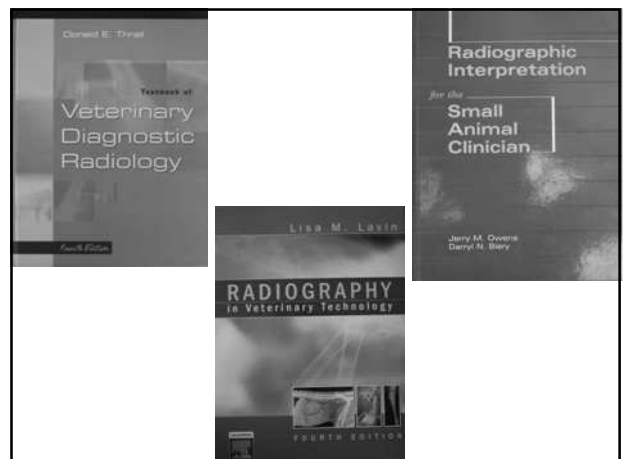
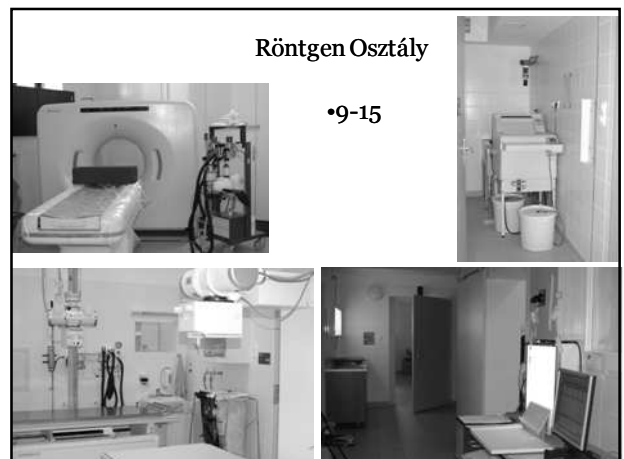


- 8.00 – 10.00      2. illetve 5. csoport
- 11.00 – 13.00    1. illetve 4. csoport
- 13.00 – 15.00    3. illetve 6. csoport



### Honlapok

- [www.univet.hu](http://www.univet.hu) > egységek > sebészet
- [www.univet.hu/users/atarany](http://www.univet.hu/users/atarany)

## Az állatorvosi radiológia alapjai

Arany Tóth Attila

### Fogalmak

Radiológia: sugárzások Th és Dg célú alkalmazása

Röntgenológia: a röntgensugár Th és Dg célú felhasználása

Fluoroszkópia: átvilágító ernyő (dinamikus)

### Wilhelm Konrad Röntgen



1895



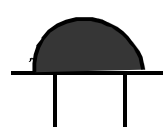
katódsugárcső



fluorescens lemez

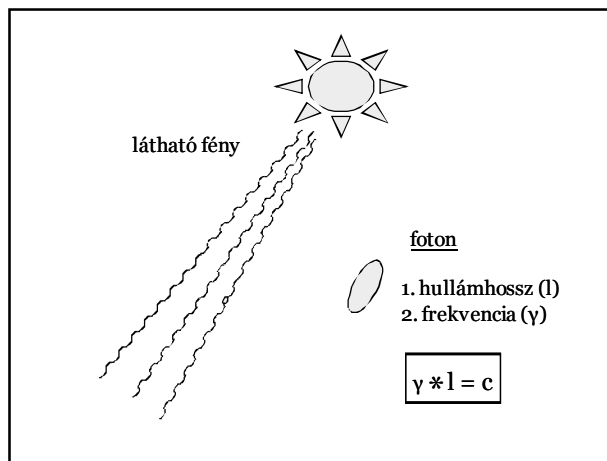
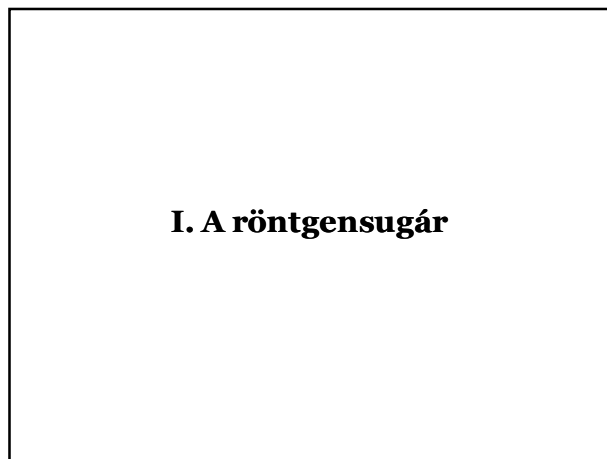
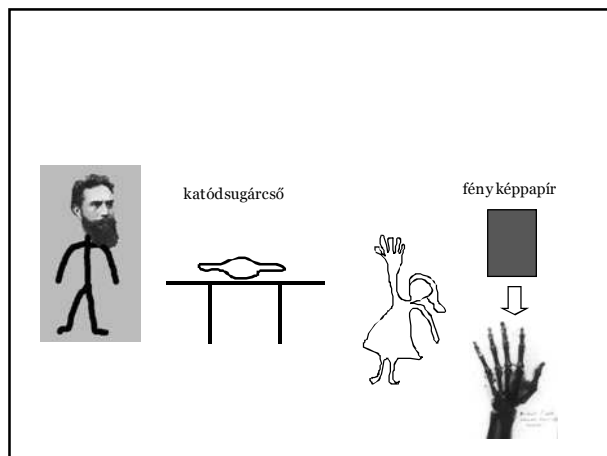
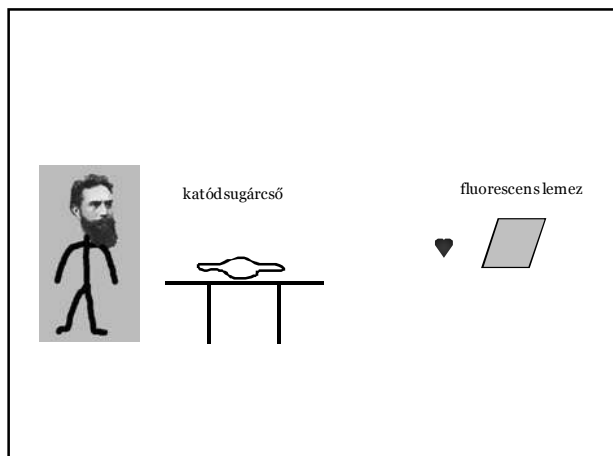


katódsugárcső

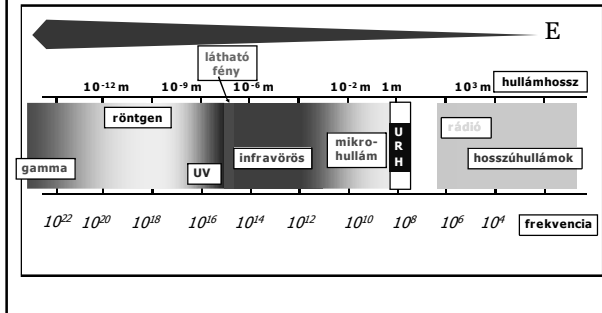


fluorescens lemez

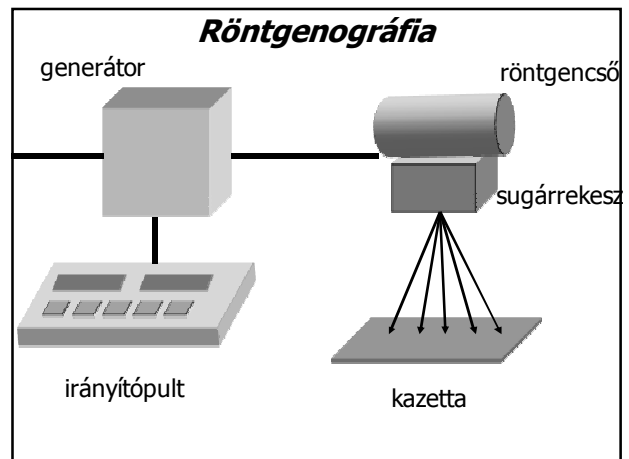
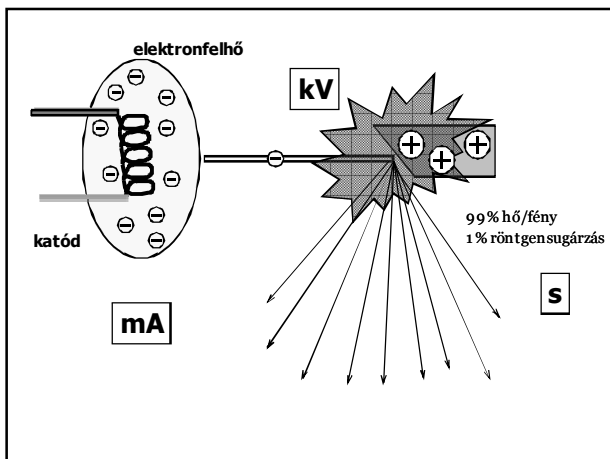




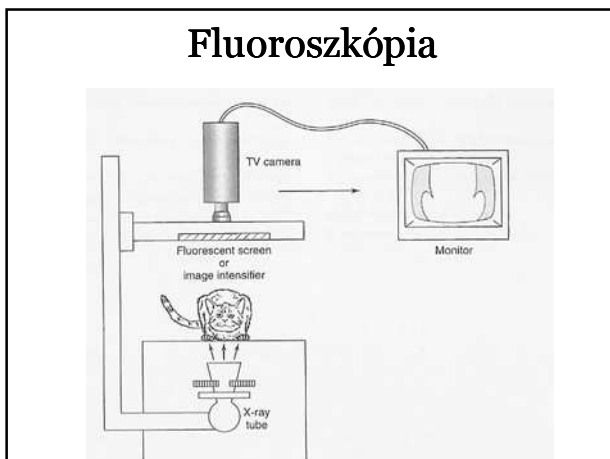
### Az elektromágneses sugárzás spektruma



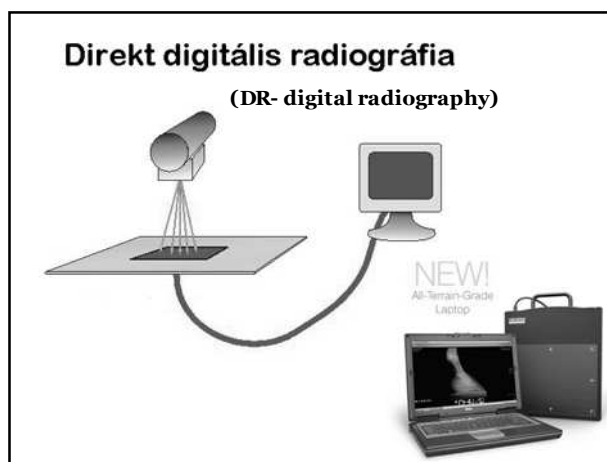
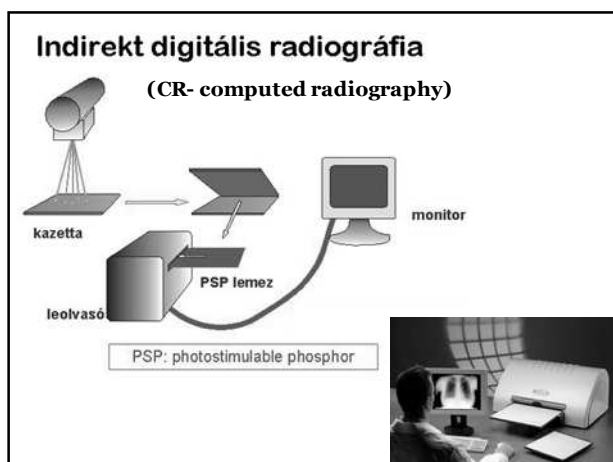
## II. A röntgensugár keletkezése



### Fluoroszkópia



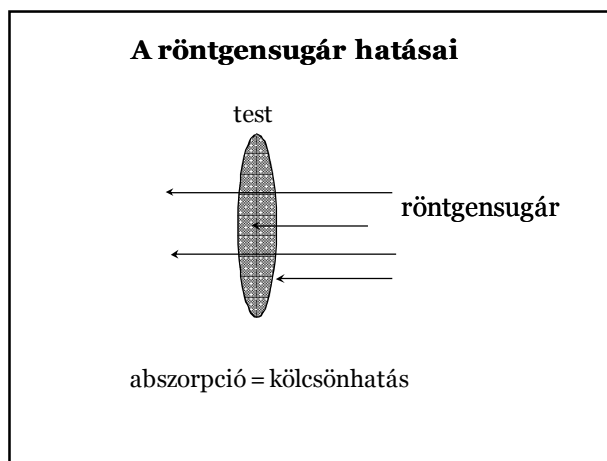
## Digitális röntgen



### III. A röntgensugár tulajdonságai

- A röntgensugár tulajdonságai
1. Láthatatlan
  2. Fénysebességű, egyenes vonalú terjedés adott fókuszból gömbfelület mentén a tér minden irányába.
  3. Elektromágneses tér nem téríti el
  4. Testeken áthatol, közben gyengül és szóródik.

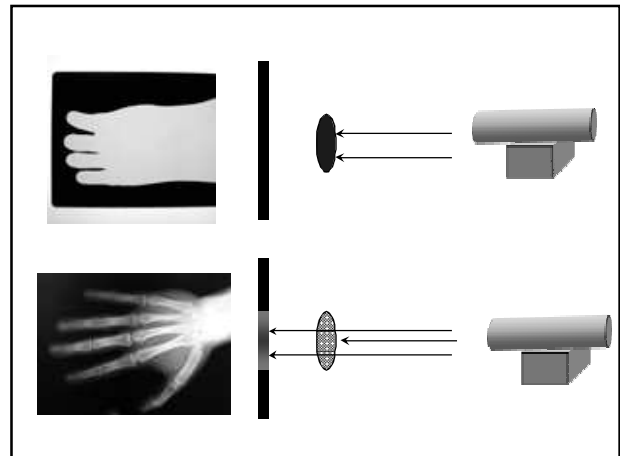
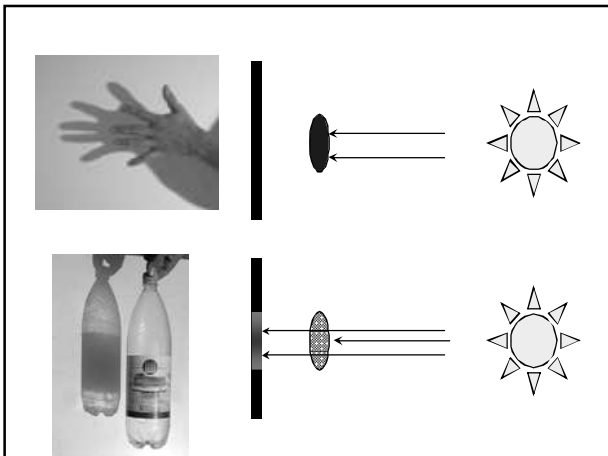
### IV. A röntgensugár hatásai



### A röntgensugár hatásai

röntgensugár + anyag = kölcsönhatás  
 ↓ ↓  
 biológiai szövet = szövetkárosodás  
 fotoemulzió = fotokémiai változás  
 (pl. röntgenográfia)  
 speciális fémek = fluoreszcens hatás  
 (pl. erősítő fólia, fluoroszkóp)

### V. A röntgenkép



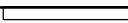




**Az abszorpció foka függ a test:**

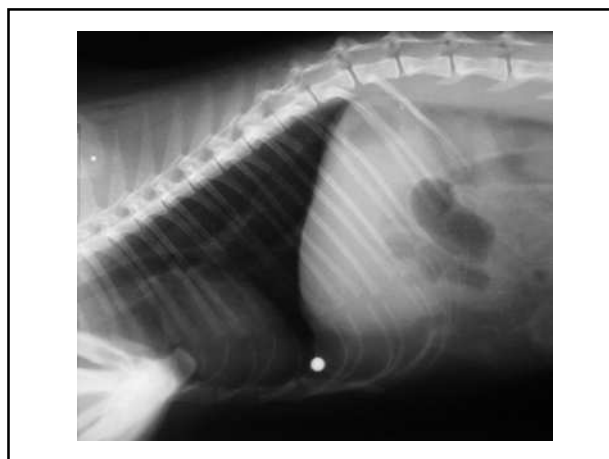
- rétegvastagságtól
- sűrűségétől
- kémiai rendszám

Eltérő abszorpció → kontrasztkülönbség a felvételen  
 (a szürke különböző árnyalatai)

**Emberi szem:**  
 5% kontraszteltérés  
 (20-25 árnyalat)



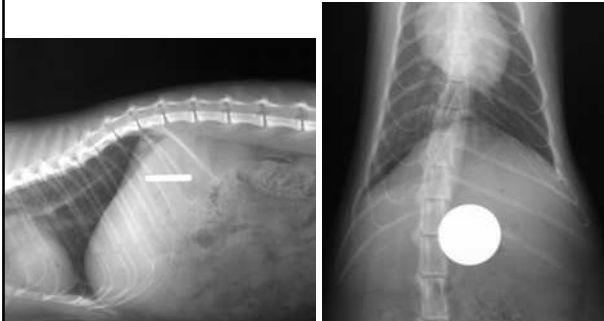
	fém/kő	
	csont	
<b>Radiológiai alapidenzitások:</b>	folyadék/ lágyszöveti	
	zsír	
	gáz	



A röntgenkép negatív kép:  
- radiodenz (sugárfogó): „fehér”  
- radiolucens (sugáráteresztő): „fekete”

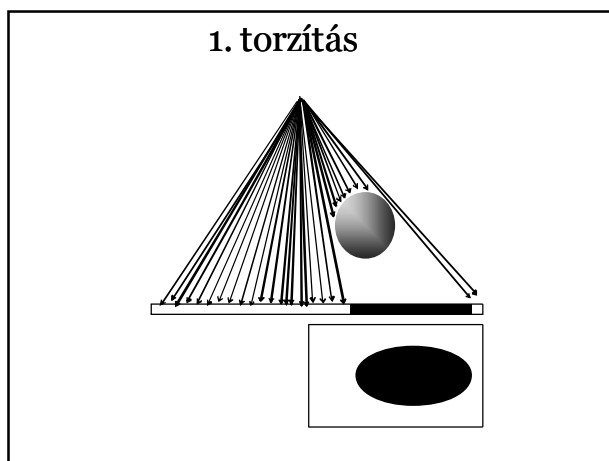


**A röntgenkép**  
3 dimenziós test 2 dimenziós képe!!



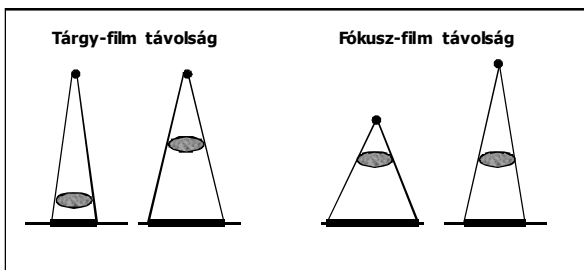
**A röntgenkép**

1. torzított
2. nagyított
3. életlen



## 2. nagyítás

Fókusz - tárgy - film távolság



## 3. életlenség

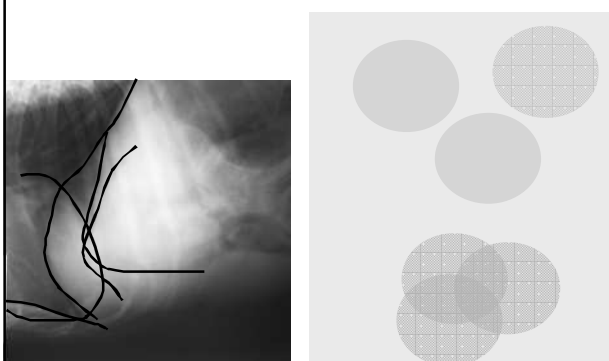
### 1. Geometriai életlenség

- fókusz mérete
- fókusz – film táv
- tárgy-film táv

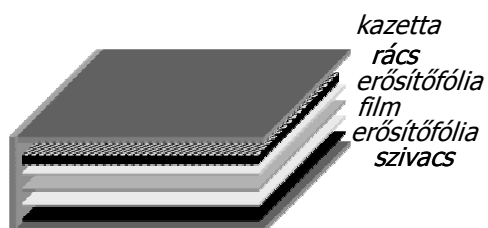
### 2. Mozgáséletlenség (tudatos, légző stb.)

### 3. Az erősítő fólia tulajdonságai

## Szummáció



## A röntgenkazetta felépítése

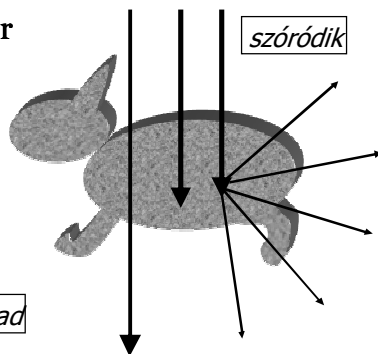


A röntgensugár és a test kölcsönhatása

abszorbeálódik

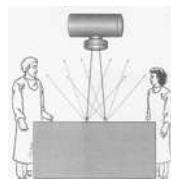
szóródik

áthalad

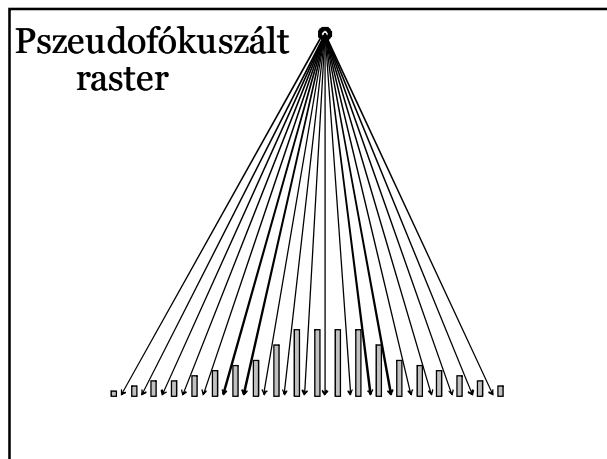
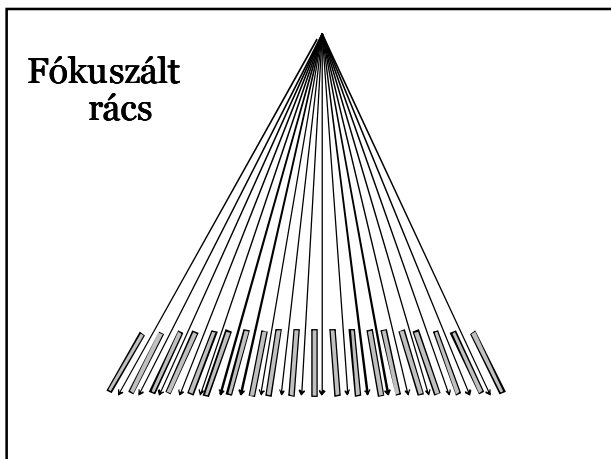
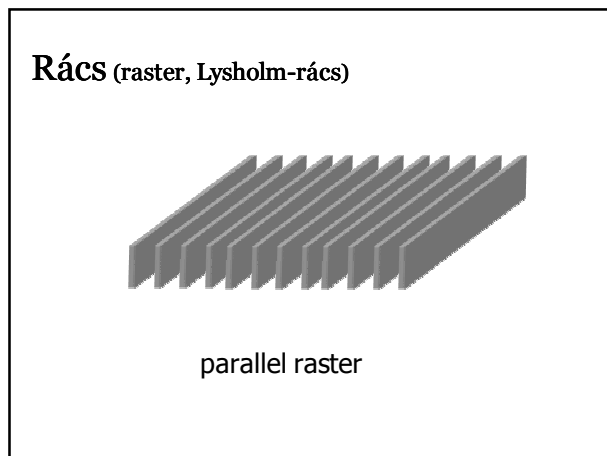
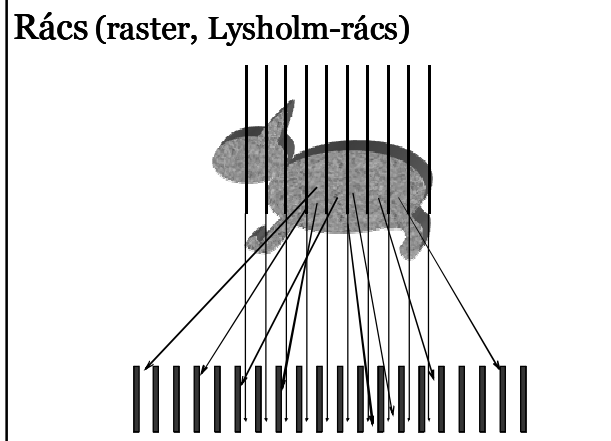


## Másodlagos/szórt sugárzás

- A szórt sugár - intenzitása gyengül
- iránya megváltozik
- A hasznos kép előállításában nem vesz részt
- Csökkenti a felvétel kontrasztosságát
- Növeli a személyzet sugárterhelését





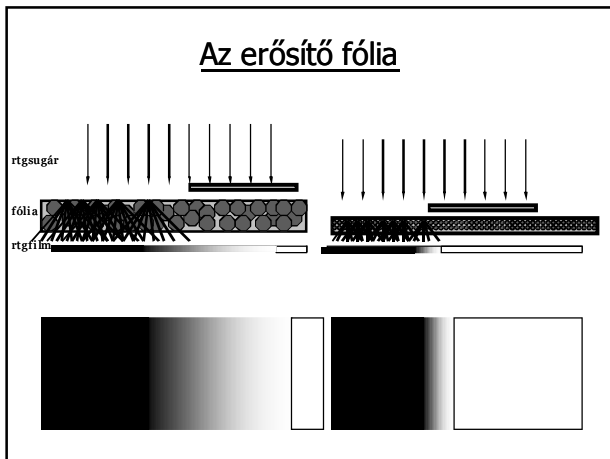


**Rács**

- 10 cm rétegvastagság felett
- javítja a felvétel kontrasztosságát
- magasabb kV/mAs értékek szükségesek!

**Az erősítő fólia**

- A röntgensugarat látható fényre „konvertálja”
- A film sokkal érzékenyebb a látható fényre!!!
- Ezáltal csökken a szükséges sugárdózis

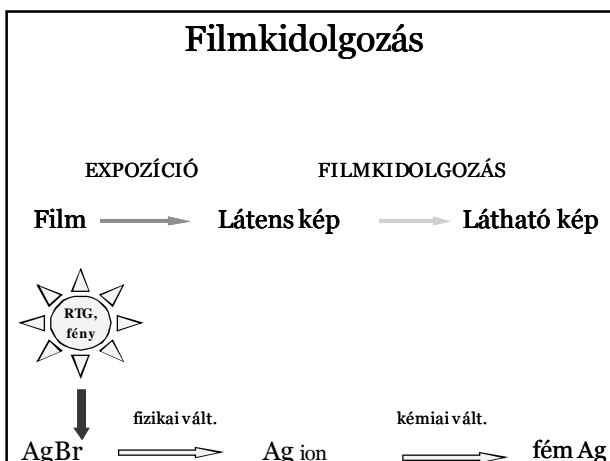


### Erősítő fóliák

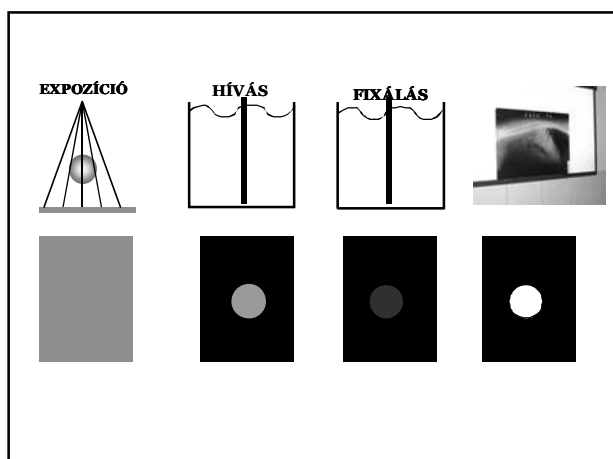
Kristály méret	Sebesség	Kép-élesség	Erősítési faktor	Sugár-igény
↓	<i>slow</i> ↓ <i>medium</i> ↓ <i>fast</i>	↑	↓ 25	↑

- ### Erősítő fóliák
- CaWo fóliák: kék felvillanás
  - 1980- ritka-földfém fóliák:
    - kék vagy zöld,
    - intenzívebb erősítés

## Filmkidolgozás



- A kémiailag változatlan (nem exponálódott) AgBr kimosható, itt a film áttetsző lesz
- Az AgBr a látható fényre sokkal érzékenyebb mint a röntgensugárra



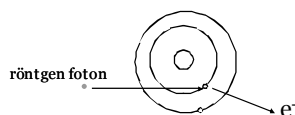
### A filmkidolgozás gyakorlati lépései:

1. Hívás
2. (Öblítés)
3. Fixálás
4. Öblítés
5. Szárítás

### A röntgensugárzás hatása a szervezetre

#### **Ionizáló sugárzások:**

1. korpuszkuláris sugárzások (alfa, béta, neutron)
2. elektromágneses sugárzások (röntgen, gamma)



### A röntgensugárzás hatása a szervezetre

A biológiai hatások mechanizmusa:

#### **1. Találat elmélet**

DNS az osztódás pillanatában szétcsavart állapotban: nincs javítás (osztódó szövetek!!)

#### **2. Vízáktivációs elmélet**

ionizáció, szabadgyök képződés (pl. fiatal szervezet: sok koloidális rendszer!!!)

### A röntgensugárzás hatása a szervezetre

1. Csak az a sugármennyiség számít, ami az anyaggal kölcsönhatásba lép.
2. Az ionizáló sugárzás hatása a szervezetre alapvetően bionegatív.
3. A sugárzással szemben a különböző szövetek nem egyformán érzékenyek.  
Függ:
  - differenciáltság
  - kor
  - proliferatív hajlam

### A röntgensugárzás hatása a szervezetre

4. Sugárzás időfaktora:
  - kis dózis hosszú idő alatt ≠ nagy dózis rövid ideig
  - A hatás annál kisebb, minél elnyújtottabb ideig érvényesül. Kivétel: daganatszövet, hajhagyma: kumulálódik!!
5. Latencia idő: a hatás nem azonnal jön létre.  
Pl: bőrpír 8 nap, cataracta: évek, radiogén leukémia: 10-15 év, génhibák: utódokban!!

