

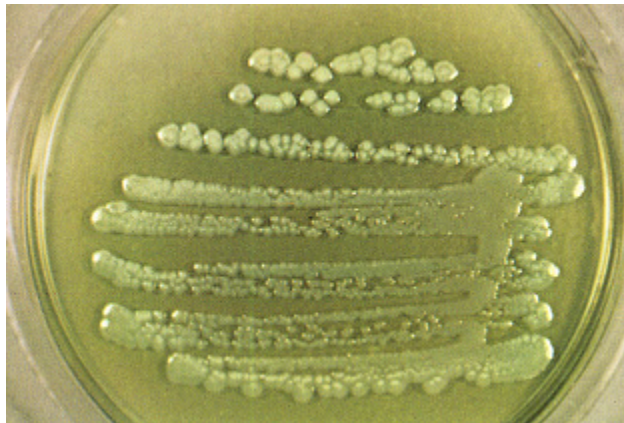
TỔNG QUAN VỀ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Ths. Nguyễn Quốc Tuấn – Khoa Sức Khỏe Môi Trường

Vi khuẩn *P.aeruginosa* còn gọi là trực khuẩn mủ xanh. Vi khuẩn *P. aeruginosa* đã từng được phân lập từ dung dịch nhỏ mắt, mỹ phẩm, cả trong dung dịch sát trùng như zepheran, benzalkonium chloride, xà bông có hexachlorophene, dung dịch phenol loãng, kem và dung dịch dùng ngoài da, bồn tắm, nước trong chậu cắm hoa, thân nhiệt kế ngậm miệng, kìm (forceps), máy hút ẩm, máy thông khí, vải trải giường ở bệnh viện.

1. Tính chất sinh học

- Là trực khuẩn gram âm, hình que, kích thước 0,6 x 2 μm có khả năng di động nhờ một tiêm mao đơn cực, không bào tử, đứng một mình hay thành đôi hoặc kết hợp thành chuỗi ngắn.
- Hiếu khí tuyệt đối, nhưng *P. aeruginosa* có thể phát triển trong môi trường kỵ khí nếu có NO_3^- làm chất nhận điện tử.
- Vi khuẩn *P. aeruginosa* có thể tiết ra hai loại sắc tố hòa tan trong nước, đó là **pyocyanin** có màu xanh lơ và **pyoverdin** (hay còn gọi là fluorescent) có màu xanh lá, phát huỳnh quang dưới tia cực tím khi được kích thích ở bước sóng 260 nm. Các sắc tố này thường biểu thị cho độc tính của chủng vi khuẩn, được cho là gây tổn thương hay làm mất hoạt tính sinh lý bình thường của các tế bào biểu mô trong đường hô hấp. Sắc tố pyocyanin là yếu tố tạo màu xanh trong mủ xanh, *P. aeruginosa* là vi khuẩn duy nhất tiết ra pyocyanin. Vì vậy bất cứ trực khuẩn gram âm nào tiết ra pyocyanin chính là *P. aeruginosa*.
- Tăng trưởng được trên môi trường nghèo dinh dưỡng chỉ gồm khoáng và một nguồn cacbon thích hợp duy nhất như acetate, pyruvate, succinate, glucose, 2-ketogluconate, L-valine, β -alanine, DL-arginine. Trong môi trường ít chất dinh dưỡng thì *P. aeruginosa* vẫn có thể sống được vì vậy người ta còn có thể tìm thấy chúng trong nước tinh khiết, nước uống đóng chai.



Các khuẩn lạc của *Pseudomonas aeruginosa* trên thạch

2. Môi trường sống của vi khuẩn

Nhóm vi khuẩn này có thể tìm thấy rất nhiều nơi trong môi trường sống chung quanh ta: trong đất, nước, nhất là những nơi ẩm thấp, các hồ tắm nước nóng. Chúng còn được phát hiện sống bám bên ngoài của thực vật, động vật, kể cả trong bệnh viện (người ta còn phát hiện vi khuẩn *P. aeruginosa* trong các thiết bị dụng cụ sử dụng thường quy như chụp thở oxy, các ống thông tiểu). Môi trường ẩm ướt rất thích hợp cho vi khuẩn này. Ở người, vi khuẩn có thể sống ở vùng da ẩm như nách, háng và một số ít sống trong ruột.

3. Độc tính

P. aeruginosa tiết ra hai loại protein ngoại bào có vai trò trong tính độc của vi khuẩn trong quá trình xâm nhiễm là **elastase** và **alkaline protease**.

- Elastase phân cắt collagen, IgG, IgA và bổ thể (complement – một thành phần trong hệ miễn dịch ở ký chủ). Elastase còn dung giải fibronectin giúp cho vi khuẩn dễ dàng bám vào màng nhầy phổi. Elastase phá vỡ biểu mô và cản trở chức năng của các lông mao bên trong đường hô hấp.

- Alkaline protease can thiệp vào sự hình thành fibrin và sẽ phân giải fibrin. Đồng thời, elastase và alkaline protease phân hủy chất nền của giác mạc và những cấu trúc bảo vệ khác cấu tạo nên fibrin và elastin. Hai enzym này cũng được cho rằng gây ra sự bất hoạt đối với hai yếu tố quan trọng của hệ miễn dịch là interferon gamma (IFN) và TNF (Tumor Necrosis Factor).

Ngoài ra, *P. aeruginosa* có thể tạo ra 3 loại protein đóng vai trò trong việc xâm nhiễm: Protein **cytotoxin** tác dụng lên tế bào bạch cầu trung tính, đồng thời cũng gây độc đối với tế bào nhân thực và hai loại protein **hemolysin** trong đó một loại có hoạt tính phân giải liên kết phospholipid, và loại còn lại có hoạt tính phân giải lecithin làm tăng khả năng xâm nhiễm của vi khuẩn vào tế bào nhân thực.

4. Quá trình xâm nhập của *P. aeruginosa*

4.1. Sự hấp phụ - vi khuẩn bám lên tế bào vật chủ

P. aeruginosa tiết ra các enzyme ngoại bào có khả năng phá hủy lớp fibronectin làm cho vi khuẩn dễ dàng bám dính lên các thụ thể có trên tế bào biểu mô. *P. aeruginosa* tiết ra chất nhầy có cấu tạo là polysaccharide gồm nhiều tiểu phần mannuronic acid và glucuronic acid hay còn được gọi là alginate. Các dạng alginate này kết hợp với nhau tạo thành dạng cấu trúc nền cho *P. aeruginosa* thành dạng biofilm giúp bảo vệ che chở vi khuẩn tồn tại được trong môi trường tự nhiên cũng như tránh được hệ miễn dịch của cơ thể ký chủ.

4.2. Xâm nhiễm

Khả năng xâm nhiễm của vi khuẩn *P. aeruginosa* vào mô phụ thuộc rất nhiều vào khả năng chống lại hiện tượng thực bào cũng như hàng rào miễn dịch của tế bào chủ. Các enzyme ngoại bào của vi khuẩn đã phá hủy hàng rào vật lý và giúp cho vi khuẩn xâm nhập vào được tế bào ký chủ.

4.3. Các vị trí xâm nhiễm

P. aeruginosa thường thì vi khuẩn xâm nhiễm vào bàng quang, phổi, máu.

5. Sự gây bệnh

P. aeruginosa là điển hình của loại vi khuẩn gây nhiễm trùng cơ hội (opportunistic pathogen)

- Ở người: Nhiễm trùng đường tiểu, nhiễm trùng đường hô hấp, viêm da, nhiễm trùng mô mềm, viêm tai ngoài, viêm màng não khi bệnh nhân bị chọc dò tủy sống, viêm xoang, viêm mắt, viêm đường ruột (có thể gây tiêu chảy trầm trọng ở trẻ em) hay thậm chí có thể gây nhiễm trùng huyết và bệnh rất trầm trọng ở người ở trong tình trạng suy giảm miễn dịch như ở bệnh nhân bị phỏng nặng hay bệnh AIDS, bệnh ung thư.

- Ở thực vật: *Pseudomonas aeruginosa* gây bệnh ở thực vật

- Ở động vật: *Pseudomonas mallei* gây bệnh ở ngựa, thường xâm nhiễm vào phổi. Bệnh có thể truyền từ ngựa sang người.

Nguồn lây nhiễm vi khuẩn *P. aeruginosa* cho người là môi trường ẩm thấp của bệnh viện. Người mang mầm bệnh tiềm ẩn là nguồn lây quan trọng từ người này sang người khác.

6. Nhóm người dễ bị nhiễm bệnh do *P. aeruginosa*

Đôi khi chúng ta bị rộp da, ngứa mắt sau khi tiếp xúc với nguồn vi khuẩn trong bể bơi khi độ pH hay các chất diệt khuẩn clorin không đúng như nồng độ yêu cầu. Tuy nhiên các triệu chứng này sẽ *nhẹ chóng biến mất ở người khỏe mạnh*. Những nhóm người sau sẽ bị nhiễm và phát triển thành bệnh:

6.1. Những người có hệ thống miễn dịch yếu

- Bệnh suy giảm miễn dịch
- Những bệnh nhân ung thư trong giai đoạn hóa trị, xạ trị
- Những người cấy ghép nội tạng

6.2. Những người có sức khỏe kém: Người già, những bệnh nhân điều trị nội trú lâu ngày trong bệnh viện

7. Sự kháng thuốc

P. aeruginosa rất dễ kháng thuốc với nhiều loại kháng sinh, vì vậy nó rất nguy hiểm. Loại vi khuẩn này có khả năng kháng thuốc tự nhiên do có hàng rào ngăn cản tính thấm ở màng ngoài lipopolysaccharide. Đồng thời các nghiên cứu còn cho thấy *Pseudomonas* còn mang các plasmid kháng kháng sinh và các yếu tố di truyền này có thể được lan truyền trong quần thể thông qua hiện tượng tải nạp và giao nạp, tạo ra những dạng đột biến kháng thuốc mới.

Các kháng sinh ưa nước vẫn đi qua được các kênh dẫn nước (porin), nhưng *P. aeruginosa* không có kênh dẫn nước có tính thấm cao, nên kháng thuốc đối với hầu hết kháng sinh.

8. Tình hình nhiễm *P.aeruginosa* trong bệnh viện

Tại Hoa Kỳ, theo báo cáo của CDC *P. aeruginosa* là chiếm khoảng 10,1% trong các nhóm bệnh nhiễm tại bệnh viện.

9. Tiêu chuẩn cho phép *P. aeruginosa* trong nước

Tại Việt Nam, theo TCVN 6096: 2004 cho phép *P. aeruginosa* trong nước uống tinh khiết, nước uống đóng chai là 0/250 ml.

Tại Anh, giới hạn cho phép *P. aeruginosa* trong nước uống thô không xử lý là 0/100 ml; trong nước dùng trong công nghiệp là $\leq 10/100$ ml.

Nguồn tài liệu tham khảo :

1. David M. Moore, DVM, Volume 10 #4 1997, *Pseudomonas* and the Laboratory Animal.
2. Botzenhart, K., and Ruden, H. 1987. Hospital infections caused by *Pseudomonas aeruginosa*. IN:
3. Doring, G., et al, eds. Basic Research and Clinical Aspects of *Pseudomonas aeruginosa*. Antibiot. Chemoth. 39:1-15. Basel: Karger.
4. Moore, A.C., et al. 1993. Surveillance for waterborne disease outbreaks - United States, 1991-1992. CDC-MMWR Surveillance Summary. 42(SS-5):1-22.
5. M., et al., eds. *Pseudomonas aeruginosa* as an Opportunistic Pathogen. New York: Plenum Press, pp. 59-77