

ỨNG DỤNG QUẢN LÝ DỮ LIỆU GIÁM SÁT SỰ LÂY LAN VI KHUẨN GÂY BỆNH TRONG BỆNH VIỆN

*Hà Tấn Đức**, *Trương Thị Diệu*, *Nguyễn Thị Diệu Hiền*, *Lê Quang Minh*,
Nguyễn Minh Vũ, *Nguyễn Minh Nghiêm*, *Phạm Thanh Phong*, *Lê Hoàng Phúc*,
Nguyễn Văn Khoa, *Nguyễn Ngọc Hoàng Mỹ*
Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ

*Email: hatanduc@outlook.com

Ngày nhận bài: 15/10/2024

Ngày phản biện: 21/4/2025

Ngày duyệt đăng: 25/4/2025

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Quản lý và giảm thiểu sự lây lan vi khuẩn gây bệnh trong bệnh viện sẽ giảm nguy cơ tử vong, ngày nằm viện và chi phí điều trị. **Mục tiêu nghiên cứu:** Tổng kết xu hướng và tần suất mắc mới các chủng vi khuẩn gây bệnh nội viện. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Sử dụng dữ liệu từ hệ thống quản lý bệnh nhân nội trú của bệnh viện. **Kết quả:** Tần suất nhiễm khuẩn trình bày theo toàn bộ bệnh viện, theo khoa điều trị và theo kiểu hình vi khuẩn. Ngoài ra, phần mềm còn xây dựng mô hình tiên lượng tần suất mắc mới trong tuần dựa trên các yếu tố: khoa điều trị, số bệnh nhân trung bình trong tuần, số ngày điều trị tích lũy trong tuần và số ngày thở máy tích lũy trong tuần. Hệ số tương quan giữa tần suất mắc mới tiên lượng từ mô hình so với tần suất mắc mới quan sát từ dữ liệu là 0,698 ($p < 0,0001$, tương quan Pearson). **Kết luận:** Sử dụng dữ liệu từ hệ thống quản lý bệnh nhân nội trú của bệnh viện có thể xây dựng được phần mềm quản lý tần suất mắc mới và xu hướng lây lan của vi khuẩn gây bệnh trong bệnh viện.

Từ khóa: Ứng dụng quản lý dữ liệu, vi khuẩn, bệnh viện.

ABSTRACT

APPLICATION OF BIG DATA MANEGEMENT TO MONITOR BACTERIA SPREAD IN HOSPITAL

*Ha Tan Duc**, *Truong Thi Dieu*, *Nguyen Thi Dieu Hien*, *Le Quang Minh*,
Nguyen Minh Vu, *Nguyen Minh Nghiem*, *Pham Thanh Phong*, *Le Hoang Phuc*,
Nguyen Van Khoa, *Nguyen Ngoc Hoang My*

Can Tho Central General Hospital

Background: Managing and minimizing the spread of bacteria in hospitals can reduce mortality risk, length of hospital stays and treatment costs. **Objectives:** To use data from the hospital inpatient management system. **Materials and methods:** To summarize trends and frequencies of new bacterial strains in the hospital. **Results:** The frequency of infections was presented for the entire hospital, for treatment departments, for bacterial phenotypes. Additionally, software was developed to model the predicted weekly incidence based on factors: the treatment department, average number of patients per week, cumulative treatment days per week and cumulative mechanical ventilation days per week. The correlation coefficient between the predicted incidence from the model and the observed incidence from the data was 0.698 ($p < 0.0001$, Pearson correlation). **Conclusion:** Data from the hospital inpatient management system can be utilized to develop software for effective management of bacterial incidence rates and transmission trends.

Keywords: Application of big data management, bacteria, hospital.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiễm khuẩn bệnh viện làm gia tăng nguy cơ tử vong, tăng chi phí điều trị và kéo dài thời gian nằm viện [1]. Thực hiện các quy trình quản lý nhằm giảm thiểu sự lây lan vi khuẩn gây bệnh trong bệnh viện, giúp giảm nguy cơ tử vong, giảm chi phí điều trị và giảm gánh nặng bệnh tật cho xã hội [1], [2], [3]. Mặc dù nhu cầu rất cần thiết, hầu hết các bệnh viện tại Việt Nam vẫn chưa phát triển các công cụ hiệu quả để đánh giá và theo dõi tác động của can thiệp vào sự lây lan của vi khuẩn.

Hiện nay, trên thế giới có nhiều công cụ đã được triển khai nhằm giám sát sự lây nhiễm của vi khuẩn trong bệnh viện như hệ thống giám sát quốc gia, hồ sơ bệnh án điện tử, chương trình quản lý kháng sinh, các gói phòng ngừa nhiễm khuẩn nguồn gốc bệnh viện [4], [5]. Các công cụ này đã cho thấy có hiệu quả trong việc giảm đáng kể tần suất mắc mới nhiễm khuẩn nguồn gốc bệnh viện. Tuy nhiên, các công cụ trên cũng có một số hạn chế như quá tải dữ liệu ở hệ thống giám sát quốc gia, không nhất quán trong báo cáo do có sự sai lệch khi thu thập số liệu, khó khăn khi tích hợp hồ sơ bệnh án điện tử và dữ liệu vi sinh, nguồn nhân lực không đáp ứng đủ cho quản lý kháng sinh [6].

Tận dụng dữ liệu vi sinh và hệ thống quản lý bệnh nhân nội trú của bệnh viện, nghiên cứu của chúng tôi phát triển công cụ theo dõi sự lây lan của vi khuẩn nội viện, cung cấp cách tiếp cận chủ động để kiểm soát nhiễm khuẩn trong bối cảnh hạn chế nguồn nhân lực.

Bằng cách phân tích dữ liệu vi sinh và dữ liệu của bệnh nhân từ hệ thống quản lý chung trong vòng 12 tháng trước đó của năm 2023, chúng tôi thực hiện tóm tắt các xu hướng lây lan vi khuẩn gây bệnh và tỷ lệ mắc mới các chủng vi khuẩn trong toàn bệnh viện, theo từng khoa lâm sàng, theo tuần trong năm. Đồng thời, nghiên cứu cũng xây dựng mô hình tiên lượng tần suất mắc mới dựa trên các yếu tố tiên lượng trên lâm sàng.

II. NỘI DUNG GIẢI PHÁP

2.1. Quy trình thực hiện giải pháp

Bước 1: Xuất dữ liệu quản lý bệnh nhân nội trú theo từng tháng của năm 2023

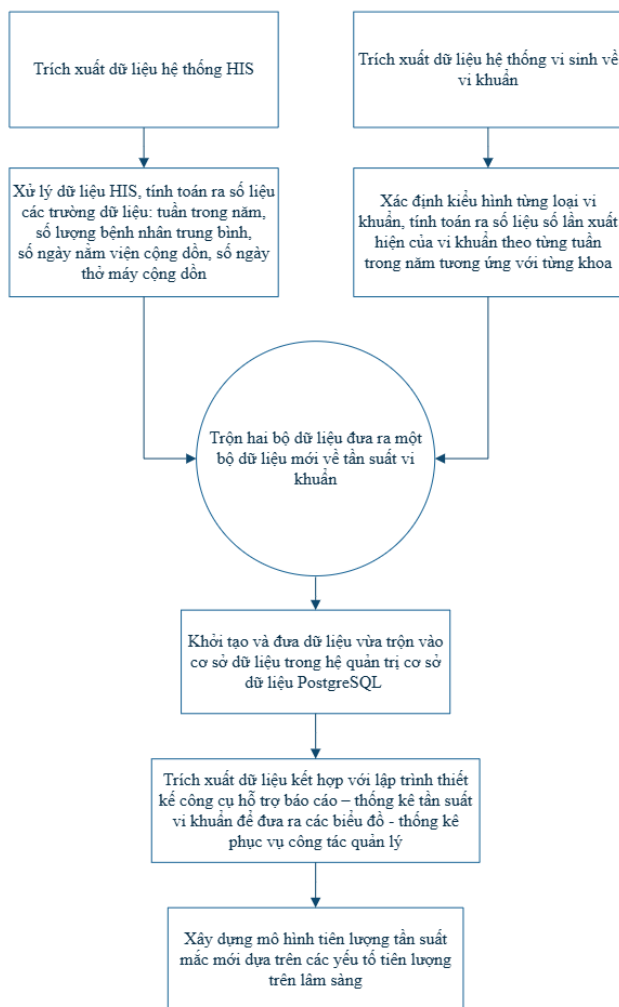
Bộ phận công nghệ thông tin kết xuất danh sách bệnh nhân nhập viện theo từng khoa bao gồm các trường dữ liệu như mã điều trị, ngày nhập viện, khoa nhận vào, thời gian chuyển khoa, khoa chuyển để xác định dữ liệu cho các thuộc tính như số bệnh nhân trung bình của khoa theo tuần, số ngày nằm viện cộng dồn theo tuần. Đồng thời trích xuất danh sách chỉ định thở máy theo từng khoa với các trường dữ liệu là mã điều trị, ngày thực hiện y lệnh xét nghiệm, ngày thực hiện dịch vụ thở máy để xác định dữ liệu cho thuộc tính số giờ thở máy cộng dồn theo tuần/khoa từ đó diễn giải ra số ngày thở máy cộng dồn.

Bước 2: Xuất dữ liệu vi sinh từ khoa xét nghiệm theo từng tháng của năm 2023

Dữ liệu về vi khuẩn gây bệnh và kiểu hình vi khuẩn của bệnh nhân nội trú toàn bệnh viện được cung cấp bởi bộ phận xét nghiệm vi sinh, từ dữ liệu này xác định được kiểu hình của vi khuẩn theo từng tuần và từng khoa.

Bước 3: Tổng hợp 2 bộ dữ liệu trên (trộn dữ liệu) để có được bộ dữ liệu thống nhất bao gồm các biến số sau: Khoa điều trị, tên vi khuẩn, kiểu hình đề kháng kháng sinh, tuần trong năm, số lần xuất hiện vi khuẩn, số ngày thở máy xâm nhập cộng dồn theo tuần, số ngày nằm viện cộng dồn theo tuần.

Sau khi tổng hợp 3 tập tin dữ liệu, tiến hành ghép dữ liệu bằng các thuật toán được lập trình với ngôn ngữ lập trình C# [7],[8].



Hình 1. Sơ đồ thực hiện giải pháp

Kết quả đầu ra sau khi ghép dữ liệu là một bộ dữ liệu mới bao gồm các thuộc tính khoa điều trị, tên vi khuẩn, kiểu hình vi khuẩn, số tuần trong năm, số lần xuất hiện, số bệnh nhân trung bình, số ngày nằm viện cộng dồn và số ngày thở máy cộng dồn bằng phương pháp sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở là PostgreSQL [9], [10] để thiết kế cơ sở dữ liệu và nhập dữ liệu đã tổng hợp.

Xây dựng công cụ quản lý giám sát vi khuẩn bằng ngôn ngữ lập trình C#, truy xuất bộ dữ liệu đã tổng hợp và đưa ra những biểu đồ và thống kê tương ứng cho các nhu cầu giám sát và quản lý tình hình vi khuẩn khác nhau trong bệnh viện là mục tiêu cần đạt được của sáng kiến. Dựa vào kết quả này sẽ tác động can thiệp để dự phòng và giảm nhiễm khuẩn bệnh viện.

2.2. Địa điểm thực hiện giải pháp

Sáng kiến này được áp dụng cho Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ.

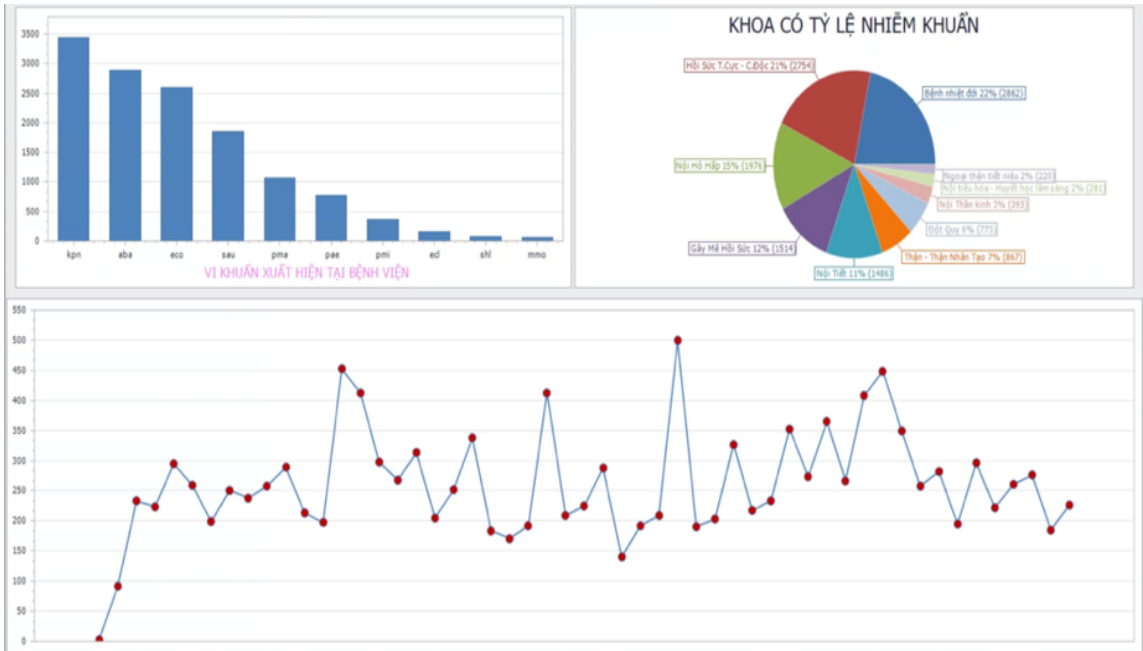
2.3. Cam kết không sao chép và vi phạm bản quyền

Chúng tôi cam kết sáng kiến được nhóm nghiên cứu thực hiện, không sao chép và vi phạm bản quyền của cá nhân hay tổ chức nào.

Sáng kiến được công nhận kết quả nghiệm thu nhiệm vụ khoa học cấp cơ sở năm 2024 ngày 04/9/2024 theo Quyết định số 2590/QĐ-BVTWCT.

III. KẾT QUẢ THỰC HIỆN

3.1. Tình hình vi khuẩn gây bệnh của bệnh viện



Hình 2. Tình hình nhiễm khuẩn bệnh viện trong năm 2023

Nhận xét: Biểu đồ cho thấy 10 vi khuẩn có số lượng xuất hiện cao nhất trong năm, 10 khoa có tỷ lệ nhiễm khuẩn cao nhất và tần suất xuất hiện của vi khuẩn theo từng tuần.



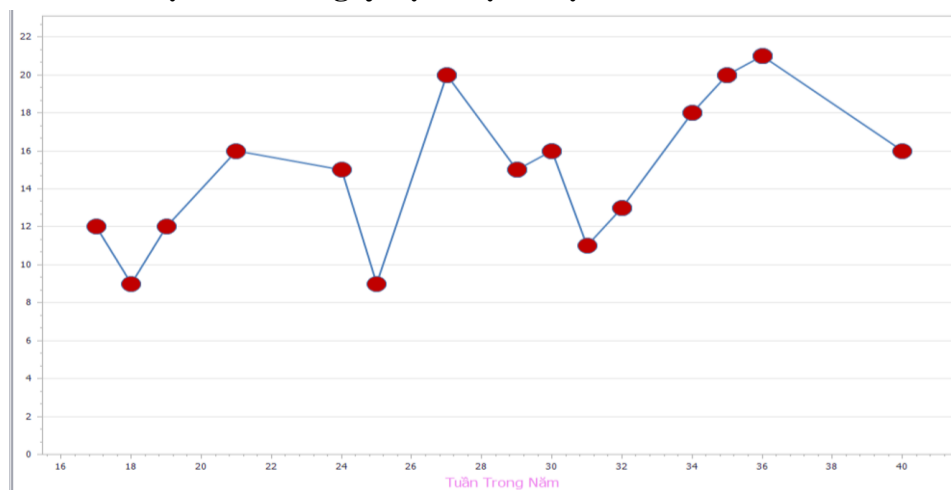
Hình 3. Tần suất xuất hiện vi khuẩn gây bệnh theo từng khoa

Nhận xét: Biểu đồ cho thấy số lượng của từng vi khuẩn (đỉnh kèm theo tên trong ô của từng biểu đồ) xuất hiện theo từng tuần trong năm (kéo dài từ 0 đến 52 tuần).

3.3. Kiểu hình vi khuẩn

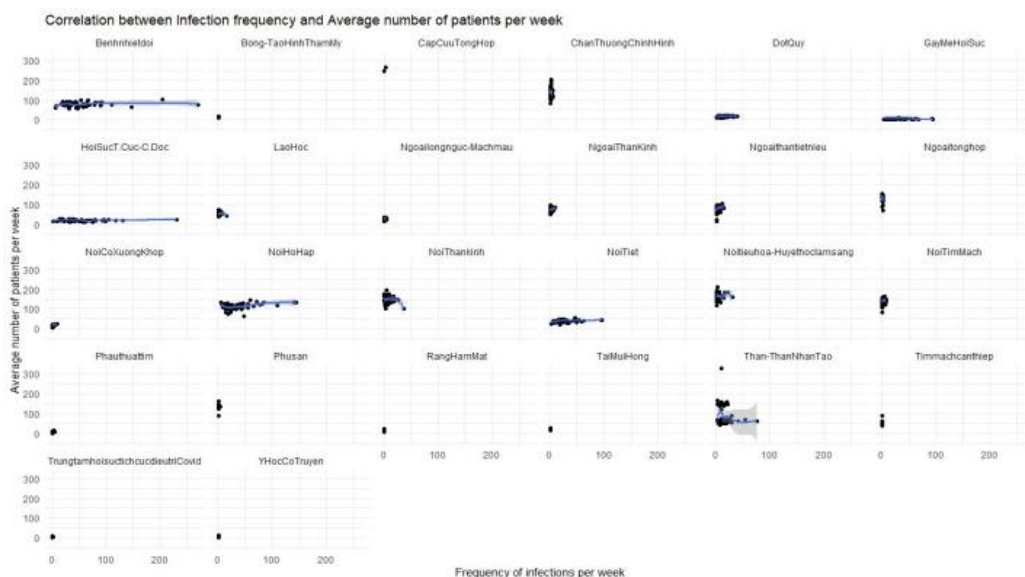
Là chức năng đi sâu nhất về phân kiểu hình của từng vi khuẩn trong từng khoa, các thông số chọn khoa, sẽ trình bày ra những vi khuẩn trong khoa, khi chọn vi khuẩn sẽ thống kê ra những kiểu hình tương ứng.

Tần suất xuất hiện vi khuẩn gây bệnh bệnh viện



Hình 4. Biểu đồ số bệnh nhân trung bình của từng vi khuẩn theo khoa điều trị
 Nhận xét: Các dạng kiểu hình của từng khoa được thể hiện theo từng vi khuẩn xuất hiện theo từng tuần trong năm (kéo dài từ 0 đến 52 tuần).

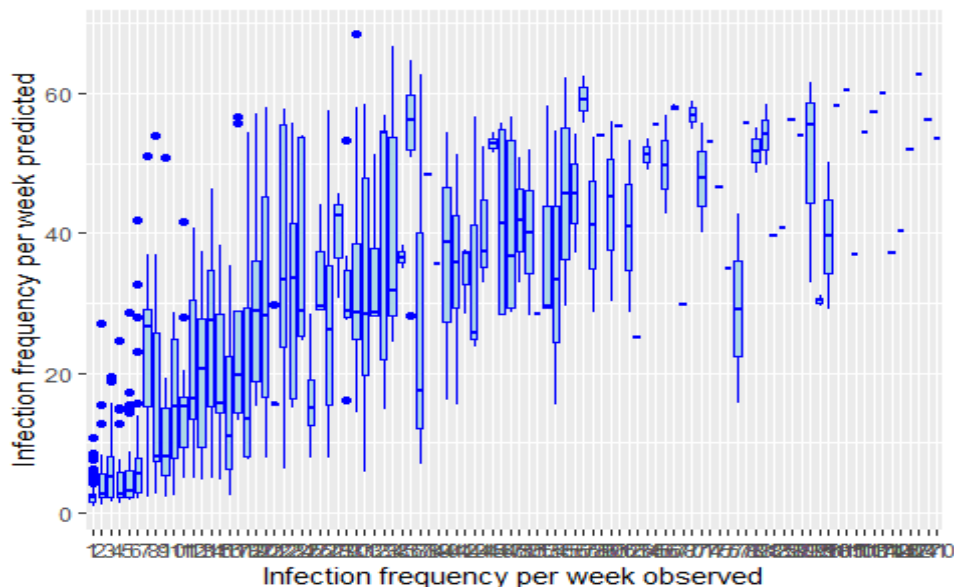
3.4. Mô tả tương quan giữa tần suất nhiễm khuẩn trong tuần với các yếu tố khác



Hình 5. Tương quan tần suất nhiễm khuẩn và số bệnh nhân trung bình theo tuần

Nhận xét: Tần suất nhiễm khuẩn (trục hoành) tăng khi số bệnh nhân trung bình trong tuần của từng khoa tăng. Tương tự, tần suất nhiễm khuẩn tăng khi số ngày nằm viện tích lũy trong tuần của từng khoa tăng

Từ đó, xây dựng mô hình tiên lượng tần suất nhiễm khuẩn trong tuần dựa trên khoa điều trị, số bệnh nhân trung bình theo tuần, số ngày nằm viện tích lũy theo tuần, ngày nằm viện tích lũy theo tuần và số ngày thở máy cộng dồn theo tuần.



Hình 6. Mô hình tiên lượng tần suất nhiễm khuẩn trong tuần bằng phương pháp hồi quy poisson

Nhận xét: Mô hình tiên lượng cho thấy tần suất nhiễm khuẩn trong tuần tiên lượng từ mô hình tương quan thuận với tần suất nhiễm khuẩn trong tuần quan sát từ dữ liệu là 0,698, khoảng tin cậy 95% là 0,661 – 0,732 (tương quan Pearson).

IV. BÀN LUẬN

Từ các dữ liệu sẵn có trong bệnh viện, chúng tôi đã xây dựng phần mềm quản lý dữ liệu giám sát sự lây lan vi khuẩn gây bệnh. Trong khi các công cụ giám sát trên thế giới có một số hạn chế về quá tải dữ liệu và không nhất quán trong thu thập số liệu, sáng kiến này đã trở thành công cụ đo lường khách quan và chính xác; giúp tóm tắt các xu hướng lây lan vi khuẩn gây bệnh và tỷ lệ mắc mới các chủng vi khuẩn trong bệnh viện, theo từng khoa lâm sàng, theo tuần trong năm (hình 2,3,4). Đồng thời, phần mềm đã xây dựng mô hình tiên lượng tần suất mắc mới dựa trên các yếu tố tiên lượng trên lâm sàng (hình 6). Nhờ đó, công cụ này giúp phát hiện sớm các khu vực có nguy cơ lây nhiễm cao trong bệnh viện. Đây là cơ sở khoa học tạo ra các khuyến nghị thực tế cho bệnh viện như: triển khai chiến lược ngăn ngừa nhiễm khuẩn bệnh viện, lựa chọn kháng sinh hợp lý, giảm lạm dụng thuốc; từ đó, giúp giảm thời gian nằm viện, giảm chi phí điều trị, tối ưu hoá nguồn lực y tế và nâng cao chất lượng chăm sóc người bệnh.

Nhược điểm của giao diện phần mềm là chỉ hiển thị tối đa 24 vi khuẩn; trường hợp muốn biết khoa có tổng cộng bao nhiêu loại vi khuẩn, có thể đưa vào phần thống kê. Tuy vậy, trong bối cảnh các chủng vi khuẩn ngày càng kháng thuốc và đa kháng thuốc, ứng dụng phần mềm đã cơ bản đáp ứng mục tiêu giám sát; đóng góp vào công tác đào tạo, nâng cao nhận thức cho đội ngũ y tế về việc tuân thủ các quy trình phòng chống nhiễm khuẩn; góp phần củng cố hệ thống y tế bền vững và bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

V. KẾT LUẬN

Xây dựng được công cụ quản lý hiệu quả bằng phần mềm giúp nhận biết các xu hướng lây lan vi khuẩn và tỷ lệ mắc mới các chủng vi khuẩn gây bệnh trong bệnh viện, theo từng khoa lâm sàng, theo tuần trong năm. Ngoài ra, phần mềm đã giúp xây dựng được mô hình tiên lượng tần suất mắc mới dựa trên các yếu tố tiên lượng trên lâm sàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Collins T, Plowright C, Gibson V, Stayt L, Clarke S et al. British Association of Critical Care Nurses: Evidence-based consensus paper for oral care within adult critical care units. *Nursing in Critical Care*. 2021. 26(4), 224-233, doi: 10.1111/nicc.12570.
 2. Bộ Y tế. Thông tư 31/2021/TT-BYT về quy định hoạt động điều dưỡng trong Bệnh viện. Hà Nội. 2021. <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/The-thao-Y-te/Thong-tu-31-2021-TT-BYT-hoat-dong-dieu-duong-trong-benh-vien-499198.aspx>.
 3. Bệnh viện Đại học Y dược Tp. Hồ Chí Minh. *Thực hành kỹ thuật điều dưỡng*. 2018.
 4. Shenoy ES, Branch-Elliman W. Automating surveillance for healthcare-associated infections: Rationale and current realities (Part I/III). *Antimicrobial Stewardship & Healthcare Epidemiology*. 2023. 3(1), 1-8, doi:10.1017/ash.2022.312.
 5. Klompas M, Branson R, Cawcutt K, Crist M, Eichenwald E.C et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia, ventilator-associated events, and nonventilator hospital-acquired pneumonia in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2022. 43(6), 687-713, doi: 10.1017/ice.2022.88.
 6. Doernberg S.B, Abbo L.M, Burdette S.D, Fishman N.O, Goodman E.L et al. Essential Resources and Strategies for Antibiotic Stewardship Programs in the Acute Care Setting. *Clinical Infectious Diseases*. 2018. 67(8), 1168-1174, doi: 10.1093/cid/ciy255.
 7. Available at: The.NET C# Documentation, “List<T> Class.” <https://docs.microsoft.com/en-gb/dotnet/api/system.collections.generic.list-1?view=net-6.0>, 2022.
 8. Available at: The .NET C# Documentation, “Multidimensional Arrays (C# Programming Guide).” <https://docs.microsoft.com/en-gb/dotnet/csharp/programming-guide/arrays/multidimensional-arrays>, 2022.
 9. Nguyễn Thái Nghe, Trần Ngân Bình, Đặng Quốc Việt. Giáo trình Hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. 2014. 1-23.
 10. Patricia W, George D. Database management systems. Thomson. 2006. 1-176.
-