

# ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΣ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗΣ- ΥΠΕΡΗΧΟΙ ΣΤΗΝ ΕΝΔΟΣΩΜΑΤΙΚΗ ΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑ



Χατζηδαρέλλης Ελευθέριος  
Χειρουργός Ουρολόγος PhD, FEBU

# ΕΝΔΟΣΩΜΑΤΙΚΗ ΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑ



1880

# ΕΝΔΟΣΩΜΑΤΙΚΗ ΛΙΘΟΤΡΙΨΙΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΥΔΡΑΥΛΙΚΗ (ΕΗΛ)  
(1950)

ΥΠΕΡΗΧΟΙ (1953)

Laser (1968)

ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΣ

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗ (1992)

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΚΛ (1998)

# ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΣ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗΣ

---

- Γεννήτρια



- Χειρολαβή
- Μήλη



# ΕΙΔΗ ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΥ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ

---

- Πνευματικός (SLC)

**Denstedt JD, et al J Urol. 1992**  
**Schulze H, et al. J Urol. 1993**

- Ηλεκτροκινητικός (EKL)

**Vorreuther R et al, J Endourol. 1998**  
**Keeley FX Jr et al, BJU Int. 1999**

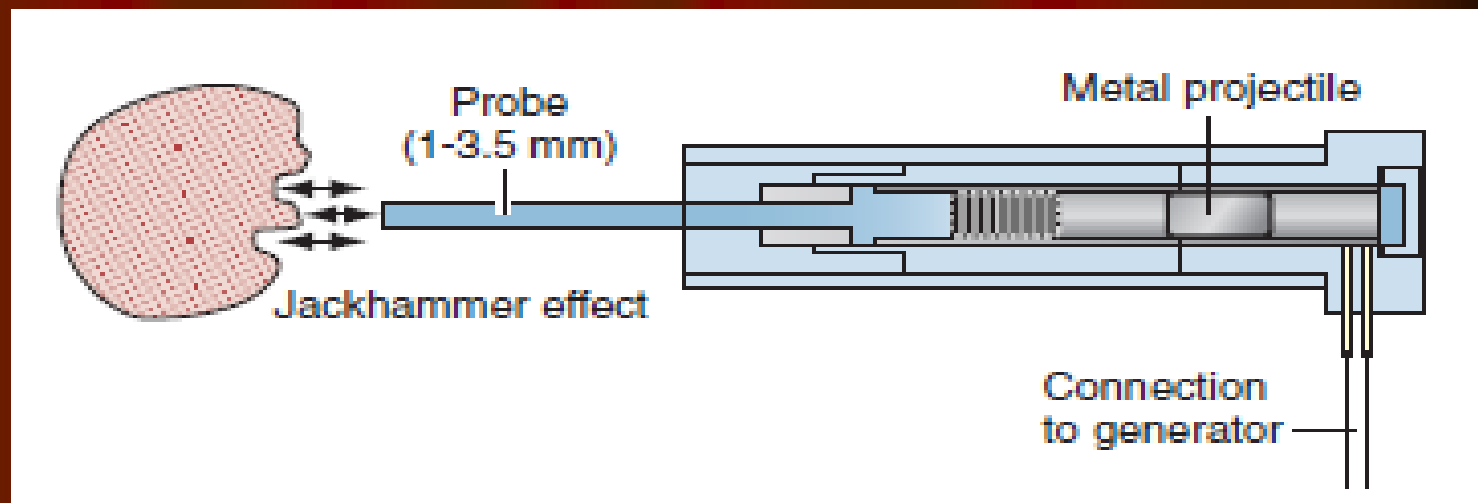
# ΕΙΔΗ ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΥ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ

---

<i>Χαρακτηριστικά</i>	<b>ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΣ</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΙΚΟΣ</b>
<i>Πηγή Ενέργειας</i>	Πεπιεσμένος αέρας	Ηλεκτρικό ρεύμα
<i>Συχνότητα ταλάντωσης</i>	0-12 Hz	15-30 Hz
<i>Χειρολαβή</i>	Μεταλλικό βλήμα	Ηλεκτρικό πηνίο
<i>Διάμετρος μήλης</i>	2,4Fr-9,6Fr	2,4Fr-10,5Fr
<i>Κόστος</i>	Χαμηλό	Χαμηλότερο

# ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

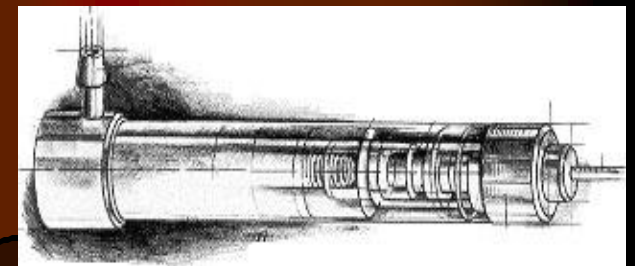
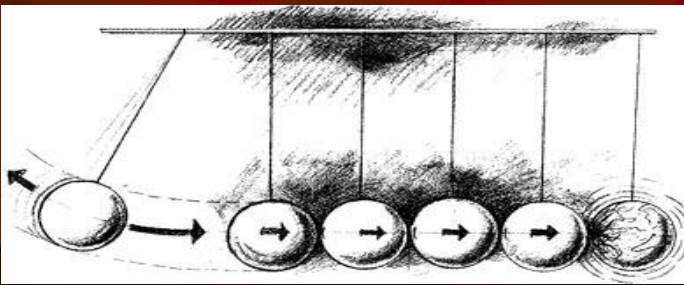
(Jackhammer effect)



# ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΘΡΑΥΣΗΣ ΛΙΘΟΥ

---

«Μηχανικός κατακερματισμός του λίθου με την ταλάντωση (κινητική ενέργεια) του καθετήρα της λιθοτριψίας κατά τον επιμήκη άξονά του»





# Lithoclast vs EKL σε URS

---

- Ποσοστά ελεύθερα λιθίασης
- Διάρκεια χ/κού χρόνου
- Χρόνος για θραύση λίθου
- Ποσοστά μετανάστευσης λίθου
- Βλάβη εξοπλισμού

**p>0,5**

# ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

---

- Ευκολία στη χρήση
- Θραύση λίθων ανεξάρτητα από τη σύσταση τους >84%
- Κάκωση (τρώση) ουρητήρα <1%
- Δεν υπάρχουν αναλώσιμα(επαναχρησιμοποιούμενοι)
- Χαμηλό οικονομικό κόστος

# ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

---

- Δράση προωθητική
- Μετανάστευση λίθου ή θραυσμάτων έως και 17%
- Χρήση κυρίως σε άκαμπτα ουρητηροσκόπια/ευθύ κανάλι εργασίας

# ΑΚΑΜΠΤΟΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΘΕΤΗΡΕΣ ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΥ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ

---

## EMS

- 2.0 x 425 mm (6.0 Fr.)
- 3,2 x 425 mm (9,6 Fr.)
- 1.0 x 605 mm (3.0 Fr.)
- 0.8 x 605 mm (2.4 Fr.)
- 1,6 x 605 mm (4.8 Fr.)

## Boston Scientific

- 2.0 x 425 mm (6.0 Fr.)
- 0.8 x 668 mm (2.4 Fr.)
- 1,6 x 453 mm (4.8 Fr.)

# ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΚΑΘΕΤΗΡΕΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ ΓΙΑ FURS

---

## ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΟΥΡΗΤΗΡΟΣΚΟΠΙΟ

- Pneumatic Flex Probe®  
Boston Scientific  
(0.89mm X 940mm)
- EMS  
(0.89mm X 940mm)  $\approx 40^\circ$

## ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΝΕΦΡΟΣΚΟΠΙΟ

- EMS  
(0.89mm X 600mm)

# ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ & ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ

## Lithovac αναρρόφηση

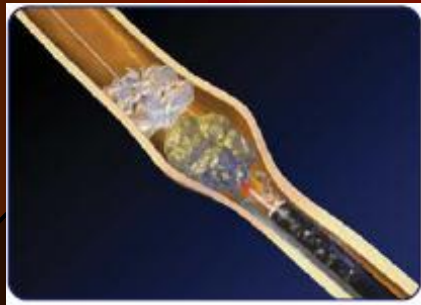
αυλός 1,6 / 3,5 / 4 mm (ουρητήρα/νεφρό/κύστη)

θραύσματα  $\leq 2\text{mm}$  με μήλη ή  $\leq 3,5\text{mm}$  χωρίς

# ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΤΡΟΠΗΣ ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗΣ ΛΙΘΩΝ ΣΕ URS

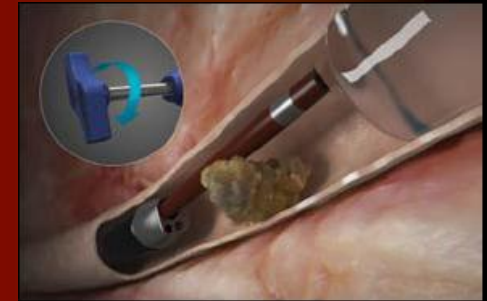
## Wire or balloon-based

- Stone Cone® Nitinol
- NTrap®
- PercSys Accordion®



## Gel-based.

- BackStop® Gel



# Cook Stone Breaker VS EMS Swiss Lithobreaker



---





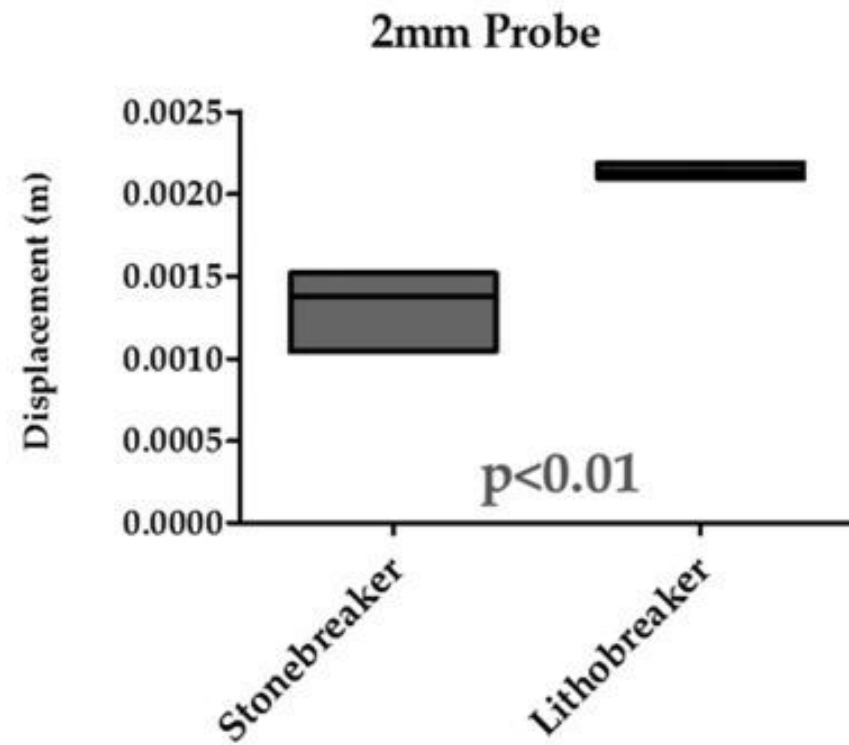
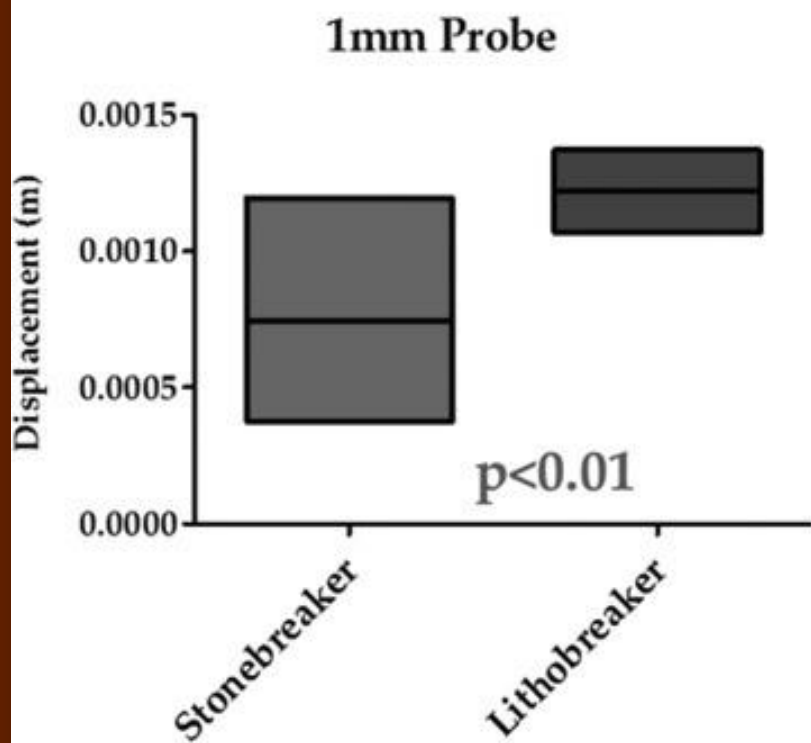
<b>Χαρακτηριστικά</b>	<b>Lithobreaker/ΕΚΛ</b>	<b>StoneBreaker/pne</b>
<b>Ενέργεια</b>	Ηλεκτρική(Επαναφορτιζόμενες μπαταρίες 4AAA)	Πνευματική (Αμπούλες CO2 μιας χρήσης)
<b>Ρύθμιση κρούσεων</b>	Συνεχής ή μέμονωμένη στα 3Hz	Μεμονωμένη κάθε 3s. στα 0.5Hz
<b>Αριθμός κρούσεων</b>	Έως 3000	80-100/αμπούλα
<b>Διάμετρος μήλης</b>	3Fr, 6Fr	3Fr, 6Fr
<b>Ενέργεια/κρούση</b>	Σταθερή	Φθίνουσα με μείωση της πίεσης δοχείου
<b>Κόστος</b>	Χαμηλό	Υψηλότερο

1.EMS. Lithobreaker Brochure [cited 2012 January  
2.Nerli RB et al. J Endourol. 2008

<b>Παράμετροι</b>	<b>Lithobreaker</b>	<b>StoneBreaker</b>	<b>p</b>
<b>Μοντέλο PCNL</b> Θραύση λίθου 10mm	484 κρούσεις 430 sec	29 κρούσεις 122 sec	<b>&lt;0.01</b>
<b>Μοντέλο URS</b> Θραύση λίθου 4X4mm	97sec	145sec	<b>0,55</b>
<b>Μετακίνηση άκρου καθετήρα (m)</b>			<b>&lt;0.01</b>
<b>Ταχύτητα (m/s) άκρου</b>			<b>&lt;0.01</b>

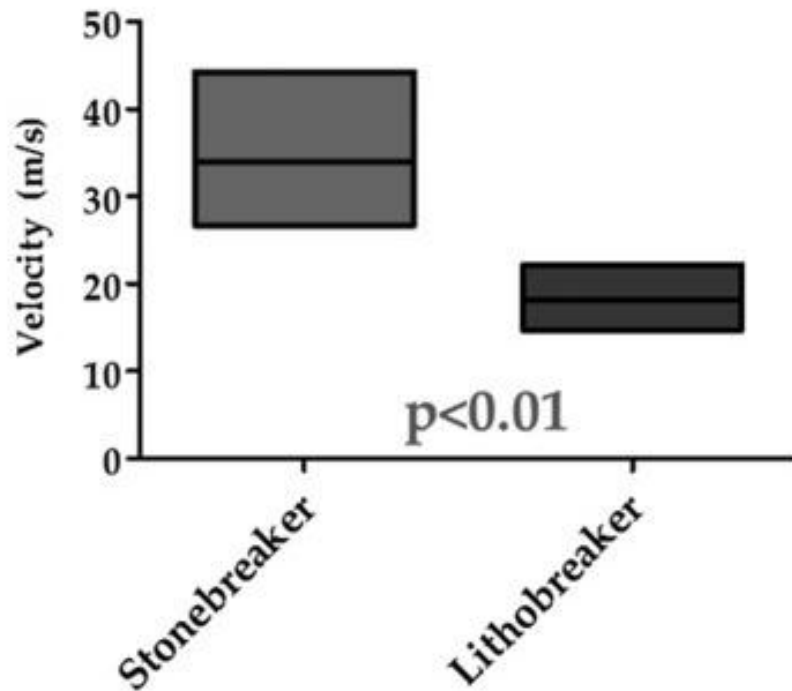
1.Khoder WY et al, Urology. 2014 Jan  
2.Wang AJ et al, J Endourol. 2012 Nov

## Tip Displacement

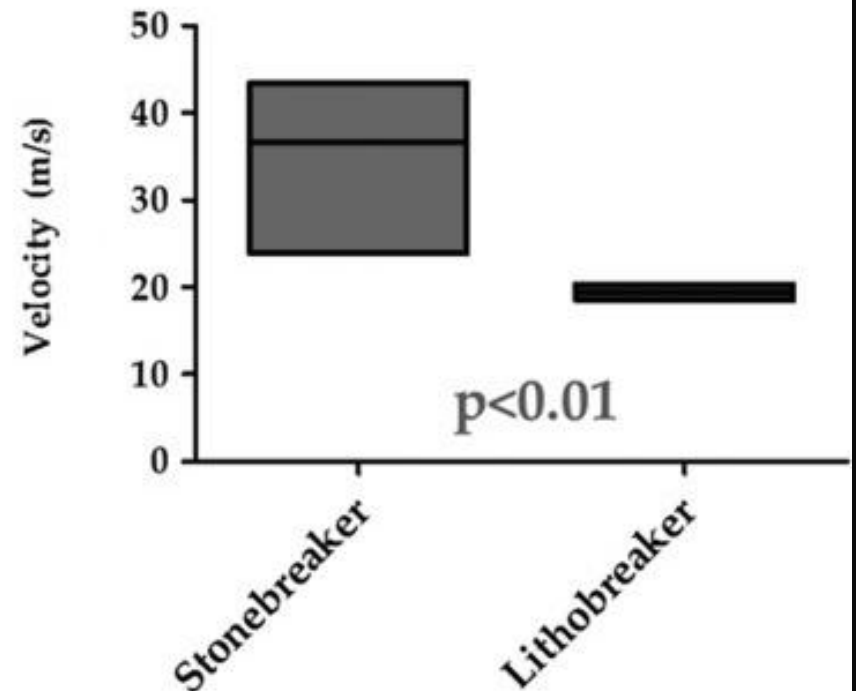


## Tip Velocity

### 1mm Probe

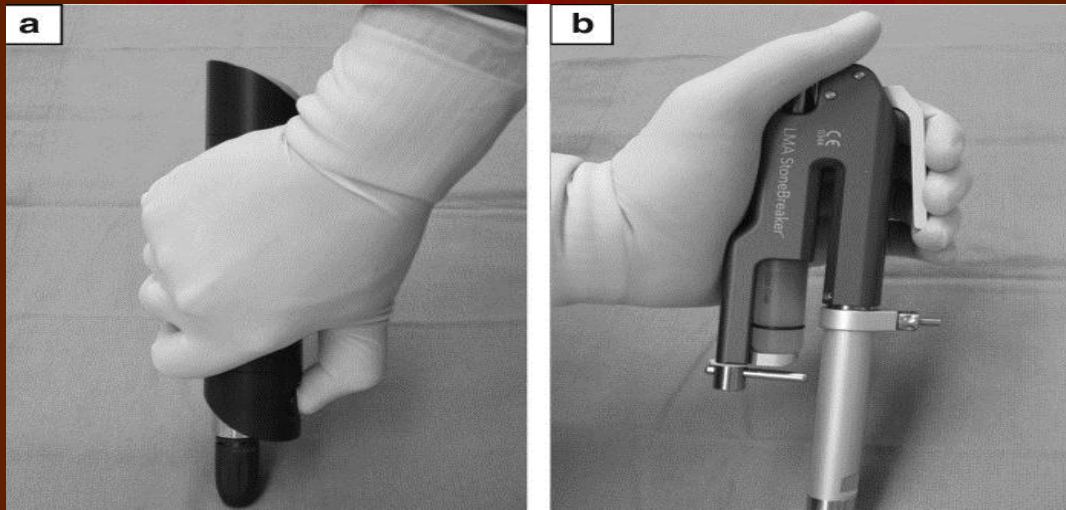


### 2mm Probe



# Cook Stone Breaker VS EMS Swiss Lithobreaker

---



# ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

---

- **Γεννήτρια** : Πηγή παραγωγής υπερήχων
- **Χειρολαβή** : Μεταγωγέας υπερήχων  
(πιεζοκεραμική πλάκα)
- **Μήλη** : Άκαμπτο ραβδίο μεταφοράς υπερήχων (συμπαγές ή με αυλό)

# ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

---

- 1953 Πειραματικό επίπεδο

Mulvaney WP. J Urol.

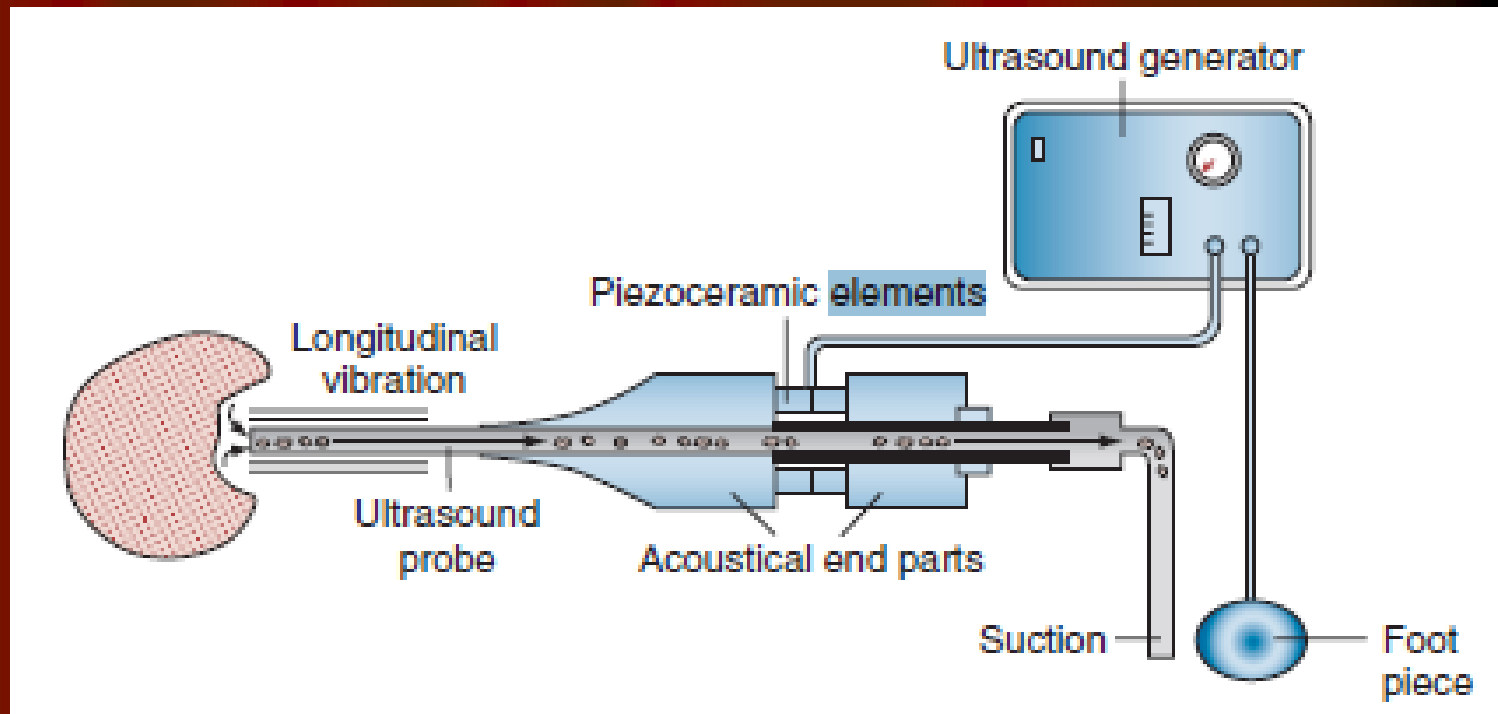
- 1982 PCNL

Alken P et al. Eur Urol.  
Segura JW et al Mayo Clin Proc.

- 1983 URS

Huffman JL et al J Urol.

# ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ





# ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΘΡΑΥΣΗΣ ΛΙΘΟΥ

---

«Μηχανικός κατακερματισμός του λίθου  
(δόνηση) με μετάδοση της ενέργειας με  
άμεση επαφή με το λίθο- **Συντονισμός  
λίθου** σε υψηλές συχνότητες»

# ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

---

- Συχνότητα κυμάτων: 23-27kHz
- Τύποι καθετήρων : μεταλλικοί (συμπαγείς ή με αυλό)
- Χρήση αναρρόφησης

# ΣΥΜΠΑΓΕΙΣ ΚΑΘΕΤΗΡΕΣ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

---

- 2,5Fr (χρήση σε άκαμπτο ουρητηροσκόπιο 8Fr)

**Fuchs GJ. Urol Clin North Am. 1988 Aug**

**Chaussy et al. Urology. 1987 May**

# ΚΑΘΗΤΗΡΕΣ ΜΕ ΑΥΛΟ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

## EMS

- 1,5 x 573 mm (4,5 Fr.)
- 1,9 x 360 mm (5,7 Fr.)
  
- 3,3 x 330 mm (9,9 Fr.)
- 3,3 x 403 mm (9,9 Fr.)
- 3,8 x 330 mm (10,7 Fr.)
- 3,8 x 403 mm (10,7 Fr.)

## Boston Scientific

- 3,3 x 330 mm (9,9 Fr.)
- 3,3 x 403 mm (9,9 Fr.)
- 3,8 x 330 mm (10,7 Fr.)
- 3,8 x 403 mm (10,7 Fr.)

# ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

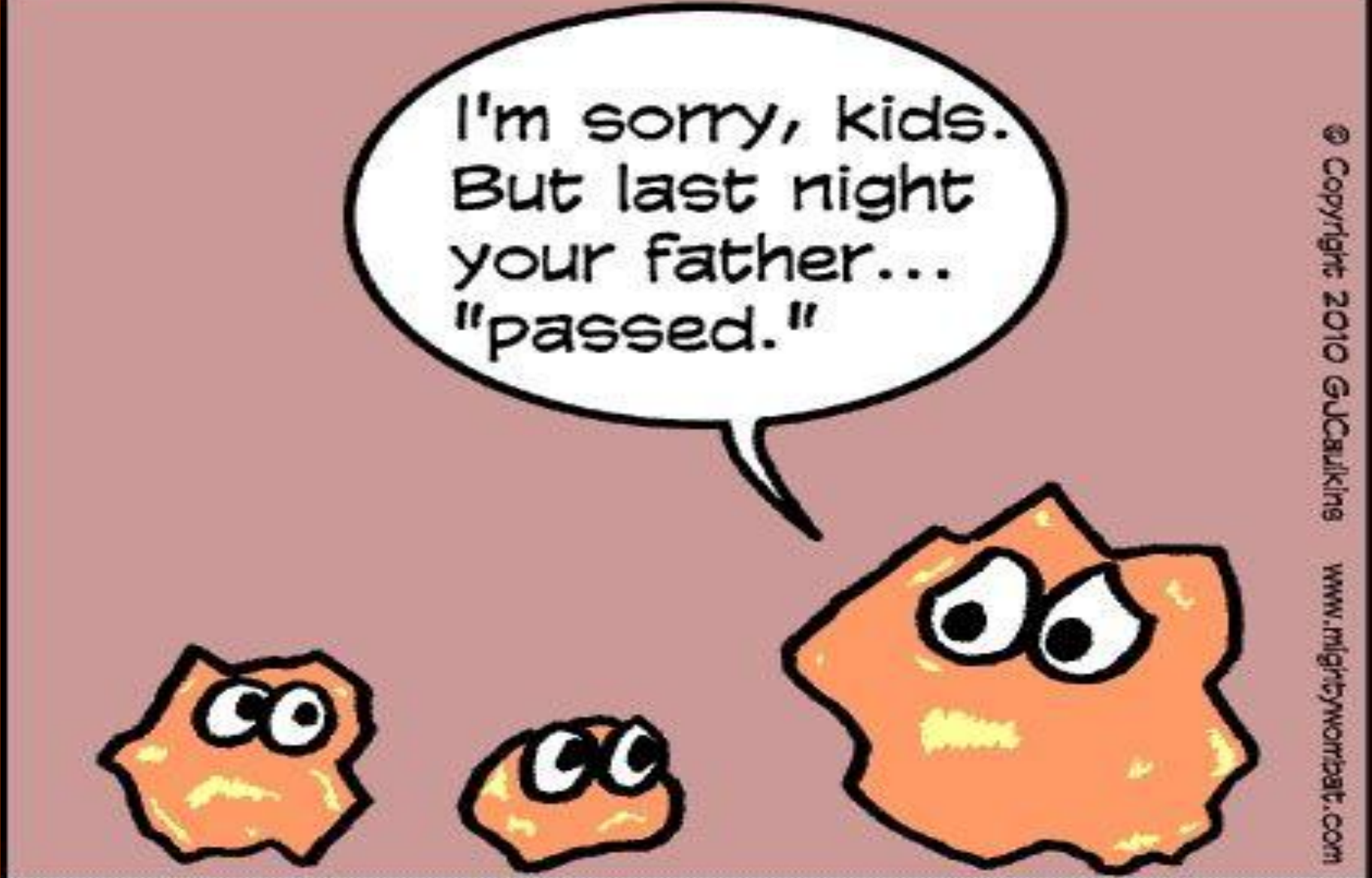
---

- Αναρρόφηση συγκριμάτων  $\leq 2\text{mm}$
- Μείωση λιθιασικού φορτίου μεγάλων λίθων
- Μικρή ιστική βλάβη
- Επαναχρησιμοποιούμενος εξοπλισμός

# ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

---

- Συνήθως άκαμπτοι καθετήρες μεγάλης διαμέτρου (10-12Fr)
- Ανάγκη για εργαλείο με μεγάλο αυλό εργασίας
- Δεν ενδείκνυται χρήση σε ουρητήρα λόγω εκλυόμενης θερμότητας στο άκρο του ραβδίου
- ↓ αποτελεσματικότητα σε λίθους (μονοϋδρικού οξαλικού ασβεστίου/κυστίνης /ουρικού)



I'm sorry, kids.  
But last night  
your father...  
"passed."

A difficult day for the Kidney Stone family.

# ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΜΕ ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ

---



**Lithoclast Master (EMS, Nyon, Switzerland).**

**Hofmann R et al, Eur Urol. 2002**



# ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΜΕ ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ

---



$\nu=24-26$  kHz



$\nu=0-12$  Hz

# ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΠΙΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΜΕ ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ



<b>Καθετήρας</b>	<b>Pneumatic</b>	<b>u/s</b>
<b>Διάμετρος</b>	1mmX570mm (3Fr) 1mmX497mm (3Fr) 1,3 mmX570mm (3,9Fr)	3,3 x 330 mm (9,9 Fr.) 3,3 x 403 mm (9,9 Fr.) 3,8 x 330 mm (10,7 Fr.) 3,8 x 403 mm (10,7 Fr.)
<b>Εφαρμογή</b>	έκκεντρα /προβολή 1mm	Αναρρόφηση

# ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΜΕ ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΗ

---

Ποσοστά ελεύθερα λίθου 80-89,7%

Leveillee RJ et al, Curr Opin Urol.2003

# ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ – ΕΝΔΟΣΩΜΑΤΙΚΟΙ ΛΙΘΟΤΡΙΠΤΕΣ

---



# EAU Guidelines 2013

## 5.6.2.1.7 Intracorporeal lithotripsy

The most effective lithotripsy system is the Ho:YAG laser, which has become the gold standard for ureteroscopy and flexible nephroscopy (Section 5.6.1.2), because it is effective for all stone types (3,39-41). Pneumatic and US systems can be used with high disintegration efficacy in rigid URS (42-44). However, stone migration into the kidney is a common problem, which can be prevented by placement of special tools proximal of the stone (45).

# EAU Guidelines 2013

Recommendations	GR
Ultrasonic, ballistic and Ho:YAG devices are recommended for intracorporeal lithotripsy during PNL.	A*
When using flexible instruments, the Ho:YAG laser is currently the most effective device.	

Recommendation	LE	GR
Ho:YAG laser lithotripsy is the preferred method for (flexible) URS.	3	B



ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ!