

Μοριακές Διαγνωστικές Μέθοδοι έναντι Συμβατικής Καλλιέργειας Ούρων για τη Διάγνωση και Θεραπεία της Ουρολοίμωξης.

27ο Πανελλήνιο Ουρολογικό Συνέδριο 2026

ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΜΠΕΛΑΝΤΗΣ Επιμ.Β, ΝΙΚΗΤΑΚΗΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ Ειδικ., ΜΠΑΜΙΕΔΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ειδικ., ΑΡΧΟΝΤΑΚΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Γεν. Ιατρός,
ΡΟΒΙΘΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Επικ.Επιμ.Β, ΤΖΟΥΛΑΚΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ Δ/ΝΤΗΣ, ΤΖΩΡΤΖΑΚΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Επιμ. Α, ΧΑΙΡΕΤΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Δ/ΝΤΗΣ ΕΣΥ
ΟΥΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΒΠΓΝΗ

Η αλληλούχιση επόμενης γενιάς (NGS) και η αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) είναι ανεξάρτητες από την καλλιέργεια μοριακές μέθοδοι που διατίθενται για εμπορική χρήση για τη διάγνωση και διαχείριση της ουρολοίμωξης. Η σύγκριση των μοριακών μεθόδων με την συμβατική καλλιέργεια ούρων στη διαχείριση της ουρολοίμωξης αποδεικνύει ότι οι μοριακές μέθοδοι έχουν μεγαλύτερη ευαισθησία

Οι συμπεριλαμβανόμενες αναφορές συνέκριναν την NGS (εννέα μελέτες) και την PCR (έξι μελέτες) με την καλλιέργεια ούρων. Μια μετα-ανάλυση επτά παρόμοιων μελετών που χρησιμοποίησαν την NGS καταδεικνύει ότι η NGS είναι πιο ευαίσθητη στην ταυτοποίηση των βακτηρίων του ουροποιητικού συστήματος και ανιχνεύει μεγαλύτερη ποικιλομορφία ειδών ανά δείγμα ούρων από την καλλιέργεια. Τα πρωτόκολλα PCR που έχουν σχεδιαστεί για την ανίχνευση ενός ευρέος φάσματος μικροβίων είχαν μεγαλύτερη ευαισθησία και ποικιλομορφία ειδών σε σύγκριση με την καλλιέργεια.

Η συμβατική καλλιέργεια έχει ευαισθησία μόνο 60% στην ανίχνευση οξείας ουρολοίμωξης .Το παραδοσιακό όριο που χρησιμοποιείται για τη διάγνωση της λοίμωξης είναι 10^5 cfu/ml αποικιών (cfu) ανά χιλιοστόλιτρο (ml). Αυτό το όριο προέκυψε από μια μελέτη της δεκαετίας του 1950 που προσπαθούσε να διακρίνει τη μόλυνση από την πραγματική βακτηριουρία. Πιο πρόσφατα στοιχεία, υποδηλώνουν ότι χαμηλότεροι αριθμοί αποικιών μπορεί εκδηλώσουν ουρολοίμωξη . Η συμβατική καλλιέργεια ούρων επιλέγει βακτήρια που είναι αερόβια και ταχέως αναπτυσσόμενα (*E.coli* , *Enterococcus* και *Staphylococcus)*. Η πλειονότητα των βακτηρίων αναπτύσσονται αργά, είναι αναερόβια ή άτυπα ή δεν αναπτύσσονται καλά σε συμβατικές καλλιέργειες. Με την ανάπτυξη μοριακών μεθόδων προσδιορισμού είναι πλέον γνωστό ότι η ουροδόχος κύστη φιλοξενεί ένα ευρύ φάσμα βακτηριακών πληθυσμών, ακόμη και σε υγιή, ασυμπτωματικά άτομα .Η NGS συνήθως αναφέρεται σε αλληλούχιση αμπλικονίων στην οποία χρησιμοποιούνται στοχευμένοι εκκινητές για την ενίσχυση μιας περιοχής DNA (συνήθως μιας περιοχής του τόπου 16S rRNA).Οι προκύπτουσες αλληλουχίες συγκρίνονται με βάσεις δεδομένων βακτηριακών αλληλουχιών.

Η αλληλούχιση τύπου shotgun ή μεταγονιδιωματική είναι μια άλλη προσέγγιση βαθιάς αλληλούχισης στην οποία όλο το DNA σε ένα δείγμα κατακερματίζεται και στη συνέχεια επανασυναρμολογείται σε γονιδιώματα που αντιπροσωπεύουν τους διαφορετικούς οργανισμούς που υπάρχουν σε ένα δείγμα. Για τα ούρα, αυτό μπορεί να περιλαμβάνει DNA από βακτήρια, ιούς, μύκητες, HIV. Η πολλαπλή PCR αναφέρεται στη χρήση ανιχνευτών ειδικών για παθογόνα .Οι ανιχνευτές στοχεύουν μια διατηρημένη περιοχή του μικροβιακού γονιδιώματος για να επιτρέψουν την μικροβιακή ταυτοποίηση σε επίπεδο γένους ή είδους. Η ποιοτική PCR καθορίζει εάν ένα παθογόνο είναι παρόν ή απουσιάζει, ενώ η ποσοτική PCR καθορίζει την ποσότητα του υπάρχοντος παθογόνου. Σε αντίθεση με τη συμβατική καλλιέργεια ούρων που βασίζεται στην ανάπτυξη ζωντανών βακτηρίων για την ταυτοποίηση των ειδών, η NGS και η PCR από μόνες τους δεν μπορούν να διακρίνουν τα ενεργά αναπτυσσόμενα παθογόνα από νεκρά ή αδρανή μικρόβια. Επιπλέον, η NGS και η PCR μπορούν να ελέγξουν μόνο τη γονοτυπική αντιμικροβιακή ευαισθησία και όχι τη φαινοτυπική ευαισθησία (αντιβιόγραμμα).

Η ουρολοίμωξη είναι ένας από τους πιο συνηθισμένους τύπους βακτηριακών λοιμώξεων σε ενήλικες . Υπολογίζεται ότι το 60% των γυναικών θα εμφανίσουν τουλάχιστον μία στη ζωή τους. Η θεραπεία και η διαχείριση της είναι ακριβή. Οι μοριακές εξετάσεις για τη διάγνωση των ουρολοιμώξεων, NGS, PCR έχουν αυξηθεί σε δημοτικότητα λόγω της απογοήτευσης από τη χρήση συμβατικής καλλιέργειας ούρων.

Οι μοριακές διαγνωστικές μέθοδοι έχουν αυξημένη ευαισθησία στην ανίχνευση παθογόνων. Μέχρι στιγμής, καμία μελέτη δεν έχει συγκρίνει τις αντίστοιχες χρήσεις για την ανίχνευση της αντιμικροβιακής αντοχής στη διαχείριση ασθενειών. Η μοριακή διαγνωστική τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στην κλινική διαχείριση των ουρολοιμώξεων, αλλά απαιτούνται πρόσθετα δεδομένα και μελέτες για να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο οι μοριακές μέθοδοι θα πρέπει να καθοδηγούν τη θεραπεία των ασθενών στο μέλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

T.K. Price, T. Dune, E.E. Hilt, *et al.* The clinical urine culture: enhanced techniques improve detection of clinically relevant microorganisms.J Clin Microbiol, 54 (2016), pp. 1216-1222

E.H. Kass Bacteriuria and the diagnosis of infections of the urinary tract; with observations on the use of methionine as a urinary antiseptic AMA Arch Intern Med, 100 (1957), pp. 709-714

V. Perez-Carrasco, A. Soriano-Lerma, M. Soriano, J. Gutierrez-Fernandez, J.A. Garcia-Salcedo

Urinary microbiome: yin and yang of the urinary tract Front Cell Infect Microbiol, 11 (2021), p. 617002

A.J. Sabat, E. van Zanten, V. Akkerboom, *et al.* Targeted next-generation sequencing of the 16S–23S rRNA region for culture-independent bacterial identification—increased discrimination of closely related species

Sci Rep, 7 (2017), p. 3434.

T. Ishihara, N. Watanabe, S. Inoue, *et al.* Usefulness of next-generation DNA sequencing for the diagnosis of urinary tract infection Drug Discov Ther, 14 (2020), pp. 42-49

M. Gasiorek, M.H. Hsieh, C.S. Forster Utility of DNA next-generation sequencing and expanded quantitative urine culture in diagnosis and management of chronic or persistent lower urinary tract symptoms J Clin Microbiol, 58 (2019), pp. e00204-e219

V. Mouraviev, M. McDonald an implementation of next generation sequencing for prevention and diagnosis of urinary tract infection in urology. Can J Urol, 25 (2018), pp. 9349-9356

M. McDonald, D. Kameh, M.E. Johnson, T.E.B. Johansen, D. Albala, V. Mouraviev A head-to-head comparative phase ii study of standard urine culture and sensitivity versus DNA next-generation sequencing testing for urinary tract infections.

.E. Lehmann, S. Hauser, T. Malinka, S. Klaschik, F. Stuber, M. Book Real-time polymerase chain-reaction detection of pathogens is feasible to supplement the diagnostic sequence for urinary tract infections

BJU Int, 106 (2010), pp. 114-120

Vollstedt, R. Oak, N. Luke, *et al.* Agreement of traditional urinary culture and multiplex PCR: results from a prospective study J Urol, 203 (2020), p. e1169.

K.J. Wojno, D. Baunoch, N. Luke, *et al.* Multiplex PCR based urinary tract infection (UTI) analysis compared to traditional urine culture in identifying significant pathogens in symptomatic patients

Urology, 136 (2020), pp. 119-126

G. Coba, T. Koo, S. Zaman, *et al.* Comparative value of chronic urinary tract infection (UTI) diagnosis between standard culture sensitivity and next generation sequence (NGS) in urine samples.J Urol, 201 (2019), pp. e689-e690