

DNA पहचान तकनीक

[स्रोत: इंडियन एक्सप्रेस](#)

चर्चा में क्यों?

अहमदाबाद में एयर इंडिया बोइंग 787 ड्रीमलाइनर दुर्घटना के बाद अधिकारियों ने पीड़ितों की पहचान की पुष्टि के लिये [DNA पहचान वधि](#) का उपयोग किया।

- जब शव के अवशेष अत्यधिक क्षतग्रस्त हो जाते हैं तब **DNA विश्लेषण** सामूहिक मृत्यु दुर्घटनाओं में व्यक्तियों की पहचान के लिये सर्वोत्तम मानक बन जाता है, जैसा कि इस घटना में हुआ।

DNA विश्लेषण तकनीक एवं आपदा पीड़ित पहचान में इसका अनुप्रयोग क्या है?

- **परिचय:** DNA विश्लेषण तकनीक से आशय उन वैज्ञानिक वधियों से है, जिनके माध्यम से किसी व्यक्ति की आनुवंशिक सामग्री (DNA) की परीक्षण पहचान, पारिवारिक संबंधों की जाँच अथवा आनुवंशिक गुणों का पता लगाने के लिये किया जाता है।
 - **DNA प्रोफाइलिंग** का उपयोग व्यक्तियों के DNA के विशिष्ट क्षेत्रों की जाँच करके उनकी पहचान करने के लिये किया जाता है।
 - **DNA (डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड) यूकेरियोटिक कोशिकाओं के नाभिक और प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं (बैक्टीरिया) के कोशिका द्रव्य में पाया जाने वाला आनुवंशिक पदार्थ है।**
 - यह एक अनुवंशिक खाका (ब्लूप्रिंट) होता है, जो प्रत्येक व्यक्ति के लिये अद्वितीय होता है, सविय एक जैसे जुड़वाँ (इडेंटिकल ट्विन्स) के और यह मानव शरीर की लगभग प्रत्येक कोशिका में मौजूद होता है।
 - हालाँकि मानव DNA का 99.9% भाग सभी व्यक्तियों में समान होता है, लेकिन शेष 0.1% भाग में विभिन्नताएँ होती हैं, विशेष रूप से **शॉर्ट टैंडेम रैपिड्स (STR)** नामक क्षेत्रों में, जो प्रत्येक व्यक्ति की DNA प्रोफाइल को विशिष्ट बनाती हैं।
- **DNA विश्लेषण की तकनीकें:**
 - STR विश्लेषण फॉरेंसिक DNA पहचान में सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली वधि है। यह न्यूक्लियर DNA में मौजूद छोटी, दोहराव वाली अनुक्रमिकताओं (सीक्वेंस) की जाँच करता है, जो व्यक्तियों के बीच काफी भिन्न होती हैं।
 - **15 या अधिक STR लोकी** का विश्लेषण करके पहचान की अत्यधिक सटीकता के साथ पुष्टि की जा सकती है। हालाँकि, यदि न्यूक्लियर DNA अत्यधिक क्षतग्रस्त हो गया हो तो इस तकनीक की विश्वसनीयता कम हो जाती है।
 - **माइटोकॉन्ड्रियल DNA (mtDNA) विश्लेषण:** इसका उपयोग तब किया जाता है, जब परमाणु DNA अनुपस्थिति या क्षीण हो जाता है, mtDNA विश्लेषण मातृवंशीय आनुवंशिक पदार्थ पर केंद्रित होता है।
 - चूँकि mtDNA प्रत्येक कोशिका में अनेक प्रतियों में मौजूद होता है, इसलिये यह क्षतग्रस्त अवशेषों में अधिक समय तक सुरक्षित रह सकता है।
 - पहचान मातृ पक्ष के रिश्तेदारों जैसे माँ, मातृ भाई-बहन या मामा-मौसी से मिलान करके की जाती है।
 - **Y-क्रोमोसोम STR विश्लेषण:** यह वधि Y क्रोमोसोम पर स्थित STR की जाँच करती है, जो पिता से पुत्र को पैतृक वंशागत के माध्यम से प्राप्त होती है।
 - यह विशेष रूप से पुरुष पीड़ितों की पहचान के लिये उपयोगी होता है, जिसमें उनके DNA की तुलना पैतृक पुरुष संबंधियों के DNA से की जाती है। यह तब भी प्रभावी होता है, जब रेफरेंस के लिये केवल दूर के पुरुष रिश्तेदार ही उपलब्ध हों।
 - **एकल न्यूक्लियोटाइड बहुरूपता (Single Nucleotide Polymorphism- SNP) विश्लेषण:** SNP विश्लेषण का उपयोग तब किया जाता है, जब DNA अत्यधिक क्षीण हो जाता है और अन्य वधियाँ व्यवहार्य नहीं होती हैं।
 - यह जीनोम में एकल आधार युग्मों में भिन्नताओं की पहचान करता है। हालाँकि STR विश्लेषण की तुलना में कम भेदभावपूर्ण, SNP तब उपयोगी होते हैं, जब पहचान के लिये केवल लमिटिड रेफरेंस मटेरियल या परसनल आइटम उपलब्ध होते हैं।

DNA विश्लेषण की प्रक्रिया क्या है?

पहचान

DNA प्रोफाइल की तुलना संदर्भ नमूनों से की जाती है और सांख्यिकीय उपकरणों की सहायता से पहचान की पुष्टि की जाती है। यह प्रक्रिया आपदा पौड़ितों की पहचान के लिये एक अत्यंत सटीक और प्रभावी साधन मानी जाती है।



नमूना संग्रह

प्राप्त अवशेषों के DNA प्रोफाइल की तुलना जैविक रिश्तेदारों (जैसे माता-पिता, संतान या भाई-बहन) से प्राप्त DNA नमूनों से की जाती है। यदि रिश्तेदार उपलब्ध न हों, तो टूथब्रश, रेज़र या हेयरब्रश जैसी व्यक्तिगत वस्तुओं से संदर्भ नमूने लिये जाते हैं।



प्रयोगशाला विश्लेषण

विशेषीकृत फॉरेंसिक प्रयोगशालाओं में DNA को निष्कर्षित (extract), प्रवर्धित (amplify) और विश्लेषित (analyze) किया जाता है। DNA की स्थिति और संदर्भ नमूनों की प्रकृति के अनुसार STR, mtDNA, Y-STR या SNP जैसी तकनीकों का प्रयोग किया जाता है।



नमूना संरक्षण

जब जलने, आघात या सड़ने के कारण दृश्य पहचान संभव नहीं होती, तब मानव अवशेषों से DNA नमूना एकत्र किया जाता है। समय पर संग्रहण अत्यंत आवश्यक होता है क्योंकि DNA जल्दी नष्ट होने लगता है। ऐसे मामलों में हड्डियाँ और दाँत जैसे कठोर ऊतक प्राथमिकता में लिये जाते हैं, क्योंकि ये कोमल ऊतकों की तुलना में DNA को अधिक समय तक संरक्षित रखते हैं।

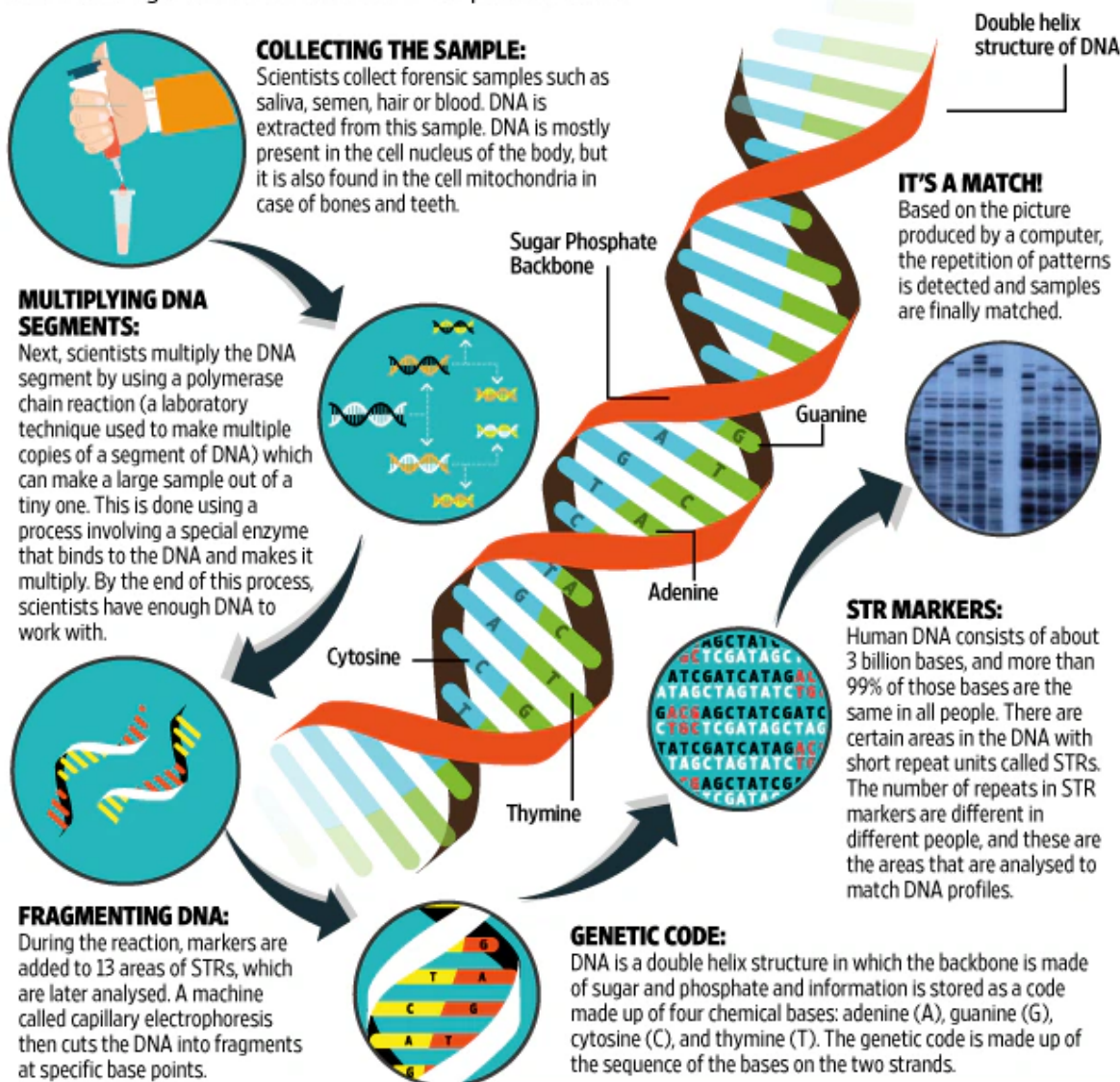
संदर्भ नमूना संग्रह

प्राप्त अवशेषों के DNA प्रोफाइल की तुलना जैविक रिश्तेदारों (जैसे माता-पिता, संतान या भाई-बहन) से प्राप्त DNA नमूनों से की जाती है। यदि रिश्तेदार उपलब्ध न हों, तो टूथब्रश, रेज़र या हेयरब्रश जैसी व्यक्तिगत वस्तुओं से संदर्भ नमूने लिये जाते हैं।



MAKING A DNA PROFILE

The STR (short tandem repeat) technique used today can make a DNA profile using, say, saliva on a cigarette butt. Here is how the process works:



FAMOUS CASES AND DNA PROFILING

FIRST CASE:

The first time DNA profiling was used to solve a case was when two teenage girls were found raped and murdered in Narborough, Leicestershire, in the UK, in 1983 and 1986 (the same person was responsible for both murders). Alec Jeffreys at Leicester University, who had developed a technique for creating DNA profiles, helped solve the case when his technique showed that the prime suspect the police had was innocent. Eventually, the murderer was found and his DNA profile matched with the one at the murder scene.

40-YEAR NAZI HUNT:

After nearly 40 years of hunting Nazi prison doctor Joseph Mengele who escaped from the Allies after World War II, police received a tip that Mengele had drowned and was buried in Brazil. DNA samples were taken from the decomposed remains and blood samples from Mengele's wife and son were used to confirm his identity.

9/11 REMAINS:

After the attack on the World Trade Centre in New York City on 11 September 2001, DNA profiling techniques were used to identify body parts belonging to more than 2,000 people who died in the attacks. DNA profiling has also been used for the identification of victims after the tsunami in 2004 and the 2013 Uttarakhand floods.

Source: Mint research

DNA प्रोफाइलिंग पर अधिक जानकारी:

भारत में DNA प्रोफाइलिंग के संबंध में कानूनी प्रावधान क्या हैं?

पढ़ने के लिये यहाँ क्लिक करें: [भारत में DNA प्रोफाइलिंग से संबंधित कानूनी प्रावधान](#)

DNA प्रोफाइलिंग की सीमाएँ क्या हैं?

पढ़ने के लिये यहाँ क्लिक करें: [DNA प्रोफाइलिंग की सीमाएँ](#)

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

?????????:

प्रश्न. नमिनलखिति कथनों पर वचिर कीजयि:

- (a) DNA बारकोडिंग कसिका उपसाधन हो सकता है? (2022)
- (b) कसिी पादप या प्राणी की आयु का आकलन करने के लयि
- (c) समान दखिने वाली प्रजातयिों के बीच भनिता जानने के लयि
- (d) प्रसंसकृत खाद्य पदार्थों में अवांछति प्राणी या पादप सामग्री को पहचानने के लयि

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

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

उत्तर: (B)

प्रश्न: वजिज्ञान में हुए अभनिव वकिसों के संदर्भ में नमिनलखिति कथनों में से कौन-सा एक सही नहीं है? (2019)

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

उत्तर: (a)

