మూలకణాలు, అనువర్తనాల పరిశోధన

మూలకణాలు–రకాలు

మానవ శరీరంలోని వివిధ రకాల కణాలలోకి విభేదనం (Differentiation) ద్వారా మారగలిగే పూర్వకణాలను మూలకణాలు (Stem Cells) అంటారు. విభేదనం అనే ప్రక్రియలో మూల కణాలు కొన్ని విలక్షణ విధులను నిర్వహించే శరీర కణాలలోకి ప్రత్యేకీ కరణం (Specialisation) చెందుతాయి. మానవ శరీరంలో వివి. దరకాల మూలకణాలు ఉంటాయి. వీటిలో ప్రధానమైనవి.

1. పిండ మూలకణాలు (Embryonic Stem Cells)
2. భ్రూణ మూలకాలు (Foetal Stem Cells)
3. ప్రౌఢ మూలకణాలు (Adult Stem Cells)

1. పిండ మూలకణాలు

శుక్రకణం, అండం రెండింటి ఫలదీకరణం ద్వారా సంయుక్త బీజకణం ఏర్పడుతుంది. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ప్రదర్శించే జీవులన్నీ, తమ జీవితాన్ని సంయుక్త బీజకణం (Zygote) అనే ఒక కణం రూపంలో మొదలుపెడతాయి. తల్లి గర్భంలో సంయుక్త బీజకణం ఏర్పడిన 4–5 రోజులకు, అది బ్లాస్టోసిస్ట్ అనే కణాల బంతి వంటి నిర్మాణంలోకి అభివృద్ధి చెందుతుంది. బ్లాస్టోసిస్ట్‌లోని లోపలికణాలను పిండ మూల కణాలు అని అంటారు. ఇవి ప్రత్యేకీకరణ చెందని పూర్వకణాలు. మానవ శరీరంలో 250కు పైగా వివిధ రకాల కణాలు ఉంటాయి. ఇన్ని రకాల కణాలలో, దేనిలోకైనా మారగలిగే పూర్తి సామర్థ్యాన్ని పిండ మూల కణాలు కలిగి ఉంటాయి. వీటి సామర్థ్యాన్ని టోటీపొటెన్సీ అంటారు.

2. భ్రూణ మూలకణాలు

ఎనిమిది వారాల పిండాభివృద్ధిలో ఏర్పడే దశను (భ్రూణం (Foetus))అంటారు. ఈ దశలోని కొన్ని కణాలు కూడా మూలకణాలుగా వ్యవహరిస్తాయి. అయితే వీటికి పిండ మూలకణాలు ప్రదర్శించే సామర్థ్యం, టోటీపొటెన్సీ ఉండదు. ఇవి శరీరంలోని వివిధ రకాల కణాలలోకి ప్రత్యేకీకరణం చెందుతాయి. అయితే మొత్తం అన్నిరకాల కణాలలోకి మారలేవు. భ్రూణ మూలకణాల ఇటువంటి సామర్థ్యాన్ని ప్లూరీపొటెన్సీ అంటారు.

3. ప్రౌఢ మూలకణాలు

ప్రౌఢ మానవుని శరీరంలో కూడా పరిమిత స్థాయిలో మూలకణాల లక్షణాలను ప్రదర్శించే కణాలు ఉంటాయి. ఇటువంటి కణాలు శరీరంలోని కొన్ని అవయవాలలో మాత్రమే కనిపిస్తాయి. ఇవి కేవలం కొన్ని రకాల కణాలలోకి మాత్రమే విభేదనం చెందుతాయి. వీటి సామర్థ్యాన్ని మల్టీ పొటెన్సీ అంటారు.

ఉదా: అస్థిమజ్జ కణాలు
కొన్ని మెదడు కణాలు
కంటి లింబస్ కణాలు
నోటి కుహరంలోని శ్లేష్మస్తర కణాలు

పై మూడు రకాల మూలకణాలకు అదనంగా కొన్ని ఇతర మూల కణాలను కూడా శాస్త్రజ్ఞులు గుర్తించారు.

ఉదా: బొడ్డుతాడు రక్తంలోని మూలకణాలు. వీటిని Cold Blood Stem Cells అంటారు. శిశువు బొడ్డుతాడు రక్తంలోని కొన్ని కణాలు కూడా మూలకణాల లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తాయి. ఇటీవల గుర్తించిన కొత్తరకం మూలకణాలు–ఉల్బద్రవ మూలకణాలు. వీటిని Amniotic FluidDerived Stem Cells (AFS) అంటారు. పిండాన్ని వెనువెంటనే చుట్టి ఉండే ఉల్బద్రవంలో కొన్ని కణాలు మూలకణాలుగా వ్యవహరిస్తాయి. ఈ రెండు రకాల కణాలు ప్లూరీపొటెన్సీని ప్రదర్శిస్తాయి.

అనువర్తనాలు

మూలకణాలను వినియోగించి శరీరంలో దెబ్బతిన్న లేదా క్షీణించిన అవయవాలను తిరిగి పూర్తిగా పునర్నిర్మించే వీలుంటుంది. మూలకణాలను ఉపయోగించే వైద్యశాస్త్ర విభాగాన్ని రీజనరేటివ్ మెడిసిన్ అంటారు.

పిండ మూలకణాలను ఉపయోగించి దెబ్బతిన్న శరీర అవయవాలను సృష్టించే ప్రక్రియను 'థెరాపటిక్ క్లోనింగ్' అంటారు. ఇందు కోసం చేపట్టే సాంకేతిక ప్రక్రియను సొమాటిక్ సెల్ న్యూక్లియర్ ట్రాన్స్‌ఫర్ (SCNT) అంటారు. ఈ పద్ధతిలో రోగి శరీరంలోని ఒక దైహిక కణాన్ని (**ఉదా:** చర్మకణం) తీసికొని, అందులోని కేంద్రకాన్ని వేరుచేయాలి. ఈ కేంద్రకాన్ని, ఒక కేంద్రక రహిత స్త్రీ అండంలోకి ప్రవేశపెట్టాలి. దీన్ని Somatic Cell Nuclear Transfer (SCNT) అంటారు. కేంద్రకరహిత అండంలోకి రోగి కణం కేంద్రకాన్ని చేర్చడంతో, అది ఒక సంయుక్త బీజకణంతో సమానం అవుతుంది. దీనిని కృత్రిమంగా ప్రేరేపించడం ద్వారా బ్లాస్టోసిస్ట్‌గా అభివృద్ధి చెందుతుంది. ఈ బ్లాస్టోసిస్ట్ నుంచి సేకరించిన మూలకణాలను రోగి శరీరంలో దెబ్బతిన్న అవయవాలను పునర్నిర్మించవచ్చు. ఈ మొత్తం ప్రక్రియను థెరాపటిక్ క్లోనింగ్ అంటారు.

ఇదే రీతిలో ఒకవ్యక్తి ప్రౌఢ మూలకణాలను తీసుకొని, అతనిలో దెబ్బతిన్న లేదా క్షీణించిన అవయవాలను సృష్టించడానికి వీలవుతుంది. 2001లో మొదటిసారిగా అమెరికాకు చెందిన అడ్వాన్స్‌డ్ సెల్ టెక్నాలజీ (ACT) మనిషి పిండాన్ని క్లోన్ చేసినట్లు ప్రకటించింది.

SAKSHI

కేవలం పిండ మూల కణాల కోసం మాత్రమే మనిషి క్లోన్ చేసినట్టుగా వారు తెలిపారు. ప్రపంచవ్యాప్తంగా దీనిపై నిరసనలు వెలవెత్తాయి. అయితే పిండమూలకణాలకు బదులు ప్రౌఢ మూలకణాలను రీజనరేటివ్ మెడిసిన్‌లో ఉపయోగించే ప్రయత్నాలు అప్పటినుంచి మొదలయ్యాయి.

ఒక శిశువు జన్మించినప్పటి బొడ్డుతాడు రక్తాన్ని నిల్వ చేయడానికి వీలవుతుంది. ఆ శిశువు పెరిగి, నడివయస్సు లేదా వృద్ధాప్యంలో క్షీణించిన అవయవాలను తిరిగి నిల్వ చేసిన బొడ్డుతాడు రక్తంలోని మూలకణాలను ఉపయోగించి నిర్మించవచ్చు.

పార్కిన్‌సన్స్, అల్జీమర్స్ వంటి నాడీ క్షీణత వ్యాధులలో క్షీణించిన నాడీ భాగాలను మూల కణాల ద్వారా తిరిగి సృష్టించవచ్చు. అదే విధంగా వివిధ రకాల క్యాన్సర్ల చికిత్సలో, మొదటి రకం మధుమేహం, వెన్నుపాము గాయాల చికిత్సలో కూడా వీటిని ఉపయోగించవచ్చు.

పరిశోధన

జాతీయ, అంతర్జాతీయ స్థాయిలో మూలకణాలపై విస్తృత పరిశోధనలు జరుగుతున్నాయి. భారత్‌లో మూలకణాలపై పరిశోధనను నిర్వహిస్తున్న ముఖ్యమైన కేంద్రాలు/సంస్థలు

1. నేషనల్ సెంటర్ ఫర్ బయాలజికల్ సైన్సెస్ (NCBS) – బెంగుళూరు
2. నేషనల్ బ్రెయిన్ రీసెర్చ్ సెంటర్ (NBRC) న్యూఢిల్లీ
3. ఎల్.వి.ప్రసాద్ ఐ ఇన్‌స్టిట్యూట్ (LVPEI) – హైదరాబాద్
4. రిలయన్స్ లైఫ్ సైన్సెస్ (RLS) – ముంబై
5. ఆల్ ఇండియా ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ మెడికల్ సైన్సెస్ (AIIMS) – న్యూఢిల్లీ

ఒక రిలయన్స్ లైఫ్ సైన్సెస్‌లోనే పూర్తిస్థాయిలో పిండ మూలకణాల పరిశోధన జరుగుతోంది. ఈ కేంద్రంలో పిండ మూలకణాల నాణ్యతను దృష్టిలో పెట్టుకుని అమెరికన్ ఫెడరల్ ఏజెన్సీ నిధులను అందజేస్తోంది. మిగతా అన్ని కేంద్రాలలో ఎక్కువగా ప్రౌఢ మూలకణాల పైనే పరిశోధన జరుగుతోంది.

పై కేంద్రాలన్నింటిలోనూ మూలకణాల పరిశోధన కోసం ఒక ప్రత్యేక విభాగం మాత్రమే ఉంది. కేవలం మూలకణాల కోసం ఉద్దేశించిన ఒకప్రత్యేక పరిశోధన కేంద్రం భారత్‌లో ఇంకా ఏర్పాటు కాలేదు. గత ఏడాది కేంద్ర శాస్త్ర సాంకేతిక శాఖ మంత్రి కపిల్ సిబాల్, హైదరాబాద్‌లో మూలకణాల పరిశోధన కేంద్రం ఏర్పాటుకు శంకుస్థాపన చేశారు. 'Clinical Research Facility for Stem Cells and Regenerative Medicine' అనే కేంద్రాన్ని సిసిఎంబి సహకారంతో ఏర్పాటు చేయనున్నారు. 2009 జనవరికల్లా ఇందులో పరిశోధన మొదలవుతుంది.

SAKSHI