

स्टेम सेल्स (स्टेम कोशिकाओं) और उनके चिकित्सीय अनुप्रयोगों/उपचार के विषय में

प्रायः पूछे जाने वाले प्रश्न

स्टेम कोशिकाओं के आधार

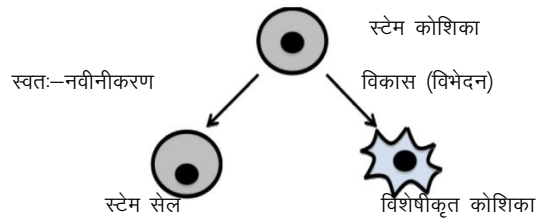
1. कोशिका (सेल) क्या हैं ?

- कोशिका हमारे शरीर का एक बिल्डिंग ब्लॉक यानि निर्माण खण्ड है। यह शरीर की सबसे छोटी संरचनात्मक और कार्यात्मक यूनिट है।
- विभिन्न प्रकार की विशेषीकृत कोशिकाएं होती हैं जिनके द्वारा विभिन्न कार्य सम्पन्न होते हैं।
- मानव शरीर में अनुमानतः 100,000,000,000,000 (एक सौ ट्रिलियन) कोशिकाएं और 200 अलग-अलग प्रकार की कोशिकाएं (यकृत कोशिकाएं, त्वचा कोशिकाएं, पेशी कोशिकाएं, आदि) होती हैं।

2. स्टेम कोशिका क्या है ?

स्टेम कोशिका एक सहज/अपरिपक्व/अविशेषीकृत कोशिका होती है जो :

- (i) विभाजित होकर उसी प्रकार की कोशिकाएं निर्मित (स्व नवीनीकृत) कर सकती है, और
- (ii) विभिन्न विशेषीकृत कोशिकाओं में विकसित हो सकती है जो अलग-अलग कार्य करती हैं।



3. क्या सभी स्टेम कोशिकाएं समान होती हैं ? कौन सी विभिन्न प्रकार की स्टेम कोशिकाएं होती हैं ?

- नहीं, सभी स्टेम कोशिकाएं एक समान नहीं होती हैं। स्टेम कोशिकाएं कई विभिन्न प्रकार की होती हैं जो शरीर के विभिन्न स्थानों से संबद्ध होती हैं अथवा हमारे जीवन में विभिन्न अवसरों पर विकसित होती हैं।

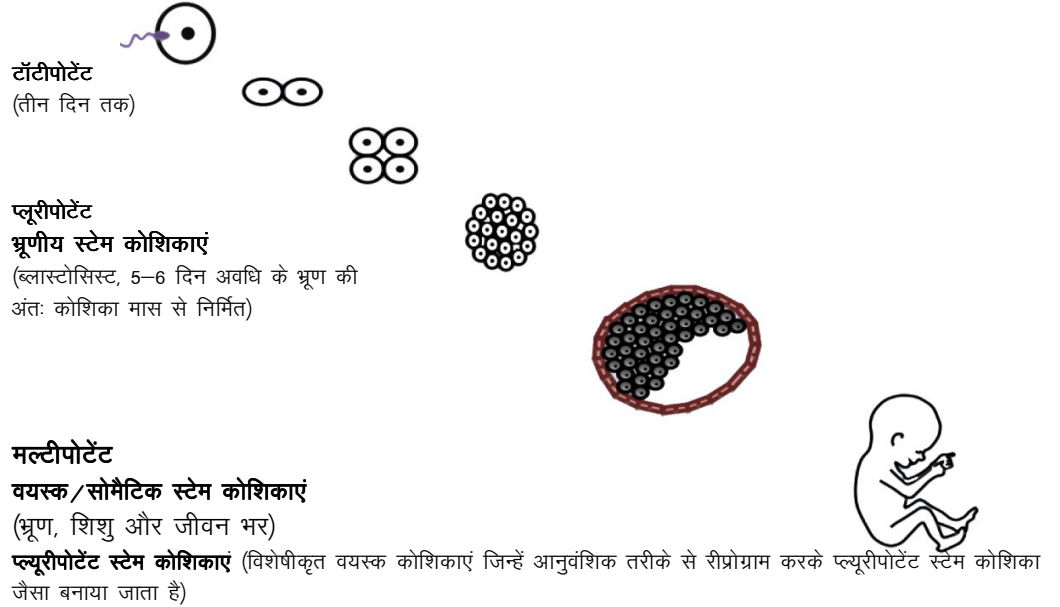
इनमें सम्मिलित है :

- **भ्रूणीय स्टेम कोशिकाएं (ESCs)** जो केवल विकास प्रक्रिया की शुरुआत में पाई जाती हैं।

- **वयस्क स्टेम कोशिकाएं** जिन्हें सोमैटिक स्टेम कोशिकाएं भी कहा जाता है, भ्रूण के विकास के दौरान उत्पन्न होती हैं और वे जीवन भर हमारे शरीर के विभिन्न ऊतकों में उपस्थित रहती हैं।
- **प्लूरीपोटेंट स्टेम कोशिकाएं** अथवा iPSCs- ये कोशिकाएं शरीर में नहीं पाई जातीं परन्तु प्रयोगशाला में शरीर की कोशिकाओं से निर्मित की जाती हैं, जैसे कि त्वचा से। गुणों के संदर्भ में ये कोशिकाएं भ्रूणीय स्टेम कोशिकाओं के समान होती हैं।

विभिन्न विशेषीकृत कोशिकाओं में विकसित होने की उनकी क्षमता के आधार पर स्टेम कोशिकाएं निम्न प्रकार की हो सकती हैं –

- **टॉटीपोटेंट स्टेम कोशिकाएं** – ये कोशिकाएं एक्स्ट्रा एम्ब्रियॉनिक मेम्ब्रेंस (प्लासेंटा/अपरा) में उपस्थित कोशिकाओं सहित शरीर की सभी प्रकार की कोशिकाओं को उत्पन्न कर सकती हैं। मानवों में द्विकोशिका अवस्था का जाइगोट टॉटीपोटेंट होता है।
- **प्लूरीपोटेंट स्टेम कोशिकाएं** – ये स्टेम कोशिकाएं शरीर में वस्तुतः कोई भी कोशिका बन सकती हैं, केवल उनको छोड़कर जिनकी गर्भाशय में भ्रूण के विकसित होने और उनको सहायता देने में आवश्यकता होती है।
- **मल्टीपोटेंट स्टेम कोशिकाएं** बहुत कम प्रकार की विभिन्न कोशिकाएं उत्पन्न कर सकती हैं।



4. भ्रूणीय स्टेम कोशिकाएं (ESCs) क्या होती हैं ? ESCs उत्पन्न करने के लिए भ्रूणों का स्रोत क्या है ?

- भ्रूणीय स्टेम कोशिकाएं (ESCs) प्ल्यूरीपोटेंट स्टेम कोशिकाएं होती हैं जिनका नवीनीकरण स्वतः हो जाता है और वस्तुतः शरीर में कोई भी कोशिका बन सकती है केवल उन्हें छोड़कर जो गर्भाशय में भ्रूण के विकसित होने और उसे सहायता देने के लिए आवश्यक होती हैं।
- शुक्राणु द्वारा निषेचित डिंब (अण्डाणु) अनेक कोशिकाओं में विभाजित होने लगता है, परन्तु कम से कम दो सप्ताह तक अंगों और ऊतकों की निर्माण प्रक्रिया की शुरुआत नहीं होती है। विकास की इस शुरुआती अवधि के दौरान अंततः भ्रूण में विकसित होने वाली कोशिकाओं को प्रयोगशाला में स्टेम कोशिकाओं के रूप में अनिश्चित काल तक रखा जा सकता है। उनसे किसी विशेष प्रकार का ऊतक विकसित नहीं होता है, जब तक इन्हें किसी एक प्रकार की कोशिकाओं में विकसित करने के लिए प्रेरित न किया जाए।
- मानव भ्रूणीय स्टेम कोशिकाएं (ESCs) 5–6 दिन आयु के भ्रूणों से प्राप्त किए जाते हैं। इस अवस्था में, भ्रूण लगभग 100 कोशिकाओं से निर्मित एक बॉल (गेंद) के रूप में दिखाई देता है जिसे ब्लास्टोसिस्ट कहा जाता है और यह रेत के एक कण से बड़ा नहीं होता। मानव भ्रूणीय स्टेम कोशिकाएं सर्वप्रथम वर्ष 1998 में पृथक की गई थीं।

मानव ESCs उत्पन्न करने के लिए प्रयुक्त भ्रूण अनेक स्रोतों से प्राप्त किए जाते हैं, यथा—

- ESCs दान के रूप में प्राप्त ऐसे भ्रूणों से प्राप्त किए जा सकते हैं जो *इन वीट्रो* फर्टिलाइजेशन (आई वी एफ यानि अंतः पात्र विधि से निषेचन) प्रक्रिया के पश्चात बचे रह जाते हैं।
- ESCs निर्मित करने के लिए ऐसे आई वी एफ भ्रूण भी प्रयोग किए जा सकते हैं जिनकी आरोपण से पहले आनुवंशिक विकारों को ज्ञात करने के लिए जांच की गई थी। इस तकनीक में एक परिवर्तन करके आरोपण पूर्व आनुवंशिक रोगों की जांच प्रक्रिया के समान ही भ्रूणों से प्राप्त एकल कोशिकाओं से ESCs विकसित की जा सकती हैं।
- भ्रूणीय स्टेम कोशिकाएं (ESCs) ऐसे डिम्बों से प्राप्त की जा सकती हैं जो पार्थिनोजेनेटिक (ऐसा जनन जिसमें कोई डिम्ब किसी शुक्राणु से निषेचित हुए बिना ही विकसित होता है, जैसे कि कुछ छोटे जन्तुओं में देखा जाता है) रूप से सक्रियकृत होते हैं, अर्थात् डिम्ब किसी शुक्राणु से निषेचित हुए बिना विकसित होने के लिए प्रेरित किए जाते हैं। इस नवीन श्रेणी पर सार्वजनिक तौर पर बहुत कम चर्चा की गई है क्योंकि यह बहुत कम सामान्य है और इस प्रक्रिया के संबंध में पूर्ण जानकारी में भी कमी है।
- दान में प्राप्त समूल निष्कासित डिम्बों की सोमैटिक अथवा वयस्क कोशिकाओं से भ्रूणों को विकसित करने के लिए सोमैटिक सेल न्युक्लियर ट्रांसफर तकनीक प्रयोग की जा सकती है, और उसके बाद प्राप्त भ्रूणों से भ्रूणीय स्टेम कोशिकाएं (ESCs) उत्पन्न की जा सकती हैं।

5. वयस्क स्टेम कोशिकाएं क्या होती हैं ?

- वयस्क स्टेम कोशिकाएं अथवा सोमैटिक (दैहिक) स्टेम कोशिकाएं अथवा ऊतक विशिष्ट स्टेम कोशिकाएं वे आरक्षित कोशिकाएं होती हैं जिनका गुणन (मल्टीप्लाई) तब होता है जब वयस्क अंगों और ऊतकों के रिपेयर के लिए आवश्यकता पड़ती है।
- ये कोशिकाएं हमारे शरीर के लगभग सभी अंगों में मौजूद होती हैं।
- वे मल्टीपोटेंट होती हैं, अर्थात् उनसे एक सीमित संख्या में वयस्क कोशिकाएं उत्पन्न की जा सकती हैं, सामान्यतया उन ऊतकों के समरूप होती हैं जिनमें वे उपस्थित रहती हैं। सर्वाधिक सामान्य उदाहरण अस्थि मज्जा (बोन मैरो) से रक्त बनाने वाली (हीमेटोपॉएटिक) स्टेम कोशिकाएं होती हैं जिनसे हमारे शरीर में विभिन्न प्रकार की रक्त कोशिकाएं निर्मित होती हैं।
- कुछ ऊतक विशिष्ट स्टेम कोशिकाएं केवल एक अथवा दो वयस्क सेल टाइप्स उत्पन्न कर सकती हैं और वे क्रमशः यूनीपोटेंट और बाईपोटेंट कहलाती हैं। त्वचा में मौजूद स्टेम कोशिकाएं नई त्वचा कोशिकाएं उत्पन्न करती हैं और यूनीपोटेंट स्टेम कोशिकाएं का उदाहरण होती हैं।

6. प्रेरित प्ल्यूरीपोटेंट स्टेम कोशिकाएं (iPSCs) क्या होती हैं ?

- ये कोशिकाएं शरीर में नहीं पाई जातीं परन्तु ये प्रयोगशाला में शरीर की कोशिकाओं से विकसित की जाती हैं, उदाहरण के तौर पर त्वचा की कोशिकाओं से। विशेषीकृत कार्य सहित वयस्क शारीरिक कोशिकाओं के कुछ जीनों में कुछ फेर बदल करके सोमैटिक कोशिकाओं को वापस एक प्ल्यूरीपोटेंट अवस्था में विकसित किया जाता है (जीन एक ऐसा प्रमुख घटक होता है जो कोशिका के भविष्य को नियंत्रित करता है)।
- प्रेरित प्ल्यूरीपोटेंट स्टेम कोशिकाओं और भ्रूणीय स्टेम कोशिकाओं के गुणों में समानता होती है।
- मानव iPSCs वर्ष 2007 में विकसित किए गए थे।