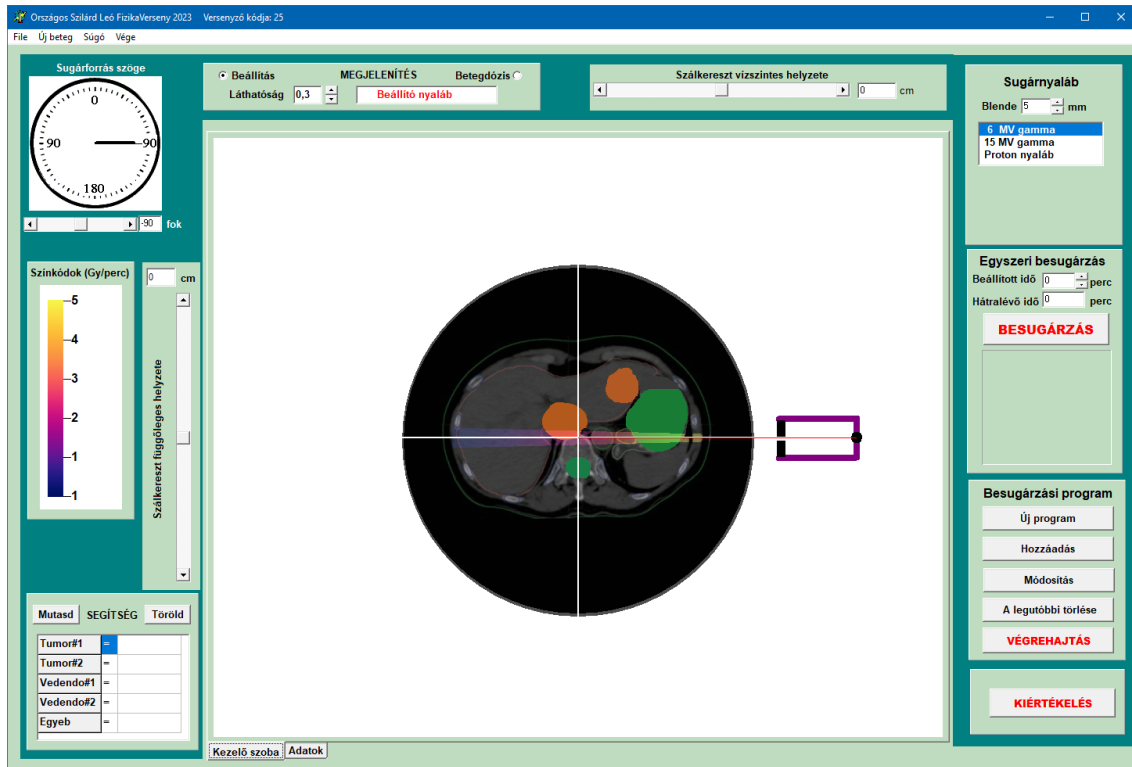


Sugárterápia modellezése

A program indítása (és bejelentkezés) után a képernyő közepén a „Kezelő szoba” képét látjuk, rajta egy „beteggel” és a besugárzást végző (lila téglalap) sugárforrással. A középső, fehér háttérű részt két oldalt és felül kezelőszerveket tartalmazó, zöld panelek veszik körül.



A „beteg”

A képernyőn a betegről egy röntgen-kép metszetet láthatunk, amelyen az „orvos” megjelölt négy területet. A két narancssárga terület a beteg májában lévő tumorokat jelzi, a kisebbik zölddel jelölt terület a beteg gerinc-csatornája (benn a védendő gerincvelővel), a nagyobbik zöld terület pedig a beteg – ugyancsak védendő – gyomra.

A sugárforrás vezérlése

- **Szálkereszt** Ennek a helyzetét egy vízszintes és egy függőleges csúszkával tudjuk változtatni. A szálkereszt közepe az „izocentrum”, amely körül a sugárforrás elfordítható. A „betegdózis” vízszintes és függőleges metszetét is a szálkereszt „szálai” mentén jelzi ki a program.
- **A sugárforrás szöge** A bal felső sarokban lévő kezelőszerv, amelynek mutatója azt is kijelzi, hogy a sugárforrás középvonala milyen szögben áll a függőlegeshez képest. A sugárforrást a szálkereszt mindenkor középpontja – az „izocentrum” – körül tudjuk elforgatni.
- **Sugárnyaláb** A jobb felső sarokban lévő panelen a **Blendével** kiválasztható a sugárnyaláb kilépési szöge a forrásból. Az alatta lévő mezőben háromféle típusú sugárnyalábot tudunk kiválasztani. Ha proton-nyalábot választunk, akkor annak az energiáját is megszabhatjuk.

Megjelenítés

A besugárzó szoba fölött bal oldalt lévő mezőben lévő „**Láthatóság**” paraméter [0,1] intervallumban történő változtatásával fokozatosan tudjuk egymásra vetíteni a sugár-, illetve dózismezőt és a beteg röntgen-képét. A sugármező intenzitását **színkóddal** jelöljük. A színek jelentését a képernyő bal oldalán látjuk. A sugármező beállítása idejére a „**Beállítás**” opciót kell választanunk, de ha azt szeretnénk látni, hogy a beteg egyes szervei milyen dózist kaptak a besugárzás során, akkor a „**Betegdózis**” opciót kell használnunk. Ebben az esetben a színkódok a dózist mutatják. A betegdózis kiválasztásakor két grafikon is megjelenik, amelyek a szálkereszt (vízszintes és függőleges) szálai mentén vett dózisokat mutatják.

Egyszeri besugárzás

A jobb oldali panelen megadhatjuk azt, hogy mennyi ideig történjen a besugárzás a beállított paraméterekkel. A szimulációban „felgyorsítjuk” az időt: ami a valóságban egy perc lenne, az itt egy másodperc alatt lezajlik. A **Hátralévő idő** kijelzi, hogy mennyi idő van még hátra a besugárzásból.

Besugárzási program

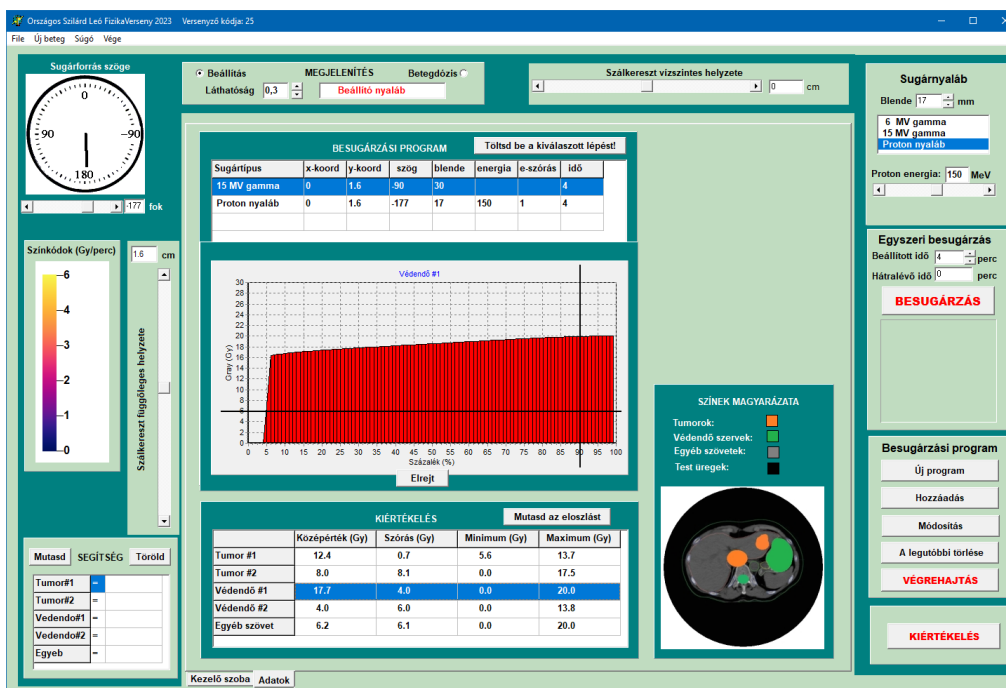
Általában több irányból, különböző ideig tartó besugárzásokkal lehet csak megfelelő dóziseloszlást elérni. Ezért a feladat teljesítéséhez össze kell állítanunk egy besugárzási programot. Ez – természetesen – egyedi lépésekből áll. Beállítjuk, hogy milyen irányból, mennyi ideig, milyen nyalábbal szeretnénk az adott lépést végrehajtani. Ha a beállítás megtörtént, a **Hozzáadás** gomb megnyomásával az adott lépés hozzáadódik a programhoz. A panelben lévő többi gomb a programunk kezelésére szolgál:

- **Új program** Minden eddigi programlépés törlődik
- **Módosítás** Az új beállításokkal átírja (módosítja) az aktuális programlépést
- **A legutóbbi törlése** Ahogy a neve mutatja, törli a legutóbb bevitt programlépést
- **Végrehajtás** A besugárzási programunk lépésenként végrehajtható. Vigyázzunk, mert ha a beteg korábban már kapott dózisokat, azokat ez a lépés nem törli! A beteg korábbi dózisát a felső menüsorban lévő „**Új beteg**” menüponttal lehet törölni. Ezt célszerű végrehajtani a programunk indítása előtt, különben a programunk dózisa hozzáadódik a korábbi dózisértékekhez.

KIÉRTÉKELÉS

Ennek a megnyomásakor a program kiértékeli a beteget ért dózistérképet, és automatikusan átvált az „**Adatok**” nevű oldalra (ezt egyébként mi is megtehetjük bármikor). A képernyőnek a „Kezelő szoba” része változik meg, és helyette táblázatokat és grafikonokat látunk (ld. következő oldalon a képet).

- **Kiértékelés** A képernyő alján lévő táblázat az öt kategóriát ért dózisokról megjeleníti az átlagos dózist (középérték), az átlag körüli szórást, valamint a legkisebb és a legnagyobb dózisértéket, amelyet az illető szerv egységnyi térfogata (egy pixel) kapott.
- **Grafikon** Az oldalon lévő grafikon értelmezése különleges! A vízszintes tengelyen lévő százalék a szerv anyagának százalékát jelenti. Például, ha 90%-nál a függvény értéke 20 Gy, az azt jelenti, hogy a szerv 90%-a **legfeljebb** 20 Gy (vagy annál kisebb) dózist kapott! Ez – természetesen – azt is jelenti, hogy a maradék 10% 20 Gy-nél nagyobb dózist kapott. A grafikonon egy fekete „szálkereszt” is látható, amely a grafikonot négy részre osztja. Az értelmezés szerint akkor jó egy dóziseloszlás, ha *a tumoroknál a grafikon értékei teljes egészében a bal felső részben vannak, a védendő szerveknél pedig a bal felső résznek teljesen üresnek kell lenni.* (A lenti ábra ennek **NEM** felel meg!)



A dóziseloszlásokat az alsó táblázat megfelelő sorára való kattintással választhatjuk ki. Ha szükséges, az **Elrejt** gombbal a grafikon el is rejtethető.

- **Besugárzási program** Ebben a táblázatban vannak azok az adatok, amelyeket az egyes besugárzási lépésekből összeállítottunk. Ez a program a felső menüsor „**File**” pontjának lenyílásakor a „**Program mentése**” opcióval kimenthető, majd a „**Program betöltése**” opcióval később is betölthető. A táblázatban kiválaszthatjuk az éppen „aktuális” programlépést, és azt a „**Töltsd be a kiválasztott lépést**” gombbal betölthetjük. Az „aktuális” lépés kiválasztásának még az is a jelentősége, hogy a „**Módosítás**” gomb mindig a kiválasztott, aktuális lépés paramétereit írja felül.

SEGÍTSÉG

A képernyő bal alsó részén van még egy panel, amely a besugárzás tervezéséhez segítséget adhat. Ennek segítségével a már besugárzott dózistérképen fehérrel „átfesthetünk” bizonyos pixeleket. Az öt figyelendő szövetre definiálhatunk egy-egy dóziszfeltételt: az első oszlopba az egyenlőségjel (=), a nagyobb (>) vagy a kisebb (<) jelek valamelyikét írhatjuk. A mellette lévő oszlopba pedig megadhatjuk azt, hogy mivel kell összehasonlítani a pixelek dózisértékeit. Ide egy érvényes nem-negatív számot kell írni (tizedespontot használjunk, ne tizedes vesszőt!) Ha ezt a mezőt kitöröljük (üresen hagyjuk), akkor nem történik semmilyen összehasonlítás az adott szervre/szövetre.

A Főmenü opciói

- **File / Program betöltése** Korábban elmentett besugárzási program tölthető be.
- **File / Program mentése** Elmenti a besugárzási program lépéseit.
Fontos!! A zsűri ennek alapján (is) értékeli a versenyző munkáját.
- **File / Kiértékelés mentése** Elmenti a kiértékelés összes adatát kép formájában.
Fontos!! A zsűri ennek alapján (is) értékeli a versenyző munkáját.
- **Új beteg** Törli az eddigi besugárzások adatait.
- **Súgó** a program névjegyét, valamint az elméleti bevezetőt és a feladatok leírását, és ezt a Programkezelési Útmutatót tartalmazza.
- A **Vége** gombbal ki lehet lépni a programból.