

जीन संपादन तकनीक की बहस

डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन



कई लोग किसी न किसी आनुवंशिक विकार के साथ पैदा होते हैं। फिलहाल तो ऐसी स्थितियों को केवल संभाला जाता है उनका इलाज नहीं किया जाता। यहां तक कि वर्तमान जीन थेरेपी, जिसके अंतर्गत शरीर में किसी जीन की सही डीएनए श्रृंखला को प्रत्यारोपित किया जाता है, भी एक अस्थायी किस्म का इलाज होती है और वह भी केवल उस व्यक्ति के लिए ही, न कि उसकी आने वाली पीढ़ी के बच्चों के लिए। हम तो ऐसी तकनीक चाहते हैं कि परिवार की भावी पीढ़ियों का भी इलाज हो जाए। दूसरे शब्दों में, क्या जीन के डीएनए में त्रुटि को एक बार में हमेशा के लिए ठीक किया जा सकता है?

कुछ शोधकर्ताओं का कहना है कि उन्होंने यह रामबाण खोज निकाला है। उन्होंने खोजा है कि कुछ बैक्टीरिया में जीन संपादन की मशीनरी होती है और इसे संशोधित करके मनुष्यों में भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

जहां हम बैक्टीरिया के आक्रमण द्वारा संक्रमित होते हैं

और देखते हैं कि हम अपने प्रतिरक्षा तंत्र की बदौलत इस तरह के संक्रमण से लड़कर सुरक्षित रहते हैं, तो बैक्टीरिया के पास खुद भी इसी तरह की क्रियाविधि होती है। वे खुद भी वायरस और प्लाज़्मिड से संक्रमित होते हैं और उन्होंने खुद को सुरक्षित रखने के तरीके विकसित किए हैं। जब हम इनके जीनोम में डीएनए श्रृंखला का अध्ययन करते हैं तो हमें उनमें इस तरह का सुरक्षा तंत्र देखने को मिलता है। सूक्ष्मजीव वैज्ञानिकों ने पाया कि बैक्टीरिया की डीएनए श्रृंखला में दिलचस्प दोहराव के सेट मौजूद थे। ऐसी दोहराई जाने वाली श्रृंखलाएं खंडों में होती हैं, और देखने में उल्टी-सीधी एक समान होती हैं।

और इस तरह के प्रत्येक दोहराव के बाद डीएनए श्रृंखला का एक छोटा खंड होता है जिसे स्पेसर कहते हैं। पता चला कि ये स्पेसर उन वायरसों के डीएनए से आए थे जिन्होंने बैक्टीरिया को संक्रमित किया था। बैक्टीरिया डीएनए की इस तरह की जटिल व्यवस्था को क्लस्टर्ड रेगुलरली

इंटरस्पेस शॉर्ट पैलिनड्रोमिक रिपीट्स कहते हैं। और इसी का खूबसूरत संक्षिप्त रूप क्रिस्पर (CRISPR) है। क्रिस्पर श्रृंखला से जुड़े जीन्स भी होते हैं, जो एंजाइम का निर्माण कर सकते हैं। ये एंजाइम स्पेसर जैसी दिखने वाली डीएनए श्रृंखला को काट सकते हैं। इन्हें क्रिस्पर एसोसिएटेड श्रृंखला (कास) कहा जाता है। क्रिस्पर-कास श्रृंखला मिलकर बैक्टीरिया की प्रतिरक्षा-मशीनरी का निर्माण करते हैं। ये हमलावर वायरल जीनोम को याद रखती हैं और उसे विशेष स्थान पर काटकर उसके प्रसार को रोक देती हैं। शोधकर्ताओं के पास अब एक औज़ार तैयार है। वे इस बैक्टीरिया-मशीनरी की मदद से मनुष्यों जैसे विकसित जीवों के डीएनए में मनचाहे जीन्स जोड़ सकते हैं। एक प्रकार से, यह जीनोम संपादन उसी प्रकार है जिस प्रकार प्रिंटिंग प्रेस में कोई प्रूफ-रीडर पांडुलिपियों का संपादन करता है।

यह सन 2012 की बात है जब दो समूहों ने एक साथ मनुष्य कोशिकाओं में जीन म्यूटेशन को ठीक करने के लिए क्रिस्पर-कास जीन सम्पादन प्रक्रिया को अपनाया था। एक, सैन फ्रांसिस्को की जेनिफर ड्यूबना व इमेनुअल कार्पेन्टियर का समूह और दूसरा, हार्वर्ड और ब्रॉड इंस्टीट्यूट के जार्ज चर्च और फेंग ज़ांग का समूह।

यह तो माना जा सकता है कि यह काम कोशिकीय स्तर पर किया जा सकता है। उदाहरण के तौर पर डॉ. बेंजामिन फ्रीडमैन और उनके समूह ने मनुष्य की त्वचा कोशिका ली और उसे बहुसक्षम स्टेम कोशिका बनने के लिए प्रेरित किया। इसके बाद क्रिस्पर-कास प्रक्रिया के द्वारा जीन में त्रुटियों की मरम्मत की गई। फिर इन कोशिकाओं को पनपकर विभेदित होने दिया गया ताकि गुर्दे जैसे अंग की कोशिकाएं बन जाएं। यह पूरा काम गुर्दों की बीमारियों के इलाज के प्रयास में किया गया था (नेचर कम्युनिकेशन्स 23 अक्टूबर 2015)।

जन्मजात वंशानुगत त्रुटियों के बारे में क्या कहेंगे? क्या

हम वंशानुगत जेनेटिक त्रुटियों की मरम्मत मां के गर्भाशय में पल रहे भ्रूण में ही कर दें, ताकि बच्चे का जन्म त्रुटि-सुधार के बाद हो और वह सामान्य रहे? यह बहस 2014 में ही शुरू हो गई थी जब इस तरह की जीन संपादन प्रक्रिया साइनोमोल्स बंदरों पर डॉ. यूयू नियो और साथियों (चीन का समूह) द्वारा की गई थी। और हाल में मानव भ्रूण पर प्रायोगिक तौर पर यह प्रक्रिया भी एक चीनी समूह द्वारा ही की गई है। नैतिकताविद पूछते हैं - फिर मनुष्यों के बारे में क्या? क्या हम भगवान बन रहे हैं? अन्य लोगों का सवाल है कि क्या भ्रूण का बदला हुआ डीएनए हानिकारक परिणाम उपस्थित करेगा और क्या वे उस व्यक्ति के पूरे शरीर में और आने वाली पीढ़ियों में पहुंच जाएंगे?

यह बहस कुछ समय पहले और तेज़ हुई जब ब्रिटेन के मानव निषेचन और भ्रूण विज्ञान प्राधिकरण (एचईएफए) ने लंदन के फ्रांसिस क्रिक इंस्टीट्यूट की डॉ. कैथी नियाकान को इज़ाजत दी कि वे (फेंके गए) मानव भ्रूण के डीएनए में क्रिस्पर-कास तकनीक के द्वारा जीन्स को प्रारंभिक अवस्था में शुरू और बंद करने के प्रयोग कर लें। नियाकान देखना चाहती थीं कि इस तरह के संशोधन का आंवल के बनने पर क्या प्रभाव पड़ता है। इन प्रयोगों से शायद यह पता चल पाएगा कि मानव भ्रूण के गर्भाशय में स्थापित होने से पहले की अवस्था में अलग-अलग प्रकार की कोशिकाएं कैसे विभेदित होती हैं।

लेकिन देर सबेर, कोई-न-कोई मनमाफिक बच्चा (डिज़ाइनर शिशु) बनाने की कोशिश करेगा। किसी भी अच्छी प्रयोगशाला में क्रिस्पर-कास कार्यप्रणाली की मदद से ऐसा आसानी से किया जा सकता है। वैज्ञानिक अकादमियां पहले से ही इस मुद्दे पर ध्यान देती रही हैं और सर्वसम्मति से कहा है कि ऐसे प्रयासों को समर्थन नहीं मिलना चाहिए - न तो वैज्ञानिक संस्थाओं की ओर से, न सरकार की ओर से। (स्रोत फीचर्स)