फैटी लीवर की पहचान: खून के लिपिड संकेतकों पर भारतीय अध्ययन

विज्ञान और प्रौद्योगिकी – स्वास्थ्य / चिकित्सा-जीवविज्ञान – आंतरिक (मुख्य परीक्षा: सामान्य अध्ययन-III) | प्राथमिक अध्ययन: कम्युनिकेशन्स हेल्थ (Communications Health), ऑनलाइन 17 अक्टूबर 2026 | प्रकाशित: 24 अक्टूबर 2026

खबरों में क्यों

फैटी लीवर यानी जिगर में चर्बी जमना दुनिया भर में पुराने लीवर-रोगों का एक प्रमुख कारण है, पर इसकी पहचान और गंभीरता नापने का भरोसेमंद रास्ता आज भी लीवर बायोप्सी है – एक आक्रामक प्रक्रिया, जो करोड़ों लोगों की जाँच के लिए उपयोगी नहीं हो सकती। इस खाई को भरने की एक कोशिश में भारतीय शोधकर्ताओं ने खून के प्लाज्मा में मौजूद चर्बी-अणुओं (लिपिड) के ऐसे संकेत खोजे हैं, जो स्वस्थ लोगों, शुरुआती फैटी लीवर (नो-मैश) और सूजनयुक्त गंभीर रूप (मैश) को अलग-अलग पहचानने में सहायक निकले। अमिटी विश्वविद्यालय हरियाणा, आईआईटी दिल्ली, एम्स नई दिल्ली, क्षेत्रीय जैव-प्रौद्योगिकी केंद्र (फरीदाबाद) और अशोका विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं का यह खोजपरक (एक्सप्लोरेटरी) क्रॉस-सेक्शनल अध्ययन कम्युनिकेशन्स हेल्थ पत्रिका में 17 अक्टूबर 2026 को खुली पहुँच में छपा। नमूने 2021 से 2024 के बीच जुटे – नमूने एकत्र करने की अवधि और अध्ययन की प्रकाशन-तिथि अलग हैं।

जन-स्वास्थ्य का पैमाना: विश्व स्वास्थ्य संगठन के कार्यकारी बोर्ड ने फरवरी 2026 में स्टीटोटिक लीवर रोग को गैर-संचारी रोगों की वैश्विक प्रतिक्रिया की "लापता कड़ी" कहा – यह रोग लगभग 1.7 अरब लोगों को प्रभावित करता है और मोटापे व मधुमेह के साथ बढ़ रहा है; ऐसे में सस्ती, गैर-आक्रामक जाँच की तलाश नीति-मुद्दा है। **परीक्षा-दृष्टि:** लिपिडोमिक्स (शरीर के लिपिडों का व्यापक अध्ययन), मशीन-लर्निंग आधारित निदान और जैव-संकेतक (बायोमार्कर) सामान्य अध्ययन-III के विज्ञान-प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य खंडों के स्थायी शब्द हैं; साथ ही सवाल कि भारतीय शारीरिक बनावट – दुबला दिखने के बावजूद धड़ में चर्बी और अधिक इंसुलिन-प्रतिरोध – पर अलग डेटा क्यों चाहिए, सीधे इस अध्ययन से जुड़ता है। **संस्थागत सहयोग:** निजी विश्वविद्यालय, आईआईटी, एम्स, सरकारी जैव-प्रौद्योगिकी केंद्र और उपकरण-उद्योग (एसआईईएक्स) का संयुक्त शोध – प्रयोगशाला के निष्कर्षों को चिकित्सा में उपयोग तक ले जाने वाले भारतीय अनुसंधान की बनावट दिखाता है।

PCSMANTRA.COM

पृष्ठभूमि: फैटी लीवर से मास्ल्ड तक, और बायोप्सी की दीवार

जिगर में चर्बी जमने को पहले नॉन-अल्कोहलिक फैटी लीवर डिजीज (NAFLD) कहा जाता था; 2023 की अंतरराष्ट्रीय सहमति के बाद नया नाम मास्ल्ड (MASLD) है – चयापचय-विकृति से जुड़ा स्टीटोटिक लीवर रोग (जिगर में चर्बी जमा होने की बीमारी), जिसमें चर्बी शराब की वजह से नहीं जमती। अमेरिकी राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान के अनुसार इसके दो रूप हैं: हल्का रूप, जिसमें सूजन या नुकसान कम या नगण्य है, और मैश (MASH), जिसमें सूजन और कोशिका-क्षति के साथ फाइब्रोसिस (रेशेदार ऊतक जमा होना), सिरोसिस (जिगर में व्यापक स्थायी क्षति) और यहां तक कि लीवर कैंसर का खतरा बढ़ता है। बीमारी अक्सर "खामोश" रहती है – लक्षण देर से दिखते हैं। पत्रिका-पृष्ठ के अनुसार मास्ल्ड की वैश्विक व्यापकता लगभग 32 प्रतिशत बताई जाती है; भारत में वयस्कों में क्षेत्र के हिसाब से 9 से

53 प्रतिशत तक, और मेटाबॉलिक सिंड्रोम के साथ और अधिक (पेपर के हवाले से)। समस्या पहचान की है: बायोप्सी स्वर्ण-मानक तो है, पर आक्रामक है, जिगर के लगभग 0.002 प्रतिशत भाग का नमूना लेती है और पैथोलॉजिस्ट-भिन्नता से घिरी है; मौजूदा गैर-आक्रामक परखों की सटीकता अस्थिर रहती है।

तरीका: 99 नमूने, लक्षित लिपिडोमिक्स, मशीन-लर्निंग

टीम ने 2021 से 2024 के बीच एम्स नई दिल्ली (96 नमूने) और आईएलबीएस के राष्ट्रीय लीवर रोग बायोबैंक (3 नमूने) से 99 प्लाज्मा नमूने लिए – 21 स्वस्थ, 35 नो-मैश (स्टीटोहेपेटाइटिस के बिना वाला मास्ल्ड; स्टीटोहेपेटाइटिस में चर्बी के साथ सूजन व कोशिका-क्षति होती है) और 43 मैश; रोगियों की पुष्टि बायोप्सी से थी। तरल क्रोमैटोग्राफी और टैंडम द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमेट्री (LC-MS/MS: मिश्रण के अणुओं को अलग करके उनकी पहचान और मात्रा मापने की तकनीक) की लक्षित विधि से सेरामाइड, स्फिंगोमायलिन, कोलेस्टेरिल एस्टर, ट्रायएसिलग्लिसरॉल और ग्लिसरोफॉस्फोलिपिड जैसे वर्गों के लिपिड नापे गए। नमूने स्तरीकृत यादृच्छिक विभाजन से खोज समूह (69) और आंतरिक सत्यापन समूह (30) में बँटे। सांख्यिकीय विश्लेषण से चुने लिपिड-हस्ताक्षरों पर रैंडम फॉरेस्ट मॉडल (कई निर्णय-वृक्षों पर आधारित मशीन-लर्निंग विधि) प्रशिक्षित हुआ और शैप (SHAP: मॉडल के निर्णय में अलग-अलग संकेतकों का योगदान समझाने की विधि) विश्लेषण से हर लिपिड का योगदान नापा गया। समानांतर जाँच के लिए अमेरिकी वांडरबिल्ट विश्वविद्यालय के खुले डेटासेट (मेटाबोलोमिक्स वर्कबेंच परियोजना PR000633) से तुलना की गई; अपना डेटा मेटाबोलोमिक्स वर्कबेंच (ST003816) और कोड गिटहब पर खुला रखा गया।

मिला क्या: 16 लिपिड-हस्ताक्षर, तीन अलग तस्वीरें

नतीजे तीन परतों में। स्वस्थ बनाम नो-मैश के लिए 10 लिपिड-हस्ताक्षर मिले; स्वस्थ बनाम मैश के लिए 8; और नो-मैश बनाम मैश के लिए 2 – सेरामाइड CER (20:1) और ट्रायएसिलग्लिसरॉल TAG (52:4/FA18:1)। इन पर आधारित मशीन-लर्निंग मॉडल ने संयुक्त रूप से स्वस्थ बनाम दोनों रोगी-समूहों की तुलना में AUC 1.0 (95 प्रतिशत विश्वास-अंतराल (CI): 1.00-1.00) हासिल किया, जबकि नो-मैश बनाम मैश में AUC 0.97 (95 प्रतिशत विश्वास-अंतराल (CI): 0.89-1.00) और 79.17 प्रतिशत सटीकता रही – लेखकों के अनुसार ये ऊँचे AUC छोटे, चुने हुए नमूने का गणितीय पृथक्करण हैं, नई आबादी पर निश्चितता नहीं। इस तुलना में कुछ नो-मैश रोगियों को मैश श्रेणी में रख दिया गया, पर किसी भी मैश रोगी की गलत पहचान नहीं हुई। कुल 16 लिपिड प्रकार आयु, लिंग, बीएमआई (वजन और लंबाई से निकला शरीर-द्रव्यमान सूचकांक) जैसे सह-चरों से स्वतंत्र निकले। सार्थक संकेत: CE (20:1), CER (22:0), HCER (d18:0/20:0), LCER (22:1) और PE (18:0/18:2) समेत 10 लिपिड नो-मैश चरण में भी बढ़े मिले – यानी लिपिड-बिगाड़ की शुरुआत गंभीर सूजन से पहले की; यह सेरामाइड-सूजन-फाइब्रोसिस की ज्ञात जीवविज्ञान से जुड़ता है। वांडरबिल्ट के बाहरी डेटासेट में मेल आंशिक रहा – कुछ लिपिड-बदलाव सांख्यिकीय रूप से सार्थक ढंग से दोहराए गए, कुछ नहीं।

PCSMANTRA.COM

सीमाएँ और सावधानियाँ

आठ बातें संयत रखें। पहली, यह क्रॉस-सेक्शनल अध्ययन है – संबंध दिखाता है, कारण या भविष्य-प्रगति नहीं। दूसरी, नमूना छोटा, चुना हुआ और बायोप्सी-पुष्ट है; लेखक खुद कहते हैं कि ऊंचे AUC का मतलब नमूने के बायोप्सी-स्वरूप पर गणितीय पृथक्करण है, निरपेक्ष निश्चितता नहीं – संकरे CI को नई आबादी में सफलता का प्रमाण न मानें। तीसरी,

केवल आंतरिक सत्यापन; दो कंप्यूटेशनल प्लेटफॉर्म पर मिलती प्रदर्शन स्वतंत्र सत्यापन नहीं है, और बाहरी डेटासेट में मेल आंशिक रहा। चौथी, कोहोर्ट उत्तर भारतीय है; लेखक बहु-केंद्रीय अध्ययनों की जरूरत मानते हैं। पांचवीं, NAS (बीमारी की सक्रियता का ऊतक-आधारित अंक) वर्गीकरण की द्वैध सीमा – कुछ नो-मैश में ग्रेड-1 सूजन भी थी। छठी, नो-मैश बनाम मैश की 79.17 प्रतिशत सटीकता और जोखिम-स्कोर का अतिव्यापन – दोनों करीबी अवस्थाओं का पृथक्करण अभी कठिन है। सातवीं, LC-MS/MS विशिष्ट प्रयोगशाला-तकनीक है – यह अभी नियमित खून-जाँच नहीं बनी है। आठवीं, कवरेज एकल है – यह लेख सीधे प्राथमिक पेपर पर आधारित है; कोई स्वतंत्र समाचार-कवरेज नहीं मिली।

आगे की राह

तीन चीजें: (1) स्वतंत्र बहु-केंद्रीय सत्यापन – क्या यही लिपिड-हस्ताक्षर दूसरे क्षेत्रों और बड़े, बिना पूर्व चयन वाले अध्ययन-समूह में दोहराए जाते हैं, खासकर देश के भीतर की विविध आबादी में; (2) अनुदैर्ध्य परख – क्या ये संकेत बताते हैं कि किसका नो-मैश मैश में बदलेगा, अर्थात प्रगति-पूर्वानुमान, न कि सिर्फ मौजूदा अवस्था की पहचान; (3) चिकित्सा में उपयोग – प्रयोगशाला-स्तर की LC-MS/MS विधि से सस्ती, नियमित क्लीनिकल जाँच तक की दूरी, लागत और दिशानिर्देशों में स्थान। साथ ही, विश्व स्वास्थ्य संगठन के फरवरी 2026 प्रस्ताव के बाद स्टीटोटिक लीवर रोग की वैश्विक नीति-सूची में आगे क्या आता है, यह भी देखने योग्य है।

तिथियों का क्रम

नमूने 2021 से 2024 के बीच जुटे (माप-अवधि)। शोध-कोड की गिटहब रिपॉजिटरी फरवरी 2025 में बनी। पेपर पत्रिका को 18 दिसंबर 2025 को प्राप्त हुआ, 31 अगस्त 2026 को स्वीकृत हुआ और 17 अक्टूबर 2026 को ऑनलाइन छपा (पत्रिका-पृष्ठ और क्रॉसरेफ दोनों से)। विश्व स्वास्थ्य संगठन के कार्यकारी बोर्ड का संकल्प-प्रस्ताव 3 फरवरी 2026 का है। यह लेख 24 अक्टूबर 2026 को प्रकाशित। माप-अवधि, प्रकाशन, नीति-दस्तावेज़ और समाचार – चारों परतें अलग हैं।

पाठक के लिए संदर्भ-बिंदु

तीन बातें याद रखें। पहली, मास्ल्ड (MASLD) – चयापचय-विकृति से जुड़ा फैटी लीवर; इसमें नो-मैश (स्टीटोहेपेटाइटिस के बिना) और मैश (सूजन व कोशिका-क्षति वाला रूप) का भेद है; पुराना नाम NAFLD रहा है। दूसरी, लिपिड-वर्ग – सेरामाइड जैसे स्फिंगोलिपिड झिल्ली-ढांचे और संकेतन के अणु हैं, जिनका जमाव सूजन और फाइब्रोसिस से जुड़ा पाया गया; ट्रायएसिलग्लिसरॉल ऊर्जा-भंडार की मुख्य चर्बी; कोलेस्टेरिल एस्टर कोलेस्ट्रॉल के परिवहन-रूप। तीसरी, AUC – ROC (रिसीवर ऑपरेटिंग कैरेक्टरिस्टिक) वक्र के नीचे का क्षेत्र, यानी मॉडल की अलगाव-क्षमता का माप (1.0 मतलब इस नमूने पर पूर्ण पृथक्करण); यह नमूना-विशिष्ट आंकड़ा है, नई आबादी पर भविष्य की गारंटी नहीं – लेखकों की अपनी चेतावनी। संस्था-सूत्र: अमिटी विश्वविद्यालय हरियाणा (पहले लेखक समेत), आईआईटी दिल्ली, एम्स नई दिल्ली, आरसीबी फरीदाबाद, अशोका विश्वविद्यालय और एसआईईएक्स बेंगलुरु।

PCSMANTRA.COM

मुख्य परीक्षा अभ्यास

'लीवर बायोप्सी जन-स्तरीय जाँच के लिए उपयोगी नहीं; गैर-आक्रामक जैव-संकेतक इस खाई को भर सकते हैं।' हालिया भारतीय प्लाज्मा-लिपिडोमिक्स अध्ययन के आलोक में इस कथन का मूल्यांकन कीजिए; और सुझाइए कि ऐसे संकेतकों को प्रयोगशाला से नियमित क्लीनिकल उपयोग तक लाने के पथ की प्रमुख बाधाएँ क्या हैं। (सामान्य अध्ययन-III: विज्ञान और प्रौद्योगिकी / स्वास्थ्य; 250 शब्द, 15 अंक)

स्रोत और सीमाएँ

- प्राथमिक अध्ययन, Communications Health: 17 अक्टूबर 2026; 99 नमूने, विधि, परिणाम और लेखकों की सीमाएँ।
- अध्ययन का पूरा PDF: चर्चा, आंतरिक सत्यापन और डेटा-उपलब्धता।
- Crossref: ऑनलाइन प्रकाशन-तिथि।
- WHO कार्यकारी बोर्ड, EB158.R1: 3 फरवरी 2026 का नीति-संदर्भ।
- NIH रोग-परिचय: MASLD और MASH।
- शोध-कोड; अध्ययन का डेटा-संदर्भ ST003816 प्राथमिक पेपर की डेटा-उपलब्धता सूची में।

PCSMANTRA.COM