

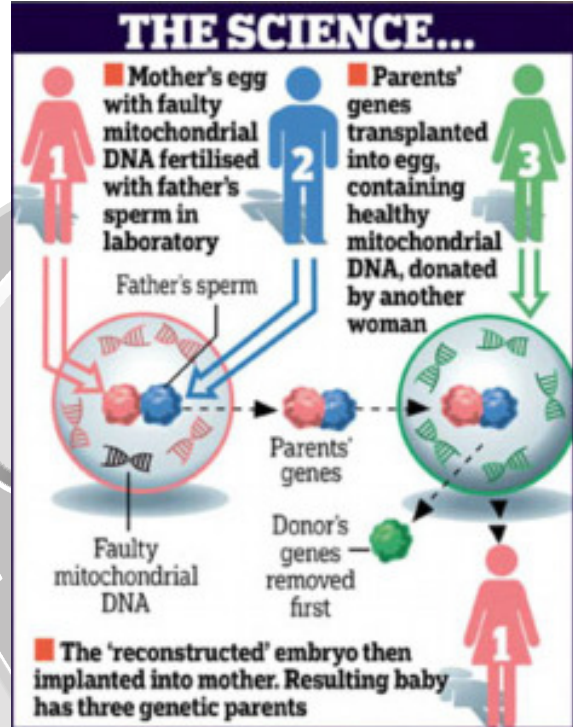
# खुद को संपादित करना : जीन और नैतिकता पर

साभार : द हिन्दू

05 अगस्त, 2017

यह आलेख सामान्य अध्ययन प्रश्न पत्र-3 ( विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी ) के लिए महत्वपूर्ण है।

वैज्ञानिकों पहली बार एक मानव भ्रूण में जीन को संपादित करने के लिए आनुवांशिक उत्परिवर्तन में सुधार करने में कामयाब हुए हैं, उम्मीद है कि इस तरह की प्रक्रिया एक दिन और जल्द ही प्रयोगशाला स्थितियों के बाहर उपलब्ध हो सकेगी। इस हफ्ते वैज्ञानिकों ने एक म्यूटेशन तय किया है जो हृदय की मांसपेशियों को अधिक बढ़ाता है, जिसे हाइपरट्रोफिक कार्डियोमायोपैथी कहा जाता है। कार्डियक रोग स्वस्थ युवा एथलीटों में भी हो सकता है और अचानक मृत्यु का कारण बन सकता है, साथ ही साथ आंकों के अनुसार यह लगभग 500 लोगों में से एक को अपना शिकार बनाता है। यह किसी विशेष जीन में उत्परिवर्तन के कारण होता है और इसका एक हिस्सा भी बच्चों को बीमार करने के लिए काफी होता है। जीन में उत्परिवर्तन को ठीक करना न केवल यह सुनिश्चित करेगा कि बच्चे स्वस्थ रहेंगे, बल्कि यह उत्परिवर्तन को भविष्य की पीढ़ियों तक पहुंचने से भी रोक देगा। उत्परिवर्तन के छोटे हिस्से को हटाने के प्रयास में शोधकर्ताओं ने हाइपरट्रोफिक कार्डियोमायोपैथी और जीआरआईएसआरपी-सीएस 9 नामक जीन-एड्यूटिंग टूल से प्रभावित व्यक्ति के शुक्राणु को इंजेक्ट किया, जो एक ही समय में अंडे में उत्परिवर्तन की स्थिति के पास डीएनए को काटता है। जीन-संपादन उपकरण सभी भ्रूणों में सही स्थिति में डीएनए को काटते हैं और जिसके बाद 58 भ्रूणों में से 42 ने उत्परिवर्तन को शामिल नहीं किया। यद्यपि यह शोध भ्रूण के जीनोम संपादन में मील का पत्थर बन चुका है, लेकिन स्वस्थ भ्रूण पैदा करने के लिए एक उपकरण के रूप में उपलब्ध होने से पहले इसे लंबा सफर तय करना पड़ेगा। उदाहरण के लिए, यू.एस. में संघीय वित्त पोषण का उपयोग करने वाले भ्रूणों पर भी शोध करने की अनुमति नहीं है, जहां अनुसंधान किया गया था। हालांकि, भ्रूण को केवल शोध के प्रयोग के लिए ही निर्मित किया गया था। इसका महिलाओं में प्रत्यारोपण करने के लिए नहीं किया गया था।



कई रोगों को संभवतः इस तकनीक का उपयोग करके रोका जा सकता है, जिनमें कुछ कैंसर जैसे रोग भी शामिल हैं, इस घोषणा ने संभावनाओं के दायरे में होने वाले डिजाइनर बच्चों के बारे में भी भय को फिर से शुरू किया है। प्रजनन स्वास्थ्य में हर उन्नति मिटोकॉन्ड्रिया से संबंधित बीमारी के लिए 'तीन मूल' तकनीक के माध्यम से इन विट्रो निषेचन में से एक बच्चे के जन्म तक शुरू होकर यह शुरू में विवाद में जरूर फंसा था, मगर अंततः सब सही हो गया। उसी तरह, सीआरआईएसपीआर-कैस 9 जीन-एडिटिंग टूल का उपयोग जब

- दुनिया के पहले थ्री-पैरेंट बेबी (तीन अभिभावकों की संतान) के जन्म की आइवीएफ तकनीक सार्वजनिक हो गई है। वैज्ञानिकों ने इस तकनीक से एक स्वस्थ बच्चे को जन्म देने में सफलता हासिल की।
- वैज्ञानिकों के मुताबिक, बच्चे के जन्म में माइटोकॉन्ड्रियल रिप्लेसमेंट थेरेपी (एमआरटी) की प्रक्रिया अपनाई गई थी। इसकी मदद से माइटोकॉन्ड्रिया की गंभीर खामी के कारण होने वाले लीफ सिंड्रोम से बच्चे को बचाया जा सका।
- वैज्ञानिकों ने बताया कि माइटोकॉन्ड्रिया को कोशिकाओं का पावर हाउस कहा जाता है। बच्चे की मां के माइटोकॉन्ड्रिया में कुछ खामी है। यही खामी गर्भधारण के बाद बच्चे में जानलेवा बन जाती है। इसी कारण महिला का चार बार गर्भपात हो गया था। दो बार उसने बच्चों को जन्म दिया, लेकिन वे जीवित नहीं रह सके।

## क्या है नई तकनीक :

- नई तकनीक में मां के अंडाणु के एक न्यूक्लियर जीनोम को अन्य महिला के स्वस्थ माइटोकॉन्ड्रिया वाले अंडाणु के जीनोम से बदल दिया गया।
- इसके बाद अंडे का निषेचन कर उसे मां के गर्भ में प्रत्यारोपित कर दिया गया। इस तरह से बच्चे का जन्म दो मां और एक पिता से हुआ।
- इस तकनीक की सफलता से भविष्य में आनुवांशिक रूप से होने वाली जन्मजात बीमारियों से बच्चों को बचाना संभव हो सकता है।

कुछ वंशानुगत रोगों से होने वाले उत्परिवर्तन को रोकने के लिए सुरक्षित साबित हुआ तो इसे बच्चों के लिए अनुमति दी जानी चाहिए, खासकर जब कोई अन्य उपचार उपलब्ध ना हो। इस साल फरवरी में, यू.एस. नेशनल अकादमी ऑफ साइंसेज एंड मेडिसिन ने वैज्ञानिकों को अनुसंधान के लिए उपकरण का इस्तेमाल करने की अनुमति दी और कहा कि भ्रूण को संपादित करने की तकनीक नैदानिक उपयोग के लिए स्वीकार्य होगी। लेकिन ऐसा करने के लिए, सभी सुरक्षा चिंताओं और नैतिक मुद्दों को हल करने के लिए कई तथ्यों पर कठोर शोध किया जाना चाहिए। इसके लिए, शोधकर्ताओं ने पहले से ही जीन-संपादन उपकरण और अंडे में शुक्राणु के साथ शामिल करके अनियोजित और सुधार की कोशिकाओं के एक मोजेक युक्त भ्रूण बनाने की एक अंतर्निहित समस्या को संबोधित किया है। इस बीच, फिर भी, दार्शनिक और नैतिक बहस पर क्रोध का निर्माण होने से नहीं रोका जा सकता।

## सीआरआईएसपीआर

समूहबद्ध नियमित रूप से अंतःस्थापित छोटे पुलिन्ड्रोमिक दोहराव (सीआरआईएसपीआर) में प्रोकैरियोटिक डीएनए के सेगमेंट होते हैं जिनमें संक्षिप्त, पुनरावृत्तीय आधार दृश्य होते हैं। ये बैक्टीरिया की रक्षा प्रणाली में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, और सीआरआईएसपीआर / कास 9 नामक एक जीनोम संपादन तकनीक का आधार बनाते हैं, कि जीवों के भीतर जीन के स्थायी संशोधन की अनुमति देता है। ये उपकरण शोधकर्ताओं को जीवित कोशिकाओं और जीवों में जीन को स्थायी रूप से संशोधित करने की अनुमति देते हैं और भविष्य में, बीमारी के आनुवंशिक कारणों के इलाज के लिए मानव जीनोम के सटीक स्थानों पर उत्परिवर्तन को सही करना संभव बना सकता है।

### CRISPRs कहां से आते हैं?

**उत्तर:** स्पेन में एलिकैंट विश्वविद्यालय में वैज्ञानिकों फ्रांसिस्को मॉजेका द्वारा आर्किआ (और बाद में बैक्टीरिया में) में पहली बार सीआरआईएसपीआर खोजा गया था। उन्होंने प्रस्तावित किया कि सीआरआईएसपीआर बैक्टीरियल प्रतिरक्षा प्रणाली के भाग के रूप में काम करते हैं, जो कि हमलावर वायरस के खिलाफ हैं। वे आनुवंशिक कोड के दोहराए जाने वाले दृश्यों को शामिल करते हैं, जो 'स्पेसर' दृश्यों में बाधित होता है। यह प्रणाली आनुवंशिक स्मृति के रूप में कार्य करती है जो सेल को आक्रमण करने वालों (जिन्हें 'बैक्टीरियोफेज' कहा जाता है) का पता लगाने और उन्हें नष्ट करने में मदद करता है।

### CRISPR&Cas9 अन्य जीनोम संपादन उपकरण से तुलना कैसे करता है?

**उत्तर:** सीआरआईएसपीआर-सीएस 9 मौजूदा जीनोम संपादन उपकरण के लिए एक कुशल और अनुकूलन योग्य विकल्प साबित हो रहा है। चूंकि सीआरआईएसपीआर-सीएस 9 प्रणाली ही डीएनए किस्मों को काटने में सक्षम है, इसलिए सीआरआईएसपीआर को अलग-अलग सफाई वाले एंजाइमों के साथ जोड़ा जाना जरूरी नहीं है जैसा अन्य उपकरण करते हैं।

### स्टेम सेल पर प्रतिबंध

- बुश प्रशासन ने 9 अगस्त, 2001 के बाद भ्रूण से लिए गए स्टेम सेल पर शोध के लिए सरकारी पैसे के इस्तेमाल पर रोक लगा दी थी।
- वैज्ञानिकों का कहना है कि स्टेम सेल के इस्तेमाल से चिकित्सा क्षेत्र में भारी कामयाबी मिल सकती है लेकिन धार्मिक संगठन नैतिकता के आधार पर इसका विरोध करते हैं।
- स्टेम सेल क्लिनिक में कृत्रिम तरीके से तैयार किए गए भ्रूण से निकाले जाते हैं जिनके विकसित होने की संभावना नहीं रहती है।
- धार्मिक संगठनों का इस बारे में तर्क था कि मानव भ्रूणों का इस तरह से इस्तेमाल नैतिकता के खिलाफ है।
- स्टेम कोशिकाओं से जुड़े अनुसंधान के विरोधियों का कहना है कि चूंकि ऐसी कोशिकाएँ मानव भ्रूण से ली जाती हैं जिसके पूर्ण मानव में विकसित होने की संभावनाएँ होती हैं, इसलिए इनका समर्थन नहीं किया जा सकता।
- स्टेम कोशिकाएँ ऐसी कोशिकाओं को कहा जाता है जिनमें शरीर के किसी भी अंग की कोशिकाओं के रूप में विकसित होने की क्षमता पाई जाती है।
- रिसर्च कार्य में स्टेम कोशिकाएँ आमतौर पर प्रजनन संबंधी उपचार के दौरान उपयोग में लाए गए मानव भ्रूण से ली जाती हैं, लेकिन उन कोशिकाओं के निकाले जाने के बाद भ्रूण नष्ट हो जाता है।

### स्टेम सेल अनुसंधान से लाभ

- स्टेम सेल को विकसित कर इसे जरूरत के मुताबिक किसी भी मानव अंग के ऊतकों में परिवर्तित किया जा सकता है। ये हड्डियों, मांसपेशियों या मस्तिष्क की कोशिकाएँ हो सकती हैं।
- एक भ्रूण से असीमित आपूर्ति हो सकती है क्योंकि सेल लाइन्स को लगातार बढ़ाया जा सकता है।
- शोधकर्ता स्टेम सेल निकालने के लिए भ्रूण पर निर्भरता को खत्म करने की भी कोशिश कर रहे हैं।

## संभावित प्रश्न

वैज्ञानिकों का कहना है कि स्टेम सेल के इस्तेमाल से चिकित्सा क्षेत्र में भारी कामयाबी मिल सकती है लेकिन धार्मिक संगठन नैतिकता के आधार पर इसका विरोध करते हैं। वैज्ञानिकों द्वारा भ्रूण में आनुवंशिक उत्परिवर्तन का सुधार किये जाने के कारण से यह फिर से नैतिक बहस का मुद्दा बन गया है। इस कथन की चर्चा कीजिये।