

ناهنجاری های کروموزومی در لنفوسیت های انسان

• سؤال- کدامیک از آسیب های ناشی از تابش پرتو جزء آسیب های پایدار می باشند؟

ب- دی سنتریک

الف- پل آنافاز

د- حلقه شدن

ج- جابجایی

• پاسخ- ج

ناهنجاری های کروموزومی در لنفوسیت های انسان

- ناهنجاری های نامتقارن (دی سنتریک) ← مرگ سلول های بنیادین در میتوز بعدی ← ← آسیب های ناپایدار (تعداد آسیب ها با گذشت زمان پس از تابش گیری کاهش می یابد)
- آسیب های متقارن غیرکشنده (جابجایی) ← عدم توانایی مرگ سلول در میتوز بعدی ← انتقال آسیب به نسل بعد ← ← آسیب های پایدار (آسیب های با دوام تا سال ها پس از تابش گیری)
- بنابراین صرفاً بررسی آسیب های پایدارمانند جابجایی ، تصویر واقعی تری از میزان دز دریافتی می دهد.

ناهنجاری های کروموزومی در لنفوسیت های انسان

- سؤال- کدامیک از آسیب های ناشی از تابش پرتو جزء آسیب های ناپایدار می باشند؟

ب- دی سنتریک

د- وارونگی

الف- حذف انتهایی

ج- جابجایی

- پاسخ- ب

ناهنجاری های کروموزومی در لنفوسیت های انسان

• سؤال- کدامیک از آسیب های ناشی از تابش پرتو جزء آسیب های ناپایدار می باشند؟

ب- حذف انتهایی

د- وارونگی

الف- حلقه شدن

ج- جابجایی

• پاسخ- الف

ناهنجاری های کروموزومی در لنفوسیت های انسان

- سؤال- کدامیک از آسیب های ناشی از تابش پرتو نماینده میزان دز دریافتی توسط سلول می باشد؟

ب- دی سنتریک

الف- پل آنافاز

د- حلقه شدن

ج- جابجایی

- پاسخ- ج

ناهنجاری های کروموزومی در لنفوسیت های انسان

- سؤال- کدامیک از آسیب های ناشی از تابش پرتو نمی تواند نماینده میزان دز دریافتی توسط سلول می باشد؟

ب- دی سنتریک

د- وارونگی

الف- حذف انتهایی

ج- جابجایی

- پاسخ- ب

ناهنجاری های کروموزومی در لنفوسیت های انسان

- سؤال- کدامیک از آسیب های ناشی از تابش پرتو نماینده میزان دز دریافتی توسط سلول می باشد؟

ب- دی سنتریک

د- حلقه شدن

الف- حذف های انتهایی

ج- پل آنافاز

- پاسخ- الف

منحنی بقا در شرایط *in vitro*

• سؤال - ضریب بقا سلولی عبارت است از نسبت کدام سلول به کل سلول ها؟

الف- باقی مانده

ب- تابش دیده

ج- تابش ندیده

د- کشته شده

• پاسخ- الف

مدل یک هدف - یک برخورد

• سؤال - در منحنی تغییرات جمعیت سلولی بقاء سلولی نسبت به دز پرتو یونساز و هر چه بیشتر باشد سلول به پرتو حساس تر است؟

الف- D_{37} دزی است که 63% جمعیت سلول را نمی کشد

ب- D_{37} دزی است که 37% جمعیت سلول را می کشد

ج- D_{37} شیب منحنی است

د- $1/D_{37}$ شیب منحنی است

• پاسخ- د

$$\frac{N}{N_0} = e^{-KD} \quad , \quad K = \frac{1}{D_{37}}$$

مدل یک هدف - یک برخورد

• سؤال - نمودارهای بقا تک برخوردی از معادله پیروی می کند.

الف - درجه صفر

ب - درجه یک

ج - درجه دو

د - درجه دو در دزهای پایین درجه یک در دزهای بالا

• پاسخ - ب

$$\frac{N}{N_0} = e^{-KD} \Rightarrow \ln \frac{N}{N_0} = -KD \Rightarrow \frac{dN}{dD} = -KN$$

مدل یک هدف – یک برخورد

- سؤال- کدامیک از موارد زیر در مورد منحنی بقا سلولی موجودات یک هدفی (Single target) صحت دارد؟

الف- شیب منحنی تند است ب- شیب منحنی کند است
ج- فاقد شانه است د- دارای شانه می باشد

- پاسخ- ج

مدل یک هدف – یک برخورد

• سؤال- در D_{37} بقا

الف- 37% کاهش می یابد

ب- 63% کاهش می یابد

ج- به $1/e$ می رسد

د- ب و ج

• پاسخ- د

مدل یک هدف – یک برخورد

• سؤال - D_{37} مقدار اشعه ای است که 37 درصد:

الف- سلول ها را زنده نگه می دارد

ب- سلول ها را از بین می برد

ج- سلول ها پس از تابش زنده بمانند

د- هیچکدام

• پاسخ- ج

مدل یک هدف - یک برخورد

- سؤال - D_0 یک دسته سلول مقدار تشعشعی است که پس از تابش آن ، چند درصد سلول ها باقی می ماند:

الف - صفر

ب - 37

ج - 50

د - 63

- پاسخ - ب

مدل یک هدف - یک برخورد

- سؤال - در صورتیکه مقدار D_0 برای کاهش سلول های خونساز 200 راد باشد ، چند درصد از سلول های مغز استخوان پس از تابش 800 راد زنده می ماند (با فرض تحقق نظریه یک هدف - یک برخورد)؟

الف- 1.0 ب- 1.8 ج- 3.6 د- 4.0

- پاسخ- ب

$$\ln S = -\frac{D}{D_0} \Rightarrow \ln S = -\frac{800}{200} \Rightarrow \ln S = -4 \Rightarrow S = e^{-4} = 0.018$$

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

• سؤال - حداقل دزی که یک اثر آشکار ایجاد می کند چه نامیده می شود؟

ب- دز خروجی

الف- دز پوست

د- دز کشنده

ج- دز آستانه

• پاسخ- ج

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

• در این مدل منحنی بقا دارای:

— دو مقیاس برای اندازه عرض شانه

extrapolation number = $n - 1$

= تعداد هدف در سلول که ضربه دیدن

همه آنها برای ایجاد مرگ ضروری است

— اگر n بزرگ باشد (10 تا 12) ←

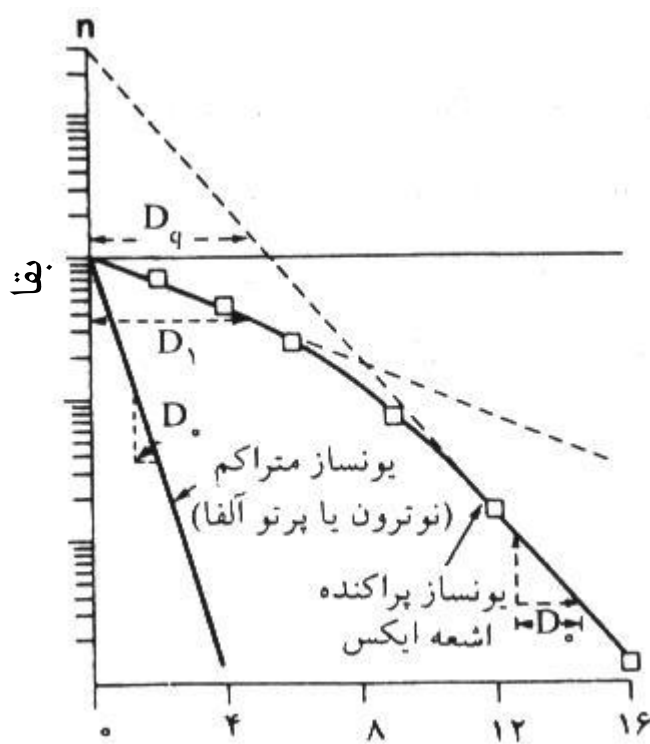
اندازه شانه منحنی بزرگ است ←

↓ حساسیت

— اگر n کوچک باشد (1.5 تا 2) ←

اندازه شانه منحنی کوچک است ←

↑ حساسیت



دز (گري)

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

D_q^{-2} = دز آستانه تقریبی (quasithreshold dose)

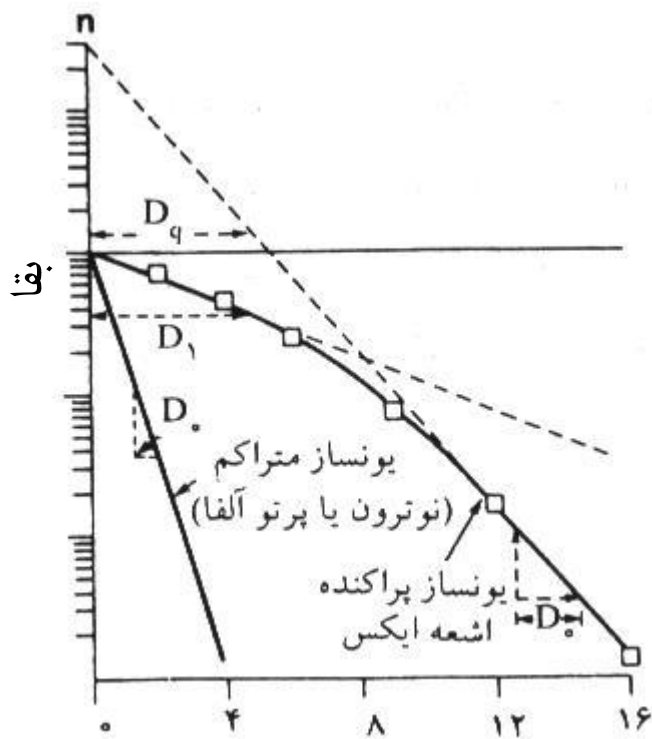
- دزی از پرتو که خط extrapolation،

بقا معادل 1 را قطع می کند.

- دزی که کمتر از آن هیچ اثری

ایجاد نمی کند.

- دز آستانه واقعی وجود ندارد



دز (گري)

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

• رابطه بین n ، D_0 و D_q

$$\log_e n = \frac{D_q}{D_0}$$

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

• سؤال - D_q ناشی از کدامیک می باشد؟

الف- ترمیم

ب- تشدید آسیب

ج- کاهش شدید بقا

د- ارتباط خطی دز با کاهش بقا

• پاسخ- الف

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

• سؤال- رابطه حساسیت سلول با شانه منحنی بقا سلول (n) چگونه است؟

الف- مستقیم

ب- غیرمستقیم

ج- با توجه به نوع سلول متغیر است

د- رابطه ای ندارد

• پاسخ- ب

هر چه شانه منحنی بقا (n) ، کمتر باشد حساسیت سلول بیشتر است و بالعکس.

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

- سؤال - عدد شانه منحنی بقا (n) دو دسته سلول A و B به ترتیب 2 و 5 است. در این صورت برای دزهای کم حساسیت سلول های A نسبت به سلول های B چگونه است؟

ب - کمتر

الف - مساوی

د - بیشتر

ج - بی ارتباط

- پاسخ - د
هر چه شانه منحنی بقا (n) ، کمتر باشد حساسیت سلول بیشتر است و بالعکس.

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

- سؤال - در منحنی بقا اگر عدد برون یابی برابر 5 و D_{37} برابر 100 cGy باشد. آنگاه دز آستانه (D_q) چند cGy خواهد بود؟ ($\ln 5 = 1.6$)

ب - 160

الف - 200

د - 39

ج - 50

- پاسخ - ب

$$\ln n = -\frac{D_q}{D_0} \Rightarrow 1.6 = -\frac{D_q}{100} \Rightarrow D_q = 1.6 \times 100 = 160$$

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

• سؤال- در بررسی حساسیت پرتوی سلول های پستانداران ، منحنی های بقا با شیب بزرگتر و منحنی های بقا با شانه پهن تر به ترتیب بیانگر کدامیک از موارد زیر می باشند؟

- الف- حساسیت پرتوی زیاد- مقاومت پرتوی کم
- ب- مقاومت پرتوی زیاد- حساسیت پرتوی کم
- ج- حساسیت پرتوی زیاد- مقاومت پرتوی زیاد
- د- حساسیت پرتوی کم- مقاومت پرتوی زیاد

• پاسخ- ج

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

- سؤال- رابطه واکنش دز آستانه ای از کدامیک از گزینه های زیر تبعیت می کند؟
 - الف- صدمات پرتوی پس از یک میزان خاص و معینی ایجاد می گردد
 - ب- صرفنظر از اندازه دز تأثیر می گذارد
 - ج- متناسب با افزایش دز میزان صدمات هم افزایش می یابد
 - د- متناسب با افزایش دز میزان صدمات هم افزایش نمی یابد
- پاسخ- الف

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

- سؤال- برای پرتوهای هم انرژی ، وجود شانه در منحنی بقا سلولی در مقایسه با منحنی های بدون شانه حاکی از می باشد
 - الف- افزایش D_{37} و افزایش حساسیت پرتوی
 - ب- افزایش D_{37} و کاهش حساسیت پرتوی
 - ج- کاهش D_{37} و افزایش حساسیت پرتوی
 - د- کاهش D_{37} و کاهش حساسیت پرتوی
- پاسخ- ب

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

- سؤال - اعداد شانه و D_0 منحنی بقا سلول های A به ترتیب 3 و 200 rem و سلول های B به ترتیب 5 و 300 rem است. لذا سلول های A در دزهای کم دارای حساسیت و در دزهای زیاد دارای حساسیت نسبت به سلول های B است.

الف - بیشتر - کمتر

ب - بیشتر - بیشتر

ج - کمتر - بیشتر

د - کمتر - کمتر

• پاسخ - ب

در دزهای پایین حساسیت وابسته به عدد شانه منحنی است

هر چه: $n \downarrow \leftarrow$ حساسیت \uparrow

در دزهای بالا حساسیت وابسته به D_{37} است

هر چه: $D_{37} \downarrow \leftarrow$ حساسیت \uparrow

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

• سؤال - در فرضیه هدف های چندگانه تعداد اهداف یک سلول برابر است با:

الف - عدد شانه منحنی

ب - تعداد کروموزوم های سلول

ج - ضریب زاویه منحنی بقا سلول

د - مقدار D_{37} سلول در شرایط آزمایش

• پاسخ - الف

مدل هدف های چندگانه (multitarget)

• سؤال - در فرضیه هدف های چندگانه چند درصد هدف باید از بین برود تا سلول از بین رود؟

الف - 1

ب - 50

ج - 90

د - 100

• پاسخ - د

منحنی های بقا

- سؤال- با توجه به تئوری هدف ، یک منحنی بقا سلولی خطی بدون شانه معرف کدامیک از نظریات زیر است ؟
 - الف- یک هدف- یک برخورد
 - ب- یک هدف- چند برخورد
 - ج- چند هدف- یک برخورد
 - د- چند هدف- چند برخورد
- پاسخ- الف

منحنی های بقا

• سؤال- در مقایسه منحنی های بقا سلولی دارای شانه و بدون شانه برای پرتوهای هم انرژی ، وجود شانه مبین حساسیت پرتوی بوده و بیشتر در پرتوهای با LET وجود دارد.

ب- افزایش - پایین

الف- کاهش- بالا

د- افزایش - بالا

ج- کاهش- پایین

• پاسخ- ج

منحنی های بقا

• سؤال - یک منحنی بقا دارای شانه وسیع بیانگر کدامیک از نظریه های زیر است؟

الف - یک هدف - یک برخورد

ب - یک هدف - چند برخورد

ج - چند هدف - یک برخورد

د - چند هدف - چند برخورد

• پاسخ - د

منحنی بقا مؤثر برای رژیم چند جلسه ای (multifraction)

- سؤال- توموری متشکل از 10^8 سلول کلونوژنیک است. منحنی پاسخ- دز مؤثر ، با دز روزانه 2 Gy در هر جلسه ، فاقد شانه و D_0 آن معادل 3 Gy می باشد. چه دزی لازم است تا تومور با شانس 90% معالجه شود؟
- پاسخ-

$$D_{10} = 2.3 \times D_0 = 2.3 \times 3 = 6.9 \text{ Gy}$$

- بنابراین دز کل برای مرگ سلول ها در 9 جلسه $6.9 \times 9 = 62.1 \text{ Gy}$ است.

منحنی بقا مؤثر برای رژیم چند جلسه ای (multifraction)

- سؤال- اگر در مسئله قبل سلول های کلنی را در حین درمان سه بار تقسیم شوند چه مقدار دز لازم است تا با همان احتمال تومور را کنترل کنیم؟
- سه بار دو برابر شدن منجر به $2 \times 2 \times 2 = 8$ برابر می شود ← برای مرگ سلول ها نیاز به یک جلسه تابش اضافی است ← دز کل $62.1 + 6.9 = 69$ Gy خواهد بود.

منحنی بقا مؤثر برای رژیم چند جلسه ای (multifraction)

- سؤال- حین دوره پرتودرمانی ، تومور با 10^9 سلول ، 40 Gy اشعه دریافت می کند. اگر D_0 معادل 2.2 Gy باشد ، چه تعداد از سلول های تومور باقی می مانند؟

• پاسخ-

$$D_{10} = 2.3 \times D_0 = 2.3 \times 2.2 = 5 \text{ Gy}$$

$$40 \text{ Gy} = D_{\text{کل}} \leftarrow \text{تعداد دفعات رخداد مرگ سلول}$$

$$40/5 = 8 \text{ مرتبه می باشد}$$

$$10^9 \times 10^{-8} = 10 \text{ تعداد سلول های باقیمانده}$$

منحنی بقا مؤثر برای رژیم چند جلسه ای (multifraction)

- سؤال- اگر 10^7 سلول تحت تابش تک ضربه قرار گیرند ، طوری که تعداد متوسط ضربه ها به هر سلول یک باشد ، چه تعداد سلول باقی می ماند؟
- پاسخ- دزی که هر سلول به طور متوسط با یک ضربه دریافت می کند ، D_0 است

$$10^7 \times \frac{37}{100} = 3.7 \times 10^6$$

منحنی بقا مؤثر برای رژیم چند جلسه ای (multifraction)

• سؤال- مقدار D_{10} سلول های با $D_0 = 100 \text{ cGy}$ چند سانتی گری است؟

- الف- 10
ب- 1
ج- 23
د- 230

• پاسخ- د

$$D_{10} = 2.3 \times D_0 = 2.3 \times 100 = 230 \text{ cGy}$$