

जीन्स, बीमारियां और ट्रांसलेशनल रिसर्च

पी. बालाराम

‘ट्रांसलेशनल रिसर्च’ शब्दावली का इस्तेमाल आम तौर पर जैव चिकित्सा (बायोमेडिकल) के संदर्भ में किया जाता है। यह उस प्रक्रिया को व्यक्त करती है जिसके तहत जीव विज्ञान अनुसंधानों के लाभ चिकित्सा के क्षेत्र में प्रवेश करते हैं। साइन्स पत्रिका में तेरह वैज्ञानिकों, प्रशासकों और संपादकों द्वारा ‘ट्रांसलेशनल कैरियर्स’ शीर्षक से लिखे गए संपादकीय में ‘कई दिशाओं में ट्रांसलेशन’ को प्रोत्साहित करने के लिए एक मददगार प्रणाली को मज़बूत करने की ज़रूरत पर ज़ोर दिया गया है। अमरीका में 39 ट्रांसलेशनल केन्द्रों के एक समूह के गठन के माध्यम से भारी निवेश किया गया है जिसके तहत 2012 तक हर साल 50 करोड़ डॉलर खर्च किए जाएंगे। यह अभूतपूर्व प्रयास, वह भी मंदी के इस दौर में, इस विश्वास को पुष्ट करता है कि बायोइन्फार्मेटिक्स की गणन ताकत और सिस्टम्स बायोलॉजी के व्यापक परिप्रेक्ष्य से शक्ति पाकर जैव चिकित्सा विज्ञान के क्षेत्र में हो रहे आविष्कार चिकित्सा विज्ञान का रूपांतरण करने की क्षमता रखते हैं।

संपादकीय कहता है कि इस उम्मीद को साकार करने के लिए ‘व्यवस्था और मानव संसाधन’ दोनों ज़रूरी हैं, क्योंकि इसी से बुनियादी विज्ञान और क्लिनिकल चिकित्सा विज्ञान के बीच सूचनाओं का जीवंत प्रवाह सुनिश्चित हो सकेगा। बीसवीं सदी में चिकित्सा विज्ञान में हुए आविष्कारों को जैव रसायन, सूक्ष्म जीव विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान, रसायन शास्त्र और भौतिक विज्ञान में हुए अभूतपूर्व अनुसंधानों से बल मिला। कई खोजें सुखद संयोग का नतीजा हैं जो हमें पाश्चर के उस प्रसिद्ध कथन की याद दिलाती हैं कि ‘अवसर पहले से तैयार मस्तिष्क को ही लाभ पहुंचाता है।’

दवाइयां, निदान प्रणालियां और टीके उन अनुसंधानों का ही परिणाम हैं, जो बहुत ही धैर्य और दृढ़ता के साथ किए गए। पिछले दो दशक में जीव विज्ञान की प्रगति नाटकीय ढंग से तेज़ रही है। जीनोम अनुक्रम के रूप में हुई

क्रांति ने पुरानी बीमारियों के नए उपचारों को लेकर आम लोगों की उम्मीदों को बढ़ा दिया है। जब जीव विज्ञान में हो रही प्रगति को कंप्यूटरों की ताकत मिलती है तो इससे ‘सिस्टम्स बायोलॉजी’ के रूप में एक नई दुनिया खुलती है।

क्या आधुनिक जीव विज्ञान की पूरी क्षमता का दोहन चिकित्सा के क्षेत्र में किया जा सकता है?

आज से करीब 60 साल पहले लायनस पॉलिंग और उनके सहकर्मियों ने साइन्स में एक संक्षिप्त शोध-पत्र प्रकाशित किया था जिसमें यह साबित किया गया था कि आम लोगों और सिकल सेल एनीमिया से ग्रस्त मरीजों के हिमोग्लोबिन में अलग-अलग आण्विक इकाइयां होती हैं। इसके कुछ साल बाद 1950 के मध्य दशक में वर्न इंग्राम ने बताया कि यह अंतर एक प्रोटीन के एक अमीनो अम्ल में परिवर्तन से उत्पन्न होता है। पॉलिंग की टिप्पणी थी कि ऐसे ही अणु मनुष्य की नियति हैं। चूंकि सिकल सेल से जुड़ी बीमारी अनुवांशिक होती है, इसलिए पॉलिंग ने ठीक ही निष्कर्ष निकाला था कि जीन्स ही प्रोटीनों की संरचनाओं का निर्धारण करते हैं। मेंडेलियन अनुवांशिकी का यह अत्यंत सरल उदाहरण है। आण्विक संरचना और शरीर-क्रियाओं की कड़ी का यह नाटकीय उदाहरण जैव रसायन शास्त्र व अनुवांशिकी के छात्र सिकल सेल एनीमिया के संदर्भ में सबसे पहले देखते हैं। थेलेसिमिया एक अन्य उदाहरण है जिसमें दोषपूर्ण जीन्स खराब प्रोटीन उत्पन्न करते हैं। इस प्रकार जीन्स और बीमारी के बीच सम्बंध एक बार फिर स्पष्ट है। बुनियादी वैज्ञानिक मसलों को समझने के लिए हिमोग्लोबिन से जुड़ी बीमारियां बेहतरीन उदाहरण हैं। दशकों में किए गए श्रमसाध्य अनुसंधानों से जो नज़रिया हासिल हुआ है, उससे क्या ऐसी बीमारियों के इलाज की कोई राह नज़र आती है? इसका जवाब मिला-जुला है। इस दौरान इन बीमारियों और उनके चिकित्सकीय प्रबंधन के बारे में

काफी जानने को मिला है, लेकिन अब भी इनका ऐसा कोई इलाज नहीं ढूँढ़ा जा सका है जो सभी लोगों की पहुंच में हो। 1990 के दशक में लगने लगा था कि जीन उपचार के माध्यम से जीन विकृतियों का उपचार संभव हो सकेगा, लेकिन ऊपर से बेहद आसान दिखने वाली इस एप्रोच में वास्तव में कई जटिलताएं थीं। इनमें एक समस्या तो यह थी कि वाहक जीव (वेक्टर) से इन्सान के बीच जीन स्थानांतरण को लेकर दिक्कतें हैं और फिर वाहक और इन्सान के बीच परस्पर क्रिया को लेकर भी दिक्कत थी। अमरीका में क्लिनिकल ट्रॉयल्स की संख्या में वर्ष 2000 तक काफी तेज़ी से बढ़ोतरी हुई, लेकिन 1999 में ऐसी एक ट्रॉयल के दौरान एक मरीज़ की मृत्यु हो जाने की दुर्भाग्यपूर्ण घटना घटित हो गई। इसे ट्रान्सलेशनल अनुसंधान के क्षेत्र में जीन उपचार की विफलता माना गया।

इन दिनों जैव चिकित्सा अनुसंधान में स्टेम सेल्स के क्षेत्र में काफी काम किया जा रहा है। हालांकि अमरीका में मानव भ्रूण से प्राप्त स्टेम सेल अनुसंधान के लिए अनुदान पर कानूनी बंदिशों से प्रगति बाधित हुई है। ओबामा प्रशासन ने कुछ माह पहले इन प्रतिबंधों को हटा लिया था, लेकिन अमरीकी राष्ट्रपति यह चेतावनी देना नहीं भूले: 'अभी यह पता नहीं है कि स्टेम सेल अनुसंधान कितना उपयोगी होगा और इसलिए इसे लेकर बहुत ज्यादा उम्मीदें नहीं लगानी चाहिए।' उन्होंने आगे कहा, 'मैं इस बात की गारंटी नहीं दे सकता कि हम जो उपचार और इलाज खोज कर रहे हैं, वह मिल ही जाएगा।' वस्तुतः स्टेम सेल के समर्थकों का दावा है कि लगभग प्रत्येक तंत्रिका-विघटन सम्बंधी बीमारी, डायबिटीज़, कैंसर और हृदय इत्यादि से सम्बंधित सभी रोगों का उपचार ढूँढ़ लिया जाएगा। वे पुनर्जनन उपचार को लेकर भी काफी उम्मीद लगाए बैठे हैं।

क्या स्टेम सेल्स चिकित्सा विज्ञान के लिए खोजबीन का नया क्षेत्र होगा? क्या लोगों की अपेक्षाएं वैज्ञानिक अनुसंधानों की ठोस बुनियाद पर टिकी हैं या फिर इस क्षेत्र को महज़ बाज़ार की रणनीति के तहत आगे बढ़ाया जा रहा है या यह केवल अतिशयोक्ति है?

जेम्स विल्सन, जिन्होंने 1999 में उस जीन उपचार

ट्रॉयल की अगुवाई की थी जिसमें एक मरीज़ की मौत हो गई थी, ने साइन्स पत्रिका में एक निबंध 'स्टेम सेल्स के लिए ऐतिहासिक सबक' में काफी संतुलित आकलन पेश किया है। वे अमरीका की नई पहल की सराहना करते हैं जिसकी वजह से वैज्ञानिकों को इस क्षेत्र में कार्य करने के और भी अवसर मिलेंगे। हालांकि आगे वे यह भी लिखते हैं कि स्टेम सेल के उत्साह के शोर-शराबे में शुरूआती उम्मीदों ने ठाठें मारीं, लेकिन अंततः जीन उपचार को कठिन दिनों से गुज़रना होगा। विल्सन 1990 के पूर्वार्द्ध में इस क्षेत्र के विकास को अतिशयोक्तिपूर्ण चिकित्सकीय रूपांतरण मानते हैं जो कुछ वैज्ञानिकों के बेलगाम उत्साह, मीडिया कवरेज और जैव प्रौद्योगिकी उद्योग की व्यावसायिक गतिविधियों का परिणाम था। यह वह दौर था जब वास्तविक नतीजों की परवाह किए बगैर केवल वादों पर ही पैसा हासिल किया जा सकता था। विल्सन बताते हैं कि एनआईएच पैनल ने 1995 में अपनी एक रिपोर्ट में जीन स्थानांतरण प्रणाली (जीन ट्रान्सफर मेकेनिज़्म) की बुनियादी समझ पर सर्वाधिक जोर देने की सिफारिश की थी। लेकिन स्टेम सेल्स के समर्थकों ने चेतावनियों पर ध्यान नहीं दिया और 1990 के उत्तरार्द्ध में यह क्षेत्र धराशायी हो गया।

क्लिनिकल ट्रॉयल्स में यह त्रासदी संपूर्ण जैव प्रौद्योगिकी गुब्बारे के फूटने के साथ ही हुई थी जिससे जीन उपचार में विश्वास डगमगा गया। विल्सन के अनुसार अब इस क्षेत्र ने क्लिनिकल ट्रॉयल्स को लेकर संतुलित नज़रिया अपना लिया है और मूलभूत अनुसंधान के प्रति प्रतिबद्धता को ही आगे बढ़ा रहा है। स्टेम सेल उपचारों को ट्रान्सलेशनल अनुसंधान में पड़ताल का नया क्षेत्र मानते हुए विल्सन कहते हैं कि काफी प्रगति के बावजूद मानव भ्रूण स्टेम सेल्स और बहुसक्षम स्टेम सेल्स की समझ अब भी काफी सीमित है।

अनुभव आधारित विल्सन के नज़रिए को भारत के नीति निर्धारकों और नियामकों को ज़रूर पढ़ना चाहिए जहां स्टेम सेल अनुसंधान तेज़ी से हाथ में लिए जा रहे हैं। जैसा कि विल्सन कहते हैं, वैज्ञानिकों का यह दायित्व है कि स्टेम सेल उपचार को लेकर वे चिकित्सकीय वास्तविकताओं के परे जाकर किए जा रहे दावों को हतोत्साहित करें और यह

स्पष्ट करें कि कोई उपचार अनुसंधान प्रयोगशालाओं से बाहर निकलकर कब व्यावहारिक तौर पर अमल में आने के काबिल होगा।

आधुनिक जीव विज्ञान के वादे बहुत ऊंचे रहे हैं। 'जैव प्रौद्योगिकी' एक ऐसा शब्द है जिसमें आण्विक और कोशिका जीव विज्ञान के समस्त क्षेत्र समाहित हैं। इसमें कृषि से लेकर चिकित्सा तक के क्षेत्रों में 'ट्रांसलेशन' की व्यापक संभावनाएं हैं। जीव विज्ञान की अखंडता उतनी कहीं भी नज़र नहीं आती जितनी कि जीनोम में दिखाई देती है। अणुओं और कोशिकाओं के सरलीकृत नज़रिए में यह एकता और भी स्पष्ट नज़र आती है। सवाल यह है कि प्रयोगशालाओं की सफलताओं को चिकित्सकीय इस्तेमाल के लायक बनने के लिए रोगियों को कब तक इंतज़ार करना होगा?

यहां सिस्टिक फाइब्रोसिस के मामले की चर्चा की जा सकती है। एक अनुमान के मुताबिक प्रत्येक 20 में से एक कॉकेशियाई व्यक्ति त्रुटिपूर्ण सिस्टिक फाइब्रोसिस जीन का वाहक होता है। ऐसे माता-पिता के इस जीन से ग्रस्त 2000 में से एक बच्चा 30 साल की उम्र तक आते-आते मर जाता है। इस जीन की खोज 1980 के दशक के मध्य में शुरू हुई थी। इसके परिणामस्वरूप सिस्टिक फाइब्रोसिस ट्रांसमेम्ब्रेन रेगुलेटर (सीएफटीआर) नामक प्रोटीन के जीन का क्लोनिंग व सिक्वेंसिंग किया गया। जीन्स में हुए परिवर्तनों से रसायनों में अंतर आ जाता है और इससे सीएफटीआर की कार्यप्रणाली गड़बड़ा जाती है। सिस्टिक फाइब्रोसिस जीन की खोज के 20 साल पूरे होने के उपलक्ष्य में साइन्स के एक आलेख 'ए न्यू फोकस' के माध्यम से इस क्षेत्र पर फिर से प्रकाश डाला गया। जीन की सफलतापूर्वक खोज के दो दशक बाद भी सिस्टिक फाइब्रोसिस का कोई इलाज नहीं ढूंढा जा सका है। जीन उपचार को लेकर शुरू में जो वादे किए गए थे, वे पूरे नहीं किए जा सके। उक्त आलेख के लेखक लिखते हैं: 'हर सप्ताह जीन से सम्बंधित नई-नई खोज के ढेर लग रहे हैं और चिकित्सा क्षेत्र के कायाकल्प में इसकी क्षमता को लेकर काफी बड़े-बड़े दावे किए जा रहे हैं, लेकिन सिस्टिक फाइब्रोसिस का उदाहरण बताता है कि जिनेटिक ज्ञान का इलाजों में रूपांतरण बहुत ही मुश्किल

कार्य है और इसमें एक लंबा वक्त लग सकता है।' इस आलेख में कई शोधकर्ताओं को उद्धृत किया गया है और वे सभी इस बात पर सहमत दिखाई देते हैं कि सिस्टिक फाइब्रोसिस प्रकरण से उन्हें 'विज्ञान में विनम्रता' का सबक मिलता है।

क्लोनिंग और सिक्वेंसिंग की तकनीकों ने जीन सम्बंधी खोजों को जैव चिकित्सा अनुसंधान की अग्रिम पंक्ति में ला खड़ा किया है। निराशा और मोहभंग के लिए जीन की खोज को लेकर बढ़ा-चढ़ाकर किए गए दावे ज़िम्मेदार हैं जो अक्सर मीडिया में प्रसारित व प्रकाशित होते रहते हैं। हालांकि अतीत के अनुभवों के बावजूद उम्मीद की जाती रही है कि रोगों के जीन की पहचान होते ही उनका इलाज ढूंढ लिया जाएगा।

'ट्रांसलेशनल रिसर्च' शब्दावली का इस्तेमाल अब भारत में भी आम हो गया है। कई नए केन्द्र खोले जा रहे हैं जिनके सामने जीव विज्ञान में बुनियादी अनुसंधान और चिकित्सा क्षेत्र की ज़मीनी समस्याओं के बीच की खाई को पाटने की कठिन चुनौती होगी। चिकित्सकीय अनुसंधानों पर ज़ोर देने वाले क्लिनिकल केन्द्रों की भारी कमी और अनुसंधान प्रयोगशालाओं व अस्पतालों के बीच अलगाव बड़ी बाधा साबित होंगे। हमारे यहां चिकित्सा के क्षेत्र में अनुसंधानों और शिक्षा को भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद और स्वास्थ्य मंत्रालय का समर्थन मिलता रहा है, जबकि जैव प्रौद्योगिकी विभाग व अन्य संस्थाएं जैविक अनुसंधानों व सम्बंधित विषयों में किए जाने वाले प्रयासों के लिए धनराशि की व्यवस्था करती हैं। ट्रांसलेशन के किसी भी उद्देश्यपूर्ण प्रयास के लिए विभिन्न विभागों और मंत्रालयों के बीच अभूतपूर्व सहयोग की ज़रूरत पड़ेगी और इनके साथ मिलकर बुनियादी वैज्ञानिकों और चिकित्सा विशेषज्ञों के बीच सहयोग के आधार को विस्तार देना होगा। ऐसा तभी संभव है जब बुनियादी शोधकर्ता उस सूझबूझ को स्वीकार करें जो चिकित्सा से सम्बंधित समस्याओं के अध्ययन से ही प्राप्त होगी। दूसरी ओर, चिकित्सा विशेषज्ञ आधुनिक जैविक तकनीकों की ताकत को स्वीकार करें जो चिकित्सा में बहुत ही मूल्यवान हो सकती है। (स्रोत फीचर्स)