

DNA टेस्ट

अपराधों को सुलझाने के लिए डीएनए फिंगरप्रिंटिंग की प्रक्रिया

इंडियन एक्सप्रेस

पेपर-III
(विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी)

डीएनए फिंगरप्रिंटिंग की प्रक्रिया पर एक नजर और अपराध को हल करने के लिए इसका उपयोग कैसे किया जाता है?

पिछले महीने, दिल्ली पुलिस ने श्रद्धा वाकर हत्याकांड की जांच के सिलसिले में महारौली वन क्षेत्र से हड्डियां बरामद की थीं। जबड़े, श्रोणि और निचले अंग की हड्डियों पर किए गए डीएनए परीक्षण ने अब श्रद्धा के पिता के साथ एक सकारात्मक मेल की पुष्टि की है। सूत्रों का कहना है कि मौत के कारण और समय अवधि का पता लगाने के लिए हड्डियों की आगे की जांच की जाएगी। यह देखते हुए कि वाकर के शरीर को उसके लिव-इन पार्टनर आफताब पूनावाला ने कथित तौर पर खंडित कर ठिकाने लगा दिया था, इस मामले में डीएनए (डी-ऑक्स. राइबोन्यूक्लिक अम्ल) साक्ष्य महत्वपूर्ण है।

डीएनए फिंगरप्रिंटिंग की उत्पत्ति

डीएनए फिंगरप्रिंटिंग को पहली बार 1984 में ब्रिटेन में एलेक जेफरीज द्वारा विकसित किया गया था, जब जेफरीज ने पाया कि किन्हीं भी दो लोगों के डीएनए अनुक्रम समान नहीं हो सकते। खोज के तीन वर्षों के भीतर, यूके ने बलात्कार और हत्या के एक मामले में डीएनए साक्ष्य के आधार पर दुनिया की पहली सजा दी गई।

15 साल की एक लड़की लिंडा मान को इंग्लैंड के नारबोरो में बलात्कार और हत्या के बाद पाया गया था। इसके तीन साल बाद उसी इलाके में इसी तरह का बलात्कार और हत्या का मामला एक बार फिर सामने आया। पुलिस ने एक व्यक्ति रिचर्ड बकलैंड को गिरफ्तार किया, जिसने दोनों अपराधों को कबूल किया। हालाँकि, जब उसके नमूनों की जाँच शवों पर पाए गए नमूनों से की गई - तो वे मेल नहीं खाते थे। इसके बाद, बकलैंड को दोषमुक्त कर दिया गया और एक अन्य व्यक्ति, कॉलिन पिचफोर्क को गिरफ्तार कर लिया गया और हत्याओं का दोषी ठहराया गया।

डीएनए फिंगरप्रिंटिंग कैसे की जाती है?

समान जुड़वा बच्चों को छोड़कर प्रत्येक व्यक्ति का डीएनए अद्वितीय होता है। चयनित डीएनए अनुक्रमों (जिसे लोकी कहा जाता है) का विश्लेषण करके, एक अपराध प्रयोगशाला, एक संदिग्ध की पहचान करने में उपयोग की जाने वाली प्रोफाइल विकसित कर सकती है।

डीएनए को कई स्रोतों से निकाला जा सकता है, जैसे बाल, हड्डी, दांत, लार और रक्त। क्योंकि मानव शरीर में अधिकांश कोशिकाओं में डीएनए होता है, यहां तक कि शारीरिक द्रव या ऊतक की एक छोटी सी मात्रा भी उपयोगी जानकारी प्रदान कर सकती है। यहां तक कि उपयोग किए गए कपड़े, लिनन, कंधे, या अक्सर उपयोग की जाने वाली अन्य वस्तुओं से भी नमूने निकाले जा सकते हैं। वाकर मामले में, बरामद की गई हड्डियों और श्रद्धा के पिता की डीएनए की तुलना की गई है, समानता के साथ घनिष्ठ रक्त संबंधों को चिह्नित किया गया है।

यूएस कांग्रेसनल रिसर्च सर्विस की रिपोर्ट के अनुसार, डीएनए साक्ष्य का उपयोग अपराधों को दो तरीकों से हल करने के लिए किया जाता है:

- ❖ यदि कोई संदिग्ध ज्ञात है, तो उस व्यक्ति के डीएनए नमूने की तुलना अपराध स्थल पर पाए गए जैविक साक्ष्य से की जा सकती है ताकि यह स्थापित किया जा सके कि संदिग्ध अपराध स्थल पर था या उन्होंने अपराध किया था।

- ❖ यदि कोई संदिग्ध ज्ञात नहीं है, तो अपराध स्थल से जैविक साक्ष्य का विश्लेषण किया जा सकता है और संदिग्ध की पहचान करने में सहायता के लिए मौजूदा डीएनए डेटाबेस में अपराधी प्रोफाइल की तुलना की जा सकती है।

इसकी सटीकता से परे, डीएनए फिंगरप्रिंटिंग अपराध के साक्ष्य के माध्यम से अलग-अलग तरीकों से छान-बीन कर सकता है, जो पहले जांचकर्ताओं के लिए अनुपलब्ध था। उदाहरण के लिए, उन्नत डीएनए फिंगरप्रिंटिंग अपराध स्थल पर पाए गए एक नमूना मिश्रण से भी विभिन्न व्यक्तियों के अलग-अलग प्रिंट बना सकता है - यह सामूहिक बलात्कार की जाँच के दौरान मददगार होता है क्योंकि प्रत्येक अपराधी की व्यक्तिगत रूप से पहचान की जा सकती है।

भारत में डीएनए फिंगरप्रिंटिंग

1988 तक, लालजी सिंह, जो कॉमनवेलथ फेलोशिप पर 1974 से 1987 तक यूके में थे, ने हैदराबाद में सेंटर फॉर सेल्युलर एंड मॉलिक्यूलर बायोलॉजी (सीसीएमबी) में अपराध जांच के लिए डीएनए फिंगरप्रिंटिंग विकसित की। आज, लालजी सिंह, जिनका 2017 में निधन हो गया, को भारत में डीएनए फिंगरप्रिंटिंग के जनक के रूप में जाना जाता है।

1989 में, केरल पुलिस द्वारा एक मामले में पहली बार DNA फिंगरप्रिंटिंग का उपयोग किया गया था। 1990 के दशक के प्रारंभ तक, अपराधियों को जोड़ने और सनसनीखेज अपराधों में पीड़ितों की पहचान करने के लिए पितृत्व स्थापित करने के लिए प्रौद्योगिकी का उपयोग शुरू हो गया था। 2000 के दशक के बाद से, तकनीक बलात्कार के मामलों में एक प्रधान बन गई, जहां योनि स्वाब के नमूने संदिग्धों के वीर्य के नमूनों से मेल खाते थे।

भारत में डीएनए फिंगरप्रिंटिंग की चुनौतियां

यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि जांचकर्ताओं का डीएनए पीड़ितों या संदिग्धों के डीएनए से न मिल जाए। इस प्रकार, एक अपराध स्थल से जीवाणुरहित औजारों के साथ नमूने उठाना और उचित तरीके से

नमूनों को संग्रहित करना साक्ष्य के लिए न्यायिक परीक्षण में खड़े होने के लिए महत्वपूर्ण है। जबकि भारत के पास इसके बारे में नियम और दिशानिर्देश हैं, भारत के पुलिस बलों को विदेशों में समकक्षों के साथ बहुत कुछ करना है। जबकि सीबीआई जैसी केंद्रीय एजेंसियों के पास यह सुनिश्चित करने की विशेषज्ञता है कि अपराध के दृश्यों की सुरक्षा की जाए और सही प्रक्रिया का पालन किया जाए, राज्य पुलिस बल अपर्याप्त रूप से प्रशिक्षित या पूरी तरह से सुसज्जित है।

डीएनए फिंगरप्रिंटिंग क्या है?

यह एक तकनीक है, जिससे किसी व्यक्ति के डीएनए की जांच करके उसकी पहचान की जाती है।

DNA

- ❖ डीएनए या डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड, जीवन का मूल निर्माण खंड होता है। कोशिकाओं के इस घटक में एक जीव के बारे में सारी जानकारी होती है और यह विशेषताओं को अगली पीढ़ी में स्थानांतरित करने में भी मदद करता है। DNA का अधिकांश भाग कोशिका के केंद्रक में पाया जाता है इसलिये इसे केंद्रीय DNA कहा जाता है। जेम्स वाटसन और फ्रॉंसिस क्रिक ने खोजा कि DNA एक डबल-हेलिक्स पॉलीमर है जिसे वर्ष 1953 में बनाया गया था।
- ❖ प्रत्येक व्यक्ति का डीएनए बेस [एडेनाइन (ए), थाइमिन (टी), गुआनिन (जी), और साइटोसिन (सी)], चीनी और फॉस्फेट से बना होता है। बेस पेयर बनाने के लिए हाइड्रोजन बांड का उपयोग करके दो आधार एक दूसरे से जुड़ते हैं। हर इंसान के पास तीन अरब ऐसे बेस पेयर होते हैं। हालांकि 99.7% मेकअप किन्हीं दो लोगों के बीच समान है; 0.3% का अंतर है जो लगभग 10 मिलियन विभिन्न बेस पेयर के लिए जिम्मेदार है। इसकी जांच करके हम दो लोगों के बीच संबंध की पहचान कर सकते हैं। एक बच्चे और उसके पिता या माता के बीच 50% मैच होता है। भाई बहनों के बीच, यह कहीं भी 25% से 75% के बीच हो सकता है। एकयुग्मनज जुड़वाँ 100% मेल दिखाते हैं।

डीएनए फिंगरप्रिंटिंग प्रक्रिया

- ❖ डीएनए को उपलब्ध नमूने से अलग किया जाता है। प्रत्येक प्रकार के नमूने में अलगाव के लिए एक विशिष्ट प्रोटोकॉल होता है। इसके बाद डीएनए के टुकड़ों को पोलिमेरेज चेन रिएक्शन (पीसीआर) नामक प्रतिक्रिया का उपयोग करके गुणा किया जाता है।
- ❖ डीएनए का एक छोटा टुकड़ा एक हजार से लाखों प्रतियों में बदल सकता है। यह प्रवर्धित डीएनए नमूना तब जेल वैद्युतकणसंचलन नामक एक तकनीक से गुजरता है, जो इसे अलग-अलग दृश्यमान बैंडों में विभाजित करता है। किसी व्यक्ति के डीएनए द्वारा गठित बैंडिंग पैटर्न अद्वितीय होता है। इसके बाद सॉफ्टवेयर का उपयोग करके दो या अधिक डीएनए नमूनों के बैंड की तुलना की जा सकती है।

“2008 का आरुषि तलवार हत्याकांड एक प्रमुख उदाहरण है। क्योंकि अपराध स्थल सीमा से बाहर नहीं बनाया गया था, पुलिस और मीडिया दोनों ने इसे रौंदा। अब इस मामले के पास निर्णायक रूप से यह स्थापित करने के लिए कोई सबूत नहीं है कि 14 वर्षीय लड़की की हत्या किसने की।”

लेकिन समस्या पुलिस तक ही सीमित नहीं है। देश में ही डीएनए फिंगरप्रिंटिंग की क्षमता का अभाव है। डीएनए फिंगरप्रिंटिंग केवल कुछ ही स्थानों में उपलब्ध है – महाराष्ट्र, पश्चिम बंगाल, दिल्ली, हैदराबाद और चंडीगढ़। प्रौद्योगिकी में उन्नत अभ्यास हैदराबाद के सेंटर फॉर डीएनए फिंगरप्रिंटिंग एंड डायग्नोस्टिक्स (CDFD) तक सीमित हैं।

चिंता का विषय क्यों

- ❖ सर्वोच्च न्यायालय ने अदालती मामलों में डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (DNA) टेस्ट के बढ़ते उपयोग पर चिंता व्यक्त की है। क्योंकि बढ़ी संख्या में की गई शिकायतों में DNA परीक्षण की मांग की गई है। सरकारी प्रयोगशाला के अनुसार ऐसी मांगें सालाना लगभग 20% बढ़ रही हैं।
- ❖ हालाँकि DNA प्रौद्योगिकी पर निर्भर 70 अन्य देशों की तुलना में भारतीय प्रयोगशालाओं द्वारा वार्षिक तौर पर किये जाने वाले 3,000-कछ। परीक्षण महत्वहीन हैं, मांग में वृद्धि गोपनीयता और संभावित डेटा दुरुपयोग के संबंध में चिंता का विषय है।
- ❖ न्याय के दायरे में DNA परीक्षण हमेशा से संदेहों के दायरे में रहा है, सत्य को उजागर करने के लिये यह एक लोकप्रिय आवश्यकता बना हुआ है चाहे वह किसी आपराधिक मामले के साक्ष्य के रूप में हो, वैवाहिक बेवफाई का दावा हो या पितृत्व को साबित करने और व्यक्तिगत गोपनीयता पर आत्म-अपराध एवं अतिक्रमण के जोखिम के रूप में हो।
- ❖ यह न्याय की प्रक्रिया में सुधार के लिये प्रौद्योगिकी के विस्तार पर ध्यान देता है लेकिन यह लोगों की गोपनीयता का भी उल्लंघन करता है। वहीं अनुच्छेद 21 के तहत जीवन के अधिकार के हिस्से के रूप में सर्वोच्च न्यायालय ने स्वीकार किया कि शारीरिक स्वायत्तता और निजता मौलिक अधिकार का हिस्सा हैं।

भारत के कुछ प्रसिद्ध मामले जहां अन्वेषण में डीएनए फिंगरप्रिंटिंग का उपयोग किया गया

- ❖ **शाइनी आहूजा रेप केस** : उसकी नौकरानी के बयान से इनकार करने के बावजूद कि उसके साथ बलात्कार हुआ था, मार्च 2011 में, बॉलीवुड अभिनेता शाइनी आहूजा को दोषी ठहराया गया और सात साल के कठोर कारावास की सजा सुनाई गई। फास्ट-ट्रैक अदालत ने फैसला सुनाते हुए डीएनए सबूतों पर बहुत अधिक भरोसा किया, जिसमें पीड़िता के योनि स्वाब से वीर्य के नमूने आरोपी से प्राप्त नमूनों से मेल खाते थे।
- ❖ **राजीव गांधी की हत्या करने वाले आत्मघाती हमलावर की पहचान करना** : यह डीएनए सबूत था जिसने तेनमोझी राजारत्नम की पहचान स्थापित की जिसने 1991 में पूर्व पीएम राजीव गांधी और 15 अन्य लोगों की हत्या करने वाले बम को विस्फोट किया था। विस्फोट के स्थल पर पाए गए जले हुए मांस और हड्डियों से साक्ष्य एकत्र किए गए थे।
- ❖ **शीना बोरा हत्याकांड**: कुछ जली हुई हड्डियों से डीएनए अगस्त 2015 में महाराष्ट्र के रायगढ़ के एक जंगल में खोजा गया था, और जो मीडिया उद्यमी इंद्राणी मुखर्जी के डीएनए से मेल खाता था। तब तक उन्होंने यही कहा था कि उनकी बेटी शीना बोरा अमेरिका में हैं।

विश्व में मानव विषयों को शामिल करने वाले चिकित्सा अनुसंधान के लिए नैतिक सिद्धांत और दिशानिर्देश:

- ❖ मानव अधिकारों की सार्वभौम घोषणा 1948
- ❖ हेलसिंकी की घोषणा, 1964,
- ❖ नागरिक और राजनीतिक अधिकारों पर अंतर्राष्ट्रीय अनुबंध, 1966 (आईसीसीपीआर)
- ❖ बेलमॉन्ट रिपोर्ट (1976)
- ❖ वर्ष 2000 में भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (ICMR) द्वारा मानव विषयों पर जैव चिकित्सा अनुसंधान के लिए व्यापक नैतिक दिशानिर्देशों को अंतिम रूप दिया गया था।
- ❖ ड्रग्स एंड कॉस्मेटिक्स एक्ट, 1940 और मेडिकल काउंसिल ऑफ इंडिया एक्ट, 1956 (2002 में संशोधित)।

संभावित प्रश्न (Expected Questions)

प्रश्न : निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

1. डीएनए का एक छोटा सा टुकड़ा हजारों से लाखों प्रतियों में बदल सकता है।
2. किसी व्यक्ति के डीएनए द्वारा गठित बैंडिंग पैटर्न अद्वितीय होता है।
3. दो या दो से अधिक डीएनए नमूनों के बैंड की तुलना सॉफ्टवेयर का उपयोग करके की जा सकती है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/से सत्य है/हैं?

- A. केवल 1 B. केवल 2
C. केवल 2 और 3 D. उपरोक्त सभी

Que. Consider the following statements-

1. A small piece of DNA can turn into a thousand to millions of copies.
2. The banding pattern formed by an individual's DNA is unique.
3. The bands from two or more DNA samples can then be compared using software.

Which of the followings statements is/are true?

- A. only 1 B. only 2
C. 2 and 3 only D. All of the above

उत्तर : D

संभावित प्रश्न व प्रारूप (Expected Questions & Format)

प्रश्न: डीएनए फिंगरप्रिंटिंग क्या है और इसका उपयोग अपराधों को हल करने के लिए कैसे किया जाता है? भारत में डीएनए फिंगरप्रिंटिंग की चुनौतियों को बताएं। विश्व में मानव विषयों से जुड़े चिकित्सा अनुसंधान के लिए नैतिक सिद्धांत और दिशानिर्देश क्या हैं। चर्चा करें।

उत्तर प्रारूप :

- ❖ डीएनए फिंगरप्रिंटिंग के बारे में लिखें और अपराधों को हल करने के लिए इसका उपयोग कैसे किया जाता है।
- ❖ भारत में डीएनए फिंगरप्रिंटिंग की चुनौतियों के बारे में लिखें।
- ❖ दुनिया में मानव विषयों को शामिल करने वाले चिकित्सा अनुसंधान के लिए नैतिक सिद्धांत और दिशानिर्देशों के बारे में लिखें।

नोट : अभ्यास के लिए दिया गया मुख्य परीक्षा का प्रश्न आगामी UPSC मुख्य परीक्षा को ध्यान में रख कर बनाया गया है। अतः इस प्रश्न का उत्तर लिखने के लिए आप इस आलेख के साथ-साथ इस टॉपिक से संबंधित अन्य स्रोतों का भी सहयोग ले सकते हैं।