

अस्थि मज्जा की खोजबीन एक मक्खी के ज़रिए

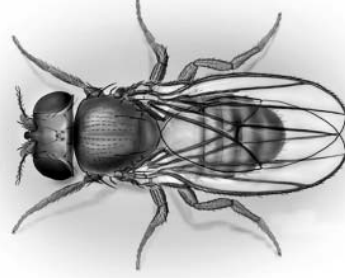
डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन

अस्थि मज्जा हड्डियों के लिए पोषण का स्रोत होती है। दूसरी ओर, हड्डियां इस अस्थि मज्जा के लिए उपयुक्त वातावरण उपलब्ध कराती हैं।

हड्डियां ठोस छड़ें नहीं होतीं बल्कि खोखली नलियां होती हैं। और इन नलियों में मज्जा भरी होती

है जो हमारे दैनिक जीवन के लिए बीज की क्यारियां हैं। इसी मज्जा में से हमें अपनी जीवनधारा यानी खून प्राप्त होता है। प्राचीन यूनान के दार्शनिक हिपोक्रेटस ने मज्जा को पौष्टिक बताया था। शेक्सपीयर ने मेकबेथ में लिखा है, “जाओ, मेरी नज़रों से दूर हो जाओ। तुम्हारी हड्डियां मज्जाविहीन हैं। तुम्हारा रक्त ठंडा है।” और वर्तमान के एक वैज्ञानिक एम. टावासोली कहते हैं, “सदियों से कवियों, चिकित्सकों और दार्शनिकों ने खून और जीवन के बीच नज़दीकी सम्बंध को देखा है, उसका वर्णन किया है। मगर मज्जा के बारे में नहीं। खून की पौधशाला के रूप में इसकी भूमिका ओझल रही है, जैसे धरती में बीज छिपा रहता है।”

टेक्सास ऑकोलॉजी के डॉ. बेरी कूपर ने ‘ओरिजिन ऑफ बोन मैरो एज़ दी सीड बेड ऑफ अवर ब्लड’ (हमारे खून की पौधशाला के रूप में अस्थि मज्जा की उत्पत्ति) शीर्षक से एक अत्यंत पठनीय समीक्षा प्रस्तुत की है। इसमें डॉ. एफ. न्यूमैन, डॉ. जी. बिज़ोज़ेरो और डॉ. डब्लू. ओस्लर के शोध कार्य का ब्यौरा दिया है। इनके शोध कार्य से ही हम यह समझ पाए थे कि जन्म के बाद अस्थि मज्जा से ही हमें लाल रक्त कोशिकाएं (एरिथ्रोसाइट्स), सफेद रक्त कोशिकाएं (लिम्फोसाइट्स, जो प्रतिरक्षा तंत्र का एक महत्वपूर्ण अंग है) और मायलोसाइट्स (खून का थक्का बनने में भूमिका निभाती हैं) मिलती हैं। और मज्जा कोशिकाएं ही वे कोशिकाएं हैं जिनमें मूल प्रकृति (स्टेमपना) बनी रहती है।



इन्हीं स्टेम कोशिकाओं से हमारी मांसपेशियों, तंत्रिकाओं वगैरह का पुनर्निर्माण संभव होता है। मज्जा सिर्फ पोषण-दाता नहीं है, बल्कि अन्य ऊतकों व अंगों की कोशिकाएं बनाने के लिए एक कारखाना भी है।

और रोचक बात यह है (जैसा कि टावासोली ने बताया था) कि

जहां मज्जा हड्डियों के लिए पोषण का स्रोत है, वहीं अपने तई हड्डियां मज्जा के लिए उपयुक्त परिवेश उपलब्ध कराती हैं। दोनों को एक-दूसरे की ज़रूरत होती है। दोनों मिलकर ही वह व्यवस्था बनाते हैं जो लगातार नई-नई कोशिकाएं बनाती रहती है।

चलिए, यह तो हो गई उन जंतुओं की बात जिनमें हड्डियां पाई जाती हैं। मगर सारे अकशेरुकी, हड्डी-विहीन जंतुओं का क्या? उन्हें भी तो जीवन चलाने के लिए, वृद्धि के लिए, खुद की रक्षा करने के लिए और शरीर में उत्पन्न होने वाले कचरे का निपटान करने के लिए तरल माध्यम की ज़रूरत होती है। जैव विकास का तकाज़ा है कि खून के निर्माण के लिए मात्र किसी ऐसे स्रोत से काम नहीं चलेगा जो हाल ही में अस्तित्व में आया हो। वास्तव में कोई ऐसा स्रोत होना चाहिए जो इतिहास में प्राचीन काल से उपलब्ध रहा हो। तो सवाल यह उठता है कि आजकल की मज्जा का पूर्ववर्ती पदार्थ या उसका पूर्वज क्या रहा होगा। और हड्डियों का पूर्वज क्या होगा ताकि ये दोनों पूर्वज मिलकर कारखाने को चला सकें?

आदिम कोशिकाएं तो बहुत सरल थीं। जीव एक-कोशिकीय थे। पोषण प्राप्त करना और कचरे का निपटान करना कोई बड़ी समस्या नहीं होती। कोशिका की झिल्ली के आर-पार यह काम आसानी से हो जाता है। मगर जब ऐसे बहु-कोशिकीय जंतुओं का विकास हुआ जिनकी काया

बहुत सादे किस्म की थी, तो कोशिकाओं के बीच परिवहन के लिए किसी तरल माध्यम की जरूरत पड़ने लगी। यह तरल ऐसा होना चाहिए जो न सिर्फ पदार्थों को यहां-वहां पहुंचा सके बल्कि उसमें ऐसे घटक भी होने चाहिए जो टूट-फूट होने पर कोशिकाओं की मरम्मत भी कर सकें और नई कोशिकाओं तथा अंगों का निर्माण भी कर सकें। दूसरे शब्दों में, इस तरल की कोशिकाओं में स्टेमपना बरकरार रहना चाहिए। यानी इनमें यह प्रवृत्ति होनी चाहिए कि वे अन्य किस्म की कोशिकाएं बना सकें। जैव विकास आगे बढ़ता गया और जटिलता भी बढ़ती गई मगर बुनियादी बातें तो निर्धारित हो चुकी थीं।

यदि आप ऐसे किसी 'आदिम' मगर 'परिष्कृत' जीव का अध्ययन करना चाहें, तो एक ऐसे रीढ़विहीन जंतु की दरकार होगी जिसे आसानी से पाला जा सके, संतानोत्पत्ति करवाई जा सके और जिसमें आसानी से उत्परिवर्तन यानी म्यूटेशन करवाए जा सकें। इस मामले में विकास का अध्ययन करने वाले वैज्ञानिक जिस जंतु को पसंद करते हैं वह है फलभक्षी मक्खी। जी हां, वही छोटी-सी मक्खी जो फलों पर मंडराती रहती है।

इस फलभक्षी मक्खी के चयापचय (यानी शरीर में चल रही बनाने-बिगाड़ने की क्रियाओं), आनुवंशिकी और कोशिकाओं के बारे में पर्याप्त जानकारी हमारे पास है। इसमें आसानी से म्यूटेशन किए जा सकते हैं। एक विशेषता यह भी है कि इसमें अंग होते हैं और उनके बीच तरल पदार्थ भरा होता है। इन सब बातों के चलते इसकी 'मज्जा' और 'रक्त' के विकास व उत्पत्ति का अध्ययन आसान है।

इसी विचार के साथ मोहाली स्थित भारतीय विज्ञान शिक्षा व अनुसंधान संस्थान (आइसर) की डॉ. लोलितिका मंडल ने करीब एक दशक पूर्व शोध कार्य शुरू किया था। उनका सवाल यह था: 'क्या फलभक्षी मक्खियों में यह परिवेश और कोशिका निर्माण करने वाला कारखाना रीढ़धारी जंतुओं के समान ही कार्य करता है?' थोड़ा नाटकीय

अंदाज़ में कहें तो सवाल यह होगा कि 'फलभक्षी मक्खी में मज्जा क्या है और उसका रक्त क्या है?' अर्थात क्या 'हमारे रक्त की उत्पत्ति मक्खियों में देखी जा सकती है?'

जब डॉ. मंडल ने काम शुरू किया था, उस समय पारंपरिक समझ यह थी कि मक्खियों में रक्त का निर्माण भ्रूणावस्था तक सीमित रहता है। एक बार इल्ली (लार्वा) से शंखी (प्यूपा) बन गई तो जीवन का तरल बनाने वाला अंग नष्ट हो जाता है और अपने अंदर की सारी कोशिकाओं को संचार तंत्र में छोड़ देता है। धारणा यह थी कि वयस्क मक्खियों में रक्तनुमा कोशिकाएं बनाने के लिए कोई अंग नहीं होता। दूसरे शब्दों में, वयस्क मक्खी को जन्मदिन का यह तोहफा एकबारगी मिलता है और आजीवन उसे इसी से काम चलाना पड़ता है।

अलबत्ता, लोलितिका के मन में विराजमान मां को लगा कि कोई भी मां अपने शिशु को इतनी कठिन परिस्थिति में नहीं छोड़ सकती। इसी सोच के साथ उन्होंने वयस्क मक्खियों में उन अंगों और ऊतकों की तलाश शुरू की जहां रक्त निर्माण हो सकता है। उनके पति सुदीप मंडल भी इस खोज में उनके साथ जुट गए।

और इस शोध का परिणाम एक शोध पत्र के रूप में सामने आया जिसे इस विषय में मील का पत्थर कहा जा सकता है। *डेवलपमेंट सेल* नामक शोध पत्रिका के मई 2015 के अंक में प्रकाशित इस शोध पत्र में उन्होंने दर्शाया है कि मक्खियों में रक्त निर्माण प्यूपा अवस्था में बंद नहीं होता बल्कि वयस्क मक्खी में जारी रहता है। और इस कार्य के लिए परिवेश होता है मक्खी के उदर के ऊपरी हिस्से में उपस्थित कुछ कोशिकाओं के समूह (चाहें तो इसे हड्डी का समकक्ष कह सकते हैं)। इन कोशिका समूहों में रक्त कोशिकाओं की समकक्ष कोशिकाएं बनती हैं। और यह समूह प्रतिरक्षा में योगदान देता है। मंडल दम्पति का निष्कर्ष है कि एक मायने में उदर में स्थित ये झुंड रीढ़धारी जंतुओं की अस्थि मज्जा के पूर्वज हैं। (*स्रोत फीचर्स*)

2014 के स्रोत सजिल्द का ऑर्डर करें

मूल्य 200 रुपए (25 रुपए डाक खर्च)