

कारखाने में बनती त्वचा

संध्या रायचौधरी

शरीर पर हुए घाव पर फैक्ट्री में बनी कृत्रिम त्वचा का एक टुकड़ा, कुछ ही महीनों में त्वचा का अपने आप विकसित हो जाना, साइंस फिक्शन-सी लगने वाली यह बात जल्द ही सच्चाई होगी।

त्वचा मनुष्य के शरीर का सबसे बड़ा अवयव है। यह दो वर्ग मीटर का इलाका ढंकती है और शरीर के वज़न का 16 फीसदी हिस्सा होती है। यह अपने आप में एक बहुत ही जटिल तंत्र है। इसमें लोचदार तंतु होते हैं, तापमान को तुरंत महसूस करने वाले संवेदक होते हैं। इतना ही नहीं शिराएं, लसिका तंत्र, महसूस करने की क्षमता, प्रतिरोधक कोशिकाएं, पसीना, बाल और वसा के ऊतक सब त्वचा से सम्बंधित हैं। त्वचा शरीर में बैक्टीरिया को घुसने से रोकती है और शरीर को अति ठंड और गर्मी से बचाती है। और तो और, त्वचा के कारण ही हम कई भावनाएं महसूस कर पाते हैं।

अभी तक प्रयोगशाला में मानवीय त्वचा बना सकने की संभावनाएं काफी सीमित थीं। इसी की कमी म्यूनिख (जर्मनी) स्थित फ्रॉनहोफर इंस्टीट्यूट में टिशू इंजीनियरिंग विभाग की प्रमुख प्रोफेसर हाइके वालेस को भी काफी खलती थी। लंबे प्रयोगों के बाद उन्होंने प्राकृतिक जीवित कोशिकाओं से प्रयोगशाला में कृत्रिम त्वचा बनाने में सफलता पाई।

प्रो. वालेस का कहना है कि हर काम हाथ से करने का मतलब था कि उत्पाद बनने में बहुत देर लगती। इन हालात के कारण वैज्ञानिकों और उनकी टीम के जीव वैज्ञानिकों और इंजीनियरों ने मिलकर फैक्ट्री में उत्पादन के लिए ऊतक का एक प्रोटोटाइप बनाया। ऐसा नहीं है कि प्रगति तकनीक की कमी की वजह से नहीं हो पा रही थी। सब कुछ हाथ से किया जाता था। इसलिए कुल मिला कर उत्पाद बहुत ज़्यादा महंगा हो जाता था लेकिन उसमें उतनी गुणवत्ता नहीं आई। इस प्रोजेक्ट पर उन्होंने तीन साल काम किया और इसे सफल बनाया।

फिलहाल यहां दो परतों वाली त्वचा बनाई जाती है।

लेकिन सब कुछ अपेक्षानुसार चलता रहा तो वे 2015 के अंत तक प्राकृतिक मोटाई वाली त्वचा भी बना सकेंगे, जिसमें एपिडर्मिस, डर्मिस और सबक्यूटिस भी होंगे। तकनीक में और विकास के साथ आने वाले समय में कार्टिलेज जैसे दूसरे ऊतक भी कारखाने में बनाए जा सकेंगे।

टिशू इंजीनियरिंग की शुरुआत उन मरीजों के ऊतक और आंतरिक अंगों की कोशिकाओं से नई कोशिकाएं बनाने से हुई जो प्रत्यारोपण के लिए अंगों का इंतज़ार कर रहे थे। यह तकनीक रिजनरेटिव मेडिसिन की दुनिया में अहम है। और यह जीव विज्ञान, जैव-रसायन, आणविक जीव विज्ञान, चिकित्सा, पदार्थ विज्ञान और इंजीनियरिंग की प्रक्रियाओं के इस्तेमाल पर आधारित है।

एक ऊतक बनाने के लिए मरीज के शरीर से कोशिकाएं ली जाती हैं। उन्हें अलग-अलग किया जाता है और प्रयोगशाला में फिर से जोड़कर ऊतक बनाया जाता है। कोशिकाओं को एक ऐसे बेस पर रखा जाता है जहां वे बढ़ सकें। ये धीरे-धीरे पनप जाती हैं और फिर अपना प्रोटीन खुद बनाती हैं। नतीजा होता है कृत्रिम ऊतक। जैसे ही यह ठीक-ठाक बढ़ जाता है इसे मरीज में प्रत्यारोपित किया जाता है। चूंकि खुद के शरीर से बना है इसलिए शरीर इसे खारिज नहीं करता।

यह सुनिश्चित करने के लिए कि टिशू इंजीनियरिंग के दौरान कोशिका प्राकृतिक कोशिका के ही आकार, प्रकार और गुणों वाली हों, यह ज़रूरी है कि वैज्ञानिक हर कोशिका को समझें। साथ ही बनाते समय यह ध्यान रखना बहुत ज़रूरी है कि कृत्रिम ऊतक को वैसा ही जैविक पर्यावरण मिले जिसमें अंततः प्रत्यारोपण किया जाना है।

उदाहरण के लिए जब हड्डियों का ऊतक बनाया जाता है तो कोशिकाओं को न केवल तय तापमान और नमी में रखा जाता है बल्कि उन्हें अलग-अलग यांत्रिक दबाव भी झेलने होते हैं। दूसरी ओर, शिरा के ऊतक बनाने के लिए कोशिकाओं को हिलते हुए द्रव में रखा जाता है। फ्रॉनहोफर

इंस्टीट्यूट ने इन जटिल प्रक्रियाओं को मनुष्य त्वचा बनाने में इस्तेमाल किया है।

अगर त्वचा पूरी मोटाई में बन पाए तो यह भविष्य में बैंडेज की तरह इस्तेमाल हो सकेगी। यह स्किन ग्राफ्टिंग की समस्या हल कर सकेगी और आग से जले हुए या स्किन कैंसर के मरीजों के लिए बड़ी राहत बनेगी। कृत्रिम त्वचा की इन छोटी पट्टियों को स्किन ग्राफ्टिंग, औषधि परीक्षण या सौंदर्य प्रसाधन उद्योग में इस्तेमाल किया जा सकेगा। इससे जानवरों पर दर्दनाक प्रयोग करने की ज़रूरत समाप्त हो जाएगी। सीधे कृत्रिम त्वचा पर प्रयोग कर पता चल जाएगा कि कोई क्रीम कितनी हानिकारक है।

वालेस का मानना है कि कृत्रिम त्वचा पर सौंदर्य प्रसाधनों के प्रयोग करने से नतीजे अधिक सटीक आएंगे क्योंकि जानवरों की त्वचा की संरचना और मनुष्य की त्वचा की संरचना भिन्न होती है।

इतना ही नहीं वालेस चाहती हैं कि वे कृत्रिम त्वचा पर ट्यूमर पैदा करें ताकि त्वचा के कैंसर का इलाज ढूँढ सकें। वे यह समझने की कोशिश कर रही हैं कि वह क्या चीज़ है जो त्वचा का कैंसर पैदा करती है।

वैज्ञानिकों को उम्मीद है कि कृत्रिम त्वचा न सिर्फ प्रत्यारोपण के काम आएगी, बल्कि इससे यह भी पता चल सकेगा कि शरीर का यह आवरण किस तरह हमारी रक्षा करता है।

चार साल से छोटे लड़कों के जननांग से निकाली गई त्वचा से बिलकुल नई त्वचा बन सकती है। जर्मनी के फ्रानहोफर विश्वविद्यालय ने अनुसंधान पूरा कर लिया है। इससे औषधि और सौंदर्य प्रसाधन उद्योग में बड़े बदलाव आ सकते हैं।

स्किन फैक्ट्री, यह नाम किसी साइंस फिक्शन फिल्म का लगता है। लेकिन फ्रानहोफर इंस्टीट्यूट के वैज्ञानिकों ने सचमुच ऐसी मशीन बनाई है, जो त्वचा बनाती है। त्वचा बनाने की यह मशीन सात मीटर लंबी, तीन मीटर चौड़ी और तीन मीटर ऊंची है। कांच की दीवार के पीछे रोबोट की छोटी बाहें काम करती हैं, पेट्री डिश को इधर-उधर ले जाती हैं, खाल को खरोंचती हैं, एन्ज़ाइम की मदद से ऊपरी त्वचा

को सेल से अलग करती हैं। संयोजी ऊतक और रंजक युक्त कोशिकाएं भी इस तरह तैयार की जाती हैं।

इस समय कोशिकाओं की आपूर्ति का काम चार साल तक के लड़कों के जननांग से निकाले गए अग्रभाग से किया जा रहा है। फ्रानहोफर इंस्टीट्यूट के प्रोडक्शन इंजीनियर आंद्रेयास टाउबे कहते हैं, 'मनुष्य की उम्र जितनी बढ़ती जाती है, उसकी कोशिकाएं उतनी ही खराब काम करती हैं।' कोशिकाएं विकसित करने के लिए स्टेम कोशिका पर भी शोध किया जा रहा है। टाउबे का कहना है, महत्वपूर्ण यह है कि शुरुआती कोशिका एक जैसे स्रोत से आए ताकि त्वचा के उत्पादन में अंतर से बचा जा सके।

दानदाताओं के हिसाब से हर नमूने से तीस लाख से एक करोड़ कोशिकाएं निकलती हैं जिनकी संख्या इंक्यूबेटर में सौ गुना हो जाती है। एक सेंटीमीटर व्यास की 24 ट्यूब वाली टिशू कल्चर प्लेट पर उनसे नई त्वचा का विकास होता है। नया एपिडर्मिस एक मिलीमीटर से भी पतला होता है। जब उन्हें शोधकर्ता संयोजी कोशिकाओं से जोड़ते हैं तो पूर्ण त्वचा बनती है जो पांच मिलीमीटर तक मोटी होती है। इस पूरी प्रक्रिया में छह हफ्ते तक लग सकते हैं। टाउबे कहते हैं, इसे मशीन की मदद से तेज़ नहीं किया जा सकता, इसकी गति जीव विज्ञान द्वारा निर्धारित होती है।

संयंत्र के अंदर सब कुछ पूरी तरह संक्रमण मुक्त होता है। इंक्यूबेटर के अंदर तापमान 37 डिग्री होता है। इस तापमान पर बैक्टीरिया भी तेज़ी से बढ़ सकते हैं। त्वचा फैक्ट्री में 24 टिशू कल्चर वाली 500 से अधिक प्लेटों पर एक साथ काम होता है। फ्रानहोफर इंस्टीट्यूट में इस तरह शोधकर्ता हर महीने त्वचा के 5000 नमूने तैयार करते हैं। लेकिन अब तक उन्हें कोई खरीददार नहीं मिला है क्योंकि अभी तक इस प्रक्रिया को युरोपीय अधिकारियों से मान्यता नहीं मिली है। इसके लिए तुलनात्मक परीक्षाओं की ज़रूरत होगी जो यह साबित कर सकें कि कृत्रिम त्वचा भी जानवरों की त्वचा जैसे नतीजे देती है।

जर्मनी में दवाइयां बनाने वाली कंपनियों के संघ के रॉल्फ होएम्के का कहना है कि नए तत्वों के विकास के लिए त्वचा के नमूनों का इस्तेमाल हो सकता है। वे कहते

हैं, हमारा विश्वास है कि कृत्रिम त्वचा की कोशिकाएं असली त्वचा जैसी हैं। अब तक त्वचा के नमूने छोटे पैमाने पर तैयार किए जाते थे, लेकिन होएम्के को उम्मीद है कि अब ऐसा बड़े पैमाने पर हो सकेगा। इसका इस्तेमाल कैंसर के शोध के अलावा रंजकों में गड़बड़ी, एलर्जी या फफूंद की बीमारी के सिलसिले में किया जा सकेगा। कृत्रिम त्वचा के नमूनों को सुरक्षा टेस्ट पास करने में सालों लग जाएंगे। इस तरह का परीक्षण दवाइयों की मंजूरी के लिए भी ज़रूरी होता है। होएम्के कहते हैं, इसमें अंतर्राष्ट्रीय मानक बना हुआ है, उसकी प्रक्रिया को आप यूं ही बदल नहीं सकते।

चिकित्सा के क्षेत्र में भी कृत्रिम त्वचा की मांग है। 8 से 10 सेंटीमीटर चौड़े त्वचा के बैंडेज बाज़ार में उपलब्ध हैं और उन पर दो कंपनियों का कब्ज़ा है। रिजनरेटिव मेडिसिन सोसायटी की अध्यक्ष उलरिके श्वेमर कहती हैं कि और

चौड़े बैंडेज के क्षेत्र में मांग बनी हुई है। टाउबे इसे भविष्य का सपना बता रहे हैं कि त्वचा फैक्ट्री कभी न कभी इन्हें बनाना शुरू कर देंगी जिनका इस्तेमाल आग से जलने के कारण हुए घावों को भरने के लिए किया जा सकेगा। अभी तो आंख की त्वचा कॉर्निया को बनाने पर काम चल रहा है।

पुरानी चोट या कोई घाव अगर वक्त के साथ पूरी तरह न भरे तो धीरे-धीरे वह एक बड़ी बीमारी का रूप ले सकता है। अमेरिका में कैंसर के सबसे ज्यादा मामले त्वचा कैंसर के ही हैं। इसलिए अब स्किन स्पेशलिस्ट एक ऐसी मशीन पर काम कर रहे हैं जो हर तरह के संक्रमण को जड़ से मिटा देगी। म्यूनिक के त्वचा रोग विशेषज्ञ इलाज के लिए प्लाज़्मा वाले एक खास उपकरण का इस्तेमाल कर रहे हैं। क्रीम के रूप में मिलने वाली दवाइयों के मुकाबले यह ज़्यादा असरदार है। (स्रोत फीचर्स)