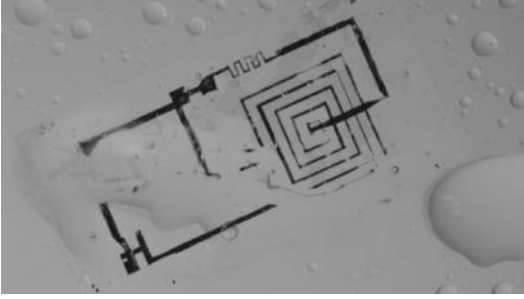


पानी में घुलनशील इलेक्ट्रॉनिक उपकरण



डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन

निकलते हैं।

एक प्रोटोटाइप इलेक्ट्रॉनिक चिप के विकास के चलते यह संभव होता दिख रहा है। यह चिप एक निश्चित समय तक ही काम करती है। इस उपकरण को शरीर में प्रत्यारोपित किया जाता है और इसका काम खत्म हो जाने के बाद शरीर इसे उत्सर्जित कर देता है। काम खत्म, उपकरण बाहर - ठीक मशहूर चेशायर बिल्ली की तरह।

इलिनॉय विश्वविद्यालय के पदार्थ विज्ञान विभाग के डॉ. जॉन रोजर्स और टफ्ट्स विश्वविद्यालय के जैव-चिकित्सा इंजीनियरिंग विभाग के डॉ. फिओरेन्ज़ो ओमिनियो ने चूहे के शरीर में एक इलेक्ट्रॉनिक थर्मल थेरेपी (सिंकाई) उपकरण प्रत्यारोपित किया। कुछ हफ्तों के बाद वह घुलकर बाहर निकल गया। उन्होंने अपने इस शोध का विवरण *साइंस* (सितम्बर 2012) में प्रस्तुत किया है।

इन घुलनशील उपकरणों में प्रयुक्त सभी घटकों के अणु और पदार्थ पानी में घुलनशील होने चाहिए न कि परंपरागत रूप से इस्तेमाल होने वाले एल्युमिनियम या दुर्लभ मृदा तत्वों के यौगिक या प्लास्टिक से बने पुर्जे जिनका उपयोग इसलिए किया जाता है ताकि उपकरण टिकाऊ हो। इन्हें इस तरह बनाया जाना चाहिए कि ये एक निर्धारित समयावधि तक टिके रहें और काम करते रहें और उसके बाद घुलकर निकल जाएं।

अतः रोजर्स और ओमिनियो ने विद्युत चालक के रूप में मैग्नीशियम का उपयोग किया, मैग्नीशियम ऑक्साइड और सिलिकॉन डाईऑक्साइड से डायइलेक्ट्रिक बनाए और विशेष रूप से निर्मित नैनोमेम्ब्रेन सिलिकॉन अर्धचालक वगैरह की मदद से एक विद्युत-ऊष्मीय उपकरण बनाया। इस उपकरण में प्रयुक्त सभी चीजें यानी इंडक्टर, केपेसिटर्स, ट्रांज़िस्टर्स, डायोड्स वगैरह आयनमुक्त पानी में घुलनशील हैं।

इसके बाद, इस उपकरण को रेशम की चादर में पैक किया। यह चादर इस तरह से बनाई गई है कि वह शरीर

लुइस कैरोल के एलिस इन वंडरलैंड में एलिस की मुलाकात चेशायर की मशहूर बिल्ली से होती है जो उसके साथ फिलासॉफी पर चर्चा करती है। वार्तालाप के बाद वह मुस्कुराती है और गायब हो जाती है। बिल्ली तो वहां से चली जाती है लेकिन उसकी मुस्कुराहट वहीं टंगी रह जाती है। एलिस चकराकर कहती है कि उसने बगैर मुस्कान की बिल्ली तो ज़रूर देखी थी मगर बगैर बिल्ली के मुस्कान नहीं देखी थी।

हम सभी लोग इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों - जैसे एकीकृत परिपथ, चिप और सैकड़ों उपयोगी उपकरणों से भलीभांति परिचित हैं, और ये हमारी ज़िन्दगी का अभिन्न अंग बन गए हैं जो हमसे अलग नहीं हो सकते हैं।

मगर जब हमारा काम हो जाता है, तब हम इनका क्या करते हैं? बाहर फेंक देते हैं, जिसकी वजह से ई-कचरा जन्म लेता है। एक अनुमान के मुताबिक हमारे लैंडफिल्स (कचरा-भराव स्थल) में 70 प्रतिशत से ज्यादा ज़हरीला कचरा केवल ई-कचरा है। समुद्रों और महासागरों में कितना कचरा है, यह अनुमान तो अभी लगाना बाकी है।

इसी प्रकार से पेसमेकर और सेंसर जैसे अन्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को देखें जो हमारे शरीर में प्रत्यारोपित किए जाते हैं। इनके साथ परेशानी यह है कि काम पूरा हो जाने के बाद इन्हें सर्जरी की मदद से निकलवाना होगा (और शायद नया उपकरण लगवाना होगा)। कितना अच्छा होता यदि ये यंत्र अपने आप घुलकर शरीर से बाहर निकल जाते, वैसे ही जैसे रोज़ हमारे शरीर से अपशिष्ट पदार्थ

में एक निर्धारित समय के लिए बनी रहे और उतनी अवधि के बाद शरीर के द्रव में घुल जाए और इलेक्ट्रॉनिक उपकरण भी सीधे शरीर के द्रव पदार्थों के संपर्क में आकर घुल जाए।

तो यह सिलिकॉन-आधारित पूरक मेटल ऑक्साइड सेमीकंडक्टर उपकरण घुलनशील उपकरणों के इस सिद्धांत का प्रमाण है। इसे शरीर में प्रत्यारोपित किया जा सकता है। इस उपकरण को इस तरह बनाया गया है कि यह एक निर्धारित समय के लिए काम करेगा। इसके बाद यह घुलकर शरीर से बाहर निकल जाएगा; इसे निकलवाने के लिए दोबारा सर्जरी की ज़रूरत नहीं होगी।

यह एक सिंकाई उपकरण है। इसे उस जगह के आसपास रखा जाता है जहां सर्जरी की गई है। मकसद यह है कि वह स्थान गर्म बना रहे ताकि कोई संक्रमण न होने पाए। इस उपकरण को सबसे पहले कुछ चूहों की त्वचा के नीचे लगाया गया था।

तीन सप्ताह की निर्धारित अवधि के बाद यह घुलकर बाहर निकल गया। बस थोड़ा-सा अवशेष रह गया था, जो खुद से साफ होकर निकल गया, बिना किसी विपरीत प्रभाव और सूजन के।

इस प्रयोग से इसकी सुरक्षा के प्रति आश्वस्त होने के

बाद उन्होंने यह सिंकाई उपकरण सर्जरी के ज़रिए चूहों के शरीर में अंदर प्रत्यारोपित किया। कुछ हफ्तों बाद सर्जरी से संभावित कोई संक्रमण नज़र नहीं आया। तो कथनी को करनी का प्रमाण मिल गया।

इस तरह के जैव-विघटनशील इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के कई उपयोग हो सकते हैं। इनसे सेंसर बनाकर फील्ड में डेटा इकट्ठा करने के लिए लगाया जा सकता है। और ये सेंसर कुछ निश्चित समयावधि के बाद अपने आप नष्ट हो जाएंगे। इसी तरह उपयोगी पोर्टेबल चीज़ें, जैसे सेल फोन आदि बनाए जा सकते हैं। इनका उपयोग पूरा हो जाने के बाद इन्हें पानी में डालकर घोला जा सकता है और उस पानी को वाष्पित कर इन कीमती पदार्थों को दोबारा प्राप्त किया जा सकता है।

लुइस कैरोल ने चेशायर बिल्ली जुम्ले का उपयोग इसलिए किया था क्योंकि चेशायर के डेयरी फार्म चीज़ को मुस्कुराती बिल्ली के रूप में बनाते हैं। और इसे पूंछ की तरफ से काट कर खाया जाता है और अंत में बिल्ली की मुस्कुराहट शेष रह जाती है। लगता है लुइस कैरोल को भविष्य का अंदाज़ था - चेशायर बिल्ली अब इलेक्ट्रॉनिक हकीकत हैं। *(स्रोत फीचर्स)*