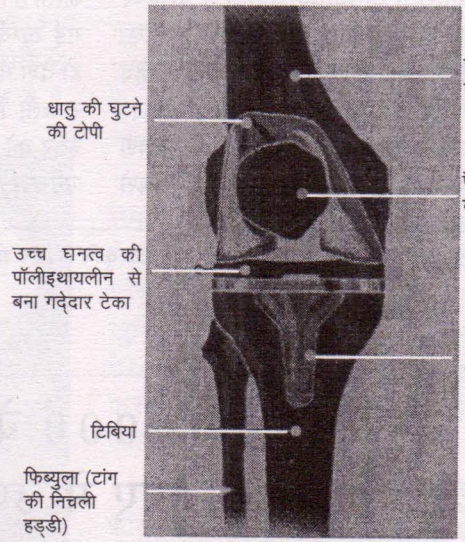
बीमार अंगों की सेवा में

प्रवीण कुमार

प्रधानमंत्री वाजपेयी विश्व के उन तकरीबन तीस लाख लोगों में से एक हैं जो कृत्रिम शारीरिक अंगों की मेहरबानी से सामान्य जीवन जी रहे हैं। और इसके लिए उन्हें शुक्रगुज़ार होना चाहिए प्रोस्थेसिस का जिसके तहत बीमार प्राकृतिक अंगों की जगह कृत्रिम अंग लगा दिए जाते हैं। प्रोस्थेसिस में कूल्हे के जोड़, घुटने के जोड़, हृदय गति नियंत्रक पेसमेकर, मध्य कान का प्रतिस्थापन, आंखों के भीतरी लैंस एवं हड्डी तथा धमनी के जोड़ शामिल हैं। इसके अलावा तीन लाख लोग ऐसे भी हैं जो डायलेसिस मशीन या कृत्रिम गुर्दों के सहारे जी रहे हैं।

मनुष्य के घुटने के जोड़ में तीन हड्डियां होती हैं- टिबिया यानी निचले पैर की एक हड्डी, फीमर या जांघ की हड्डी और पैटेला नी केप यानी घुटने की टोपी। टिबिया और फीमर के अंतिम सिरे एक नर्म और गद्देदार ऊतक-कार्टिलेज से ढंके होते हैं। इन हड्डियों के जुड़ने की जगह उम्र बढ़ने के साथ, अधिक उपयोग और बीमारी से भी घिस सकती है। इससे दर्द होता है तथा चलने में बाधा आ सकती है। घुटने के जोड़ बदलने नामक क्रिया में इन हड्डियों के रुग्ण अंतिम सिरे को हटा दिया जाता है और उच्च गुणवत्ता के स्टेनलैस स्टील और टाइटेनियम के मिश्रण से निर्मित पदार्थ से बने केप से इसे बदल दिया जाता है। हड्डियों के अंतिम सिरे पर मिथाइल मेथाक्रीलेट नामक अस्थि सीमेंट लेप कर इस केप को फिक्स कर दिया जाता है। हड्डियों के प्रतिरोपणों के बीच अत्यधिक उच्च घनत्व वाले पॉलीइथिलीन का अस्तर प्रयुक्त होता है। हड्डियों के बीच इसे तीन कीलों के सहारे स्थिर कर देते हैं।

रुग्ण या क्षतिग्रस्त अंगों को प्रोस्थेसिस के द्वारा बदलने में मुख्य अड़चन शरीर की वह लाभकारी प्रवृत्ति खड़ी करती है जो हर बाहरी चीज़ को शत्रु समझ कर उसे स्वत: अस्वीकार कर देती है। यह प्रवृत्ति रोगाणुओं (जहां यह लाभदायक होती है) के साथ-साथ प्रत्यारोपण पर भी लागू होती है। जो जीन प्रतिरोधक तंत्र को बाहरी ऊतकों की पहचान में सक्षम बनाती है। उसका पता हमारे गुणसूत्रों में मौजूद डी.एन.ए. (अनुवांशिकीय ब्ल्यूप्रिंट) के एक भाग में अंकित रहता है। मेजर हिस्टोकम्पैटिब्लिटी कॉम्पलेक्स (एम.एच.सी.) नामक यह जीन हम सबके प्रतिरोधक तंत्र को अलग-अलग बनाता है। एम.एच.सी. में अन्य प्रजातियों से प्रत्यारोपित अंग (जीनोट्रांसप्लांट) सहित किसी भी बाहरी तत्व को पहचानने की प्रवृत्ति होती है। इसलिए जैसे ही रक्त किसी बाहरी तत्व के सम्पर्क में आता है उसके थक्के बन जाते हैं। प्रतिरोधक



घुटने की कृत्रिम टोपी

रुग्ण या क्षतिग्रस्त अंगों को प्रोस्थेसिस के द्वारा बदलने में मुख्य अड़चन शरीर की वह लाभकारी प्रवृत्ति खड़ी करती है जो हर बाहरी चीज़ को शत्रु समझकर उसे स्वत: अस्वीकार कर देती है। यह प्रवृत्ति रोगाणुओं (जहां यह लाभदायक होती है) के साथ-साथ प्रत्यारोपण पर भी लागू होती है। जो जीन प्रतिरोधक तंत्र को विदेशी ऊतकों की पहचान में सक्षम बनाती है।

तंत्र प्रत्यारोपित अंग के साथ कुछ ऐसी प्रतिक्रिया करता है जैसा वह रोगाणुओं के किसी झुण्ड के साथ करता है। जो धमनी प्रत्यारोपित अंग को रक्त की आपूर्ति करती है वह अवरुद्ध हो जाती है और कुछ घंटों में ही प्रत्यारोपित अंग काला ठूंठ बन कर रह जाता है। यही अस्वीकार करने की घटना है।

प्रत्यारोपित अंग आदि जैसे किसी बाहरी तत्व के साथ शरीर के ऊतक और द्रव्य किस तरह की प्रतिक्रिया करेंगे यह कई अलग-अलग कारकों पर निर्भर करता है: प्रत्यारोपित अंग के बाहरी सतह की रासायनिक संरचना, इसके सम्पर्क में आने वाले ऊतक या रक्त का रासायनिक ढांचा, प्रत्यारोपित अंग का डिज़ाइन और शरीर में इसके प्रत्यारोपण के दौरान बरती गई सावधानी।

धातु और मिश्र धातुएं

1960 में स्वीडिश वैज्ञानिक इंग्वार ब्रेनमार्क ने टाइटेनियम की खोज की। यह एक हल्की धातु है जिसका क्षरण नहीं होता तथा यह शरीर की प्रतिरोधकता को उत्तेजित किये बिना ही हड्डियों के साथ एक मजबूत बंधन बनाती है।

एक व्यक्ति था जिसकी ठुड्डी और जबड़ा जन्म से ही विकृत था। इससे वह न तो ढंग से खा पाता था और न ही पूरा मुंह खोल पाता था। उसको बत्तीसी लगाने के लिए ब्रेनमार्क ने टाइटेनियम के पुर्ज़ों का इस्तेमाल किया था। यह प्रत्यारोपण तीन दशकों तक रहा। टाइटेनियम अपने ऑक्साइड की एक अक्रिय परत बनाकर शरीर की प्रतिरोधक क्रिया को अपना काम नहीं करने देती। किसी रोग, दुर्घटना या जन्मजात कारणों से अपने नाक या कान गंवा चुके लोगों को भी टाइटेनियम के प्रत्यारोपणों से सहायता मिली है।

हाल के वर्षों में सिलिकॉन का प्रोस्थेसिस में भी उपयोग पाया गया है। सिलिकॉन (लम्बी शृंखला आवर्ती अणु) एक बहुलक है जिनमें कार्बन तत्व के स्थान पर सिलिकॉन होता है तथा अणुओं के विभिन्न समूह जुड़े होते हैं। सिलिकॉन रबर (इलास्टोमर) में बहुलक शृंखलाएं कुछ अंतरालों पर विपरीत शृंखलाओं (cross-chains) से बंधी होती हैं ताकि शृंखला अकुंडलित और सीधी रह सकें। यह सिलिकॉन रबर को इतना मुलायम और लचीला बना देता है कि वह कोमल ऊतकों के प्रतिस्थापन जैसे कॉन्टेक्ट लैंस, स्तन प्रोस्थेसिस, कटे कान और रेटिना आदि की मरम्मत में प्रयुक्त हो सके। शल्यक्रिया सम्बंधी कारणों से जिन महिलाओं को अपना स्तन कटवा देना पड़ता है वे स्तन प्रोस्थेसिस के द्वारा ठीक अपने स्तन के आकार और भार की शुद्ध सिलिकॉन जेल से भरी सिलिकॉन रबर की थैली लगवा सकती हैं। हालांकि बाद में यह पाया गया कि स्तन प्रत्यारोपण में प्रयुक्त सिलिकॉन जेल माता के दूध में रिस सकता है। तथा शिशु को माता का दूध निगलने में तकलीफ दे सकता है। सिलिकॉन स्तन पर प्रतिरोधक तंत्र को बिगाड़ने जैसे आरोप भी लगाए जाते हैं। जोड़ों का दर्द और स्क्लेरोडर्मा (तंतु ऊतकों की असामान्य वृद्धि से त्वचा कड़ी होना) का कारण भी यही बताया जाता है।

सिलिकॉन अपने मुलायमपन और ऊतकों के साथ प्रतिक्रिया न करने के कारण अतुलनीय हैं। जोड़ों के दर्द से विकृत हुए हाथों के उपचार के लिए भी इनका उपयोग किया जा रहा है। धातु प्रोस्थेसिस में ऊतकों के आक्रमण के कारण धीरे-धीरे जोड़ कड़े होते जाते हैं। इसके विपरीत सिलिकॉन रबर प्रोस्थेसिस में जोड़ ही नहीं होते हैं। कृत्रिम हृदय सम्बंधित अधिकांश कार्यों में भी सिलिकॉन रबर का उपयोग किया जा रहा है।

सिलिकॉन की तरह टेफलॉन और डेक्रॉन जैसे संश्लेषित बहुलकों का भी क्षरण और अवशोषण नहीं होता। इन्हें ऑपरेशन में इच्छानुसार आकार दिया जा सकता है। इन्हें वसा ऊतकों से लेकर अस्थियों तक, कई प्रकार के ऊतकों के विन्यास के हिसाब से बनाया जा सकता है। अन्य पदार्थों के साथ भी

''एक समस्या जो प्रत्यारोपण में आती है वह संश्लेषित पदार्थ और जीवित ऊतक के बीच इन्टरफेस की है। यहां ऐसा कोई स्वाभाविक बंध नहीं होता जो एक ऐसा पुख्ता जुड़ाव बना पाए जिसे तोड़ना दुष्कर हो। प्रकृति ने तंतुमय कोलेजन (स्नायुओं, अस्थिबंधन और हड्डियों में पाया जाने वाला एक प्रोटीन जैसा पदार्थ) बनाया है, जो प्रत्यारोपित अंग या भाग को ढंक लेता है।''

इनका मिश्रण किया जा सकता है। टेफलॉन टेट्राफ्लोरोएथिलीन का एक कठोर, चिपचिपा तथा ठोस बहुलक है जो लटक गई ठुड्डी और रक्त नलिकाएं बनाने में उपयोगी है। बहुलकों का उपयोग कृत्रिम त्वचा और त्वचा पर पैच लगाने में होता है जो औषधि की नियंत्रित मात्रा स्रावित करती है।

''एक समस्या जो प्रत्यारोपण में आती है वह संश्लेषित पदार्थ और जीवित ऊतक के बीच **इन्टरफेस** की है। यहां ऐसा कोई स्वाभाविक बंध नहीं होता जो एक ऐसा पुख्ता जुड़ाव बना पाए जिसे तोड़ना दुष्कर हो। प्रकृति ने तंतुमय कोलेजन (स्नायुओं, अस्थिबंधन और हड्डियों में पाया जाने वाला एक प्रोटीन जैसा पदार्थ) बनाया है, जो प्रत्यारोपित अंग या भाग को ढंक लेता है।''जैव इंजीनियरों के मुताबिक अंग प्रत्यारोपण के क्षेत्र में अत्यंत सम्भावनाओं से भरा पदार्थ जैव सक्रिय सिरेमिक है जो हड्डियों की वृद्धि को प्रेरित करता है। यह पदार्थ प्लास्टिक या धातु उपकरणों पर भी लेपित किया जा सकता है। इस क्षेत्र में हुए कुछ महत्वपूर्ण कार्य इस तथ्य का उपयोग करते हैं कि हृदय और लीवर जैसे कोमल ऊतकों का घाव घाव की तरह भरता है (यानी घाव के निशान रह जाने की सम्भावना बनी रहती है) जबकि हड्डियां हड्डी की तरह ही ठीक होती हैं (यानी मजबूत)।हड्डियां कैल्शियम फॉस्फेट सिरेमिक जैसे अस्थि स्नेही पदार्थ तक बढ़कर उनसे बंध जाती हैं।इस तरह सिरेमिक स्पंज के रिक्त स्थान भर जाते हैं और सिरेमिक के साथ एक मिली जुली स्थायी चीज़ बन जाती है। शल्यक्रिया के बिना नए ऊतकों की वृद्धि को प्रेरित करने के लिए, क्षतिग्रस्त हड्डियों में जैव सक्रिय सिरेमिक को सीधे ही प्रवेश कराने के उत्साहजनक प्रयोग भी किए जा रहे हैं।

भारत में अस्पतालों की वृद्धि दर को देखते हुए जैव पदार्थ तकनीक तथा इस पर आधारित उद्योग बनाए जाने की ज़रूरत है। भविष्य में हम प्रत्यारोपण योग्य हृदय, फेफड़े और गुर्दों जैसे कई बढ़िया उपकरण देखने की अपेक्षा कर सकते हैं। ज़ाहिर है इसके लिए उचित मजबूती, टिकाऊपन और थक्के न बनने देने जैसे गुणों से युक्त पदार्थों की ज़रूरत है।

(स्रोत फीचर्स)

प्रवीण कुमार मुम्बई में रहकर स्वतंत्र विज्ञान लेखन करते हैं।

स्रोत के ग्राहक बनें, बनाएं

वार्षिक सदस्यता शुल्क 150 रुपए कृपया एकलव्य, भोपाल के नाम बने ड्राफ्ट या मनीऑर्डर से एकलव्य, ई–1/25, अरेरा कॉलोनी, भोपाल 462 016 के पते पर भेजें