इस वर्ष के नोबल पुरस्कार - उपयोगी शोध का सम्मान

डॉ. सुशील जोशी

चिकित्सा का नोबल पुरस्कार एम.आर.आई. की तकनीक के विकास के लिए दिया गया है। रसायन का नोबल यह पता लगाने के लिए मिला है कि कोशिका की बाहरी झिल्ली कैसे चुन-चुनकर कुछ आयनों को अंदर या बाहर जाने देती है जबकि शेष आयनों को रोक दिया जाता है। भौतिकी का पुरस्कार अति-चालकता को मिला है, जो यदि सामान्य ताप पर संभव हुई तो बहुत ही उपयोगी होगी क्योंकि तब बिजली बगैर किसी प्रतिरोध के बहेगी और इसमें ऊर्जा बिलकुल खर्च नहीं होगी। कुल मिलाकर कह सकते हैं कि इस वर्ष 7 लोगों में बंटे विज्ञान के 3 नोबल पुरस्कार मूलतः उपयोगी शोध को नज़र किए गए हैं।

चिकित्सा या शरीर क्रिया विज्ञान, रसायन और भौतिकी के नोबल पुरस्कारों की घोषणा हो गई है। ऐसा माना जाता है कि नोबल पुरस्कार विज्ञान के अग्रणी शोध की दिशा के संकेतक होते हैं मगर ऐसा हो यह ज़रूरी नहीं है। इस वर्ष के नोबल पुरस्कारों में यह बात बहुत साफ झलकती है। जैसे रसायन का नोबल पुरस्कार तो उस शोध कार्य के लिए दिया गया है जो अभी ताज़ा है मगर वहीं चिकित्सा का पुरस्कार जिस खोज के लिए दिया गया है, वह आज एक टेक्नॉलॉजी में तब्दील होकर रोग निदान हेतु इस्तेमाल की जा रही है। यह खोज बरसों पुरानी है। बताते हैं कि इसकी खोज के लिए नोबल पुरस्कार देना तो तय था मगर यह तय करने में दिक्कत आ रही थी कि किसे दें। इससे यह भी पता चलता है कि आजकल विज्ञान का काम कितने लोगों के संयुक्त या अलग-अलग किए गए प्रयासों से आगे बढ़ता है। आइए इस वर्ष के नोबल पुरस्कारों पर एक नज़र डालते हैं।

चिकित्सा

इस वर्ष चिकित्सा का नोबल पुरस्कार मैग्नेटिक रेज़ोनेन्स इमेजिंग (एम.आर.आई.) की तकनीक के विकास के लिए इलिनॉय विश्वविद्यालय के पॉल लॉटरबर और यू.के. के नॉटिंगहैम विश्वविद्यालय के पीटर मैन्सफील्ड को संयुक्त रूप से दिया गया है। इस तकनीक का विकास 1970 के दशक में हुआ था। इससे पूर्व शरीर के मुलायम ऊतकों और अंगों के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए एक्स-रे का ही उपयोग किया जाता था जो बहुत कारगर नहीं होता था। एम.आर.आई. की तकनीक आ जाने के बाद शरीर का पूरा आंतरिक चित्र आसानी से प्राप्त हो जाता है।

एम.आर.आई. की तकनीक वास्तव में न्यूक्लियर मैग्नेटिक रिज़ोनेन्स नामक एक क्रिया पर आधारित है। ऐसे कई परमाणु होते हैं जो किसी चुंबकीय क्षेत्र में रखे जाने पर एक खास तरह से व्यवस्थित हो जाते हैं। अब यदि इन पर रेडियो तरंगें फेंकी जाएं तो ये इन तरंगों की ऊर्जा का

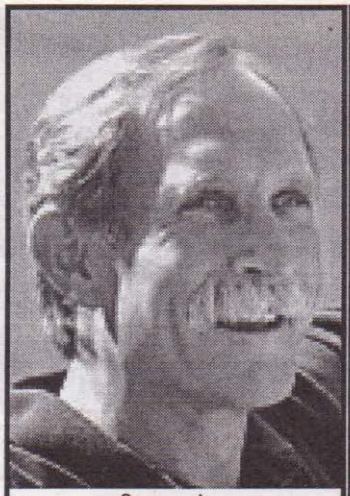
अवशोषण कर लेते हैं। इस अवशोषण से पता चल जाता है कि सम्बंधित परमाणु किस तरह के रासायनिक परिवेश में स्थित है। इस तकनीक का उपयोग रसायन शास्त्री पदार्थों की रासायनिक संरचना पता करने में लंबे समय से काफी कारगर ढंग से करते आ रहे थे।

लॉटरबर को यह विचार आया कि यदि एक ऐसे चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग किया जाए जो वस्तु के एक छोर से दूसरे छोर तक अधिक शक्तिशाली होता जाए तो इससे उस वस्तु की आंतरिक संरचना समझने में मदद मिलेगी। इस तकनीक का उपयोग करते हुए उन्होंने एक पानी भरी केशिका नली का मैग्नेटिक रिज़ोनेन्स चित्र प्राप्त किया। जब इसे एक शोध पत्र के रूप में लिखकर उन्होंने नेचर पत्रिका में भेजा तो नेचर ने इसे अस्वीकार कर दिया। लॉटरबर ने काफी बहस की और अंततः नेचर इसे छापने को तैयार हो गया।

मगर इस विधि को एक तकनीक का रूप देने का श्रेय मैन्सफील्ड को जाता है। एक ओर तो उन्होंने चुंबकीय क्षेत्र तथा रेडियो तरंगों की शक्ति वगैरह निर्धारित की तथा दूसरी ओर उन्होंने इस तरह प्राप्त होने वाले पैटर्न के विश्लेषण के सूत्र विकसित किए। इन्हीं सूत्रों की बदौलत आज हम चंद सेकंडों में जटिल रेडियो संकेतों का विश्लेषण करके एक साफ-सुथरी छवि प्राप्त कर लेते हैं। रोग निदान के क्षेत्र में आज एम.आर.आई. एक महत्वपूर्ण तकनीक है। खास तौर से इसकी मदद से हृदय जैसे गतिशील अंगों की छवि आसानी से प्राप्त की जा सकती है। इसी प्रकार से मस्तिष्क में खून के बहाव के आधार पर स्कैनिंग करके मस्तिष्क की गतिविधियों में झांकना भी संभव हो गया है।

रसायन

आम तौर पर देखा गया है कि जीव विज्ञान से सम्बंधित नोबल पुरस्कार रसायन या भौतिकी से जुड़े लोग ले जाते हैं मगर इस बार दो जीव वैज्ञानिकों ने रसायन के नोबल पुरस्कार पर कब्ज़ा कर लिया है। वैसे देखा जाए तो इनके काम से कोशिका को समझने में ही मदद मिलेगी।

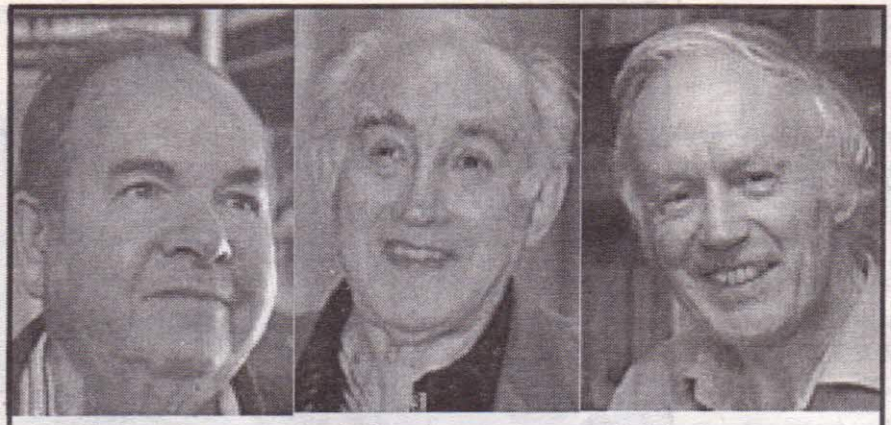


पीटर आग्रे

रोडेरिक मेककिनॉन

जॉन्स हॉपकिन्स विश्वविद्यालय के पीटर आग्रे और न्यूयॉर्क के रॉकफेलर विश्वविद्यालय के रोडेरिक मेककिनॉन ने यह पता लगाने में सफलता प्राप्त की है कि कोशिका की बाहरी झिल्ली कैसे चुनकर कुछ आयनों को अंदर या बाहर जाने देती है जबकि शेष आयनों को रोक दिया जाता है। उन्होंने कोशिका झिल्ली के इस आयन मार्ग की संरचना और क्रियाविधि का खुलासा किया है।

यह बात तो बरसों से पता थी कि कोशिका की झिल्ली किसी प्रकार से पानी के अवशोषण का कार्य करती है मगर एक सदी तक जूझने के बाद भी वैज्ञानिक इसका भंडाफोड़ नहीं कर पाए थे। 1988 में आग्रे ने एक प्रोटीन का पता लगाया और उन्हें यकीन था कि इस प्रोटीन की ही करामात है कि कोशिका पानी को तो सोख लेती है मगर अन्य पदार्थों को नहीं सोखती। इसके कुछ वर्षों बाद वे यह दिखा पाने में सफल रहे कि यह प्रोटीन कोशिका झिल्ली में एक सुराख का निर्माण करता है जिसमें से पानी तो आसानी से गुज़र सकता है, अन्य पदार्थ नहीं। आज हम इन प्रोटीन्स को एक्वापोरिन्स के



एलेक्साई अब्रिकोसोव विताली गिंज़बर्ग एन्थनी लेगेट

नाम से जानते हैं। इन्सानों की कोशिकाओं में ही कम से कम 11 एक्वापोरिन्स खोजे जा चुके हैं।

आग्रे की इस खोज ने कोशिका झिल्ली के बारे में हमारी समझ ही बदल दी। जिस झिल्ली को मात्र एक निष्क्रिय आवरण माना गया था वह तमाम जटिल संरचनाओं से लैस निकली। आग्रे की इस खोज के व्यावहारिक उपयोग भी हैं। जैसे ब्रेन स्ट्रोक के बाद कई बार मस्तिष्क में जो सूजन आ जाती है उसमें एक्वापोरिन्स की भी महत्वपूर्ण भूमिका होती है। ऐसा माना जा रहा है कि एक्वापोरिन की क्रिया को रोककर इस समस्या से निपटा जा सकेगा।

जहां आग्रे ने कोशिका में पानी के आवागमन की क्रियाविधि पर ध्यान केंद्रित किया वहीं मेककिनॉन ने इस बात पर ध्यान दिया कि कोशिकाओं में पोटेशियम आयन का चुनिंदा आवागमन कैसे होता है। कोशिकाओं में, खासकर तंत्रिका कोशिकाओं में पोटेशियम आयन का आवागमन एक महत्वपूर्ण क्रिया है क्योंकि इसी के ज़रिए सारी संवेदनाओं व विचारों का सृजन होता है। पोटेशियम आयन धन आवेशित होते हैं। कोशिका के जिस ओर इनकी सांद्रता बढ़ जाती है, वह भाग धन आवेशित होता है। इनकी सांद्रता में परिवर्तन के कारण ही तंत्रिका कोशिकाओं में वोल्टेज निर्मित होता है और संवेदना संकेत आगे बढ़ते हैं, संवेदना संकेत और कुछ नहीं विद्युत आवेगों का प्रवाह ही है।

मैककिनॉन ने 1998 में एक शोध पत्र प्रकाशित करके यह बताया था कि कोशिका झिल्ली का कौन-सा प्रोटीन पोटेशियम आयन के लिए चुनिंदा सुराख बनाता है। जब आगे चलकर उन्होंने इस आयन मार्ग की क्रियाविधि का भी खुलासा कर दिया तो सभी मानकर चल रहे थे कि अब नोबल कहीं नहीं गया। मगर उस समय मेककिनॉन ने कहा था, "सम्मान किसे अच्छा नहीं लगता किन्तु मैं यह काम नोबल के लिए नहीं कर रहा हूं। इस काम से मुझे असीम संतोष मिलता है।" उन्होंने स्पष्ट किया था कि पोटेशियम आयन मार्ग 6 आंग्स्ट्रॉम से भी छोटा है और ऐसे आयन मार्ग अमीबा से लेकर इन्सान तक में पाए जाते हैं। ये हमारी हर हरकत पर नियंत्रण रखते हैं। यह आयन मार्ग पोटेशियम आयन पर मौजूद धन आवेश से ही खुलता है। मैककिनॉन कहते हैं, "इस (आयन मार्ग) की सुंदरता इसकी सरलता में है।" मेककिनॉन की खोज के भी कई चिकित्सकीय उपयोग हैं। आज भी इन आयन मार्ग को बंद करने वाले पदार्थों का उपयोग निश्चेतक के रूप में किया जाता है। आगे भी औषधि विकास में इनका महत्वपूर्ण योगदान हो सकता है। एक मज़ेदार बात यह पता चली है कि शराब इन आयन मार्गों को प्रभावित करती है और इस प्रकार से संवेदनाओं को दुर्बल कर देती है।

भौतिकी

इलिनॉय की आर्गोन नेशनल लेबोरेटरी के एलेक्साई अब्रिकोसोव और मास्को के पी.एन. लेबदेव फिज़िकल इंस्टीट्यूट से सेवानिवृत्त विताली गिंज़बर्ग को एक प्रकार