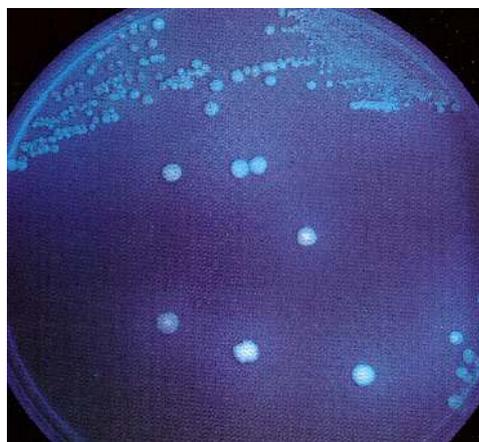


ISTRUZIONI PER L'USO

MAC CONKEY AGAR MUG

Terreno di coltura in polvere


 Mac Conkey Agar MUG: colonie di *E.coli* fluorescenti alla lampada di Wood.

1 - DESTINAZIONE D'USO

 Diagnostico *in vitro*. Terreno selettivo e differenziale per l'isolamento e la differenziazione degli enterobatteri e di altri bacilli Gram-negativi da campioni clinici e per l'identificazione presuntiva di *Escherichia coli*.

2 - COMPOSIZIONE - FORMULA TIPICA PER LITRO DOPO SCIoglIMENTO IN ACQUA*

Peptone di gelatina	17,000 g
Peptocomplex	3,000 g
Lattosio	10,000 g
Sali biliari n° 3	1,500 g
Sodio cloruro	5,000 g
Rosso neutro	0,003 g
Violetto cristallo	0,001 g
Agar	13,500 g
4-Metilumbelliferil-β-D-glucuronide (MUG)	0,100 g

*Il terreno può essere compensato e/o corretto per adeguare le sue prestazioni alle specifiche.

3 - DESCRIZIONE E PRINCIPIO DEL METODO

 Mac Conkey Agar MUG è un terreno selettivo e differenziale basato sulla formulazione descritta da Trepeta and Edberg¹ che modificarono il terreno classico Mac Conkey Agar introducendo il composto fluorogeno 4-metilumbelliferil- β-D-glucuronide (MUG), in accordo agli studi preliminari di Dahlen e Linden² e di Kilian e Bulow³. L'inclusione del MUG non modifica le caratteristiche di selettività del Mac Conkey Agar e la reazione di fermentazione del lattosio.¹

 Mac Conkey Agar MUG è impiegato per l'isolamento degli enterobatteri e di altri bacilli Gram-negativi da campioni clinici, per la differenziazione dei batteri fermentanti e non fermentanti il lattosio e per la presuntiva e rapida identificazione di *E.coli*, attraverso la determinazione dell'enzima β-glucuronidasi.^{1,4}

 Il MUG è idrolizzato dalla β-glucuronidasi prodotta da *E.coli* con formazione di glucuronide e di 4-metilumbelliferone; quest'ultimo composto è un fluoroforo che può essere evidenziato osservando le piastre sotto luce ultravioletta a 366 nm.

 L'azione selettiva del Mac Conkey Agar è dovuta alla presenza dei sali biliari n. 3 che inibiscono la crescita dei batteri Gram positivi; l'attività inibitoria è potenziata dall'aggiunta di violetto cristallo. I peptoni forniscono azoto, carbonio e minerali per la crescita batterica; il sodio cloruro mantiene l'equilibrio osmotico del terreno. Il lattosio è incluso come carboidrato fermentabile: la sua degradazione da parte dei coliformi provoca una acidificazione del mezzo ed una conseguente precipitazione dei sali biliari con assorbimento del rosso neutro.⁴ I coliformi coltivano quindi con colonie da rosa-rosso a rosso-viola circondate da un alone di precipitazione, i microrganismi lattosio non fermentanti (es. *Salmonella*, *Shigella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Alkaligenes* ecc.) coltivano con colonie prive di colore. La sciamatura dei protei è controllata su Mac Conkey Agar MUG grazie all'impiego di peptoni e sali biliari selezionati che agiscono da inibitori di tale fenomeno. I ceppi di *E.coli* β-glucuronidasi positivi e lattosio positivi crescono con colonie da rosa-rosso a rosso viola, circondate da un alone opaco rosso e con una fluorescenza azzurrina sotto luce ultravioletta a 366nm.

4 - METODO DI PREPARAZIONE

Sospendere 50 g di polvere in 1000 mL di acqua purificata fredda. Portare ad ebollizione sotto agitazione ed autoclavare a 121°C per 15 minuti. Raffreddare a circa 47-50°C, mescolare bene e trasferire in piastre di Petri sterili.

5 - CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Aspetto della polvere	fine granulometria omogenea, rosa
Aspetto del terreno in soluzione ed in piastra	terreno limpido o leggermente opalescente di colore rosso-viola
pH finale a 20-25°C	7,1 ± 0,2

6 - MATERIALE FORNITO - CONFEZIONE

Prodotto	Tipo	REF	Confezione
Mac Conkey Agar MUG	Terreno in polvere	4016722	500 g (10L)
Mac Conkey Agar MUG	Terreno in polvere	4016724	5 kg (100 L)

7 - MATERIALI NECESSARI MA NON FORNITI

Autoclave, bagnomaria, anse e tamponi sterili da microbiologia, beute o flaconi autoclavabili, piastre di Petri, termostato e strumentazione di laboratorio, lampada di Wood, terreni di coltura accessori e reagenti per l'identificazione delle colonie.

8 - CAMPIONI

 Come per Mac Conkey Agar, il Mac Conkey Agar MUG si presta alla semina di numerosi campioni clinici contenenti flora mista tra i quali, urine, feci, materiali dalle vie aeree, ferite, ascessi.^{5,6,7} Quando possibile, raccogliere il campione prima dell'inizio della terapia antimicrobica.

 Applicare le norme di buona prassi di laboratorio (GLP) per la raccolta, il trasporto, la conservazione dei campioni.⁵
9 - PROCEDURA DELL'ANALISI

Portare le piastre a temperatura ambiente e lasciare asciugare la superficie del terreno.





Inoculare con il materiale strisciando con l'ansa su quattro quadranti della piastra, per disperdere l'inoculo ed ottenere colonie isolate assicurandosi che la semina sul quarto quadrante non si sovrapponga a quella del primo. In alternativa se il campione è seminato direttamente dal tampone di raccolta, rotolarlo su una area ristretta in prossimità del bordo piastra quindi strisciare su tutta la superficie del terreno con un'ansa.

Incubare le piastre a 35-37°C in aerobiosi per 18-24 ore o per 48 ore se necessario (alcuni ceppi di lattosio fermentanti esprimono una ritardata reazione tipica: *Citrobacter*, *Serratia*, *Hafnia*).⁴

10 - LETTURA ED INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

Dopo l'incubazione, osservare la crescita batterica, registrare ciascuna specifica caratteristica morfologica e cromatica delle colonie alla luce normale. Esaminare quindi le colonie sotto lampada di Wood con emissione a 366 nm.

Le colonie dei batteri fermentanti il lattosio appaiono da rosso-viola a rosa intenso con o senza una zona di precipitazione rossa dei sali biliari.

Le colonie di *E.coli* sviluppano una fluorescenza azzurrognola quando sono osservate sotto lampada di Wood.

Le colonie dei batteri non fermentanti il lattosio appaiono prive di colore o gialline o con la naturale pigmentazione (es. verde per *P.aeruginosa*).

La conferma dell'identificazione di *E.coli* può essere effettuata con il test diretto sulla piastra dell'indolo (+).

11 - CONTROLLO QUALITA' DELL'UTILIZZATORE

Ciascun lotto del prodotto qui descritto è rilasciato alla vendita dopo l'esecuzione del controllo qualità che ne verifica la conformità alle specifiche. È comunque facoltà dell'utilizzatore eseguire un proprio controllo di qualità con modalità in accordo alle normative vigenti in materia, alle regole dell'accreditamento ed in funzione della propria esperienza di Laboratorio. Qui di seguito sono riportati alcuni ceppi utili per il controllo di qualità.⁸

CEPPI DI CONTROLLO	INCUBAZIONE T° / T / ATM	RISULTATI ATTESI
<i>E.coli</i> ATCC 8739	35-37°C / 18-24h / A	colonie rosso-viola con alone rosso, fluorescenti alla lampada di Wood
<i>P.mirabilis</i> ATCC 12453	35-37°C / 18-24h / A	colonie incolori non sciamate
<i>S.Typhimurium</i> ATCC 14028	35-37°C / 18-24h / A	colonie incolori
<i>E.faecalis</i> ATCC 29212	35-37°C / 44-48 h / A	crescita inibita

A: incubazione in aerobiosi; ATCC è un marchio registrato di American Type Culture Collection

12 - CARATTERISTICHE DELLE PRESTAZIONI

Prima del rilascio alla vendita, campioni rappresentativi di tutti i lotti di Mac Conkey Agar MUG vengono testati per la produttività, la specificità e la selettività, avendo come riferimento un lotto precedentemente approvato e considerato come Lotto di Riferimento.

La produttività e la specificità del terreno sono valutate con metodo ecometrico semiquantitativo, con incubazione a 35-37°C per 18-24 ore, con 2 ceppi target di Gram negativi fermentanti il lattosio e β -glucuronidasi positivi (*E.coli* ATCC 25922, *E.coli* di isolamento clinico), con 3 ceppi di Gram negativi fermentanti il lattosio e β -glucuronidasi negativi (*E.aerogenes* ATCC 13048, *K.pneumoniae* ATCC 27736, *Y.enterocolitica* ATCC 23715) e con 5 ceppi non fermentanti il lattosio (*S.Typhimurium* ATCC 14028, *S.flexneri* ATCC 12022, *P.mirabilis* ATCC 12453, *P.vulgaris* ATCC 6380, *P.aeruginosa* ATCC 9027). Dopo incubazione, i ceppi di *E.coli* sviluppano colonie da rosa-rosso a rosso-viola con alone rosso, fluorescenti alla lampada di Wood, i ceppi fermentanti il lattosio e β -glucuronidasi negativi sviluppano colonie da rosa-rosso a rosso-viola con alone rosso prive di fluorescenza sotto lampada di Wood, mentre le colonie dei lattosio non fermentanti appaiono incolori o verdi per *P.aeruginosa*. Sono anche valutate le cariche microbiche di questi ceppi e se esse sono comparabili nei due lotti, i risultati sono giudicati conformi alle specifiche.

Per valutare la selettività del terreno vengono seminate con metodo Miles Misra modificato diluizioni da 10^{-1} a 10^{-4} di una sospensione con densità pari a McFarland 0,5 di un ceppo non target Gram positivo (*E.faecalis* ATCC 29212). Dopo incubazione a 35-37°C per 44-48 ore in aerobiosi, *E.faecalis* risulta completamente inibito alla diluizione 10^{-1} .

Il terreno Mac Conkey Agar MUG è stato valutato da Goglio et al.⁹ su 1534 urinocolture, confrontando con piastre classiche di Mac Conkey Agar ed agar sangue e procedendo all'identificazione microbica con kit del commercio. Abbinando la positività alla β -glucuronidasi, la positività alla fermentazione del lattosio ed il test dell'indolo, l'identificazione delle colonie di *E.coli* è stata riportata con una sensibilità del 100% ed una specificità del 85%. Le conclusioni degli autori sono state: la ricerca della β -glucuronidasi permette di anticipare di 24 ore la risposta dell'identificazione di *E.coli* al clinico con possibile impatto sulla condotta terapeutica.

Secondo i dati di Trepeta ed Edberg¹, l'agar Mac Conkey (MCM) addizionato con MUG si è rivelato sensibile nel rilevare i ceppi β -glucuronidasi positivi direttamente dai campioni clinici. Rispetto all'agar Mac Conkey (MCA), MCM ha mostrato un recupero migliore di *E.coli*: 255 campioni clinici sono stati processati con entrambi i terreni ed *E.coli* è stato isolato in 82 campioni con MCM ed in 77 campioni con MCA. MCM si è rivelato particolarmente utile per stabilire la presenza di *E.coli* nei campioni con flora mista.

13 - LIMITI DEL METODO

- È stato riportato che circa il 40% di *Shigella* spp., vari biosierotipi di *Salmonella* (13% di *Salmonella* subgenus I), possono essere β -glucuronidasi positivi e sviluppare quindi colonie fluorescenti sotto lampada di Wood; solo eccezionalmente sono positivi al test ceppi di *Providencia*, *Enterobacter* e *Yersinia*^{1,10,1}
- Circa il 3-4% di *E.coli* sono β -glucuronidasi negativi (es. *E.coli* O157).¹⁰
- È stato segnalato che circa il 10% dei ceppi di *E.coli* non fermentano o fermentano lentamente il lattosio.¹²
- Incubazioni prolungate possono fornire risultati dubbi o confusi.⁴ Non prolungare l'incubazione oltre le 48 ore.
- A causa delle sue caratteristiche di selettività, alcuni bacilli Gram negativi, particolarmente esigenti sotto il profilo delle esigenze nutritive, possono non crescere o crescere stentatamente sul terreno.⁴
- Alcuni enterococchi possono sviluppare piccole colonie con incubazione oltre le 24 ore.⁴
- Le colonie microbiche presenti sulla piastra, anche se differenziate sulla base delle loro caratteristiche cromatiche e morfologiche, devono essere sottoposte, previa loro purificazione, ad una completa identificazione con tecniche biochimiche, immunologiche, molecolari o di spettrometria di massa e, se pertinente, sottoposte al test di sensibilità agli antibiotici.
- Il terreno qui descritto è da intendersi come un ausilio alla diagnosi delle infezioni microbiche. L'interpretazione dei risultati deve essere fatta considerando la storia clinica del paziente, l'origine del campione ed i risultati di altri test diagnostici.



**14 - PRECAUZIONI ED AVVERTENZE**

- Il terreno qui descritto è un diagnostico *in vitro* di tipo qualitativo, per uso professionale e deve essere usato in laboratorio da operatori adeguatamente addestrati, con metodi approvati di asepsi e di sicurezza nei confronti degli agenti patogeni.
- I terreni in polvere devono essere manipolati con adeguate protezioni. Prima dell'uso consultare la scheda di sicurezza.
- Il terreno di coltura qui descritto contiene materiali di origine animale. I controlli *ante* e *post mortem* degli animali e quelli durante il ciclo di produzione e distribuzione delle materie prime non possono garantire in maniera assoluta che questo prodotto non contenga nessun agente patogeno trasmissibile; per queste ragioni si consiglia di manipolare il prodotto con le precauzioni di sicurezza specifiche per i materiali potenzialmente infettivi (non ingerire, non inalare, evitare il contatto con la pelle, gli occhi, le mucose). Scaricare dal sito web www.biolifeitaliana.it il documento TSE Statement, con le misure messe in atto da Biolife Italiana S.r.l. per il contenimento del rischio legato alle patologie animali trasmissibili.
- Applicare le norme di buona fabbricazione nel processo di preparazione dei terreni di coltura in piastra, in provetta o in fialone.
- Trattare i campioni come potenzialmente infettivi.
- L'ambiente di laboratorio deve essere controllato in modo da evitare contaminanti come terreno di coltura o agenti microbici.
- Sterilizzare tutti i rifiuti a rischio biologico prima della loro eliminazione. Smaltire il terreno non utilizzato ed il terreno inoculato con i campioni o con ceppi microbici e sterilizzato, in accordo alla legislazione vigente in materia.
- Non utilizzare il prodotto qui descritto come principio attivo per preparazioni farmaceutiche o come materiale per produzioni destinate al consumo umano ed animale.
- I Certificati d'Analisi e la Scheda di Sicurezza del prodotto sono disponibili sul sito www.biolifeitaliana.it.
- Comunicare a Biolife Italiana Srl (complaint@biolifeitaliana.it) ed alle Autorità competenti qualsiasi incidente grave verificatosi in relazione all'uso del diagnostico *in vitro*
- Le informazioni contenute in questo documento sono state definite al meglio delle nostre conoscenze e capacità e rappresentano una linea guida al corretto impiego del prodotto, ma senza impegno o responsabilità. L'utilizzatore finale deve in ogni caso, rispettare le leggi, i regolamenti e le procedure standard locali per l'esame dei campioni raccolti dai diversi distretti organici umani ed animali, dei campioni ambientali e dei prodotti destinati al consumo umano o animale. Le nostre informazioni non esonerano l'utilizzatore finale dalla sua responsabilità di controllare l'idoneità dei nostri prodotti allo scopo previsto.

15 - CONSERVAZIONE E VALIDITÀ

Conservare a +2°C /+8°C al riparo della luce e dell'umidità. In queste condizioni il prodotto rimane valido fino alla data di scadenza indicata in etichetta. Non utilizzare oltre questa data. Evitare di aprire il flacone in ambienti umidi. Una volta aperto, conservare il prodotto mantenendo il tappo del contenitore ben chiuso. Eliminare il prodotto nel caso il contenitore e/o il tappo fossero danneggiati, nel caso i contenitori non fossero ben chiusi o in caso di evidente deterioramento della polvere (modifiche del colore, indurimento, presenza di grossi grumi). L'utilizzatore è responsabile del processo di preparazione e di controllo del terreno e della definizione del periodo di validità del prodotto finito, in funzione della tipologia (piastre/provette/flaconi) e del metodo di conservazione applicato (temperatura e confezionamento).

16 - BIBLIOGRAFIA

1. Trepeta RW, Edberg SC. Methylumbelliferyl- D-glucuronide-based medium for rapid isolation and identification of Escherichia coli. J Clin Microbiol 1984; 19 :172.
2. Dahlén G, Linde A. Screening plate method for detection of bacterial beta-glucuronidase. Appl Microbiol 1973;26 (6): 863-6
3. Killian M, Bulow P. 1976. Rapid diagnosis of Enterobacteriaceae. Detection of bacterial glycosidases. Acta Pathol Microbiol Scand Sec B 1976; 84:245-251.
4. MacFaddin JF. Media for Isolation-Cultivation-Identification-Maintenance of Medical Bacteria. Baltimore: Williams & Wilkins; 1985.
5. Baron EJ, Specimen Collection, Transport and Processing: Bacteriology. In Jorgensen JH, Carroll KC, Funke G et al. editors. Manual of clinical microbiology, 11th ed. Washington, DC: American Society for Microbiology; 2015. p.270.
6. Vandepitte J, Verhaegen J, P. Rohner P, Piot P, Heuck CC. Basic laboratory procedures in clinical bacteriology. 2nd edition Geneva: World Health Organization Geneva; 2003.
7. Public Health England- UK Standards for microbiology investigations (UK SMI): searchable index. 9 January 2019
8. CLSI (formerly NCCLS) Quality Control of Commercially Prepared Culture Media. Approved Standard, 3rd edition. M22 A3 vol. 24 n° 19, 2004
9. Goglio A, Vaiani R, Centemeri A, Passerini-Tosi C. Utilizzo del metilumbelliferil glucuronide nella valutazione rapida di E.coli. Valutazione in microbiologia clinica nella diagnostica delle urino colture. Comunicazione Convegno AMCLI Lombardia, Varese, 21/06/1985; Ed Biolife Italiana : Documenta; 1985
10. Robison, B.J. 1984. Evaluation of a fluorogenic assay for detection of Escherichia coli in foods. Appl. Environ. Microbiol. 48:285-288
11. Kaluzewski S, D Tomczuk D. Evaluation of the Usefulness of Tests for Production of Beta-D-glucuronidase and Propylene Glycol Utilization for the Differentiation of Enterobacteriaceae Rods. Med Dosw Mikrobiol, 1995; 47:155-68.
12. Gokul Yaratha, MD, Sarah Perloff, DO, Kinesh Changala, MBBS. Lactose vs non-lactose fermenting E. coli: Epidemiology, Clinical Outcomes, and Resistance. Open Forum Infect Dis 2017; V4 (Suppl 1)

TABELLA DEI SIMBOLI APPLICABILI

REF Numero di catalogo	o REF	LOT Numero di lotto	IVD Dispositivo diagnostico <i>in vitro</i>	Fabbricante	Utilizzare entro
Limiti di temperatura	Contenuto sufficiente per <n> saggi	Consultare le Istruzioni per l'Uso	Proteggere dalla luce	Proteggere dall'umidità	

CRONOLOGIA DELLE REVISIONI

Versione	Descrizione delle modifiche	Data
Revisione 4	Aggiornamento del contenuto e del layout	05/2020
Revisione 5	Modifiche a: "precauzioni ed avvertenze", "conservazione e validità"	01/2022
Revisione 6	Rimozione della classificazione obsoleta	04/2023

Nota: lievi modifiche tipografiche, grammaticali e di formattazione non sono incluse nella cronologia delle revisioni.

