

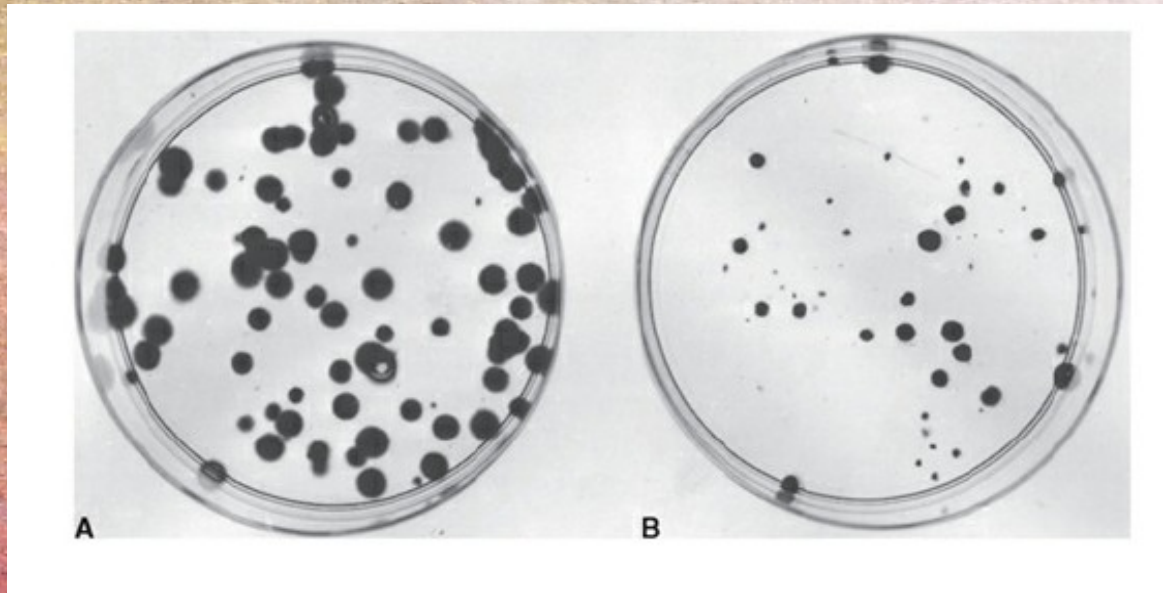
**Ћелијско преживљавање
под дејством јонизућег
зрачења**

Ћелијско преживљавање

- **Зависност броја ћелија које су преживеле у функцији примењене дозе.**
- **Смрт за различите типове ћелија није “иста”**
 - **Репродуктивна (митотска)**
 - **Губитак функције**
- **Доза која је неопходна да “убије” ћелију зависи од тога да ли се ради о ћелијама које се нормално не деле или се деле.**

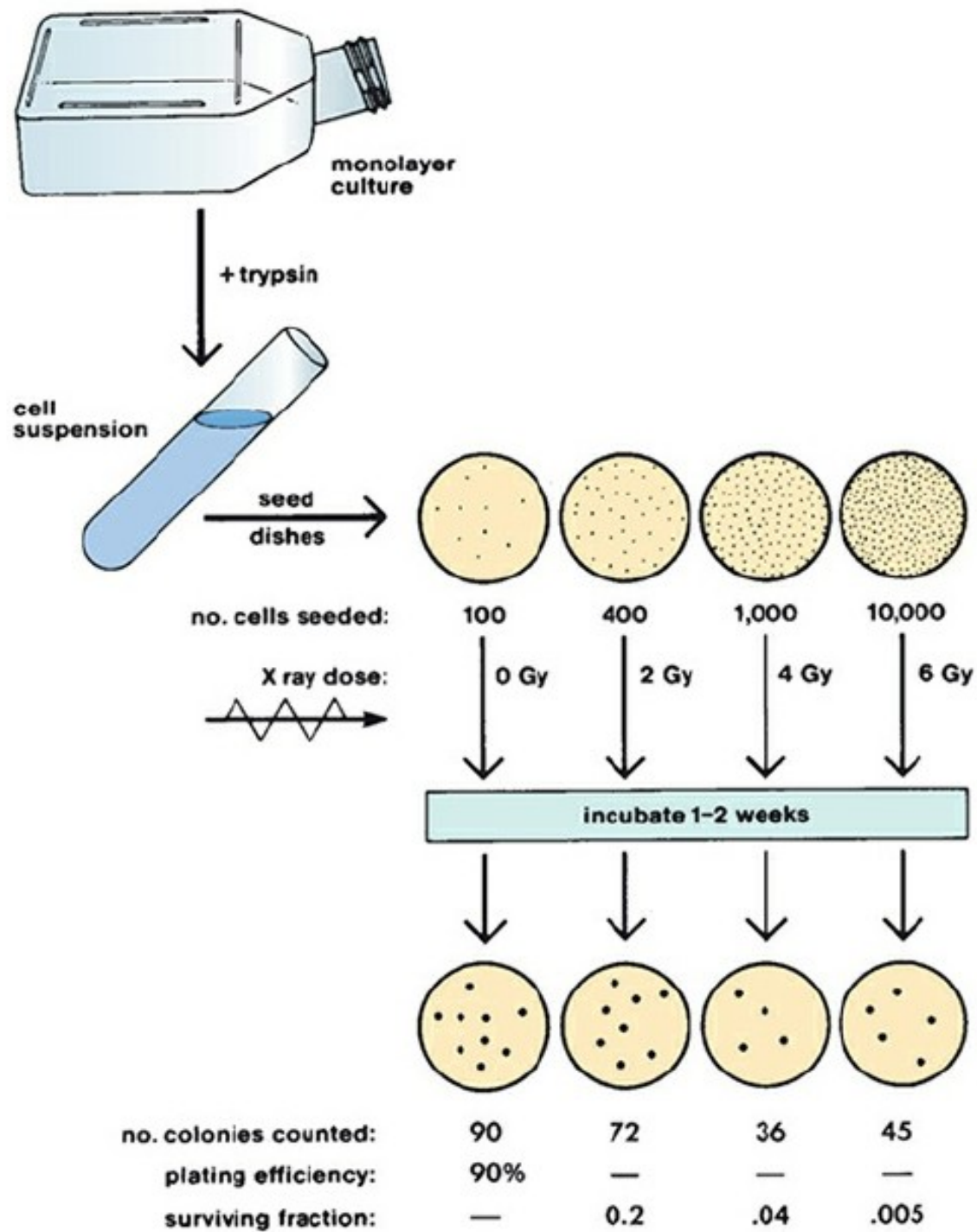
Одређивање ћелијског преживљавања

- ***In vitro* експерименти на ћелијским културама**

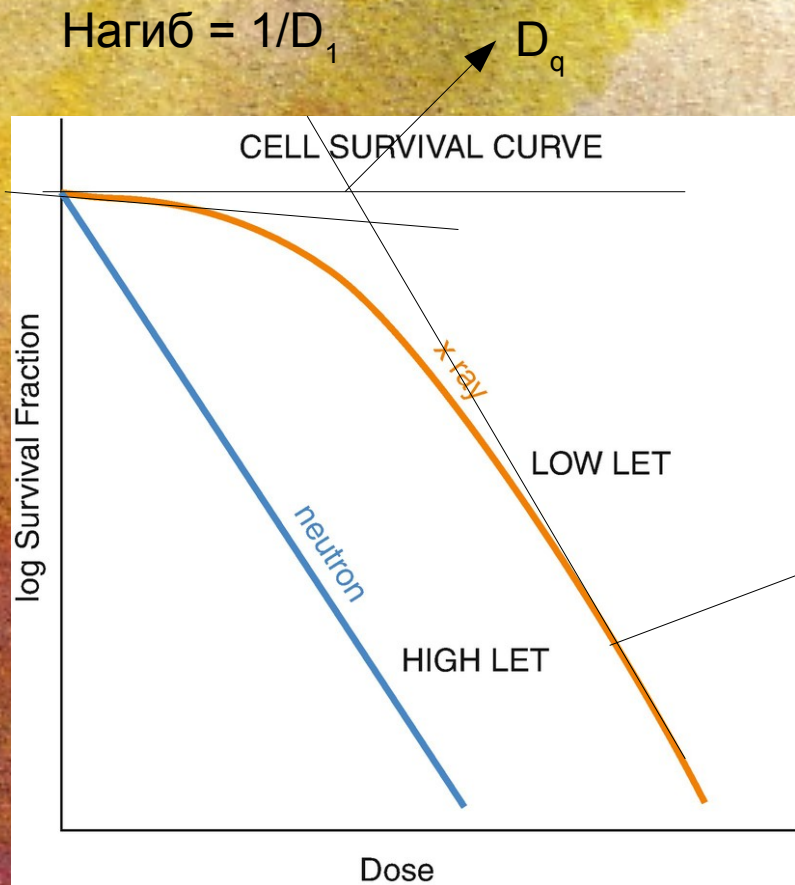


Ефикасност засађивања = број формираних колонија / број посејаних ћелија

$$\text{Преживела фракција} = \frac{\text{број формираних колонија}}{\text{број засејаних ћелија} \times \text{ефикасност засејавања} / 100}$$



Крива ћелијског преживљавања



- Мултициљни модел

$$\ln(n) = \frac{D_q}{D_0}$$

- Линеарно-квaдрaтни модел

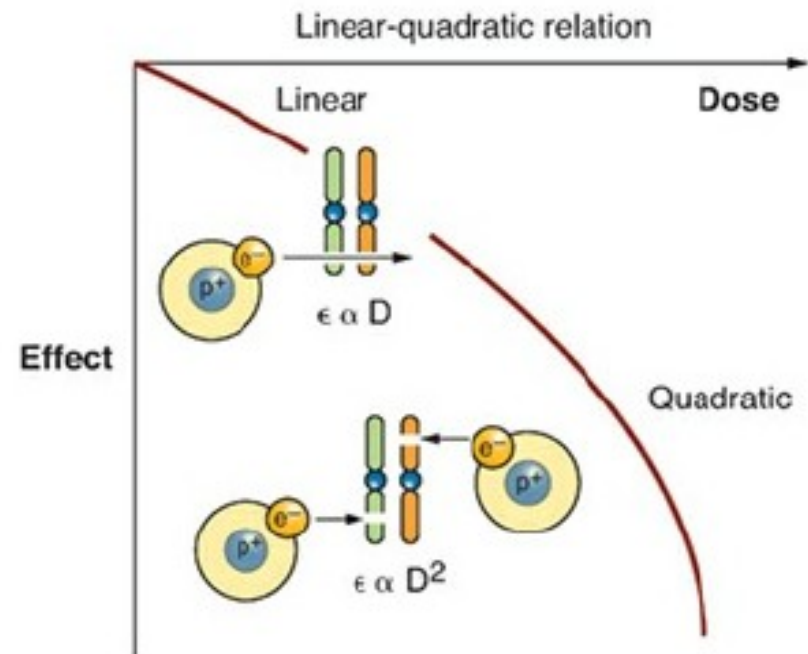
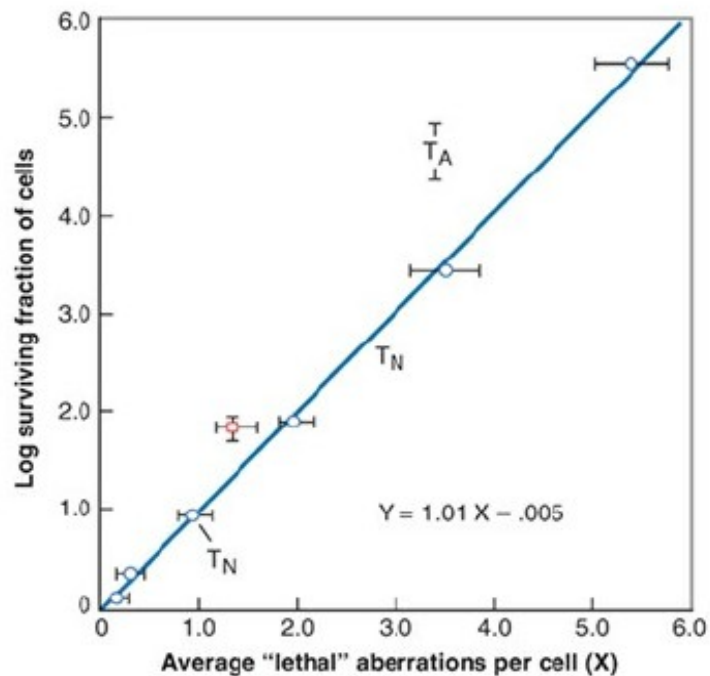
$$S = e^{-\alpha D - \beta D^2}$$

“И суседи пате”

- **Зрачење на мора директно да “погоди” ћелију да би она умрла (*bystander* ефекат)**
- **Најподложније ћелије које су непосредном контакту са изложеном ћелијом.**
- **Механизам није у потпуности разјашњен**

Смрт ћелије

- **Апототска смрт** - покретање већ постојећих заштитних механизма.
- **Митотска смрт** - немогућост деобе (везана директно за летална хромозомска оштећења)

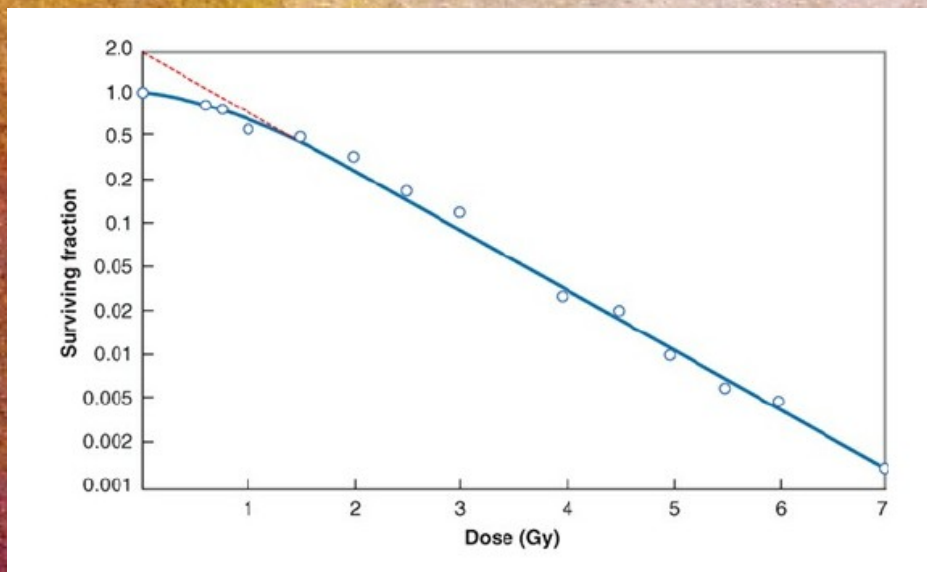


Аутофагија и “замрзнутост”

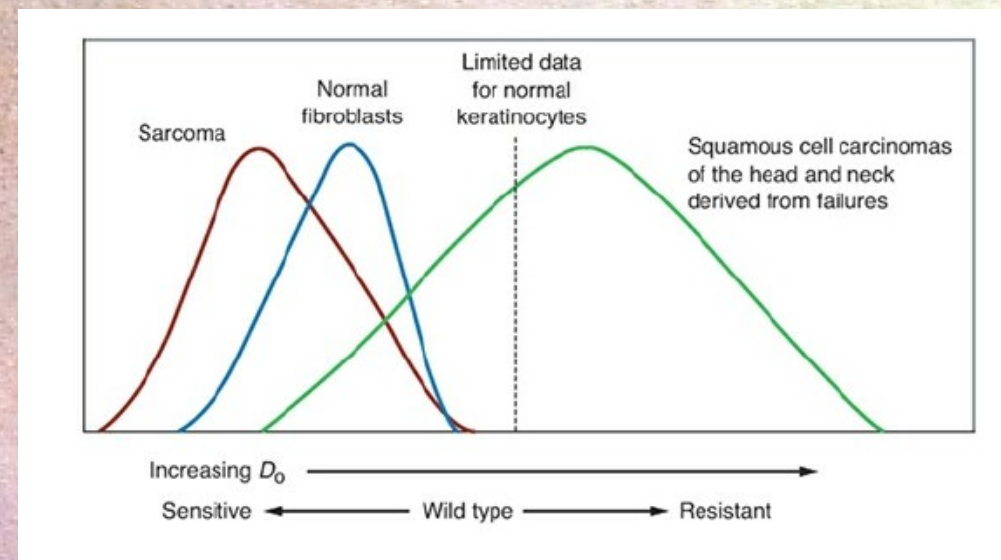
- **Процес регулисане самопотрошње ћелијског материјала. Може да резултује ћелијском смрћу.**
- **Процес аутофагије примећен код ћелија радиорезистентних тумора**
- **У ћелијском циклусу постоје контролни механизми (“checkpoints”) који у случају значајног оштећења ГМ могу да стопирају циклус тако да ћелија остаје у “замрзнутном” стању.**
- **Неки од ових механизма су код туморских ћелија “покварени” јер постоје мутације одговорних гена.**

Експерименти на ћелијским културама и реалност

- Да ли су одраз стварног стања у организму?



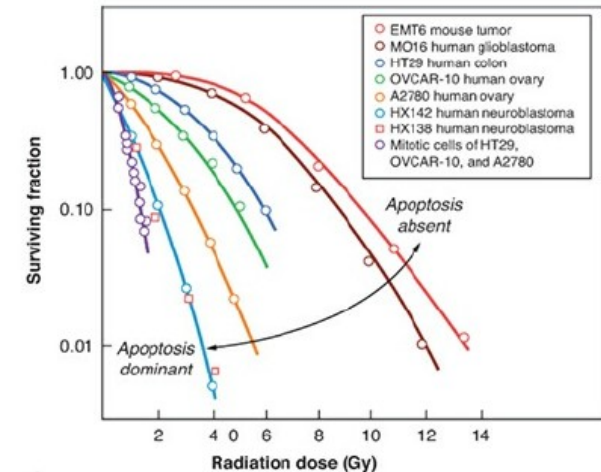
HeLa ћелије



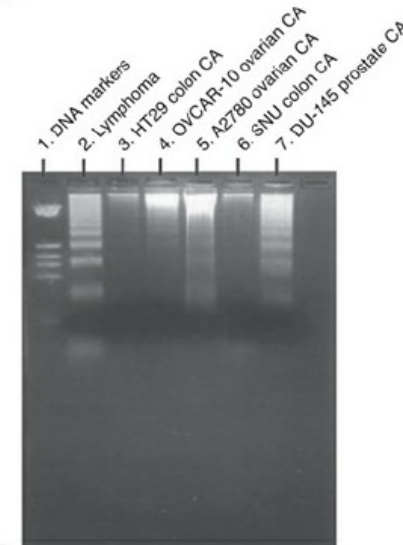
Радиосензитивност и параметри вишециљног модела

Ћелијско преживљавање и типови ћелијске смрти

- Код радисензитивних ћелија доминира апоптоза
- Највероватнији сценарио: присутне и апоптоза и митотска смрт



A



B

Синдроми повезани са повећаном радиоосетљивошћу

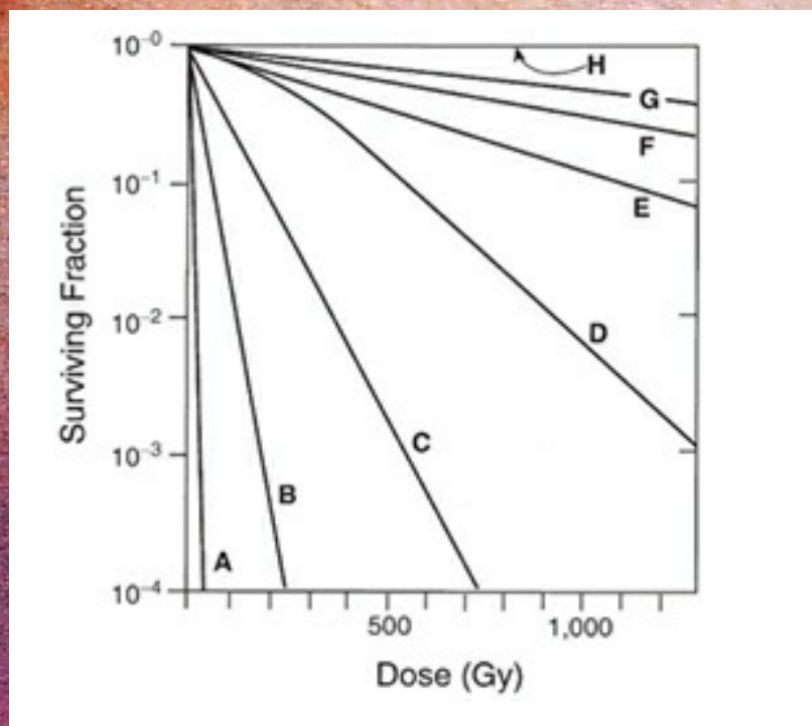
- **Атаксија-телангиекстазија**
- **Секелов синдром**
- **Синдром Нијмегеновог ломљења**
- **Фанконијева анемија**
- **Верндер синдром**
- **Ротмунд-Томпсонов синдром**

Протоћелије (*stem*) су више осетљиве на зрачење?

- **Да, али само у здравом ткиву**
- **У радиорезистентним туморима поседују јаке механизме одбране од слободних радикала створених зрачењем**

Виши vs нижи организми

- Зависи од количине присутне ДНК и њене организације
- Правило: једноставнији организам-мање ДНК - већа радиорезистентност



А - ћелије сисара
Б – *Escherichia coli*
Ц - *Escherichia coli* B/C
Д – квасац
Е- макрофаг
Ф – *Bacillus megatherium*
Г – Вирус кромпира
Д- *M. radiodurans*