घोंघे का छोटा-सा जीन, बड़ा सवाल: myosin तय करता है खोल का घुमाव — Euhadra अध्ययन

समाचार-संदर्भ: 4 नवंबर 2026 — The Hindu: माता के छिपे जीन तय करते हैं घोंघे के खोल की दिशा; अध्ययन Current Biology में 16 अक्टूबर 2026 को प्रकाशित (Nottingham + Tohoku विश्वविद्यालय)।

प्रकाशन: 4 नवंबर 2026

मुख्य परीक्षा (GS-III): विज्ञान-प्रौद्योगिकी — आनुवंशिकी, विकास-जीवविज्ञान, मौलिक अनुसंधान का महत्त्व।

प्रिलिम्स: काइरैलिटी (chirality), myosin जीन, मातृ-प्रभाव वंशानुक्रम, Current Biology पत्रिका।



मौलिक प्रतीकात्मक चित्र: pcsmantra.com

खबरों में क्यों

यूके के **नॉटिंघम विश्वविद्यालय** और जापान के **तोहोकू विश्वविद्यालय** के वैज्ञानिकों ने उस जीन की पहचान की है जो तय करता है कि घोंघे का खोल **दायें (dextral) या बायें (sinistral)** घूमेगा। जापानी **Euhadra** घोंघों पर अध्ययन **Current Biology** पत्रिका में **16 अक्टूबर 2026** को छपा: **myosin जीन** (जो मांसपेशी-संकुचन का प्रोटीन बनाता है) में छोटे बदलाव विकास की शुरुआती अवस्था में कोशिकाओं के मुड़ने की दिशा — घड़ी-सूई या उल्टी — तय कर देते हैं, और वही वयस्क खोल व अंगों की काइरैलिटी बन जाती है। दिलचस्प बात: बाएँ और दाएँ — दोनों घुमाव वाले घोंघे **पूरी तरह सामान्य** विकसित होते हैं; अन्य जीवों में अंगों का उलटना प्रायः विकास-विकार से जुड़ा होता है।

माता के छिपे जीन: मातृ-प्रभाव वंशानुक्रम

The Hindu (4 नवंबर) के अनुसार घुमाव-दिशा संतान के अपने जीन से नहीं, **माता के जीनोटाइप** से तय होती है — इसे **मातृ-प्रभाव (maternal effect)** कहते हैं: अंडे के कोशिका-द्रव्य में मातृ जीन के उत्पाद पहले से मौजूद होते हैं, इसलिए संतान का खोल माता की "छिपी" आनुवंशिकता बताता है। 2023 में एक शोधकर्ता ने पैदल-यात्रियों की ऑनलाइन तस्वीरों से उत्तरी जापान की वह जगह खोजी जहाँ एक ही जाति के **बाएँ और दाएँ — दोनों तरह के Euhadra** मिले और खोल भी मिलते दिखे — संकेत कि दोनों के बीच संकरण हुआ था। इसी नई आबादी ने myosin जीन की कार्यप्रणाली का रास्ता खोला।

Euhadra क्यों खास है

PCSMANTRA.COM

अधिकांश घोंघा-जातियाँ दाएँ-घुमाव वाली हैं, जबकि पूरा **Euhadra वंश (जापान-कोरिया) बायाँ-घुमाव** है; कुछ जातियों में दोनों रूप मिलते हैं। शोध के प्रमुख लेखक प्रो. **एंगस डेविसन** के अनुसार "myosin जीन में छोटे बदलाव दर्पण-प्रतिबिंब घोंघे बनाते हैं — और जीव भी पूर्ण स्वस्थ रहते हैं"। दोनों रूप **प्राचीन** हैं, परंतु "बाएँ" रूप में **प्राकृतिक चयन** के साक्ष्य मिले। दावा था कि दर्पण-प्रतिबिंब घोंघे संगम नहीं कर सकते (जननांग विपरीत ओर), किंतु डेविसन के 2017 शोध ने दिखाया कि वे जननांग मोड़कर **आमने-सामने संगम** कर लेते हैं।

तालाब के घोंघे से तुलना — और बड़ा प्रश्न

तुलना में वैज्ञानिकों ने एक **तालाबी घोंघे** (प्राय: दाएँ-घुमाव) को देखा: वहाँ एक **अलग जीन** का उत्परिवर्तन बायाँ-घुमाव तो बनाता था, परंतु विकास **असामान्य** रहता था। अर्थात् Euhadra की व्यवस्था असाधारण है — वही अणु (myosin), पर स्वस्थ चर-काइरैलिटी। डेविसन के शब्दों में: "अन्य जीवों में वाम-दक्षिण शरीर-योजना स्थिर क्यों है, यह समझने में घोंघे मदद कर सकते हैं — एक ही काइरैलिटी के अणुओं से परिवर्तनशील काइरैलिटी के शरीर कैसे बनते हैं, यह अब भी गहन रहस्य है।" (पृष्ठभूमि: इसी अक्टूबर काइरैलिटी-रहस्य पर कार्य के लिए रसायन का नोबेल भी घोषित हुआ।)

परीक्षा-दृष्टि: प्रिलिम्स के तथ्य-बिंदु

(1) **काइरैलिटी** = दर्पण-प्रतिबिंब परंतु अध्यारोपण न होने का गुण (हाथ की तरह)। (2) **myosin** = मांसपेशी-संकुचन प्रोटीन कोड करने वाला जीन — यहाँ कोशिका-घुमाव का नियंत्रक। (3) **मातृ-प्रभाव** वंशानुक्रम — संतान का लक्षण माता के जीनोटाइप से। (4) पत्रिका **Current Biology**, संस्थान नॉटिंघम (UK) + तोहोकू (जापान)। (5) Euhadra — जापान/कोरिया का बायाँ-घुमाव घोंघा-वंश।

घटनाक्रम

- **2017:** डेविसन का शोध: दर्पण-प्रतिबिंब घोंघे जननांग मोड़कर संगम करते हैं
- **2023:** ऑनलाइन तस्वीरों से उत्तरी जापान में मिश्रित (बायाँ+दायाँ) Euhadra आबादी का पता
- **16 अक्टूबर 2026:** Current Biology में शोध-पत्र: myosin I a/b बहुरूपता ही काइरैलिटी का कारण
- **4 नवंबर 2026:** The Hindu में विस्तृत लेख — मातृ-जीन कोण

परीक्षा के लिए महत्त्व

मुख्य परीक्षा (GS-III): विकास-जीवविज्ञान और आनुवंशिकी की नई समझ; मौलिक (basic) अनुसंधान का महत्त्व; जैव-विविधता अध्ययन में नागरिक-विज्ञान (hikers की तस्वीरें) की भूमिका।
प्रिलिम्स: काइरैलिटी; myosin; मातृ-प्रभाव वंशानुक्रम; dextral/sinistral; Current Biology; Euhadra।

मुख्य परीक्षा अभ्यास प्रश्न

प्रश्न. "छोटे जैविक प्रश्नों का उत्तर प्रायः बड़े विकास-रहस्यों का द्वार खोलता है।" Euhadra घोंघा-अध्ययन के संदर्भ में टिप्पणी कीजिए। (150 शब्द, 10 अंक)

भूमिका में
घोंघे के खोल-घुमाव का अध्ययन मौलिक विज्ञान के महत्त्व का उदाहरण है।

PCSMANTRA.COM

मुख्य भाग में
myosin जीन का सूक्ष्म बदलाव → कोशिका-घुमाव → संपूर्ण शरीर-सममिति; अन्य जीवों में स्थिर वाम-दक्षिण योजना की तुलना; मानव विकास-विकारों की समझ में संभावित योगदान।

निष्कर्ष में

मौलिक अनुसंधान (और नागरिक-विज्ञान आंकड़े) विनियमन-जीवविज्ञान की नींव हैं — लागू विज्ञान इन्हीं पर खड़ा होता है।

प्रिलिम्स परीक्षा अभ्यास प्रश्न

प्रश्न 1. हालिया Euhadra घोंघा-अध्ययन के संदर्भ में निम्न कथनों पर विचार कीजिए:

कथन-I: खोल के घुमाव की दिशा myosin जीन में छोटे बदलावों से तय होती है।
कथन-II: बाएँ-घुमाव वाले घोंघों में विकास-विकार अनिवार्य रूप से पाए जाते हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) केवल कथन-I

(b) केवल कथन-II

(c) कथन-I और कथन-II दोनों

(d) न तो कथन-I, न कथन-II

उत्तर: (a) — कथन-I सही: myosin I a/b के बहुरूप ही काइरैलिटी तय करते हैं। कथन-II गलत: Euhadra में बाएँ और दाएँ — दोनों रूप पूर्ण स्वस्थ विकसित होते हैं (तालाबी घोंघे में अलग जीन-उत्परिवर्तन से असामान्यता आती है)।

प्रश्न 2. घोंघों में देखा गया "मातृ-प्रभाव (maternal effect)" वंशानुक्रम क्या है?

(a) संतान का लक्षण उसके अपने जीनोटाइप से तय होता है

(b) संतान का लक्षण माता के जीनोटाइप (अंडे में जमा मातृ जीन-उत्पाद) से तय होता है

(c) लक्षण केवल पर्यावरण से तय होता है

(d) लक्षण पिता के जीनोटाइप से तय होता है

उत्तर: (b) — मातृ-प्रभाव में अंडे के कोशिका-द्रव्य में माता के जीन के प्रोटीन/RNA पहले से जमा होते हैं — इसलिए घोंघे के खोल की दिशा "माता के छिपे जीन" बताते हैं।

स्रोत

1. The Hindu, 4 नवंबर 2026 — मातृ-जीन कोण, 2023 की मिश्रित आबादी
https://www.thehindu.com/sci-tech/science/a-mothers-hidden-genes-decide-which-way-her-snail-baby-spirals/article71660357.ece

2. Economic Times, 17 अक्टूबर 2026 — Nottingham+Tohoku, Current Biology 16 अक्टूबर, myosin, डेविसन उद्धरण, तालाबी घोंघा तुलना
https://economictimes.indiatimes.com/science/scientists-find-gene-that-makes-snails-left-or-right-handed-the-same-species-that-twist-their-genitals-to-mate/articleshow/135007707.cms?from=mdr

PCSMANTRA.COM