

मलेरिया और टीबी से लड़ाई में मददगार आण्विक लेगो

डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन

आज के समय में टीबी और मलेरिया सबसे व्यापक जानलेवा बीमारियां हैं। हाल में उपलब्ध दवाएं इन पर काबू पाने में असमर्थ हैं। इसीलिए सरकार, गेट्स फाउण्डेशन, वैलकम ट्रस्ट वगैरह इन बीमारियों से निपटने और इनका प्रकोप कम करने के नए तरीकों और नए औषधि अणु खोजने में पैसा लगा रहे हैं।

इन रोगजनक कीटाणुओं और मनुष्य के बीच लड़ाई बहुत भारी है। टीबी पैदा करने वाले बैक्टीरिया *माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकूलोसिस (Mtb)* और मलेरिया पैदा करने वाले परजीवी *प्लाज़्मोडियम फाल्सीफेरम* और *प्लाज़्मोडियम वाइवैक्स* के खिलाफ नए तरीकों और नई दवाइयों की ज़रूरत है। और देखा जाए तो हमारी लड़ाई इनकी उत्परिवर्तन (म्यूटेशन) क्षमता से है। मनुष्य ने लगातार कोशिश की है कि इनके खिलाफ नए-नए अणु विकसित करे, जैसे *फ्लोरोक्वीनोलोन्स*, *रिफेमिसिन* और *आर्टेमिसिनिन*। दूसरी ओर जहां इन दवाइयों से अधिकांश रोगजनक कीटाणु मारे जाते हैं, वहीं एकाध कीटाणु बच निकलता है। इसके लिए उनकी आनुवंशिक बनावट में होने वाली अनियमित त्रुटियां (उत्परिवर्तन) ज़िम्मेदार हैं। इनकी बदौलत कुछ कीटाणु जीवित बच पाते हैं और अपनी संतति बढ़ाते रहते हैं। जल्दी ही यह उत्परिवर्तित दवा-प्रतिरोधी किस्म ही मुख्य किस्म बन जाती है। और सोच-समझकर बनाई गई दवा निष्प्रभावी साबित होने लगती है।

लड़ाई समय की भी है। हमें असरदार दवाइयां बनाने में और रोज़मर्रा उपयोग के लिए वितरित करने में सालों लगते हैं मगर कीटाणु तो कुछ महीनों में प्रजनन करके अरबों बन जाते हैं। कुछ साल पहले तब टीबी के जीवाणु *रिफेमिसिन* की मार से बच नहीं पाते थे; आजकल यह बेअसर हो गई है। *रिफेमिसिन* कीटाणु के आरएनए की मशीनरी को ठप करके उसकी वृद्धि को रोक देता था मगर जल्दी ही जीवाणुओं ने दूसरा रास्ता खोज लिया और बचने लगे।

यही मलेरिया के साथ भी हुआ। *आर्टेमिसिनिन* (अतीत की अद्भुत दवा) मच्छर द्वारा चूसे गए रक्त पर क्रिया करती है और परजीवी को ऑक्सीकरण के ज़रिए भस्म कर देती है और इस प्रकार रोगाणु मर जाता है। लेकिन आजकल की *प्लाज़्मोडियम* किस्म ऑक्सीकरण की क्रियाविधि का प्रतिरोध कर सकती है। इस प्रकार से यह *आर्टेमिसिनिन*-प्रतिरोधी बन गया है। इस प्रकार हम तमाम बहु-दवा-प्रतिरोधी रोगाणुओं के संक्रमण का सामना कर रहे हैं।

इस पृष्ठभूमि में कुछ नए विचार सामने आए हैं जिनसे प्रतिरोध के खिलाफ कुछ होने की आशा बंधी है। पहले की दवाइयां तब काम करती थीं जब रोगाणु शरीर में रक्त, लिवर या अन्यत्र टारगेट कोशिका के अंदर प्रवेश कर जाता था और मेज़बान तंत्र का उपयोग अपनी वृद्धि और वंश-वृद्धि के लिए करने लगता था। काश हम कोशिकाओं में इसके प्रवेश पर ही रोक लगा दें। क्या तब रोगाणु को बाहर ही रोककर संक्रमण रोका जा सकेगा?

कुछ लोगों के दिमाग में इस तरह के विचार आए और उनके इस विचार पर रिसर्च की गई। और इस पर एक पर्चा हाल ही में *नेचर कम्युनिकेशन* जर्नल में प्रकाशित भी हुआ है। नई दिल्ली के इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एंड बायोटेक्नॉलॉजी और ऑल इंडिया इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेस के डॉ. आनंद रंगनाथन, डॉ. पवन मल्होत्रा और उनके साथियों ने यह पर्चा लिखा है।

इस समूह ने इस विचार पर काम करना शुरू किया कि कोशिका की सतह पर कुछ अणु होते हैं जो चौकीदार की तरह काम करते हैं और कोशिका में किसी अन्य कोशिका के प्रवेश या चिपकने का नियंत्रण करते हैं। इन्हें **ICAM** कहते हैं। ऐसा एक अणु **ICAM-1** कई प्रकार की कोशिकाओं में दिखाई देता है, विशेष रूप से मैक्रोफेज कोशिकाओं में (एक प्रकार की श्वेत रक्त कोशिकाएं जो बाहरी तत्वों को निगल जाती हैं)। इसके विपरीत **ICAM-4** लाल रक्त

कोशिकाओं की सतह पर ही पाया जाता है। अर्थात् ICAM-1 मैक्रोफेज में Mtb की घुसपैठ को रोकता है जबकि ICAM-4 मलेरिया परजीवी की लाल रक्त कोशिकाओं में घुसपैठ का नियमन करता है।

यदि हम केवल एक ऐसा अणु खोज पाएं जो इस कोशिका की सतह पर बैठ जाएं तो हम Mtb के प्रवेश को रोक लेंगे, और इस घातक रोगजनक के संक्रमण पर काबू पा सकेंगे। इसी प्रकार, हम ICAM-4 से जुड़े किसी अणु की मदद से लाल रक्त कोशिकाओं में *प्लाज्मोडियम* के प्रवेश और हमले को रोक सकते हैं। गौरतलब है कि यह अणु वारदात (परजीवी का कोशिका में प्रवेश) के बाद नहीं (जैसा कि पुरानी दवा करती थी) बल्कि उससे पहले ही काम करके अनचाहे मेहमान को अंदर आने से रोकेगा।

इसके बाद दिल्ली के समूह ने उस अनोखे विचार पर काम करने का निश्चय किया जो डॉ. आनंद रंगनाथन ने एक दशक पहले प्रस्तुत किया था। इसे उन्होंने छोटे प्रोटीन अणु बनाने की 'कोडोन-फेंट' विधि कहा था। इसमें ठीक तरह से चुने गए 6-6 क्षार लंबे 'डीएनए खंड' को जोड़-जोड़कर पेप्टाइड श्रृंखलाएं बनाई जाती हैं। इस तरह विभिन्न आकार-प्रकार की पेप्टाइड श्रृंखलाओं या प्रोटीन्स की एक

लायब्रेरी बन सकती है। डीएनए खंड का इस्तेमाल करके लघु प्रोटीन बनाना एक बढ़िया तरीका है जिनका उपयोग संभावित दवा के रूप हो सकता है।

इसके बाद उन्होंने देखा ICAM-1 और ICAM-4 के साथ इनमें से कौन-से लघु प्रोटीन्स क्रिया करते हैं। खुशी की बात है कि एक लंबा पेप्टाइड (नाम एम-5) मिला जो ICAM-1 और ICAM-4 के साथ मज़बूती से जुड़ता है। इसके बाद उन्होंने एम-5 की उपस्थिति में मैक्रोफेज के सामने Mtb की चुनौती प्रस्तुत की। Mtb ने सामान्य कोशिकाओं को संक्रमित किया मगर एम-5-जुड़ी कोशिकाओं में संक्रमण की दर 80 प्रतिशत तक कम हो गई। जब एम-5 को लाल रक्त कोशिका में जोड़ा गया तो मलेरिया रोगजनक का संक्रमण भी 80 प्रतिशत कम हुआ।

सचमुच कोडोन-फेरबदल का तरीका काफी सामान्य है और इसका उपयोग अन्य रोगजनकों से लड़ने में भी हो सकता है। यह तरीका लेगो खिलोनों के समान है। लेगो एक खेल है जिसमें इंटरलॉकिंग प्लास्टिक की ईंटें होती हैं जिन्हें जोड़-जोड़कर बिल्डिंग वगैरह बनाई जा सकती है। लेगो मज़े के लिए बनाया जाता है, वहीं यह आप्तिक लेगो दवा की खोज के रास्ते खोलता है। (*स्रोत फीचर्स*)