

# Prise en charge des patients victimes de brûlure grave par liquide inflammable suite à l'explosion d'un camion-citerne d'essence à la périphérie de Niamey

## Management of patients suffering from severe burns caused by flammable liquid following the explosion of a petrol tank on the outskirts of Niamey

Gagara M<sup>1</sup>, Chaibou MS<sup>1</sup>, Daddy H<sup>1</sup>, Alassane A<sup>1</sup>

*Département d'Anesthésie Réanimation Urgences, Hôpital National de Niamey-Niger*

**Auteur correspondant.** Gagara M . Email: gagara\_moussa@yahoo.fr

### Résumé

**Objectif :** Evaluer la prise en charge à l'Hôpital National de Niamey (HNN), des patients victimes de brûlure grave suite à l'explosion d'un camion-citerne d'essence à Niamey.

**Patients et méthode :** Etude prospective descriptive et analytique allant du 6 Mai au 8 Août 2019. Les patients victimes de l'explosion pris en charge à l'HNN ont été inclus. Nos données ont été saisies et analysées avec le logiciel Epi info 7.2.3.1, Word et Excel 2016. Les tests *KHI<sup>2</sup>* de Pearson et Fischer étaient utilisés avec une valeur significative de  $p \leq 0,05$ .

**Résultats :** L'explosion avait concerné 104 personnes dont 55 étaient mortes calcinées et non identifiables soit 52,9%. Les brûlés étaient au nombre de 41(39,4%) et les intoxiqués à la fumée de 8 (7,7%). L'HNN a pris en charge 35 patients victimes de l'explosion soit 71,43%. L'âge moyen des patients était de 23,45 ans avec un sex-ratio (H/F) de 16,5. La surface cutanée brûlée (SCB) moyenne était de 57,12% et les brûlures de 3<sup>ème</sup> degré prédominaient avec un taux de 71,87%. La réanimation hydro-électrolytique selon la formule du Parkland Hospital était la plus utilisée avec 87,5%. La localisation la plus fréquente était les membres pelviens dans 84,37% et la mortalité représentait 57,14%. La SCB, la profondeur des brûlures, le score de Baux et la période de survenue des décès ont été des facteurs significatifs associés à la mortalité avec respectivement  $p=0,008$ ,  $p=0,002$ ,  $p=0,001$  et  $p=0,0003$ .

**Conclusion :** L'explosion du camion-citerne d'essence a montré les limites de notre prise en charge à l'HNN. La mise en place d'un plan blanc de gestion d'afflux massif, la création d'un centre de brûlés de même que la prévention par l'information et l'éducation des populations est plus que nécessaire.

**Mots clés :** Explosion citerne, afflux massif de brûlés, pronostic.

### Summary :

**Objective :** To evaluate the care at the Niamey National Hospital (NHN) of patients suffering from severe burns following the explosion of a gasoline tank in Niamey.

**Patients and method:** Prospective descriptive and analytical study, ranging from May 6 to August 8, 2019. Included were all patients who were victims of the explosion treated at the NHN. Our data were entered and analyzed with the software EPI info 7.2.3.1, Word and Excel 2016. Descriptive statistical analysis and comparison test *Khi<sup>2</sup>* Pearson and Fischer were used. The value  $p < 0,05$  was considered significant

**Results:** The explosion concerned 104 people, 55 of whom had died charred and unidentifiable, ie 52, 9%. There were 41 burn victims (39, 4%) and 8 smoke poisoning (7, 7%). The NHN treated 35 patients, i.e. 71, 43%. The average age of the patients was 23.45 years with a sex-ratio (M/F) of 16.5. The average burnt skin area (BSA) was 57.12% and 3<sup>rd</sup> degree burns predominated with a rate of 71.87%. Hydro-electrolytic resuscitation according to Parkland's Hospital formula predominated with 87, 5%. The most frequent location was the pelvic limbs in 84.37% of cases and mortality accounted for 57, 14%. The total burn area of the patients, burn depth, Baux score and the period of onset of death were significant factors associated with mortality ( $p=0.008$ ,  $p=0.002$ ,  $p=0.001$  and  $p=0.0003$  respectively).

**Conclusion:** The explosion of the gasoline tank showed the limits of our care at NHN. The establishment of white plan to manage a massive influx, the creation of a burn center as well as prevention information and education of the populations is more than necessary.

**Keywords:** tanker explosion, massive influx of burns, prognosis.

**Introduction :** Les accidents de brûlures sont un véritable fléau mondial responsable de plus de 265000 décès par an plus particulièrement dans les pays à revenus moyens et bas qui comptent 95% de l'ensemble des brûlés [1]. Ainsi, les brûlures en Afrique constituent un réel problème de santé publique, qui néanmoins ne figurent pas au nombre des priorités sanitaires de ces pays [1]. Bien que la catastrophe des brûlures ne soit pas un événement fréquent dans notre pays, l'explosion du camion-citerne d'essence à Niamey dans la nuit du 05 au 06 Mai 2019 avait occasionné de nombreuses pertes en vie humaine sur site, et un afflux massif de brûlés qui ont été pris en charge par quatre (4) hôpitaux de la capitale dont principalement l'Hôpital National de Niamey (HNN). L'objectif de notre étude était d'évaluer la prise en charge des victimes de l'explosion à l'HNN.

**Patients et méthodes :** Il s'agissait d'une étude prospective descriptive et analytique allant du 6 Mai au 8 Août 2019. Elle a été réalisée à l'HNN dans les services des Urgences Chirurgicales, de Réanimation, l'unité des Brûlés et le service d'Oto-Rhino-Laryngologie, qui a été retenu pour la

circonstance pour recevoir des brûlés. Toutes les victimes admises et prises en charge à l'HNN et tous les patients réadmis après un transfert secondaire suite à l'explosion du camion-citerne d'essence étaient inclus. Les données sociodémographiques (âge, sexe), les données cliniques (bilan humain, les moyens de transport, le délai d'admission, les caractéristiques de la brûlure) ont été étudiés. Le score pronostic (indice de Baux), le traitement reçu en intra hospitalier, et l'évolution ont aussi été pris en compte. Les données ont été analysées avec le logiciel Epi info version 7.2.3.1, la saisie et les graphiques ont été réalisés avec les logiciels Word et Excel 2016. Pour les variables quantitatives, les moyennes  $\pm$ écart-type étaient calculées et le test d'Anova pour comparer. Les associations entre les variables qualitatives étaient faites avec les tests du  $KHP^2$  ou de Fisher. La valeur de  $p < 0,05$  était considérée comme significative.

**Résultats :** L'explosion avait fait 104 victimes, 55 étaient morts calcinés et non identifiable sur site (52,9%), 41 étaient brûlés (39,4%) et 8 étaient intoxiqués à la fumée (7,7%) (tableau I).

**Tableau I :** Répartition des patients en fonction du bilan humain sur site, des données démographiques, du délai d'admission et des moyens de transport

Paramètres	Effectif	Pourcentage (%)
<b>Bilan humain</b>		
Morts calcinés	55	52,9
Brûlés	41	39,4
Intoxiqués	8	7,7
Total	104	100
<b>Age (année)</b>		
0-15	2	5,71
16-30	27	77,14
31-45	25	14,29
>45	1	2,86
<b>Sexe</b>		
Féminin	2	5,72
masculin	32	94,2
<b>Délai d'admission (heure)</b>		
<2	18	51,43
] 2-4[	13	37,14
]4-6[	1	2,86
]6-24[	3	8,57
<b>Moyens de transport</b>		
Taxi	1	2,86
Particulier	7	20
Sapeurs Pompier	27	77,14

L'âge moyen des patients était de  $23,45 \pm 7,68$  ans avec des extrêmes de 14 et 49 ans. La tranche d'âge de 16 à 30 ans représentait 77,14% de l'effectif (tableau I). Le sexe masculin prédominait dans 94,28% avec un sex-ratio (H/F) de 16,5 (tableau I). A partir du site d'explosion, 32 patients soit 65,31% étaient orientés immédiatement vers l'Hôpital National de Niamey (HNN), 9 patients (18,37%) rentrés à leurs domiciles parmi lesquels 3 patients ont été admis à L'HNN, soit un total de 35 patients

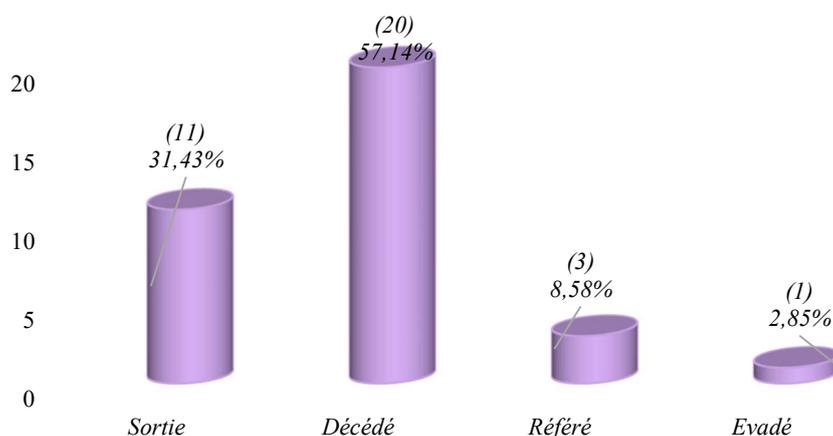
(71,43%). Le délai moyen d'admission était de  $3 \pm 2,75$  heures avec des extrêmes de 1 heure et 12 heures, 18 patients (51,43%) étaient admis moins de 2h après l'accident (tableau I). Le transport à l'HNN par les Sapeurs-Pompiers avait concerné 27 patients soit 77,14% des cas (tableau I). La surface cutanée brûlée (SCB) moyenne était de  $57,12 \pm 29,17\%$  avec des extrêmes de 6% et 100% et 18 patients (51,3%) avaient au moins 60% de SCB (Tableau II).

Les brûlures de 3<sup>ème</sup> degré prédominaient avec un taux de 71,87% (**Tableau II**).

La localisation la plus fréquente était les membres pelviens dans 84,37% (**Tableau II**).

La gravité de la localisation était les plis de flexion et la face dans respectivement 87,5% et 40,62% des cas. Le score de Baux moyen était de 80,71±29,06 avec des extrêmes de 30 et 122. Sur le plan gestion de l'afflux des victimes, aucun patient n'a bénéficié d'une prise en charge selon le plan blanc de l'HNN. Tous nos patients avaient bénéficié d'antalgiques et d'une antibiothérapie systématique. La voie veineuse centrale a été posée chez 62,50% des patients et la réanimation hydro électrolytique a été réalisée selon la règle du Parkland Hospital chez 28 patients, soit 87,5%. L'oxygénothérapie aux lunettes ou au masque facial avait concernée 22 patients soit

68,75% des cas, elle était associée à une intubation oro-trachéale chez 2 patients 6,25%. Tous les patients avaient bénéficié d'un antiseptique, et d'un pansement occlusif au bloc opératoire. Un décapage et une aponévrotomie avaient été réalisés dans respectivement 56,25% et 15,62% des cas. L'évolution dans les 48 premières heures a été favorable chez 15 patients (46,87%), 10 patients (31,25%) avaient présentés des complications de type hémodynamique et respiratoire et 7 patients (21,88%) étaient décédés. L'évolution secondaire des patients s'était compliquée d'anémie et d'une dénutrition dans respectivement 40,62% et 25%. La durée moyenne de séjour était de 19,01±26,69 jours avec des extrêmes de 5 heures et 98 jours et un taux de mortalité globale de 57,14% (**Figure1**).



**Figure 1** : Répartition des patients selon le mode de sortie

**Tableau II** : Répartition des patients en fonction de la surface corporelle brûlée, de la profondeur et du siège de la brûlure

Paramètres	Effectifs	Pourcentage (%)
<b>SCB %</b>		
<15	1	2,86
[15-30[	6	17,14
[30-45[	7	20
[45-60[	3	8,7
[60-75[	10	28,7
≥75	8	22,6
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>
<b>Profondeur de la brûlure</b>		
1 <sup>er</sup> degré	5	15,62
2 <sup>ème</sup> degré superficiel	10	31,25
2 <sup>ème</sup> degré profond	14	43,75
3 <sup>ème</sup> degré	23	71,87
<b>Siège de la brûlure</b>		
Cou	9	28,12
Corps entier	10	31,25
Périnée	11	34,37
Face	13	40,62
Tronc	13	40,62
Membres thoraciques	20	62,50
Membres pelviens	27	84,37

Une SCB supérieure ou égale à 60% avait été retrouvée chez 80% des patients décédés et cette association était significative (**Tableau III**).

Sur l'ensemble des patients décédés, 18 (90%) avaient le 3<sup>ème</sup> degré comme profondeur de brûlure et cette association était aussi significative (**Tableau III**).

**Tableau III:** Répartition des décès selon la SCB et des décès selon la profondeur de la brûlure

Paramètres	Décédés				Total	p
	Oui		Non			
	Effectif	%	Effectif	%		
<b>SCB%</b>						
<15	0	0,0	1	6,67	1	<b>0,008</b>
[15-30[	1	5	5	33,33	6	
[30-45[	1	5	6	40	7	
[45-60[	2	10	1	6,67	3	
[60-75[	8	40	2	13,33	10	
≥75	8	40	0	0,00	6	
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	
<b>Profondeur de la brûlure</b>						
1 <sup>er</sup> degré	5	25	15	75		<b>0,002</b>
2 <sup>ème</sup> degré	14	70	6	30		
3 <sup>ème</sup> degré	18	90	2	10		

Le décès était significativement associé à sa période de survenue la 1<sup>ère</sup> semaine de l'accident chez 18 patients soit 90% (Tableau IV). Plus de la moitié des

patients décédés (55%) avaient un score de Baux supérieur à 100 et cette association était retrouvée significative (**Tableau IV**)

**Tableau IV:** Répartition des décès selon la période de sa survenue et des décès selon l'indice de BAUX

Paramètres	Décédés				Total	p
	Oui		Non			
	Effectif	%	Effectif	%		
<b>Période de survenue du décès</b>						
J0-J2	7	35	2	33,33	9	<b>0,0003</b>
J3-J7	11	55	0	0	11	
J8-J14	0	0	0	0	0	
>J14	2	10	10	66,67	12	
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	
<b>Indice de Baux</b>						
<75	2	10	11	91,6	13	<b>0,001</b>
75-100	7	35	1	8,33	8	
>100	11	55	0	0	11	
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	

**Discussion :** L'explosion avait concerné 104 personnes, plus de la moitié des victimes étaient mortes calcinées sur le site et non identifiables soit 52,9%. Nos résultats sont supérieurs à ceux de Chobli M et al au Bénin en 2006 [2] et Agbenorku P et al au Ghana [3] qui avaient rapporté respectivement un taux de décès sur place de 25,86% et 17%. Cette différence pourrait s'expliquer d'une part par l'ignorance de la population du risque des hydrocarbures et la violence de l'explosion, d'autre part par le fait que la majorité des victimes étaient proches ou à l'intérieur des cuves de la citerne au moment de l'explosion. Dans notre série, l'âge moyen de nos patients était de 23,45 ans avec des extrêmes de 14 et 49 ans. Les patients de 16 à 30 ans étaient les plus représentés avec 77,14%. Mitiche B et al en Algérie en 1999 [4], Agbenorku P et al au

Ghana en 2010 [3] avaient rapporté également une prédominance chez les jeunes adultes avec respectivement, 59% et 47,8%. Certains auteurs avaient retrouvé une prédominance chez les enfants : Mashreky SR et al au Bangladesh en 2010 [5] avec des enfants de moins de 12 ans dans 23,80% et Chaibou MS et al au Niger en 2015 [6] avec des enfants de 0 à 5ans dans 35,89%. Cette différence dans notre contexte pourrait s'expliquer par les circonstances, et l'heure à laquelle a eu lieu l'explosion (1h du matin) ou bon nombre d'enfants étaient déjà endormis. Le sexe masculin représentait 94,28% avec un sex-ratio de 16,5 comme c'est le cas dans les séries de plusieurs auteurs [3,5] avec des taux variant de 1,21 à 2,3.

Ceci s'expliquerait d'une part par la grande liberté de mouvement accordé au sexe masculin, et d'autre part de leur tendance au comportement à risque. Le délai d'admission était inférieur à 6 heures chez presque la totalité des patients, soit 91,42%. Tchaou BA et al [7] au Bénin en 2019 avaient retrouvé un délai d'admission de moins de six (6) heures dans 71,4% des cas, Sani R et al [8] au Niger en 2008 avaient retrouvé 52,89 % au cours des 8 premières heures et Boukind H et al [9] au Maroc en 1995 avait rapporté 65,5% au-delà des six (6) premières heures. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que dans notre étude, l'accident s'était passé à l'entrée de la ville de Niamey au quartier Aéroport non loin de l'HNN et également de nuit moment où la circulation routière était dégagée. En plus l'alerte a été donnée à temps, ce qui a permis l'intervention rapide des sapeurs-pompiers de l'Aéroport de Niamey sur le site. Les patients ayant une SCB comprise entre 60 et 75% étaient majoritaires avec 28,7% et dans 51,3% la SCB était supérieure ou égale à 60%. Au Ghana Agbenorkou P et al [3] avaient rapporté chez 57,20% une SCB supérieure à 60%. Nos résultats étaient supérieurs à ceux rapportés par certains auteurs de la littérature : Chobli M et al [2] avaient rapporté 55,81% des patients présentant au moins 50% comme SCB, Messadi A et al [10] en Tunisie en 2004 avaient obtenu chez 84% des patients une SCB inférieure à 10% et en Côte D'Ivoire Kouassi YM et al [11] en 2011 rapportaient que 95,3% des patients avaient moins de 15% comme SCB. Ceci est probablement lié à l'agent causal de la brûlure qui était de l'essence dans notre étude, et aussi le contexte qui était l'explosion d'une citerne remplie d'essence avec des victimes à proximités. La brûlure de 3<sup>ème</sup> degré prédominait avec 71,87% suivie du 2<sup>ème</sup> degré profond dans 43,75%. Nos résultats étaient supérieurs à ceux de Joseph A et al [12] au Bénin en 2019 qui, avaient obtenu 36,76% de 3<sup>ème</sup> degré et 63,23% de 2<sup>ème</sup> degré. Par contre Kouassi YM et al [11] avaient rapporté 56,20% de brûlure de 1<sup>er</sup> degré. Cette différence pourrait s'expliquer par le caractère violent de l'explosion au Niger alors que chez Kouassi il s'agissait d'accident de travail. Les membres pelviens ont été la localisation la plus fréquente avec 84,37%, puis les membres thoraciques dans 62,50% suivi du tronc et de la face dans 40,62% chacune. Nos résultats se rapprochaient de ceux de Boukind H et al [9] qui, avaient rapporté une prédominance des brûlures des membres thoraciques dans 71,6% puis le tronc dans 63,5%. La majorité des auteurs expliquaient cette localisation

par le fait que tout le monde utilisait principalement ses membres pour les différents gestes effectués durant la vie quotidienne. Tous nos patients avaient bénéficié d'une prescription d'antalgiques et d'une antibiothérapie. Oral O et al [13] en Turquie en 2014, rapportaient une Antibiothérapie dans seulement 36,32% des cas et affirmaient qu'une antibioprophylaxie était dangereuse à cause du risque de sélection des souches résistantes. Cependant, l'HNN était une structure de santé polyvalente non adaptée à la prise en charge des grands brûlés avec un risque élevé d'infection nosocomiale plus accru chez le brûlé ce qui a justifié notre antibiothérapie systématique. La voie veineuse centrale a été posée chez 64,52% des patients et l'apport hydro-électrolytique selon la règle du Parkland Hospital a été utilisé dans 87,5% des cas. Par contre Chaibou MS et al [6] rapportaient que 41,02% des patients étaient réhydratés selon la règle du Parkland Hospital, 33,33 % selon la règle d'Evans et dans 25,64 % aucune règle n'a été utilisée. Au cours de notre étude, nous avons enregistré un taux de mortalité élevé (57,14%) chez nos patients. Le décès était associé de façon significative à sa période de survenue les quarante-huit 1<sup>ères</sup> heures, chez les patients ayant une SCB d'au moins 60% et de 3<sup>ème</sup> degré de profondeur. Dans nos pays à faibles ressources la mortalité demeurait toujours très élevée. Au Bénin Chobli M et al [2] avaient rapporté 74,44% de décès et Agbenorkou P et al [3] au Ghana avaient retrouvé un taux de 54%. Dans ce contexte au Bénin, au Ghana comme au Niger il s'agissait de l'explosion d'un camion-citerne remplie d'essence avec des victimes à proximité qui était pourvoyeuse de lésions graves par brûlure et effet de blast et d'un afflux massif de blessés vers les hôpitaux.

**Conclusion :** La brûlure grave constitue toujours un défi permanent pour le monde médical tant en milieu hospitalier qu'en préhospitalier, surtout en situation d'afflux massif de blessés lors des catastrophes. Les quarante-huit 1<sup>ères</sup> heures qui ont suivi la brûlure, la SCB et la profondeur de la brûlure ont été des véritables facteurs de gravités identifiés avec une mortalité très élevée. La prise en charge doit être adaptée, rapide et structurée sur un plan d'organisation, du matériel et du personnel avec la mise en place du plan blanc par le service d'accueil. La prévention par la création d'un centre spécialisé pour brûlés et l'éducation du public sur le danger des hydrocarbures pourront sans doute optimiser les chances de survie des brûlés.

Références

1. **Brigitte V**, Difficultés de la prise en charge des grands brûlés en Afrique, Rev Afr Anesthésiol Med Urgence. Tome 20 N°1-2015 p1-2
2. **Chobli M, Zoumenou E**, Gestion des grands brûlés de la catastrophe de Porga en 2006-1e Bénin médical, 2007, 13(2) : p18-22
3. **Agbenorku P, Akpaloo J, Farhat BF, Hoyte-Williams PE, Yorke J, Agbenorku M**. Burn disasters in the middle belt of Ghana from 2007 to 2008 and their consequences. Burns 2010; 36(8), p1309-15.
4. **Mitiche B, Behioul M, Hadjem K, Tabi S, Bouattou F, Oucherif H et al**. Brûlures graves chez l'adulte -A propos de 600 cas Ann. Burns and Fire Disasters - vol. XII - n. 1 - March 1999.
5. **Mashreky SR, BariS , Sen SL, Rahman A, Khan TF, Raman F**. Gérer les patients brûlés lors d'un incendie : Expérience d'une unité de brûlage au Bangladesh. Indien j-plast surg. 2010 ; Sep : 43(suppl) : S135-S135.
6. **Chaibou MS, Idé G, James Didier L, Daddy H, Gagara M, Adamou K et al**. Prise en charge des brûlures graves dans les quarante-huit premières heures à l'hôpital national de Niamey (Niger), Rev Afri Anesthésiol Med Urgence 2015;Tome 20-N°1 p54-9.
7. **Tchaou BA, Tchégnoni N'venonfon CF, Houndjè Cocou YP, Avossèvou CA**, Prise en Charge des Brûlures Graves de l'enfant en Réanimation à l'hôpital Universitaire de Parakou au Bénin, European Scientific Journal. 2019; 3(15), p199-209.
8. **Sani R, Baoua BM, Salissou L, Madougou M, Baoua BA, Illo A et al**, Prise en charge des brûlures graves à l'Hôpital National de Niamey à propos de 121 cas. Annales de l'Université de N'Djamena série C. 2008; 3:153-64.
9. **Bouhind H, Chlihi A, Chafiki N, Alibou F, Terrab S, Bouchta A et al**. Etude de la mortalité par brûlure à propos de 414 cas de décès au CHU Ibn Roch, Casablanca (Maroc), Annals of Burns and Fire Disasters.1995; 8(4) :349-51.
10. **Messadi A, Bouselmi K, Khorbi A, Oueslati S**, Etude prospective de l'épidémiologie des brûlures de l'enfant en Tunisie, Annals of burns and fire Disasters. 2004; 4(17): 1- 9.
11. **Kouassi YM, Tchicaya AF, Aka IN, Konan KAH, Wognin SB, Yeboue-Kouame BY et al**. Brûlures en milieu professionnel à Abidjan. Mali Médical; 2011; XXVI: 12-7.
12. **Joseph A, Chabi AB. Ahounou E, Fanou L**. Survie hospitalière de brûlés graves d'une catastrophe au Bénin. Med Afrique noire. January 2019; 66:24-36.
13. **Oral O, Sinan O, Ali A**. Nosocomial infection characteristic in burn intensive care unite : analysis of eleven-year active surveillance, turkey, Burns. 2014; 40(5): 835-41.