

সংশ্লেষেতি জীববদ্যিা: সুপারবাগ দরে মারণাস্ত্র

অ্যান্টবিয়াোটিক হল একধনরে যোগ যা শুধুমাত্র ব্যাকটেরিয়া দ্বারা সৃষ্ট সংক্রমণরে চকিসিয়ায় ব্যবহৃত হয়। এক সময়ে যখন ব্যাকটেরিয়া সংক্রমণ নরাময় দুঃসাধ্য ছিল এবং সমস্ত মৃত্যুর প্রায় ৩০ শতাংশরে জন্য দায়ী ছিল, আলকেজান্ডার ফলমেংয়েরে বশ্বব্যাপী আবশ্বিকার "পেনিসিলিন" মানবজাতির গতিপথ বদলে দয়িছেলি। এটি ছিল মানব ইতিহাসরে একটি অসাধারণ মাইলফলক, যা মানুষরে জীবনকে সসেময় অফুরন্ত প্রাণশক্তি এবং সুখ দয়িে ভরয়িে তুলছেলি এই বশ্বাস নয়িে যে তারা তাদরে প্রয়িজনদরে শুধুমাত্র দাঁতরে সংক্রমণ বা মামুলি গলা ব্যথার কারণে আর হারাবে না। বর্তমানে অ্যান্টবিয়াোটিক অত্যন্ত সুলভ এবং ইহা আধুনিক ঔষধরে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। কনিতু এটি সবসময় একটি ভাল জনিসি নয়। এই স্তরে ব্যাপক প্রাপ্যতা এবং তত্ত্বাবধানরে অভাবে অনেক ক্ষেত্রে ওষুধরে অপব্যবহার হতে পারে। আবশ্বিকাররে জন্য নোবেলে পুরস্কার পাওয়ার সময় আলকেজান্ডার ফলমেং সতর্ক করে দয়িছেলি যে মারাত্মক নয় এমন অ্যান্টবিয়াোটিকরে মাত্রার পরিশে ব্যাকটেরিয়াকে প্রকাশ করলে, ব্যাকটেরিয়া ওষুধরে প্রতি প্রতিরোধ গড়ে তুলতে পারে যা প্রকৃতপক্ষে ব্যাকটেরিয়াটিকে অকার্যকর করে তুলবে।

ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে একটি বিশেষ অ্যান্টবিয়াোটিকরে অকার্যকরতার জন্য নমিনলিখতি কারণগুলি যে কোনো একটি দায়ী করা যতে পারে: ব্যাকটেরিয়ার অভদ্য কোনো ঝাল্লি, ব্যাকটেরিয়ার ভিতরে টার্গেট সাইট (লক্ষ্য স্থান) এর অভাব যখনে অ্যান্টবিয়াোটিক আক্রমণ করতে পারে, ব্যাকটেরিয়ার একটি এনজাইম তৈরি করার ক্ষমতা যা অ্যান্টবিয়াোটিক কর্তৃক প্রস্তুত প্রতিকূল প্রভাবকে নিরপেক্ষ করতে পারে, অ্যান্টবিয়াোটিকরে প্রয়োজনীয় কাজ শুরু করার আগে ব্যাকটেরিয়াটির টার্গেট সংশোধন করার দক্ষতা এবং অবশেষে অন্তর্নির্মিত ইফ্লাক্স পাম্প ব্যবহার করে অ্যান্টবিয়াোটিকগুলি কার্যকর করার আগে কোনো বাইরে নিক্ষেপে করার ক্ষমতা।

যদিও অভদ্য কোনো ঝাল্লি এবং লক্ষ্যস্থানের অভাব ব্যাকটেরিয়ার প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্য, অন্য বৈশিষ্ট্যগুলি মিউটেশন বা অনুভূমিক জনি স্থানান্তররে (horizontal gene transfer) মাধ্যমে ব্যাকটেরিয়া দ্বারা অর্জতি হয়। অনুভূমিক জনি স্থানান্তর হল একটি প্রক্রিয়া যখনে একটি নির্দিষ্ট অ্যান্টবিয়াোটিকরে বিরুদ্ধে প্রতিরোধ একই জনসংখ্যার একটি প্রতিরোধী এবং অপ্রতিরোধী ব্যাকটেরিয়া র মধ্যে স্থানান্তরতি হয়।

যদিও এই ধরনরে প্রতিরোধ অর্জন করা একটি প্রাকৃতিক বিবর্তন প্রক্রিয়া, উদ্বগেজনক বিষয় হল কভাবে মানুষরে হস্তক্ষেপে এবং অবহলে এই প্রক্রিয়াটিকে ত্বরান্বতি করেছে যখনে আমরা নজিদেবেরে বশ্বাসঘাতক অবস্থায় পয়েছে যখনে অনেক অ্যান্টবিয়াোটিক অকার্যকর হয়ে গেছে, যদিও প্রায় ৮০ বছর আগে ফলমেং এর দেওয়া সেই সতর্কবার্তা এবং বপিদঘন্টা আমাদের কাছে ছিল।

মানুষরে অসংখ্য বপেরোয়া কার্যকলাপ কে অ্যান্টবিয়াোটিক প্রতিরোধরে বর্তমান মহামারীর জন্য দায়ী করা যতে পারে। নির্ধারণতি অ্যান্টবিয়াোটিকরে সুপারশিক্ত ডোজ অনুপস্থতি বা সম্পূর্ণ না করা রোগীরা তাদরে সিস্টেমরে অবশিষ্ট ব্যাকটেরিয়াগুলিকে অ্যান্টবিয়াোটিকরে

নম্নি ঘনত্বেরে স্তররে সাথে খাপ খাইয়ে নওয়ার সময় দয়ে এবং নতুন প্রজন্মকে কাছে তাদরে প্রতরিরোধ ক্শমতা প্রদান করে। প্রাণীসম্পদ কারখানায় বসবাসরে খারাপ অবস্থা থেকে উদ্ভূত রোগরে বরিদ্ধে লড়াই করার জন্য প্রাণীদরে মধ্য প্রচুর পরমাণে অ্যান্টবিয়াোটিক প্রয়োগ করা হয়। ডাক্তার রা অ্যান্টবিয়াোটিক দওয়ার পরামর্শ কে উপেক্ষা করে যসেব রোগরে প্রয়োজন নহে তাদরে মোকাবলিতওে অ্যান্টবিয়াোটিক প্রয়োগরে পরামর্শ দানরে মাধ্যমে জৈবিক বরিবর্তনবাদী প্রতয়িগতির (evolutionary arms race) বীজ বপন করে চলছেন। আসলে, হাসপাতালগুলি এই অ্যান্টবিয়াোটিক প্রতরিরোধী ব্যাকটেরিয়ার প্রজননক্শতেররে একটি প্রধান কেন্দ্র হয়ে উঠছে। আমরা একটি ক্লাসিক কসে তরৈ করছি "যা আপনাকে হত্যা করে না, তা কবেল আপনাকে শক্তিশালী করে"।

আজ আমরা নিজদেরকে এই হতাশাব্যঞ্জক অবস্থায় দেখতে পাই যখনে কয়কে বছর ধরে পরিশ্রমী গবেষণাপ্রসূত কিছু শক্তিশালী অ্যান্টবিয়াোটিক সুপারবাগরে উত্থানরে কারণে অপ্রচলিত বলে বিবেচিত হয়েছে। এখন অ্যান্টবিয়াোটিকরে বশে কয়কেটি সংমিশ্রণ রোগ নরাময়রে জন্য নরিধারিত হয় যা অতীতে একটি নরিদৃষ্ট অ্যান্টবিয়াোটিক দ্বারা আরও সহজেই সমাধান হয়ে যত। এটি রোগীদরে যক্ এর (লিভার) ক্শতির ঝুঁকি উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি করেছে কারণ তাদরে দহে প্রচুর পরমাণে অ্যান্টবিয়াোটিক বপিক করার চেষ্টা করে। বরিল এবং ব্যয়বহুল অ্যান্টবিয়াোটিক ব্যবহার করা হওয়ায় এই রোগগুলির চিকিৎসার খরচও চরম বৃদ্ধি পেয়েছে। এটি জনস্বাস্থ্যকে ব্যাপকভাবে প্রভাবিত করবে কারণ খুব কম লোক এখন এই চিকিৎসাপ্রণালী ব্যবহাররে সুযোগ পান যা প্রাদুর্ভাবরে সম্ভাবনাকে বাড়িয়ে চলছে।

সংশ্লেষেতি জীববিদ্যা হল একটি জীবরে জনেটিক কোডে কিছু নরিবাচতি বশেষ্ট্যরে প্রকৌশলীকরণ (engineering)। রিকম্বিন্যান্ট ডিএনএ হলো কাঙ্ক্ষতি বশেষ্ট্য অরজনরে জন্য এনজাইমরে সাহায্যে ডিএনএর ক্রমকে একত্রিত করার প্রযুক্তি। মলিকিউলার ক্লোনিং জীবতি কোষ এবং পলিমারজে চনে রিয়াকশন (PCR) ব্যবহাররে মাধ্যমে দহেরে বাইরে ইন-ভিট্রো পদ্ধতিতে নরিবাচতি ডিএনএ ক্রম প্রতলিপি তরৈ করে। একটি ক্লোনিং ভেক্টরকে প্লাজমিড বা ভাইরাস থেকে নরিবাচতি করা হয় যা প্রতলিপিকরণ (replication) এর সংকতে দিয়ে। এই ডিএনএ অংশগুলিকে গিবসন অ্যাসেমবলরি (Gibson Assembly) মতো পরীক্ষাগার কৌশল দ্বারা একত্রিত করা হয়।

সংশ্লেষেতি জীববিদ্যাকে বজ্জ্ঞান সম্প্রদায়রে আলোর উজ্জ্বল বার্তা হিসেবে দেখা হয় যা চিকিৎসা, কৃষি, পশুপালন, বরজ্য ব্যবস্থাপনা প্রভৃতি আধুনিক শলিপকে বপ্লবরে পথে পরচালিত করতে পারে। আমাদের নিজস্ব জীব তরৈরি ক্শমতাকে কাজে লাগিয়ে, আমরা বর্তমানে এই শলিপগুলির দ্বারা সৃষ্ট পরবিশেষত প্রভাবগুলিকে উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস করতে পারি এবং তাদরে দক্শতার ব্যাপক উন্নতি ঘটতে পারি। এটাই মানবজাতির ভবষ্য!

বর্তমানে অ্যান্টবিয়াোটিক প্রতরিরোধরে সমস্যা কাটিয়ে ওঠার জন্য, বজ্জ্ঞানীরা ব্যাকটেরিওফাজ (bacteriophage) ব্যবহাররে প্রস্তাব দিয়েছেন যা জনিগতভাবে পরবির্ততি। এগুলি বশেষভাবে ব্যাকটেরিয়া কোষগুলিতে আঘাত হানে। এটি অ্যান্টবিয়াোটিকরে সংমিশ্রণে মানুষ এবং সুপারবাগরে মধ্য যুদ্ধরে অবসান ঘটতে দারুণ প্রতশিরুতি দেখিয়েছে। মূলধারায় ব্যবহাররে জন্য এখনও ব্যাপক গবেষণার প্রয়োজন, কনিতু মানবতার শেষে পরণিত কী হতে পারে, তা মোকাবলোয় আমরা বড় পদক্শপে নিয়েছি।

কিন্তু একটি ল্যাবো জীব উপাদান করা যতটা মজার শুনতে লাগে ততটা মজার নয়। বজিঞানীরা প্রতদিন ল্যাবগুলিতে হাজার হাজার বপিজজনক জীবানুর সংস্পর্শে আসনে যা তাদের জীবন এবং তাদের আশপোশরে মানুষের জীবনকে মারাত্মক ঝুঁকিতে ফেলে। একটি ত্রুটি একটি বায়োসফিউরিটি লঙ্ঘনের দিকে পরিচালিত করতে পারে যা বশিবব্যাপী একটি মহামারী সৃষ্টি করতে পারে যা অগণিত জীবন দাবি করতে পারে। মানুষ এবং বশৈবিক সমাজে মহামারীর যা বশিল ক্షয়ক্షতি হয়েছে তা প্রত্য়ক্ష করার পর, বজিঞানীদের কাঁধে একটি বড় দায়িত্ব রয়েছে যা এই সংশ্লেষিত জীববদ্যাকে অনবির্যভাবে গ্রহণ করলে।

সংশ্লেষিত জীববজিঞান কিছু মানুষের কাছে প্রকৃতির সাথে যুদ্ধে যাওয়ার সমতুল্য। কিন্তু প্রকৃতপক্ষে তা নয়। এটি প্রকৃতির সাথে একসাথে কাজ করছে, এবং এর জন্য ভবষিযতে এক উত্তজেনাপূর্ণ সময় অপেক্ষা করছে!