

APPLICATION OF BIOTECHNOLOGY IN HEALTH CARE

Medicines एवं human health care में biotechnology का योगदान सर्वाधिक महत्वपूर्ण है। अनुवांशिकी के नियमों की सहायता से इसका प्रयोग genetic counselling, antenatal (जन्म पूर्व) diagnosis and gene therapy में भी किया जा रहा है। Health care के क्षेत्र में biotechnology के प्रयोग निम्न प्रकार हैं-

GENE THERAPY:-

किसी रोग के निदान हेतु रोग के वाहक gene के स्थान पर स्वस्थ gene का transplantation ही gene therapy कहलाता है। इसके अन्तर्गत बहुत सी प्रक्रियाएं एक साथ follow की जाती हैं जिनके माध्यम से किसी child अथवा embryo में उपस्थित defective gene को repair किया जा सकता है। इसका प्रयोग दो different levels पर किया जाता है-

1. Embryo Therapy
2. Patient therapy

सर्वप्रथम gene therapy 1990 में एक 4- वर्ष की baby में की गई थी जो ADA (adenine deaminase) deficiency से पीड़ित थी। यह enzyme immune system के proper functioning के लिए अत्यन्त महत्वपूर्ण होता है। कुछ बच्चों में ADA को bone marrow transplantation द्वारा treat किया जाता है, वहीं दूसरी ओर कुछ बच्चों में इसके लिये enzyme replacement therapy प्रयोग की जाती है परन्तु उपचार की ये दोनों पद्धतियां ADA deficiency को पूर्ण रूप से cure नहीं करती हैं।

Gene therapy की process में सर्वप्रथम रोगी के blood से lymphocytes निकालकर culture medium में grow कराया जाता है और फिर functional ADA c-DNA को

retrovirus vector के माध्यम से lymphocytes में प्रवेश कराया जाता है। अब ये lymphocytes पुनः रोगी के शरीर में inject कर दी जाती हैं। यहां यह स्पष्ट करना आवश्यक है कि lymphocytes कुछ समय बाद नष्ट हो जाती हैं, इसी कारण **genetically engineered lymphocytes** को निश्चित समयान्तराल पर रोगी की body में inject किया जाता है। एक अन्य method में एक bone marrow cells से ADA deficiency gene को isolate करके early embryonic stage में cell में प्रवेश कर दिया जाता है।

MOLECULAR DIAGNOSIS :-

रोगी की body में किसी pathogen की उपस्थिति तभी पता चलती है जब body में रोग के लक्षण दिखाई देते हैं। Diagnosis के पारंपरिक तरीके जैसे serum एवं urine analysis के द्वारा disease का early detection सम्भव नहीं है परन्तु **recombinant DNA technology, polymerase chain reaction एवं ELISA** etc. कुछ मॉडर्न technology हैं जिनके द्वारा early diagnosis सम्भव हो गई है। ELISA test में antigen- antibody interaction का अध्ययन किया जाता है।

TRANSGENIC ANIMALS :-

एक transgenic animal में किसी अन्य spp. के DNA को इसके genome में insert कर दिया जाता है। इन्हें **genetically modified Animals** भी कहते हैं।

सबसे पहले यह प्रयोग **mouse** में किया गया था किन्तु बाद में अनेक transgenic animals बनाये गये हैं। eg. Rabbit, pigs, sheep, cattle etc.

Transgenic animals के निम्न लाभ हैं-

(1) Normal Physiology and Development :- Transgenic animals को इस प्रकार design किया जाता है कि इनके माध्यम से gene regulation process को ज्ञात

किया जा सके। ये genes animal की physiology एवं development पर पड़ने वाले प्रभाव के अध्ययन में प्रयोग किये जाते हैं।

(2) **Study of Diseases :-** Transgenic animals यह जानने के लिए विकसित किये जाते हैं कि genes किसी रोग के विकास में किस प्रकार की भूमिका निभाते हैं। इन animals को एक मॉडल के रूप में human disease के अध्ययन हेतु प्रयोग किया जा सकता है। इनका प्रयोग रोगों के नये इलाजों को ढूँढ़ने में भी सहायक होता है। वर्तमान में अनेक human disease जैसे cancer, rheumatism, arthritis etc. के transgenic model उपलब्ध हैं।

(3) **Biological products :-** Transgenic animals आवश्यक medicines के निर्माण में प्रयोग किये जाने वाले products को प्राप्त करने के लिए प्रयोग किये जाते हैं। ऐसा ही एक product human protein **alpha- antitrypsin** है जिसका प्रयोग **emphysema** के उपचार में किया जाता है। 1997 में पहली transgenic गाय new Zealand में विकसित की गई थी जिसका नाम **Rosie** था, जिसके द्वारा उत्पन्न milk में प्रचूर मात्रा में human protein पायी जाती है।

(4) **Genetically Engineered Insulin :-** Diabetes के रोगियों में blood sugar level नियन्त्रित करने के लिए एक निश्चित समय पर insulin को inject किया जाता है। प्रारंभ में इस insulin को cattle's एवं pigs से प्राप्त किया जाता था। यह insulin कुछ रोगियों में allergy एवं अन्य प्रकार के दोष उत्पन्न करता था। Insulin में दो छोटी polypeptide chains A व B होती हैं जो disulphide bridge के द्वारा एक दूसरे से जुड़ी रहती हैं।

Human एवं अन्य mammals में insulin का निर्माण prohormone के रूप में होता है जिसमें एक extra polypeptide chain भी पाई जाती है जिसे C- peptide कहते हैं परंतु यह C- peptide mature insulin में अनुपस्थित होता है और insulin के maturation की प्रक्रिया में इस C- peptide को remove कर दिया जाता है। 1983 में American company Eli- lily ने A व B के समान दो DNA

sequence तैयार किये और इनको E. Coli के plasmid में प्रवेश कराया। Chain A व B को अलग-अलग तैयार किया गया और फिर इन chains को disulphide bond के द्वारा जोड़ दिया गया।

FERTILITY CONTROL :-

Health care biotechnology के क्षेत्र में scientist लम्बे समय से ऐसे contraceptives विकसित करने का प्रयास कर रहे हैं जो safe, effective तथा सस्ते होने के साथ-साथ reversible भी हों। Central Drug Research Institute, Lucknow के वैज्ञानिकों ने एक oral contraceptive pill विकसित की है जो सप्ताह में एक बार प्रयोग की जाती है। यह market में “Saheli” नाम से उपलब्ध है। Pill के साथ-साथ India में contraceptive vaccines भी विकसित किये जा रहे हैं।

MONOCLONAL ANTIBODY (HYBRIDOMA) :-

Monoclonal antibody का निर्माण Hybridoma technique के द्वारा किया जाता है। इनके निर्माण के निम्न उद्देश्य हैं-

- 1, Identification of pathogen accurately
- 2, Detection of cancer at primitive stage
- 3, Identification of blood

Hybridoma technique द्वारा केवल एक special type की antibody निर्मित की जाती है। इसी कारण इसे monoclonal antibody कहा जाता है। यह antigen से bind होकर pathogen को identify कर देती है।

INTERFERONS :-

ये antiviral proteins हैं जिनका निर्माण animal cell द्वारा viral infection को समाप्त करने के लिए किया जाता है। Interferons उसी सिद्धान्त पर कार्य करते हैं जिस प्रकार antibodies हमें bacteria से सुरक्षा प्रदान करती हैं परंतु animals द्वारा निर्मित interferons मनुष्य में इतने प्रभावी नहीं पाये गये हैं। इसी कारण interferons को biotechnology द्वारा उत्पादित किया जा रहा है।

Interferons प्रायः virus के multiplication को रोक देते हैं। वर्तमान में interferons का प्रयोग cancerous cells के multiplication को रोकने में किया जा रहा है। Interferons हमारे immune system को सीधे प्रभावित करते हैं और T एवं B lymphocytes के निर्माण को induce कर देते हैं।

