

0.1 რა არის რადიაციული თერაპია?

რადიაციული თერაპია არის სიმსივნის მკურნალობის მეთოდი, თუმცა დღესდღეობით რადიაციული თერაპიით შესაძლებელია სხვა დაავადებების განკურნებაც (გული, ...). რადიაციული თერაპია იყენებს ინტენსიური ნაკადების (დამუხტული ნაწილაკების ანდა ელექტრომაგნიტური გამოსხივების) ენერგიას სიმსივნის უჯრედების გასანადგურებლად. ხშირად რადიაციული თერაპია იყენებს რენტგენის სხივებს, თუმცა პროტონების ან სხვა დამუხტული ნაწილაკების გამოყენებაც შეიძლება.

ტერმინი **რადიაციული თერაპია** ხშირად ეძახიან გარე ნაკადებით დასხივებას. ამ ტიპის დასხივებისას, მაღალი ენერგიის ნაკადები გამომსხივებელი მოწყობილობიდან ეცემა სხეულის რომელიმე წერტილს. **ბრაქიტერაპია** ამ დროს გამომსხივებელი არის მოთავსებული სხეულის შიგნით.

რადიაციული თერაპია აზიანებს უჯრედების გენეტიკურ მასალას, რაც პასუხისმგებელია უჯრედის ზრდასა და გაყოფაზე. ცხადია რადიაციულ თერაპია აზიანებს ორივე ჯანმრთელსა და სიმსივნურ უჯრედებს. რადიაციული თერაპიის მიზნია რაც შეიძლება მცირე ჯანმრთელი უჯრედი დაზიანდეს დასხივებისას. ჯანმრთელ უჯრედებს ასევე შეუძლიათ რადიაციული დაზიანება აღიდგინონ. ამიტომაც რადიაციული თერაპიისას მთლიანი დოზის დაყოფა ხდება რამდენიმე მცირე დოზად. ამგვარად სიმსივნური უჯრედები განადგურებიან ხოლო ჯანმრთელ უჯრედებს ექნებათ დრო რომ აღდგნენ.

0.2 რადიაციული ერთეულები და დოზები

როდესაც გამოსხივება (დამუხტული ნაწილაკების ანდა ფოტონების) გადის ნივთიერებაში ურთიერთქმედებს ნივთიერების ატომებთან. რადიაციული თერაპიისას ასეთი ნივთიერებად პაციენტის სხეული განიხილება. ამ ურთიერთქმედების შედეგად ნაწილაკები ტოვებენ ენერგიას გარემოში. დატოვებული ენერგია ნივთიერებაში რიცხვითად ხასიათდება როგორც მიღებული დოზა. არსებობს შემდეგი ტიპი დოზების:

- შთანთქმული დოზა (absorbed dose)
- ექვივალენტური დოზა
- ეფექტური დოზა (effective dose)

Absorbed dose is defined as the energy deposited by ionizing radiation per unit mass of material and is expressed in J kg⁻¹. This unit represents Gy-gray or 1 J kg⁻¹. Equivalent dose is defined as the absorbed dose multiplied with the radiation weight factor.

შთანთქმული დოზა განისაზღვრება როგორც მაიონიზერებელი გამოსხივების მიერ დატოვებული ენერგია ნივთიერების ერთეულ მასაზე და გამოისახება როგორც $\frac{J}{kg}$

0.3 რადიაციული დაზიანება

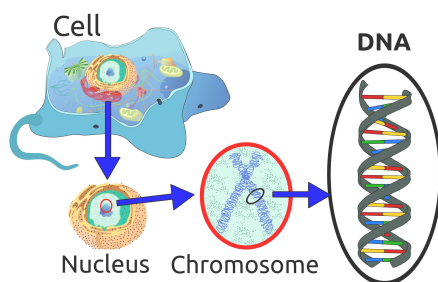
სხვადასხვა ენერგიის და სახის გამოსხივება სხვადასხვანაირად მოქმედებს სხეულში. დაბალი ენერგიის ნაწილაკებს გააჩნიათ უფრო დაბალი განჭოლვის უნარი. ამავდროულად სხვადასხვა სახის ურთიერთქმედება იწვევს სხვადასხვა სახის დაზიანებას ცოცხალი ორგანიზმის უჯრედებში. გამოსხივება პირდაპირ მოქმედებს დნმ-ზე. დნმ-ი შედგება ორი დაკავშირებული პოლინუკლეოტიდური ჯაჭვისგან და წარმოქმნის სპირალს. რადიაციის შედეგად ზიანდება ეს ჯაჭვები და ამის შედეგად შეიძლება უჯრედი სრულად აღდგეს,

დასხივების ტიპი	დასხივების "წონა"
რენტგენი	1
γ -zrake(?)	1
ელექტრონები და პოზიტრონები	1
ნეიტრონები	Energy dependence
2 მევ-ის პროტონები	2
α ნაწილაკები და მძიმე იონები	20

ცხრილი 1: Caption

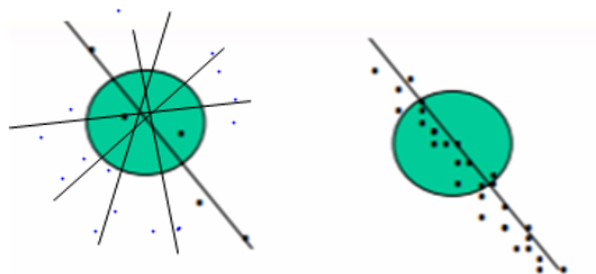
ან არასწორად აღდგეს ანდა მოკვდეს. ჯანმრთელი უჯრედების დასხივებისას ყველაზე სასურველია პირველი შემთხვევა, თუმცა უფრო ხშირად მეორე ან მესამე შემთხვევა ვითარდება. მეორე შემთხვევა ყველაზე საშიშია რადგანაც, არასწორად აღდგენილი, მუტირებული უჯრედმა შესაძლოა სიმსივნე გამოიწვიოს.

მძიმე იონების და პროტონებით დასხივებისას ზიანდება ორივე ჯაჭვი და იწვევს უჯრედის სრულ სიკვდილს, ამიტომაც უჯრედის მუტაცია აღარ ხდება, ფოტონებით დასხივებისას ზიანდება მხოლოდ ერთი ჯაჭვი რაც ტოვებს უჯრედის მუტაციის რისკს. ამავდროულად სიმსივნურ უჯრედებს არ გააჩნიათ აღდგენის უნარი და დნმ-ის დაზიანებისას ისინი კვდებიან, მაგრამ გარკვეულ შემთხვევებში სიმსივნე შედეგია ფოტონური დასხივების მიმართ. ამ მიზეზთა გამო პროტონებსა და ნახშირბადის ბირთვებს აქვთ მეტი ალბათობა სიმსივნური უჯრედების განადგურებისა.



სურ 1: caption.

0.3.1 RBE (relative biological effectiveness) ფბე (ფარდობითი ბიოლოგიური ეფექტურობა)



სურ 2: caption.

0.4 რადიაციული თერაპიის დაგეგმვა (Radiation Treatment Planing)

0.4.1 ფანტომები (Phantoms)

0.4.2 მინიმალური სამიზნე დოზა (Minimum Target Dose)

მინიმალური სამიზნე დოზა არის სამიზნე ფართობის მიერ მინიმალური შთანთქმული დოზა.

0.4.3 საშუალო სამიზნე დოზა (Media Target Dose)

საშუალო სამიზნე დოზა არის სამიზნის მიერ შთანთქმული მაქსიმალური და მინიმალური დოზის საშუალო მნიშვნელობისა.

0.4.4 ცხელი წერტილები (Hot Spots)

ცხელი წერტილი არის ფართობი რომელიც არის მიზნის გარეთ და იღებს უფრო მეტ დოზას ვიდრე მიზნისთვისაა განსაზღვრული. როგორც მაქსიმალური სამიზნე დოზა, ცხელი წერტილი იძენს სამედიცინო აზრს თუ ის ფარავს სულ მცირე 2 სმ² ფართობს.

0.4.5 მონაცემთა მოგროვება (Data Acquisition)

0.5 თანამედროვე რადიაციული თერაპია (Modern Radiation Therapy)