

# Đánh giá tác động bước đầu của tính năng cảnh báo về liều dùng thông qua hệ thống hỗ trợ quyết định lâm sàng tại Bệnh viện Hữu Nghị

## Impact of the dosing alert based on clinical decision support system at Friendship Hospital

Phạm Thị Diệu Huyền\*, Đỗ Ngọc Minh\*\*,  
Nguyễn Thị Thảo\*,\*\*, Lê Văn Anh\*,  
Nguyễn Thị Thu Hương\*, Nguyễn Thành Hải\*,  
Phạm Thị Thúy Vân\*,\*\*, Đồng Thị Xuân Phương\*,\*\*

\*Bệnh viện Hữu Nghị,  
\*\*Trường Đại học Dược Hà Nội

### Tóm tắt

**Mục tiêu:** Khảo sát mức độ tác động của cảnh báo về liều dùng thông qua hệ thống hỗ trợ quyết định lâm sàng (CDSS) tại Bệnh viện Hữu Nghị. **Đối tượng và phương pháp:** Thiết kế nghiên cứu mô tả cắt ngang; hồi cứu dữ liệu từ các báo cáo lưu vết của cảnh báo về liều dùng trong 6 tháng cuối năm 2022. **Kết quả:** Có 6006 lượt cảnh báo về liều dùng được ghi nhận trên các báo cáo lưu vết của phần mềm kê đơn. Tỷ lệ đơn thuốc có ghi nhận cảnh báo là 1,7%. Trong đó, đa số là cảnh báo không dùng thuốc trên bệnh nhân suy giảm chức năng thận (52,1%). Có 24 khoa phòng ghi nhận cảnh báo khi kê đơn, phần lớn là thuộc khối điều trị Nội. Các hoạt chất ghi nhận cảnh báo khi kê đơn nhiều nhất là: trimetazidin, alfuzosin, rosuvastatin, amoxicillin/acid clavulanic và metformin. Tỷ lệ chấp thuận các cảnh báo về liều dùng là 34,1%. **Kết luận:** Tính năng cảnh báo về liều dùng dựa trên CDSS bước đầu cho thấy tiềm năng làm giảm tần suất kê đơn thuốc với liều dùng không phù hợp. Tuy nhiên, cần có các giải pháp làm tăng tỷ lệ chấp thuận với các cảnh báo cho bác sĩ lâm sàng.

**Từ khóa:** Hệ thống hỗ trợ quyết định lâm sàng, cảnh báo về liều dùng, suy thận.

### Summary

**Objective:** To investigate the impact level of dosing alerts based on the clinical decision support system (CDSS) in Friendship Hospital. **Subject and method:** A retrospective cross-sectional study collected data on dosing alerts reported for patients at Friendship Hospital during the last six months of 2022 at Friendship Hospital. **Result:** A total of 6006 dosing alerts were documented. The prescriptions that triggered dosing alerts when ordered accounted for 1.7%. Among the alerts, 52.1% were recommended to avoid certain medications due to patients' kidney function. There were 24 departments that recorded alerts when prescribing, most of which were in the Internal Departments. The substances that triggered dosing alerts most frequently were: trimetazidine, alfuzosin, rosuvastatin, amoxicillin/clavulanic acid, and metformin. The acceptance rate of dosing alerts was 34.1%. **Conclusion:** Dosing alerts based on CDSS

Ngày nhận bài: 05/9/2023, ngày chấp nhận đăng: 04/10/2023

Người phản hồi: Đồng Thị Xuân Phương, Email: [phuongdtx@hup.edu.vn](mailto:phuongdtx@hup.edu.vn) - Trường Đại học Dược Hà Nội

displayed potential for reducing the rate of inappropriate drug-dose prescriptions. However, strategies to enhance the acceptance rate of alerts among clinicians are necessary.

*Keywords:* Clinical decision support system, dosing alert, renal failure.

## 1. Đặt vấn đề

Sai sót liên quan đến thuốc, đặc biệt là các sai sót liên quan đến liều dùng, là vấn đề thường gặp trong thực hành lâm sàng và là một trong những nguyên nhân phổ biến của các vấn đề liên quan đến thuốc [3], [5], [8]. Các sai sót kê đơn về liều dùng có thể dẫn đến phản ứng có hại của thuốc (Adverse Drug Reaction - ADR) phụ thuộc vào liều lượng, tăng tỷ lệ mắc bệnh, tử vong và chi phí chăm sóc sức khỏe [3], [7], [10]. Do đó, việc phát hiện, xử trí và quản lý liều dùng thuốc đóng vai trò quan trọng trong việc hạn chế tối đa các hậu quả do sai sót về liều dùng khi kê đơn gây ra.

Hệ thống hỗ trợ quyết định lâm sàng (Clinical Decision Support System - CDSS) đã được nhiều nghiên cứu chứng minh có ảnh hưởng tích cực đến việc làm giảm thiểu các sai sót y khoa, nâng cao an toàn cho người bệnh, cải thiện chất lượng chăm sóc cũng như chi phí điều trị [4], [10]. Tại Việt Nam, với chương trình chuyển đổi số Y tế quốc gia 2020, ứng dụng CDSS đang ngày càng được đẩy mạnh. Tuy nhiên, việc đảm bảo các cảnh báo từ hệ thống CDSS thực sự đem lại các lợi ích lâm sàng gặp phải khá nhiều thách thức trong quá trình triển khai. Cụ thể, cơ sở dữ liệu đưa vào cảnh báo phải đảm bảo tính chính xác, cập nhật và khoa học; các cảnh báo phải đưa ra các thông tin thiết thực và phù hợp với người kê đơn; ngoài ra hiển thị cảnh báo không gây ra các gián đoạn đáng kể trong quá trình kê đơn là một tiêu chí quan trọng. Chính vì vậy, quá trình triển khai hệ thống CDSS là một quá trình cần đánh giá, cập nhật và cải tiến liên tục.

Tại Bệnh viện Hữu Nghị, tính năng cảnh báo về liều dùng với 102 hoạt chất dựa trên CDSS đã bước đầu triển khai từ tháng 10/2020. Tuy nhiên, hiện vẫn chưa có nghiên cứu nào đánh giá tác động của tính năng này đến thực hành kê đơn tại bệnh viện. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: *Phân tích các tác động bước đầu của cảnh báo về liều dùng thông qua hệ thống CDSS tại bệnh viện.*

## 2. Đối tượng và phương pháp

### 2.1. Đối tượng

Báo cáo lưu vết của các cảnh báo về liều dùng trên phần mềm quản lý bệnh viện (Hospital Information System - HIS) tại Bệnh viện Hữu Nghị trong khoảng thời gian từ ngày 01/7/2022 đến ngày 31/12/2022.

### 2.2. Phương pháp

#### *Thiết kế nghiên cứu*

Nghiên cứu mô tả cắt ngang, hồi cứu từ dữ liệu từ báo cáo lưu vết các cảnh báo về liều dùng và các y lệnh của bệnh nhân điều trị nội trú và ngoại trú tại Bệnh viện Hữu Nghị trong khoảng thời gian từ ngày 01/7/2022 đến ngày 31/12/2022.

#### *Quy trình nghiên cứu*

Báo cáo lưu vết của cảnh báo về liều dùng được truy xuất từ HIS (FPT eHospital) ở dạng file excel. Với các dữ liệu từ báo cáo lưu vết, kết hợp rà soát và đối chiếu với "Danh mục hoạt chất", "Danh sách bệnh nhân nội, ngoại trú" và "Báo cáo tổng kết dữ liệu bệnh nhân sử dụng thuốc - Nội trú / Ngoại trú", các thông tin sau được thu thập: Đơn thuốc điện tử của bệnh nhân, hoạt chất ghi nhận cảnh báo và phản hồi chấp thuận/không chấp thuận của bác sĩ đối với cảnh báo.

#### *Các chỉ tiêu nghiên cứu*

Các đặc điểm về tần suất xuất hiện cảnh báo theo: Khối khoa phòng điều trị, theo thời gian, theo hoạt chất, và theo loại cảnh báo

Các đặc điểm về tỷ lệ chấp thuận của bác sĩ đối với cảnh báo theo: Thời gian, theo hoạt chất và theo loại cảnh báo.

#### *Các quy ước trong nghiên cứu*

Phân loại cảnh báo về liều dùng: Tại thời điểm nghiên cứu, hệ thống cảnh báo về liều dùng tích hợp trên CDSS tại bệnh viện đang được triển khai thử nghiệm với 102 hoạt chất được tích hợp thông tin (chiếm 1/3 tổng số hoạt chất tại bệnh viện). Các nội dung cảnh báo được xây dựng dựa trên quá

trình tổng quan tài liệu từ các Tài liệu thông tin sản phẩm của biệt dược gốc tại Việt Nam của hoạt chất tương ứng. Trong trường hợp chưa có biệt dược gốc, các tóm tắt thông tin đặc tính sản phẩm của Anh (SmPC) và thông tin kê đơn của thuốc lưu hành tại Mỹ được sử dụng thay thế.

Các cảnh báo về liều bao gồm 3 nhóm cảnh báo:

**Cảnh báo loại A:** Cảnh báo giảm liều dùng của thuốc, xuất hiện khi thuốc được kê với liều dùng vượt quá liều tối đa khuyến cáo đối với bệnh nhân thông thường bất kể bệnh mắc kèm.

**Cảnh báo loại B:** Cảnh báo giảm liều dùng của thuốc, xuất hiện khi thuốc được kê với liều dùng vượt quá liều tối đa khuyến cáo đối với chức năng thận (thông qua giá trị mức lọc cầu thận) của bệnh nhân.

**Cảnh báo loại C:** Cảnh báo không khuyến cáo kê thuốc trên bệnh nhân. Cảnh báo loại C xuất hiện khi thuốc được kê khuyến cáo không nên kê với chức năng thận (thông qua giá trị mức lọc cầu thận) của bệnh nhân.

#### Phản hồi của bác sĩ

Khi một cảnh báo về liều dùng xuất hiện trên của sổ kê đơn, bác sĩ có thể chấp thuận/không chấp thuận với cảnh báo:

**Chấp thuận:** đồng ý với cảnh báo, hủy bỏ hoặc thay đổi liều dùng hoặc thay đổi thuốc kê đơn phù hợp với cảnh báo.

**Không chấp thuận:** Bỏ qua cảnh báo, tiếp tục kê đơn.

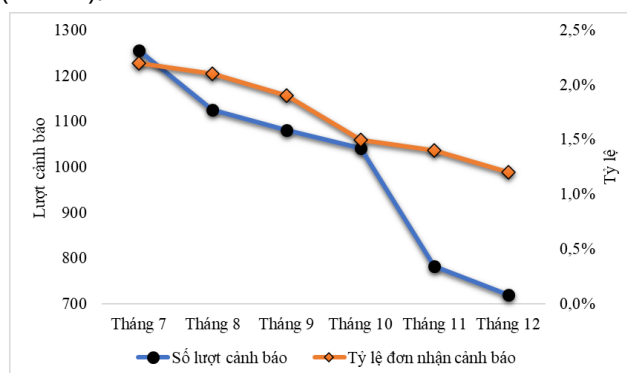
### 2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel và phần mềm thống kê SPSS 20.0 tính giá trị trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn (phân phối chuẩn); giá trị trung vị (giá trị nhỏ nhất - lớn nhất) (phân phối không chuẩn) và so sánh các tỷ lệ phần trăm (biến phân hạng, kiểm định Chi bình phương).

## 3. Kết quả

### 3.1. Số lượt cảnh báo về liều dùng và tỷ lệ đơn thuốc ghi nhận cảnh báo

Kết quả rà soát ghi nhận tất cả 6006 lượt cảnh báo về liều dùng xuất hiện trên 3996 đơn thuốc của bệnh nhân nội trú và ngoại trú. Có thể thấy, số lượt cảnh báo cùng với tỷ lệ đơn thuốc ghi nhận cảnh báo về liều dùng khi kê giảm liên tục từ 1255 lượt tương ứng với 2,2% tổng số đơn thuốc trong tháng 7 xuống còn 720 lượt cảnh báo xuất hiện trong 1,2% tổng số đơn thuốc vào tháng 12. Trong khi đó, số đơn thuốc nhận ghi nhận cảnh báo khi kê tăng nhẹ vào tháng 8 và tiếp tục giảm vào các tháng tiếp theo (Hình 1).



**Hình 1.** Tần suất xuất hiện cảnh báo về liều dùng theo thời gian

### 3.2. Đặc điểm của cảnh báo về liều dùng theo khối điều trị

Có 24/27 khoa phòng lâm sàng ghi nhận có cảnh báo về liều dùng khi kê đơn, chủ yếu trên các bệnh nhân điều trị nội trú. Trong đó, tất cả các loại cảnh báo về liều dùng đều tập trung chủ yếu ở khối điều trị nội khoa (với tỷ lệ cảnh báo loại A, loại B và loại C lần lượt là 89,8%, 92,6% và 94,3%). Ở các khối khác, tỷ lệ cảnh báo về liều dùng ở các khoa phòng còn lại rất thấp (chỉ chiếm dưới 3%) (Bảng 1).

**Bảng 1.** Đặc điểm phân bố của cảnh báo về liều dùng theo khu vực và khối khoa phòng điều trị

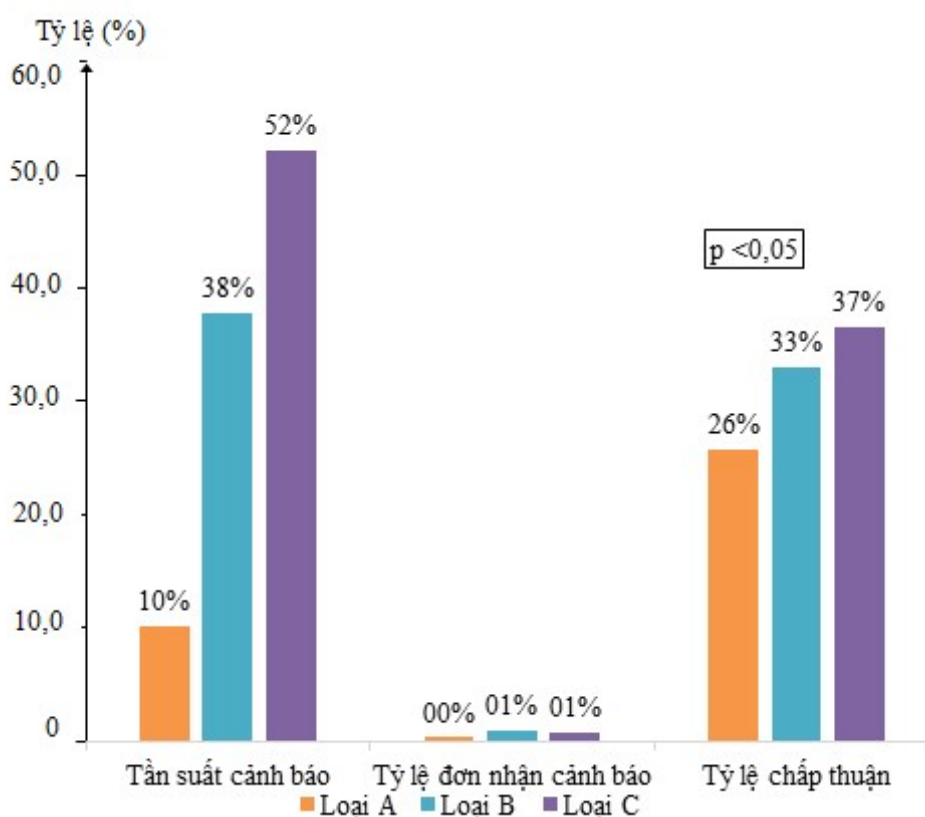
| Khoa, phòng                | Lượt cảnh báo (n) | Cảnh báo loại A<br>(n = 608) |      | Cảnh báo loại B<br>(n = 2267) |      | Cảnh báo loại C<br>(n = 3131) |      |
|----------------------------|-------------------|------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|
|                            |                   | n                            | %    | n                             | %    | n                             | %    |
| Khu vực điều trị           |                   |                              |      |                               |      |                               |      |
| Khu vực điều trị nội trú   | 5140              | 566                          | 93,1 | 1810                          | 79,8 | 2764                          | 88,3 |
| Khu vực điều trị ngoại trú | 866               | 42                           | 6,9  | 457                           | 20,2 | 367                           | 11,7 |

| Khoa, phòng              | Lượt cảnh báo (n) | Cảnh báo loại A (n = 608) |      | Cảnh báo loại B (n = 2267) |      | Cảnh báo loại C (n = 3131) |      |
|--------------------------|-------------------|---------------------------|------|----------------------------|------|----------------------------|------|
|                          |                   | n                         | %    | n                          | %    | n                          | %    |
| Khối điều trị            |                   |                           |      |                            |      |                            |      |
| Khối điều trị Nội khoa   | 5600              | 546                       | 89,8 | 2100                       | 92,6 | 2954                       | 94,3 |
| Khối điều trị Ngoại khoa | 322               | 43                        | 7,1  | 146                        | 6,4  | 133                        | 4,2  |
| Khác                     | 84                | 19                        | 3,1  | 21                         | 0,9  | 44                         | 1,4  |

### 3.3. Đặc điểm của cảnh báo về liều dùng theo từng loại cảnh báo

Phần lớn các cảnh báo về liều dùng ghi nhận được là các cảnh báo về liều dùng liên quan đến chức năng thận của bệnh nhân (loại B và loại C) chiếm tỷ lệ lớn hơn lần lượt là 37,8% và 52,1% tương ứng với 0,9% và 0,7%

đơn thuốc. Ngược lại, số lượt cảnh báo loại A có tỷ lệ nhỏ nhất với 10,1% tổng số lượt cảnh báo tương ứng với 0,2% đơn thuốc. Bên cạnh đó, mức độ chấp thuận có sự khác biệt giữa từng loại cảnh báo và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (kiểm định Chi bình phương,  $p < 0,05$ ) (Hình 2).



Hình 2. Đặc điểm của cảnh báo về liều dùng theo từng loại cảnh báo

### 3.4. Các thuốc xuất hiện cảnh báo nhiều nhất

Kết quả rà soát và đối chiếu ghi nhận 56 hoạt chất có cảnh báo về liều dùng khi kê đơn. Trong đó, năm hoạt chất xuất hiện với tần suất nhiều nhất là: Trimetazidin (37,0%), alfuzosin (13,0%), rosuvastatin

(10,4%), amoxicillin/acid clavulanic (9,5%) và metformin (9,0%). Tỷ lệ chấp thuận của 5 hoạt chất này dao động trong khoảng từ 29,7% đến 45,2%, trong đó các cảnh báo liên quan đến liều của amoxicillin/clavulanat có tỷ lệ chấp thuận cao nhất (Bảng 2).

**Bảng 2. Các thuốc thường xuyên xuất hiện cảnh báo**

| TT | Hoạt chất                      | Số lượt cảnh báo (n = 6006)<br>n (%) | Tỷ lệ chấp thuận<br>n (%) | Cảnh báo loại A<br>(n = 608)<br>n (%) | Cảnh báo loại B<br>(n = 2267)<br>n (%) | Cảnh báo loại C<br>(n = 3131)<br>n (%) |
|----|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1  | Trimetazidin                   | 2224 (37,0)                          | 668 (30,0)                | -                                     | 1537 (67,8)                            | 687 (21,9)                             |
| 2  | Alfuzosin                      | 781 (13,0)                           | 236 (30,2)                | -                                     | 34 (1,5)                               | 747 (23,9)                             |
| 3  | Rosuvastatin                   | 622 (10,4)                           | 185 (29,7)                | -                                     | -                                      | 622 (19,9)                             |
| 4  | Amoxicillin /<br>A. clavulanic | 569 (9,5)                            | 257 (45,2)                | -                                     | 175 (7,7)                              | 394 (12,6)                             |
| 5  | Metformin                      | 543 (9,0)                            | 219 (40,3)                | -                                     | 32 (1,4)                               | 511 (16,3)                             |

#### 4. Bàn luận

Các cảnh báo về liều dùng khi kê đơn còn gặp khá phổ biến tại Bệnh viện Hữu Nghị với 6006 lượt cảnh báo về liều dùng của 3996 đơn thuốc. Tỷ lệ đơn thuốc có ghi nhận cảnh báo về liều dùng khi kê là 1,7% (3.996/233.801). Đáng chú ý, tần suất xuất hiện cảnh báo và tỷ lệ đơn thuốc ghi nhận có cảnh báo về liều dùng giảm liên tục từ tháng 7/2022 đến tháng 12/2022. Như vậy, nghiên cứu của chúng tôi đã bước đầu cho thấy tính năng cảnh báo về liều dùng dựa trên CDSS có tiềm năng mang lại hiệu quả làm giảm tần suất kê đơn thuốc với liều dùng không phù hợp.

Có 24/27 khoa phòng lâm sàng được ghi nhận có cảnh báo về liều dùng khi kê đơn, điều này cho thấy vấn đề kê đơn liên quan đến liều dùng là một thực trạng xuất hiện ở toàn bệnh viện. Kết quả rà soát chỉ ra các cảnh báo được ghi nhận chủ yếu ở các đơn thuốc kê bởi khối điều trị nội với tỷ lệ cảnh báo loại A, loại B và loại C lần lượt là 89,8%, 92,6% và 94,3%. Sự khác biệt về tần suất xuất hiện cảnh báo về liều dùng giữa các khoa phòng lâm sàng có thể xuất phát từ sự phân bố về đặc điểm bệnh lý tại khoa, số lượt bệnh nhân thăm khám và hoạt chất thường xuyên sử dụng tại khoa. Các kết quả này góp phần định hướng cho một số hoạt động can thiệp có thể triển khai trên các khoa phòng có tần suất cao xuất hiện cảnh báo về liều.

Tần suất xuất hiện cảnh báo loại A, loại B và loại C lần lượt là 0,2%, 0,9% và 0,7% đơn thuốc. Phần lớn các cảnh báo nhận được là các cảnh báo về liều dùng liên quan đến chức năng thận suy giảm (loại B

và loại C) với tỷ lệ lần lượt 37,8% và 52,1%. Điều này được giải thích là vì hơn 90% bệnh nhân thăm khám và điều trị tại Bệnh viện Hữu Nghị là người cao tuổi. Đối với những bệnh nhân này, các khuyến cáo về liều dùng của thuốc thường được lựa chọn dựa trên mức độ chức năng thận. Mặt khác, sự liên kết phức tạp giữa các mức độ suy giảm chức năng thận và khuyến cáo về liều dùng cho bệnh nhân suy thận cho nhiều loại thuốc là một thách thức đối với bác sĩ kê đơn.

Có tổng số 56/102 hoạt chất đã tích hợp vào CDSS (54,9%) được ghi nhận có cảnh báo về liều dùng khi kê đơn. Nghiên cứu của chúng tôi cũng chỉ ra 5 hoạt chất có tần suất xuất hiện cảnh báo trong khi kê đơn nhiều nhất là trimetazidin, alfuzosin, rosuvastatin, amoxicillin/acid clavulanic và metformin. Kết quả này khá tương đồng với nghiên cứu của tác giả Cavell Gillian F, các thuốc thuộc nhóm thuốc tác động lên hệ thần kinh trung ương, điều trị bệnh tim mạch và nhóm thuốc kháng sinh được báo cáo ghi nhận cảnh báo về liều dùng thường xuyên nhất với hơn 60% tổng số lượt cảnh báo [6]. Có thể thấy, một số nhóm thuốc không thích hợp để CDSS cảnh báo liều lượng và việc lựa chọn các thuốc, nhóm thuốc thực sự có ý nghĩa trong cá thể hóa liều dùng trên bệnh nhân để đưa vào hệ thống cảnh báo là cần thiết nhằm cải thiện độ đặc hiệu của các cảnh báo về liều dùng [8], [9].

Nghiên cứu cũng chỉ ra loại cảnh báo cũng ảnh hưởng đến việc chấp thuận của bác sĩ kê đơn: các bác sĩ có xu hướng chấp thuận cao hơn đối với cảnh báo không nên kê thuốc (tỷ lệ chấp thuận 36,6%) so

với các cảnh báo giảm liều dùng của thuốc (tỷ lệ chấp thuận với cảnh báo loại A và B lần lượt là 25,8% và 33,0%). Có thể thấy, đây là một tỷ lệ chấp thuận tương đối thấp và thấp hơn đáng kể so với một số nghiên cứu khác [2]. Tuy nhiên, kết quả trước đó cho thấy tần suất xuất hiện các cảnh báo về liều dùng giảm dần theo thời gian triển khai hoạt động. Giải thích cho kết quả này, chúng tôi nhận thấy có thể do các cảnh báo về liều dùng được ghi nhận ở các lần kê trước đã được bác sĩ lưu ý, từ đó loại bỏ/điều chỉnh dùng liều thuốc không phù hợp trong đơn thuốc của bệnh nhân ở các lần kê sau dẫn đến các cảnh báo về liều dùng giảm dần. Mặt khác, do không có sự can thiệp hay tư vấn nào bên cạnh các cảnh báo từ CDSS, quan điểm của bác sĩ đối với một số cảnh báo nhất định là không đổi, dẫn đến vấn đề không chấp thuận cảnh báo ở bất kì lần xuất hiện nào. Vì giới hạn của thời gian nghiên cứu, nghiên cứu này chưa khai thác được các rào cản và quan điểm chấp thuận cảnh báo từ phía bác sĩ. Do đó, nhóm nghiên cứu chúng tôi nhấn mạnh sự cần thiết có thêm các nghiên cứu để tìm hiểu quan điểm cụ thể của bác sĩ về mức độ hiệu quả của các cảnh báo về liều dùng, từ đó có thêm các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng của hệ thống cảnh báo qua CDSS.

## 5. Kết luận

Các cảnh báo về liều dùng thông qua hệ thống CDSS xuất hiện tương đối phổ biến trong quá trình kê đơn tại bệnh viện trong thời gian nghiên cứu. Các cảnh báo ghi nhận được đa số là cảnh báo loại C (tỷ lệ 52,1%) và phân bố chủ yếu ở đơn thuốc cho bệnh nhân điều trị tại khối Nội. Tính năng cảnh báo về liều dùng dựa trên CDSS bước đầu cho thấy tiềm năng làm giảm tần suất kê đơn thuốc với liều dùng không phù hợp. Tuy nhiên, với tỷ lệ chấp thuận tương đối thấp là 34,1%, điều này cho thấy cần phải có thêm các nghiên cứu để tìm hiểu quan điểm của bác sĩ về mức độ hiệu quả của các cảnh báo về liều dùng, từ đó có thêm các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng của hệ thống cảnh báo qua CDSS.

## Tài liệu tham khảo

1. Hoàng Thị Kim Huyền (2014) *Dược Lâm Sàng - Những nguyên lý cơ bản & Sử dụng thuốc trong điều trị*. Tập 1. Nhà xuất bản Y học, tr. 13-160.
2. Lê Thị Bạch Như, Phạm Văn Huy và cộng sự (2022) *Tác động của hệ thống hỗ trợ quyết định lâm sàng trong việc hiệu chỉnh liều thuốc trên bệnh nhân suy thận điều trị nội trú tại Trung tâm Y tế huyện Yên Phong*. Tạp chí Y Dược lâm sàng 108 số 4, tr. 128-136.
3. Ashcroft DM, Lewis PJ, Tully MP, Farragher TM, Taylor D, Wass V, Williams SD, Dornan T (2015) *Prevalence, nature, severity and risk factors for prescribing errors in hospital inpatients: Prospective study in 20 UK hospitals*. Drug safety 38: 833-843.
4. Berner ES (2007) *Clinical decision support systems*. Springer.
5. Bobb A, Gleason K, Husch M, Feinglass J, Yarnold PR, Noskin GA (2004) *The epidemiology of prescribing errors: The potential impact of computerized prescriber order entry*. Archives of Internal Medicine 164(7): 785-792.
6. Cavell GF, Mandaliya D (2021) *Magnitude of error: A review of wrong dose medication incidents reported to a UK hospital voluntary incident reporting system*. European Journal of Hospital Pharmacy 28(5): 260-265.
7. Gabardi S, Abramson S (2005) *Drug dosing in chronic kidney disease*. Med Clin North Am 89(3): 649-687.
8. Seidling HM, Schmitt SPW et al (2010) *Patient-specific electronic decision support reduces prescription of excessive doses*. Quality Safety in Health Care 19(5): 15-15.
9. Stultz JS, Porter K et al (2014) *Sensitivity and specificity of dosing alerts for dosing errors among hospitalized pediatric patients*. Journal of the American Medical Informatics Association 21(2): 219-225.
10. Walsh KE, Landrigan CP et al (2008) *Effect of computer order entry on prevention of serious medication errors in Hospitalized Children*. Pediatrics 121(3): 421-427.