

**Research Paper**

**An Evaluation of Infection Types and the Complications in Hospitalized Elders Admitted in ICU Wards**



Majid Zare Bidaki<sup>1</sup>, Zohreh Azarkar<sup>1</sup>, Gholamreza Sharifzadeh<sup>1</sup>, \*Azadeh Ebrahim Zadeh<sup>1</sup>

1. Infectious Diseases Research Center, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.



**Citation:** Zare Bidaki M, Azarkar Z, Sharifzadeh Gh, Ebrahim Zadeh A. [An Evaluation of Infection Types and the Complications in Hospitalized Elders Admitted in ICU Wards (Persian)]. Iranian Journal of Ageing. 2020; 15(1):118-129. <https://doi.org/10.32598/sija.15.1.2087.1>

**doi** <https://doi.org/10.32598/sija.15.1.2087.1>



**Received:** 26 Feb 2017

**Accepted:** 06 Feb 2019

**Available Online:** 01 Apr 2020

**ABSTRACT**

**Objectives** Infections acquired in ICU wards is a major part of nosocomial infections in each hospital. Controlling this type of infections can reduce mortality and hospitalization time. An important and high-risk target group for these infections involves older adults. This study aimed to investigate the infections acquired in ICU among older adults as well as contributors to and complications of these infections.

**Methods & Materials** In this descriptive, analytic study, all the elderly patients (>60 y) hospitalized in two ICUs wards of teaching hospitals of Birjand University of Medical Sciences during 2015 were included. The patients who were being treated by antibiotics or were unwilling to participate or had preliminary positive cultures were excluded. After 72 hours of hospitalization in ICU, a set of participants' samples including blood, urine, wounds, lung discharges, and sputum were cultured. In the positive samples, factors associated with the infection, such as age, sex, initial disease, catheterization, and the complications were examined.

**Results** In this study, 417 older adults (>60 y) hospitalized in Imam Reza and Vali-e-Asr Hospitals of Birjand with Mean±SD age of 74.04±8.9 years were entered in the study. Among them, 255 (61.2%) patients were in Imam Reza Hospital and the remaining were in Vali-e-Asr Hospital. Men were accounted for 45.8% (n=191) of participants. The infection had a frequency of 18.7% (n=78). Men showed a higher rate of infection than women (24.1% vs 14.2%; P=0.01). Infections increased significantly as hospitalization time increased (i.e., 2.7% in patients with <5 days, 30.2% in patients with 5-10 days; 67.2% in patients with >10 days of hospitalization; P>0.001). The most common infection was respiratory infection observed in 42 (53.8%) of cases followed by urinary infections. There was no significant correlation between age and infection occurrence. Correlation was found neither between infection and mortality, nor between age and mortality. Infection rates was significantly greater in the internal diseases ICU (35.8%) than in the surgery ICU (7.8%) (P<0.001).

**Conclusion** Elderly adults hospitalized in the ICU are prone to infections. Thus, the hospitalization time and the intubation times should be reduced as far as possible.

**Key words:**

Infection, ICU, Elderly adults

**\* Corresponding Author:**

**Azadeh Ebrahim Zadeh, PhD.**

**Address:** Infectious Diseases Research Center, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.

**Tel:** +98 (915) 3613525

**E-mail:** mr14436@yahoo.com

## Extended Abstract

### 1. Introduction

**A** nosocomial infection is a type of infection that occurs 48-72 hours after hospitalization, while the patient is not in the incubation period of the infection at the time of admission [1].

More than 20% of nosocomial infections occur in the ICU and cause more than 10%-80% deaths [2]. In the elderly, common and classic forms of infectious diseases are rare and appear more atypical and unusual. In a 2016 study by Mancini, 12 of the 19 people with pseudomonas pneumonia in the ICU were over 70 years old [2]. The incidence of many infectious diseases is higher in the elderly than in other age groups, so that the incidence of respiratory and urinary tract infections in the elderly is 20-50 times higher than in the non-elderly [3].

The aim of this study was to investigate the prevalence and risk factors of infections and their complications in the elderly admitted to the ICU of hospitals affiliated to Birjand University of Medical Sciences.

### 2. Methods & Materials

In this cross-sectional (descriptive-analytical) study, the study population was all elderly patients (over 65 years old) who were admitted to the ICUs of hospitals affiliated to Birjand University of Medical Sciences from April 2015 to March 2016.

ICU of the Valiasr Hospital is an internal ICU, and ICU of the Imam Reza Hospital is a surgical ICU. At the beginning of hospitalization, blood and urine cultures were performed

on all patients, and they were cultured with sputum and exudate if they had a sample.

Samples that were initially positive and patients who did not consent to participate in the project or who had taken any antibiotics in the past 72 hours were excluded from the study. The rest of the subjects were sampled again 48-72 hours later. If the test was positive, they remained in the study and those in whom the test result was negative were cultured 48 hours later if they had infection criteria.

Sampling was performed by a trained ICU supervisor under the supervision of an infectious disease specialist. All samples were cultured in a specific medium by a microbiologist. No costs were incurred for patients included in the project and they entered the study with full consent.

### Clinical definitions

In this study, an infection was considered a urinary tract infection in which the person had clinical signs of urinary tract infection and the result of his/her culture was positive and the colony count was  $>10^5$ cfu/ml.

Respiratory infection or pneumonia refers to an infection in which a person has a 38-degree fever with cough, purulent sputum, short breaths, pelvic pain, rale sound in the lungs, and a positive radiology for pneumonia. Bacteremia is an infection in which the organism is isolated from blood culture twice without a single site of infection. After collecting data, they were entered into SPSS V. 18 software and analyzed using descriptive statistical tests, frequency percentage and Chi-square analytical test. The code of ethics is IR.bums.REC.1394.17.

**Table 1.** Comparison of the prevalence of infection in patients admitted to ICU wards by sex and length of hospital stay

Variable	Infection	No. (%)		P Chi-square Test
		Yes	No	
Gender	Male	46 (24.1)	145 (75.9)	= 0.01
	Female	32 (14.2)	194 (85.8)	
Duration of hospitalization	Less than 5 days	7 (2.7)	257 (97.35)	< 0.001
	5-10 days	26 (30.2)	60 (69.8)	
	More than ten days	45 (67.2)	22 (32.8)	

**Table 2.** Comparison of infection incidence in hospitalized patients in ICU based on age and hospital

Infection	No. (%)		P Chi-square test
	Positive	Negative	
Age	60-74	36 (17.4)	0.49
	75 and more	42 (20)	
Hospital	ICU of Imam Reza	20 (7.8)	<0.001
	ICU of Valiasr	58 (35.8)	

**Table 3.** Comparison of death rate based on infection condition in investigated patients

Infection	No. (%)	
	Positive	Negative
Dead	24 (30.8)	74 (21.8)
Alive	54 (69.2)	265 (78.2)
Total	78 (100)	339 (100)

### 3. Results

This study was performed on 417 elderly people over 60 years of age admitted to the ICU of Imam Reza and Valiasr hospitals in Birjand with a mean age of 74.04±8.9 years, a minimum age of 60 years, and a maximum age of 99 years. A total of 255 patients (61.2%) were admitted to the ICU of Imam Reza Hospital and the rest were admitted to the ICU of Valiasr Hospital. Also, a total of 191 patients (45.8%) were male and the rest were female.

The prevalence of infection in the studied patients was 18.7% (78 patients). The prevalence of infection in males was significantly higher than females (P=0.01), and the prevalence of infection increased significantly with increasing duration of ICU hospitalization (P<0/001) (Table 1).

The most common infection in the elderly was respiratory infection (53.8%) and then urinary tract infection. Chi-square test showed that there was no significant statistical difference in the type of infection by age and sex. The prevalence of infection was higher in the elderly over 75 years of age than in people aged 74-60 years, but this difference was not statistically significant. Also, the prevalence of infection in the ICU of Valiasr Hospital was significantly higher than the ICU of Imam Reza Hospital (P<0.001) (Table 2).

Out of 417 patients studied, 98 people (23.5%) died. In patients with positive infection, 30.8% of 78 people, and in

patients with negative infection, 21.8% of 339 people died. This difference was not statistically significant using Chi-square test (P=0.09) (Table 3).

In our study, the rate of infection was significantly related to the duration of hospitalization and male gender (Table 1), so that patients with a duration of hospitalization of more than 10 days had 67.3% infection.

The most common infections in our study were respiratory infections (53.8%) and then urinary tract infections (43.1%), followed by wound infection and bacteremia (25.5% and 21.4%), respectively.

In this study, in terms of pathogenic symptoms, the most common organisms were: Pseudomonas for respiratory infection; E.coli and Pseudomonas and Candida for urinary tract infections; and Staphylococcus aureus and Pseudomonas for wound infection and bacteremia. Also, according to the present study, the prevalence of infections in the ICU of Valiasr Hospital, which is an internal ICU, was significantly higher than the ICU of Imam Reza Hospital, which is a surgical ICU.

In terms of mortality, in our study, although there was no significant relationship between infection and mortality, but quite clearly in people with positive infection mortality was 30.8% more than people without infection (21.8%).

## 4. Conclusion

In this study, the prevalence of infection was 18.7%. In the above-mentioned ICUs, the infection rate in the elderly was 10.8%.

Various studies have shown that nosocomial infections in the ICUs are 5%-15% more than other wards, which can increase to 50%. This may be due to the fact that the clinical signs of infections in the elderly are not typical and this in turn delays in diagnosis and therefore in treatment.

In this study, the rate of infection was significantly related to the duration of hospitalization and male gender (Table 1), so that patients with a length of hospital stay of more than 10 days had 67.3% infection. In the 2014 Solis study, the rate of infection in the ICU was directly related to the length of hospital stay [1].

According to the present study and most studies, the high prevalence of respiratory infections is due to long-term intubations required in the ICU. Therefore, if the elderly are hospitalized in the ICU, it is better to reduce the length of their stay to a minimum.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

This cross sectional study was approved by the ethics committee of Birjand University of Medical Science (Code: IR.BUMS.REC.1395.107).

### Funding

This study was extracted from a research proposal and received financial support from the Deputy for Research And Technology of Birjand University of Medical Science.

### Authors' contributions

Conceptualization, Investigation: Azadeh Ebrahimzadeh, Majid Zare Bidaki; Methodology: Gholamreza Sharifzadeh; Writing—original draft: Zohreh Azarkar, Majid Zare bidaki; Writing—review & editing: Majid Zare; Supervision: Azadeh Ebrahimzadeh.

### Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

### Acknowledgements

The authors would like to appreciate the ICU supervisors and microbiologists of Vali-e Asr and Emam Reza Hospitals.

---

This Page Intentionally Left Blank

---

## بررسی انواع عفونت‌ها و پیامد آن‌ها در سالمندان بستری در ICU

مجید زارع بیدیکی<sup>۱</sup>، زهره آذرکار<sup>۱</sup>، غلامرضا شریف‌زاده<sup>۱</sup>، آزاده ابراهیم‌زاده<sup>۱</sup>

۱. مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران.

### حکیده

تاریخ دریافت: ۰۸ اسفند ۱۳۹۵

تاریخ پذیرش: ۱۷ دی ۱۳۹۷

تاریخ انتشار: ۱۳ فروردین ۱۳۹۹

**اهداف:** عفونت‌های ICU بخش عمده‌ای از عفونت‌های بیمارستانی است که کنترل آن سبب کاهش مرگ‌ومیر و همچنین کاهش مدت بستری در بیمارستان می‌شود. یکی از گروه‌های مهم و پرریسک برای این عفونت‌ها، سالمندان هستند. هدف این پژوهش، مطالعه و بررسی عفونت‌های ICU در سالمندان و عوامل مؤثر در شیوع و پیامد آن‌هاست.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، کلیه بیماران سالمند (بیشتر از ۶۵ سال) بستری در دو ICU بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی بیرجند در طی سال ۱۳۹۴ را مطالعه و بررسی کردیم. افراد سالمندی که تحت درمان آنتی‌بیوتیک بودند یا رضایت نداشتند و یا در ابتدای کشت مثبت از نظر عفونت قرار داشتند، از مطالعه حذف شدند. در افراد کشت منفی، ۷۲ ساعت پس از بستری در ICU، کشت خون و ادرار و زخم و ترشح ریوی و خلط انجام شد و در نمونه‌های مثبت، عوامل مؤثر در عفونت و پیامد آن مثل سن، جنس، بیماری زمینه‌ای و استفاده از کاتتر بررسی شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۱۸ v. با روش chi-square انجام شد.

**یافته‌ها:** در این مطالعه، ۴۱۷ نفر از سالمندان بالای ۶۰ سال بستری در ICU بیمارستان‌های امام رضا و ولیعصر بیرجند با میانگین سن  $89 \pm 74/04$  در مطالعه وارد شدند. از این تعداد، ۲۵۵ بیمار (۶۱/۲٪) در بیمارستان امام رضا و بقیه در ولیعصر بستری بودند. ۱۹۱ نفر (۴۵/۸٪) از بیماران مورد مطالعه مرد و بقیه زن بودند. شیوع عفونت در بیماران مورد مطالعه ۱۸/۷٪ (۷۸ نفر) تعیین شد. شیوع عفونت در بیماران مرد بالاتر از زنان بود (۲۴/۱٪ در مقابل ۱۴/۲٪،  $P=0/01$ ) و با افزایش مدت بستری در بیمارستان به طور معناداری افزایش نشان داد (در بیماران با مدت بستری کمتر از ۵ روز ۲/۷٪، ۵-۱۰ روز بستری ۳۰/۲٪ و بالاتر از ۱۰ روز ۶۷/۲٪ و  $P<0/001$ ). شایع‌ترین عفونت در سالمندان مورد مطالعه عفونت تنفسی با ۴۲ مورد (۵۳/۸٪) و سپس عفونت‌های ادراری تعیین شد. ارتباط معناداری بین سن و شیوع عفونت مشاهده نشد. ارتباط معناداری بین عفونت و مورتالیتی و بین سن و مورتالیتی دیده نشد. شیوع عفونت به صورت معناداری در ICU داخلی ۳۵/۸٪ از ICU جراحی ۷/۱۸٪ بیشتر بود ( $P<0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** بیماران سالمند بستری در ICU مستعد انواع عفونت‌ها هستند و باید در حد امکان طول مدت بستری و انواع لوله‌گذاری را در آن‌ها کاهش داد.

### کلیدواژه‌ها:

عفونت، ICU، سالمندان

### مقدمه

کلبسیلا، پروتئوس و سراشیا و از گرم مثبت‌ها، استافیلوکوک طلایی و اپیدرمیدیس در ۷۵ درصد از موارد این عفونت‌ها جدا شدند [۴].

در سالمندان، چهره‌های معمول و کلاسیک بیماری‌های عفونی به ندرت دیده می‌شود و بیشتر به شکل آتپیک و غیرمعمول تظاهر پیدا می‌کند. اغلب نشانه‌ای که اشاره به درگیری یک ارگان خاص داشته باشد، وجود ندارد که خود باعث عدم تشخیص صحیح و درمان به موقع بیماری شده، پیش‌آگهی بیماری را وخیم می‌کند [۵].

میزان بروز بسیاری از بیماری‌های عفونی در افراد مسن بیشتر از سایر گروه‌های سنی است، طوری که بروز عفونت تنفسی و ادراری در سالمندان ۲۰ تا ۵۰ برابر افراد غیرسالمند است. در یک بررسی، سن متوسط ۱۵۳ بیمار بستری در ICU به دلیل پنومونی ۷۰ سال بود؛ همچنین بیشترین میزان پنومونی ناشی از آنفولانزا نیز در

عفونت بیمارستانی به عفونتی گفته می‌شود که در ۴۸-۷۲ ساعت پس از بستری شدن ایجاد شود و بیمار در زمان پذیرش، در دوره کمون آن عفونت نباشد [۱].

عفونت‌های بیمارستانی به طور چشمگیری با پیدایش عوارض و بروز مرگ همراه هستند. بیش از ۲۰ درصد عفونت‌های بیمارستانی در ICU اتفاق می‌افتد و باعث مرگ بیش از ۱۰ تا ۸۰ درصد می‌شود [۲]. عفونت‌های شایع دیده‌شده در ICU عبارت‌اند از: عفونت‌های دستگاه تنفسی، ادراری، گوارشی، زخم جراحی و عفونت زخم [۳].

ارگان‌های گرم منفی مثل ایشرشیاکولای، پseudomonas،

\* نویسنده مسئول:

دکتر آزاده ابراهیم‌زاده

نشانی: بیرجند، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی.

تلفن: ۳۶۱۳۵۲۵ (۹۱۵) ۹۸+

پست الکترونیکی: mr14436@yahoo.com

بیماران وارد شده در طرح یا همراهان آن‌ها در صورت اختلال هوشیاری بیمار، توضیح داده شد که اطلاعات کاملاً محرمانه است و هیچ گونه هزینه یا مشکل به بیمار تحمیل نمی‌شود تا با رضایت در مطالعه شرکت کنند.

تعاریف بالینی عفونت‌ها بدین ترتیب بود:

عفونت ادراری به عفونتی گفته شد که فرد علائم کلینیکی عفونت ادراری و کشت مثبت با کلنی کانت  $10^5$  cfu/ml داشته باشد.

عفونت تنفسی یا پنومونی به عفونتی اطلاق شد که فرد تب  $38$  درجه همراه سرفه و خلط چرکی، تنگی تنفس، درد پلوتیک، رال در سمع ریه و رادیولوژی مثبت برای پنومونی داشته باشد.

باکتری می به عفونتی گفته شد که ارگانیسم از کشت خون در دو نوبت بدون وجود یک کانون عفونت جدا شده باشد.

داده‌ها پس از جمع‌آوری وارد نرم‌افزار SPSS-18 شد و با استفاده از تست‌های آماری توصیفی، درصد فراوانی و تست تحلیلی کای اسکوای تجزیه و تحلیل شد و سطح معنی‌داری  $\alpha=0.05$  در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

این مطالعه روی ۴۱۷ نفر از سالمندان بالای ۶۰ سال بستری در ICU بیمارستان‌های امام رضا و ولیعصر بیرجند با میانگین سنی  $74.04 \pm 8.79$  سال با حداقل سن ۶۰ و حداکثر سن ۹۹ سال انجام شد. ۲۵۵ نفر (۶۱/۲٪) از بیماران مورد مطالعه در ICU بیمارستان امام رضا و بقیه در ICU ولیعصر بستری بودند. ۱۹۱ نفر (۴۵/۸٪) از بیماران مورد مطالعه مذکر و بقیه مؤنث بودند. شیوع عفونت در بیماران مورد مطالعه ۱۸/۷٪ (۷۸ نفر) تعیین شد. شیوع عفونت در جنس مذکر به طور معناداری بالاتر از جنس مؤنث بود ( $P=0.01$ ) و شیوع عفونت با افزایش مدت بستری در ICU به طور معناداری افزایش نشان داد ( $P<0.001$ ) (جدول شماره ۱).

شایع‌ترین عفونت در سالمندان مورد مطالعه، عفونت تنفسی (۵۳/۸٪) و سپس عفونت ادراری تعیین شد که آزمون کای اسکوئر نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری در نوع عفونت بر حسب سن و جنس مشاهده نشد. شیوع عفونت در افراد ۷۵ سال و بالاتر از افراد ۶۰ تا ۷۴ سال بود، ولی این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود. همچنین شیوع عفونت در ICU بیمارستان ولیعصر به طور معناداری بالاتر از ICU بیمارستان امام رضا بود ( $P<0.001$ ) (جدول شماره ۲).

از ۴۱۷ بیمار مورد مطالعه، ۹۸ نفر (۲۳/۵٪) فوت کرده بودند که در بیماران با عفونت مثبت از ۷۸ نفر، ۳۰/۸ درصد و در بیماران با عفونت منفی از تعداد ۳۳۹ نفر، ۲۱/۸ درصد فوت کرده

سنین سالخوردگی دیده می‌شود [۶]. در طی مطالعه Delbano در سال ۲۰۱۶، ۱۲ نفر از ۱۹ نفر مبتلا به پنومونی پسودومونایی در ICU، افراد بالای ۷۰ سال بودند [۷].

در افراد سالمند، علاوه بر احتمال ابتلای بیشتر به بیماری‌های عفونی، عوارض و مرگ‌ومیر هم در آن‌ها بالاتر است که به دلیل تأخیر در تشخیص، اختلال در مکانیسم‌های دفاعی، نقص ایمنی و بیشتر بودن عوارض آنتی‌بیوتیک‌ها در آن‌هاست [۸]. طوری که مرگ ناشی از پنومونی باکتریایی در افراد بالای ۷۰ سال، ۵ برابر افراد کمتر از ۴۰ سال است و همچنین از نظر عوارض، میزان سپتیمی پس از عفونت ادراری در افراد مسن ۵۰ درصد و در افراد جوان ۱۲ درصد است [۹].

تحقیقات سازمان جهانی بهداشت<sup>۱</sup> در ۵۵ بیمارستان از ۱۴ کشور نشان داد که به طور متوسط ۸/۷ درصد از بیماران بستری دچار عفونت بیمارستانی میشوند و بالاترین میزان آن یعنی ۲۰ درصد عفونت‌های بیمارستانی در ICU اتفاق می‌افتد و میزان مرگ‌ومیر ناشی از آن ۱۰ تا ۸۰ درصد است [۵، ۳].

هدف از انجام این مطالعه، بررسی شیوع و عوامل خطر عفونت‌ها و پیامد آن‌ها در سالمندان بستری در ICU بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی بیرجند بود.

### روش مطالعه

در این مطالعه مقطعی (توصیفی-تحلیلی) جمعیت مورد مطالعه، همه بیماران سالمند (بیشتر از ۶۵ سال) بودند که در ICU های بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند از فروردین ماه لغایت اسفندماه ۱۳۹۴ بستری شده بودند.

ICU بیمارستان حضرت ولیعصر (عج) یک ICU داخلی و ICU بیمارستان حضرت امام رضا (ع) ICU جراحی است. در ابتدای بستری از همه بیماران کشت خون و ادرار در همه و کشت خلط و ترشح زخم در صورت داشتن نمونه انجام شد.

نمونه‌هایی که ابتدا مثبت بودند و بیمارانی که رضایت به شرکت در طرح نداشتند یا هر گونه آنتی‌بیوتیک در ۷۲ ساعت گذشته مصرف کرده بودند، از مطالعه حذف شدند. از بقیه افراد ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد مجدداً نمونه گرفته شد و در صورت مثبت بودن در مطالعه باقی ماندند و از افراد کشت منفی نیز در صورت داشتن کرایترهای عفونت نیز در مطالعه بودند و ۴۸ ساعت بعد هم کشت گرفته شد.

نمونه‌گیری را سوپروایزر آموزش‌دیده ICU ها با نظرات متخصص عفونی انجام داد. همه نمونه‌ها با هماهنگی در کوتاه‌ترین زمان به بخش میکروبیولوژی بیمارستان‌ها منتقل شد و یک میکروبیولوژیست در محیط اختصاصی آن‌ها را کشت داد. برای

1.WHO

جدول ۱. مقایسه شیوع عفونت در بیماران بستری در بخش‌های ICU بر حسب جنس و مدت بستری در بیمارستان

نام متغیر	عفونت	فراوانی (درصد)		P	آزمون کای اسکوئر
		دارد	ندارد		
جنس	مرد	۴۶ (۲۴/۱)	۱۴۵ (۹۷/۵)	P=۰/۰۱	
	زن	۳۲ (۱۴/۲)	۱۹۴ (۸۵/۸)		
مدت بستری در بیمارستان	≤ ۵ روز	۷ (۲/۷)	۲۵۷ (۹۷/۳۵)	P<۰/۰۰۱	
	۵-۱۰ روز	۲۶ (۳۰/۲)	۶۰ (۶۹/۸)		
	≥ ۱۰ روز	۴۵ (۶۷/۲)	۲۲ (۳۲/۸)		

سالمند

جدول شماره ۲. مقایسه شیوع عفونت در بیماران بستری در بخش‌های UCI بر حسب سن و بیمارستان مورد مطالعه

نام متغیر	عفونت	فراوانی (درصد)		P	آزمون کای اسکوئر
		دارد و مثبت	ندارد و منفی		
سن	۶۰-۷۴ سال	۳۶ (۱۷/۴)	۱۷۱ (۸۲/۶)	P=۰/۴۹	
	۷۵ سال و بالاتر	۴۲ (۲۰)	۱۶۸ (۸۰)		
نام بیمارستان	ICU امام رضا	۲۰ (۷/۸)	۲۳۵ (۹۲/۲)	P<۰/۰۰۱	
	ICU ولیعصر	۵۸ (۳۵/۸)	۱۰۴ (۶۴/۲)		

سالمند

جدول شماره ۳. مقایسه میزان مرگ‌ومیر بر حسب وضعیت عفونت در بیماران مورد مطالعه

وضعیت مرگ	عفونت	فراوانی (درصد)	
		دارد (مثبت)	ندارد (منفی)
فوت‌شده		۲۴ (۳۰/۸)	۷۴ (۲۱/۸)
فوت‌نشده		۵۴ (۶۹/۲)	۲۶۵ (۷۸/۲)
جمع		۷۸ (۱۰۰)	۳۳۹ (۱۰۰)

سالمند

بودند که این اختلاف با استفاده از آزمون کای اسکوئر از نظر آماری معنی‌دار نبود (P=۰/۰۹)؛ (جدول شماره ۳).

### بحث

در این مطالعه که هدف آن بررسی عفونت‌ها و پیامد آن‌ها در سالمندان بستری در بیمارستان‌های دانشگاهی علوم پزشکی بیرجند بود، شیوع عفونت ۱۸/۷ درصد گزارش شد. در همین ICU، میزان عفونت در افراد غیر سالمند ۱۰/۸ درصد بود. در یک مطالعه که گاو در هند روی ۴۲۲ بیمار با عفونت ICU که همه بیشتر از ۶۰ سال سن داشتند، انجام داد، شیوع عفونت ۳۸/۸ درصد بود که همین شیوع در افراد زیر ۶۰ سال، ۲۱ درصد بود. شایع‌ترین عفونت پنومونی ۲۹/۵ درصد و باسیل‌های گرم منفی بود [۱۰].

مطالعات مختلف نشان دادند که عفونت‌های بیمارستانی در ICU نسبت به سایر بخش‌های بستری، ۵ تا ۱۵ درصد بیشتر است که می‌تواند به ۵۰ درصد برسد [۱۱]. در مطالعات دیگر نیز ریت عفونت بیمارستانی در ICU از ۹ تا ۳۷ درصد متفاوت ذکر شده است [۱۲].

همان‌طور که هم در این مطالعه و هم در سایر مطالعات به صورت هماهنگ دیده می‌شود، عفونت در سالمندان بستری در ICU نسبت به بقیه سنین بیشتر است که می‌تواند به دلیل این باشد که علائم بالینی عفونت‌ها در سالمندان به صورت تپیک نیست و این خود سبب تأخیر در تشخیص و لذا درمان می‌شود؛ بنابراین اغلب افراد سالمند با عوارض بیماری شدید مراجعه می‌کنند که نیاز به بستری در ICU را افزایش می‌دهد.



علاوه بر عفونت ناشی از لوله گذاری، پنومونی اسپیراسیون و پنومونی بیمارستانی در افراد سالمند را باید به آن‌ها اضافه کرد.

در این مطالعه از نظر علائم بیماری‌زا شایع‌ترین ارگانیسم در عفونت تنفسی، پseudomona و در عفونت‌های ادراری، Ecoli و پseudomona و سپس کاندیدا و در عفونت زخم و باکتری، استافیلوکوک طلائی و پseudomona بودند.

در مطالعه Mehta شایع‌ترین ارگانیسم جدا شده در ICU: Ecoli ۳۲/۳ درصد، کلبسیلا ۱۰ درصد، پseudomona ۱۰ درصد و استاف ۱۰ درصد بود [۱۹]. در یک مطالعه در آلمان روی ۲۲۴۸ عفونت بیمارستانی ناشی از ICU، ۱۸/۶ درصد عفونت دیده شد که ۲۴/۳ درصد عفونت زخم جراحی، ۲۳/۲ درصد عفونت ادراری و ۲۱/۷ درصد پنومونی بود. شایع‌ترین ارگانیسم‌ها Ecoli ۱۸ درصد، انتروکوک ۱۳ درصد و استاف ۱۳ درصد بود [۲۰].

مطالعه‌ای که Iliyasa در نیجریه در سال ۲۰۱۶ در یک دوره ۴ ساله روی بیماران بستری در ICU انجام داد، نشان داد که ۷۱/۶ درصد بیماران مرد بودند، متوسط زمان بستری ۶ روز بود، ریت ونتیلیسیون مکانیکی ۳۶/۸ درصد بود، شایع‌ترین عفونت آن‌ها عفونت پوست و بافت نرم، ۳۵/۷ درصد و سپس عفونت ادراری، ۲۷/۴ درصد و باکتری، ۲۱/۳ درصد بود. کمترین عفونت پنومونی ونتیلیتوری یا VAP با ۳/۶ درصد ریت VAP در بیماران ونتیله، ۱۰/۷ درصد بود. شایع‌ترین عامل عفونت، استاف اورئوس ۸۴/۴ درصد و کلبسیلا و Ecoli، ۱۵/۵ درصد بود. در عفونت‌های ادراری، شایع‌ترین Ecoli، پseudomona و کلبسیلا ۲۱/۴ درصد بود، اما در عفونت‌های پوست و باکتری، استاف طلائی شایع‌ترین ارگانیسم بود [۲۱].

همان‌طور که مشهود است انتروباکتریاسه شامل Ecoli و کلبسیلا و پseudomona از شایع‌ترین عوامل عفونت ICU در سالمندان است که وجود این عفونت‌ها با توجه به کاتتریزاسیون طولانی مدت، مصرف آنتی‌بیوتیک‌های وسیع‌الطیف و بیماری‌های زمینه‌ای در سالمندان منطقی به نظر می‌رسد.

اختلافاتی که مطالعه مابابعضی مطالعات در مروط به اختلافات ابتلائی ارگان در گیر است، چرا که در برخی ICU‌ها که عفونت پوستی و باکتری شایع‌ترین عفونت است، بالطبع استافیلوکوک طلائی از باسیل‌های گرم منفی بیشتر دیده می‌شود [۲۲، ۲۳].

در مطالعه ما میزان شیوع عفونت‌ها در ICU بیمارستان حضرت ولیعصر (عج) که ICU داخلی است، به صورت معناداری از ICU بیمارستان حضرت امام رضا (ع) که ICU جراحی است، بیشتر بود.

در مطالعه‌ای که Rejeb در سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴ در ایتالیا در یک دوره ۴۰ ماهه روی ۱۵۴۷ نمونه از ۱۰۴۶ بیمار سالمند بستری شده در ICU انجام داد [۲۳]، بیشترین شیوع عفونت در ICU داخلی، ۱۲/۶ درصد در مقابل ۹ درصد ICU جراحی بود [۲۳]؛ همچنین در مطالعه‌ای که Rello در سال ۲۰۱۴ روی ۸۹۳ بیمار نیجریه سالمند بستری در ICU انجام داد، عفونت ICU داخلی، ۱۹/۲ درصد و ICU جراحی، ۱۱/۸ درصد بود [۲۴].

هم‌سو بودن مطالعه ما با مطالعات دیگر در رابطه با افزایش عفونت در ICU داخلی، یکی به دلیل طول مدت بستری طولانی در بیماران

از طرفی نقص ایمنی سلولار که به صورت فیزیولوژیک در سالمندان اتفاق می‌افتد، کاهش فعالیت‌های ایمنولوژیک مثل رفلکس سرفه، ترمیم زخم، افزایش درصد بیماری‌های مزمن زمینه مثل دیابت، Copd، بیماری‌های قلبی عروقی و همچنین مصرف انواع داروهای ایمنوساپرسیو همه از علل شیوع بالای عفونت‌های مهم با ارگانیسم‌های خاص در سالمندان است که می‌تواند نیاز به ICU را افزایش دهد.

در مطالعه ما، میزان عفونت با طول مدت بستری و جنس مذکر ارتباط معنادار داشت (جدول شماره ۱)، طوری که بیماران با طول مدت بستری بیش از ۱۰ روز، ۶۷/۳ درصد عفونت داشتند.

مطالعات نشان می‌دهد که خانم‌های بالاتر از ۸۰ سال گرچه بیماری آن‌ها شدیدتر و میزان بستری شدنشان بیشتر است، اما بستری در ICU در آن‌ها کمتر از آقایان است [۱۲، ۱۳]؛ همچنین در مطالعه‌ای که Meyer در سال ۲۰۱۴ انجام داد، میزان عفونت در ICU با طول مدت بستری رابطه مستقیم داشت [۱۴].

افزایش طول مدت بستری در ICU هم به خودی خود و هم به واسطه نیاز به استفاده از انواع لوله‌ها و کاتترهای مرکزی و محیطی و آنتوبیوسیون و سوندزهای طولانی مدت سبب افزایش عفونت‌ها و حتی عفونت‌های خاص با میکروارگانیسم‌های غیرعادی می‌شود.

شایع‌ترین عفونت در مطالعه ما، عفونت تنفسی ۵۳/۸ درصد و سپس عفونت ادراری ۴۳/۱ درصد و در درجات بعدی، عفونت زخم و باکتری به ترتیب ۲۵/۵ و ۲۱/۴ درصد بودند.

در مطالعه Mithralwal هم شایع‌ترین عفونت ICU در سالمندان، عفونت ریوی بود [۱۵].

در مطالعه Ott پنومونی، عفونت ادراری و باکتری با شیوع ۴۶/۹٪، ۱۷/۸٪ و ۱۲٪ به ترتیب شایع‌ترین عفونت‌های ایجاد شده در ICU بودند [۱۶].

در مطالعه‌ای که Sahu در هند روی ۴۵۰ بیمار با عفونت بستری در ICU انجام داد، سن بیشتر از ۶۰ سال، فاکتوری مهم در ابتلا به عفونت بود. شایع‌ترین عفونت پنومونی با ۲۹/۵ درصد و علت آن هم باسیل‌های گرم منفی بود [۱۷].

شایع‌ترین محل عفونت، ادراری ۶۵/۵ درصد، ریوی ۱۲/۹ درصد، سیتیمی ۶/۲ درصد و پوست ۴/۸ درصد بود [۱۸].

انتروباکتریاسه، شایع‌ترین ارگانیسم‌های عفونت بیمارستانی و عفونت ICU هستند که شامل انتروکوک، پseudomona، آسینتوباکتر و در درجات بعدی، استاف طلائی مقاوم به متیسیلین است [۱۸].

شیوع بالای عفونت تنفسی در مطالعه ما و اغلب مطالعات به دلیل آنتوبیوسیون‌های طولانی مدت و مورد نیاز در ICU است، طوری که ۱۰۰ درصد بیماران مطالعه ما تهویه مکانیکی داشتند و در سایر مطالعاتی که عفونت‌های تنفسی در آن‌ها شایع‌تر بود، از ۹۰ تا ۱۰۰ درصد بیماران آنتی‌بیه بودند.

را تشکیل می‌دهند و تظاهرات عفونت و بیماری‌های آن‌ها تیپیک نیست و از طرفی عوارض و مرگ‌ومیر آن‌ها در عفونت‌ها بالاست، لذا در صورت نیاز به بستری سالمندان مبتلا به عفونت در ICU، باید طول مدت بستری را به حداقل ممکن کاهش داد و همچنین انواع کاتترهای محیطی و مرکزی که برای آن‌ها گذاشته می‌شود، در اسرع وقت برداشته شود و هم‌زمان با کنترل عفونت جدی و به‌موقع، بیماری‌های زمینه‌ای آن‌ها نیز درمان شود تا از مرگ‌ومیر و عوارض کاسته شود.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه بخشی از طرح تحقیقاتی با عنوان اپیدمیولوژی بیماری‌های شایع سالمندان بستری در بیمارستان‌های دانشگاهی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند است. کد اخلاق (IR.BUMS.REC.1395.107) این طرح در تاریخ ۱۳۹۵/۰۷/۲۵ گرفته شده است.

#### حامی مالی

این طرح با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بیرجند انجام شده است.

#### مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی: آزاده ابراهیم‌زاده؛ روش‌شناسی: غلامرضا شریف‌زاده؛ تحقیق و بررسی و نگارش و پیش‌نویس: آزاده ابراهیم‌زاده، مجید زارع؛ انجام پروژه: زهره آذرکار، مجید زارع، آزاده ابراهیم‌زاده؛ ویراستاری: مجید زارع؛ نظارت و مدیریت: آزاده ابراهیم‌زاده.

#### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، هیچ‌گونه تعارض منافع مادی و معنوی وجود ندارد.

#### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از زحمات سوپروایزرهای محترم ICU بیمارستان حضرت ولیعصر (عج) و بیمارستان امام رضا (ع)، کارشناس محترم میکروبیولوژی آزمایشگاه تخصصی دو بیمارستان و از بیمارستان مورد مطالعه تشکر و قدردانی می‌شود.

داخلی  $7/46 \pm 8/73$  نسبت به ICU جراحی  $4/8 \pm 8/11$  است که خود طول مدت بستری با افزایش عفونت رابطه مستقیم و معنادار داشت؛ همچنین با توجه به افزایش طول مدت، استفاده از انواع کاتترها و در نتیجه عفونت‌ها افزایش می‌یابد. بستری طولانی‌مدت منجر به مصرف انواع آنتی‌بیوتیک‌ها و لذا پیدایش سوش‌های مقاوم و خاص میکروبی نیز می‌شود که می‌تواند افزایش شیوع عفونت را در ICU داخلی را توجیه کند.

از نظر مورتالیتی در مطالعه ما گرچه ارتباط معناداری بین عفونت و مرگ‌ومیر دیده نشد، اما به صورت کاملاً واضح در افراد عفونت مثبت،  $30/8$  درصد بیشتر از افراد بدون عفونت  $21/8$  درصد بود.

مورتالیتی در گروهی که با عفونت مثبت فوت شدند، شایع‌ترین علت بستری، پنومونی  $75$  درصد بود و عفونت ادراری و سپتیمی به‌ترتیب با  $20$  و  $5$  درصد در رده‌های بعدی قرار داشتند، اما ارتباط معنادار نبود ( $P < 0/01$ ).

پنومونی‌ها با توجه به ارگانیزم عامل بیماری که اغلب کوكسی‌های گرم مثبت مثل پنوموکوک و استافیلوکوک هستند، مخصوصاً در افراد سالمند، پروگنوز خوبی ندارد و با مورتالیتی زیاد همراه‌اند.

از نظر بیماری‌های زمینه‌ای، سالمندان بستری در ICU به‌ترتیب هیپرتنشن،  $56/1$  درصد؛ دیابت،  $45$  درصد؛ بیماری‌های قلبی عروقی،  $21$  درصد و بیماری‌های مزمن ریوی  $11$  درصد در هر گروه با مورتالیتی و بدون مورتالیتی بودند.

Blot در سال  $2016$  مطالعه‌ای روی بیماران سالمند بستری در ICU و مورتالیتی آن‌ها انجام داد که نشان داد مورتالیتی ریت  $38/9$  درصد و  $33/3$  درصد و  $43/5$  درصد به‌ترتیب برای پنومونی، عفونت ادراری و باکتری می‌است. علت این مرگ‌ومیر در ICU یکی نسبت پرستار به بیمار است و یکی درمان‌های تجربی که در بیماران بد حال sepsis انجام می‌شود [20].

در مطالعه Iregbu که روی سالمندان بستری در ICU انجام داد، مورتالیتی  $25$  درصد و  $12$  درصد برای سالمندان بستری در ICU و بخش گزارش شد. بیماران سالمند بستری در ICU غیرجراحی، پروگنوز بدتری داشتند و در ICU‌ها مورتالیتی از  $38$  تا  $64$  درصد بود، درحالی‌که هم‌زمان در سالمندان بستری در بخش‌ها  $45$  تا  $55$  درصد بود [25].

کاملاً منطقی است که در سالمندان با وجود بیماری‌های زمینه‌ای و نقص ایمنی، اضافه شدن یک عفونت جدی که نیاز به ICU داشته باشد، پروگنوز را بدتر می‌کند.

### نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به اینکه سالمندان درصد نسبتاً زیادی از افراد جامعه

## References

- [1] Zilahi G, Artigas A, Martin-Loeches I. What's new in multidrug-resistant pathogens in the ICU? *Annals of Intensive Care*. 2016; 6(1):96. [DOI:10.1186/s13613-016-0199-4] [PMID] [PMCID]
- [2] Flaatten H, De Lange DW, Morandi A, Andersen FH, Artigas A, Bertolini G, et al. The impact of frailty on ICU and 30-day mortality and the level of care in very elderly patients ( $\geq 80$  years). *Intensive Care Medicine*. 2017; 43(12):1820-8. [DOI:10.1007/s00134-017-4940-8] [PMID]
- [3] Pintado MC, Villa P, González-García N, Luján J, Molina R, Trascasa M, et al. Characteristics and outcomes of elderly patients refused to ICU. *The Scientific World Journal*. 2013; 2013. [DOI:10.1155/2013/590837] [PMID] [PMCID]
- [4] Sprung CL, Artigas A, Kesecioglu J, Pezzi A, Wiis J, Pirracchio R, et al. The Eldicus prospective, observational study of triage decision making in European intensive care units. Part II: intensive care benefit for the elderly. *Critical Care Medicine*. 2012; 40(1):132-8. [DOI:10.1097/CCM.0b013e318232d6b0] [PMID]
- [5] Blot S, Koulenti D, Dimopoulos G, Martin C, Komnos A, Krueger WA, et al. Prevalence, risk factors, and mortality for ventilator-associated pneumonia in middle-aged, old, and very old critically ill patients. *Critical Care Medicine*. 2014; 42(3):601-9. [DOI:10.1097/01.ccm.0000435665.07446.50] [PMID]
- [6] Behnke M, Hansen S, Leistner R, Diaz LAP, Gropmann A, Sohr D, et al. Nosocomial infection and antibiotic use: a second national prevalence study in Germany. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2013; 110(38):627. [DOI:10.3238/arztebl.2013.0627] [PMID] [PMCID]
- [7] Del Bono V, Giacobbe DR. Bloodstream infections in internal medicine. *Virulence*. 2016; 7(3):353-65. [DOI:10.1080/21505594.2016.1140296] [PMID] [PMCID]
- [8] Ellison J, Southern D, Holton D, Henderson E, Wallace J, Faris P, et al. Hospital ward design and prevention of hospital-acquired infections: A prospective clinical trial. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*. 2014; 25. [DOI:10.1155/2014/685402] [PMID] [PMCID]
- [9] Gao J, Ying K. Homology Analysis and Nosocomial Infection Control on Outbreak of ICU *Acinetobacter baumannii* Pneumonia. *Chest*. 2016; 149(4):A93. [DOI:10.1016/j.chest.2016.02.098]
- [10] Solis-Hernandez PS, Vidales-Reyes M, Garza-Gonzalez E, Guajardo-Alvarez G, Chavez-Moreno S, Camacho-Ortiz A. Hospital-acquired infections in elderly versus younger patients in an acute care hospital. *International Journal of Infection*. 2016; 3(1):e32620. [DOI:10.17795/iji-32620]
- [11] Le NK, Wertheim H, Vu PD, Khu DTK, Le HT, Hoang BTN, et al. High prevalence of hospital-acquired infections caused by gram-negative carbapenem resistant strains in Vietnamese pediatric ICUs: A multi-centre point prevalence survey. *Medicine*. 2016; 95(27): e4099. [DOI:10.1097/MD.0000000000004099] [PMID] [PMCID]
- [12] Luzzati R, Merelli M, Ansaldo F, Rosin C, Azzini A, Cavinato S, et al. Nosocomial candidemia in patients admitted to medicine wards compared to other wards: a multicentre study. *Infection*. 2016; 44(6):747-55. [DOI:10.1007/s15010-016-0924-9] [PMID]
- [13] Mancini A, Verdini D, La Vigna G, Recanatini C, Lombardi FE, Barocci S. Retrospective analysis of nosocomial infections in an Italian tertiary care hospital. *New Microbiol*. 2016; 39(3):197-205.
- [14] Meyer E, Schröder C, Gastmeier P, Geffers C. The reduction of nosocomial MRSA infection in Germany: an analysis of data from the Hospital Infection Surveillance System (KISS) between 2007 and 2012. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2014; 111(19):331-6. [DOI:10.3238/arztebl.2014.0331] [PMID] [PMCID]
- [15] Mitharwal SM, Yaddanapudi S, Bhardwaj N, Gautam V, Biswal M, Yaddanapudi L. Intensive care unit-acquired infections in a tertiary care hospital: An epidemiologic survey and influence on patient outcomes. *American Journal of Infection Control*. 2016; 44(7):e113-e7. [DOI:10.1016/j.ajic.2016.01.021] [PMID]
- [16] Ott E, Saathoff S, Graf K, Schwab F, Chaberny IF. The prevalence of nosocomial and community acquired infections in a university hospital: an observational study. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2013; 110(31-32):533-40. [DOI:10.3238/arztebl.2013.0533] [PMID] [PMCID]
- [17] Sahu MK, Siddharth B, Choudhury A, Vishnubhatla S, Singh SP, Menon R, et al. Incidence, microbiological profile of nosocomial infections, and their antibiotic resistance patterns in a high volume Cardiac Surgical Intensive Care Unit. *Annals of Cardiac Anaesthesia*. 2016; 19(2):281. [DOI:10.4103/0971-9784.179625] [PMID] [PMCID]
- [18] Custovic A, Smajlovic J, Hadzic S, Ahmetagic S, Tihic N, Hadzagic H. Epidemiological surveillance of bacterial nosocomial infections in the surgical intensive care unit. *Materia Socio-medica*. 2014; 26(1):7-11. [DOI:10.5455/msm.2014.26.7-11] [PMID] [PMCID]
- [19] Mehta Y, Gupta A, Todi S, Myatra S, Samaddar D, Patil V, et al. Guidelines for prevention of hospital acquired infections. *Indian Journal of Critical Care Medicine: Peer-reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine*. 2014; 18(3):149-63. [DOI:10.4103/0972-5229.128705] [PMID] [PMCID]
- [20] Moreira MR, Guimarães MP, Rodrigues AAdA, Gontijo Filho PP. Antimicrobial use, incidence, etiology and resistance patterns in bacteria causing ventilator-associated pneumonia in a clinical-surgical intensive care unit. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2013; 46(1):39-44. [DOI:10.1590/0037-868216722013] [PMID]
- [21] Iliyasu G, Daiyab FM, Tiameyi AB, Abubakar S, Habib ZG, Sarki AM, et al. Nosocomial infections and resistance pattern of common bacterial isolates in an intensive care unit of a tertiary hospital in Nigeria: A 4-year review. *Journal of Critical Care*. 2016; 34:116-20. [DOI:10.1016/j.jcrc.2016.04.018] [PMID]
- [22] Iregbu K, Sonibare S. Profile of infections in Intensive Care Unit (ICU) in a central Nigeria tertiary hospital. *African Journal of Clinical and Experimental Microbiology*. 2015; 16(1):23-7. [DOI:10.4314/ajcem.v16i1.4]
- [23] Ben Rejeb M, Sahli J, Chebil D, Khefacha-Aissa S, Jaidane N, Kacem B, et al. Mortality among Patients with Nosocomial Infections in Tertiary Intensive Care Units of Sahloul Hospital, Sousse, Tunisia. *Archives of Iranian Medicine*. 2016; 19(3):84960119025.
- [24] Rello J, Lisboa T, Koulenti D. Respiratory infections in patients undergoing mechanical ventilation. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2014; 2(9):764-74. [DOI:10.1016/S2213-2600(14)70171-7]
- [25] Vosylius S, Sipylaite J, Ivaskevicius J. Determinants of outcome in elderly patients admitted to the intensive care unit. *Age and Ageing*. 2005; 34(2):157-62. [DOI:10.1093/ageing/afi037] [PMID]

---

This Page Intentionally Left Blank

---