11 नवंबर से पूर्व प्रकाशित न करें

Website : www.eklavya.in

स्रोत
विज्ञान एवं टेक्नॉलॉजी फीचर्स

भुगतान मनीऑर्डर से या
एकलव्य के नाम ड्राफ्ट से करें
कतरन भी ज़रूर भेजे

संपादन एवं संचालन
एकलव्य, ई-10 शंकर नगर,
बीडीए कॉलोनी, शिवाजी नगर, भोपाल - 462 016
फोन : (0755) 2550976, 2671017
ई-मेल : srote@eklavya.in, srotefeatures@gmail.com

चिकित्सा

जब ज़हर दवा का काम करे

एस. अनंतनारायणन

आर्सेनिक एक तत्व है जिसके यौगिक वैसे तो ज़हरीले होते हैं मगर कुछ किस्म के कैंसर के उपचार में कारगर साबित हुए हैं। ऐसा क्यों है, इसका खुलासा मैरीलैण्ड स्थित जॉन्स हॉपकिन्स विश्वविद्यालय चिकित्सा अध्ययन शाला के ची डैंग और वेन-चिएन चाऊ के अनुसंधान से कुछ हद तक हो पाया है। पता चला है कि आर्सेनिक की यह विरोधाभासी क्रिया जेनेटिक स्तर पर समझी जा सकती है।

आर्सेनिक विषाक्तता

आर्सेनिक की विषैली क्रिया का आधार यह है कि इसका गंधक के परमाणुओं से विशेष स्नेह होता है। गंधक कई एंज़ाइम्स में पाया जाने वाला एक तत्व है। एंज़ाइम आम तौर पर प्रोटीन होते हैं। ये शरीर में बहुत कम मात्रा में पाए जाते हैं और शरीर की किसी भी रासायनिक क्रिया को संभव बनाने में किसी विशिष्ट एंज़ाइम की भूमिका होती है। जब आर्सेनिक किसी एंज़ाइम में उपस्थित गंधक के परमाणु से जुड़ जाता है तो एंज़ाइम की संरचना में परिवर्तन हो जाता है और वह अपनी अपेक्षित क्रिया को अंजाम देने में असमर्थ हो जाता है। जब एंज़ाइम अक्रिय हो जाते हैं, तो शरीर की विभिन्न क्रियाएं ठप होने लगती हैं और तमाम किस्म के रोगों के लक्षण प्रकट होने लगते हैं।

एंज़ाइम के ज़रिए होने वाले इन विविध प्रभावों के लिए आर्सेनिक की बहुत कम मात्रा की ज़रूरत होती है। इसके अलावा एक तथ्य यह है कि शरीर में आर्सेनिक की उपस्थिति का पता लगाना लगभग असंभव होता है क्योंकि जितने आर्सेनिक का उपयोग शरीर में नहीं होता उसे जल्दी ही शरीर से बाहर उत्सर्जित कर दिया जाता है। इन दोनों कारणों से आर्सेनिक इतिहास में भी और कथा-कहानियों में भी एक पसंदीदा ज़हर रहा है।

उपरोक्त क्रियाविधि के अलावा, आर्सेनिक फेफड़ों व त्वचा के कई कैंसरों में भी लिप्त पाया गया है। बांग्लादेश जैसे क्षेत्रों में पानी के स्रोतों में आर्सेनिक की उच्च मात्रा पाई जाती है। इसके चलते वहां पानी की गुणवत्ता का नियंत्रण बहुत ज़रूरी हो जाता है।

उपचारात्मक आर्सेनिक

इसके ज़हरीले प्रभावों के बावजूद, प्राचीन काल से ही विभिन्न रोगों के लिए एक औषधि के रूप में भी आर्सेनिक की मान्यता रही है। आज से लगभग 2000 साल पहले हिपोक्रेटस ने अपने औषधि के खज़ाने में आर्सेनिक को जगह दी थी। विलियम विदरिंग, जिन्होंने हृदय की तकलीफों में ज़हरीले फॉक्सग्लव फूल के उपयोग के महत्व को प्रतिपादित किया था, भी आर्सेनिक आधारित उपचारों के प्रबल समर्थक रहे। इसी प्रकार से अट्ठारवीं सदी में थॉमस फॉउलर ने आर्सेनिक ट्राइऑक्साइड का पोटेशियम कार्बोनेट आधारित घोल बनाकर उसका उपयोग कई बीमारियों के उपचार में किया था। इस तरह के घोल का उपयोग बीसवीं सदी तक जारी रहा। सर विलियम ओसलर की 1892 में प्रकाशित *प्रिंसिपल्स एंड प्रैक्टिस ऑफ मेडिसिन* में आर्सेनिक को ल्यूकेमिया के उपचार में कारगर बताया गया है। इसके अलावा आर्सेनिक ल्यूकेमिया की पारंपरिक चीनी औषधि का भी सक्रिय घटक था।

तो सवाल यह है कि जो आर्सेनिक इतना घातक ज़हर है, उसका उपयोग कई कठिन रोगों के उपचार में कैसे संभव है।

जॉन्स हॉपकिन्स विश्वविद्यालय चिकित्सा अध्ययनशाला के ची डैंग और

स्रोत में छपे लेखों के विचार लेखकों के हैं। एकलव्य का इनसे सहमत होना आवश्यक नहीं है।

वेन-चिएन चाऊ ने कुछ ऐसी कैंसर कोशिकाओं का अध्ययन किया जिन्हें आर्सेनिक की मदद से फुलाकर नष्ट किया जा सकता है। जब उन्होंने इन कोशिकाओं की आंतरिक संरचना का अध्ययन किया तो पता चला कि उनके कई गुणसूत्रों के सिरे आपस में जुड़ गए हैं।

गुणसूत्र

गुणसूत्र आणविक संरचनाएं हैं जो प्रत्येक कोशिका में पाई जाती हैं। इन गुणसूत्रों में उस कोशिका के काम और प्रकृति के बारे में सूचनाएं होती हैं। इनमें यह सूचना होती है कि उस कोशिका में कौन-से प्रोटीन बनेंगे, कौन-से एंज़ाइम बनेंगे, वह कैसे बढ़ेगी, कैसे विभाजन करेगी और कब व कैसे उसकी मृत्यु होगी। गुणसूत्रों की यह विशेषता होती है कि जब कोशिका का विभाजन होता है, तब वे स्वयं की प्रतिलिपि बना सकते हैं। परिणामस्वरूप विभाजन के बाद बनने वाली प्रत्येक कोशिका को सही सलामत गुणसूत्र मिलते हैं और गुणसूत्रों के साथ सारी सूचना मिल जाती है।

गुणसूत्रों का अपना व्यवहार काफी हद तक एंज़ाइमों द्वारा नियंत्रित होता है, हालांकि इन एंज़ाइमों का निर्माण स्वयं गुणसूत्रों पर मौजूद सूचना के आधार पर किया जाता है। ऐसा ही एक एंज़ाइम है टीलोमरेज़। यह एंज़ाइम गुणसूत्र के सिरों को अक्षुण्ण रखता है। यदि टीलोमरेज़ न हो, तो गुणसूत्रों के सिरे वृद्धि करते ही जाएंगे और हो सकता है कि दो गुणसूत्रों के सिरे आपस में जुड़ जाएं। तब कोशिका में गुणसूत्रों की श्रृंखला-सी बन जाएगी।

जब डैंग और चाऊ ने देखा कि आर्सेनिक से प्रभावित कोशिकाओं में गुणसूत्र आपस में जुड़ गए हैं तो उन्हें शंका हुई कि शायद इसमें कहीं न कहीं टीलोमरेज़ की भूमिका होगी।

खोज की राह

अब उन्होंने यह देखने की कोशिश की कि टीलोमरेज़ का स्तर कम क्यों हुआ तो पता चला कि आर्सेनिक एक जीन (गुणसूत्र का एक हिस्सा जो एक प्रोटीन बनाने के लिए ज़िम्मेदार होता है) की क्रिया में बाधा पहुंचाता है। यह जीन टीलोमरेज़ की एक इकाई के निर्माण के लिए ज़िम्मेदार है। अर्थात आर्सेनिक टीलोमरेज़ के निर्माण को रोकता है। जब टीलोमरेज़ का निर्माण ठीक से नहीं होता तो गुणसूत्र की वृद्धि पर नियंत्रण भी कमज़ोर पड़ जाएगा।

कैंसर की कोशिकाएं शुरू से ही टीलोमरेज़ के अभाव से ग्रस्त होती हैं। और इस थोड़े से अभाव का फायदा उठाकर वे कैंसर में तबदील हो जाती है। मगर इस अभाव को थोड़ा और बढ़ा दें, तो वही कोशिका खुदकुशी कर लेती है। ल्यूकेमिया की एक किस्म पर आर्सेनिक ट्राइऑक्साइड के नाटकीय असर के मद्देनज़र कई शोधकर्ता इसकी क्रिया को समझने के प्रयास कर रहे थे। डैंग और चाऊ ने इसकी एक सर्वथा नई क्रियाविधि का खुलासा किया है, जिसकी बदौलत शायद कैंसर के उपचार में मदद मिलेगी। इससे हमें यह भी समझने में मदद मिलेगी कि आर्सेनिक कतिपय किस्म के कैंसर क्यों पैदा करता है। इससे शायद पर्यावरण में आर्सेनिक संदूषण के खिलाफ प्रभावी कदम उठाने की भी प्रेरणा मिलेगी। ***(स्रोत फीचर्स)***