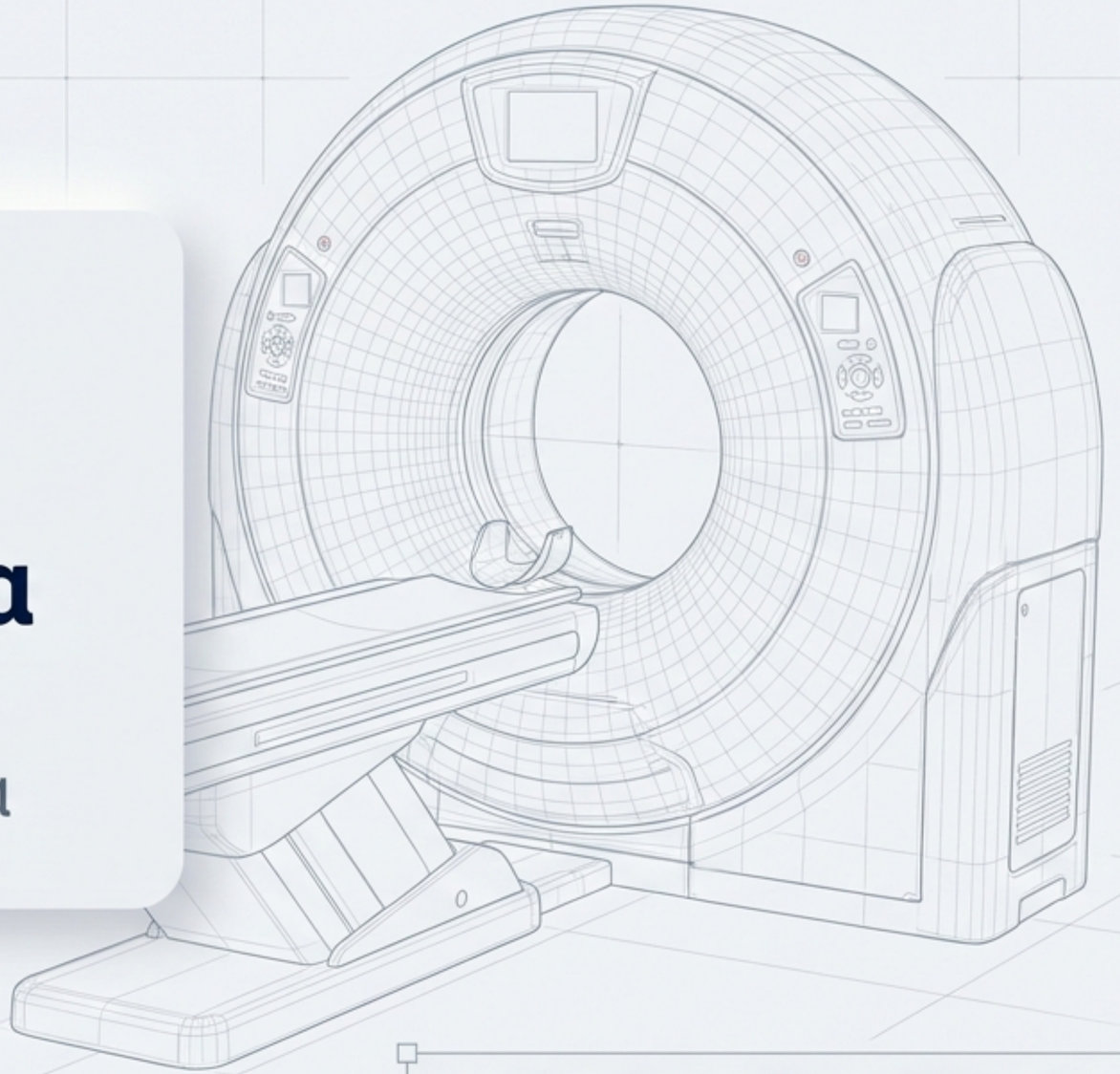
ΣΧΟΛΕΣ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ · ΤΟΜΕΑΣ ΡΑΔΙΟΛΟΓΙΑΣ–ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ (Υποενότητα 05 / 12)

Τι μπορούμε να εξετάσουμε με την αξονική τομογραφία

Από τα πρωτογενή δεδομένα στην κλινική πράξη & θεραπεία



Author: Χρίστος Ι. Γρηγοριάδης, M. Sc.

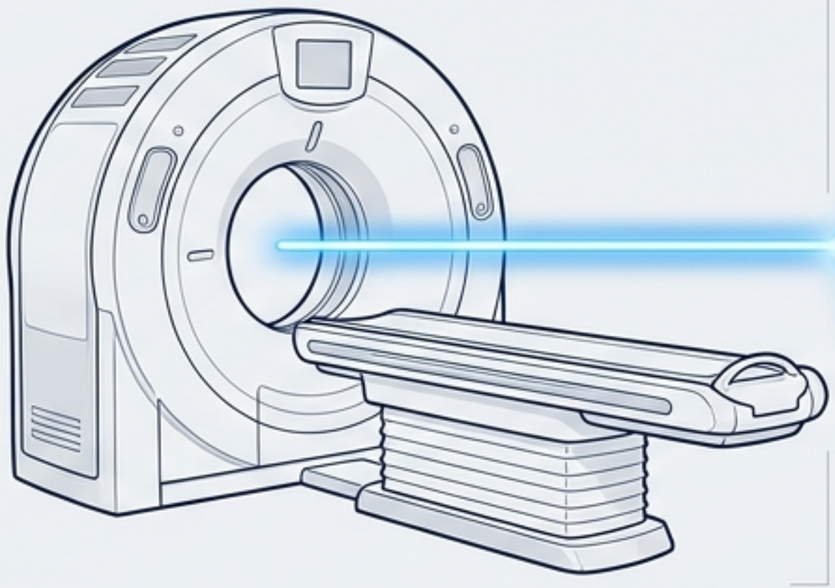
Gemini Notebook

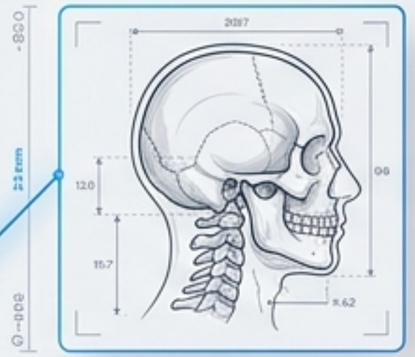
Το Κλινικό Ερώτημα

Μία Τεχνολογία, Πολλές Εφαρμογές.

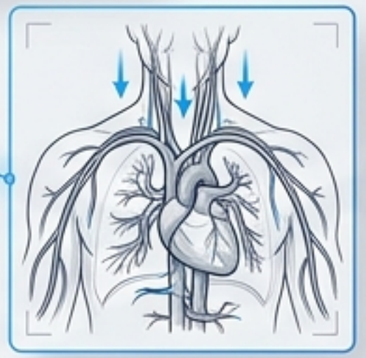
Η CT (Computed Tomography) δεν είναι μία ενιαία εξέταση.

Η κατάλληλη λήψη επιλέγεται αυστηρά με βάση την κλινική υποψία.

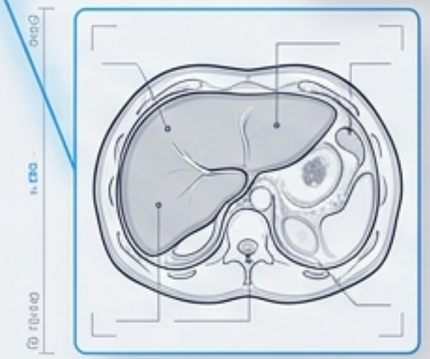




Οστική Δομή



Αγγειακό Δίκτυο



Μαλακοί Ιστοί

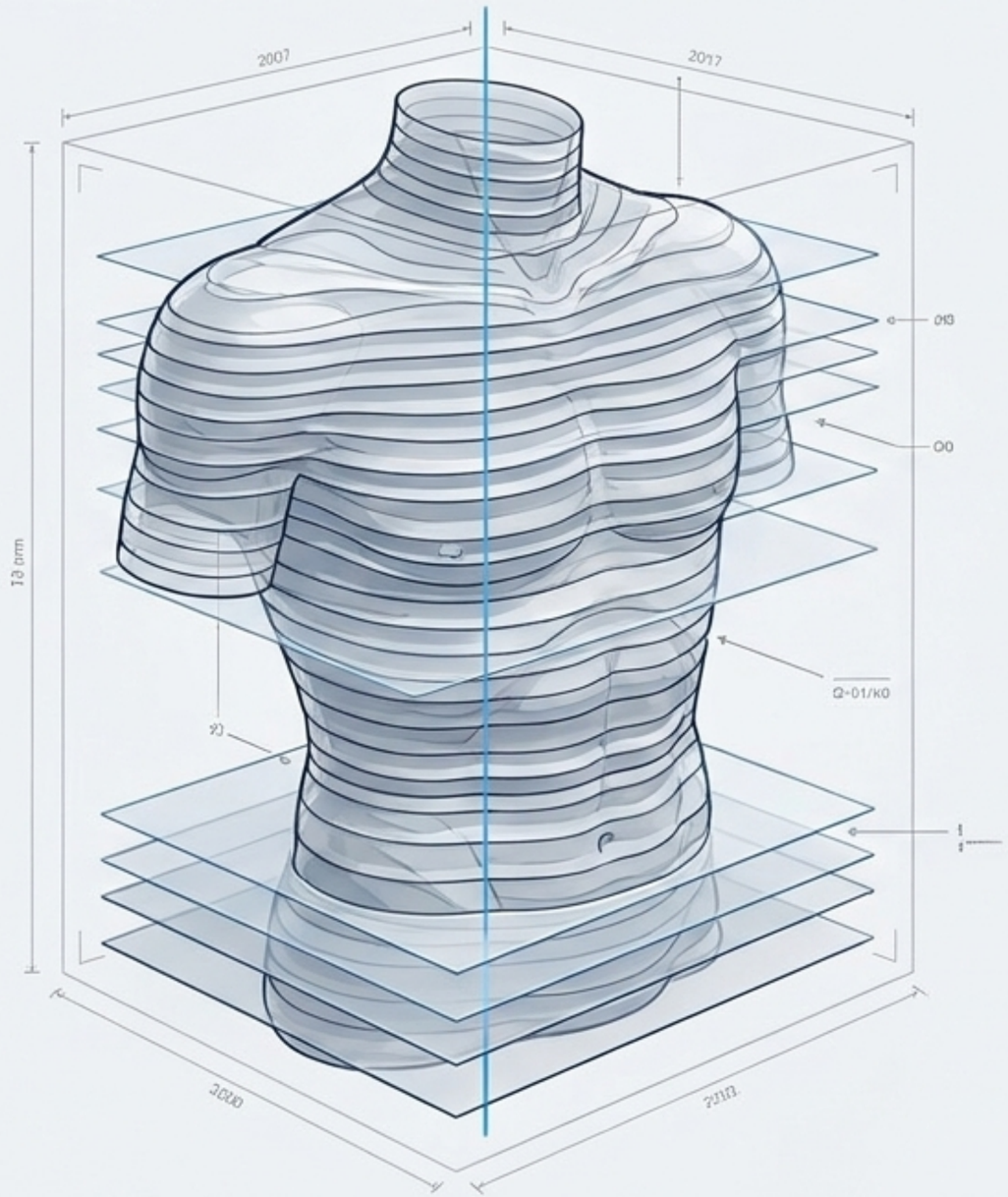
Κανόνας Λήψης

Εάν αναζητούμε **κάταγμα**
→ Τότε ξηρή λήψη, υψηλή διακριτική ικανότητα.

Εάν ελέγχουμε **αγγείο**
→ Τότε έγχυση σκιαγραφικού, χρονισμός λήψης.

Δεν χρειάζονται όλοι οι ασθενείς το ίδιο είδος λήψης ή σκιαγραφικού.

Gemini Notebook



Το Θεμέλιο: Βασικές Εικόνες σε Τομές

Η πρωτογενής πληροφορία παρουσιάζεται σε διαδοχικά επίπεδα.

Η ταυτόχρονη εξέταση πολλαπλών τομών είναι απολύτως απαραίτητη.

Γιατί χρειαζόμαστε διαδοχικές τομές;

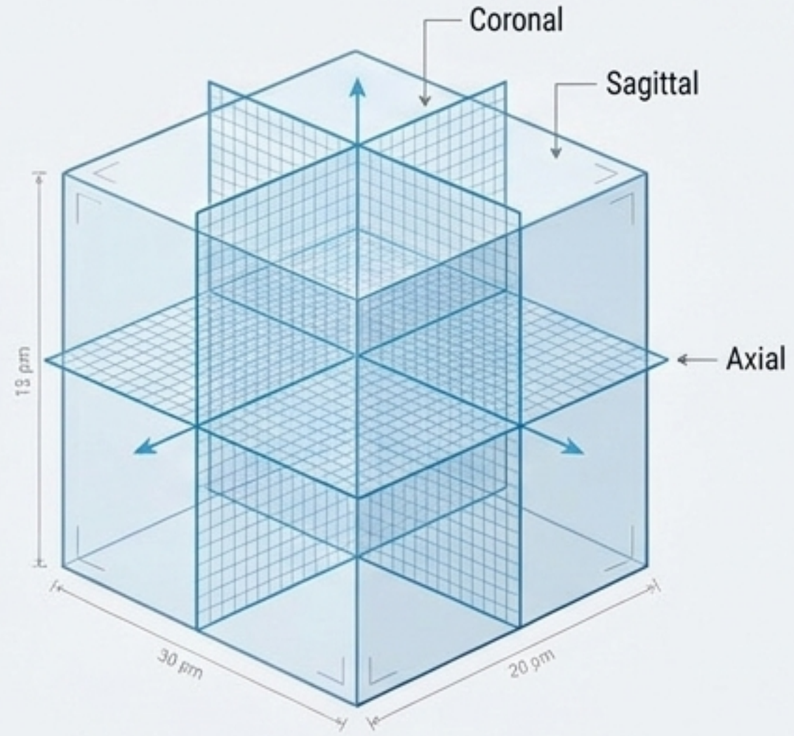
1. Εκτίμηση ακριβούς θέσης του ευρήματος.
2. Καθορισμός της έκτασης (μέγεθος σε 3 διαστάσεις).
3. Χαρτογράφηση σχέσεων με γειτονικές ανατομικές δομές.

Ένα εύρημα δεν αξιολογείται ΠΟΤΕ μόνο από μία μεμονωμένη εικόνα.

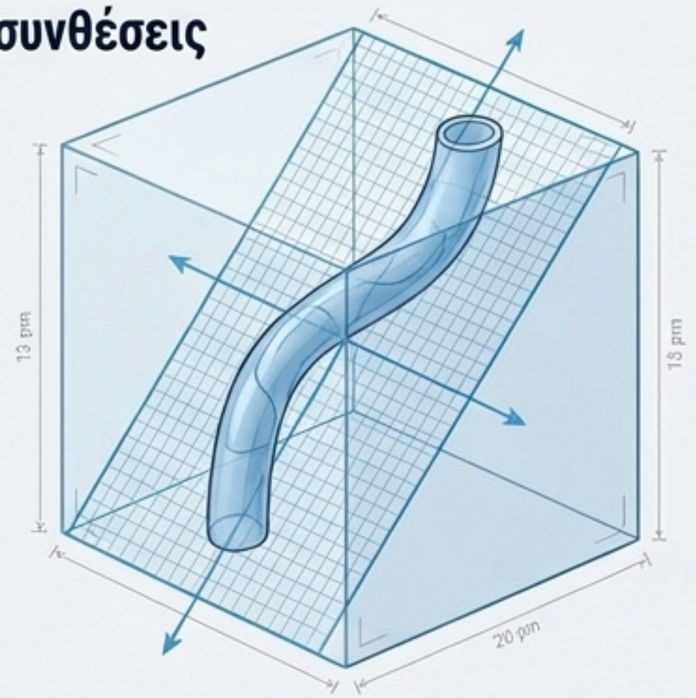
Gemini Notebook

ΒΑΣΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΑΣ: Δεν απαιτείται νέα έκθεση σε ακτινοβολία εάν τα αρχικά δεδομένα είναι επαρκή.

MPR



Λοξές Ανασυνθέσεις

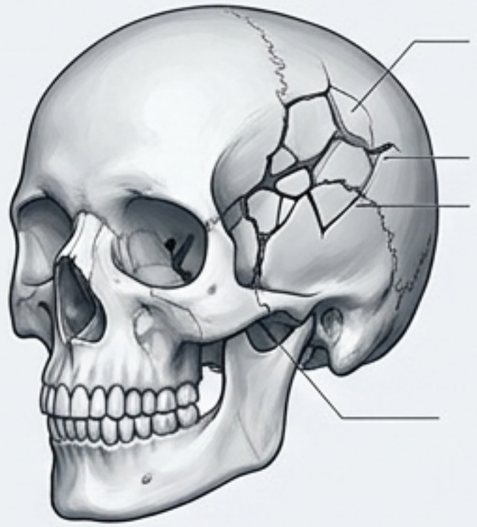


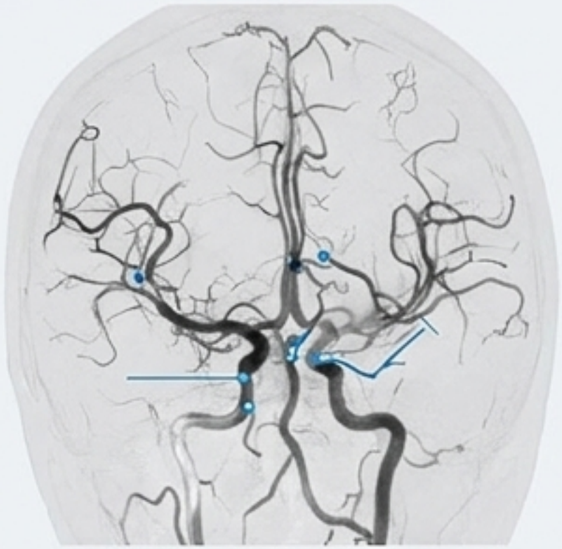
MPR (Multiplanar Reconstruction / Πολυεπίπεδη Ανασύνθεση): Παρουσίαση ανατομίας σε διαφορετικά επίπεδα (από μπροστά, από το πλάι).
Κλινικό Trigger: Σαφέστερη απεικόνιση κατάγματος σπονδύλου.

Λοξές Ανασυνθέσεις: Προσαρμογή του επιπέδου προβολής στην ακριβή φυσική κατεύθυνση μιας λοξής ανατομικής δομής.

Gemini Notebook

Σύγκριση Προηγμένων Ανασυνθέσεων





Τρισδιάστατες Παρουσιάσεις (3D)

- **Λειτουργία:** Χωρική αναπαράσταση του σχήματος και των σχέσεων.
- **Κλινικό Σενάριο:** Κατανόηση ενός εξαιρετικά σύνθετου κατάγματος κρανίου.
- **Περιορισμός (Trade-off):** ΔΕΝ αντικαθιστούν την αξιολόγηση των αρχικών τομών 2D.

Προβολή Μέγιστης Έντασης (MIP)

- **Λειτουργία:** Απεικονίζει τις μεγαλύτερες τιμές πυκνότητας κατά μήκος της κατεύθυνσης προβολής.
- **Κλινικό Σενάριο:** Ανάδειξη του αγγειακού δέντρου μετά από χορήγηση σκιαγραφικού.
- **Περιορισμός (Trade-off):** Πυκνές δομές (π.χ. οστά) στην ίδια ευθεία κρύβουν τα αγγεία.

Κανόνας Κλινικής Ρουτίνας: Το 3D και η MIP είναι συμπληρωματικές προβολές και ελέγχονται πάντα μαζί με τις βασικές τομές.

Gemini Notebook

Anatomical Application Map

Κεφαλή (Head)

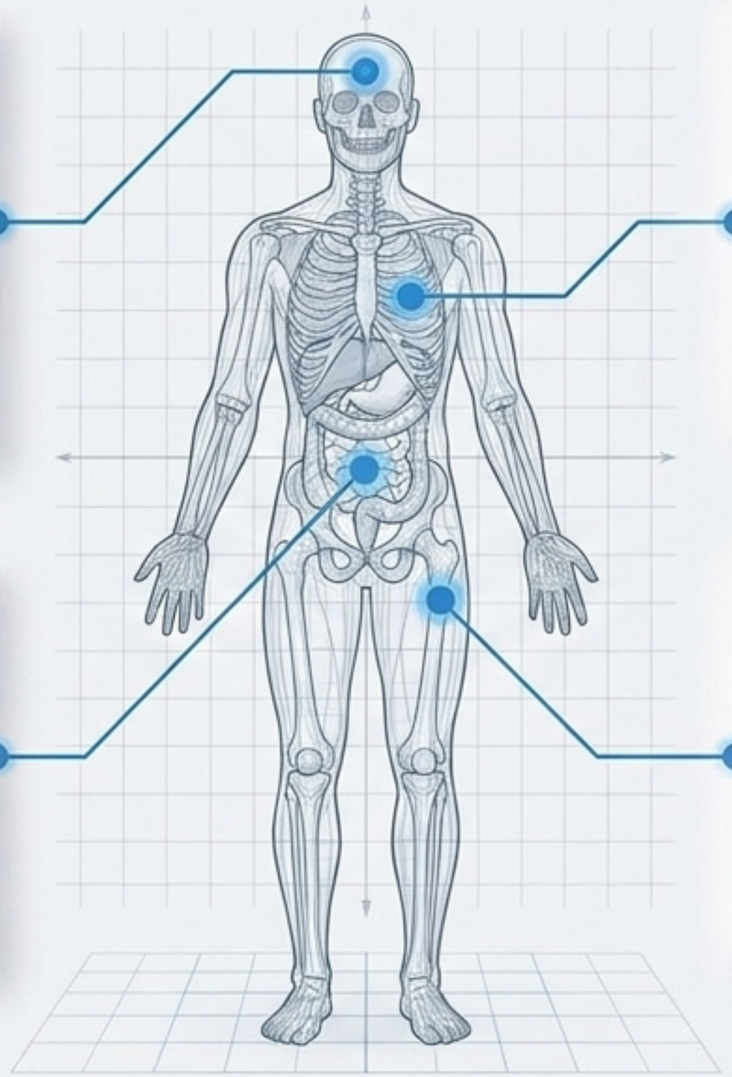
Χρήση: Γρήγορη πρώτη επιλογή σε επείγοντα, τραύμα, αιμορραγία.

Προσοχή: Δεν έχει την ίδια ευαισθησία σε κάθε είδους νευρολογική βλάβη (αρνητική CT δεν αποκλείει τα πάντα).

Κοιλία & Πύελος (Abdomen)

Χρήση: Αξιολόγηση συμπαγών και κοίλων οργάνων.

Παράμετρος: Απαιτεί αυστηρή επιλογή προετοιμασίας (π.χ. σκιαγραφικό για φλεγμονή vs ξηρή λήψη για λίθους).



Πνεύμονες (Lungs)

Χρήση: Ανάδειξη μικρών οζιδίων ή διάχυτων αλλοιώσεων.

Παράμετρος: Η ερμηνεία απαιτεί το ειδικό «Παράθυρο Πνεύμονα», το οποίο αποκαλύπτει πληροφορίες αόρατες στο παράθυρο μαλακών ιστών.

Οστά & Αρθρώσεις (Bones)

Χρήση: Σύνθετα κατάγματα (με υποστήριξη 3D/MPR).

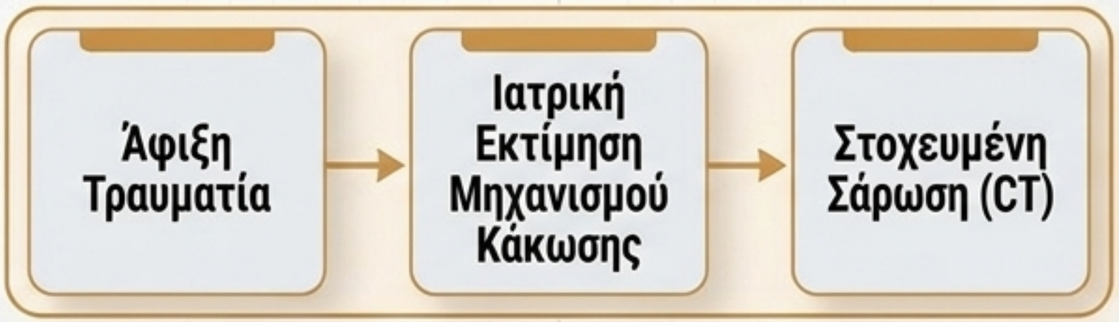
Προσοχή: Για βλάβες συνδέσμων και μαλακών ιστών η Μαγνητική Τομογραφία (MRI) ίσως είναι καταλληλότερη.

Gemini Notebook

Αξονική στο Τραύμα: Ταχύτητα και Στόχευση

Βασικές Αρχές

- Η γρήγορη συλλογή δεδομένων είναι το κρίσιμο πλεονέκτημα.
- Αναδεικνύει άμεσα: Κατάγματα, ενεργή αιμορραγία, βλάβες εσωτερικών οργάνων.



Λανθασμένη Πρακτική

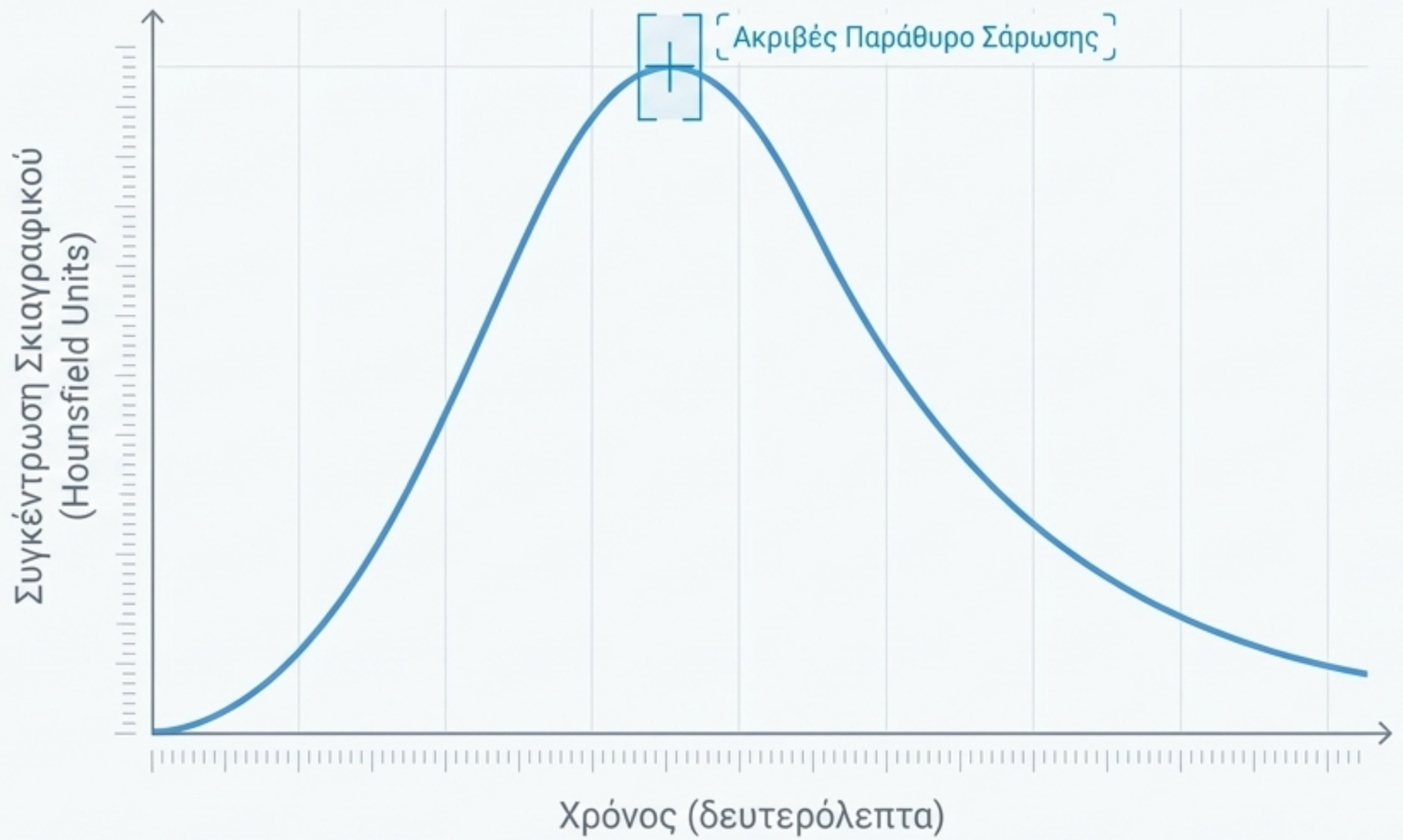
Αυτόματη, τυφλή σάρωση ολόκληρου του σώματος σε κάθε χτύπημα.

Ορθή Πρακτική

Η περιοχή λήψης επιλέγεται εξατομικευμένα με βάση την ιατρική εκτίμηση του μηχανισμού κάκωσης.

Gemini Notebook

Η Τέταρτη Διάσταση: Χρόνος & Σκιαγραφικό (Αγγειογραφία CT)

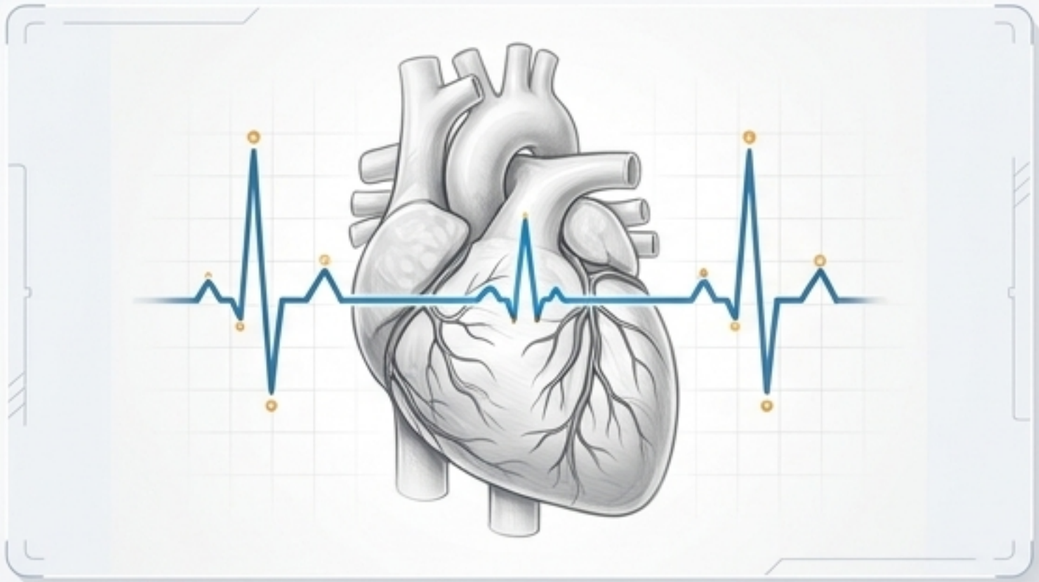


Για να απεικονιστεί ένα αγγείο (στενώσεις, ανευρύσματα), πρέπει το σκιαγραφικό να βρίσκεται στη μέγιστη συγκέντρωση ακριβώς τη στιγμή της σάρωσης.

Key Concept:
Η Αξονική Αγγειογραφία δεν είναι απλή ανατομική λήψη· είναι ένας αγώνας δρόμου συγχρονισμού μεταξύ της ροής του αίματος και της λειτουργίας του σαρωτή. Το πρωτόκολλο αλλάζει ριζικά ανάλογα με το αγγείο-στόχο.

Gemini Notebook

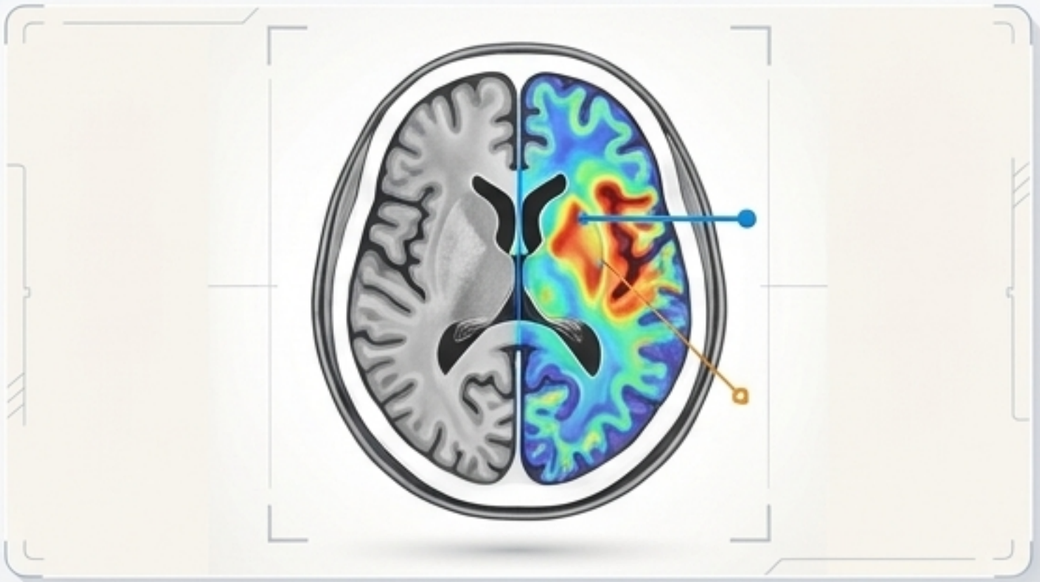
Διαχείριση Κίνησης και Ροής: Προηγμένα Πρωτόκολλα



Στεφανιαία Αγγεία της Καρδιάς

Η Πρόκληση:
Η καρδιά κινείται συνεχώς. Μια απλή εξέταση θώρακα θα έδινε θολή εικόνα.

Η Λύση (Συγχρονισμός):
Καταγραφή συγχρονισμένη με τον καρδιακό κύκλο (ECG gating). Απαιτείται συχνά ειδική φαρμακευτική προετοιμασία για ρύθμιση του ρυθμού.



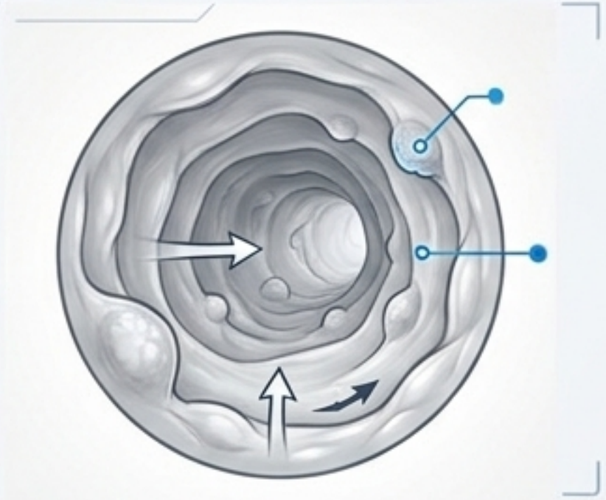
Αξονική Αιμάτωσης (Perfusion CT)

Η Πρόκληση:
Ανάγκη μέτρησης της αιματικής παροχής στους ιστούς, όχι απλώς ανατομίας.

Η Λύση (Χρονική Χαρτογράφηση):
Διαδοχικές λήψεις στο ίδιο σημείο με την πάροδο του χρόνου. Δημιουργεί χρωματικούς χάρτες παροχής (π.χ., ανάδειξη ισχαιμίας σε εγκεφαλικό επεισόδιο).

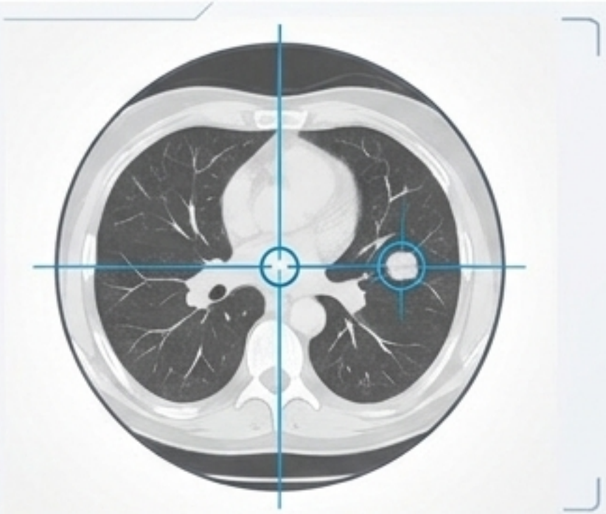
Gemini Notebook

Προληπτικά Τροποποιημένα Πρωτόκολλα



Αξονική Κολονογραφία (Εικονική Κολονοσκόπηση)

- **Απαίτηση:** Κατάλληλη προετοιμασία και μηχανική διάταση του παχέος εντέρου με αέρα.
- **Εφαρμογή:** Εντοπισμός πολυπόδων και αλλοιώσεων χωρίς ενδοσκόπιο.
- **Αντιμετώπιση:** Καθαρά διαγνωστική. Εάν βρεθεί εύρημα, απαιτείται συμβατική κολονοσκόπηση.



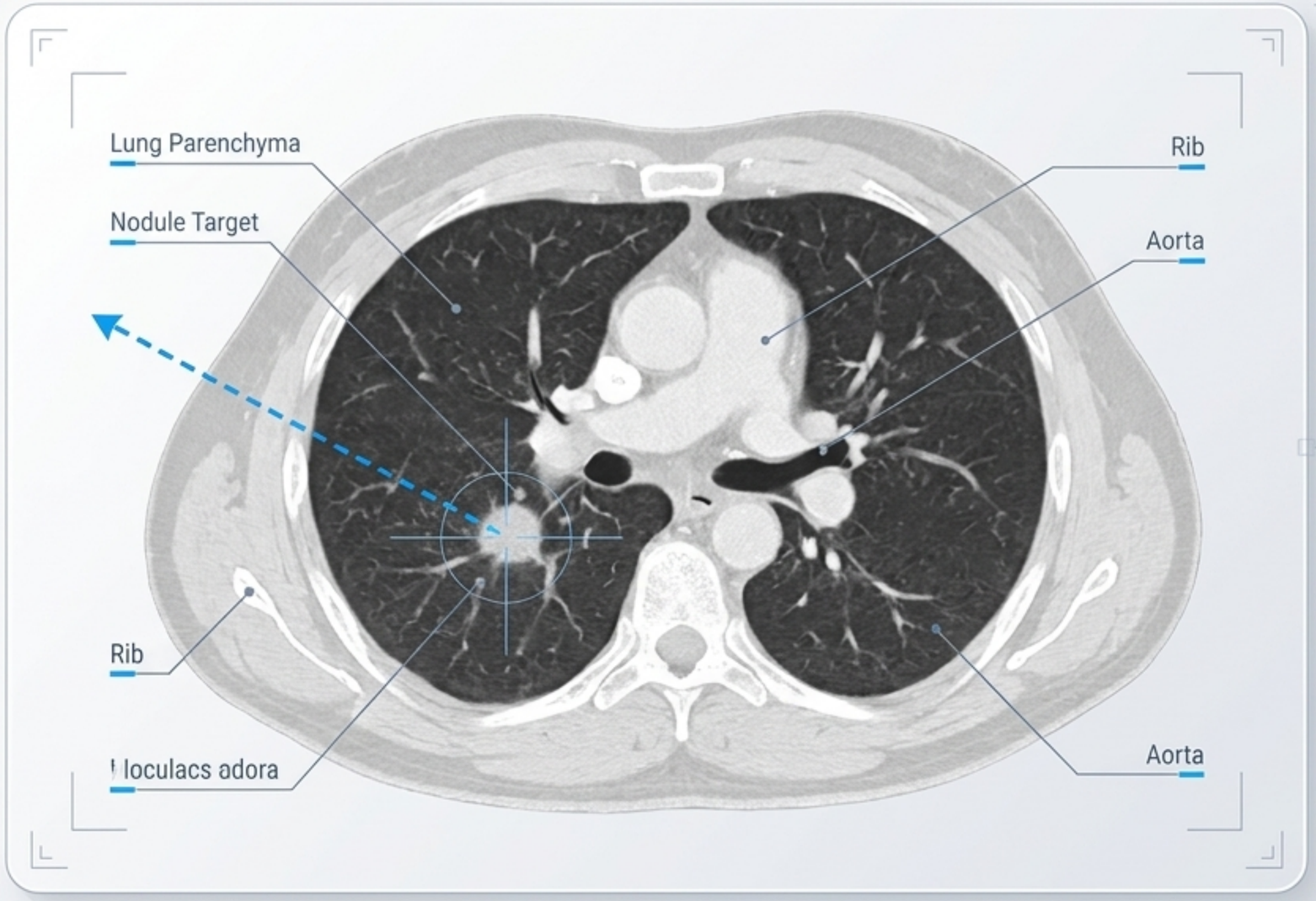
Εξετάσεις Χαμηλής Δόσης (Low-Dose CT)

- **Απαίτηση:** Μείωση της ακτινοβολίας σε ερωτήματα που επιτρέπουν χαμηλότερη έκθεση.
- **Εφαρμογή:** Προσυμπτωματικός έλεγχος καρκίνου πνεύμονα.
- **Προσοχή:** Εφαρμόζεται αυστηρά βάσει κριτηρίων κινδύνου (high-risk) και οργανωμένου πλαισίου, ΟΧΙ ως μαζικός έλεγχος ρουτίνας.

Gemini Notebook

Πέρα από τη Διάγνωση: Καθοδήγηση Βελόνας με Εικόνα

Interventional CT Applications



Στόχος

Τοποθέτηση βελόνας με χιλιοστομετρική ακρίβεια (π.χ., διαδερμική βιοψία πνεύμονα).

Ασφάλεια

Η εικόνα επιτρέπει στην ιατρική ομάδα τον συνεχή έλεγχο της πορείας.

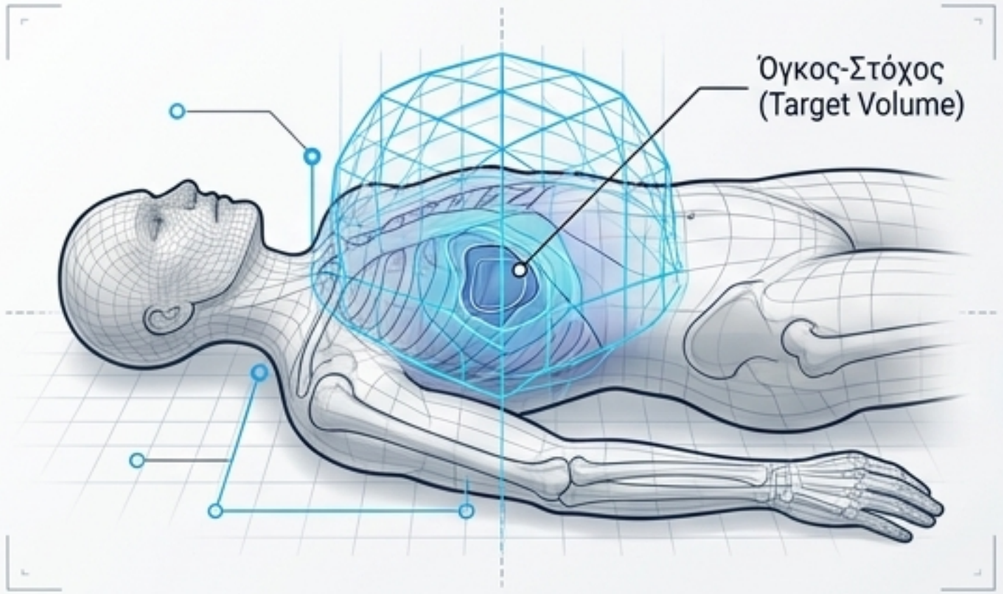
Στρατηγική

Επιλογή τρισδιάστατης διαδρομής που αποφεύγει και προστατεύει τις κρίσιμες γειτονικές ανατομικές δομές.

Gemini Notebook

Σχεδιασμός Ακτινοθεραπείας

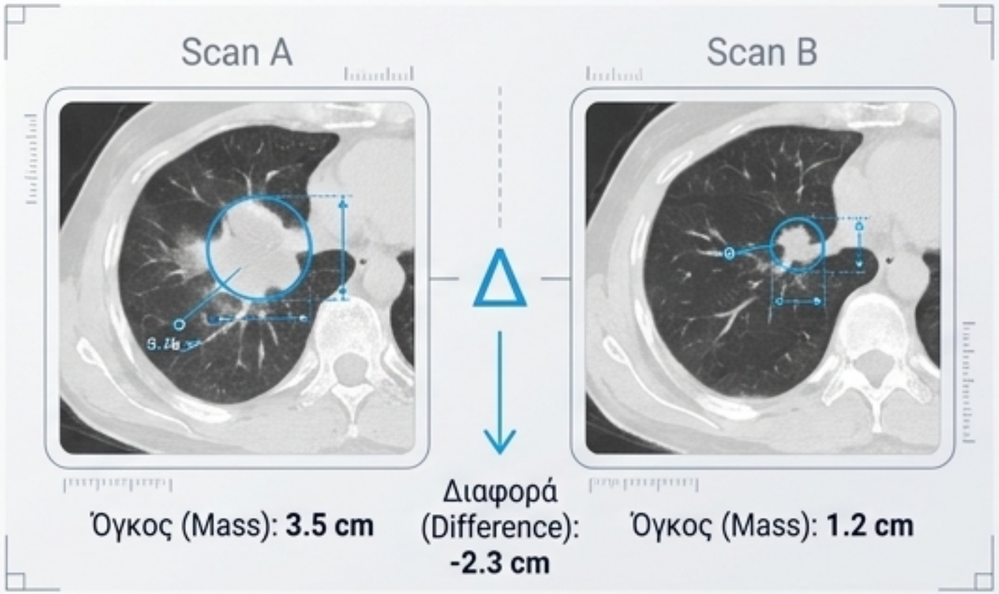
Κατασμιιιή της δκτινοβολίας στο γα-στόχος



Χρήση CT για υπολογισμό κατανομής της δόσης ακτινοβολίας στον όγκο-στόχο.

Κρίσιμη Παράμετρος: Απόλυτη γεωμετρική ταύτιση. Η θέση του ασθενούς πρέπει να είναι πανομοιότυπες στο CT σχεδιασμού και στο κρεβάτι θεραπείας.

Παρακολούθηση της Θεραπείας (Follow-up)



Σύγκριση διαδοχικών εξετάσεων για εκτίμηση μεταβολής μεγέθους/συμπεριφοράς της νόσου.

Κρίσιμη Παράμετρος: Η σύγκριση είναι έγκυρη μόνο όταν τηρούνται σταθερές συνθήκες. Μια φαινομενική διαφορά δεν σημαίνει πάντα πραγματική αλλαγή της νόσου.

Gemini Notebook

Η Τελική Σύνθεση: Επιλέγοντας τη Μέθοδο που Απαντά στο Ερώτημα



Η CT έχει τεράστιες δυνατότητες, αλλά δεν είναι αυτόματα η καλύτερη επιλογή για κάθε περίπτωση χωρίς ιατρική εκτίμηση.

Gemini Notebook

Γλωσσάρι Τεχνικών Όρων

CT: Computed Tomography / Υπολογιστική Τομογραφία (Αξονική).

MPR: Multiplanar Reconstruction / Πολυεπίπεδη Ανασύνθεση (Δημιουργία τομών σε διαφορετικά επίπεδα).

MIP: Maximum Intensity Projection / Προβολή Μέγιστης Έντασης (Ανάδειξη αγγείων).

Συντελεστές & Πηγές

Δημιουργός Εκπαιδευτικού Υλικού: **Χρίστος Ι. Γρηγοριάδης**.

Τίτλοι: M.Sc. Applied Informatics (University of Macedonia), Physics Degree (University of Ioannina).

Πρωτότυπη εκπαιδευτική σύνθεση βασισμένη σε διεθνείς επιστημονικές πηγές ακτινολογίας (RadiologyInfo, FDA, NIBIB). Τα κλινικά παραδείγματα αναφέρονται για επεξήγηση φυσικών αρχών και δεν αποτελούν ιατρικά πρωτόκολλα.

Gemini Notebook