खून में DNA के टुकड़े और कैंसर-संकेत: भारतीय अध्ययन ने क्या दिखाया?

मुख्य परीक्षा | समाचार संदर्भ: 19 नवंबर 2026
विज्ञान-प्रौद्योगिकी, जैव-प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य शोध



मौलिक प्रतीकात्मक चित्र: pcsmantra.com

▼ इस लेख में

- नई बात: अधिक DNA हमेशा अधिक शोर नहीं
- जाँच किन संकेतों को पढ़ती है?
- नमूने और परिणाम को सही आधार पर पढ़ें
- मुख्य सीमा: लक्षण वाले मरीज, सामान्य स्क्रीनिंग नहीं
- AI स्क्रीनिंग का सार्वजनिक-स्वास्थ्य परीक्षण
- प्रिलिम्स परीक्षा अभ्यास प्रश्न
- मुख्य परीक्षा अभ्यास प्रश्न
- अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्न (FAQ)
- स्रोत

नई बात: अधिक DNA हमेशा अधिक शोर नहीं

3 नवंबर 2026 को PNAS में प्रकाशित भारतीय बहु-केंद्र अध्ययन ने रक्त में घूमते कोशिका-मुक्त DNA (circulating cell-free DNA, ccfDNA) और कैंसर-संबंधी मिथाइलेशन संकेतों के बीच संबंध जाँचा। अधिक कुल ccfDNA केवल ट्यूमर-संकेत को कमजोर नहीं कर रहा था; एक ही रोग-अवस्था के भीतर अधिक ccfDNA के साथ मजबूत कैंसर-संबंधी संकेत और बेहतर पहचान का संबंध मिला। यह सहसंबंध है, कारण का प्रमाण नहीं। [1]

यह समाचार किसी एक नई सार्वभौमिक कैंसर-जाँच की सरकारी स्वीकृति या सभी कैंसर ठीक करने की खोज नहीं है। अध्ययन को उसका शोध-प्रश्न, नमूना और सीमाएँ देखकर पढ़ना चाहिए।

जाँच किन संकेतों को पढ़ती है?

ccfDNA रक्त में मौजूद DNA के छोटे टुकड़ों का व्यापक समूह है। उसमें ट्यूमर से आया अंश circulating tumor DNA (ctDNA) कहलाता है। दोनों पर्याय नहीं हैं। स्वस्थ व्यक्ति में भी ccfDNA मिलता है; कैंसर में कुल वृद्धि का बड़ा हिस्सा प्रतिरक्षा कोशिकाओं से आ सकता है। इसलिए केवल DNA की मात्रा को कैंसर की पुष्टि नहीं मान सकते। [1]

अध्ययन ने लगभग 5.5 लाख जीनोमिक क्षेत्रों का लक्षित मिथाइलेशन अनुक्रमण किया। मिथाइलेशन DNA पर रासायनिक चिह्नों का पैटर्न है; यह अपने-आप DNA अक्षरों का उत्परिवर्तन नहीं है। मशीन-लर्निंग वर्गीकारकों को कैंसर और नियंत्रण नमूनों तथा अलग कैंसर-प्रकारों में अंतर करने के लिए प्रशिक्षित किया गया। तकनीक पैटर्न पहचानती है, चिकित्सकीय निदान का पूरा स्थान नहीं लेती। [1][3]

यह भी पढ़ें: **अलग शोध: TNBC के लिए एक्सोसोमल miRNA संकेतक**

नमूने और परिणाम को सही आधार पर पढ़ें

EMERGE अध्ययन में भारत के 43 केंद्रों से 1,480 प्रतिभागी थे: 14 ठोस कैंसर-प्रकारों के 950 उपचार-पूर्व मरीज, लक्षण वाले लेकिन सौम्य घावों के 80 प्रतिभागी और 450 स्वस्थ नियंत्रण। प्रतिभागियों की भर्ती प्रोस्पेक्टिव रूप से हुई, लेकिन विश्लेषण प्रेक्षणात्मक केस-कंट्रोल था; यह सामान्य आबादी का यादृच्छिक स्क्रीनिंग परीक्षण नहीं था। [1]

स्टेज-I में कम ccfDNA वाले तिहाई समूह से अधिक ccfDNA वाले तिहाई समूह तक संवेदनशीलता 0.55 से 0.85 और स्टेज-II में 0.59 से 0.86 हुई। ये इसी अध्ययन के अलग उपसमूह हैं। इसका मतलब हर व्यक्ति में 85% सटीकता, मृत्यु-दर में 85% कमी या जान-बूझकर ccfDNA बढ़ाकर कैंसर पहचान सुधारना नहीं है। [1]

सौम्य घावों में भी कुछ समान जैविक संबंध दिखे। इसलिए कैंसर-संबंधी आणविक पैटर्न को अकेले कैंसर की निश्चित पुष्टि समझना गलत होगा। [1]

मुख्य सीमा: लक्षण वाले मरीज, सामान्य स्क्रीनिंग नहीं

लेखक स्पष्ट करते हैं कि कैंसर-मामले मुख्यतः लक्षण वाले मरीजों से थे। छोटे लेकिन लक्षण पैदा करने वाले ट्यूमर जैविक रूप से अलग हो सकते हैं। इसलिए परिणाम लक्षणरहित आबादी पर सीधे लागू नहीं किए जा सकते; स्क्रीनिंग समूह में आगे सत्यापन जरूरी है। अध्ययन ने संबंध का कारण-तंत्र सिद्ध नहीं किया, अपने समूह में ctDNA-अंश सीधे नहीं मापा और अलग निष्कर्षण विधियों के बीच ccfDNA मापन का मानकीकरण नहीं जाँचा। [1]

अधिकांश लेखकों का Strand Life Sciences में रोजगार और कुछ का शेयर-स्वामित्व घोषित है। यह अपने-आप निष्कर्ष को गलत नहीं बनाता, लेकिन स्वतंत्र पुनरावृत्ति और पारदर्शी सत्यापन को महत्वपूर्ण बनाता है। कंपनी की CancerSpot वेबसाइट भी इसे स्क्रीनिंग बताती है, निदान नहीं। [1][2]

AI स्क्रीनिंग का सार्वजनिक-स्वास्थ्य परीक्षण

अमेरिकी National Cancer Institute के अनुसार बहु-कैंसर पहचान जाँच जैविक संकेतों से संभावना बताती है। सकारात्मक नतीजे के बाद निदान की पुष्टि के लिए अतिरिक्त जाँच चाहिए; नकारात्मक नतीजा कैंसर को पूरी तरह खारिज नहीं करता। ऐसी जाँच स्थापित, व्यक्ति की पात्रता के अनुसार सुझाई गई स्क्रीनिंग का स्थान नहीं लेती। [3]

नीति में प्रश्न केवल कितने नमूनों में संकेत मिला नहीं, बल्कि गलत-सकारात्मक नतीजे, अनावश्यक जाँच, अधिक-निदान, लागत, पहुँच और अंततः रोग तथा मृत्यु पर लाभ है। संवेदनशीलता और स्क्रीनिंग से जीवन बचने का प्रमाण अलग हैं। मरीजों को अपनी नियमित स्क्रीनिंग या उपचार इस शोध-समाचार के आधार पर बदलना नहीं चाहिए; वह निर्णय चिकित्सकीय सलाह से होता है। [3][4]

प्रिलिम्स परीक्षा अभ्यास प्रश्न

प्रश्न 1

circulating cell-free DNA और circulating tumor DNA में क्या संबंध है?

(a) दोनों केवल जीवाणु DNA हैं

(b) ctDNA कुल ccfDNA का ट्यूमर से आया अंश है

(c) हर ccfDNA टुकड़ा कैंसर-कोशिका से ही आता है

(d) स्वस्थ व्यक्ति के रक्त में ccfDNA नहीं होता

▼ उत्तर और व्याख्या

सही उत्तर: (b)

ccfDNA व्यापक समूह है, जो सामान्य कोशिकाओं से भी आता है। ctDNA उसका ट्यूमर-व्युत्पन्न अंश है।

प्रश्न 2

निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

कथन-I: भारतीय PNAS अध्ययन ने ccfDNA और पहचान-क्षमता के बीच सहसंबंध दिखाया।

कथन-II: अध्ययन ने साबित किया कि ccfDNA को कृत्रिम रूप से बढ़ाने पर कैंसर का उपचार हो जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) केवल कथन-I

(b) केवल कथन-II

(c) कथन-I और कथन-II दोनों

(d) न तो कथन-I, न ही कथन-II

▼ उत्तर और व्याख्या

सही उत्तर: (a)

कथन-I सही है: संबंध रोग-अवस्था सहित अन्य कारकों के समायोजन के बाद भी मिला।

कथन-II गलत है: अध्ययन प्रेक्षणात्मक था; न उपचार-परीक्षण था, न कारण-तंत्र का प्रमाण।

PCSMANTRA.COM

प्रश्न 3

DNA मिथाइलेशन पर आधारित जाँच का मुख्य संकेत क्या है?

(a) DNA पर रासायनिक चिह्नों का पैटर्न

(b) केवल रक्त का रंग

(c) हर जीन के अक्षरों का अनिवार्य बदलना

(d) कैंसर का तत्काल नाश

▼ उत्तर और व्याख्या

सही उत्तर: (a)

मिथाइलेशन DNA पर रासायनिक चिह्नों से संबंधित है। इसे DNA अनुक्रम में उत्परिवर्तन या उपचार का पर्याय नहीं मानना चाहिए।

प्रश्न 4

लक्षण वाले कैंसर-मरीजों के परिणाम को सामान्य स्क्रीनिंग पर सीधे लागू करने में मुख्य समस्या क्या है?

(a) लक्षणरहित लोगों में वही जैविक वितरण मान लेना

(b) स्क्रीनिंग में कभी गलत नतीजा न आना

(c) सभी ट्यूमर का एक जैसा होना

(d) प्रेक्षणात्मक अध्ययन का उपचार-परीक्षण होना

▼ उत्तर और व्याख्या

सही उत्तर: (a)

लक्षण वाले चयनित मरीजों का जैविक वितरण लक्षणरहित स्क्रीनिंग आबादी से अलग हो सकता है। आगे स्क्रीनिंग समूह में सत्यापन चाहिए।

मुख्य परीक्षा अभ्यास प्रश्न

AI-सहायित बहु-कैंसर रक्त-जाँच में वैज्ञानिक संभावना और सार्वजनिक-स्वास्थ्य प्रमाण को अलग करना क्यों आवश्यक है? भारतीय ccfDNA अध्ययन के संदर्भ में विवेचना कीजिए। (250 शब्द, 15 अंक)

PCSMANTRA.COM

उत्तर की रूपरेखा

भूमिका में:

रक्त के आणविक पैटर्न और मशीन-लर्निंग कई कैंसरों की पहचान की संभावना देते हैं, लेकिन संकेत मिलना निदान या मृत्यु-लाभ का प्रमाण नहीं है।

मुख्य भाग में:

अध्ययन: 43 केंद्र, 1,480 प्रतिभागी; अधिक ccfDNA के साथ मजबूत कैंसर-संबंधी मिथाइलेशन और कुछ चरणों में बेहतर पहचान का संबंध।

सीमाएँ: मुख्यतः लक्षण वाले मामले, केस-कंट्रोल विश्लेषण, कारण-तंत्र और सामान्य स्क्रीनिंग लाभ स्थापित नहीं।

स्वास्थ्य नीति: स्वतंत्र सत्यापन, गलत-सकारात्मक/नकारात्मक नतीजे, अधिक-निदान, अनुवर्ती जाँच, लागत और पहुँच की जाँच। स्थापित स्क्रीनिंग जारी रखने और सूचित निर्णय की जरूरत।

निष्कर्ष में:

नवाचार को बढ़ावा दें, लेकिन उत्पाद के प्रचार, जैविक संबंध और रोग-मृत्यु में वास्तविक लाभ के प्रमाण को न मिलाएँ।

अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्न (FAQ)

क्या MCD और MCED अलग प्रकार की जाँच हैं?

NCI के अनुसार Multi-Cancer Detection और Multi-Cancer Early Detection नाम इसी प्रकार की बहु-कैंसर पहचान जाँच के लिए इस्तेमाल होते हैं। नाम से उसकी प्रभावशीलता सिद्ध नहीं होती।

क्या यह वंशानुगत कैंसर-जोखिम की जाँच है?

नहीं। NCI के अनुसार कैंसर-जोखिम का आनुवंशिक परीक्षण विरासत में मिले जीन-पैटर्न देखता है; MCD रक्त में छोड़े गए संभावित ट्यूमर-संकेत पढ़ता है।

अध्ययन में नमूने किस अवधि में जुटाए गए?

लेख के Methods के अनुसार प्रतिभागियों की भर्ती 15 जून 2022 से 4 फरवरी 2025 के बीच हुई। प्रकाशन की तारीख और भर्ती की अवधि अलग हैं।

अधिक-निदान का अर्थ क्या है?

ऐसा कैंसर मिलना जो व्यक्ति के जीवनकाल में लक्षण या नुकसान न देता, फिर भी उससे जाँच या उपचार का बोझ बढ़ सकता है। यह गलत-सकारात्मक नतीजे से अलग समस्या है।

स्रोत

1. PNAS: Rising cell-free DNA level tracks cancer-associated methylation signal and improves multicancer detection, 3 November 2026
2. Strand: CancerSpot product page and screening disclaimer, checked 19 November 2026
3. US National Cancer Institute: questions and answers about multi-cancer detection tests
4. US National Cancer Institute: Cancer Screening Overview, PDQ

PCSMANTRA.COM