3° Πανελλήνιο Συνέδριο
Ιατρικής Φυσικής

27° Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο
Ακτινολογίας

Αξιολόγηση της Επίδρασης της Ανατομίας του Ασθενούς και των Εφαρμογέων στον Δοσιμετρικό Σχεδιασμό Βραχυθεραπείας

Α. Στεργιούλα[1,2], Β. Κωστάκης[1], Κ. Λαθουράς[3], Ε. Παντελής[2]

[1] Γενική Κλινική ΙΑΣΩ, Κέντρο Ακτινοθεραπευτικής Ογκολογίας, Αθήνα, Ελλάδα

[2] Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιατρική Σχολή, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής, Αθήνα, Ελλάδα

[3] Γενική Κλινική ΙΑΣΩ, Τμήμα Γυναικολογικής Ογκολογίας, Αθήνα Ελλάδα

30, 31 ΟΚΤ + 1 ΝΟΕ
2026

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ, ΛΑΡΙΣΑ

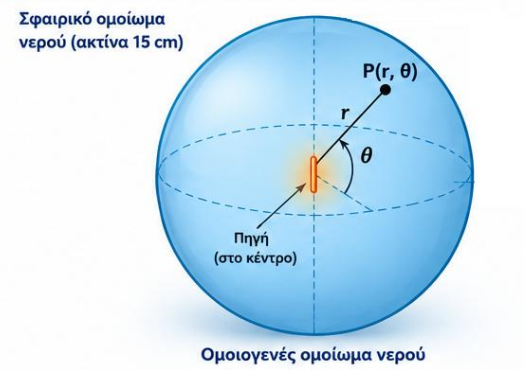
Οργάνωση

ΕΦΙΕ
Ένωση Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εισαγωγή/Σκοπός

Αλγόριθμος υπολογισμού δόσης TG-43

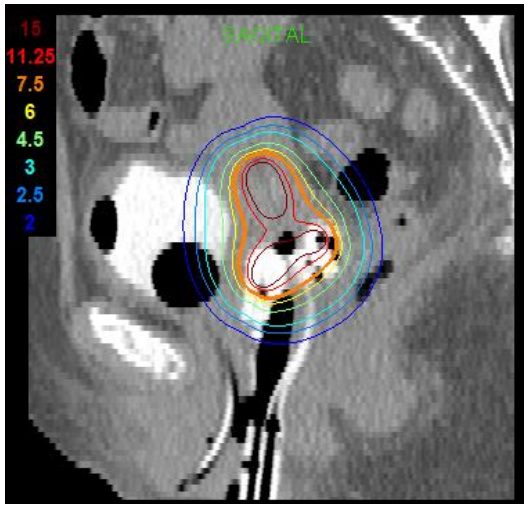


TG-43 dose-rate equation

$$\dot{D}(r,\theta) = S_K \, \Lambda \, \frac{G(r,\theta)}{G(1\text{ cm}, 90°)} \, g(r) F(r,\theta)$$

S_K	: air-kerma strength of the source
Λ	: dose-rate constant
$G(r,\theta)$	: geometry function
$g(r)$	: radial dose function
$F(r,\theta)$	: 2D anisotropy function
(r,θ)	: distance and polar angle

Πραγματικός ασθενής



Χαρακτηριστικά αλγορίθμου TG-43

✓ Τι λαμβάνει υπόψη :
- Γεωμετρικά και φυσικά χαρακτηριστικά πηγής
- Inverse square law
- Ακτινική μείωση της δόσης (g(r))
- Γωνιακή μεταβολή της δόσης (F(r, θ))

✓ Τι δεν λαμβάνει υπόψη :
- Διαστάσεις ασθενούς
- Ανομοιογένειες ιστών (tissue inhomogeneities)
- Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και σύσταση εφαρμογέων (applicators)

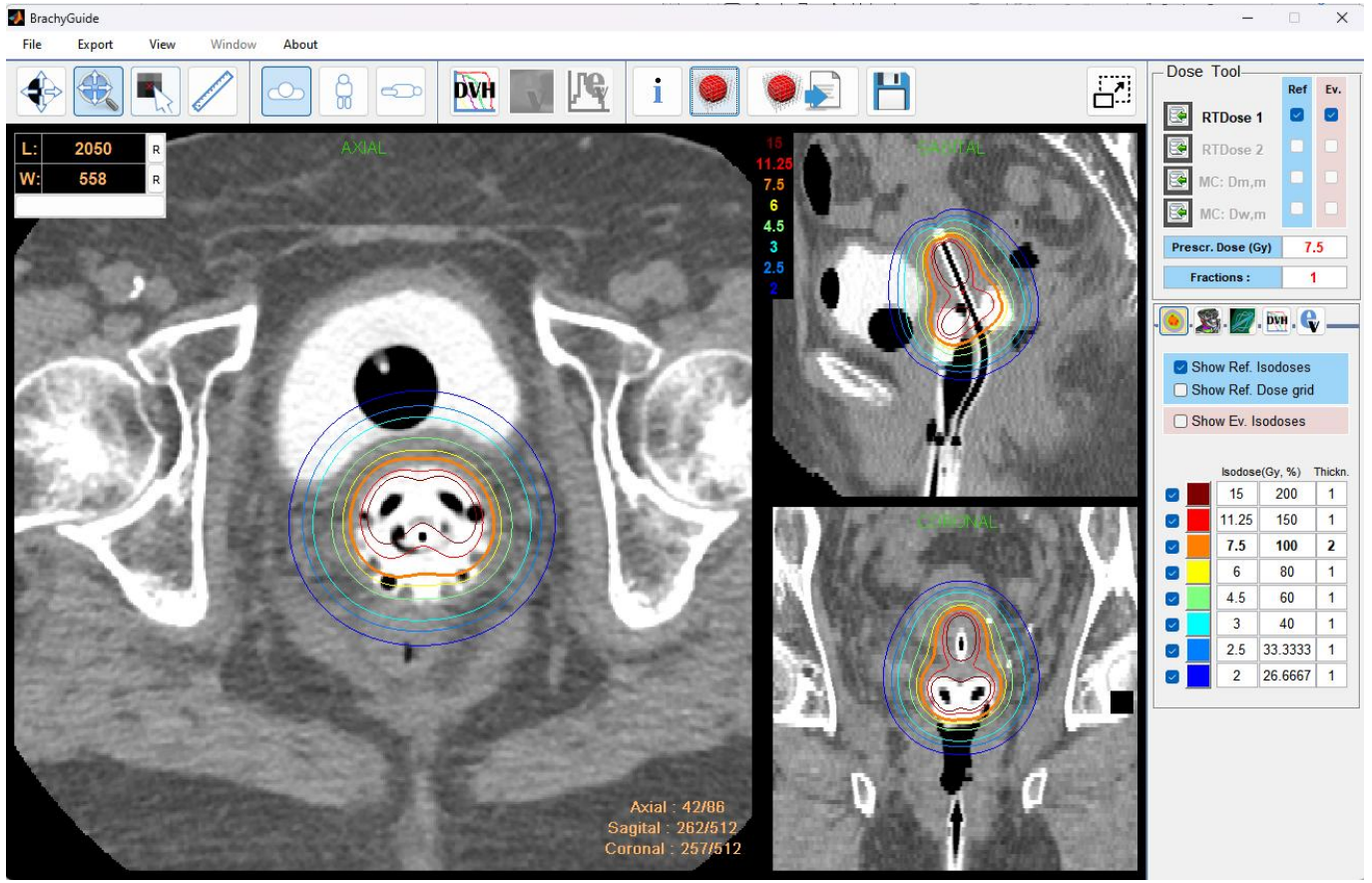
ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αξιολόγηση της επίδρασης των ανομοιογενειών, της σύστασης και των διαστάσεων των εφαρμογέων (applicator) στη συνταγογραφούμενη κατανομή δόσης σε περιπτώσεις βραχυθεραπείας γυναικολογικού καρκίνου

Μέθοδοι & Υλικά

1. Δείγμα ασθενών:
   - **22 ασθενείς** με καρκίνο τρ. μήτρας, ενδομήτριου
2. Πηγή βραχυθεραπείας:
   - **mHDR-v2c Ir-192** (Elekta Brachy)
3. Σύστημα σχεδιασμού βραχυθεραπείας:
   - **Oncentra MasterPlan v4.7** (Elekta Brachy)
4. Αλγόριθμος Αναφοράς:
   - Monte Carlo / **BrachyGuide + MCNP 6.1**

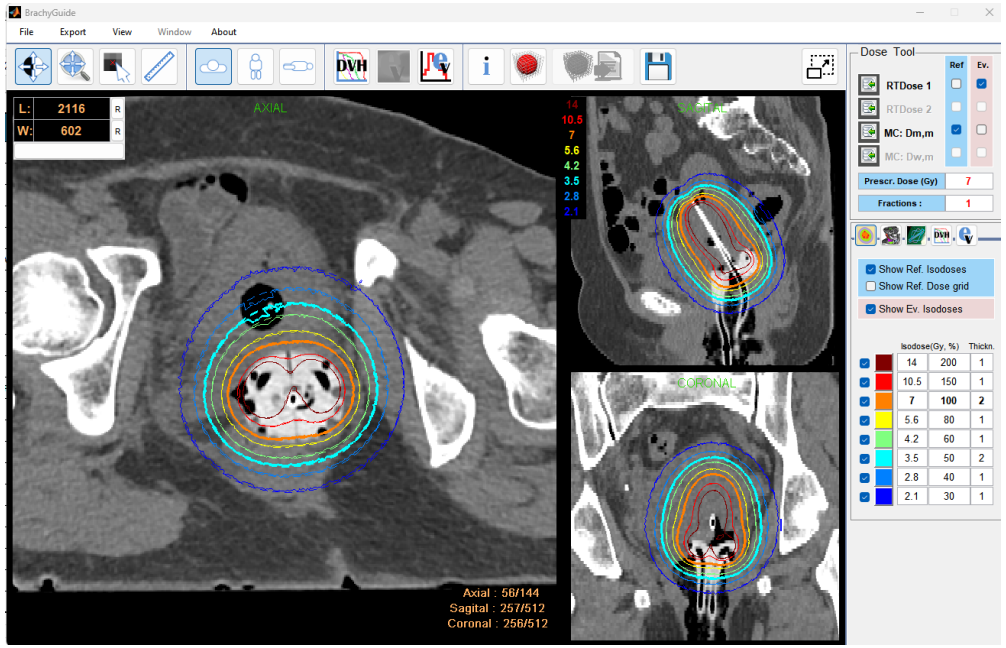
Αβεβαιότητα MC: <2%



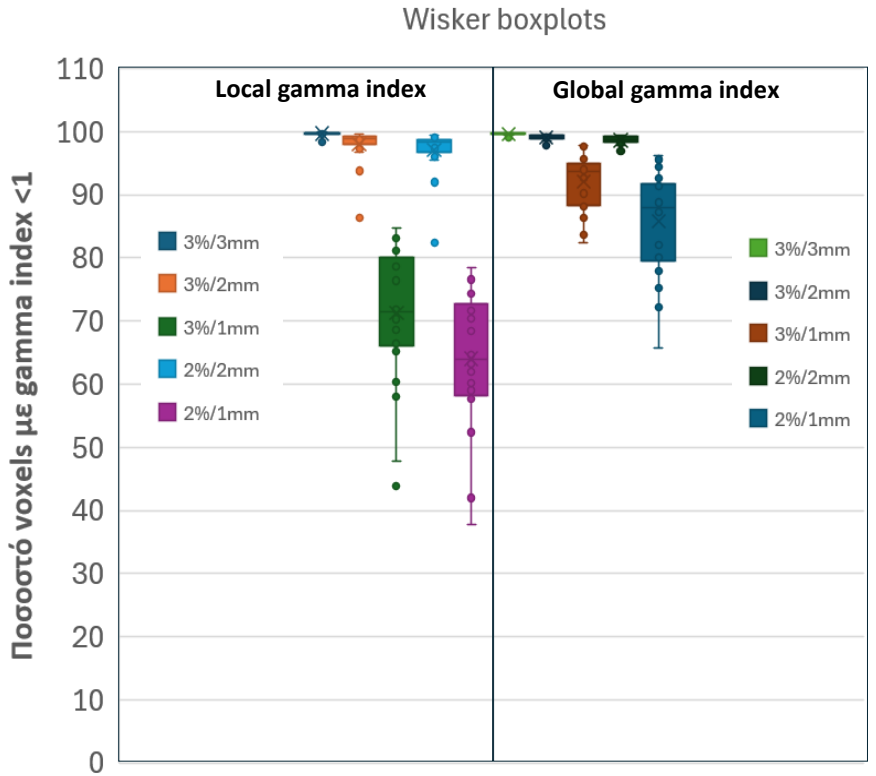
BrachyGuide: Διεπαφή χρήστη μεταξύ του συστήματος σχεδιασμού και του MCNP για ανεξάρτητο υπολογισμό δόσης Monte Carlo και σύγκριση κατανομών δόσης [1].

Αποτελέσματα

✓ **Συμφωνία TG-43 / MC εντός 2%/1mm** για τα voxels της συνταγογραφούμενης ισοδοσιακής επιφάνειας σε όλες τις περιπτώσεις.



Ενδεικτική περίπτωση σύγκρισης κατανομών δόσης με τον αλγόριθμο TG-43 (διακεκομμένες) και με Monte Carlo (συνεχείς).



✓ Για DD(global) 3%, το ποσοστό των voxels με GI < 1 ήταν >99%, >98% και >83% για DTA 3, 2 και 1 mm, αντίστοιχα.

✓ Για DD (local) 3%, το ποσοστό των voxels με GI < 1 ήταν >98%, >86% και >44% για DTA 3, 2 και 1 mm, αντίστοιχα.

Συμπεράσματα

1. TG-43 vs. Monte Carlo: συμφωνία <2%/1 mm,
2. Μεγαλύτερες αποκλίσεις εντός των applicator και σε περιοχές με αέρα.

Βιβλιογραφία

1. E. Pantelis, et al. BrachyGuide: a brachytherapy-dedicated DICOM RT viewer and interface to Monte Carlo simulation software, *JACMP*, 16(1), 5136, (2015).
2. Papagiannis P, et al. Current state of the art brachytherapy treatment planning dosimetry algorithms. *Br J Radiol*, 87, 20140163 (2014).