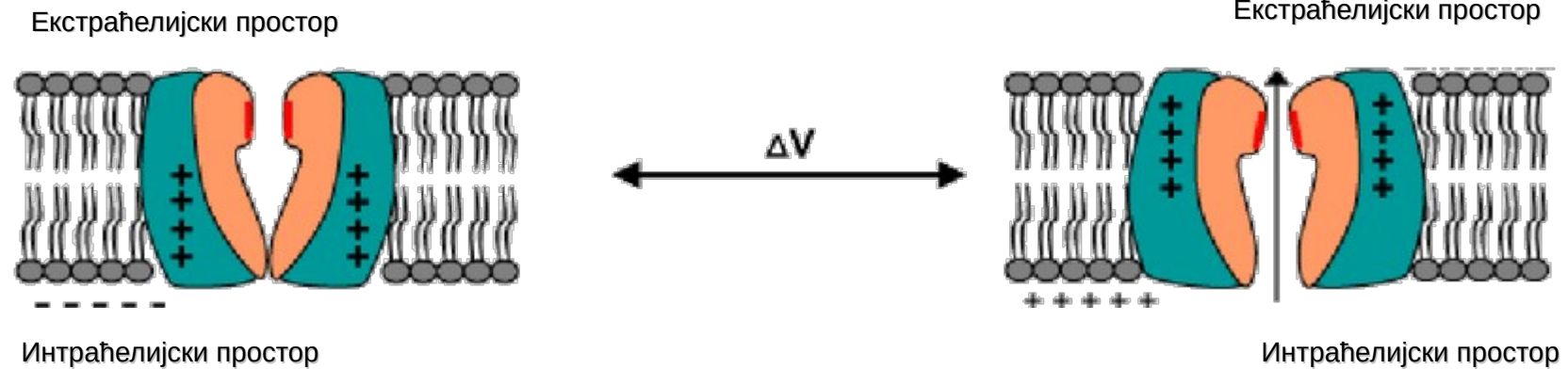
Активни транспорт

- одвијају се насупрот концентрационом градијенту уз утрошак енергије (АТФ) кроз специјализоване канале. Пример Na-K пумпа.
- Специјална варијанта транспортних канала су лиганд зависни и потенцијал зависни канали

Врсте мембранских канала



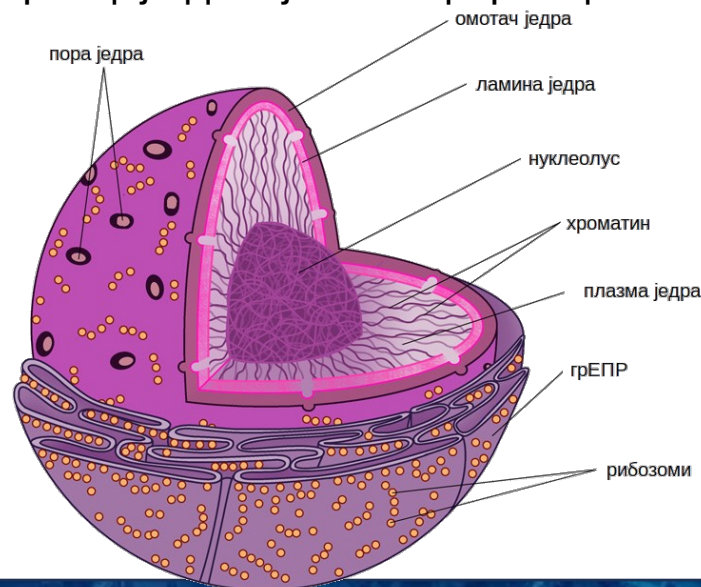
адаптирано из Pivovarov, A.S., Calahorra, F. & Walker, R.J. Na⁺/K⁺-pump and neurotransmitter membrane receptors. *Invert Neurosci* 19, 1 (2019).



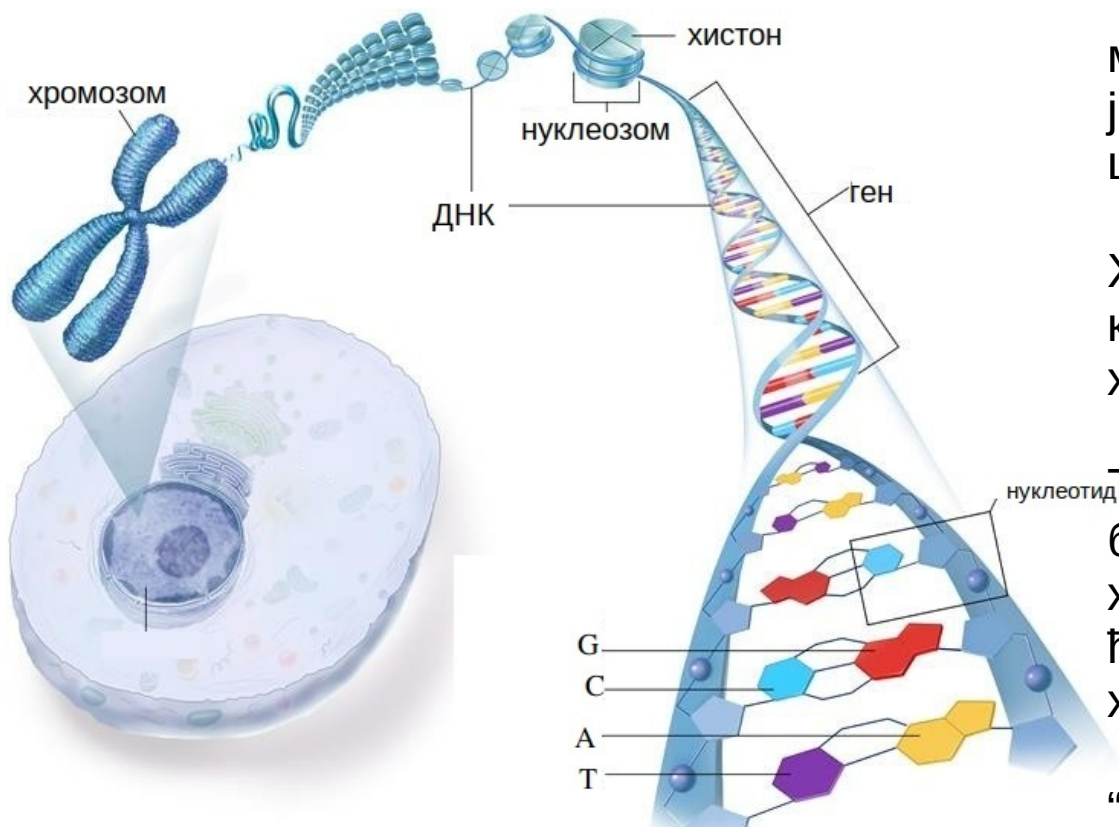
Liin, Sara & Elinder, Fredrik. (2008). Structure, Function, and Modification of the Voltage Sensor in Voltage-Gated Ion Channels. *Cell biochemistry and biophysics*. 52. 149-74.

Једро ћелије

- најкомплекснија структура у ћелији, контролни центар ћелије
- садржи двоструку мембрану, спољшња мембрана делимично фузионисана за *грануларним ендоплазматичним ретикулумом (грЕПР)*.
- садржи генетски материјал, центар репликације и транскрипције генетског материјала.
- Генетски материјал је, зависно од фазе ћелијског циклуса, организован у виду хроматина и хромозома
- поструктура једарце (нуклеолус) штити транскриптивно активне делове ДНК.
- као производ процеса транскрипције добија се информациона РНК, која кроз поре мемране једра долази до грЕПР



Генетски материјал



Једро ћелије садржи генетски материјал у облику хроматина, који је у одређеним фазама ћелијског циклуса кондензован у хромозоме.

Хроматин је састављен од комплекса ДНК молекула и хистона.

Ћелије сисара садрже диплоидан број хромозома-код људи 23 пара хромозома. Изузетак су полне ћелије које садрже хаплоидан број хромозома.

“Упутства” за синтезу протеина кодирана су у ДНК секвенцији.

Ендоплазматични ретикулум

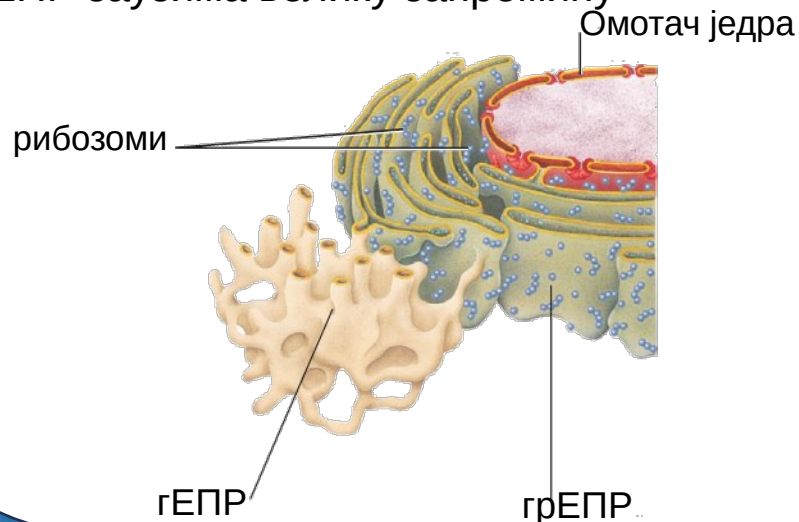
-ендоплазматични ретикулум-систем канала који се простире од мембране једра ћелије до плазма мембране. Дели се на

-гранулирани који је богат рибозомима-огранелама у којима се на основу информационе РНК синтетишу протеини.

-глатки који не садржи рибозоме и у њему се одвија метаболизам стероида, лекова, као и складишћење калцијума

-транзициону зону у којој се протеини синтетисани у грЕПР енкапсулирају у везикуле.

-Код ћелија које су специјализоване за синтезу, складишћење и секрецију протеина ЕПР заузима велику запремину



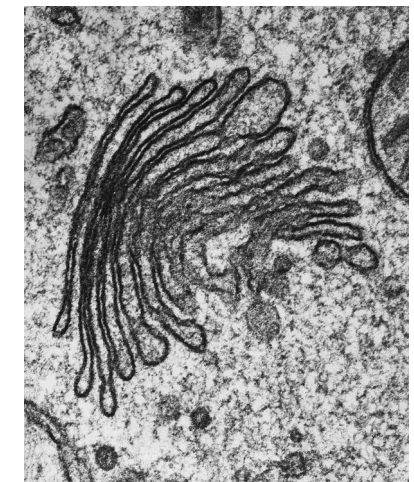
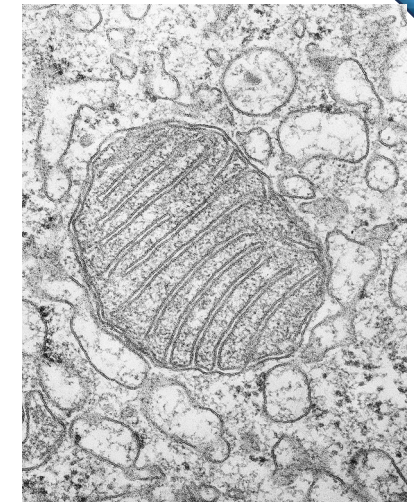
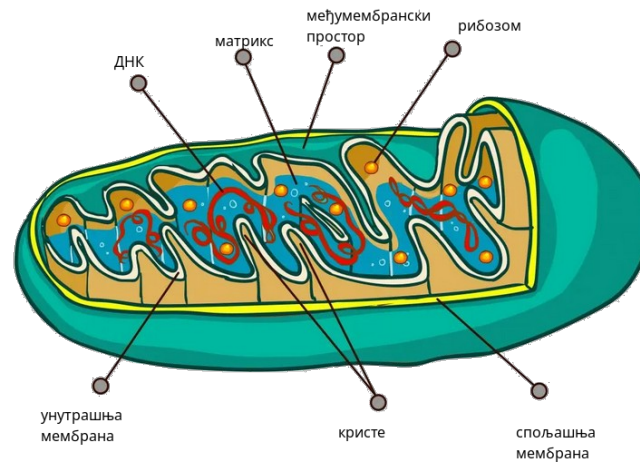
Голџијев апарат, митохондрије И ЛИЗОЗОМИ

-У митохондријама се врши катаболизам нутријената и производи се енергија неопходна за функционисање ћелије.

-Садржи сопствену ДНК која је циклично организована.

-Улога Голџијевог апарата је постраслациона модификација протеина.

- Лизозоми служе за деградацију ћелијског “отпада”.

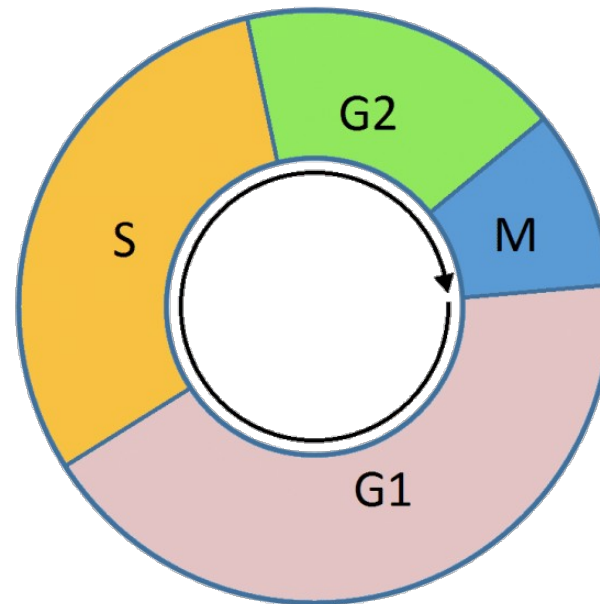


Ћелијски циклус

Животни циклус ћелије дели се на више фаза чија дужина зависи од њеног типа и организма којем припада.

Цео циклус подређен митози/мејози

Највећи део ћелијског циклуса отпада на G1 фазу



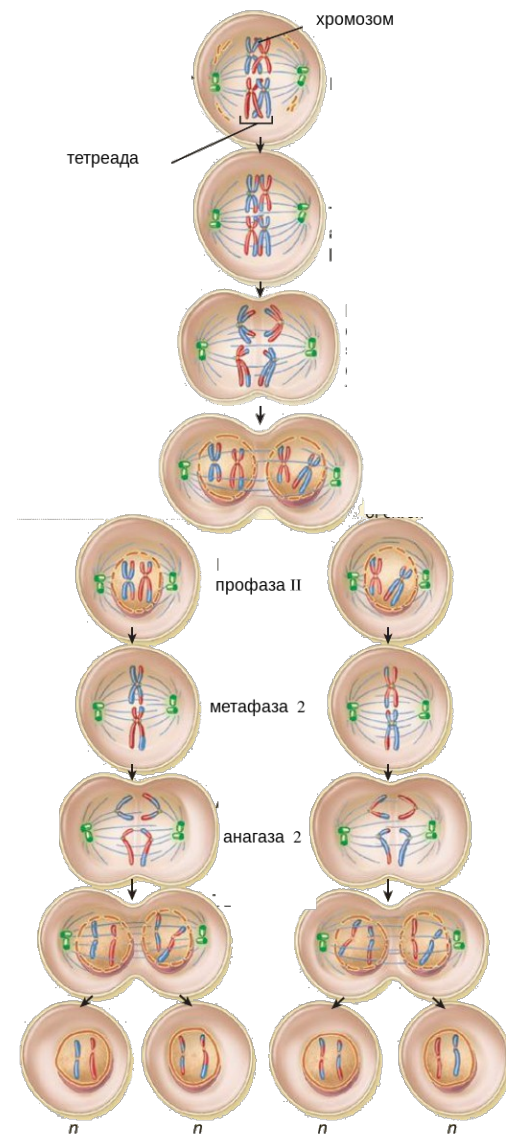
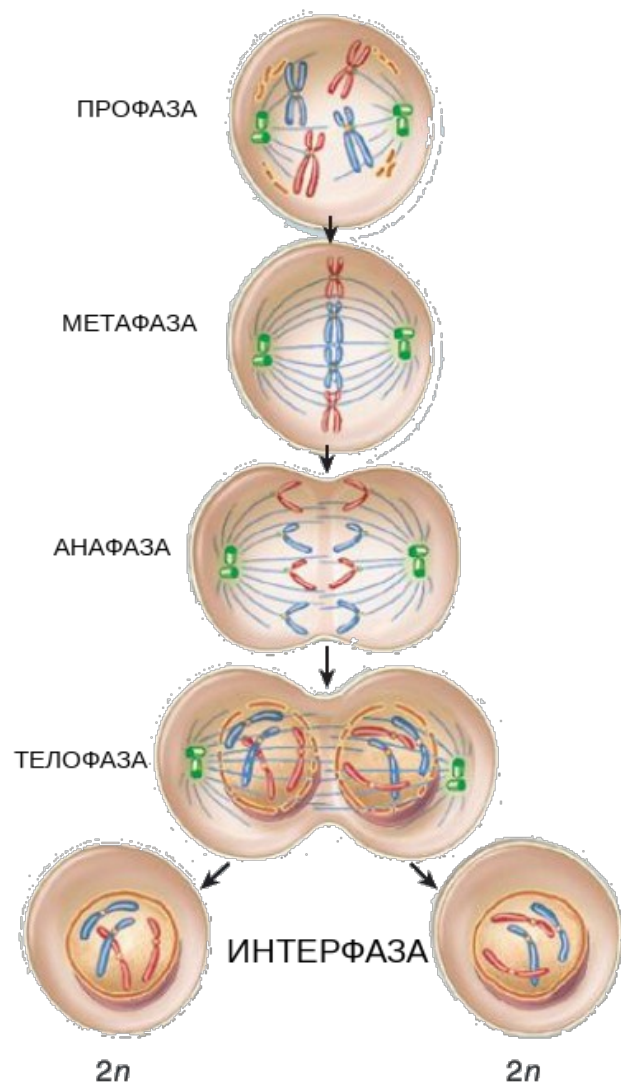
G1 -раст

S – синтеза ДНК

G2 – раст и
припрема за
митозу/мејозу

M- митоза мејоза

Ћелијска деоба



Контрола ћелијског циклуса

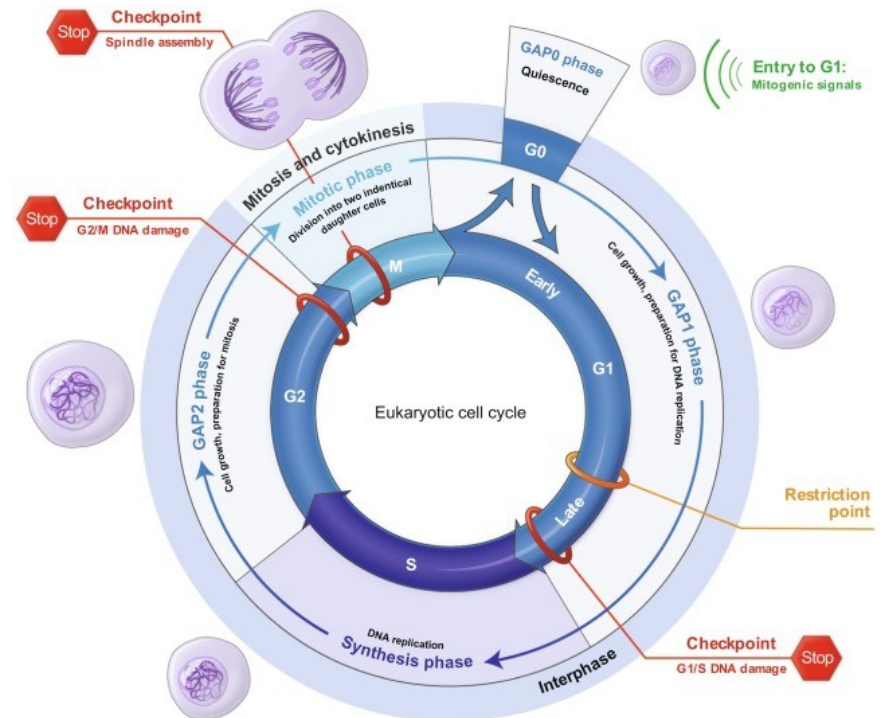
Оштећење ДНК служи као окидач за повећање синтезе фактора p53 (тумор супресор фактор) и продужења времена његове деградације.

p53 активира експресију неколико протеина (циклин зависних киназа, нпр. P21) које заустављају прогресију у ћелијском циклусу

Поред тога p53, зауставља прелазак у фазу синтезе и активира ензиме одговорне за опоравак ДНК. Кад се оправка заврши ниво p53 се враћа на нормалу.

Да би p53 механизам правилно функционисао, неопходне су две интактне копије гена који га кодира.

Уколико је једна копија дефектна, последица може бити неконтролисана деоба ћелија.

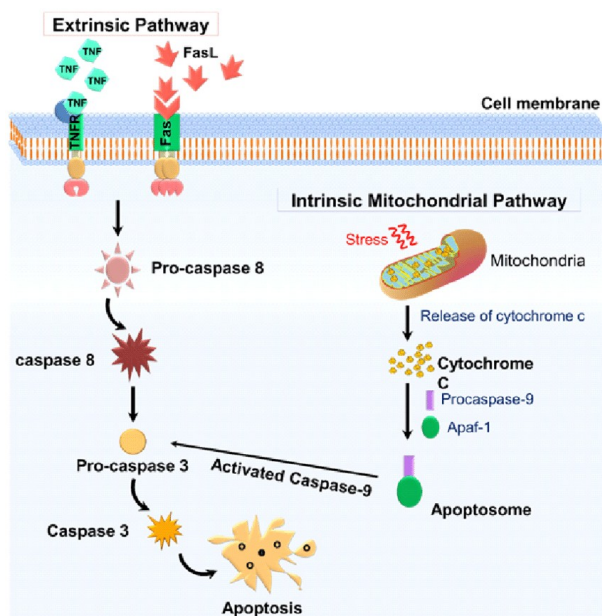


Ћелијска смрт

-аутофагија – деградација компоненти ћелије уследостака нутријената

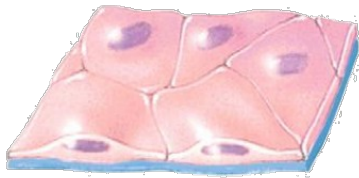
-некротски пут се иницира уколико је дошло до оштећења или повреде ћелије. Услед нарушеног интегритета плазма мембране долази до инфлукса воде у ћелију и бубрења и пуцања ћелијских органела. То доводи до ослобађања хидролитичких ензима и других штетних једињења у ткиво и деградације околних ћелија

-апоптоза или програмирана ћелијска смрт и нормални је пут елиминације ћелија које садрже оштећени генетски материјал. Овај процес такође иницира p53.

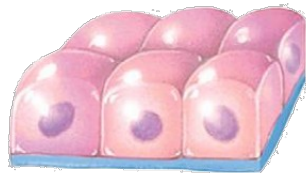


ТИПОВИ ТКИВА

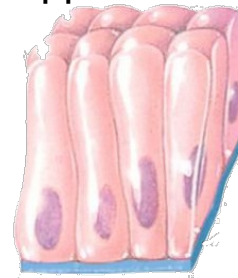
-**епително** - три типа ћелија: сквамозне, кубоидалне и цилиндричне



кожа



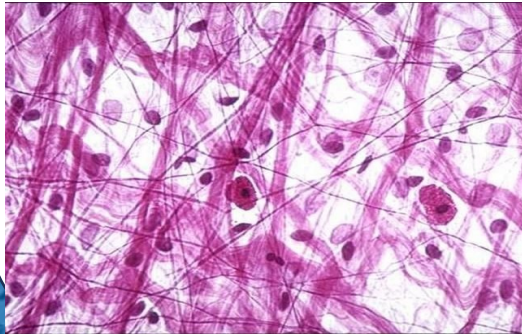
У glandуларном ткиву



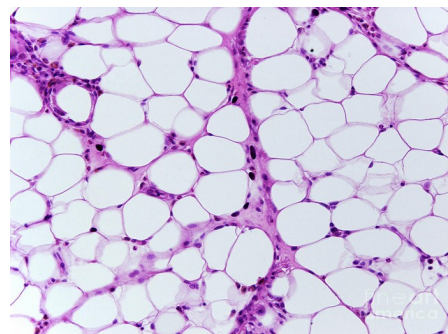
Апсорпција нутријената (нпр у танком цреву)

-**конективно** – карактеристично по великој количини неживе материје између ћелија

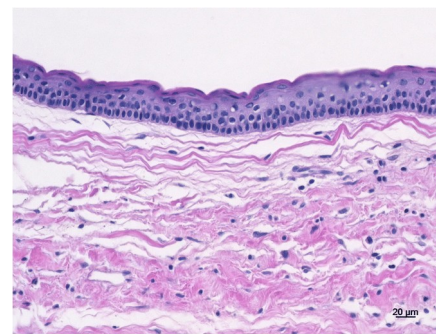
- меко – ареоларно и масно
- фиброзно - велика количина колагена - лигаменти
- тврдо-хрскавица и кости - велика количина Са у матриксу
- течно- крв и лимфа



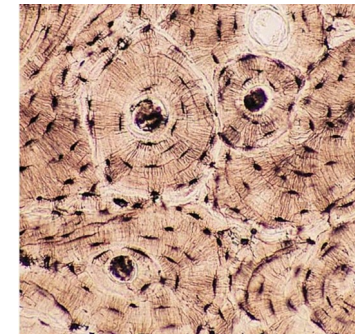
ареоларно



адипозно



фиброзно



коштано

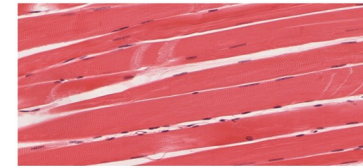
Ткива

-Мишићно ткиво

-попречно пругасто (скелетно)

-глатко

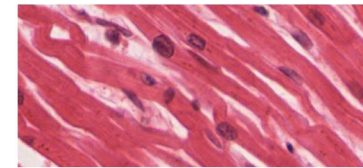
-срчано



(a)

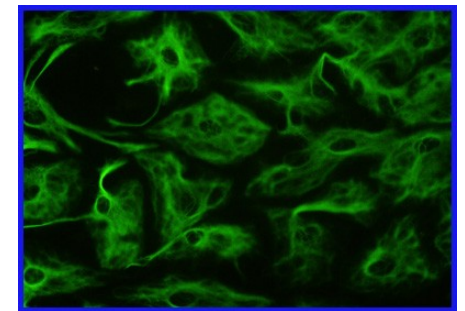
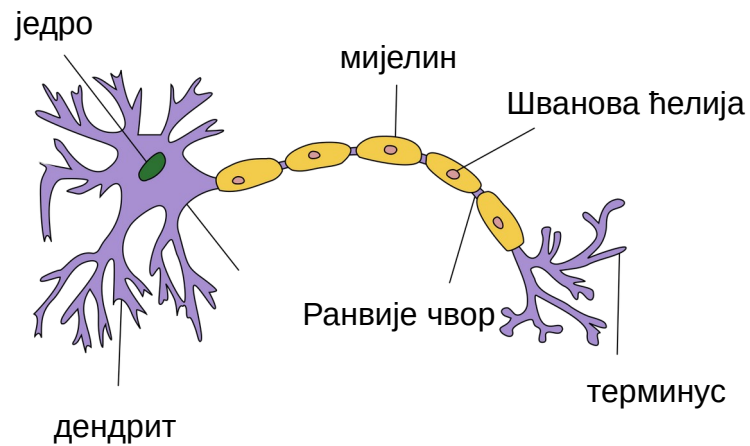
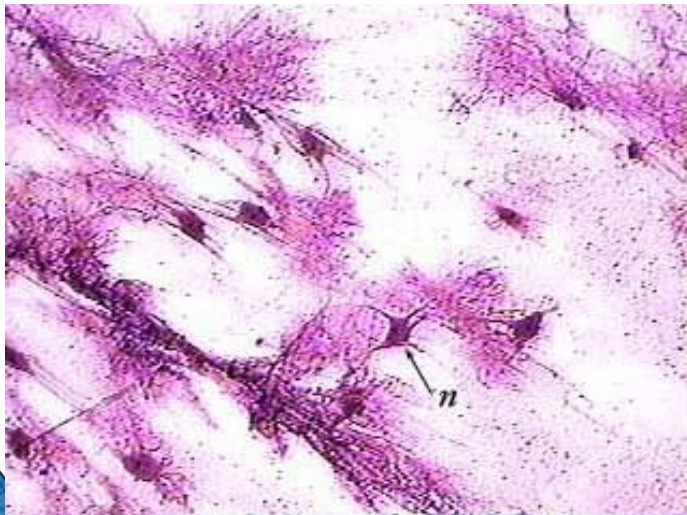


(b)



(c)

-Нервно ткиво



астроцит

Органи и системи органа

Орган је састављен од више ткива, при чему се ткиво карактеристично за орган назива **паренхимом**, а остала ткива која се могу наћи и осталим деловима тела називају се **стромом**. Мишићно ткиво је паренхим мишића, а нервно ткиво у њему је **строма**.

Органи су повезани у **системе органа**, при чему један орган може бити укључен у више система органа.

