

تاریخ: جنوری 2026, 16

نمبر: 3526-26\PPA

مائیکرو بیل پیٹھو جنز کی جامع شناخت: خوردبین، مالیکیولی، مدافعتی اور ریڈیولوجیکل ٹیکنالوجی کے ذریعے انفیکشن کی درست اور مؤثر تشخیص

مائیکرو بیل پیٹھو جنز کی درست شناخت اور خصوصیات کی جانچ مائیکرو بیولوجی، کلینیکل تشخیص، اور عوامی صحت کی بنیاد ہے۔ بیکٹیریا، وائرس، فنگی، اور پیراسائٹس ساخت، جینیات، اور مینابولزم میں متنوع ہوتے ہیں، جس کے لیے ایک کثیرالہستی تشخیصی حکمت عملی ضروری ہے۔ جدید مائیکرو بیولوجی میں خوردبین، مالیکیولی، حیاتی کیمیائی، مدافعتی، اور ریڈیولوجیکل تکنیکیں یکجا کی جاتی ہیں تاکہ انفیکشن کی درست شناخت، خصوصیات، اور کلینیکی مینجمنٹ کو یقینی بنایا جاسکے۔

بیکٹیریل شناخت مورفولوجی، مینابولک خصوصیات، اور جینیاتی ساخت پر منحصر ہے:

(Ziehl–Neelsen) خوردبین: گرام سٹیننگ سیل وال کی ساخت کی بنیاد پر بیکٹیریا کو گرام مثبت (جامنی) یا گرام منفی (گلابی) میں تقسیم کرتی ہے۔ ایسڈ فاسٹ سٹیننگ

کی شناخت کرتی ہے۔ مورفولوجیکل تجزیہ سائز، شکل، ترتیب، اور حرکت ظاہر کرتا ہے۔ Mycobacterium

species-level جیسے تفریقی میڈیا اور کینالیں، آکسائیڈس، اور کوآگولس جیسے اینزائم ٹیسٹ Mannitol Salt Agar اور MacConkey: کلچر اور حیاتی کیمیائی ٹیسٹ فراہم کرتے ہیں۔ phenotypic signatures کے لیے identification

کی شناخت ممکن antimicrobial resistance determinants اور، virulence factors، انواع کے جینز NGS اور، PCR، qPCR: مالیکیولی تکنیکیں بناتے ہیں۔

Salmonella یا H. pylori بیکٹیریل اینٹی جین یا میزبان اینٹی باڈیز کی فوری شناخت فراہم کرتے ہیں، جیسے ELISA اور Lateral Flow Assays: مدافعتی طریقے کے انفیکشن میں۔

دکھاتے ہیں۔ abscess، انفیکشن سے متعلقہ ساختی تبدیلیاں، جیسے ٹی بی کے زخم یا CT scans اور Chest X-rays: ریڈیولوجیکل امیجنگ

تاریخی اور سماجی سیاق و سباق: پائیدار اور کوخ کے کلچر طریقے جراثیمی نظریہ اور شناخت کے اصول قائم کرنے میں مرکزی کردار ادا کرتے ہیں۔ موجودہ دور میں تیز مالیکیولی تشخیص محدود وسائل والے ماحول میں بڑھتی ہوئی اہمیت اختیار کر رہی ہے۔

فطرت کی وجہ سے حساس اور اکثر بالواسطہ تشخیصی تکنیکیں چاہتے ہیں: intracellular وائرسز اپنے چھوٹے سائز اور

الیکٹران خوردبین: وائرل مورفولوجی اور الٹراسٹرکچر ظاہر کرتی ہے، خاص طور پر ان وائرسز کے لیے جو کلچر نہیں کیے جاسکتے۔

۔ SARS-CoV اور HIV کی نگرانی ممکن بناتے ہیں، جیسے viral load کی حساس شناخت اور DNA یا RNA وائرل qPCR اور RT-PCR: مالیکیولی تشخیص میں۔ HIV یا Hepatitis B وائرل اینٹی جین یا میزبان اینٹی باڈی کی شناخت میں مدد دیتے ہیں، جیسے Western blot اور Immunofluorescence: مدافعتی طریقے یا جگر کی بیماری، کی نشاندہی کرتے ہیں۔ viral encephalitis وائرل انفیکشن کے اعضاء میں پیچیدگی، جیسے CT اور MRI: ریڈیولوجیکل امیجنگ تاریخی اور سماجی سیاق و سباق: 20 ویں صدی کے اوائل میں وائرسز کی دریافت نے انفیکشن کی تشخیص میں انقلاب برپا کیا۔ تیز اور حساس شناخت کی تکنیکیں، خاص طور پر وبائی امراض کے دوران، کلینیکی اور سماجی اعتبار سے ناگزیر ہیں۔

فنگل تشخیصی میٹ اور فلیمینٹس انواع کی شناخت کے لیے بصری، کلچر اور مالیکیولی تکنیکوں کو یکجا کرتی ہے:

اور میٹ کی مورفولوجی ظاہر کرتے ہیں۔، calcofluor white hyphae: spores اور KOH mounts: lactophenol cotton blue: خوردبین تصدیق فراہم کرتے ہیں۔ phenotypic جیسے ٹیسٹ germ tube یا urease اور Sabouraud Dextrose Agar: کلچر اور حیاتی کیمیائی ٹیسٹ کی شناخت ممکن بناتے ہیں۔ antifungal resistance کی شناخت اور DNA sequencing species اور PCR: مالیکیولی طریقے میں۔ cryptococcosis فنگل اینٹی جین کی شناخت کے لیے استعمال ہوتے ہیں، جیسے Enzyme immunoassays: مدافعتی طریقے مریضوں میں۔ immunocompromised کی شناخت کرتے ہیں، خصوصاً MRI invasive fungal infections اور CT: ریڈیولوجیکل امیجنگ 19 ویں اور 20 ویں صدی میں ابھری۔ بڑھتی ہوئی staining اور systematic culture تاریخی اور سماجی سیاق و سباق: فنگل پیٹھو جنز کی پہچان قدیم زمانے سے موجود ہے، مگر آبادیوں نے فنگل تشخیص کی کلینیکی اہمیت میں اضافہ کیا ہے۔ immunosuppressed کی وجہ سے متنوع تشخیصی تکنیکیں چاہتے ہیں: tissue localization اور life cycle پیراسائٹس انفیکشن پیچیدہ

سے پروٹوزوا اور ہیلمنٹھ کی شناخت۔ tissue biopsy یا، stool، خوردبین: خون

۔ Toxoplasma، Plasmodium، Leishmania کرتی ہے، جیسے PCR parasite-specific DNA amplify: مالیکیولی تکنیکیں

اینٹی باڈی یا اینٹی جین کی شناخت کر کے موجودہ یا سابقہ انفیکشن کی تصدیق کرتے ہیں۔ Serological assays: مدافعتی طریقے

ظاہر کرتے ہیں۔ tissue damage یا، cyst formation، اعضاء کی شمولیت MRI اور، CT، Ultrasound: ریڈیولوجیکل امیجنگ

outbreak تاریخی اور سماجی سیاق و سباق: پیراسائٹولوجی کی قدیم تاریخ ہے، مگر خوردبین اور مالیکیولی ترقی نے تشخیص کی درستی میں انقلاب برپا کیا۔ اینڈیمک علاقوں میں صحیح تشخیص اور control کے لیے یہ ناگزیر ہے۔

خوردبین، کلچر، مالیکیولی، مدافعتی، اور ریڈیولوجیکل تکنیکوں کا انضمام پیٹھو جن کی درست شناخت، علاج کے فیصلے، اور وبائی نگرانی کو ممکن بناتا ہے۔ مثال کے طور پر، مشتبہ ٹی بی کی تشخیص سوتھ خوردبین، کے ذریعے کی جاسکتی ہے، جو نہ صرف مرض کی موجودگی بلکہ کلینیکی شدت کے بارے میں بھی بصیرت فراہم کرتی immunological assays اور، Chest X-ray، PCR، کلچر ہیں۔

جدید مائیکرو بیل تشخیص تاریخی تکنیکوں اور جدید ٹیکنالوجی کے انضمام کی بہترین مثال ہے۔ یہ کثیرالجہتی طریقے درستی، کارکردگی، اور کلینیکی مطابقت کو یقینی بناتے ہیں، اور ابھرتے ہوئے پیٹھو جنز، اینٹی مائیکرو بیل ریزسٹنس، اور عالمی سطح پر انفیکشن کے خطرات سے نمٹنے میں مددگار ہیں۔

REFERENCES:

- [1] Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. *Medical microbiology*. 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. Available from: <https://www.elsevier.com>
- [2] Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld AS. *Bailey & Scott's diagnostic microbiology*. 14th ed. St. Louis: Elsevier; 2017. Available from: <https://www.elsevier.com>

- [3] Persing DH, Tenover FC, Versalovic J, Tang YW, Unger ER, Relman DA, et al. *Molecular microbiology: diagnostic principles and practice*. 3rd ed. Washington (DC): ASM Press; 2016. Available from: <https://asm.org>
- [4] Baron EJ, Miller JM, Weinstein MP, Richter SS, Gilligan PH, Thomson RB Jr, et al. A guide to utilization of the microbiology laboratory. *Clin Infect Dis*. 2013;57(4):e22–e121. Available from: <https://academic.oup.com>
- [5] Miller MB, Tang YW. Basic concepts of molecular microbiology and diagnostics. *Clin Microbiol Rev*. 2009;22(4):611–633. Available from: <https://journals.asm.org>
- [6] Pritt BS, Patel R, Kirn TJ, Thomson RB Jr. Point-counterpoint: a nucleic acid amplification test should replace microscopy for diagnosis of intestinal parasites. *J Clin Microbiol*. 2016;54(10):2413–2419. Available from: <https://journals.asm.org>
- [7] Mahony JB. Detection of respiratory viruses by molecular methods. *Clin Microbiol Rev*. 2008;21(4):716–747. Available from: <https://journals.asm.org>
- [8] Tille PM. *Bailey & Scott's diagnostic microbiology*. 15th ed. St. Louis: Elsevier; 2022. Available from: <https://www.elsevier.com>
- [9] World Health Organization. *Laboratory diagnosis of infectious diseases*. Geneva: WHO; 2021. Available from: <https://www.who.int>
- [10] Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. *Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases*. 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. Available from: <https://www.elsevier.com>

Ph.D ڈاکٹر طہ نذیر

PHARMACEUTICAL REVIEW مدیرِ اعلیٰ: رسالہ الدویہ

ISSN 2220-5167;W: <https://pharmaceuticalsreview.com/>