

## कोशिका-मुक्त DNA

### चर्चा में क्यों?

हाल के वर्षों में कोशिका-मुक्त या सेल-फ्री डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (cell-free Deoxyribonucleic Acid- cfDNA) की खोज से चिकित्सा वजिज्ञान के क्षेत्र में एक उल्लेखनीय प्रगति देखी गई है। cfDNA रोग की पहचान, नदिन और उपचार की दृष्टि से महत्त्वपूर्ण है।

- cfDNA चिकित्सा वजिज्ञान के संपूर्ण परदृश्य को नया आकार देने के लिये तैयार है।

### कोशिका-मुक्त DNA (cfDNA):

#### ■ परिचय:

- cfDNA, DNA के उन टुकड़ों को संदर्भित करता है जो कोशिकाओं के बाहर, विशेष रूप से शरीर के विभिन्न तरल पदार्थों में मौजूद होते हैं। अधिकांश DNA के विपरीत जो कोशिकाओं के भीतर घिरा होता है।
- हालाँकि cfDNA के बारे में वैज्ञानिक वर्ष 1948 से ही जानते हैं लेकिन पछिले दो दशकों में वे यह समझ पाए हैं कि इसके साथ क्या किया जाए।
- cfDNA को कोशिका मृत्यु या अन्य सेलुलर प्रक्रियाओं सहित विभिन्न परस्थितियों में बाह्य कोशिकीय वातावरण में जारी किया जाता है।
- इन cfDNA टुकड़ों में [आनुवंशिक सूचना](#) होती है और ये किसी व्यक्ति की स्वास्थ्य स्थिति, संभावित बीमारियों और आनुवंशिक विविधताओं के बारे में जानकारी प्रदान कर सकते हैं।

#### ■ अनुप्रयोग:

- गैर-आक्रामक प्रसव-पूर्व परीक्षण (Non-Invasive Prenatal Testing- NIPT)
  - कोशिका-मुक्त DNA विकासशील भ्रूणों में [डाउन सिंड्रोम \(Down Syndrome\)](#) जैसे गुणसूत्र संबंधी असामान्यताओं की जाँच के लिये एक मूल्यवान उपकरण के रूप में कार्य करता है।
  - एमनियोसेंटेसिस जैसी प्रक्रियाओं के स्थान पर NIPT के उपयोग से गर्भवती माताओं और भ्रूण दोनों के लिये जोखिम कम हो जाता है।
  - मातृ रक्त के cfDNA का विश्लेषण भ्रूण के आनुवंशिक स्वास्थ्य के बारे में अहम जानकारी प्रदान करता है।
- प्रारंभिक अवस्था में कैंसर की पहचान:
  - शीघ्र उपचार के लिये प्रारंभिक अवस्था में कैंसर की पहचान।
  - 'जेमिनी (GEMINI)' परीक्षण उच्च सटीकता के साथ फेफड़ों के कैंसर का पता लगाने के लिये cfDNA अनुक्रमण का उपयोग करता है।
  - cfDNA विश्लेषण और मौजूदा तरीकों के संयुक्त उपयोग से कैंसर का पता लगाने में बेहतर सहायता मिल सकती है।
- अंग प्रत्यारोपण की नगिरानी:
  - दाता से प्राप्त cfDNA प्रत्यारोपित अंगों के स्वास्थ्य और स्वीकृति के लिये एक आशाजनक दृष्टिकोण प्रदान करता है।
  - cfDNA स्तरों में उतार-चढ़ाव सबसे पहले अंग अस्वीकृति या स्वीकृति का संकेत प्रदान कर सकता है।
  - अंगों की अस्वीकृति शीघ्र पता लगाने से अंग प्रत्यारोपण में समय पर आवश्यक उपचार की सुविधा मिलती है और परिणाम भी बेहतर प्राप्त होते हैं।
- तंत्रिका संबंधी विकार बायोमार्कर:
  - तंत्रिका संबंधी विकारों के लिये बायोमार्कर के रूप में cfDNA की क्षमता की जाँच करना।
  - [अल्जाइमर रोग](#), न्यूरोनल ट्यूमर और स्ट्रोक जैसी स्थितियों के नदिन तथा नगिरानी में सहायता करना।
- चयापचय विकार संबंधी अंतरदृष्टि:
  - चयापचय संबंधी विकारों के लिये बायोमार्कर के रूप में cfDNA की भूमिका का पता लगाना।
  - [टाइप-2 मधुमेह](#) और गैर-अल्कोहल वसायुक्त यकृत (Fatty Liver) रोग जैसी स्थितियों का पता लगाना और प्रबंधन।
- रोग अनुसंधान में प्रगति:
  - cfDNA विश्लेषण का उपयोग शोधकर्ताओं द्वारा रोग के कारणों का पता लगाने, उपचार की प्रभावकारिता को ट्रैक करने के लिये किया जाता है।
  - cfDNA अनुप्रयोग जटिल बीमारियों और उनके अंतरनहिति आनुवंशिक कारकों की गहरी समझ में योगदान करता है।

?????????:

प्रश्न. वजिज्ञान में हुए अभनव वकिसाँ के संदरभ में नभिनलखिति कथनों में से कौन-सा एक सही नहीं है? (2019)

- (a) वभिनिन जातयिों की कोशकियाँ से लयि गए DNA के खंडों को जोड़कर प्रकास्यात्मक गुणसूत्र रचे जा सकते हैं।
- (b) प्रयोगशालाओं में कृत्रमि प्रकास्यात्मक DNA के हसिसे रचे जा सकते हैं।
- (c) कसिी जंतु कोशकियाँ से नकिले गए DNA के कसिी हसिसे को जीवति कोशकियाँ से बाहर प्रयोगशाला में, प्रतकृत कराया जा सकता है।
- (d) पादपों और जंतुओं से नकिली गई कोशकियाँ में प्रयोगशाला की पेटरी डशि में कोशकियाँ वभिजन कराया जा सकता है।

उत्तर: (a)

- वर्ष 2017 में अमेरिकी शोधकर्ता ई. कोली बैक्टीरिया के नए अर्द्ध-सथिटिकि स्ट्रेन को वकिसति करने में सफल रहे, जो एक जीवति जीव है, यह प्राकृतिक और कृत्रमि DNA दोनों को शामिल करता है तथा पूरी तरह से नए सथिटिकि प्रोटीन बनाने में सक्षम है।
- शुद्ध प्रोटीन युक्त इन-वटिरो DNA प्रतकृत प्रणाली में वभिनिन प्रकार के डबल स्ट्रैंडेड DNA टेम्पलेट्स को बड़े पैमाने पर दोहराया जाता है।
- सूक्ष्म प्रसार के माध्यम से पौधों को प्रयोगशाला में वकिसति किया जा सकता है, उदाहरण के लिये क्लैमाइडोमनास कोशकियाँ को प्रकाश वविधिता के माध्यम से इसे दोहराया जा सकता है। **अतः विकल्प (A) सही उत्तर है।**

प्रश्न. भारत में कृषि के संदरभ में प्रायः समाचारों में आने वाले "जीनोम अनुक्रमण (जीनोम सक्वेंसिंग)" की तकनीक का आसन्न भविष्य में कसि प्रकार उपयोग किया जा सकता है? (2017)

1. वभिनिन फसली पौधों में रोग प्रतरीध और सूखा सहषिणुता के लिये आनुवंशिकि सूचकों का अभजिज्ञान करने हेतु जीनोम अनुक्रमण का उपयोग किया जा सकता है।
2. यह तकनीक, फसली पौधों की नई कसिमों को वकिसति करने में लगने वाले आवश्यक समय को घटाने में मदद करती है।
3. इसका प्रयोग फसलों में पोषी रोगाणु-संबंधों को समझने के लिये किया जा सकता है।

नीचे दयि गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनयि :

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

उत्तर: (d)

- चीनी वैज्ज्ञानकियों ने वर्ष 2002 में चावल के जीनोम को डकिड किया। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (IARI) के वैज्ज्ञानकियों ने चावल की बेहतर कसिमों जैसे- पूसा बासमती-1 और पूसा बासमती-1121 को वकिसति करने के लिये जीनोम अनुक्रमण का उपयोग किया, जसिने वर्तमान में भारत के चावल नरियात में काफी हद तक वृद्धिकी है। कई ट्रांसजेनिकि कसिमों भी वकिसति की गई हैं, जनिमें कीट प्रतरीधी कपास, शाकनाशी सहषिणु सोयाबीन और वायरस प्रतरीधी पपीता शामिल हैं। **अतः कथन 1 सही है।**
- पारंपरिक प्रजनन में पादप प्रजनक अपने खेतों की जाँच करते हैं और उन पौधों की खोज करते हैं जो वांछनीय लक्षण प्रदर्शति करते हैं। ये लक्षण उत्परवितन नामक एक प्रक्रिया के माध्यम से उत्पन्न होते हैं, लेकिन उत्परवितन की प्राकृतिक दर उन सभी पौधों में लक्षणों को उत्पन्न करने के लिये बहुत धीमी और अवशिवसनीय है जो क प्रजनक चाहते हैं। हालाँकि जीनोम अनुक्रमण में कम समय लगता है, इस प्रकार यह अधिक बेहतर विकल्प है। **अतः कथन 2 सही है।**
- जीनोम अनुक्रमण एक फसल के संपूर्ण DNA अनुक्रम का अध्ययन करने में सक्षम बनाता है, इस प्रकार यह रोगजनकों के अस्तित्व या प्रजनन कषेत्र को समझने में सहायता प्रदान करता है। **अतः कथन 3 सही है।**
- **अतः विकल्प (D) सही उत्तर है।**

स्रोत: द हद्रि