FACTORS ASSOCIATED WITH PROLONGED LENGTH OF STAY OF NON-TRAUMA PATIENTS IN THE EMERGENCY DEPARTMENT

Miss Sutasinee Jiamprasert

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Health Development

Faculty of Medicine

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาสังเกตอาการเป็นเวลานานของผู้ป่วยที่ไม่ได้เกิดจากอุบัติเหตุในห้องฉุกเฉิน

นางสาวสุทธสินี เจียมประเสริฐ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการพัฒนาสุขภาพ
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title	FACTORS ASSOCIATED WITH PROLONGED LENGTH OF STAY OF NON-TRAUMA PATIENTS IN THE EMERGENCY DEPARTMENT
By	Miss Sutasinee Jiamprasert
Field of Study	Health Development
Thesis Advisor	Associate ProfessorPin Sriprajittichai, M.D.

Accepted by the Faculty of Medicine, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

.....Dean of the Faculty of Medicine

(ProfessorSuttipong Wacharasindhu)

THESIS COMMITTEE

.....Chairman

(ProfessorPichet Sampatanukul, M.D.)

.....Thesis Advisor

(Associate ProfessorPin Sriprajittichai, M.D.)

.....Examiner

(Assistant ProfessorChulalak Komoltri, MPH,DrPH)

.....External Examiner

(Assistant ProfessorKumpol Amnuaypattanapon, M.D.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สุทธสินี เจียมประเสริฐ : ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาสังเกตอาการเป็นเวลานานของผู้ป่วยที่ไม่ได้เกิดจากอุบัติเหตุในห้องฉุกเฉิน (FACTORS ASSOCIATED WITH PROLONGED LENGTH OF STAY OF NON-TRAUMA PATIENTS IN THE EMERGENCY DEPARTMENT) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ปิ่น ศรีประจิตติชัย, 32 หน้า.

วัตถุประสงค์ : การศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาสังเกตอาการเป็นเวลานานเพื่อปรับปรุงการเข้ามารับรักษาดูแลที่ห้องฉุกเฉินในโรงพยาบาลรัฐบาลระดับตติยภูมิซึ่งเป็นโรงเรียนแพทย์ของประเทศไทย

รูปแบบการทดลอง: การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง

สถานที่ทำการวิจัย: โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

วิธีการศึกษา: เก็บข้อมูลผู้ป่วยที่ไม่ได้เกิดจากอุบัติเหตุซึ่งเข้ามารับการรักษาในห้องฉุกเฉินเป็นเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนมีนาคม-สิงหาคม 2558 โดยทบทวนจากบันทึกข้อมูลผู้ป่วยเป็นจำนวน 2,079 คน ข้อมูลสำคัญที่บันทึก ได้แก่ ลักษณะของผู้ป่วย, ชนิดของสิทธิ์การรักษา,เวลาเริ่มต้นที่เข้ามาในห้องฉุกเฉิน, วันประจำสัปดาห์ (วันธรรมดา/วันหยุดนักขัตฤกษ์), ประเภทการคัดแยกผู้ป่วย, โรคประจำตัวและโรคแทรกซ้อน ,ประเภทของโรคที่ได้รับการวินิจฉัย

ผลการศึกษา: การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยวเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาสังเกตอาการในห้องฉุกเฉิน:อายุ(ทุกช่วง10ปี), ชนิดของสิทธิ์การรักษา, เวลาเริ่มต้นที่เข้ามาในห้องฉุกเฉิน,วันประจำสัปดาห์(วันธรรมดา/วันหยุดนักขัตฤกษ์), ประเภทการคัดแยกผู้ป่วย, โรคประจำตัวและโรคแทรกซ้อน($p<0.2$) และได้ทำการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรโดยใช้สมการถดถอยแบบค็อกซ์ ในการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรแยกตาม อายุ, วันหยุดนักขัตฤกษ์, โรคประจำตัวและโรคแทรกซ้อน และ เวลาในแต่ละวัน มีนัยสำคัญทางสถิติในการทำนายระยะเวลาในการสังเกตอาการในห้องฉุกเฉิน ทุกช่วงอายุของผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นทุก 10 ปี จะมีโอกาสในการจำหน่ายน้อยลง 10% (HR, 0.90; 95% CI, 0.88-0.92, $p<0.001$) ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบผู้ป่วยในในช่วงวันหยุด มีโอกาสในการจำหน่ายเป็น 1.18 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มาในช่วงวันธรรมดา (HR,1.18;95% CI, 1.07-1.29, $p<0.001$), และผู้ป่วยที่มาในช่วงเวลาบ่ายและช่วงเวลาดึก จะมีโอกาสในการจำหน่ายต่ำกว่าในช่วงเวลาเช้า (ช่วงเวลาบ่าย HR,0.83; 95% CI,0.75-0.92,$p<0.001$; ช่วงเวลาดึก HR,0.89; 95% CI,0.78-0.99, $p<0.2$) และสุดท้าย ผู้ป่วยที่มี CCI $\geq$ 3 จะมีโอกาสในการจำหน่ายน้อยกว่า 9% เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยที่มี CCI 0-2 (HR 0.91; 95% CI, 0.88-0.94, $p< 0.001$)

สรุป: ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะอยู่ในห้องฉุกเฉินเป็นเวลานาน และปัจจัยเกือบทั้งหมดที่นำมาศึกษานี้มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาสังเกตอาการเป็นเวลานานของผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม ผลกระทบของการอยู่ในห้องฉุกเฉินนานนั้น ควรที่จะคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วยและอัตราการเสียชีวิตด้วย ซึ่งควรจะต้องมีการศึกษาต่อไป

สาขาวิชา การพัฒนาสุขภาพ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2558 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

5774652430 : MAJOR HEALTH DEVELOPMENT
KEYWORDS: FACTORS / PROLONGED LENGTH OF STAY / NON-TRAUMA PATIENTS / EMERGENCY DEPARTMENT

SUTASINEE JIAMPRASERT: FACTORS ASSOCIATED WITH PROLONGED LENGTH OF STAY OF NON-TRAUMA PATIENTS IN THE EMERGENCY DEPARTMENT. ADVISOR: ASSOC. PROF.PIN SRIPRAJITTICHAI, M.D., 32 pp.

Background : Recently found that emergency department (ED) is overcrowding. There is no definition in Thailand hospital to describe prolonged length of stay in emergency department. Therefore, understand which factors impact ED patients to develop service and reduce congestion.

Objective : To determine the factors associated with prolonged length of stay for improving access to ED care in a tertiary government emergency medical training hospital in Thailand.

Methods : A retrospective cohort study using routinely collected data involving patients presenting acutely to the ED of non-trauma patients over a 6-month period in March-August 2015. Reviewed the records of 2,079 consecutive patients. Key data were recorded, including Patient characteristics, Types of health insurance, Times of presenting to emergency room, Days of week (weekday/weekend), Triage categories, Underlying disease and disease complexity using the Charlson comorbidity index (CCI) and Diagnosis categories.

Results : Univariate analysis revealed several factors that may affect ED length of stay. Age (in 10 years), Type of health insurance, Times of presenting to ER, Weekend, Triage categories and CCI were all identified as potentially important ($p < 0.2$) and subsequently entered into the multivariable cox regression model. The multivariate model identified Age, Weekend, Underlying disease and disease complexity and Time of day as all significant predictors of ED length of stay. For every 10 years older a patient is, the chance of discharge is 10% less (HR, 0.90; 95% CI, 0.88-0.92, $p < 0.001$). Those admitted on the weekend had 1.18 times for chance of discharge (at any given time) compared to those presenting on weekday (HR,1.18; 95% CI, 1.07-1.29, $p < 0.001$), and those in both the evening and night shift had a lower chance of discharge compared to those in day shift (evening shift HR,0.83; 95% CI, 0.75-0.92,$p<0.001$; night shift HR,0.89; 95% CI,0.78-0.99, $p<0.2$) Finally, patients with CCI $\geq$ 3 had a 9% less chance of discharge, compare to patients with CCI 0-2 (HR 0.91; 95% CI, 0.88-0.94,$p < 0.001$).

Conclusions : A majority of patients spent too long in the emergency room and almost all factors in this study were shown to be associated with prolonged length of stay in the ED. However, the downstream effect of extended ED stay on patient safety and mortality needs further research.

Field of Study: Health Development Student's Signature .....

Academic Year: 2015 Advisor's Signature .....

ACKNOWLEDGEMENTS

The guidance and hospitality of all teachers in the Thai CERTC consortium during the author's study period has been invaluable and beyond verbal expression.

I would also like to extend my thanks to all epidemiology staffs in Khon kaen University, Siriraj hospital Mahidol University and Chulalongkorn University for their help in offering me the resources and knowledge.

I wishes to thank all ED attending physicians, residents, medical students, nursing staff, unit clerks and statistician in my hospital for extraction of data participating in this study.

I would like to gratefully thank, Assoc.Prof. Cameron Paul Hurst, Ph.D, my research supervisor who gave me valuable ideas, knowledge, enthusiastic encouragement, useful critiques and statistical analysis of this research work.

Special thanks , Miss Sasipa Aphinives, my sister and my family for encourage me all the time at work.

Finally, I would like to thank Thai CERTC consortium and The Bhumibol Adulyadej Hospital Research Fund who support this research.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONTENTS

Page

THAI ABSTRACT iv

ENGLISH ABSTRACT v

ACKNOWLEDGEMENTS vi

CONTENTS vii

CHAPTER 1 INTRODUCTION 1

Background and Rationale 1

CHAPTER 2 REVIEW OF RELATED LITERATURE 2

2.1 Literature search strategy 2

2.2 Literature review 2

CHAPTER 3 RESEARCH METHODOLOGY 4

3.1 Research Questions: 4

3.2 Objectives: 4

3.3 Hypothesis: 4

3.4 Conceptual Framework: 5

3.5 Keywords: 5

3.6 Operational Definition: 5

3.7 Research design: 7

3.8 Research method: 7

3.9 Sample size: 8

3.10 Randomization 9

3.11 Experimental maneuver 9

3.12 Outcomes measurement 10

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Page

3.13 Data collection 10
3.14 Data analysis methods: 10
3.15 Ethical consideration 12
3.16 Limitation of the study 13
3.17 Expected benefit and application 13
3.18 Obstacles 13
CHAPTER 4 14
RESULTS 14
4.1 Demographic and baseline data 14
4.2 Primary outcome analysis 17
4.3 Secondary outcome analysis 18
CHAPTER 5 22
DISCUSSION AND CONCLUSION 22
5.1 Discussion 22
5.2 Conclusion 25
5.3 Conflict of Interests 26
REFERENCES 27
VITA 32

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 1
INTRODUCTION

Background and Rationale

Recently found that emergency department (ED) is overcrowding. There is no definition in Thailand hospital to describe prolonged length of stay in emergency department. Therefore, understand which factors impact ED patients to develop service and reduce congestion.

Bhumibol Adulyadej Hospital, Affiliated Hospital, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University is a tertiary government emergency medical training hospital in Thailand has 700 in-patient beds and 60 observe beds in emergency department provide 24 hours service and serve approximately 200 patients per day which cause overcrowding. Patients are unsatisfied due to delay service. Therefore, emergency department is divided in 2 sections. The first section is for non-trauma patients which go straight to emergency room. Another section is for trauma patients at accident room which emergency staffs can provide more service, prioritize patients and closely observe to patients. After the patients pass crisis condition, they still remain in the hospital for observation. Some patients spend in the emergency room for a long time especially in patients with comorbidity and elderly. Therefore, this research is aimed to study which factors impact patients to prolonged stay in emergency room. In order to understand the problem, develop service and reduce congestion in emergency room.

CHAPTER 2
REVIEW OF RELATED LITERATURE

2.1 Literature search strategy

The literatures were searched through PubMed database in Clinical Queries tool and Clinical Study Categories using the keywords “prolonged stay AND emergency department” then were found 489 articles that related to my interest were 18 articles. Search details were (prolonged[All Fields] AND stay[All Fields]) AND (“emergency service, hospital”[MeSH Terms] OR (“emergency”[All Fields] AND “service”[All Fields] AND “hospital”[All Fields]) OR “hospital emergency service”[All Fields] OR (“emergency”[All Fields] AND “department”[All Fields]) OR “emergency department”[All Fields]). This searching method was done again in Scopus database, and the relevant articles were same in PubMed.

2.2 Literature review

Length of stay (LOS) is a key measure of emergency department (ED) throughput and an established measure of ED overcrowding(1).EDs are traditionally designed to provide rapid evaluation and stabilization in patients and are neither staffed nor equipped to provide prolonged care. Extended ED length of stay may compromise quality of care and contribute to delays in the emergency evaluation of other patient. In the US, Median ED LOS has been shown to be increasing approximately 3.5% per year and is even more pronounced in critically ill patients for whom ED LOS increase 7.0% annually(2). ED overcrowding has been an ongoing and increasing worldwide crisis for over 20 years, with most evidence of this trend coming from developed countries. To date, few studies have considered the extent, impact of, and factors associated with ED overcrowding in developing countries, like Thailand(3). Results from studies of developed countries ED overcrowding may not reflect the conditions in countries with different health systems and levels of development. Thus far, there have been few reports describing ED overcrowding in Thailand.

Several studies have considered the factors contributing to prolonged length of stay in the emergency room. These include: boarding block, shortage of inpatient beds, reluctance of the wards to admit(4) ,testing particularly for blood testing and advanced imaging, less substantially treatment, consultation decision time(5), outside of dayshift working hours, decision to admit(6) ,type of health insurance and inappropriate investigations(7). All factors have been reported to be associated with ED overcrowding. Patients with prolonged ED stay also increased risk of older adults as a high-risk group for adverse events (AEs)(8) and higher in-hospital mortality(9, 10).

After patients pass crisis condition, many still remain in the hospital for observation. Often patients will spend this time in the emergency room, and this stay can be extended, especially for elder patients, or those with comorbidity. Patients and their relatives often feel inconvenienced or unsatisfied due to delays in service. In order to understand the problem, identify ways of further develop services which may reduce ED congestion, we investigate factors potentially contributing to prolonged ED stays in a Thai healthcare setting.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 3
RESEARCH METHODOLOGY

3.1 Research Questions:

3.1.1 Primary research question

What are factors (age, sex, types of health insurance, times of presenting to emergency room, days of the week (weekday/weekend),triage categories, underlying disease and disease complexity (CCI), diagnosis categories, in-hospital mortality) associated with prolonged length of stay of non-trauma patients in the emergency room at Bhumibol Adulyadej Hospital ?

3.1.2 Secondary research question

1. How does the magnitude of non-trauma patients effect to prolonged length of stay?

2. What are factors impact of overcrowding in the emergency room?

3.2 Objectives:

Primary objective

To determine the factors associated with prolonged length of stay of non-trauma patients in the emergency room at Bhumibol Adulyadej Hospital.

Secondary objectives

1.To determine the magnitude of non-trauma patients effect to prolonged length of stay.

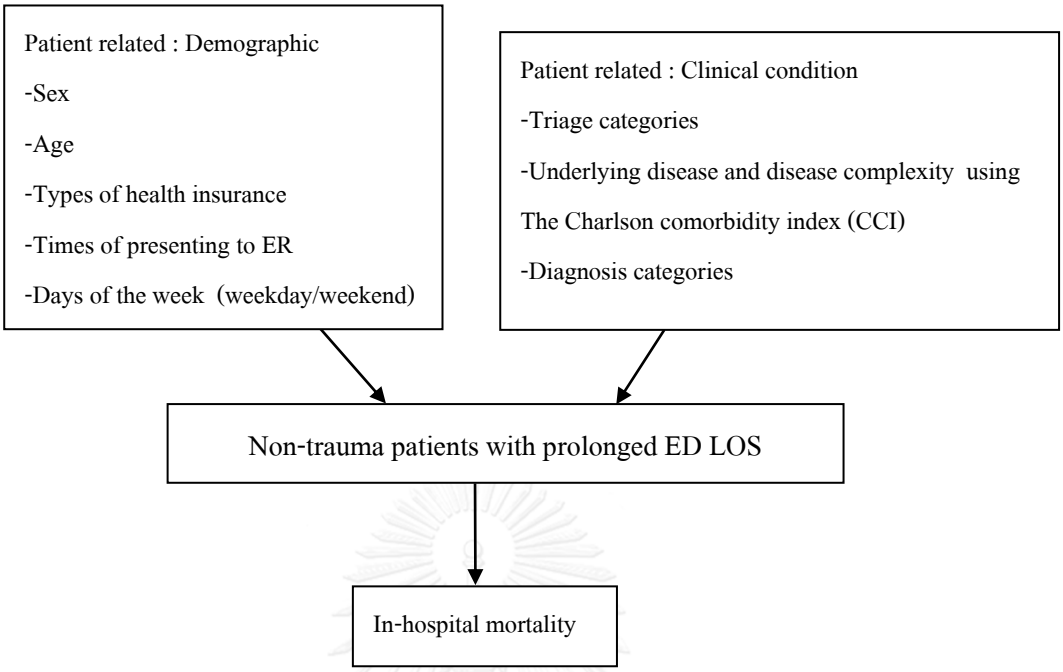
2. To determine the factors impact of overcrowding in the emergency room.

3.3 Hypothesis:

Research Hypothesis

What are factors associated with prolonged length of stay of non-trauma patients in the emergency room at Bhumibol Adulyadej Hospital?

3.4 Conceptual Framework:



3.5 Keywords: Non-trauma patients , prolonged ED LOS, Triage categories, CCI(Charlson comorbidity index), Diagnosis categories, In-hospital mortality

3.6 Operational Definition:

A. Prolonged length of stay in the emergency room : In this study was equal and more than 8 hours from an emergency room stay.

B. Triage categories : The Emergency Department of Bhumibol Adulyadej Hospital used Emergency Severity Index (ESI)(4) , A Triage Tool for Emergency Department Care version 4 beginning on August 1, 2013. Standardization of Triage Acuity in the United States : the purpose of triage in the emergency department is to prioritize incoming patients and to identify those who cannot wait to be seen. The experienced triage nurse performs a brief, focused assessment and assigns the patient a triage acuity level, which is a proxy measure of how long an individual patient can safely wait for medical screening examination and treatment. The ESI is a five-level triage scale.

Emergency Severity Index (ESI)			
ESI	Definition	Clinical manifestations	medical intervention within
1	Resuscitation	Require immediate life-saving intervention	Immediately (Zero-minute Response)
2	Emergency	High-risk situation or confused or lethargic or severe pain or distress or disoriented or dangerous vital signs	10 minutes
3	Urgent	Need many types of resource†	30 minutes
4	Semi-Urgent	Need only one types of resource	60 minutes
5	Non-Urgent	No resource is needed	120 minutes

† *Types of resources, including accessory examinations (labs, ECG, radiological examinations) or i.v. fluids or specialist consultations or procedures (such as Foley catheterization)*

C. Types of health insurance : There are four categories of health insurance in Thailand[4]: self-payment, government insurance, social security insurance, and universal coverage. However, in this study add one category (air force insurance).

D.Times of presenting : During the time when patient come to the emergency room. There are three periods, 1. Day shift (08:00 -15:59) 2.Evening shift (16:00-23:59) 3.Night shift (24:00-7:59)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

E.Charlson comorbidity index(CCI)(11, 12) : Tool for health researchers in their effort Measure Comorbid disease status or casemix in health care databases. Charlson et al. Defined numerous clinical conditions through reviewing hospital charts and assessed their relevance in the prediction of 1-year mortality. A weighted score was assigned to each of 17comorbidities, based on the relative Risk of 1-year mortality.

Diagnostic categories, original ICD-9-CM codes, and corresponding ICD-10-AM codes

Condition	Weights	Codes	
		ICD-9-CM	ICD-10-AM
Acute myocardial infarction	1	410, 412	I21, I22, I252
Congestive heart failure	1	428	I50
Peripheral vascular disease	1	441, 4439, 7854, V434	I71, I790, I739, R02, Z958, Z959
Cerebral vascular accident	1	430–438	I60, I61, I62, I63, I65, I66,G450, G451, G452, G458, G459, G46, I64, G454, I670, I671, I672, I674, I675, I676, I677 I678, I679, I681, I682, I688, I69
Dementia	1	290	F00, F01, F02, F051
Pulmonary disease	1	490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 500, 501, 502, 503, 504, 505	J40, J41, J42, J44, J43, J45, J46, J47, J67, J44, J60, J61, J62, J63, J66, J64, J65
Connective tissue disorder	1	7100, 7101, 7104, 7140, 7141, 7142, 71481(now 5171), 725	M32, M34, M332, M053, M058, M059, M060, M063, M069, M050, M052, M051, M353
Peptic ulcer	1	531, 532, 533, 534	K25, K26, K27, K28
Liver disease	1	5712, 5714, 5715, 5716	K702, K703, K73, K717, K740, K742, K746, K743, K744, K745
Diabetes	1	25002501, 2502, 2503, 2507	E109, E119, E139, E149, E101, E111, E131, E141, E105, E115, E135, E145
Diabetes complications	2	2504, 2505, 2506	E102, E112, E132, E142 E103, E113, E133, E143 E104, E114, E134, E144
Paraplegia	2	342, 3441	G81 G041, G820, G821, G822
Renal disease	2	582, 5830, 5831, 5832, 5833, 5835, 5836, 5837, 5834, 585586588	N03, N052, N053, N054, N055, N056, N072, N073, N074, N01, N18, N19, N25
Cancer	2	14, 15, 16, 18, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 179, 190, 191, 192, 193, 194, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1958, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208	C0, C1, C2, C3, C40, C41, C43, C45, C46, C47, C48, C49, C5, C6, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C76, C80, C81, C82, C83, C84, C85, C883, C887, C889, C900, C901, C91, C92, C93, C940, C941, C942, C943, C9451, C947, C95, C96
Metastatic cancer	3	196, 197, 198, 1990, 1991	C77, C78, C79, C80
Severe liver disease	3	5722, 5723, 5724, 5728	K729, K766, K767, K721
HIV	6	042, 043, 044	B20, B21, B22, B23, B24

3.7 Research design:

retrospective cohort study.

3.8 Research method:

3.8.1 Population and Sample

Target population: All non-trauma patients visited to emergency room.

Study population: Eligible non-trauma patients visited to an emergency room during March-August 2015 (6-month period)

Setting: Bhumibol Adulyadej Hospital

- **Inclusion criteria:**
  - Age ≥ 18 years old
  - Non-trauma patients
  - Patients presenting to an emergency room and stay more than 2 hours and then discharge from emergency room to staying in in-patient ward and ICU/CCU.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- **Exclusion criteria:**
  - Patients who refuse to ED care or treatment.
  - Patients who refer to other hospital before complete ED care or treatment.

3.9 Sample size:

The sample size estimation is based on correlation coefficient I association between triage categories and prolonged length of stay of non-trauma patients in the emergency room about r = 0.1 , 2-sided type I error = 0.05, 90 % power. Thus , this study will collect the data= 1047 would also be adequate for multiple regression analysis to test the hypothesis H0 : $\rho = 0.0$ H1 : $\rho = 0.1$

Test of significance of 1 correlation

H0 : $\rho = \rho_0$

H1 : $\rho = \rho_1$

$$n = \left(\frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})}{[F(Z_0) - F(Z_1)]} \right)^2 + 3$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

where $F(Z_0)$ = Fisher's Z transformation of ρ_0

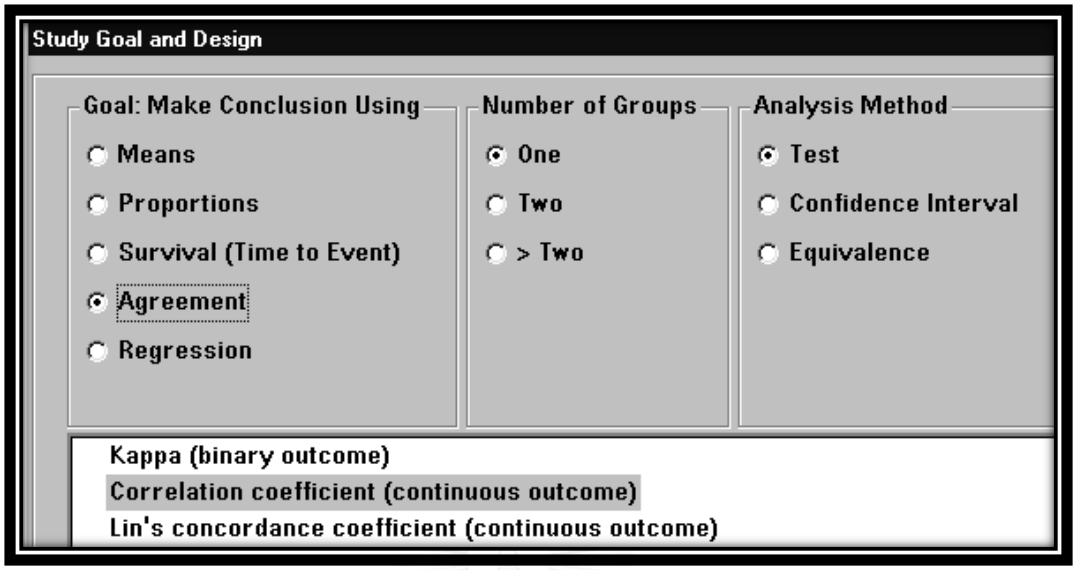
$= 0.5 \ln [(1+\rho_0)/(1-\rho_0)]$

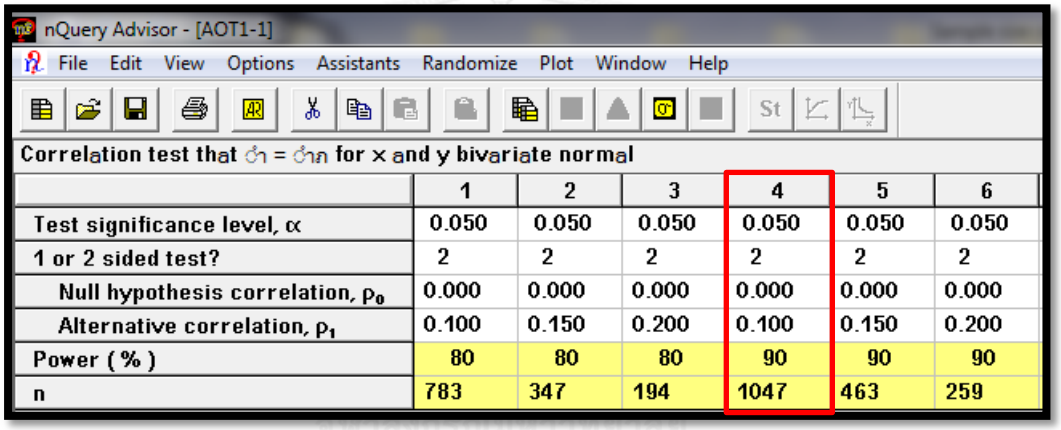
$F(Z_1)$ = Fisher's Z transformation of ρ_1

$= 0.5 \ln [(1+\rho_1)/(1-\rho_1)]$

ln = Natural logarithm

Using the nQuery Advisor to calculation





	1	2	3	4	5	6
Test significance level, α	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
1 or 2 sided test?	2	2	2	2	2	2
Null hypothesis correlation, ρ_0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Alternative correlation, ρ_1	0.100	0.150	0.200	0.100	0.150	0.200
Power (%)	80	80	80	90	90	90
n	783	347	194	1047	463	259

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.10 Randomization

None

3.11 Experimental maneuver

This study was conducted at Bhumibol Adulyadej Hospital, Royal Thai Air Force, Affiliated Hospital, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University is a tertiary government emergency medical training hospital in Thailand. This hospital has 700 in-patient beds and its 60 observation bed ED services over 70,000 patients a year. In response to the overcrowding caused be approximately 200 patients per day, the ED is divided into 2 sections. The first section is for non-trauma patients which go straight to the emergency room and the other section is for trauma patients which are attended in the accident room. During the day shift (8:00 to 15:59) two emergency staff and two

attending emergency residents prioritize and closely observe patients. During the evening shift (16:00-23:59), five doctors are present, one emergency staff, two emergency residents, and two residents from other departs. The night shift (24:00-7:59) the emergency room is typically staffed by one emergency physician, and two emergency residents. This study received ethical approval from the institutional review boards of both Bhumibol Adulyadej Hospital and the Faculty of Medicine, Chulalongkorn University.

3.12 Outcomes measurement

In the present study, factors predicting LOS for emergency patients were classified variables according to the patient pathway in ED. Variables represented the 'quality' and 'quantity' of the presenting patients in addition to the characteristics and daily numbers of emergency patients. Characteristic variables included demographic information (e.g. patient's sex, age), Times of presenting to emergency room included two variables (1) work shift : Day shift (08:00-15:59),Evening shift (16:00-23:59),Night shift (24.00-7.59), and (2) day of the week (weekday and weekend , types of health insurance was divided into six categories: Self-payment, Government insurance, Social security insurance, Universal coverage, Air force insurance and Company parties, triage categories, underlying disease and disease complexity (CCI), diagnosis. Destination after transfer from the emergency room was divided into hospital admission, discharge from the ED after recovery or death. The primary outcome variable was length of stay in the emergency room (ED-LOS), which was expressed in terms of minutes and represents the interval between the patient's arrival and departure from the emergency room.

3.13 Data collection

The data was collected in a case record form.

3.14 Data analysis methods:

3.14.1 Demographic and baseline variables

Our sample comprised of patients presenting to the ED and staying in in-patient ward and ICU in Bhumibol Adulyadej hospital (BAH) for the 6-month period of March-August 2015. In this study, patients were identified through the electronic ED Information System and linked to data on hospital admissions. ED data included presenting complaints, ED diagnosis data, disposition and LOS data (in-hospital and ICU). A process flow chart illustrating the patient pathway in presented in Figure 1.

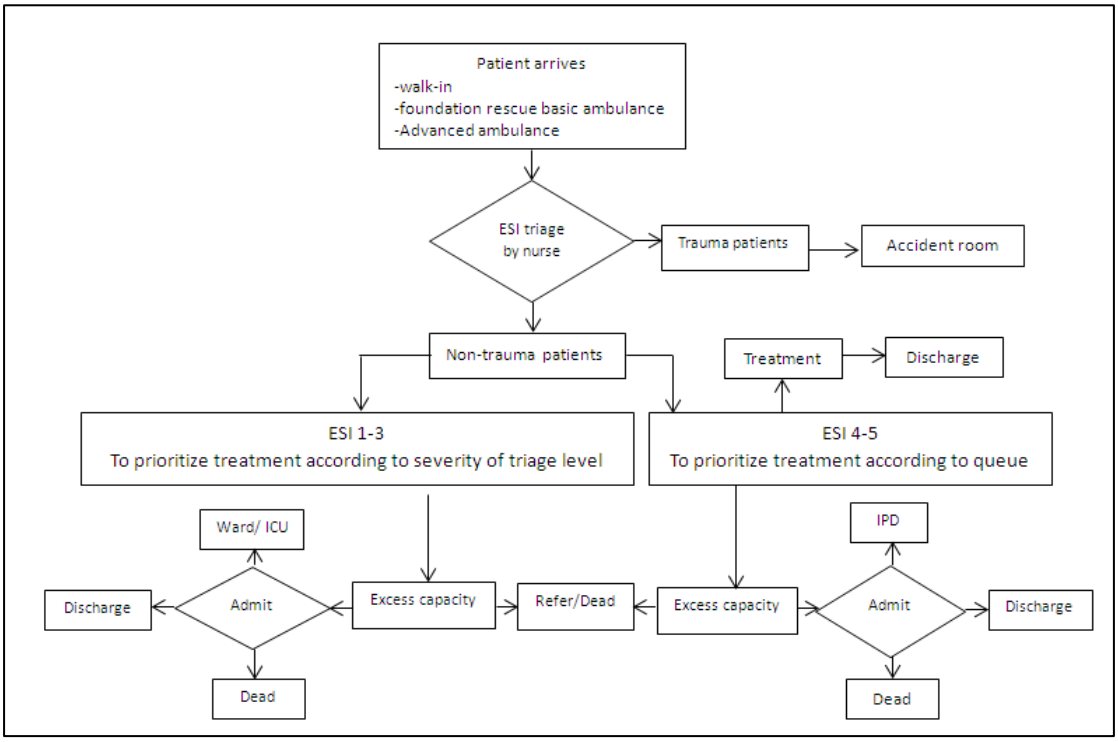


Figure 1. Emergency Department related system: flow chart. ESI, emergency severity index; IPD,in-patient department ;ICU, intensive care unit.

This present study was a retrospective cohort study conducted in the adult ED at a tertiary government emergency medical training hospital. Patients presenting to the ED were triaged by experienced nurses according to rules based on the Emergency Severity Index (ESI).The initial triage nurse seeing each patient assigned triage acuity using five levels of immediacy with which the patient should be seen : high-acuity patients (levels 1-resuscitation,immediately and levels 2-emergency,less than 10

minutes) were triaged to the resuscitation room, levels 3-urgent(less than 30 minutes) wait in the observation area of the emergency room, whereas low-acuity patients (levels 4-semi-urgent,less than 60 minutes and levels 5-non-urgent, less than 120 minutes) are treated in the emergency outpatient room. In cases where the ED physician in this ED examines the patient and decide the condition of disease or diagnosis was excess capacity for treatment they consult the appropriate specialist who subsequently visit patients in the emergency room.

3.14.2 Statistical analysis

As the outcome variable, ED-LOS, is a time to event variable, survival analysis methods were used to analyze this outcome. Kaplan-Meier curves were generated to examine the effects of the predictors on ED-LOS, and Cox proportional hazard regression was used to formally model this outcome. Both crude and adjusted hazard ratios were generated, with all candidate predictors whose $p<0.2$ entered into the multivariable Cox regression model. A two-tailed $P<0.05$ was considered statistically significant throughout all analysis and all analyses were performed using the statistical package R (v3.2.4; R core team,2016).(13)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.15 Ethical consideration

1. The research proposal must be approved by the ethic committee of Faculty of Medicine, Chulalongkorn University and Bhumibol Adulyadej hospital, Bangkok province before the study will be started.
2. The participants will be informed in details of the study, risk and benefit and informed consent is needed. However, they can withdraw from the study at any time.
3. There are lots of personal data and the other information, all data will be kept in a personal investigator's computer. The access to the data will need a password.
4. Results of the study will be presented in general, not as individual data.

3.16 Limitation of the study

A major limitation of this study is that data were gathered manually from handwritten patient charts and that the study period was limited to two month, precluding analysis of seasonal variation. As with any chart review, deficits in documentation prevented the accurate capture of data elements for several patient care records. ED processes are independent and subject to external influences; meaningful change may involve adjusting a combination of many factors- the identification of which may be difficult. A final concern is that the generalizability of our findings may be limited because sociodemographic factors, ED work process, ED management structures, presence of learners, EMS characteristics, availability of specialty consultation and inpatient services all vary sites and would be expected to influence ED LOS.

3.17 Expected benefit and application

If the results from this study significant of clinical factors of prolonged ED Length of stay, patients in this group with general medical diseases should be categorized as a “special” population rather than a “general” population. To deal with ED overcrowding the hospital manager should attention to the admission process, bed management strategy, and health service composition.

If we can identify the independent clinical factors associating of ED Length of stay then we could identify the patients who risk for morbid/mortality and apply for suitable assessment, management and treatment.

3.18 Obstacles

: Limited time for graduation : we have to publish paper by 2 years.

CHAPTER 4

RESULTS

4.1 Demographic and baseline data

Overall, 11,695 non-trauma patients (≥ 18 years) were registered in the ED during the six month study period. Of these, 6,968 patients (59.6%) were not admitted to hospital, 212 (1.8%) left without being seen and 568 (4.9%) were referred to other hospitals. However, the 1,868 patients not requiring admission to ward or ICU/CCU were excluded from our analysis. Eventually, 2,079 were patients who met the eligibility criteria were included in our study. The data collection flow is provided in Figure 2.

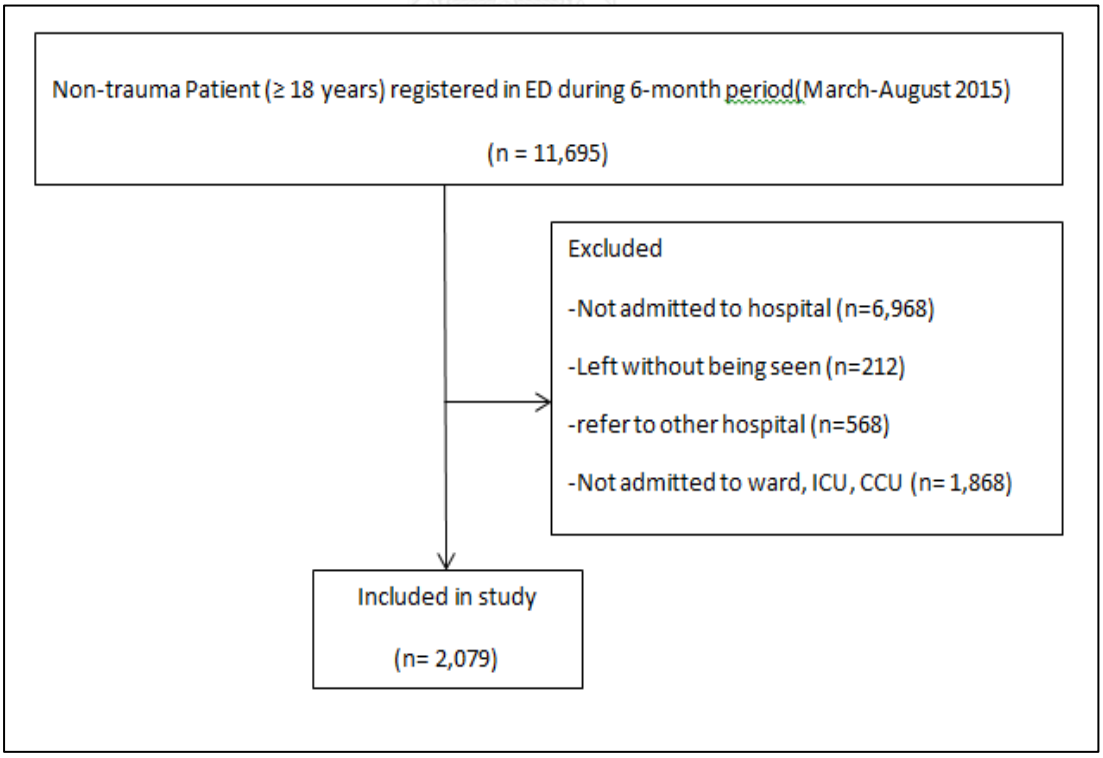


Figure2. Data collection of ED patients during the study period. (ED: emergency department)

Sample characteristics

Data collection forms included characteristics of the patients in this study and these characteristics are described in Table 2 Of the total 2,079 patients, 1,076 (51.8%) were male, the average age was 58.36 (SD=20.08) with 839 (40.3%) patients aged above 65 years and 1,235 (59.4%) patients had universal coverage health insurance. The number of patients presenting in ER was similar between the day and evening shift (793 patients (38.2%) vs. 911 patients (43.8%), respectively) and patients were more likely to come to hospital during the week end (average number on weekday = 274 vs. average number of weekend day = 354). Most patients were triaged into categories under level 3 (1,025 or 49.3% of patients). A majority of patients (1,904 or 91.6%) had a CCI of 0-2.In this study, 212 (10.2%) patients died in hospital.

Analysis revealed the average total emergency department median ED LOS to be 6.1 hours (IQR, 3.5-10.5 h). Exploratory analysis of the data suggested that the older the patient, the longer their duration of stay. Patients aged 36-50 had a median ED LOS of 5.4 hours (IQR, 3.5-8.9 h) and those aged 51-65 had a median ED LOS of 5.9 hours (IQR, 3.5-10.7h) and those older than 66 years had a median ED LOS of 7.1 hours (IQR, 3.9-12.1 h). The most frequent triage category was ESI 3 and this category was particularly high in the night shift and on weekends. In addition, most ED patients were CCI 0-2 (92% of patients). The 8% of patients who were CCI $\geq$3 were mostly represented by malignancy or HIV complications. The top three diagnosis categories were gastroenterology (345 patients, or 16.6%) often accompanied with abdominal pain, cardiology (317 patients ,or 15.2%), patients complaining about their chest pain and neurology (310 patients, or 14.9%), respectively.

Table 2.Characteristics of patients and Mean ED LOS (N= 2,079) during the study period

Variables	n (%)	Median ED LOS (IQR, h)
All patients	2,079 (100%)	6.1 (3.5-10.5)
Male,n (%)	1,076 (51.8%)	6.4 (3.7-10.7)
Female,n (%)	1,003 (48.2%)	5.8 (3.3-10.2)
Age,year (mean age= 58.36, SD=20.08)		
18-35	345 (16.6%)	4.9 (2.8-8.3)
36-50	347 (16.7%)	5.4 (3.5-8.9)
51-65	548 (26.4%)	5.9 (3.5-10.7)
66 and older	839 (40.3%)	7.1 (3.9-12.1)
Type of health insurance		
Self-payment	126 (6.1%)	6.7 (2.9-10.8)
Government insurance	354 (17.0%)	6.3 (3.9-10.6)
Social security insurance	250 (12.0%)	5.8 (3.6-9.3)
Universal coverage	1235 (59.4%)	5.8 (3.3-10.6)
Air force insurance	114 (5.5%)	5.9 (3.4-10.6)
Times of presenting to ER		
Day shift (8.00-15.59)	793 (38.2%)	5.9 (3.6-9.2)
Evening shift (16.00-23.59)	911 (43.8%)	6.3 (3.4-11.7)
Night shift (24.00-7.59)	375 (18.0%)	6.2 (3.6-10.9)
Day (%)		
weekday	1372 (66.0%)	6.4 (3.7-10.9)
weekend	707 (34.0%)	5.6 (3.1-9.4)
Triage categories		
ESI 1	413 (19.9%)	5.5 (3.5-9.3)
ESI 2	470 (22.6%)	6.5 (3.6-11.3)
ESI 3	1025 (49.3%)	6.3 (3.5-11.1)
ESI 4	166 (8.0%)	5.7 (3.2-9.1)
ESI 5	5 (0.2%)	3.5 (3.0-5.2)
Underlying disease and disease complexity (CCI)		
CCI 0-2	1904 (91.6%)	6.0 (3.2-9.2)
CCI ≥ 3	175 (8.4%)	7.2 (3.7-12.1)
Diagnosis categories		
Gastroenterology	345 (16.6%)	5.1 (2.7-9.2)
Cardiology	317 (15.2%)	5.4 (3.2-8.3)
Neurology	310 (14.9%)	6.2 (3.6-10.5)
Ophthalmology/Otology	284 (13.6%)	6.9 (3.9-11.8)
Infectious disease	282 (13.6%)	6.1 (3.6-9.3)
Pulmonary	151 (7.3%)	7.1 (3.4-13.7)
Obstetrics/Gynecology	127 (6.1%)	5.8 (3.1-11.9)
Malignancy	99 (4.8%)	8.4 (4.1-14.0)
Nephrology	78 (3.8%)	6.8 (3.7-12.6)
Endocrinology	75 (3.6%)	6.1 (4.1-8.9)
Psychiatry	11 (0.5%)	7.2 (5.5-13.7)
In-hospital mortality		
Dead	212 (10.2%)	5.7 (3.2-9.7)
Survive	1,877 (89.8%)	6.2 (3.5-10.6)

4.2 Primary outcome analysis

Table 3. Comparison of demographics and outcomes.

Effect	ED LOS < 8 hours (n=1313)	ED LOS ≥ 8 hours (n=766)	Crude OR	Adjusted OR	(95% CI)
Sex					
male	678(63.1%)	396 (36.9%)	1	1	
female	635(63.4%)	370 (36.6%)	0.99	1.01	(0.84,1.21)
Age (10 years) (Mean, SD)	(5.62, 2.04)	(6.22, 1.9)	1.16***	1.21***	(1.14,1.27)
Type of health insurance			x^2_{LRT} =15.71, *P*= 0.003	x^2_{LRT} =15.41, *P*= 0.004	
Self-payment	78(61.9%)	48 (38.1%)	1	1	
Government insurance	210(59.3%)	147(40.7%)	1.11	0.94	(0.61,1.46)
Social security insurance	163(65.9%)	84(34.1%)	0.84	1.08	(0.68,1.71)
Universal coverage	794(64.3%)	441(35.7%)	0.90	0.84	(0.57,1.23)
Air force insurance	68(59.6%)	46(40.4%)	1.10	1.05	(0.62,1.81)
Times of presenting to ER			x^2_{LRT} =10.35, *P*= 0.005	x^2_{LRT} =10.44, *P*= 0.005	
Day shift	537(67.7%)	256(32.5%)	1	1	
Evening shift	552(60.7%)	360(39.3%)	1.36	1.41	(1.15,1.74)
Night shift	224(59.9%)	150(40.1%)	1.40	1.48	(1.14,1.93)
Days of the week					
Weekday	839(61.3%)	533(38.7%)	1	1	
Weekend	474(67.1%)	233(32.9%)	0.78***	0.78***	(0.64,0.95)
Triage categories			x^2_{LRT} =9.95, *P*= 0.041	x^2_{LRT} =10.97, *P*= 0.027	
ESI 1	283 (68.5%)	130 (31.5%)	1	1	
ESI 2	288(61.3%)	185(38.7%)	1.37*	1.48**	(1.12,1.97)
ESI 3	628(61.4%)	394(38.5%)	1.36	1.63***	(1.27,2.10)
ESI 4	110(66.2%)	56(38.8%)	1.11	1.32	(0.89,1.97)
ESI 5	4(80.0%)	1(20.0%)	0.54	0.66	(0.07,6.21)

Significant at : * p < 0.05, **p <0.01 , ***p<0.001

Table 3 compares the two groups. Several patient demographics were associated with prolonged ED LOS. Patients age (OR,1.21; p<0.001), weekend (OR,0.78;p<0.001), ESI 2 (OR,1.48;p<0.01) and ESI 3 (OR,1.63; p<0.001) were more likely to have a prolonged ED LOS.

The crude and adjusted hazard ratios from Cox regression analysis are given in Table 4. Univariate analysis revealed several factors that may affect ED length of stay. Age (in 10 years), type of health insurance, times of presenting to ER, weekend, Triage categories and CCI were all identified as potentially important (p <0.2) and

subsequently entered into the multivariable Cox regression model. The multivariate model identified Age, weekend, underlying disease and disease complexity and time of day as all significant predictors of ED length of stay. For every 10 years older a patient is, the chance of discharge is 10% less (HR=0.90; 95% CI, 0.88-0.92, p < 0.001). Those admitted on the weekend had 1.18 times the chance of discharge (at any given time) compared to those presenting on weekdays (HR=1.18; 95% CI, 1.07-1.29, p <0.001), and those in the evening shift had a lower chance of discharge compared to those in day shift (Evening shift HR=0.83; 95% CI:0.75-0.92,p<0.001). Finally, patients with CCI ≥ 3 had a 9% less chance of discharge, compare to patients with CCI 0-2 (HR= 0.91; 95% CI: 0.88-0.94,p <0.001).

4.3 Secondary outcome analysis

Table 4. Length of stay in ED and non-trauma patient-related factors in patients ≥ 18 years of age admitted in tertiary hospital from the ED in an 6-month period by univariate and multivariate logistic analyses.

Covariates	Crude HR (95% CI)	Adjusted HR(95% CI)
Sex (refs=males)		
female	1.05 (0.96,1.15)	-
Age (10 years)	0.90***(0.88,0.92)	0.90**(0.88,0.92)
Type of health insurance (refs = Self-payment)	x^2_{LRT} =18.17, *P*= 0.003	x^2_{LRT} =6.48, *P*= 0.262
Government insurance	0.88 (0.70,1.09)	0.94 (0.75,1.18)
Social security insurance	1.22 (0.97,1.53)	1.03 (0.82,1.29)
Universal coverage	1.07 (0.88,1.30)	1.09 (0.89,1.32)
Air force insurance	1.06 (0.82,1.39)	1.05 (0.80,1.37)
Times of presenting to ER (ref = Day shift)	x^2_{LRT} =10.84, *P*= 0.004	x^2_{LRT} =13.48, *P*= 0.001
Evening shift	0.84***(0.76,0.93)	0.83***(0.75,0.92)
Night shift	0.90* (0.79,1.02)	0.89 (0.78,0.99)
Day (refs=weekday)		
Weekend	1.18***(1.08,1.30)	1.18***(1.07,1.29)
Triage categories (ref=ESI 1)	x^2_{LRT} =987, *P*= 0.042	x^2_{LRT} =7.31, *P*= 0.12
ESI 2	0.98 (0.85,1.14)	0.96 (0.83,1.11)
ESI 3	1.06 (0.93,1.20)	0.92 (0.81,1.05)
ESI 4	1.25* (1.03,1.51)	1.08 (0.89,1.31)
ESI 5	2.41(0.99,5.82)	2.43*(1.00,5.91)
Underlying disease and disease complexity (CCI)≥3	0.91***(0.87,0.94)	0.91***(0.88,0.94)

Significant at : * p < 0.05, **p <0.01 , ***p<0.001

The Kaplan-Meier curves provided in Figure 3 estimates the probability of discharge for non-trauma patients remaining undischarged, by triage categories. The Kaplan-Meier curves suggests that triage categories ESI1, ESI2, ESI3 have similar discharge times (a median of approximated 400 minutes), whereas ESI4 and ESI5 patents had a considerably lower median discharge time (340 and 200 minutes respectively)

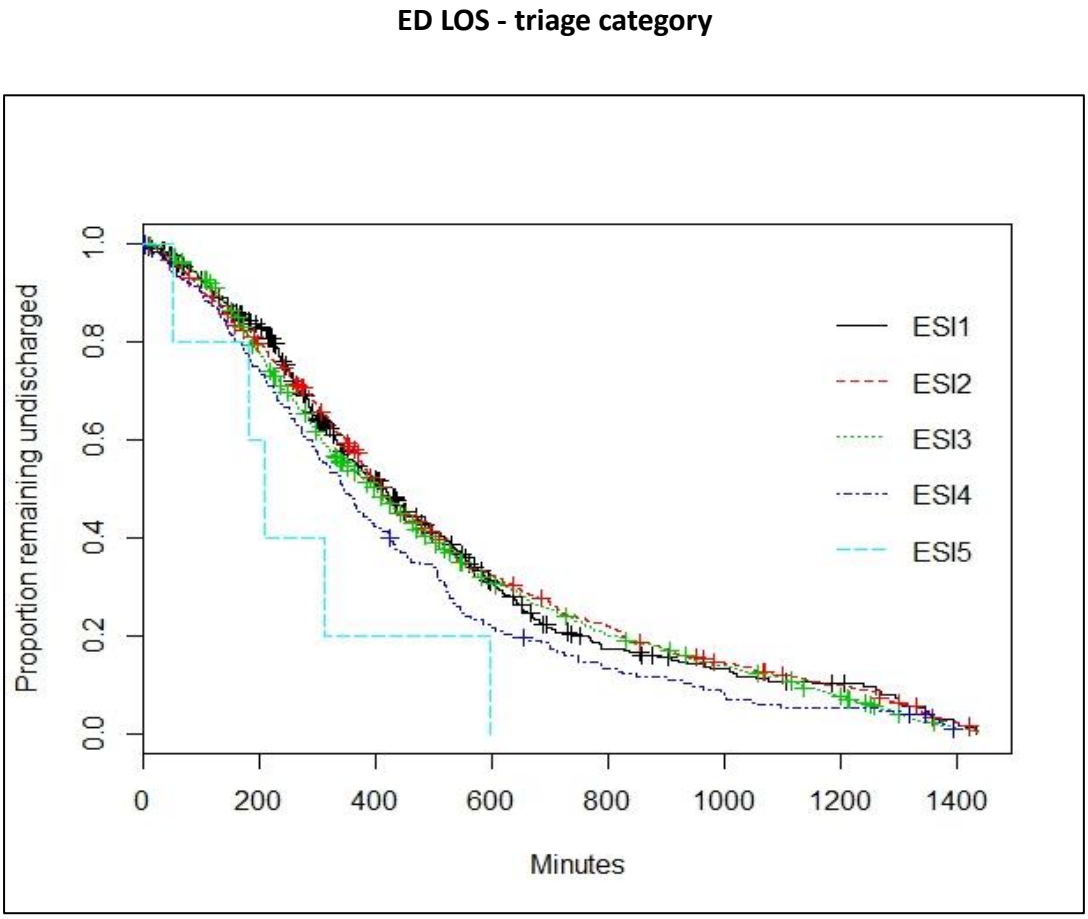


Figure 3. Kaplan-Meier curves estimates of the probability of discharge among non-trauma patients identified by triage category.

. ED LOS – times of presenting to ER

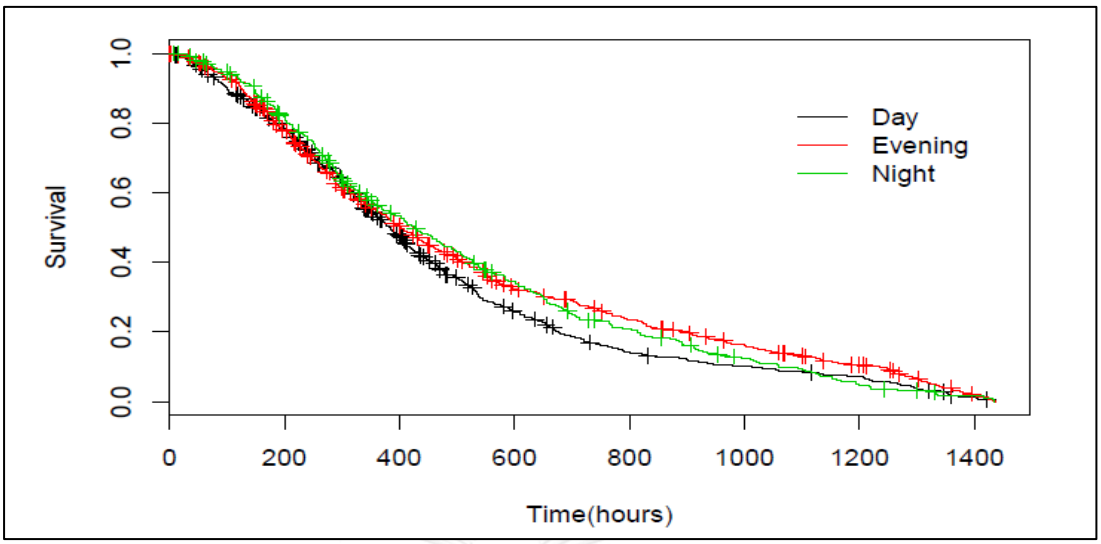


Figure 4. Kaplan-Meier curves estimates of the probability of discharge among non-trauma patients identified by time of presenting to ER.

ED LOS – Days of the week

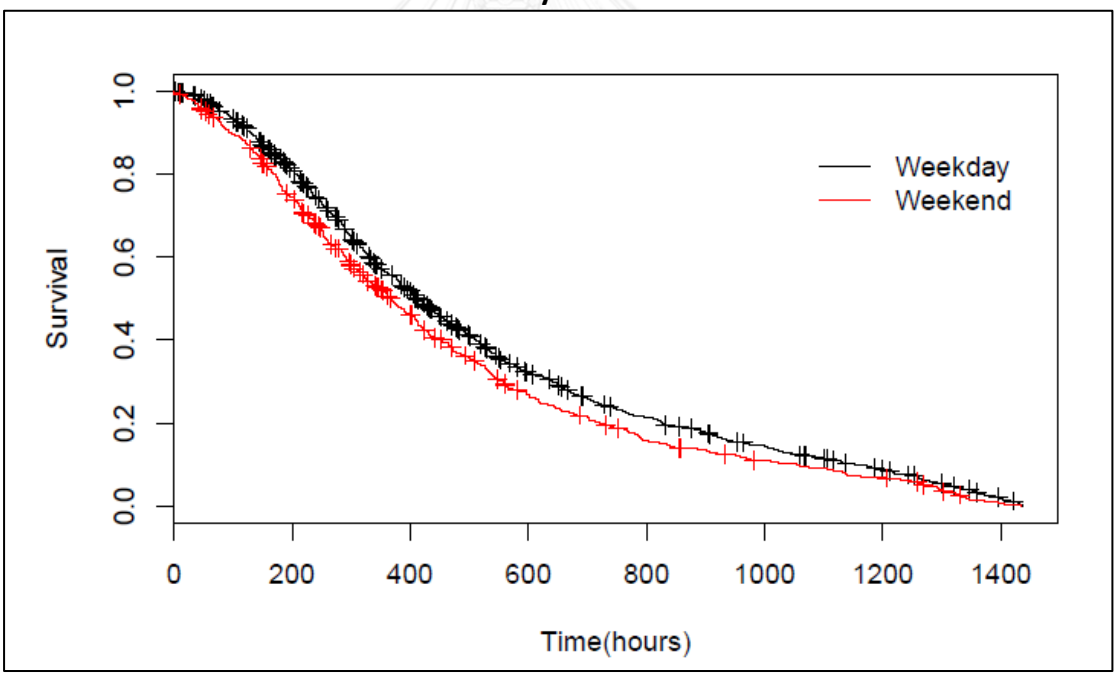


Figure 5. Kaplan-Meier curves estimates of the probability of discharge among non-trauma patients identified by days of the week.

ED LOS – type of health insurance

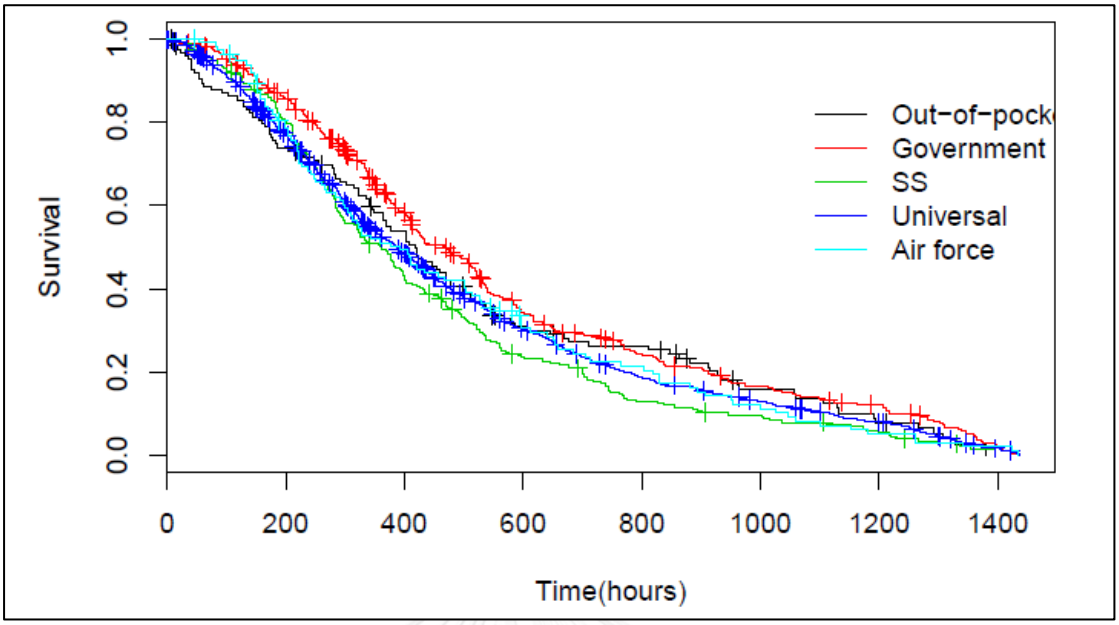


Figure 6. Kaplan-Meier curves estimates of the probability of discharge among non-trauma patients identified by type of health insurance.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER 5

DISCUSSION AND CONCLUSION

5.1 Discussion

Overcrowding is a major issue in EDs around the world, and has a substantial effect on patient outcomes and satisfaction. In resource-limited health care settings, such as Thailand the problem of ED overcrowding is particularly important. This problem is critical in developing countries where labor and/or equipment resources are limited. In the present study, we investigated the characteristics associated with extended length of stay to estimate the extent of ED overcrowding and to investigate patients at risk so we might consider interventions that might alleviate the problem. In our study, we found that the mean ED LOS was 7.7 hours (SD=5.78 h) which compares favorably to other EDs in a similar healthcare setting, such as that of a recent study of a Chinese tertiary hospital ED which found a median LOS of 10.6 hours(4).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

We identified several other important factors that may lead to ED overcrowding. First, that most patients who stayed in our emergency room for extended periods are elderly patients (aged more than 50 years old or 66.7% of total 2,079 patients). Compared to younger inpatients, multimorbidity and related-disabilities leading to a high disease burden characterize older inpatient groups(14, 15).This is because elderly patients are more likely to have more than 1 disease as well as disease complications, leading more detailed diagnosis and/or treatment, and often requiring greater input from medical specialist.. Second, most of our ED patients have universal coverage insurance (60% of patients). Universal coverage provides inexpensive access to

healthcare in the ED setting which may result in an over-utilization of medical care via the ED for patient in higher ESI categories, leading to downstream increased LOS in more severe patients. This problem is likely to compound by the fact that our hospital is the only government hospital in the district. Health insurance type is an important issue in the Thai setting, as certain hospitals are obliged to admit patients with certain types of health coverage. In Thailand, is a medical school setting was study factors associated with overcrowded emergency rooms, by the way patients were categorized into two groups: ED stay less than 8 hours and ED stay more than or equal to 8 hours and found that the number of rounds of blood testing and the type of insurance were associated with prolonged ED stay of more than or equal to 8 hours(7). A third factor that we identified as associated with ED LOS was time; time of day, and time of week. We found that ED LOS was significantly higher in the evening and night shifts (4:00 PM-8:00 AM), and on weekend days than at other times.

Prolonged emergency department(ED) stays make a disproportionate contribution to ED overcrowding but the factors associated with longer stays have multiple predictors which not mention in our study such as directly associated with patient dissatisfaction(16) poor patient outcomes(17) increased inpatient stay(18) and increased mortality(19-21). Previous studies have shown that overcrowding, prolonged waiting times, and protracted lengths of stay increase the proportion of patients who leave without being seen by physician(22). However improved ED management processes, such as protocol-driven evaluation systems and reorganized clinical teams can significantly decrease LOS (23). High LOS may lead to crucial expenditures and may have implications on patient safety.

Many studies conducted across a wide variety of countries and/or healthcare settings have established that ED LOS is strongly associated with patient

characteristics. The most commonly identified as the major risk factor for extended length of stay is patient age. Age has been shown to be a risk factor in many countries including the United States of America, Canada, Europe, Australia, Turkey and Japan(24-30). However, there remains a paucity of information about ED overcrowding in Asian countries, especially developing Asian countries. Also, there is much disparity in the results of studies from different countries, which may reflect differences in practice patterns among hospitals and health systems, or patient characteristics in different countries(31).

We demonstrate that increased hospital occupancy contributes to increased length of stay for admitted patients in the ED. As it is widely believed that prolonged ED length of stay for admitted patients is an important determinant of ED overcrowding, it is possible that increased hospital occupancy also contributes to ED congestion. Although we cannot assume LOS is a surrogate measure of patient safety or mortality, other studies have shown preoccupation with ED overcrowding alone potentially leads to problems such as inappropriate admission, or discharge and treatment which will in turn lead to poor patient outcomes and unnecessary strain on other department of the hospital(32). We cannot conclude that prolonged length of stay in the ED leads to poor patient safety or increased mortality, but we do know ED overcrowding causes difficulties in adequately resourcing EDs for optimal patient care. The implementation of good fast track management in the ED such as ST elevate MI, Stroke, emergency delivery from Birth before arrival and cardiac arrest may help to decrease mortality rate. In addition, effective triaging, systems for monitoring potentially severe or high risk patients, warning system of signal pulse changing, room in proportion to each triage categories, sufficient number of staff to treat patients, and adequate ED training to doctors, nurses and staff are all important components of ED management.

Our study had a number of limitations. First, our sample was retrospectively collected and restricted to non-trauma patients admitted to the wards or the ICU. Second, our study was conducted in a single tertiary, government emergency medical training hospital in Thailand, which has a very high annual ED volume. The generalizability of our findings to other types of hospitals in Thailand (e.g. community hospitals) or publicly funded hospitals in countries at a similar level of economic development or in the same regions is unknown. However, it is unlikely that our conclusions are relevant to hospitals with low bed occupancy. The reason, we recruited only non-trauma patients in our study is because trauma patients in our hospital are typically processed and treated in the accident room; a distinct department. Third, possible we only considered a six month study period, and cannot assume the extent of ED overcrowding is uniform over the whole year or, that our study even represented a typical period. Although, we do believe the risk factors for extended length of stay will remain relatively constant over the whole year. Finally, the generalizability of our finding may be limited because ED work processes, ED management structures, EMS characteristics, availability and/or nature of specialty consultation, such as the staff-to-resident physician consultation model, used in one study center may not be used in other centers, resulting in different consultation approaches (e.g. staff-to-staff).For example, EP staff may not be able to admit a patient without the input of another specialist and inpatient services, something likely to influence ED LOS.

5.2 Conclusion

We identified age, type of health insurance, time of presentation to ED (Time of day, and day of week), triage categories, underlying disease and disease complexity (CCI) as all representing risk factors for extended ED length of stay. A majority of patients spent too long in the emergency room and almost all factors in this study were

shown to be associated with prolonged length of stay in the ED. However, the downstream effect of extended ED stay on patient safety and mortality needs further research. Perusal of the literature demonstrates that in different countries and/or healthcare setting there exists a large disparity in the determinants, extent and impact of ED overcrowding in different situation. Increase hospital bed availability, segregation based on triage categories and diagnosis categories and specialize emergency department intensive care unit (EDICU)(33) may all be important strategies for reducing ED overcrowding. However, the feasibility of such an approach in Thai emergency departments, and similarly resourced EDs around the world needs further investigation.

5.3 Conflict of Interests

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

REFERENCES

1.Yoon P, Steiner I, Reinhardt G. Analysis of factors influencing length of stay in the emergency department. Cjem. 2003;5(3):155-61.

2.Herring A, Wilper A, Himmelstein DU, Woolhandler S, Espinola JA, Brown DF, et al. Increasing length of stay among adult visits to U.S. Emergency departments, 2001-2005. Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine. 2009;16(7):609-16.

3.Kocher KE, Meurer WJ, Desmond JS, Nallamothu BK. Effect of testing and treatment on emergency department length of stay using a national database. Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine. 2012;19(5):525-34.

4.Ye L, Zhou G, He X, Shen W, Gan J, Zhang M. Prolonged length of stay in the emergency department in high-acuity patients at a Chinese tertiary hospital. Emergency medicine Australasia : EMA. 2012;24(6):634-40.

5.Brick C, Lowes J, Lovstrom L, Kokotilo A, Villa-Roel C, Lee P, et al. The impact of consultation on length of stay in tertiary care emergency departments. Emergency medicine journal : EMJ. 2014;31(2):134-8.

6.Perimal-Lewis L, Ben-Tovim DI, Li JY, Hakendorf PH, Thompson CH. Emergency department lengths of stay: characteristics favouring a delay to the admission decision as distinct from a delay while awaiting an inpatient bed. Internal medicine journal. 2014;44(4):384-9.

7.Wibulpolprasert A, Sittichanbuncha Y, Sricharoen P, Borwornsrisuk S, Sawanyawisuth K. Factors associated with overcrowded emergency rooms in Thailand: a medical school setting. Emergency medicine international. 2014;2014:576259.

8.Ackroyd-Stolarz S, Read Guernsey J, Mackinnon NJ, Kovacs G. The association between a prolonged stay in the emergency department and adverse events in older patients admitted to hospital: a retrospective cohort study. BMJ quality & safety. 2011;20(7):564-9.

9.Hsu N-C SC-C, Lin Y-F,Yang M-C, Su S, Ko W-J. Why do general medical patients have a lengthy wait in the emergency department before admission? J Formos Med Assoc. 2014;Aug;113(8):557-61.

10.Heerinckx P. 'The association between time to disposition plan in the emergency department and in-hospital mortality of general medical patients'. Internal medicine journal. 2012;42(8):957-8; author reply 8-9.

11.Sundararajan V, Henderson T, Perry C, Muggivan A, Quan H, Ghali WA. New ICD-10 version of the Charlson comorbidity index predicted in-hospital mortality. Journal of clinical epidemiology. 2004;57(12):1288-94.

12.Needham DM, Scales DC, Laupacis A, Pronovost PJ. A systematic review of the Charlson comorbidity index using Canadian administrative databases: a perspective on risk adjustment in critical care research. Journal of critical care. 2005;20(1):12-9.

13.R core team(2016).R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.URL https://www.R-project.org/.

14.Stuck AE, Iliffe S. Comprehensive geriatric assessment for older adults. Bmj. 2011;343:d6799.

15.Conroy SP, Ansari K, Williams M, Laithwaite E, Teasdale B, Dawson J, et al. A controlled evaluation of comprehensive geriatric assessment in the emergency department: the 'Emergency Frailty Unit'. Age and ageing. 2014;43(1):109-14.

16.Vieth TL, Rhodes KV. The effect of crowding on access and quality in an academic ED. The American journal of emergency medicine. 2006;24(7):787-94.

17.Rowe BH, Channan P, Bullard M, Blitz S, Saunders LD, Rosychuk RJ, et al. Characteristics of patients who leave emergency departments without being seen. Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine. 2006;13(8):848-52.

18.Higgins TL, McGee WT, Steingrub JS, Rapoport J, Lemeshow S, Teres D. Early indicators of prolonged intensive care unit stay: impact of illness severity, physician staffing, and pre-intensive care unit length of stay. Critical care medicine. 2003;31(1):45-51.

19.Chalfin DB, Trzeciak S, Likourezos A, Baumann BM, Dellinger RP, group D-Es. Impact of delayed transfer of critically ill patients from the emergency department to the intensive care unit. Critical care medicine. 2007;35(6):1477-83.

20.Richardson DB. Increase in patient mortality at 10 days associated with emergency department overcrowding. The Medical journal of Australia. 2006;184(5):213-6.

21.Miro O, Antonio MT, Jimenez S, De Dios A, Sanchez M, Borras A, et al. Decreased health care quality associated with emergency department overcrowding. European journal of emergency medicine : official journal of the European Society for Emergency Medicine. 1999;6(2):105-7.

22.Stock LM, Bradley GE, Lewis RJ, Baker DW, Sipsey J, Stevens CD. Patients who leave emergency departments without being seen by a physician: magnitude of the problem in Los Angeles County. Annals of emergency medicine. 1994;23(2):294-8.

23.Lau FL, Leung KP. Waiting time in an urban accident and emergency department--a way to improve it. Journal of accident & emergency medicine. 1997;14(5):299-301; discussion 2-3.

24.Baum SA, Rubenstein LZ. Old people in the emergency room: age-related differences in emergency department use and care. Journal of the American Geriatrics Society. 1987;35(5):398-404.

25.Nippak PM IW, Ikeda-Douglas CJ,*Et al*. Is there a relation between emergency department and inpatient lengths of stay? Can J Rural Med. 2014;19:12-20.

26.Biber R BH, Sieber C, *et al*. Correlation between age, emergency department length of stay and Hospital admission rate in emergency department patients age > 70 years. Gerontology. 2013;59:17-22.

27.Casalino E, Wargon M, Peroziello A, Choquet C, Leroy C, Beaune S, et al. Predictive factors for longer length of stay in an emergency department: a prospective multicentre study evaluating the impact of age, patient's clinical acuity and complexity, and care pathways. Emergency medicine journal : EMJ. 2014;31(5):361-8.

28.Lowthian JA CA, Jolly DJ,*et al*. Demand at the emergency department front door: 10-year trends in presentations. The Medical journal of Australia. 2012;196:128032.

29.Serinken M, Karcioglu O, Turkcuer I, Ozkan HI, Keysan MK, Bukiran A. Analysis of clinical and demographic characteristics of patients presenting with renal colic in the emergency department. BMC research notes. 2008;1:79.

30.Kawano T, Nishiyama K, Anan H, Tujimura Y. Direct relationship between aging and overcrowding in the ED, and a calculation formula for demand projection: a cross-sectional study. Emergency medicine journal : EMJ. 2014;31(1):19-23.

31.Kreindler SA, Cui Y, Metge CJ, Raynard M. Patient characteristics associated with longer emergency department stay: a rapid review. Emergency medicine journal : EMJ. 2016;33(3):194-9.

32.Goh SL. Emergency department overcrowding and mortality after the introduction of the 4-hour rule in Western Australia. The Medical journal of Australia. 2012;197(3):148.

33.Tseng JC, Li CH, Chen KF, Chan YL, Chang SS, Wang FL, et al. Outcomes of an emergency department intensive care unit in a tertiary medical center in Taiwan: An observational study. Journal of critical care. 2015;30(3):444-8.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

VITA

Name : Dr. Sutasinee Jiampresert (Dr. Varalee Aphinives)

Date and place of birth : October 29, 1977, Bangkok, Thailand

SUMMARY: Highly talented and experienced physician. Thailand Licensed and Board Certified in Family Medicine and Emergency Medicine. More than eight years of experience in hospital and clinic settings, including acute and primary care.

EDUCATIONAL :

M.D. ,Chiangmai University, Thailand, 1997-2003

Diplomate Thai Board of Family Medicine, 2006

Diplomate Thai Board of Emergency Medicine, 2008

Certificate of Occupation Medicine,Bangkok Thailand,2005

Certificate of Aviation Medicine, RTAF Bangkok Thailand,2009

TRAINING :

ATLS course, Singapore,2007

PALS course, Thailand,2009

EMS Leaders & Medical Directors course, Singapore,2010

ACLS Instructor course of American Heart Association,2014-2016

CURRENT POSITION :

Chief of CLT ER

Medical Director of KUMKLAO EMS

Emergency Physician and Family Physician

INSTITUTION :

Emergency Department of Bhumibol Adulyadej Hospital, RTAF

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

คู่มือการคัดแยกผู้ป่วยที่ห้องฉุกเฉิน

ปี 2556

โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

(Bhumibol ESI Triage)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

คำนำ

เนื่องจากในปัจจุบันจำนวนผู้ป่วยที่มา ณ ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉินของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชมีจำนวนมาก และแพทย์ไม่สามารถตรวจผู้ป่วยในเวลาเดียวกันได้ทุกรายจึงจำเป็นต้องมีการจัดลำดับความเร่งด่วนของผู้ป่วยและรักษาตามความเร่งด่วนนั้น โดยระบบการคัดกรองผู้ป่วยเดิมตั้งแต่ปีพ.ศ. ๒๕๔๗ ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แบ่งผู้ป่วยเป็น ๔ ระดับซึ่งสามารถคัดกรองผู้ป่วยได้ดี

ในปี พ.ศ. ๒๕๕๔ได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์การประเมินเพื่อคัดแยกระดับความฉุกเฉินและมาตรฐานการปฏิบัติการฉุกเฉิน เพื่อให้หน่วยปฏิบัติการ สถานพยาบาล และผู้ปฏิบัติการ ดำเนินการปฏิบัติการฉุกเฉิน ในการให้ความปลอดภัยของผู้ป่วยฉุกเฉินอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๑ (๑) และมาตรา ๒๙ แห่งพระราชบัญญัติการแพทย์ฉุกเฉิน พ.ศ. ๒๕๕๑ ดังนั้นกองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชได้เล็งเห็นความสำคัญของการคัดกรองผู้ป่วยให้ได้มาตรฐานตาม ประกาศ ข้อบังคับ ระเบียบ หรือคำสั่ง ของคณะกรรมการการแพทย์ฉุกเฉิน จึงได้มีการปรับปรุงการคัดกรองผู้ป่วยให้สอดคล้องกับ “ประกาศคณะกรรมการการแพทย์ฉุกเฉิน เรื่อง หลักเกณฑ์การประเมินเพื่อคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินและมาตรฐานการปฏิบัติการฉุกเฉิน พ.ศ. ๒๕๕๔”

ทางห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉินได้ศึกษาระบบการคัดแยกระดับฉุกเฉิน Emergency severity index หรือ ESI ซึ่งเป็นระบบที่สามารถแบ่งผู้ป่วยเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีผลงานศึกษาและวิจัยต่อเนื่องมาตลอด เพื่อพิสูจน์ความแม่นยำ ความสอดคล้องในการคัดแยกระดับฉุกเฉิน ตามประกาศดังกล่าวข้างต้นและคาดหวังว่าจะสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการคัดกรองระบบเดิมได้ จึงจัดทำคู่มือนี้เพื่อเป็นแนวทางให้กับพยาบาลและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาทำความเข้าใจอย่างละเอียดและนำมาปรับใช้ได้อย่างถูกต้องต่อไป

สุดท้ายนี้ต้องขอขอบคุณคณะแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ที่ เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมทำให้เกิดการพัฒนาระบบการคัดแยกระดับฉุกเฉินผู้ป่วยเป็นอย่างสูง

เรืออากาศเอกหญิง

(สุทธสินี เจียมประเสริฐ)

ประธาน CLT ER โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

มิถุนายน ๒๕๕๖

Triage background

การคัดกรองผู้ป่วย (Triage) มาจากภาษาฝรั่งเศส Trier แปลว่า to sort หรือ ค้นหาเริ่มมีระบบ triage ในยุคสงครามนโปเลียน เดิมมีจุดประสงค์ เพื่อค้นหาทหาร ให้กลับไปรบให้มากที่สุด

ในปัจจุบันจุดประสงค์คือการแยกแยะผู้ป่วยและระบุถึงปัญหาของผู้ป่วยอย่างรวดเร็วและได้รับการรักษาอย่างทันท่วงที ระบบของการคัดกรองนั้นมีหลายระบบแตกต่างกันตามแต่ประเทศมีทั้ง 2 ระดับ (Level),3 ระดับ , 4 ระดับและ 5 ระดับ

Table 2-2 Five-level Triage Systems

System	Countries	Levels	Patient should be seen by provider within
Australasian Triage Scale (ATS) (formerly National Triage Scale of Australia)	Australia New Zealand	1 - Resuscitation 2 - Emergency 3 - Urgent 4 - Semi-urgent 5 - Nonurgent	Level 1 - 0 minutes Level 2 - 10 minutes Level 3 - 30 minutes Level 4 - 60 minutes Level 5 - 120 minutes
Manchester	England Scotland	1 - Immediate (red) 2 - Very urgent (orange) 3 - Urgent (yellow) 4 - Standard (green) 5 - Nonurgent (blue)	Level 1 - 0 minutes Level 2 - 10 minutes Level 3 - 60 minutes Level 4 - 120 minutes Level 5 - 240 minutes
Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS)	Canada	1 - Resuscitation 2 - Emergent 3 - Urgent 4 - Less urgent 5 - Nonurgent	Level 1 - 0 minutes Level 2 - 15 minute Level 3 - 30 minutes Level 4 - 60 minutes Level 5 - 120 minutes

(Australasian College for Emergency Medicine, 2002; Canadian Association of Emergency Physicians, 2002; Manchester Triage Group, 1997)

Chulalongkorn University

ข้อดีของการมีการ Triage ผู้ป่วย คือ

1. ลดอัตราการเกิดทุพพลภาพและอัตราการตายของผู้ป่วย(Decrease patient's morbidity & mortality)
2. เพื่อใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้เหมาะสม (manpower, equipments etc.)
3. ลดภาวะที่เกิดการคับคั่งของผู้ป่วยที่ห้องฉุกเฉิน(ER overcrowding)
4. เพื่อการเก็บข้อมูลไว้ใช้ในงานพัฒนาคุณภาพหรือเพื่องานวิจัย(Data/statistic collection)

และลักษณะการ Triage ที่ดีนั้นต้องประกอบไปด้วย

1. ง่าย (simply)
2. เร็ว (rapid)
3. ถูกต้อง (validity)
4. มาตรฐานเห็นตรงกัน (reliability)

1.มาตรฐานเห็นตรงกันในตัวคนๆนั้นเอง (intrarater reliability)

2.มาตรฐานเห็นตรงกัน ในหมู่เพื่อนร่วมงาน (interrater reliability)

<u>หน้าที่ของพยาบาล triage ที่ triage area</u>

กำหนดมาตรฐานการพยาบาลตาม(ENA : Emergency nurse association)ที่จุดคัดแยกต้องประกอบไปด้วย

- ผู้ป่วยทุกราย ต้องได้รับการประเมินจาก triage nurse
- คัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน และให้การรักษาตามลำดับความเร่งด่วน
- ให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- Support ผู้ป่วยและญาติ ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ

1.Triage Decision	2.Initial Treatment or Intervention&Information
▪ ผู้ป่วยได้รับการจัดลำดับตามความเร่งด่วนและความรุนแรง	▪ ผู้ป่วยได้รับการดูแลเบื้องต้นตามความเร่งด่วน
▪ ส่งผู้ป่วยไปรักษาในบริเวณที่เหมาะสมกับความเร่งด่วน **(Appropriate Area)**	▪ ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่มีภาวะคุกคามชีวิต พยาบาลคัดแยกสามารถ ให้การพยาบาลเบื้องต้นก่อนพบแพทย์ได้ เช่น o ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ o ระงับปวด o เช็ดตัวลดไข้ หรืออื่นๆเป็นต้น ▪ ให้ข้อมูลเบื้องต้นแก่ผู้ป่วย และญาติ

<u>ESI concept</u>

โดยการคัดแยกระบบใหม่นี้เรียกว่าระบบดัชนีความฉุกเฉินและความรุนแรง(Emergency Severity Index : ESI)จะทำการจัดลำดับผู้ป่วยในการเข้ารับการรักษา โดยแบ่งผู้ป่วยเป็น 5 ระดับตามความเร่งด่วนทางคลินิก

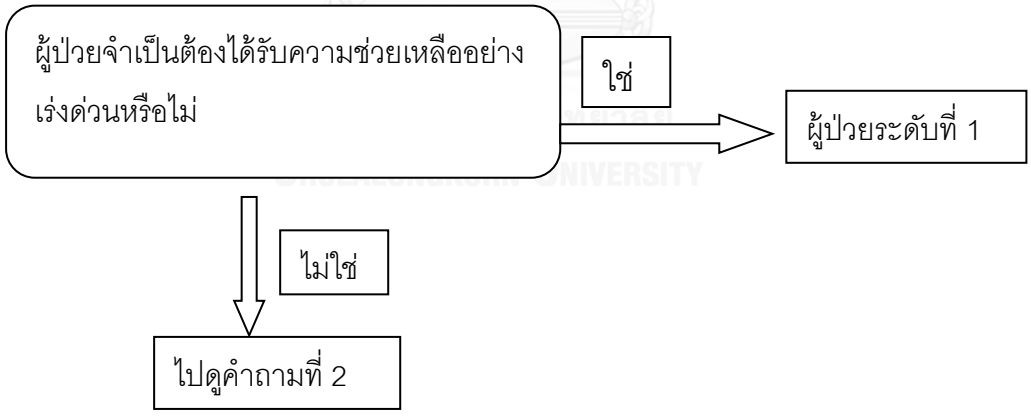
1. **ระดับที่ 1 (ESI 1)** เช่น ผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นต้องการการปั๊มหัวใจ(CPR) ต้องเป็นอันดับแรก หรือผู้ป่วยที่มีภาวะช๊อค หอบเหนื่อยมาก ต้องการการรักษาที่รอไม่ได้ ต้องเข้ารับการรักษาก่อน

2. **ระดับที่ 2 (ESI 2)** ผู้ป่วยอยู่ในภาวะเสี่ยงสูงต่อการสูญเสียชีวิตหรืออวัยวะ ,มีภาวะสับสน ซึมลงอย่างเฉียบพลัน ,มีอาการเจ็บปวดรุนแรง รอได้ไม่ควรเกิน 10 นาที เช่นผู้ป่วยสงสัยโรคหัวใจขาดเลือดแต่ไม่มีภาวะช๊อค หรือโรคเส้นเลือดในสมองอุดตันแต่ไม่มีภาวะหายใจล้มเหลว

3. **ระดับที่ 3(ESI 3)** ผู้ป่วยไม่ได้อยู่ในภาวะฉุกเฉินหรือเสี่ยงต่อการสูญเสียชีวิตหรืออวัยวะแต่ต้องการการตรวจเพิ่มเติมมากกว่า 1 อย่าง เช่นต้องการการเจาะเลือด ให้น้ำเกลือ ตรวจเอกซ์เรย์ หรือปรึกษาแพทย์แผนกอื่นร่วมรักษา
4. **ระดับ 4 (ESI 4)**ผู้ป่วยไม่ได้อยู่ในภาวะฉุกเฉินหรือเสี่ยงต่อการสูญเสียชีวิตหรืออวัยวะแต่ต้องการการตรวจเพิ่มเติมแค่ 1 อย่าง เช่นต้องการการเจาะเลือด ให้น้ำเกลือ ตรวจเอกซ์เรย์ หรือปรึกษาแพทย์แผนกอื่นร่วมรักษา
5. **ระดับ 5 (ESI 5)** ผู้ป่วยที่สามารถรอได้ไม่ต้องการการตรวจเพิ่มเติม ต้องการการซักประวัติและตรวจร่างกายจากแพทย์และ/หรือสั่งการรักษาเป็นยารับประทาน

โดยระบบดัชนีความฉุกเฉินและความรุนแรงหรือ ESI นี้มีขั้นตอนการคัดกรองผู้ป่วย 4 ลำดับขั้นตอน โดยผู้คัดกรองจะต้องซักประวัติ อาการสำคัญ,โรคประจำตัวผู้ป่วยและวัดสัญญาณชีพ(Vital sign) เช่นความดันโลหิต,ชีพจร,อัตราเต้นหัวใจ,อุณหภูมิและค่าความอิ่มตัวของอ็อกซิเจนในเลือด (O_2 saturation) และผู้คัดกรองจะต้องสามารถตอบคำถามเพื่อแบ่งผู้ป่วยเป็น 5 กลุ่มได้ตามแผนผังความคิด (Conceptual Algorithm)ดังนี้

1. <u>คำถามที่ 1</u>



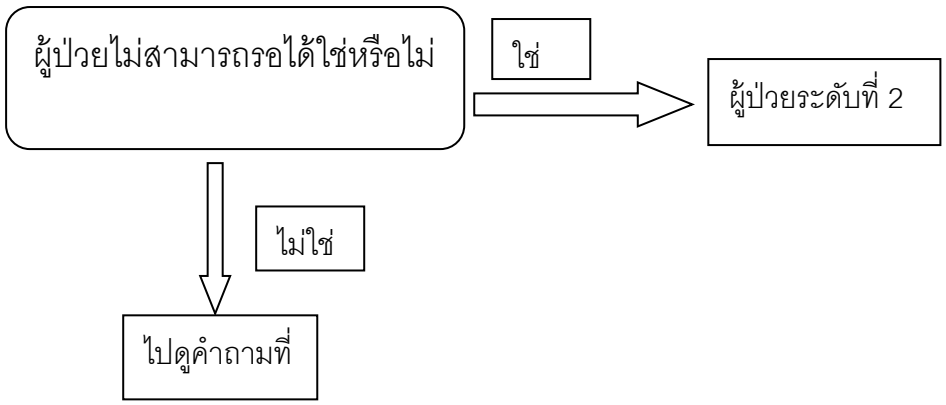
ความหมายของคำว่า"จำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือเร่งด่วน" มีคำจำกัดความดังนี้

- ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือทางด้านการหายใจ เช่น
    - ช่วยหายใจโดยใช้อ็อกซิเจนทางหน้ากาก (Bag-valve mask Ventilation)
    - ใส่ท่อช่วยหายใจ
    - ผ่าคอเพื่อช่วยหายใจ (Surgical Airway)
    - เจาะเยื่อหุ้มปอดเพื่อระบายลม (Chest Needle Thoracostomy)
- ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือทางด้านการหัวใจ
    - กดหน้าอกเพื่อนวดหัวใจ
    - ใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจ (Defibrillation ,Pacemaker ,Cardioversion)
    - เจาะเลือดจากออกจากถุงเยื่อหุ้มหัวใจ (Pericardiocentesis)เพื่อรักษาภาวะเลือดออกในถุงเยื่อหุ้มหัวใจ(Cardiac Tamponade)
    - เปิดหน้าออกเพื่อหยุดเลือดและกระตุ้นหัวใจ (Open Thoracotomy)
- ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือทางระบบการไหลเวียนเลือด (Hemodynamics)
    - ได้รับการให้สารน้ำอย่างรวดเร็ว (IV. Loading)
    - ได้รับสารประกอบเลือด (Blood transfusion)
    - ควบคุมการเลือดไหลออก (Control bleeding)
- ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับยาช่วยชีวิต
    - ยากระตุ้นหัวใจ เช่น อะดรีนาลินส์,โดพามีน,อะโทรพีนและอะดีโนซีน
    - กลูโคส เพื่อแก้ภาวะซึมจากน้ำตาลในเลือดต่ำ
    - นาล็อกโซน เพื่อแก้ภาวะซึมจากยากลุ่มโอปิออยด์ (Opioids)เกินขนาด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ถ้าไม่เข้ากับความหมายและรายละเอียดการช่วยชีวิตดังด้านบนแล้ว ผู้คัดกรองจะไปที่คำถามที่ 2 ตามแผนผัง

2. <u>คำถามที่ 2</u>

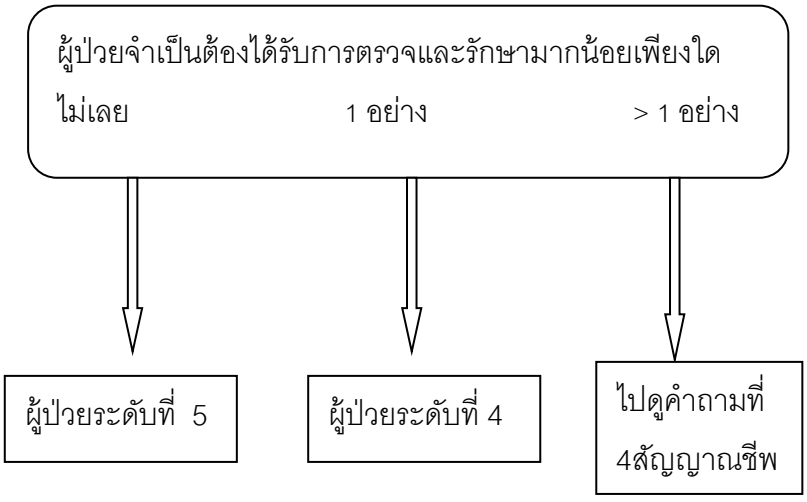


โดยคำถาม"ผู้ป่วยรอได้นั้น" สามารถแบ่งได้เป็น

1. ผู้ป่วยอยู่ในภาวะเสี่ยง (High-risk situation) หรือไม่ คือ อยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการเสียชีวิตหรือพิการถ้ารอนาน เช่น เจ็บแน่นหน้าอกที่สงสัยภาวะหัวใจขาดเลือด หรือสงสัยภาวะเส้นเลือดในสมองตีบ
2. ผู้ป่วยมีอาการสับสน เพ้อ หรือซึมลงอย่างเฉียบพลัน หรือไม่ คือ โดยปกติผู้ป่วยจะมีระดับความรู้สึกปกติแล้วเปลี่ยนแปลงเฉียบพลันใช้เวลาเป็นชั่วโมง ไม่เกินหนึ่งวัน และในข้อนี้จะรวมถึงผู้ป่วยจิตเวชที่มีอาการก้าวร้าว เอะอะโวยวายรุนแรง
3. ผู้ป่วยมีระดับความเจ็บปวดที่มากกว่า 7/10 โดยภาวะที่ทำให้เจ็บปวดนั้น ถ้ารอนานจะอันตรายถึงแก่ชีวิตหรืออวัยวะ (Life or Limb threatening pain)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. <u>คำถามที่ 3</u>



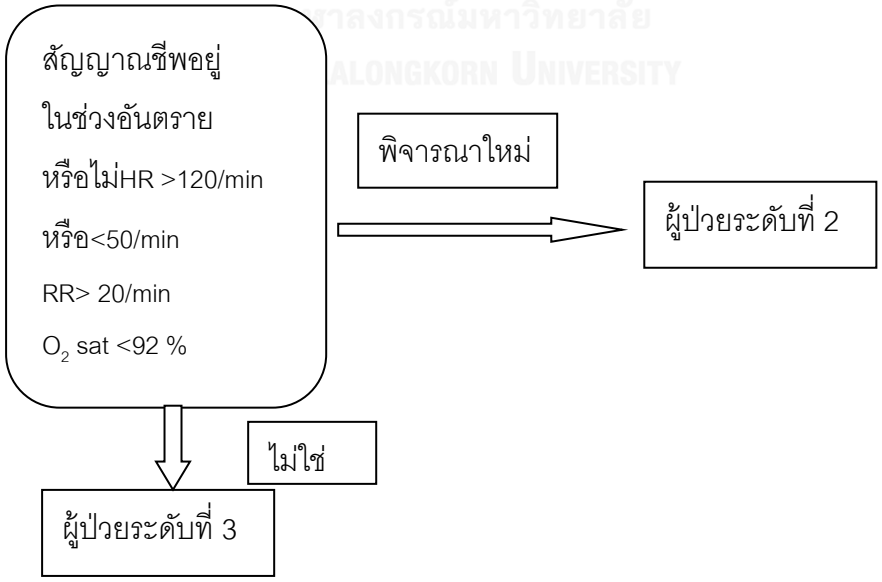
โดยผู้คัดกรองนั้นจะต้องคาดเดาได้จากซักประวัติอาการสำคัญ โรคประจำตัวและสัญญาณชีพ ว่าผู้ป่วยนั้นจำเป็นจะต้องได้รับการรักษา หรือการตรวจเลือดหรือได้รับการเอกซเรย์จำนวนมากน้อยเพียงใด การพิจารณาว่าการตรวจรักษาชนิดใดบ้างที่นับเป็นการตรวจรักษา 1 อย่าง ดังนี้

1. การตรวจเลือดหรือตรวจปัสสาวะ (โดยไม่แยกว่าการตรวจเลือดนั้นจะส่งตรวจกี่อย่าง)
2. การส่งเอกซเรย์หรือตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ(ECG)
3. การส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์(CT)หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า(MRI)หรืออัลตร้าซาวด์
4. การได้รับสารน้ำทางเส้นเลือด
5. การได้รับการฉีดยาหรือพ่นยา
6. จำเป็นได้รับการปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ
7. ได้รับการเย็บแผลหรือใส่เฝือกหรือใส่สายสวนปัสสาวะ

โดยการตรวจรักษาดังกล่าวนั้น ในแต่ละข้อจะนับเป็นการตรวจรักษา 1 อย่าง และถ้าผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการรักษาหรือตรวจหลายอย่างให้เอาคะแนนแต่ละข้อมารวมกันถ้ารวมกันแล้ว

- มากกว่า 1 ข้อ ให้พิจารณาคำถามขั้นต่อไป
- มีเพียง 1 ข้อ ให้พิจารณาผู้ป่วยนั้นเป็นผู้ป่วยระดับที่ 4
- ถ้าผู้ป่วยนั้นไม่จำเป็นต้องตรวจเพิ่มเติม เพียงได้รับการซักประวัติและตรวจร่างกายและสั่งยารับประทานจากแพทย์เท่านั้น จะพิจารณาผู้ป่วยเป็นผู้ป่วยระดับ 5

4. <u>คำถามที่ 4</u>

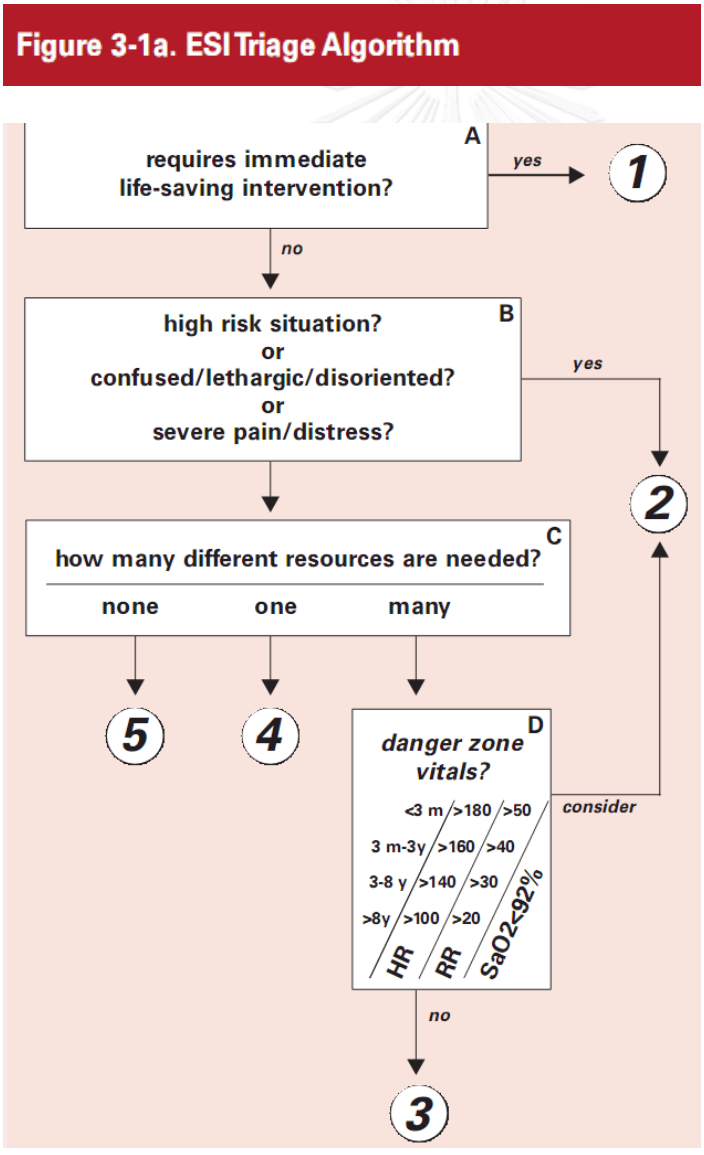


สัญญาณชีพเป็นคำถามข้อสุดท้ายก่อนที่จะพิจารณาผู้ป่วยเป็นระดับ 3 เนื่องจากต้องพิจารณาเรื่อง ของสัญญาณชีพก่อน ถ้าอยู่ในช่วงอันตราย คือ

- อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 120 ครั้งต่อนาที หรือ น้อยกว่า 50 ครั้งต่อนาที หรือ
- อัตราการหายใจมากกว่า 20 ครั้งต่อนาที หรือ
- ความอิ่มตัวของอ็อกซิเจนในเลือดน้อยกว่า 92 %

ถ้ามีข้อใดข้อหนึ่งของสัญญาณชีพที่อันตรายดังกล่าวข้างต้นจะต้องพิจารณาคัดกรองผู้ป่วยใหม่ให้เป็นผู้ป่วยระดับ 2

ขั้นตอนการ Triage ผู้ป่วย ตาม ESI alogorithm (Original)



ตารางอธิบายความหมายในการTriage ตาม ESI alogorithm

A. Immediate life-saving intervention required: airway, emergency medications, or other hemodynamic interventions (IV, supplemental O2, monitor, ECG or labs DO NOT count); and/or any of the following clinical conditions: intubated, apneic, pulseless, severe respiratory distress, SPO_2<90, acute mental status changes, or unresponsive.

Unresponsiveness is defined as a patient that is either:
(1) nonverbal and not following commands (acutely); or
(2) requires noxious stimulus (P or U on AVPU) scale.

B. High risk situation is a patient you would put in your last open bed.

Severe pain/distress is determined by clinical observation and/or patient rating of greater than or equal to 7 on 0-10 pain scale.

C. Resources: Count the number of different types of resources, not the individual tests or x-rays (examples: CBC, electrolytes and coags equals one resource; CBC plus chest x-ray equals two resources).

Resources	*Not Resources*
• Labs (blood, urine) • ECG, X-rays • CT-MRI-ultrasound-angiography	• History & physical (including pelvic) • Point-of-care testing
• IV fluids (hydration)	• Saline or heplock
• IV or IM or nebulized medications	• PO medications • Tetanus immunization • Prescription refills
• Specialty consultation	• Phone call to PCP
• Simple procedure =1 (lac repair, foley cath) • Complex procedure =2 (conscious sedation)	• Simple wound care (dressings, recheck) • Crutches, splints, slings

D. Danger Zone Vital Signs
Consider uptriage to ESI 2 if any vital sign criterion is exceeded.

Pediatric Fever Considerations
1 to 28 days of age: assign at least ESI 2 if temp >38.0 C (100.4F)

1-3 months of age: consider assigning ESI 2 if temp >38.0 C (100.4F)

3 months to 3 yrs of age: consider assigning ESI 3 if: temp >39.0 C (102.2 F), or incomplete immunizations, or no obvious source of fever

© ESI Triage Research Team, 2004 – (Refer to teaching materials for further clarification)

ESI Triage

(Bhumibol Adulyadej Hospital)