

Tải nạp (Transduction)

Bởi:

Nguyễn Lâm Dũng

PGS. TS. Phạm Thành Hồ

Tải nạp (Transduction)

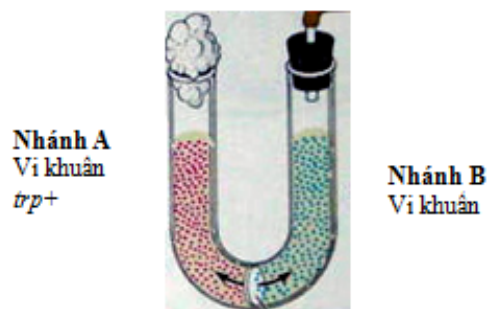
Việc tìm ra biến nạp đã thúc đẩy nghiên cứu dẫn đến phát minh ra tải nạp, là hiện tượng truyền ADN qua *trung gian virut* từ tế bào cho đến tế bào nhận. Có hai kiểu tải nạp: chung và chuyên biệt.

Trong tải nạp (transduction), các virut mang các gen từ tế bào này sang tế bào khác. Ở chu trình tan (lytic cycle), một số bacteriophage gói nhậm ADN vi khuẩn chủ vào capsid. Tế bào bị nhiễm bởi các virut như vậy nhận đoạn ADN của vi khuẩn A khác, chứ không phải ADN của virut. Do vậy, ADN vi khuẩn A tái tổ hợp với ADN nhiễm sắc thể của tế bào chủ B và biến đổi thành phần di truyền (genetic composition).

Phage là nhân tố chuyển gen

Thí nghiệm được tiến hành trong ống hình chữ U, ở đáy ống được ngăn cách bằng *màng lọc vi khuẩn*. Màng có lỗ nhỏ vi khuẩn không qua được, nhưng phage qua được (hình dưới). Nhánh A của ống chứa vi khuẩn có khả năng tổng hợp tryptophan (trp^+), còn nhánh B nuôi các vi khuẩn mất khả năng tổng hợp tryptophan (trp^-). Sau một thời gian nuôi bên nhánh B xuất hiện vi khuẩn có khả năng tổng hợp tryptophan (trp^+). Qua nhiều lần thí nghiệm việc phage tải gen trp^+ từ nhánh A sang nhánh B được chứng minh.

Màng lọc vi khuẩn



Thí nghiệm chứng minh có tải nạp do virut

Tải nạp (Transduction)

Tải nạp chung (Genral transduction)

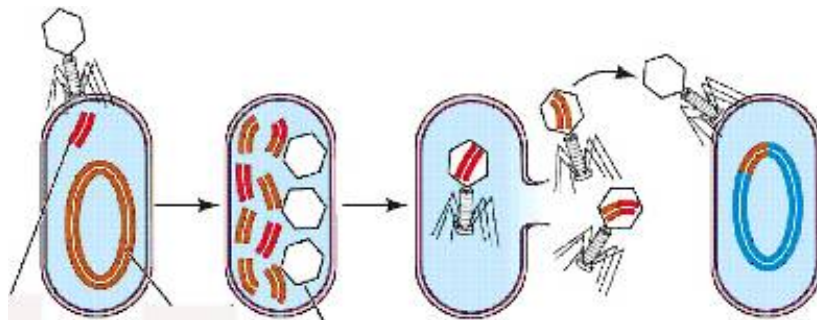
Tải nạp chung xảy ra khi phage mang *bất kì gen nào* của vi khuẩn A chuyển sang vi khuẩn B.

Tải nạp chung (genralized transduction) có các đặc điểm:

- Thường do *phage kiểu P1* thực hiện.
- *Bất kì gen nào* của vi khuẩn cũng đều được tải nạp.
- Tải nạp có được do *gói nhầm ADN* của tế bào chủ khi phage trưởng thành.
- *Các thể tái tổ hợp đơn bội* được tạo ra.

Do không có sự tương đồng giữa trình tự ADN trên các phage này với trình tự ở tế bào chủ, nên không có điểm gắn vào đặc hiệu cho prophage. Bất kì gen nào cũng được tải nạp vì đầu của phage có thể *gói nhầm* vào một đoạn ADN của tế bào chủ. Sự *đồng tải nạp* (cotransduction) là quá trình tải nạp đồng thời 2 gen.

Quá trình phage xâm nhập vào vi khuẩn và sinh sản được mô tả trên hình 20-16. Đầu tiên phage bám trên bề mặt của vi khuẩn, sau 4 phút bơm ADN của nó vào tế bào, sau đó chúng sinh sản và độ nửa giờ sau thì *làm tan* vi khuẩn và giải phóng các phage con mới.



Quá trình xâm nhập của phage và làm tan vi khuẩn

ADN phage Nhiễm sắc thể vi khuẩn A Capsid Phage mới phá vỡ tế bào, nhiễm VK B

Khi ADN của phage xâm nhập tế bào vi khuẩn A, chúng *cắt ADN của vi khuẩn A* thành nhiều đoạn, đồng thời ADN của phage được *sao chép* thành nhiều phân tử con và các vỏ capsid của phage cũng được tạo thành. Sau đó các *vỏ capsid được lắp ruột ADN* vào, phá vỡ tế bào vi khuẩn ra ngoài và tiếp tục xâm nhập các vi khuẩn mới. Trong quá trình lắp ráp khoảng *1-2% phage vô tình mang đoạn ADN của vi khuẩn* có chứa gen. Phage mang gen của vi khuẩn A xâm nhập vi khuẩn B, quá trình tái tổ hợp xảy ra làm gen A gắn vào bộ gen B.

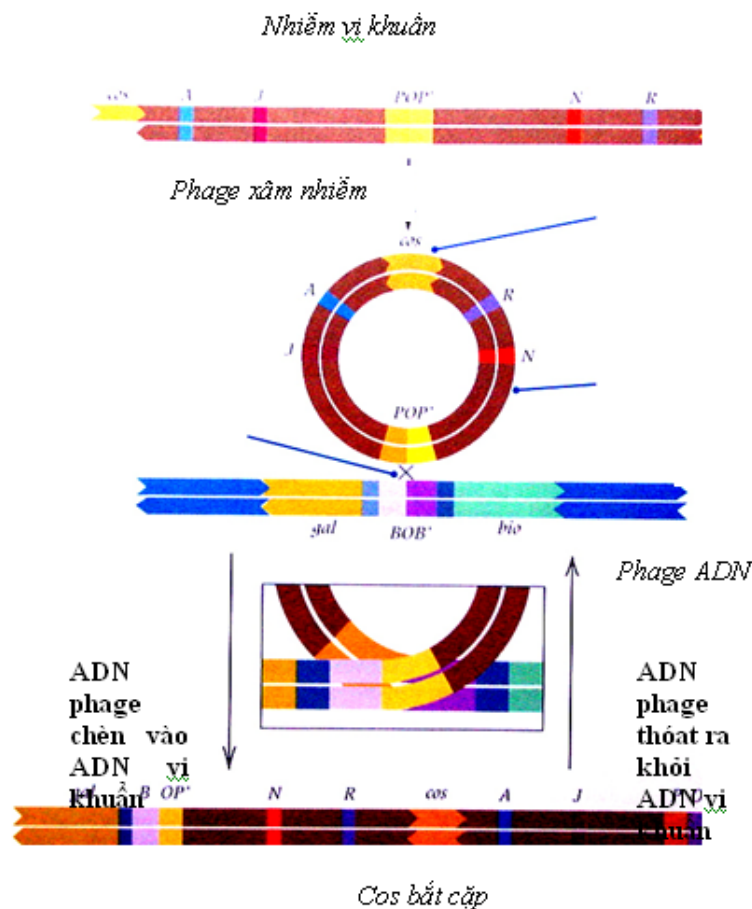
Tải nạp (Transduction)

Tải nạp chuyên biệt (Special transduction)

Tải nạp chuyên biệt hay hạn chế (restricted transduction) là trường hợp chỉ mang một vài gen nhất định, nó có 4 đặc điểm:

- Những gen được chuyển nằm sát chỗ *prophage* gắn vào.
- Chỉ *prophage* kiểu λ thực hiện.
- Do kết quả sự cắt sai của *prophage* khi tách khỏi nhiễm sắc thể của tế bào chủ.
- Các vi khuẩn tái tổ hợp có thể lưỡng bội một phần.

Ví dụ: Phage λ chỉ mang gen *gal* (đồng hóa đường galactoz) từ vi khuẩn này chuyển sang vi khuẩn khác.



Điểm gắn của phage λ vào bộ gen của vi khuẩn nằm giữa 2 gen *gal* (galactoz) và *bio* (tổng hợp biotin), tiếp theo xảy ra quá trình tái tổ hợp ở điểm chuyên biệt (site-specific recombination) chèn ADN của phage vào Nhiễm sắc thể vi khuẩn (hình trên). Đầu của phage chỉ có thể chứa một lượng ADN giới hạn, nó chỉ tải nạp được gen *gal* hoặc *bio*.

Tải nạp (Transduction)

Phage λ tải nạp các gen galactoz được gọi là λgal hay λdg (d = defective: khuyết, g = galactoz). Nếu tế bào gal^- được nhiễm bởi λdg (mang gen gal^+), sự ráp phage biến dạng vào tế bào chủ sẽ tạo *lưỡng bội một phần*. Sự *cắt sai* của phage λ rất hiếm nên tải nạp hạn chế có *tần số thấp*.

Tuy nhiên, tải nạp tần số cao có thể nhận được trong điều kiện thí nghiệm. Nếu tế bào vi khuẩn được gây nhiễm kép với phage λ hoang dại và phage λdg , phage hoang dại có thể hỗ trợ chức năng sai sót ở phage biến dạng, và thế hệ con sẽ có cả 2 kiểu với số lượng bằng nhau. Khi dịch tan được dùng tải nạp, quá trình được gọi là *tải nạp tần số cao*.

Trong nhiều trường hợp, do bộ gen biến dạng λdg không gắn được vào bộ gen của tế bào chủ (nên không sao chép được). Sau mỗi lần phân bào, chỉ một trong 2 tế bào có bộ gen của phage biến dạng; quá trình này được gọi là *tải nạp sảy* (abortive transduction).