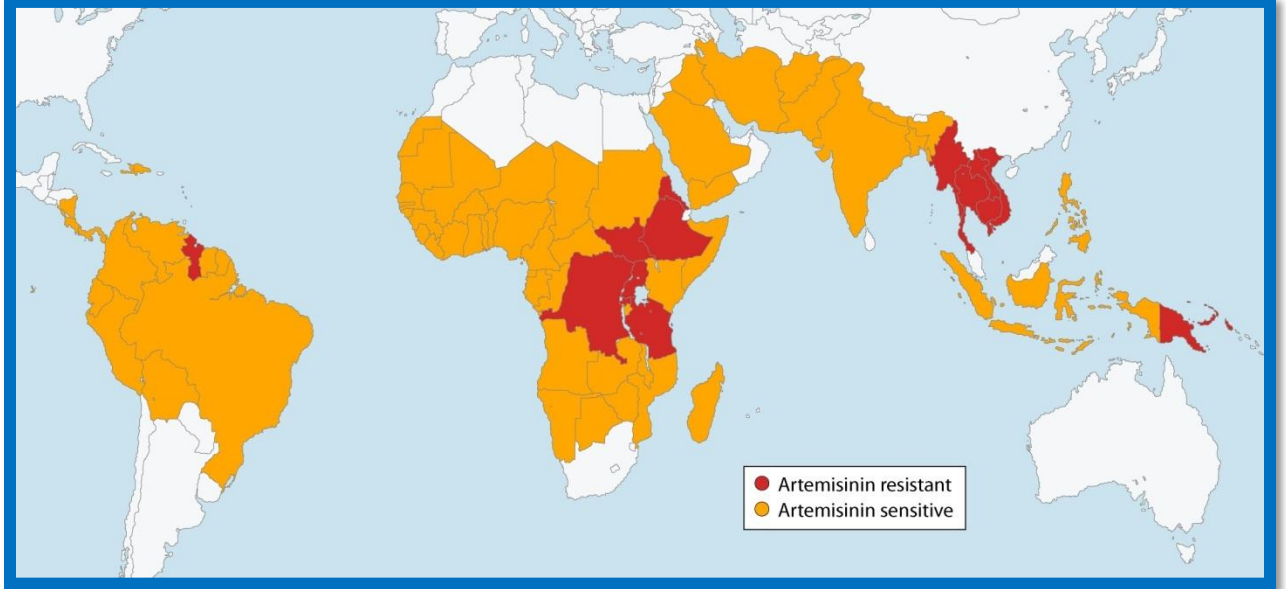


अफ्रीका में आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध: वैश्विक मलेरिया नियंत्रण के लिए एक महत्वपूर्ण परीक्षा

यूपीएससी सामान्य अध्ययन (GS) से संबंधित

- **GS पेपर II:** सार्वजनिक स्वास्थ्य, वैश्विक शासन (Global Governance), विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) की भूमिका
- **GS पेपर III:** विज्ञान और प्रौद्योगिकी, जैव प्रौद्योगिकी, स्वास्थ्य सुरक्षा



चर्चा में क्यों?

- हाल के अध्ययन, जिनमें eLife जर्नल में प्रकाशित एक रिपोर्ट भी शामिल है, ने अफ्रीका, विशेष रूप से पूर्वी और पूर्वोत्तर अफ्रीका के कुछ हिस्सों में आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध (Artemisinin Resistance) के शुरुआती संकेत दिए हैं।
- यह उभरता हुआ पैटर्न 10-15 साल पहले दक्षिण पूर्व एशिया में देखे गए प्रतिरोध के शुरुआती चरण से काफी मिलता-जुलता है, जिसने वैश्विक मलेरिया नियंत्रण में संभावित **बड़ी बाधा** की चिंताएँ बढ़ा दी हैं।

पृष्ठभूमि: आर्टेमिसिनिन और मलेरिया के विरुद्ध वैश्विक लड़ाई

- **आर्टेमिसिनिन** (एक तेजी से काम करने वाली मलेरिया-रोधी दवा, जिसे *आर्टीमीसिया एनुआ* नामक पौधे से प्राप्त किया जाता है) वियतनाम युद्ध के दौरान चीन के **प्रोजेक्ट 523** से उभरी थी। यह तब आवश्यक हो गई थी जब **क्लोरोक्वीन प्रतिरोध** (मलेरिया परजीवियों की क्लोरोक्वीन उपचार से बचने की क्षमता) के कारण मौजूदा दवाएँ अप्रभावी हो गई थीं।
- **तू यूयू (Tu Youyou)** के अग्रणी कार्य के माध्यम से खोजी गई आर्टेमिसिनिन बाद में **आर्टेमिसिनिन-आधारित संयोजन उपचार (ACTs)** का आधार बनी। ACTs में प्रतिरोध को ढेर से विकसित करने के लिए आर्टेमिसिनिन को एक लंबी-अवधि तक काम करने वाली सहभागी दवा के साथ मिलाया जाता है।

- वर्तमान में, ACTs वैश्विक मलेरिया नियंत्रण, विशेष रूप से **प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम** (सबसे घातक मलेरिया परजीवी) के खिलाफ लड़ाई की रीढ़ हैं।

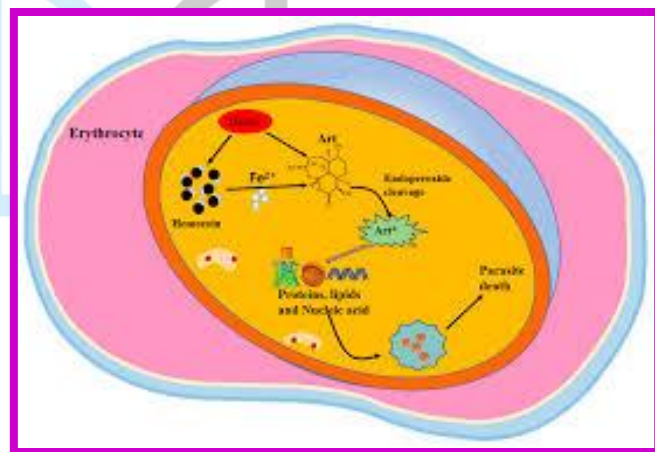
आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध क्या है?

- **आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध:** मलेरिया परजीवियों की घटी हुई संवेदनशीलता, जिसके कारण उपचार के बाद परजीवी को खत्म होने में **विलंब** होता है।
- **प्रतिरोध मार्कर (Resistance marker):** एक आनुवंशिक उत्परिवर्तन (Genetic mutation) जो दवा की प्रभावशीलता में कमी को दर्शाता है।
- **kelch13 जीन:** परजीवी का एक जीन, जिसमें विशिष्ट उत्परिवर्तन (mutations) **आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध** से दृढ़ता से जुड़े हुए हैं।
- प्रतिरोधी परजीवी तुरंत मारे जाने के बजाय एक अस्थायी **धीमी-वृद्धि वाली अस्तित्व मोड** में चले जाते हैं, जिससे वे कम समय तक काम करने वाले आर्टेमिसिनिन घटक के प्रभाव को पार कर लेते हैं।

नए आनुवंशिक साक्ष्य के मुख्य निष्कर्ष

43 वर्षों के दौरान 73 देशों से लिए गए 1.1 लाख मलेरिया परजीवी नमूनों के विश्लेषण से पता चलता है:

- दक्षिण पूर्व एशिया में प्रतिरोध मार्कर की **अत्यधिक व्यापकता** (कुछ उप-क्षेत्रों में 50% से अधिक)।
- पूर्वोत्तर अफ्रीका में बढ़ती, लेकिन अभी भी **मध्यम व्यापकता** (जैसे रवांडा, युगांडा, तंजानिया, इथियोपिया जैसे देशों में लगभग 10%)।
- दक्षिण एशिया और दक्षिण अमेरिका सहित अधिकांश अन्य क्षेत्रों में **बहुत कम स्तर**।
- महत्वपूर्ण रूप से, अफ्रीका में कुछ **kelch13 उत्परिवर्तन स्वतंत्र रूप से** (एशिया से आयातित नहीं) उत्पन्न हुए हैं, जो इंगित करता है कि अफ्रीका एक **नया प्रतिरोध हॉटस्पॉट** बन सकता है।



अफ्रीका एक महत्वपूर्ण मोड़ पर क्यों है?

- अफ्रीका में **वैश्विक मलेरिया का सबसे बड़ा बोझ** है, और ACTs की प्रभावशीलता में आंशिक नुकसान भी दशकों की प्रगति को **पलट** सकता है।
- वर्तमान स्थिति एक **"अवसर की खिड़की"** (Window of Opportunity) प्रस्तुत करती है, जिसका अर्थ है एक सीमित अवधि जब प्रारंभिक हस्तक्षेप **व्यापक संकट** को रोक सकता है।
- वलरोक्वीन प्रतिरोध के साथ **ऐतिहासिक अनुभव** दर्शाता है कि एक बार प्रतिरोधी स्ट्रेन हावी हो जाने पर, **उलटफेर करना अत्यंत कठिन** हो जाता है।

प्रतिरोध को रोकने में चुनौतियाँ

- **भारी दवा दबाव:** आर्टेमिसिनिन का अत्यधिक या अनुचित उपयोग।
- **खराब अनुपालन:** रोगी द्वारा पूरा उपचार न लेना।

- **मोनोथेरेपी का उपयोग:** ACTs के बजाय एकल-दवा उपचार का उपयोग।
- **कमजोर निगरानी प्रणाली:** सीमित आनुवंशिक निगरानी (Genetic monitoring)।
- **कोविड-19 के बाद बिगड़ी हुई फंडिंग की कमी।**
- **डेटा अंतराल और नमूना पूर्वाग्रह (Sampling bias)** विभिन्न क्षेत्रों में असमान परीक्षण क्षमता के कारण।

वैश्विक स्वास्थ्य शासन का आयाम

- **विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO):** उपचार दिशा-निर्देश निर्धारित करता है और ACTs की सिफारिश करता है।
- **ग्लोबल फंड और अंतराष्ट्रीय दाता:** मलेरिया नियंत्रण के लिए वित्तपोषण प्रदान करते हैं।
- दक्षिण पूर्व एशिया में पिछली सफलता यह दिखाती है कि समन्वित क्षेत्रीय कार्रवाई, त्वरित नीतिगत परिवर्तन और मजबूत निगरानी प्रतिरोध को नियंत्रित कर सकती है, भले ही उन्मूलन कठिन हो।



भारत का दृष्टिकोण

- भारत राष्ट्रीय मलेरिया उन्मूलन फ्रेमवर्क (NFME) के तहत 2030 तक मलेरिया को खत्म करने का लक्ष्य रखता है।
- भारत बड़े पैमाने पर ACTs का उपयोग करता है, जिससे वैश्विक प्रतिरोध के रुझान सीधे भारत के लिए प्रासंगिक हो जाते हैं।
- भारत-अफ्रीका स्वास्थ्य सहयोग को मजबूत करना (दवा आपूर्ति, निगरानी सहायता, अनुसंधान और विकास (R&D) सहयोग) वैश्विक स्वास्थ्य भागीदार के रूप में भारत की भूमिका के अनुरूप है।

वैज्ञानिक/तकनीकी झलक  www.resultmitra.com  9235313184, 9235440806

- **ACTs:** आर्टेमिसिनिन + लंबी अवधि तक काम करने वाली सहभागी दवा।
- **kelch13 उत्परिवर्तन:** प्रतिरोध का आनुवंशिक आधार।
- **आनुवंशिक निगरानी (Genetic surveillance):** प्रतिरोध का शीघ्र पता लगाने के लिए परजीवी DNA की निरंतर निगरानी।

आगे की राह: अगले मलेरिया संकट को रोकना

- पूरे अफ्रीका में आनुवंशिक निगरानी को मजबूत करना।
- देशों और वैश्विक संस्थानों के बीच तेजी से डेटा साझा करना।
- मलेरिया-रोधी दवाओं में विविधता लाना (आर्टेमिसिनिन पर अत्यधिक निर्भरता कम करना)।
- तेज उपचार नीतियाँ जो साक्ष्य के साथ शीघ्रता से बदलती हैं।
- मलेरिया नियंत्रण और अनुसंधान के लिए निरंतर वित्त पोषण।
- अनुपालन और निदान में सुधार के लिए सामुदायिक-स्तर के हस्तक्षेप।

निष्कर्ष

आर्टेमिसिनिन की कहानी — जो प्राचीन ज्ञान और आधुनिक विज्ञान से उत्पन्न हुई — ने वलोरोवकीन संकट से दुनिया को बचाया था। आज, दुनिया ऐसे ही एक चौराहे पर खड़ी है। **आत्मसंतुष्टि (Complacency)** दशकों की प्रगति को खत्म कर सकती है, लेकिन **समय पर, समन्वित और विज्ञान-संचालित कार्रवाई** अभी भी आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध को एक **वैश्विक आपदा** बनने से रोक सकती है।

UPSC प्रीलिम्स प्रैक्टिस प्रश्न:

Q1. आर्टेमिसिनिन-आधारित संयोजन उपचार (ACTs) के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. ACTs आर्टेमिसिनिन को लंबे समय तक प्रभावी अन्य दवा के साथ मिलाते हैं।
2. केवल आर्टेमिसिनिन ही मलेरिया के पूर्ण उपचार के लिए पर्याप्त है।
3. ACTs मुख्य रूप से दवा प्रतिरोध के विकास को रोकने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

सही कथन कौन-कौन से हैं?

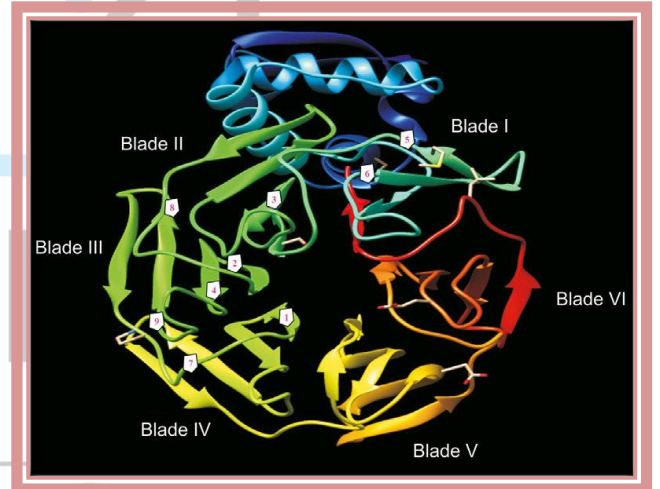
- A) केवल 1 और 2
- B) केवल 1 और 3
- C) केवल 2 और 3
- D) 1, 2 और 3

सही उत्तर: B

Q2. 'केल्च13 जीन' (kelch13 gene), जिसे अक्सर मलेरिया के संदर्भ में बताया जाता है, किससे संबंधित है?

- A) मच्छरों की प्रजनन क्षमता में वृद्धि
- B) मलेरिया परजीवियों में वलोरोवकिन प्रतिरोध
- C) प्लास्मोडियम फैल्सिपेरम में आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध
- D) मलेरिया के खिलाफ टीका-जनित प्रतिरक्षा

सही उत्तर: C



Q3. मलेरिया नियंत्रण में आनुवंशिक निगरानी (genetic surveillance) क्यों महत्वपूर्ण है?

1. यह दवा प्रतिरोध का प्रारंभिक स्तर पर पता लगाने में मदद करता है।
2. यह मलेरिया परजीवियों में उत्परिवर्तन (mutations) की निगरानी की अनुमति देता है।
3. यह फील्ड-स्तरीय हस्तक्षेप की आवश्यकता को पूरी तरह समाप्त कर देता है।

सही विकल्प कौन सा है?

- A) केवल 1 और 2
- B) केवल 2 और 3
- C) केवल 1 और 3
- D) 1, 2 और 3

सही उत्तर: A

Q4. निम्नलिखित में से कौन सा क्षेत्र बड़े पैमाने पर आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध की पहली रिपोर्ट करने वाला था?

- A) सब-सहारा अफ्रीका
- B) दक्षिण अमेरिका
- C) दक्षिण-पूर्व एशिया
- D) दक्षिण एशिया

सही उत्तर: C

Q5. मलेरिया परजीवी प्रतिरोध के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध तत्काल उपचार विफलता के बजाय परजीवी के धीरे-धीरे समाप्त होने का कारण बनता है।
2. अफ्रीका में प्रतिरोध मार्कर पूरी तरह से दक्षिण-पूर्व एशिया से आयातित हैं।
3. एक ही वर्ग की दवाओं पर अधिक निर्भरता प्रतिरोध के विकास को तेज करती है।

सही कथन कौन-कौन से हैं?

- A) केवल 1 और 2
- B) केवल 1 और 3
- C) केवल 2 और 3
- D) 1, 2 और 3

सही उत्तर: B

Q6. मलेरिया उपचार में “साथी दवा” (partner drug) शब्द का सर्वोत्तम अर्थ कौन सा है?

- A) मच्छर नियंत्रण के लिए उपयोग की जाने वाली दवा
- B) आर्टेमिसिनिन के साथ मिलाकर उपचार की प्रभावशीलता बढ़ाने वाली दवा
- C) ACTs के साथ दिया जाने वाला टीका
- D) केवल क्लोरोक्विन-प्रतिरोधी मलेरिया में उपयोग की जाने वाली दवा

सही उत्तर: B

मेन्स प्रश्न

Q1. अफ्रीका में आर्टेमिसिनिन प्रतिरोध एक गंभीर सार्वजनिक स्वास्थ्य चिंता बन गया है, जिसका वैश्विक स्तर पर प्रभाव है। मलेरिया पुनरुत्थान को रोकने में आनुवंशिक निगरानी और दवा विविधीकरण की भूमिका के साथ इसके कारणों और संभावित परिणामों पर चर्चा करें। (250 शब्द | सामान्य अध्ययन पेपर II / III)

