

ये जीन भी क्या आयटम है!

डॉ. सुशील जोशी

आजकल जीन का ज़माना है। पहले कहते थे कि किसी के खून में ही बहादुरी या देशभक्ति वगैरह होती है। आजकल 'खून' का स्थान 'जीन' ने लिया है। हर चीज़ का जीन खोजने की कोशिश चल रही है। अकल का जीन, गोरेपन का जीन, विभिन्न बीमारियों के जीन्स, बेवफाई का जीन, पता नहीं किस-किस के जीन। एक तरह से लगता है कि जीवजगत जीन्स का ही साकार रूप है। सवाल है कि जीन्स क्या होते हैं।

सीधे-सादे शब्दों में कहें, तो जीन एक रासायनिक सूत्र होता है जो कोशिका को यह बताता है कि कौन-सा प्रोटीन बनाना है। जब बताने का तरीका काफी पेचीदा है और पूरी तरह कुछ रासायनिक इकाइयों की ज़ुखला पर निर्भर है। इस ज़ुखला की मूल रासायनिक इकाइयां कुल मिलाकर चार हैं। ये इकाइयां चार तरह के न्यूक्लियोटाइड कहलाती हैं। सरलता के लिए इन्हें इनके प्रथमाक्षरों ए, टी, सी और जी से प्रदर्शित किया जाता है। इनमें से तीन-तीन को जोड़कर 64 द्वितीयक इकाइयां बन सकती हैं। इनमें से कुछ द्वितीयक इकाइयां एक-एक अमीनो अम्ल का प्रतिनिधित्व करती हैं। जैसे यदि तीन न्यूक्लियोटाइड ए, टी और सी लें तो उन्हें विभिन्न क्रमों में जोड़ा जा सकता है - ए-टी-सी, ए-सी-टी, सी-ए-टी वगैरह। ये तीन तीन अलग-अलग अमीनो अम्ल की द्योतक हैं। जैसे सी-टी-जी एलेनाइन की ओर जी-टी-सी आर्जिनाइन की द्योतक है। अब इन तीन-तीन की तिकड़ियों को एक ज़ुखला में जोड़ा जाए तो यह ज़ुखला अमीनो अम्लों की एक लड़ी की द्योतक होगी। प्रोटीन अमीनो अम्लों की लड़ियां ही तो हैं। इस प्रकार से एक प्रोटीन की द्योतक

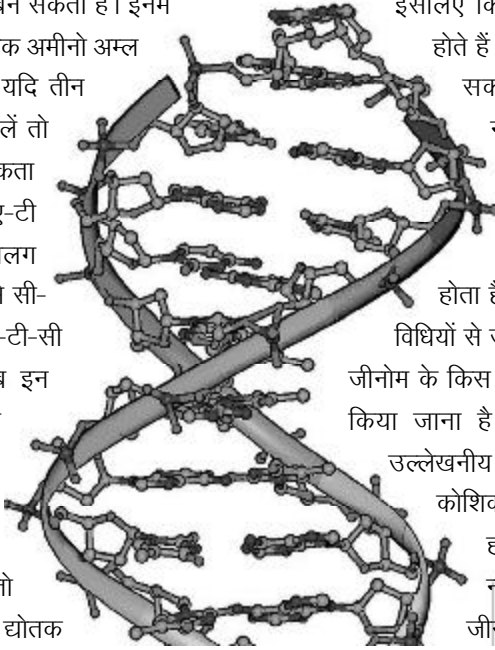
ज़ुखला को पारंपरिक रूप से एक जीन कहा जाता है।

दरअसल कोशिका के केंद्रक में ये रासायनिक इकाइयां या एक-एक प्रोटीन की द्योतक लड़ियां अलग-अलग नहीं पड़ी रहतीं। ये लड़ियां और ढेर सारी ऐसी ही इकाइयां एक-दूसरे से जुड़कर एक लंबी लड़ी बनाती हैं जिसे हम जीनोम कहते हैं। इसे डी.एन.ए. भी कहते हैं। आम तौर पर माना जाता है कि एक-एक जीन एक-एक प्रोटीन का सूत्र होता है। इससे ऐसा लगता है कि पूरे जीनोम में एक जीन का पूरा सूत्र एक सतत लड़ी के रूप में होता होगा। ताज़ा अनुसंधान बताते हैं कि ये दोनों बातें सही नहीं हैं। जीनोम विश्लेषण की नई-नई तकनीकों के विकास के साथ स्पष्ट होता जा रहा है कि मामला बहुत ज़्यादा पेचीदा है।

मगर एक बात तो तय है कि ए, टी, सी, जी नामक न्यूक्लियोटाइड की यह लड़ी ही सारे प्रोटीन से निर्माण के लिए ज़िम्मेदार है। यहां यह गौरतलब है कि किसी भी जीव की समस्त शारीरिक क्रियाएं प्रोटीन पर ही निर्भर हैं।

इसलिए किसी जीव के गुण इस बात से तय होते हैं कि उसमें कौन-कौन-से प्रोटीन बन सकते हैं और प्रोटीन का बनना न्यूक्लियोटाइड की लड़ी यानी जीनोम पर निर्भर है।

किसी भी जीव का पूरा जीनोम एक साथ पूरा-का-पूरा सक्रिय नहीं होता है। कोशिका की प्रक्रियाओं या अन्य विधियों से जीनोम को यह सूचना मिलती है कि जीनोम के किस हिस्से यानी किस जीन को सक्रिय किया जाना है। इसके अलावा एक बात और उल्लेखनीय है कि किसी भी जीव की सारी कोशिकाओं में सारे जीन्स सक्रिय नहीं होते। जीव के विकास के दौरान जब नई-नई कोशिकाएं बनती हैं, तो कई जीन स्थायी रूप से ठप कर दिए जाते



हैं। यानी ये कभी भी सम्बंधित प्रोटीन का निर्माण नहीं करते।

जब किसी प्रोटीन का निर्माण करना होता है, तो जीनोम का सम्बंधित हिस्सा सक्रिय होता है, और उसकी एक प्रतिलिपि बनाई जाती है। इस प्रतिलिपि को आर.एन.ए. कहते हैं। यह आर.एन.ए. जूखला केंद्रक से रिसकर कोशिका द्रव्य में पहुंचती है और इसके अनुसार अमीनो अम्लों को ला-लाकर सही क्रम में जमाया जाता है और जोड़ दिया जाता है, बस हो गया प्रोटीन तैयार।

मगर जैसा कि ऊपर कहा गया, किसी प्रोटीन के लिए जिम्मेदार जीन जीनोम पर एक लगातार जूखला के रूप में नहीं पाया जाता। इस लड़ी के टुकड़े जीनोम में अलग-अलग स्थानों पर पाए जा सकते हैं। प्रतिलिपि बनाते समय इन सारे टुकड़ों की प्रतिलिपि बनाई जाती है और फिर उन्हें आपस में जोड़कर एक लड़ी बनाई जाती है। यानी आम तौर पर जीन एक लगातार जूखला के रूप में मौजूद नहीं होते। इसलिए यह अध्ययन करना आसान नहीं है कि किसी जीव के जीनोम में कितने और कौन-कौन से जीन हैं। यह तो तभी पता लगेगा जब किसी जीन की आर.एन.ए. प्रतिलिपि बनाई जाएगी।

जो दूसरी बात ताज़ा अनुसंधान से पता चली है वह और भी रोचक है। उस बात का खुलासा करने से पहले आपको एक और बात बता दूं जो कई लोगों को बेचैन करती रही है। एक कृमि होता है *सीनोरेब्डाइटिस एलेगेन्स*। कुल 959 कोशिकाओं से बना यह कृमि काफी सरल जीव है। उसकी तुलना में इन्सानों में कई खरब कोशिकाएं होती हैं और इतना तो आप मानेंगे ही कि इन्सान किसी भी मायने में सरल जीव नहीं है। हैरत की बात यह थी कि *सीनोरेब्डाइटिस एलेगेन्स* और *होमो सेपिएन्स* यानी इन्सानों में जीन्स की संख्या लगभग बराबर (20,000) है।

इस मामले में एक बात थी जो हमें थोड़ी तसल्ली दे सकती थी। ऊपर कहा गया था कि जीनोम में जीन एक लगातार लड़ी के रूप में उपस्थित नहीं होते। ये अलग-अलग स्थानों पर होते हैं और इन सारे टुकड़ों की प्रतिलिपियां बनाकर उन्हें आपस में जोड़ा जाता है। इसे जीन स्प्लाइसिंग

कहते हैं। स्प्लाइसिंग के दौरान कई घटनाएं हो सकती हैं। जैसे कोई टुकड़ा छोड़ दिया जाए, या टुकड़ों के क्रम बदल जाएं। पता चला है कि ऐसा हमेशा दुर्घटनावश नहीं होता। उन्हीं टुकड़ों को अलग-अलग ढंग से जोड़ने पर जो अलग-अलग आर.एन.ए. लड़ियां बनती हैं, वे वास्तव में अलग-अलग प्रोटीन की द्योतक होती हैं। यानी एक ही जीन कई प्रोटीन का सुराग दे सकता है। इसे वैकल्पिक जीन स्प्लाइसिंग कहते हैं। वैकल्पिक जीन स्प्लाइसिंग के ज़रिए एक ही जीन कई प्रोटीन का सूत्र हो सकता है।

कनाडा में मॉन्ट्रियल के मैकगिल विश्वविद्यालय के जीनोम वैज्ञानिक जेचेक मायेव्स्की ने स्पष्ट किया था *सीनोरेब्डाइटिस* में वैकल्पिक स्प्लाइसिंग मात्र 10 प्रतिशत जीन्स में होता है। उस समय उपलब्ध तकनीकों से यह भी पता चला था कि मनुष्यों में वैकल्पिक स्प्लाइसिंग लगभग 74 प्रतिशत जीन्स में होता है।

मगर अब जीन्स की अभिव्यक्ति व स्प्लाइसिंग का अध्ययन करने की एक नई तकनीक विकसित की गई है। जैसा कि ऊपर कहा गया, किसी जीन से प्रोटीन के निर्माण के लिए उस जीन की प्रतिलिपि बनाई जाती है। नई तकनीक में किया यह जाता है कि जब किसी जीन की प्रतिलिपि या प्रतिलिपियां बन जाती हैं, तो उनसे वापिस मूल जीन का निर्माण किया जाता है। इसके आधार पर वैकल्पिक स्प्लाइसिंग की मात्रा का पता आसानी से चल जाता है। इसकी मदद से मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी के कंप्यूटेशनल जीव वैज्ञानिक क्रिस्टोफर बर्ज व टोरोन्टो विश्वविद्यालय के आणविक जीव वैज्ञानिक बेंजामिन ब्लेंकोव ने एक बार फिर वैकल्पिक जीन स्प्लाइसिंग के आंकड़ों का अध्ययन किया है। उन्होंने मस्तिष्क, लीवर, मांसपेशियों व फेफड़ों समेत छः ऊतकों में स्प्लाइसिंग का अध्ययन किया। इसके अलावा कुछ कैंसर कोशिकाओं का भी अध्ययन किया गया। 40 करोड़ लड़ियों के अध्ययन के आधार पर बर्ज का अनुमान है कि इन्सानों में कम से कम 92-94 प्रतिशत जीन्स का वैकल्पिक स्प्लाइसिंग होता है।

ज़रा सोचिए, हमारे 90 प्रतिशत से ज्यादा जीन्स एक से अधिक तरह से अभिव्यक्त होते हैं। अभी यह पता नहीं है कि

क्या जीन के ये विभिन्न रूप किसी-न-किसी कामकाजी प्रोटीन का निर्माण करते हैं। मगर वैकल्पिक स्प्लाइसिंग के अध्ययन से हमें यह समझ में आने की उम्मीद है कि स्प्लाइसिंग और जीन अभिव्यक्ति का नियमन कैसे होता है। इसके अलावा इसकी मदद से कई बीमारियों की आणविक प्रक्रिया भी उजागर होने की उम्मीद है। और सबसे बड़ी

बात तो यह है कि जब शरीर में किसी जीन को अभिव्यक्त होने से रोका जाता है, तो क्या ये वैकल्पिक स्प्लाइसिंग भी प्रभावित होते हैं। इस नई तकनीक से ऐसे कई सवालों के जवाब खोजने में मदद मिलेगी। इसलिए कई विशेषज्ञों का तो मत है कि यह अनुसंधान नोबल पुरस्कार के योग्य है।
(स्रोत फीचर्स)