

आनुवंशिक आजार इतिहासजमा ?



विज्ञान क्षितिजे



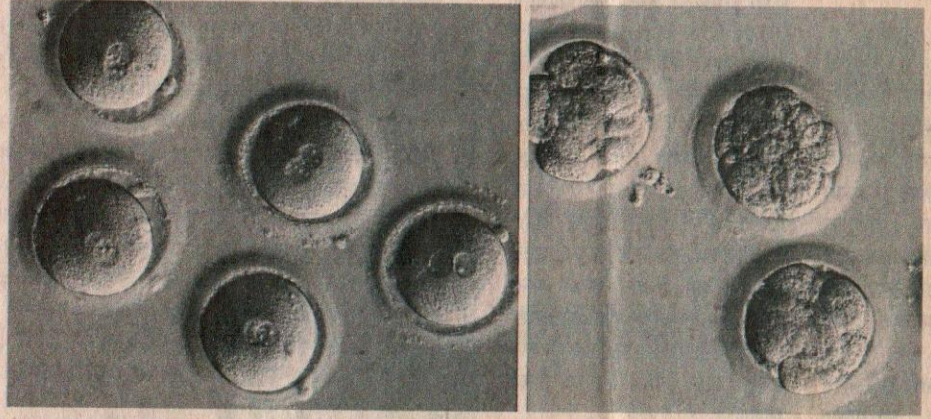
शाहीजी बा. मोरे

(रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक)

‘क्रिस्पर कॅस-९’ या जनुक संपादनाच्या तंत्राद्वारे भावी पिढ्यांतील आनुवंशिक आजार टाळता येतील, अशी आशा अमेरिकेतील संशोधनामुळे निर्माण झाली आहे.

सर्व सजीवांचे स्वरूप जनुकीय रचनेवर अवलंबून असते. ही जनुकीय रचना त्याच्या मातापित्यांकडून प्राप्त झालेली असते. या जनुकीय रचनेत गर्भ तयार होताना काही बदल (म्युटेशन्स) झाले, तर त्या सजीवाच्या स्वरूपात बदल होतो व हा बदल त्याच्या पुढील पिढ्यांत येण्याची शक्यता असते; म्हणजेच काही आनुवंशिक व्याधी जडतात. त्या टाळणे आतापर्यंत तरी शक्य नव्हते; परंतु नुकत्याच प्रसिद्ध झालेल्या संशोधनानुसार भविष्यात अशा व्याधी टाळता येतील, अशी आशा आहे. त्याचबरोबर सर्वगुणसंपन्न म्हणजे सुदृढ प्रकृतीचे, कुशाग्र बुद्धिमत्तेचे व सौंदर्यवान अपत्य म्हणजेच ‘डिझायनर बेबी’ जन्मास घालता येण्याचीही शक्यता आहे. ‘क्रिस्पर कॅस-९’ नावाचे जनुक संपादनाचे (जीन एडिटिंग) नवे तंत्र असले, तरी निसर्गात ते पूर्वापसूनच अस्तित्वात आहे. जिवाणूवर विषाणूंचा हल्ला झाल्यास विषाणूची जनकीय रचना विखंडित केली जाते व जनुकीय द्रव्य जिवाणूच्या पुनरावृत्ती झालेल्या जनुकीय घटकात ठेवले जाते. नंतर नवीन विषाणूंनी किंवा दुसऱ्या विषाणूंनी या जिवाणूवर हल्ला केल्यास तो जिवाणू ‘कॅस-९’ नावाचे वितंचक (एन्झाइम) तयार करते व त्या विषाणूची जनुकीय रचना विखंडित करते. त्यामुळे तो विषाणू निष्प्रभ होतो.

जपानमधील शास्त्रज्ञांना ‘ई कोलाय’ नावाच्या जिवाणूमधील ‘डीएनए’च्या (डिऑक्सी रायबो न्युक्लिक ॲसिड) रचनेत अनपेक्षित पुनरावृत्ती झाल्याचे आढळून आले. या पुनरावृत्ती झालेल्या घटकांना त्यांनी ‘क्लस्टर्ड रेप्युलरली इंटरस्पेस्ट शॉर्ट पॅलिन्ड्रोमिक रिपीट्स’ म्हणजेच ‘क्रिस्पर’ असे नाव दिले. २००७ मध्ये जपानच्या शास्त्रज्ञांना आढळून आले, की हे ‘डीएनए’च्या रचनेची पुनरावृत्ती होणे हा त्या जिवाणूच्या प्रतिकार यंत्रणेचा एक भाग आहे. हेच नैसर्गिक तंत्र मानवाने अलीकडे हस्तगत केले असून, त्याचा उपयोग



जनुक संपादनापूर्वीचे फलित (डावीकडील छायाचित्र) आणि जनुक संपादनांतर पेशीविभाजनाची काही आवर्तने झाल्यानंतरचे गर्भ. (उजवीकडील छायाचित्र).

जनुकीय रचनेत हवा तसा बदल घडवून आणण्यासाठी केला जात आहे. म्हणजेच नको असलेला भाग या तंत्राने कापायचा, वेगळा करायचा व हवा तेथे प्रविष्ट करावयाचा. आतापर्यंत अन्य प्राण्यांमध्ये या तंत्राचा वापर केला जात होता. परंतु, आता मानवावरही प्रयोग केले जात आहेत.

चीनमधील शास्त्रज्ञांनी रोगकारक जनुकीय बदल टाळण्यासाठी या ‘क्रिस्पर कॅस-९’ तंत्राचा मानवी गर्भधारणा प्रक्रियेच्या काळात यशस्वीरीत्या उपयोग करून इतिहास घडविला. परंतु, त्यांचे निष्कर्ष संमिश्र होते किंवा अपेक्षित यश त्यांना मिळाले नव्हते. रचनेत बदल झालेल्या एक प्रकारच्या जनुकामुळे (म्युटेटेड जिन) ‘हायपरट्रॉपिक कार्डियोमायोपॅथी’ नावाचा हृदयविकार दर पाचशे व्यक्तींमध्ये एका व्यक्तीस होऊ शकतो. हा जनुक म्हणजे ‘एमवायबीपीसी-३’ या जनुकाला लक्ष्य करून त्याच्यातील बदल झालेला भाग काढून टाकून गर्भधारणेवेळी उपयोगात आणला, तर पुढील पिढ्यांमध्ये हा दोष असणार नाही किंवा त्याची संभाव्यता कमी प्रमाणात असेल. एका पालकामध्ये हा रचना बदलेला जनुक असेल, तर पुढील पिढीमध्ये त्याची पन्नास टक्के शक्यता असते. अमेरिकेतील ‘ओरेगॉन हेल्थ अँड सायन्स युनिव्हर्सिटी’ मधील शास्त्रज्ञांनी रचना बदललेला (सदोष) ‘एमवायबीपीसी-३’ जनुक असलेल्या पुरुषाच्या शुक्रजंतूंचा प्रयोग करून असलेल्या स्त्रीच्या स्त्रीबीजाशी ‘क्रिस्पर कॅस-९’ जनुक संपादनाचे तंत्र वापरून संयोग घडवून आणला. प्रयोग करतो असे शुक्रजंतू घेऊन स्त्रीबीजात सोडले व पुनरुत्पादनात ‘क्रिस्पर कॅस-९’ मधील घटक त्यामध्ये सोडले. या प्रयोगात गर्भ निर्माण झाले. त्यातील ३६ गर्भामधील एकाही पेशीत सदोष जनुक आढळून आला नाही. परंतु, या पद्धतीत सर्व नसल्या तरी काही पेशींमध्ये सदोष जनुकरचना आढळून आली.

दुसऱ्या प्रयोगात या शास्त्रज्ञांनी थोडा बदल केला.

स्त्रीबीजाशी शुक्रजंतूंचा संयोग घडवून आणतानाच ‘क्रिस्पर कॅस-९’ तंत्रासाठीचे घटक स्त्रीबीजामध्ये शुक्रजंतूसमवेतच प्रविष्ट केले व गर्भधारणा घडवून आणली. या प्रयोगात ५८ गर्भपैकी ४२ गर्भातील म्हणजेच ७२ टक्के गर्भामधील एकाही पेशीमध्ये सदोष जनुक आढळून आला नाहीच; शिवाय गर्भच्या जनुकीय रचनेत अनपेक्षित बदलही आढळून आला नाही. परंतु, सोळा गर्भामधील काही पेशींमध्ये सदोष जनुकीय रचना होती, तर काहींमध्ये नव्हती. याला ‘मोसाईसिझम’ म्हणतात. म्हणजे ७२ टक्के गर्भातून जन्माला येणाऱ्या अपत्यांमध्ये ‘क्रिस्पर कॅस-९’ तंत्रामुळे अशा प्रकारचा हृदयविकार टाळता येणे शक्य आहे व अर्थातच त्यांच्या पुढील पिढ्यांमध्येही हा आनुवंशिक आजार टाळता येऊ शकतो हे सिद्ध होते; कारण हे तंत्र न वापरता पन्नास टक्के गर्भामध्ये या आजाराची शक्यता राहते. या तंत्रात अजून सुधारणा होऊन ९० टक्के गर्भातून सदोष जनुक संपादित (एडिट) करता आला पाहिजे, असे या प्रयोगातील मुख्य शास्त्रज्ञ व ‘ओरेगॉन हेल्थ अँड सायन्स युनिव्हर्सिटी’ मधील ‘सेंटर फॉर एन्झायमॅटिक सेल अँड जिन थेरॅपी’चे संचालक शौखत मितालीपॉव्ह यांचे म्हणणे आहे. या संदर्भातील शोधनिबंध तीन ऑगस्टच्या ‘नेचर’ या शोधपत्रिकेत प्रसिद्ध झाला आहे. या तंत्रामध्ये सुधारणा घडवून ते अधिक अचूक बनविले जाईलच व भावी पिढ्यांची अनेक आनुवंशिक आजारांतून भविष्यात सुटका होईल. परंतु, या तंत्राने नैसर्गिक प्रक्रियेऐवजी, हवे तसे सर्वगुणसंपन्न व प्रज्ञावंत बाळ जन्मास घालण्याचा हव्यास मात्र निर्माण होईल. येथे नैतिकतेचे प्रश्न उभे राहतात. केवळ व्याधीमुक्तीसाठी असे तंत्र वापरले, तर मानवजातीचे भलेच आहे. अखेर या संशोधनामुळे आनुवंशिक रोग इतिहासजमा होण्याची शक्यता निर्माण झाली आहे. परंतु, काही धोक्यांचीही शक्यता टाळता येत नाही. अजून मोठा पल्ला गाठावयाचा आहे.