



Cofinanțat de
Uniunea Europeană



**GreenSeed: Practică studentescă
pentru o economie verde**

green
seed



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tehnica radioterapeutică Gamma Knife

Radiochirurgie stereotactică pentru leziuni
intracraniene

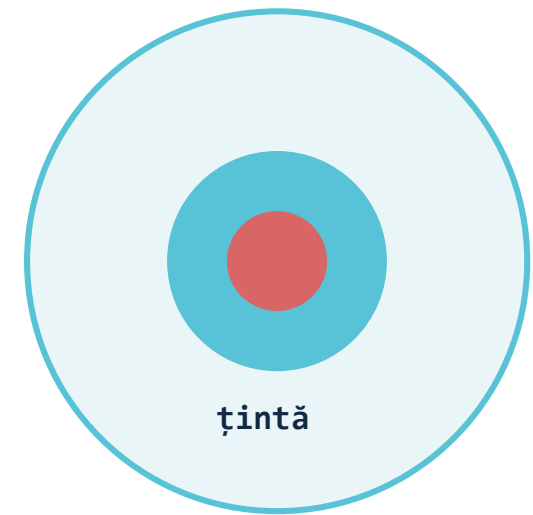
Student: [Nume și prenume]

Program de studii: [completați]

Topic-ul prezentării

Gamma Knife concentrează radiația în interiorul craniului cu precizie stereotactică

- Sistem dedicat tratamentului leziunilor intracraniene bine delimitate
- Fascicule gamma produse de surse de cobalt-60, orientate spre aceeași țintă
- Doză redusă de-a lungul fiecărui traseu și doză terapeutică la convergență
- Tratament într-o singură ședință sau în câteva fracții, în funcție de caz



Focalizarea dozei

Motivul alegerii temei

Tema conectează fizica medicală, imagistica, tratamentul personalizat, chimia și biologia

01

PRECIZIE

Țintire submilimetrică și gradient rapid al dozei

02

MINIM INVAZIV

Fără incizie craniană și cu recuperare de scurtă durată

03

INTERDISCIPLINAR

Colaborare între medic, fizician medical și specialist în imagistică

04

SUSTENABILITATE

Controlul calității și planificarea exactă reduc repetarea procedurilor

State of the art

Sistemele actuale combină radiochirurgia cu ghidarea imagistică și monitorizarea mișcării

Cadru stereotactic

Fixare rigidă și coordonate stereotactice pentru tratamentul într-o singură ședință

Gamma Knife Perfexion

Poziționare robotizată și geometrie îmbunătățită a câmpurilor de iradiere

Gamma Knife Icon

CBCT integrat, mască termoplastică și monitorizarea mișcării pentru tratamente fără cadru

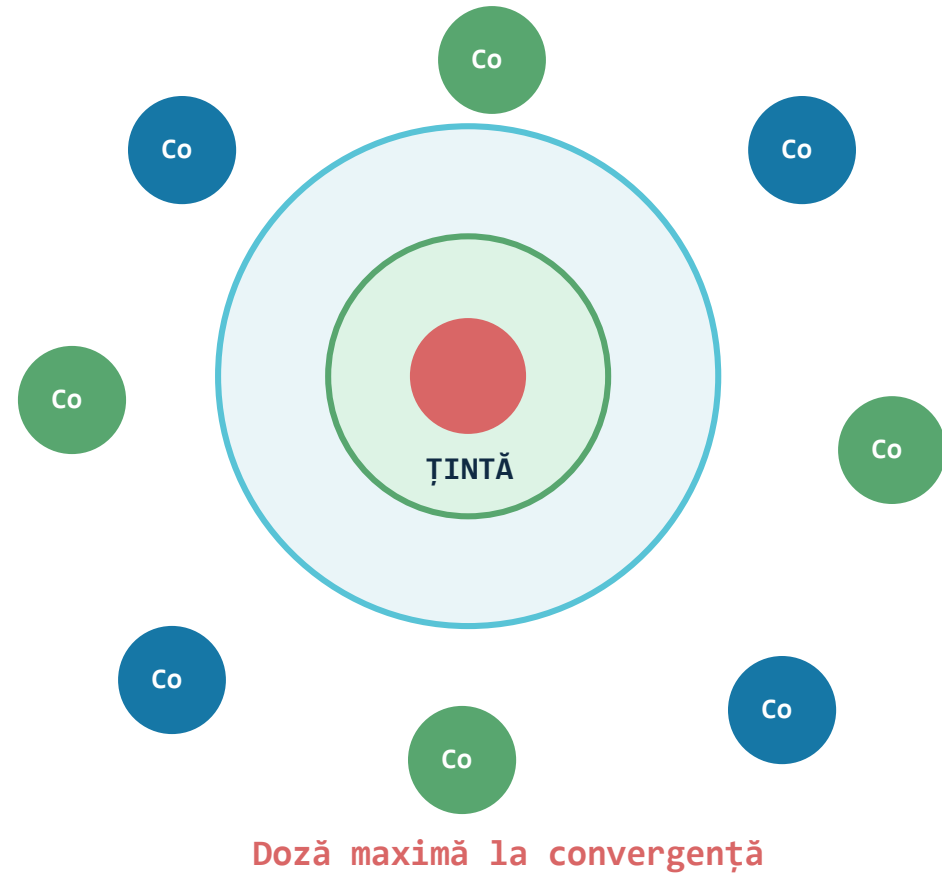
Verificare avansată

Dozimetrie independentă, simulări Monte Carlo și teste specifice pacientului

Core: principiul fizic

Fasciculele individuale se suprapun în volumul-țintă

- Sursa: radionuclidul cobalt-60, emițător de fotoni gamma
- Colimatoarele formează fascicule înguste și controlează dimensiunea câmpului
- Planul combină mai multe poziții de iradiere pentru a acoperi forma leziunii
- Gradientul abrupt limitează doza administrată țesutului cerebral sănătos



Core: fluxul clinic

Fiecare etapă contribuie la precizia geometrică și dozimetrică



Echipa clinică stabilește indicația, doza și numărul de ședințe pentru fiecare pacient

Concluzii

Gamma Knife oferă tratament intracranian focalizat, cu cerințe stricte de calitate

-  **Precizie** Convergența fasciculelor permite administrarea unei doze mari într-un volum restrâns.
-  **Utilitate clinică** Tehnica se aplică tumorilor, malformațiilor arteriovenoase și unor afecțiuni funcționale.
-  **Siguranță** Imagistica, imobilizarea și verificarea dozei controlează incertitudinile tratamentului.
-  **Limitări** Selecția pacientului depinde de dimensiunea, forma și poziția leziunii față de structurile sensibile.

Perspective

Dezvoltarea urmărește tratamente mai adaptabile și verificări mai robuste

TRATAMENTE FĂRĂ CADRU

Extinderea utilizării măștii, CBCT și monitorizării mișcării

PLANIFICARE ASISTATĂ

Optimizarea automată și integrarea mai rapidă a imaginilor multimodale

DOZIMETRIE 3D

Fantoame, geluri și simulări Monte Carlo pentru verificări independente

UTILIZAREA RESPONSABILĂ

Protocoale standardizate, mentenanță și formarea continuă a personalului

În contextul GreenSeed, sustenabilitatea înseamnă utilizarea responsabilă a tehnologiei și a resurselor clinice

Referințe bibliografice

1. Berndt A. et al. CPQR Technical Quality Control Guidelines for Gamma Knife Radiosurgery. JACMP. 2018. doi:10.1002/acm2.12406
2. Bhatnagar J.P. et al. First-Year Experience with Newly Developed Leksell Gamma Knife Perfexion. J Med Phys. 2009. doi:10.4103/0971-6203.54848
3. AlDahlawi I. et al. Quality Assurance Tests for Gamma Knife Icon Image Guidance System. JACMP. 2018. doi:10.1002/acm2.12417
4. Hu Y.-H. et al. Characterization and Commissioning of a Leksell Gamma Knife ICON System. JACMP. 2022. doi:10.1002/acm2.13475
5. Chung J.P. et al. Development of a PMMA Phantom for Quality Control of Gamma Knife Dosimetry. Radiat Oncol. 2018. doi:10.1186/s13014-018-1117-8

6. Mamalui-Hunter M. et al. Patient-Specific Independent 3D GammaPlan Quality Assurance. JACMP. 2013. doi:10.1120/jacmp.v14i1.3949
7. Yuan J. et al. Development of a Monte Carlo Model for Treatment Planning Dose Verification. JACMP. 2016. doi:10.1120/jacmp.v17i4.6196
8. Maraghechi B. et al. Filmless Quality Assurance of a Leksell Gamma Knife Icon. JACMP. 2021. doi:10.1002/acm2.13070
9. Duggar W.N. et al. Total Workflow Uncertainty of Frameless Radiosurgery with Gamma Knife Icon CBCT. JACMP. 2022. doi:10.1002/acm2.13564
10. Šegedin N. et al. Volume Averaging Correction Factors for Gamma Knife Perfexion. JACMP. 2023. doi:10.1002/acm2.14109

Toate lucrările enumerate sunt disponibile în regim open access