Επιπλοκές της λιθοτριψίας με Thulium Fiber Laser: μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση από την ομάδα εργασίας ενδουρολογίας και ουρολιθίασης EAU-YAU

Σταμάτιος Κατσιμπέρης[1,2], Λάζαρος Τζελβές[1,2], Παναγιώτης Αγγελόπουλος[1], Patrick Juliebø-Jones[2,3], Arman Tsaturyan[2,4], Eugenio Ventimiglia[2,5], Senol Tonyali[2,6], Rifat Burak Ergül[2,6], Matthias Boeykens[2,7], Victoria Jahrreiss[2,8], Αγγελής Πετεινάρης[2,9], Θεόδωρος Σπίνος[2,9], Alberto Olivero[2,10], Amelia Pietropaolo[11], Begoña Ballesta-Martinez[2,12], Θεόδωρος Καραγιώτης[1], Τίτος Μαρκόπουλος[1], Αθανάσιος Παπατσώρης[1], Ηρακλής Μητσογιάννης[1], Ιωάννης Βαρκαράκης[1], Ανδρέας Σκολαρίκος[1]

38	3.329	10.42%	1.19%	87.61%
μελέτες	ασθενείς	συνολικές επιπλοκές	Clavien-Dindo III–V	Stone-Free Rate

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ

Το **Thulium Fiber Laser (TFL)** έχει αναδειχθεί σε πολλά υποσχόμενη εναλλακτική του **Holmium:YAG** για τη λιθοτριψία. Ωστόσο, τα δεδομένα ασφάλειας παραμένουν κατακερματισμένα σε επιμέρους μελέτες.

Σκοπός: ο υπολογισμός των συγκεντρωτικών ποσοστών επιπλοκών της λιθοτριψίας με TFL.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

- Πρωτόκολλο καταχωρημένο στο **PROSPERO** (CRD420261280767)· διεξαγωγή κατά **PRISMA**.
- Αναζήτηση σε **PubMed/MEDLINE**, **Cochrane CENTRAL** και **ClinicalTrials.gov** έως τον Δεκέμβριο 2025.
- Ένταξη RCTs, προοπτικών και αναδρομικών σειρών ενηλίκων (>18 ετών) που υποβλήθηκαν σε URS/RIRS με TFL.
- **Πρωτεύον:** συνολικό ποσοστό επιπλοκών. **Δευτερεύοντα: Clavien-Dindo**, ειδικά ανεπιθύμητα συμβάντα, **SFR**.
- Μετα-ανάλυση τυχαίων επιδράσεων (**DerSimonian-Laird**) με **Freeman-Tukey double arcsine**.
- Ανάλυση υποομάδων, μετα-παλινδρόμηση, Egger's test και *leave-one-out*.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- **38 μελέτες** / **3.329 ασθενείς**· μέγεθος λίθου 9.0–24.7 mm.
- Συνολικές επιπλοκές: **10.42%** (95% CI 8.01–13.10· I^2=81.9%).
- Ήπιες (**Clavien I–II**): **9.18%** (95% CI 6.79–11.88) — 330 συμβάντα.
- Μείζονες (**Clavien III–V**): **1.19%** (95% CI 0.68–1.84)· **καμία** επιπλοκή Grade V.
- **SFR 87.61%** (95% CI 83.61–91.12) σε 34 μελέτες.

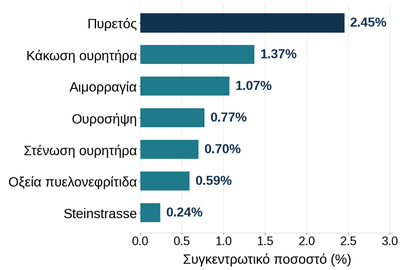
Ειδικά ανεπιθύμητα συμβάντα

Συμβάν	Ποσοστό
Πυρετός	2.45%
Κάκωση ουρητήρα	1.37%
Αιμορραγία	1.07%
Ουροσήψη	0.77%
Στένωση ουρητήρα	0.70%
Οξεία πυελονεφρίτιδα	0.59%
Steinstrasse	0.24%

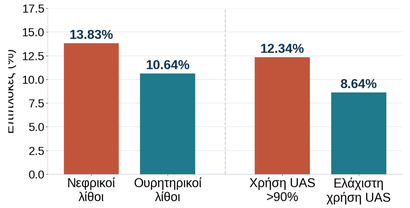
Μετα-παλινδρόμηση: ο **χειρουργικός χρόνος** ήταν σημαντικός προγνωστικός παράγοντας (**p=0.041**, 13.2% της ετερογένειας)· το **μέγεθος του λίθου όχι** (p=0.358).

ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

Συγκεντρωτικά ποσοστά ανά συμβάν



Ανάλυση υποομάδων



Υψηλότερα ποσοστά σε νεφρικούς λίθους και σε σειρές με εκτεταμένη χρήση UAS (πιθανή αντανάκλαση της πολυπλοκότητας των περιστατικών).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η λιθοτριψία με **TFL** είναι **ασφαλής και αποτελεσματική**: επιπλοκές σε ~1 στους 10 ασθενείς, κατά κανόνα **αυτοπεριοριζόμενες**, με πολύ χαμηλή επίπτωση υψηλού βαθμού (**<1.2%**) και υψηλό SFR.

Ο **χειρουργικός χρόνος** — και όχι το μέγεθος του λίθου — αποτελεί τον σημαντικότερο **τροποποιήσιμο** παράγοντα ασφάλειας.

Περιορισμοί: σημαντική ετερογένεια, μετα-ανάλυση αναλογιών (όχι άμεση σύγκριση με Ho:YAG) και ανομοιογενής απεικονιστική παρακολούθηση — η όψιμη στένωση ουρητήρα ενδέχεται να υποεκτιμάται.

ΜΗΝΥΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ

Η μείωση του χειρουργικού χρόνου και οι **εξατομικευμένες ρυθμίσεις laser** —με προσοχή στη θερμική/πιεστική επιβάρυνση του ουρητήρα— αποτελούν τους πλέον στοχεύσιμους μοχλούς περιορισμού των επιπλοκών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Katsimperis S, et al. *World J Urol* 2026;44:353.
[2] Ulvik Ø, et al. *Eur Urol* 2022;82:73–79.
[3] Villani R, et al. *World J Urol* 2025;43:232.

[1] Β΄ Ουρολογική Κλινική, Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Γ.Ν.Α. «Σισμανόγλειο», Αθήνα, Ελλάδα • [2] Ομάδα Εργασίας Ουρολιθίασης & Ενδουρολογίας, EAU Young Academic Urologists (YAU), Άρνεμ, Ολλανδία • [3] Ουρολογική Κλινική, Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Haukeland, Μπέργκεν, Νορβηγία • [4] Ουρολογική Κλινική, Ιατρικό Κέντρο Erebuni, Ερεβάν, Αρμενία • [5] Τμήμα Χειρουργικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Ουψάλα, Ουψάλα, Σουηδία • [6] Ουρολογική Κλινική, Ιατρική Σχολή Κωνσταντινούπολης, Πανεπιστήμιο Κωνσταντινούπολης, Τουρκία • [7] Ουρολογική Κλινική, Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Γάνδης, Γάνδη, Βέλγιο • [8] Ουρολογική Κλινική, Ιατρικό Πανεπιστήμιο Βιέννης, Βιέννη, Αυστρία • [9] Ουρολογική Κλινική, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα • [10] Ουρολογική Κλινική, ASST Grande Ospedale Metropolitano Niguarda, Μιλάνο, Ιταλία • [11] Ουρολογική Κλινική, University Hospitals Southampton NHS Trust, Σαουθάμπτον, Ηνωμένο Βασίλειο • [12] Ουρολογική Κλινική, Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο del Vinalopó, Έλτσε, Ισπανία

World J Urol (2026) 44:353 • doi.org/10.1007/s00345-026-06449-3