

प्रतिजैविक प्रतिरोध  
(**Anti Microbial Resistance**)

## पाठ १: प्रतिजैविकको बारेमा चिनारी

पाठको उद्देश्य

१. प्रतिजैविक औषधिको परिभाषा बारेमा बताउन सक्ने ।
२. प्रतिजैविक औषधिको इतिहास र विकासक्रम बारेमा जानकारी प्राप्त गर्ने ।
३. प्रतिजैविक औषधिको बर्गिकरण, मानव शरीरमा पुग्ने माध्यम, प्रयोग, पार्श्व असर बारेमा संक्षिप्त जानकारी बताउन सक्ने ।

समय १.५ घण्टा

तालिम बिधि : पूर्वावलोकन, प्रस्तुति, छलफल, पुनरावलोकन प्रश्नोत्तर

सिकाई सामग्री : मल्टिमिडिया projector, white/blackboard, flip chart

## १. पृष्ठभूमि

आधुनिक चिकित्साले दुइटा प्रमुख उपायहरूबाट जीवन बचाउँदछ: गम्भीर संक्रमणमा प्रतिजैविक उपचारबाट र अर्को प्रतिजैविकहरूको सुरक्षामा चिकित्सा र सर्जिकल प्रक्रियाबाट ।

एन्टिबायोटिक वा प्रतिजैविक भन्नाले कुनै बिशेष सुक्ष्मजीव (ब्याक्टेरिया वा दुसी) द्वारा उत्पन्न रासायनिक पदार्थ हो जसले कम concentration मा पनि अन्य ब्याक्टेरियाको वृद्धि, बिकास रोकन तथा तिनीहरूलाई नष्ट गर्न सक्छ । यस्तो रसायनलाई मात्रा, बनोट इत्यादि मिलाएर प्रतिजैविक औषधिको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । सुक्ष्मजीव बाहेक अरु जीवबाट प्राप्त (जस्तै एन्टीबडी) वा सुक्ष्मजीवबाट प्राप्त तर बढी concentration मा मात्र ब्याक्टेरिया नष्ट गर्ने रसायन (जस्तै ईथ्यानोल, हाईड्रोजन पेरोक्साईड) यसमा पर्दैनन् । शरीरमा ब्याक्टेरियाको संक्रमण रोकथाम वा उपचारमा सो औषधि प्रयोग गर्न सकिन्छ । केहि प्रतिजैविक प्रोटोजोवा (protozoa) को संक्रमणमा पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ - जस्तै मेट्रोनिडाजोल । ब्याक्टेरिया पनि शरीरमाझैँ कोषिकाले बने पनि प्रतिजैविकहरूले शरीरको कोषिकालाई नष्ट गर्दैन ।

प्रतिजैविकहरू भाइरसको संक्रमण जस्तै सामान्य रुघा वा इन्फ्लुएंजाको उपचारमा प्रभावकारी हुँदैनन् । भाइरसहरूलाई रोक लगाउने वर्गको औषधिलाई प्रतिजैविक नभनी एंटीभाईरल ड्रग्स भनिन्छ।

## २. प्रतिजैविकको इतिहास र विकासक्रम

सन् १९२८ मा अलेक्जेंडर फ्लेमिंगले *पेनिसिलीअम नोटेटम* नामक दुसी बाट पेनिसिलिन पत्ता लगाए जसका कारण उनले सन् १९४५ मा फिजियोलोजी वा मेडिसिन मा नोबेल पुरस्कार प्राप्त गरे । सुरुमा फ्लेमिंग आफैले थाहा पाएनन् कि उनको खोज कति महत्त्वपूर्ण थियो; एक दशक पछि, उनले पेनिसिलिनको सम्भावित प्रयोग छालामा लागेको चोट र सतही संक्रामकहरूको लागि र प्रयोगशालाको कल्चरमा केहि ब्याक्टीरियालाई अलग गर्न (isolation) को लागी प्रयोग गरेका थिए । सन् १९४० मा मात्र पेनिसिलिनलाई धेरै प्रकारको ब्याक्टेरियाको संक्रमणमा प्रयोग गर्न मिल्ने औषधिको रूपमा चिनियो । सन् १९३० देखि १९६० प्रतिजैविक खोजीको स्वर्ण युगको रूपमा मानिन्छ किनकि यस बेला अहिलेका धेरै प्रकारका प्रतिजैविक पत्ता लगाईएको थियो ।

तत्पश्चात २० औं शताब्दीमा प्रतिजैविकहरूले औषधि र उपचारको क्षेत्रमा क्रान्ति नै ल्यायो । हालसम्म यसको प्रयोगले करोडौंको ज्यान बचाईसकेको छ । खोप र प्रतिजैविकहरूको प्रयोगले बिकसित राष्ट्रहरूमा क्षयरोग जस्ता निको पार्न गाह्रो रोगहरूलाई लगभग उन्मुलन नै गरिदियो । तथापि, तिनीहरूको प्रभावकारीता र सजिलो पहुँचले अत्यधिक प्रयोग हुन थाल्यो जसले गर्दा

ब्याक्टेरियाहरूले तीव्र गतिमा प्रतिरोधको क्षमता विकास गर्यो । यसले स्वास्थ्य क्षेत्रमा व्यापक समस्या निम्त्याई रहेकोले विश्व स्वास्थ्य संगठनले यसलाई "गम्भीर खतरा जुन भविष्यमा मात्र नभई अहिले नै संसारभरि अनि सम्भावित रूपमा कोई पनि, कुनै पनि उमेरमा र कुनै पनि देशमा रहेकालाई असर गर्न सक्ने क्षमता रहेको समस्या" भनि बर्गिकरण गरेको छ ।

### ३. प्रतिजैविकहरूको बर्गिकरण

प्रतिजैविकहरू मुख्य रूपमा ब्याक्टेरिया प्रत्यक्ष रूपमा नष्ट गर्ने वा मार्ने (bactericidal) र ब्याक्टेरिया बिभाजन हुन नदिने वा उनीहरूको प्रजनन हुन नदिने (bacteriostatic) प्रकारका हुन्छन् ।

प्रतिजैविकहरू कति किसिमका ब्याक्टेरिया बिरुद्ध प्रयोग गर्न मिल्छ त्यो अनुसार ब्रोड स्पेक्ट्रम (broad spectrum) वा न्यारो स्पेक्ट्रम (narrow spectrum) को रूपमा पनि वर्गीकृत गर्न सकिन्छ ।

हाल १०० भन्दा बढी एंटीबायोटिकहरू उपलब्ध रहे पनि तिनीहरू केवल केहि प्रकारका मोलेक्युलर बनोट बाट आउँछन् । प्रतिजैविकहरूका मुख्य वर्गहरू निम्न अनुसार छन्

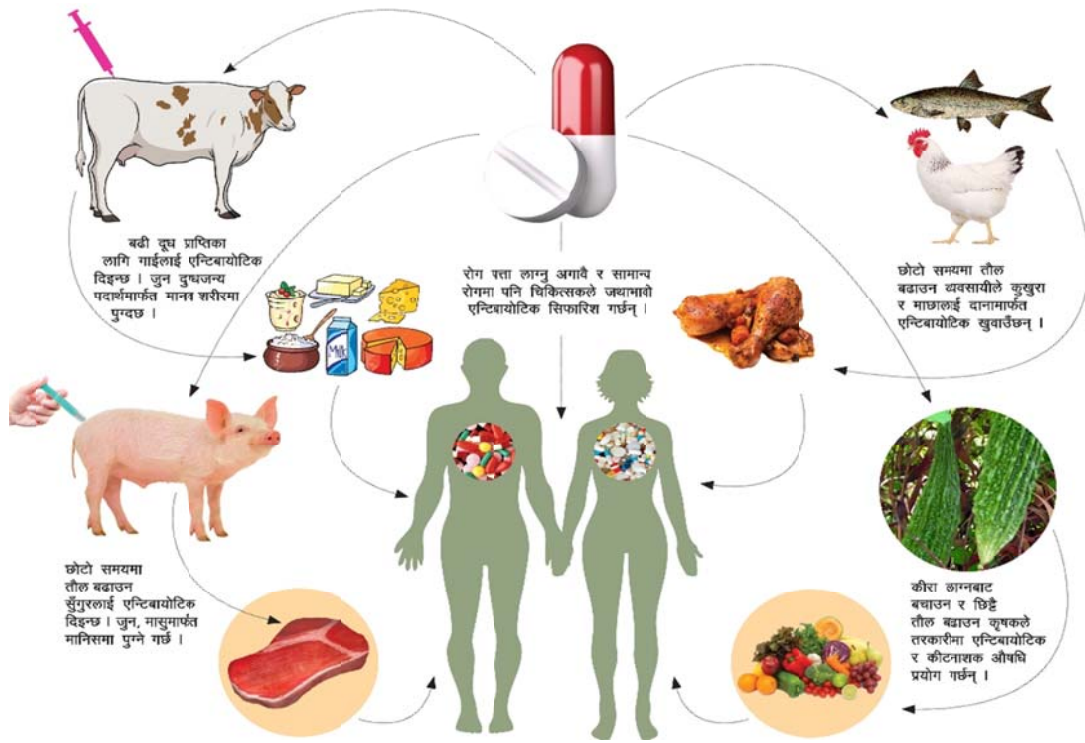
१. बीटा ल्याक्ट्याम - ब्याक्टेरियाको cell wall निर्माण हुन नदिने
  - पेनिसिलिन - Penicillin G, Amoxicillin, Flucloxacillin
  - सेफालोस्पोरिन - Cefoxitin, Cefotaxime, Ceftriaxone
  - कार्बापेनेम - Imipenem
२. म्याक्रोलाईड - ब्याक्टेरियामा आवश्यक प्रोटीन बन्न नदिने  
Erythromycin, Azithromycin, Clarithromycin
३. फ्लोरोक्विनोलोन - ब्याक्टेरियाको डी.एन.ए. बन्न नदिने  
Norfloxacin, Ciprofloxacin, Enoxacin, Ofloxacin
४. सल्फोनामाईड - ब्याक्टेरियाको एन्जाईम् (enzyme) लाई काम गर्न नदिने  
Co-trimoxazole, Trimethoprim
५. टेट्रासाईक्लिन - ब्याक्टेरियामा आवश्यक प्रोटीन बन्न नदिने  
Tetracycline, Minocycline, Doxycycline, Lymecycline
६. अमाईनोग्लाइकोसाईड - ब्याक्टेरियामा आवश्यक प्रोटीन बन्न नदिने  
Gentamicin, Amikacin
७. ईमिडाजोल - ब्याक्टेरियाको डी.एन.ए. बन्न नदिने  
Metronidazole
८. पेप्टाईड - ब्याक्टेरियाको cell wall निर्माण हुन नदिने  
Bacitracin
९. लिन्कोसमाईड - ब्याक्टेरियामा आवश्यक प्रोटीन बन्न नदिने  
Clindamycin, Lincomycin

१०. अरु - ब्याक्टेरियामा आवश्यक प्रोटिन बन्न नदिने  
Fusidic acid, Mupirocin

#### ४. मानव शरीरमा antibiotics पुग्ने माध्यम

मानव शरीरमा दुई तरीकाले अनावश्यक प्रतिजैविक प्रवेश गरिरहेको छ

- रोक निको/संक्रमणको प्रकार निदान गर्न प्रयोग गरिएको प्रतिजैविकको प्रवेश पछि ।
- बालीनाली वा पशुपक्षीको उपचार तथा वृद्धिका लागि दिइने प्रतिजैविक जुन खाना, पशुपक्षीसँगको सम्पर्क वा वातावरण (हावा, पानी, माटो) बाट ।



#### ५. प्रतिजैविकहरूको साइड इफेक्ट

प्रतिजैविकहरूबाट धेरै साइड इफेक्ट आउन सक्छन् । केहि साइड इफेक्ट प्रतिजैविकको प्रकार संग  
संबंधित हुन्छ तर अधिकांश प्रतिक्रियाहरू रोगीको लागि विशेष हुन्छ ।

प्रतिजैविकहरूका साथ देखिने केही सामान्य समस्याहरू तल सूचीबद्ध छन्:

- केहि प्रतिजैविक या प्रतिजैविकको बर्गले एलर्जी (जस्तै, पेनिसिलिन एलर्जी) गराउँछ

- धेरै प्रतिजैविकहरूले gastrointestinal system मा समस्याहरू ल्याउँछ (उदाहरणका लागि दस्त, उल्टी, वाकवाकी)
- प्रतिजैविकहरूले संक्रमण गर्ने ब्याक्टेरिया मात्र नभारी शरीरमा रहेको अन्य उपयोगी सूक्ष्म जीवहरू जुन बिभिन्न अन्य रोगहरू रोक्न आवश्यक हुन्छ तिनीहरूलाई पनि नष्ट गर्छ (जसका कारण oral and vaginal thrush देखिन सक्छ)
- छालाका विभिन्न प्रकारका डाबर हुन सक्छ, जुन हल्का हुन सक्छ (जस्तै, hives) वा खतरनाक (जस्तै, toxic epidermal necrolysis)।

## पाठ २: प्रतिजैविक प्रतिरोध र उपयुक्त प्रयोग

पाठको उद्देश्य

१. प्रतिजैविक प्रतिरोध र त्यसका प्रकारका बारेमा बताउन सक्ने ।
२. प्रतिजैविक औषधिको पशुपंक्षीमा प्रयोगको असरको बारेमा जानकारी प्राप्त गर्ने ।
३. प्रतिजैविक औषधिको उपयुक्त प्रयोग बारेमा बताउन सक्ने ।

समय १ घण्टा

तालिम बिधि : पुर्वावलोकन, प्रस्तुति, छलफल, पुनरावलोकन प्रश्नोत्तर

सिकाई सामग्री : मल्टिमिडिया projector, white/blackboard, flip chart

## १. प्रतिजैविक प्रतिरोध (Antibiotic resistance)

प्रतिजैविक प्रतिरोध (Antibiotic resistance) तब हुन्छ जब ब्याक्टेरियाले यी औषधिहरूको अनुचित प्रयोग (मात्रा नपुराएर, ब्याक्टेरिया नभई भाईरल रोगमा, चिकित्सकको पुर्जा बिना, संक्रमण अनुसार प्रभावकारी नहुने आदि प्रकारले) गर्नाले ब्याक्टेरियाहरूमा परिवर्तन भई सो औषधिको प्रभाव घट्दै जान्छ । प्रतिजैविकहरूमा केहि दशक जस्तो समयमा प्रतिजैविक प्रतिरोध बिकास भएर आफ्नो प्रभावकारिता गुमाउने एक स्वाभाविक विशेषता नै हो जुन अरु किसिमका औषधिहरूमा देखिन्न । यसलाई पूर्ण रूपले रोक्न नसकिए पनि यसलाई सुस्त बनाएर नयाँ प्रतिजैविकको बिकास हुने समय वा बैकल्पिक उपचार नआएसम्म प्रभावकारी बनाउन आवश्यक हुनाले यसको सहि रूपले प्रयोग गर्न पर्छ । प्रतिजैविक प्रतिरोधले तत्काल समस्याका रूपमा उपचार खर्च, अस्पतालमा रहनु पर्ने अवधि तथा मृत्यु दर बढाउने गर्छ ।

क्षयरोग, gonorrhoea, बच्चाहरूमा हुने कानको संक्रमण जस्ता केही रोगहरू, जुन कुनै बेला सजिलै प्रतिजैविकहरूले उपचार गर्न मिल्थ्यो, अहिले प्रतिजैविक प्रतिरोधले गर्दा फेरि उपचार गर्न गाह्रो हुँदै गईरहेका छन् । लगभग ७०% ब्याक्टेरिया जसको कारणले अस्पतालमा सामान्यतया संक्रमण हुन्छ कम से कम एक प्रतिजैविक, जुन प्राय संक्रमणहरूको उपचार गर्न प्रयोग गरिन्छ, मा प्रतिरोधी भएको देखिन्छ । मेथिसिलिन प्रतिरोधी स्टेफाइलोकोकस अरीअस (Methicillin resistant Staphylococcus aureus, MRSA) छाला रोग, अल्सर र सर्जिकल चोटहरूका रोगीहरूको लागि एक विशेष समस्या को रूपमा उत्पन्न भईरहेको देखिन्छ ।

मानव चिकित्सामा प्रतिजैविक प्रयोगको लगभग आधा प्रयोग अनुचित रूपमा भएको देखिन्छ । यस बाहेक, प्रशष्ट अनुसन्धानको प्रमाण अनुसार पशुपालन र उत्पादनमा प्रतिजैविकहरू को व्यापक प्रयोगले सो जानवरहरूसंग सम्बन्धित ब्याक्टेरियाहरूमा प्रतिजैविक प्रतिरोधी क्षमताको बिकास भएको छ ।

नयाँ प्रतिजैविकहरूको विकास धेरै कारणहरूले गर्दा कम भएको देखिन्छ । नयाँ प्रतिजैविक पत्ता लगाएको छोटो समयमा जिवानुद्वारा प्रतिरोध क्षमता बिकास हुनाले औषधि कम्पनीहरू प्रतिजैविकको खोजी र बिकासमा त्यति रूचि राख्दैनन् । अरु दिर्घरोगको बिरामीहरूमा जस्तो यसको लाभ देखिन्न ।

प्रतिजैविकहरूको बिक्रि मूल्यमा तिनीहरूको महत्वको मूल्य प्रतिबिंबित हुँदैन । उदाहरणको लागि प्रतिजैविकहरू कयान्सर ड्रग्स भन्दा धेरै सस्तो हुन्छन् हालाकि दुवै बिरामीको जीवन बचाउन अपरिहार्य हुन्छन ।



सन् १९६० देखि मात्र दुईवटा नयाँ प्रतिजैविक बजार मा आएको छ । डिसेम्बर २०१४ मा, Ceftriaxone / tazobactam मूत्रनली संक्रमण र intra-abdominal संक्रमण को उपचार को लागि FDA (Food and Drug Administration) स्वीकृति प्राप्त गर्यो । यो औषधि एक सिफालोस्पोरीन प्रतिजैविक र बिटा-ल्याक्टमेज अवरोधक (beta lactamase inhibitor) को संयोजन हो।

प्रतिजैविक खोजीमा सुस्तता आउनको साथसाथै, प्रतिजैविक प्रतिरोधले चैं निरन्तर वृद्धिको प्रवृत्ति अनुभव गरेको छ। तथापि, प्रतिजैविकहरु को मौजूदा प्रकार को उपयुक्त प्रायोगले पनि बिध्यमान प्रतिजैविकहरुको प्रतिरोध आउनु भन्दा पहिले प्रयोग गर्न मिल्ने अवधि लम्ब्याउन सकिन्छ । प्रतिजैविक प्रतिरोधको पहिलो किस्सा सल्फोनामाईड र पेनिसिलिनमा तिनीहरुको स्वास्थ्य उपचारमा प्रवेश पछि भएको देखिन्छ।

## २. प्रतिजैविक प्रतिरोधका प्रकार

प्रतिजैविक प्रतिरोधको आनुवंशिक (genetic) र जैविक (biological) तंत्रहरु (mechanism) छन् ।

क. आनुवंशिक प्रतिरोध जिवानुहरुको डी.एन.ए को प्रतिरोधी क्षमता बिकास हुने र अन्य सूक्ष्मजीवहरुले सो डी.एन.ए. प्राप्त गरी प्रतिरोधी हुनेसंग सम्बन्धित छ । आनुवंशिक स्थानान्तरणको मुख्य तंत्र

- transformation (एक सुक्ष्मजीवको कोषिकाबाट अर्को सुक्ष्मजीवको कोषिकामा खुला रुपमा प्रत्यक्ष डी.एन.ए. पारितरण),
- conjugation (एक pilus बाट दुई ब्याक्टेरिया जोड्ने र त्यसबाट डी.एन.ए. को पारितरण), र
- transduction (प्रतिरोधी क्षमता दिने डी.एन.ए. ले ब्याक्टेरियल कोषिकामा संक्रमण) हुन् ।

ख. जैविक प्रतिरोध प्रतिजैविकलाई active efflux (उर्जा खर्चेर प्रतिजैविक कोषिका बाहिर पठाउने), प्रतिजैविकको विनाश वा परिवर्तन (destruction or transformation) र रिसेप्टर परिमार्जन (receptor modification) को माध्यमले हुन सक्छ।

- Active efflux tetracycline, macrolide र fluoroquinolone प्रतिजैविकहरु साथै धेरै अन्य को लागि सामान्य छ ।
- प्रतिजैविक विनाश वा रूपान्तरण तब हुन्छ जब ब्याक्टेरियाले एक एंजाइम (enzyme) उत्पादन गर्दछ जसले त्यसलाई बिगार वा परिमार्जन गर्दछ । यो सामान्य हो र प्राय यसले beta lactam प्रतिजैविकलाई असर गर्छ ।

- अन्तमा, रिसेप्टर परिमार्जन तब हुन्छ जब प्रतिजैविक औषधिको ब्याक्टेरियामा रहेको रिसेप्टर ब्याक्टेरियाद्वारा बदलिएको छ । उदाहरणका लागि, यो पेनिसिलिन प्रतिरोधमा अवलोकन गरिएको छ ।

प्रतिजैविक प्रतिरोधका कारणहरू



### ३. पशुपंक्षीको प्रतिजैविकको जनमानसमा असर

क. पशुपक्षीको शारीरिक वृद्धिका लागि प्रयोग गर्ने गराइने यी प्रतिजैविक पशुपक्षीका दाना पानीका माध्यमबाट प्रयोग गर्ने गराइन्छ । यसरी दानामा मिसाएर प्रयोग गराइएका प्रतिजैविक ८० प्रतिशत त पशुपक्षीका मलमूत्रमा निष्प्रयोजन विसर्जन भएर जाने गरेको प्राज्ञिक तथ्य भेटिन्छ । यसरी खास जीवाणुका लागि क्षति पुर्याउने वा तिनको संख्यामा वृद्धि न्यूनीकरण गराउने आवश्यक मात्राभन्दा कम प्रयोग गराइएका पशुपक्षीमा भएका ब्याक्टेरियाले पशुपंक्षीजन्य उत्पादन, दूध फूल मासुका रूपमा जनसमुदायको खाद्य शृंखलामा प्रवेश गरी मानिसको स्वास्थ्यमा जटिलता उत्पन्न गराउँछ ।

ख. साथै यसरी जथाभावी न्यून मात्रा, अवधि अनि उपयुक्त संवाहनमा प्रयोग नगरीएका पशुपक्षीबाट प्रतिजैविक सहनशील जीवाणु ती पशुपक्षीको मलमूत्र हुँदै वातावरण एवं हाम्रो

पर्यावरणमा समाहित हुन पुग्छन् । माटोमा यसरी पुगेका जीवाणुले माटो पानीमा हुने जीवाणुलाई आफूले प्राप्त मलमूत्रबाट तयार हुने जैविक मलले प्रतिजैविक सहनशील जीवाणुको क्षमता वृद्धि गर्न झन् मद्दत गर्दछ । यस्ता प्रतिजैविक सहनशील जीवाणु प्रदूषित कृषि भूमिबाट यी जीवाणु हाम्रा खोलानाला, ताल पोखरीको बाटो हुँदै हाम्रो खाद्य शृंखलामा पुग्छ ।

#### ४. प्रतिजैविकहरूको उपयुक्त प्रयोग संग सम्बन्धित तथ्य/जानकारीहरू

- गम्भीर जीवाणु संक्रमणमा जहाँ रोगीहरूलाई अस्पतालमा राखेर उपचार गर्न पर्छ त्यस्तो बेला प्राय एक इन्ट्राभेनस ब्रोड स्पेक्ट्रम प्रतिजैविक (intravenous broad spectrum) अर्थात् धेरै विभिन्न ब्याक्टेरिया विरुद्ध सक्रिय हुने प्रतिजैविकबाट उपचार सुरु गरिन्छ । प्रयोगशालाको परीक्षणहरूले संक्रामक ब्याक्टेरियाको प्रकारको पहिचान पुष्टि भएपछि सो ब्याक्टेरियाको विरुद्ध सक्रिय विशिष्ट प्रतिजैविकमा परिवर्तन गरिनुपर्दछ । 48 घण्टा उपचार पछि, यदि क्लिनिकल सुधार हुन्छ भने, रोगीलाई प्रतिजैविक को मौखिक (oral) रूपमा बदल्न सकिन्छ।
- संयुक्त प्रयोग गरिने synergistic प्रतिजैविकहरूको एक जोडीको (combination therapy) प्रभावकारिता त्यस जोडीको प्रत्येक एकल प्रतिजैविकको छुट्टै प्रभावकारिताको जोड भन्दा अधिक हुन्छ र उनीहरूको संयुक्त प्रभाव ब्याक्टेरियालाई झल्न झन् मुस्किल हुन्छ ।
- प्रत्येक प्रतिजैविक मात्र केही प्रकारको संक्रमणका लागि प्रभावकारी हुन्छ, र डाक्टरहरूले उपलब्ध औषधिहरू र बिरामीको आवश्यकताहरू तुलना गरेर सहि प्रतिजैविक छनोट गर्न सक्दछन् । साथै, कुनै व्यक्तिलाई कुनै बर्गको प्रतिजैविकसंग एलर्जी हुन सक्छ, जस्तै पेनिसिलिन एलर्जी, सो लाई पनि ध्यानमा राखेर प्रतिजैविक छनोट गर्न पर्छ ।
- प्रतिजैविक उपयोग को अधिकांश मामलाहरूमा, डाक्टरले संक्रमण को सबै भन्दा अधिक संभावना को आधार मा प्रतिजैविक को चयन गर्नु पर्छ। उदाहरणका लागि, यदि कानको पीडा छ भने, डाक्टरले कुन प्रकारको ब्याक्टेरियाले कानको संक्रमण गर्छ भन्ने जान्दछ। उनीहरूले त्यो प्रतिजैविक छनोट गर्छन जुन ती ब्याक्टेरियाको लागि सबै भन्दा राम्रोसँग मेल खान्छ । अर्को उदाहरणमा, केही ब्याक्टेरियाहरूले मात्र न्यूमोनिया गरउँछ र डाक्टरले सोहि अनुसारको प्रतिजैविक छान्नेछ जसले यो जीवाणुलाई मार्छ ।
- हालको प्रतिजैविकहरूको प्रभावकारिताको निरन्तरताको लागी जिम्मेवारी केवल चिकित्सकहरूलाई सीमित छैन । प्रतिजैविक प्रतिरोधको रोकथाममा फार्मासिस्टहरूको

महत्पूर्ण भूमिका छ । प्राथमिक हेरचाहमा लगभग ८० प्रतिशत प्रतिजैविकहरु प्रेस्क्राइब गरिएको हुन्छ, जबकी सो अवस्थामा एन्टीबायोटिक्सको उपयोगिता धेरै सीमित छ । सामुदायिक र अस्पताल फार्मसीहरु सर्वसाधारणलाई प्रतिजैविकको कोष पुर्‍याउन शिक्षा दिन, नियमित अन्तरालमा प्रतिजैविकहरु लिन सिकाउन र सम्भावित औषधि अन्तरक्रिया र साइड इफेक्टहरुको जाँच गर्नु उपयुक्त थलो हो ।

- प्रतिजैविक प्रतिरोधी चक्र प्रतिजैविक उपयोगको साथ सुरु हुन्छ, जसले प्रतिरोधी स्ट्रेन (resistant strain) जन्माउँछ ।
- मौजूदा प्रतिजैविकहरु को प्रभावकारी जीवन केवल तब जारी रहन सक्छ जब प्रतिजैविकहरु को उचित उपयोगको स्वास्थ्य सेवा प्रदायक र उपभोक्तामा शैक्षिक जागरूकता हुन्छ । उदाहरणमा एन्टीमाइक्रोबियल स्टेवार्डशीप प्रोग्राम (antimicrobial stewardship program) अनुसार प्रतिजैविकहरुका उपयुक्त प्रयोगको बारेमा चिकित्सकहरु, आवासीय चिकित्सकहरु र मेडिकल विद्यार्थीहरुलाई निर्देशन दिईन्छ ।

## पाठ ३: प्रतिजैविक प्रतिरोधको रोकथाम र नियन्त्रण

पाठको उद्देश्य

१. प्रतिजैविक प्रतिरोधको रोकथाम र नियन्त्रणका लागि व्यक्तिगत, नीति निर्माता, स्वास्थ्य व्यवसायी, हेल्थकेयर उद्ध्योग र कृषि क्षेत्रबाट गर्न सकिने पहलका बारेमा बताउन सक्ने ।

समय १ घण्टा

तालिम बिधि : पुर्वावलोकन, प्रस्तुति, छलफल, पुनरावलोकन प्रश्नोत्तर

सिकाई सामग्री : मल्टिमिडिया projector, white/blackboard, flip chart

## १. रोकथाम र नियन्त्रण

प्रतिजैविक को अत्यधिक प्रयोग र दुरुपयोग, तथा प्रभावकारी नहुने तरिकाको 'संक्रमण रोकथाम र नियन्त्रण प्रक्रिया' ले प्रतिजैविक प्रतिरोधलाई तिब्रता दिन्छ । समाजका सबै पाटोहरु एकजुट भए प्रतिरोध को प्रसार सीमित गर्न सकिन्छ।

### क. व्यक्तिगत पहल

प्रतिजैविक प्रतिरोधको फैलावटलाई रोकथाम र नियन्त्रण गर्न, व्यक्तिहरुले निम्न अनुसार गर्न सक्छन्:

- प्रमाणित चिकित्सकले प्रेस्क्राइब गरेको प्रतिजैविकहरु मात्र प्रयोग गर्ने ।
- आफ्नो रोग उपचार गर्न भनि आफै प्रतिजैविकहरुलाई कहिल्यै प्रयोग नगर्ने, यदि स्वास्थ्यकर्मीले त्यसको आवश्यकता छैन भनेको भए त्यसको आवश्यकता नरहेको सम्झन पर्ने ।
- प्रतिजैविक प्रयोग गर्दा स्वास्थ्य कार्यकर्ताको सल्लाह पालना गर्ने । प्रतिजैविकहरुलाई निर्देशित रूपमा नै ठीक तरिकाले लिनुपर्छ (यानी, खाना सँगै वा बिना आदि जसले शरीर मा शोषण, प्रभावकारिता आदि मा असर गर्छ)
- Leftover वा अरुको प्रतिजैविकहरु बाँडेर कहिल्यै प्रयोग नगर्ने ।
- नियमित रूपले हात धोएर, स्वस्थकर रूपमा खाना तयार गरेर, बिरामी व्यक्तिहरूसँग नजिकको सम्पर्कबाट जोगेर, सुरक्षित यौन अभ्यास गरेर र तोकिएको समयमा खोप प्रयोग गरेर संक्रमणहरु रोक्न सकिन्छ ।
- प्रतिजैविकको खरिद गर्दा बिल लिने ।

#### रोगीको लागि जानकारी

- सबै संक्रमणहरु ब्याक्टेरियाबाट नहुने र सबै ब्याक्टेरियल संक्रमणहरु प्रतिजैविकले निको हुँदैन (जस्तै, folliculitis)
- उपचारको क्रममा प्रतिजैविकको कोष नसकिँदै बिचैमा राम्रो महसुस गरे पनि सोको कोष पुरा गर्नुपर्छ सक्नु । यदि मध्यवर्तीमा प्रतिजैविक रोकिएको छ भने, जीवाणु पूर्ण रूपमा मर्दैनन, जसको कारण जीवाणुहरु प्रतिजैविकमा प्रतिरोधी हुन सक्छ।
- औषधि सही रूपमा भण्डारण गर्न पनि महत्त्वपूर्ण छ। धेरै बच्चाहरु को प्रतिजैविकमा फ्रिज (amoxicillin) को आवश्यकता हुन्छ, अन्यलाई कोठा को तापमान मा राखे हुन्छ ।
- आफु गर्भावती भएमा, breast feeding रहे, रोग लागेको अवस्था रहेमा, सो बारे स्वास्थ्य कर्मीलाई जानकारी दिने ।

- औसधि प्रयोग गर्दा जिउ चिलायमा, छालामा डाबरहरु आएमा, स्वास फेर्न गाह्रो भएमा वा यस्तै अन्य लक्षण देखा परेमा तुरुन्त औषधि प्रयोग गर्न छाडी स्वास्थ्य कर्मीलाई सम्पर्क गर्नुपर्ने ।

## ख. नीति निर्माता

प्रतिजैविक प्रतिरोधको फैलावटलाई रोकथाम र नियन्त्रण गर्न नीति निर्माताहरूले निम्न अनुसार गर्न सक्छन्:

- प्रतिजैविक प्रतिरोधमा निषेध गर्नको लागि मजबूत राष्ट्रिय कार्य योजना सुनिश्चित गर्ने ।
- प्रतिजैविक-प्रतिरोधी संक्रमणहरूको निगरानी सुधार गर्ने ।
- नीतिहरू, कार्यक्रमहरू र संक्रमणको रोकथाम र नियन्त्रणका उपायहरूलाई सशक्त बनाउने ।
- गुणस्तरीय औषधिहरूको उचित प्रयोग र disposal को ब्यवस्था बनाउने ।
- प्रतिजैविक प्रतिरोधको गम्भीरताको जानकारी उपलब्ध गराउने ।

## ग. स्वास्थ्य व्यवसायी

प्रतिजैविक प्रतिरोधको फैलावटलाई रोकथाम र नियन्त्रण गर्न स्वास्थ्य व्यवसायीहरूले निम्न अनुसार गर्न सक्छन्:

- हात, उपकरण र वातावरणलाई सफा/सुरक्षित राखेको सुनिश्चित गरेर संक्रमण रोक्ने ।
- नवीनतम बिध्यमान निर्देशिकाहरू अनुसार बिरामीहरूलाई आवश्यक प्रतिजैविकलाई मात्र प्रेस्क्राइब र डीस्पेंस गर्ने । ब्याक्टेरियाको संक्रमण रहेमा मात्र प्रतिजैविक प्रेस्क्राइब गर्ने । विशेषज्ञहरूद्वारा सुझाएको मात्रा (dose) र अवधिको (duration) मात्र प्रेस्क्राइब गर्ने ।
- निगरानी टोलीहरूलाई (surveillance teams) प्रतिजैविक प्रतिरोधी संक्रमण बारे रिपोर्ट गर्ने ।
- प्रतिजैविक कसरी सही ढंगमा लिने, प्रतिजैविक प्रतिरोध र दुरुपयोगको खतरा बारे बिरामीहरूलाई बुझाउने । प्रतिजैविकहरूको को कोर्ष (course) पुर्याउनुको महत्वको बारेमा रोगीलाई जानकारी दिने ।
- संक्रमणहरू रोक्नका लागि बिरामीहरूसँग कुरा गर्ने (उदाहरणार्थ, खोप, हात धुने, सुरक्षित यौन र हाचिछुउं गर्दा नाक र मुख छोप्ने)।

## घ. हेल्थकेयर उद्योग

प्रतिजैविक प्रतिरोधको फैलावटलाई रोकथाम र नियन्त्रण गर्न हेल्थकेयर उद्योगले निम्न अनुसार गर्न सक्छन्:

- अनुसन्धान र नयाँ प्रतिजैविक, खोप, निदान र अन्य उपकरणहरूको विकासमा लगानी गर्ने ।

### ड. कृषि क्षेत्र

प्रतिजैविक प्रतिरोधको फैलावटलाई रोकथाम र नियन्त्रण गर्न कृषि क्षेत्रले निम्न अनुसार गर्न सक्छन्:

- भेटेरिनरियनको सुपरिवेक्षणमा मात्र पशुहरूलाई प्रतिजैविकहरू दिने ।
- पशुको वृद्धि पदोन्नतिको लागि वा रोग हुन नदिन भनेर प्रतिजैविकहरू प्रयोग नगर्ने ।
- प्रतिजैविकहरूको आवश्यकतालाई कम गर्न जनावरहरूलाई खोप दिने र उपलब्ध हुँदा प्रतिजैविकको वैकल्पिक उपचारहरू प्रयोग गर्ने ।
- जनावर र बिरुवा स्रोतबाट खाद्य उत्पादन र प्रशोधनको सबै चरणहरूमा राम्रो अभ्यासहरू बढावा गर्ने र लागू गर्ने।
- खेतहरूमा biosecurity मा सुधार र स्वच्छता र पशु कल्याण (animal welfare) को माध्यम ले संक्रमण को रोकथाम गर्ने ।



## पाठ ४: प्रतिजैविक प्रतिरोधको कानुनी व्यवस्था तथा निष्कर्ष

पाठको उद्देश्य

१. प्रतिजैविक प्रतिरोधको प्रभाव, औषधि ऐन २०३५ को व्यवस्था र पूर्ण पाठको निष्कर्ष बारेमा जानकारी पाउने ।

समय ३० मिनेट

तालिम बिधि : पुर्वावलोकन, प्रस्तुति, छलफल, पुनरावलोकन प्रश्नोत्तर

सिकाई सामग्री : मल्टिमिडिया projector, white/blackboard, flip chart

## १. प्रतिजैविक प्रतिरोधको प्रभाव

जब संक्रमणहरू पहिलो लाईन प्रतिजैविकहरूद्वारा उपचार गर्न सकिँदैन, अधिक महंगा दबाइहरू प्रयोग गर्नुपर्दछ । बिरामी रहने र अस्पतालमा उपचारको लामो अवधिले स्वास्थ्य हेरविचारका लागतहरू साथै परिवार र समाजहरूमा आर्थिक बोझ बढाउँछ। प्रतिजैविक प्रतिरोधले आधुनिक औषधीको उपलब्धि जोखिममा राखिरहेको छ । अंग प्रत्यारोपण, केमोथेरापी र शल्य चिकित्साहरू जस्तै सीजेरीयण सेक्सन (caesarean section) आदि अधिक खतरनाक हुन जान्छ ।

## २. औषधि ऐन २०३५ को कानुनी प्राबधान

औषधि ऐन, २०३५ को दफा १७ ले औषधि खरीदमा चिकित्सकको प्रेस्क्रिप्सन अनिवार्य गरेको छ । ऐन अनुसार, 'चिकित्सकको प्रेस्क्रिप्सन बमोजिम औषधि बिक्री-वितरण गर्दा फर्मासिष्ट वा फार्मसी सहायक वा व्यवसायी आफैले गर्नुपर्छ ।

अरूले बिक्री-वितरण गर्दा पनि फर्मासिष्ट वा फार्मसी सहायक वा व्यवसायीको उपस्थितिमा गर्नुपर्छ । यो व्यवस्था उल्लंघन भएर बिरामीको ज्यानलाई खतरा पुगे जन्मकैद वा दश वर्षसम्म कैद र जरिवाना, शरीरको कुनै अंगको शक्ति क्षीण वा हरण हुनसक्ने भएको भए दश वर्षसम्म कैद र जरिवाना र अन्य अवस्थामा पाँच वर्षसम्म कैद वा जरिवाना वा दुवै हुने ऐनको दफा ३४ मा उल्लेख छ ।

## ३. निष्कर्ष

प्रतिजैविक प्रतिरोध सार्वजनिक स्वास्थ्यको सबैभन्दा बढ्दो संकटहरू मध्य एक हो र यसले विश्व अर्थतन्त्रहरूमा महत्वपूर्ण वित्तीय बोझ पनि लगाउने क्षमता राख्छ । प्रतिजैविक प्रतिरोधको वृद्धिलाई कम गर्न धेरै शिक्षा र अनुसन्धान पहलहरू र विभिन्न क्षेत्रको सहकार्य चाहिन्छ । यसलाई नियन्त्रण गर्न स्वास्थ्य कर्मचारी, सर्वसाधारण, आदिमा शैक्षिक कार्यक्रमहरूद्वारा जनचेतना फैलाउन पनि आवश्यक छ । सरकार, सार्वजनिक स्वास्थ्य संगठनहरू र स्वास्थ्य हेरचाहका कर्मचारीहरूको सहयोग र समन्वय बाट मात्र यस जटिल समस्या को निवारण र रोकथाम गर्न सकिन्छ ।

अत्यावश्यक अवस्था बाहेक अरू बेला प्रतिजैविक प्रयोग नगर्नु, Antibiotics को laboratory report बेगर गरिने empirical treatment, self medication लाई रोक्नु एवं उपरोक्त उपाय अबलम्बन गर्नु अत्यन्त जरुरी छ । नेपाल सरकारले खोप (भ्याक्सिन) कार्यक्रम विस्तार गरी सरोकार वाला बीच सचेतना कार्यक्रम तथा यसको प्रयोग गर्ने, गराउने बारे आचार संहिता नै लागु गरी कानुनी मार्गदर्शन समुचित प्रयोग को परिपाटी बिकास गर्दै लानुपर्ने देखिन्छ । कृषी तथा पशुपालन क्षेत्रमा के कस्ता अनि कति संख्या, कति अवधि प्रतिजैविक प्रयोग गर्ने गराउने सो बारे

मानव जनसमुदाय अनि चिकित्साकर्मीलाई यथोचित सुचना प्रवाह गर्नु पर्ने देखिन्छ। प्रतिजैविकहरुको उपचार निर्देशिका बनाई स्वास्थ्य नीतिमा प्रतिजैविक औषधिको अनुगमन तथा नियमन हुनुपर्छ।

**एन्टिबायोटिकको अनावश्यक प्रयोगबाट बच्न कसले के गर्नुपर्छ ?**

**तपाईंले**

- व्यावसायिक चिकित्सकको प्रेरिकपान अनुसार मात्रै एन्टिबायोटिकको प्रयोग गर्नु ।
- प्रयोग गर्न शुरू गरेपछि एन्टिबायोटिक बीवैमा नछाड्ने । निको भए पनि पूरा डोज खाने ।
- यसअघि प्रयोग गरेर बच्को एन्टिबायोटिक कहिल्यै प्रयोग नगर्ने ।
- अरूलाई एन्टिबायोटिक शेयर नार्ने ।
- अनावश्यक रूपमा बिरामीको सयकमा नजाने, सधै हात पुने र खोप नियमित लगाउने ।

**चिकित्सकले**

नर्देई नहुने बिरामीका लागि मात्रै एन्टिबायोटिक लिन प्रेरिकपान दिने वा वितरण गर्ने ।

सावधानीपूर्वक उपकरण, हात र वातावरण सफा राख्ने ।

बिरामीलाई नियमित खोप लगाउने ।

सही एन्टिबायोटिक, ठीक मात्रा, ठीक अवधिका लागि वितरण गर्ने वा प्रेस्क्राइब गर्ने ।

**एन्टिबायोटिक प्रतिरोधका कारण**

- चिकित्सकले आवश्यकता भन्दा बढी एन्टिबायोटिक किन्न उगाउनु ।
- बिरामीले उपचार बीवैना छोड्नु ।
- गाईबस्तु र माछामा आवश्यकता भन्दा बढी एन्टिबायोटिकको प्रयोग गर्नु ।
- अस्पताल तथा क्विन्सिमा इन्फेक्सन नियन्त्रण व्यवस्था कमजोर हुनु ।
- सफाई र स्वच्छताको अभाव ।
- नयाँ एन्टिबायोटिक उत्पादन नहुनु ।

**कृषकले**

- बालीनाली र बस्तुभाउलाई हानिकारक रोगबाट बचाउन मात्रै भेटेरिनरी डाक्टरको निगरानीमा एन्टिबायोटिकको प्रयोग गर्नुस् ।
- खेतीपाती र पशुपालनमा सकेसम्म प्राकृतिक विधिलाई प्रवर्द्धन र प्रयोग गर्नुहोस् ।
- जनावरलाई नियमित खोप लगाउनुस् जसले गर्दा कमभन्दा कम एन्टिबायोटिक प्रयोग गर्नु परेस् । बालीनालीमा प्रयोग गर्न एन्टिबायोटिकको विकल्प खोज्नुहोस् ।
- स्वच्छता, जैविक सुरक्षा र दबाव मुक्त तरीकाले पशुपालन गर्नुहोस् ।
- एन्टिबायोटिक प्रयोग गर्दा विश्व स्वास्थ्य संगठन, विश्व पशुस्वास्थ्य संगठन, संयुक्त राष्ट्रसंघको खाद्य तथा कृषि संगठनले तय गरेको मापदण्ड पालना गर्नुहोस् ।

**नीतिनिर्माताले**

- तपाईंसँग एन्टिबायोटिक प्रतिरोधी गर्न सक्ने राष्ट्रिय कार्ययोजना छ भन्ने निश्चित गर्नुहोस् ।
- इन्फेक्सन निगरानी तथा निगरानीलाई सशक्त बनाउनुहोस् ।
- एन्टिबायोटिक प्रयोगको निगरानीमा सुधार गर्नुहोस् ।
- औषधिको उचित प्रयोगलाई प्रवर्द्धन तथा अनुगमन गर्नुहोस् ।
- एन्टिबायोटिक रेसिस्टेन्ट प्रभावबारे सुचित गर्नुहोस् ।