



**LE PROFIL BACTERIOLOGIQUE DES INFECTIONS
CHEZ LE GRAND BRULE : ETUDE RETROSPECTIVE
DANS LE SERVICE DE REANIMATION A4 DU CHU
HASSAN II FES PENDANT UNE DUREE DE 13 ANS**

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Docteur EL YAACOUBI Raounak

Née le 04/01/1994 à TAZA

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE

OPTION : BIOLOGIE MEDICALE

Sous la direction de :

Rapporteur : Professeur KOUARA Sara

Session juin 2025

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude
retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes
pendant une duree de 13 ans

REMERCIEMENTS

A mon maître Monsieur le professeur Mustapha Mahmoud,

A qui je réserve tout mon respect et ma sincère gratitude. J'ai eu la chance de travailler sous votre direction et de côtoyer vos compétences. Veuillez cher Maître retrouver l'expression de ma haute considération, de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

A mon maître Monsieur le Professeur Moncef Amrani Hassani

Je vous remercie pour votre gentillesse, votre sympathie, et pour tous les précieux conseils que vous nous avez donnés tout au long de notre parcours. Veuillez, cher Maître, retrouver l'expression de ma haute considération, de ma sincère reconnaissance, et de mon profond respect.

A Madame le Professeur Yahyaoui Ghita

*Je tiens à vous remercier vivement pour votre bienveillance,
votre disponibilité et votre écoute permanente dont vous nous
avez entouré tout au long de ces quatre années. Recevez, chère
Professeur, mes sincères remerciements et le témoignage de ma
profonde considération.*

A Madame le Professeur Tlamçani Zineb

*Je tiens à vous remercier pour votre encadrement et vos
précieux conseils. Grâce à vous, nous avons bénéficié d'une
formation à la fois pratique et théorique, complète et
enrichissante. Veuillez, chère Professeur, recevoir l'expression
de ma plus profonde gratitude.*

A Madame le Professeur Tlamçani Imane

*Je tiens à vous exprimer ma sincère gratitude pour votre
bienveillance, votre disponibilité et votre écoute constante au
cours de ces quatre années. Recevez, chère Professeur, mes
remerciements les plus chaleureux et le témoignage de ma
profonde considération.*

A Madame le Professeur Fatima El Boukhrissi

*Je vous remercie vivement pour votre soutien, vos conseils et
votre accompagnement précieux. Recevez, Madame le
Professeur, l'expression de ma sincère gratitude et de ma
profonde considération.*

A Madame le Professeur Benbella Imane,

*Je vous exprime ma profonde gratitude pour votre sympathie,
votre disponibilité et votre enthousiasme. Recevez, Madame le
Professeur, mes sincères remerciements et le témoignage de ma
plus grande considération.*

A Madame le Professeur Kouara Sara

*Je vous remercie vivement pour votre soutien, vos conseils et
votre accompagnement précieux tout au long de notre cursus.
Recevez, Madame le Professeur, l'expression de ma sincère
gratitude et de ma plus grande considération.*

A Madame le Professeur Adadi Soukaina

*Je vous remercie vivement pour votre soutien, vos conseils et
vos encouragements constants tout au long de notre parcours.
Recevez, Madame le Professeur, l'expression de ma sincère
gratitude et de ma plus grande considération.*

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude
retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes
pendant une duree de 13 ans

SOMMAIRE

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude
retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes
pendant une duree de 13 ans

REMERCIEMENTS.....	2
Sommaire.....	7
Liste des abréviations.....	11
INTORUDCTION.....	12
Matériel et méthodes.....	14
RESULTATS.....	19
I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES DE L'ETUDE :.....	20
1. Fréquence des brûlures :.....	20
2. Répartition dans l'année:.....	21
3. Répartition selon le sexe :.....	22
4. Répartition selon l'âge :.....	22
5. Répartition selon l'origine :.....	23
6. Répartition selon la présence des problèmes de santé sous jacente :.....	24
II. L'ACCIDENT :.....	25
1. Lieu et circonstance de survenue :.....	25
2. L'agent causal :.....	25
3. Délai d'admission :.....	27
III. LES CARACTERISTIQUES DE LA BRULURE :.....	27
1. Localisation :.....	27
2. la surface cutanée brûlée :.....	28

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude
retrospective dans le service de réanimation A4 du CHU Hassan II Fes
pendant une durée de 13 ans

3. La profondeur :	28
4. Lésions associées :	29
IV. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE :	29
1. Abord vasculaire :	29
2. Réanimation respiratoire :	30
3. Sondage vésical :	30
4. Traitement local :	31
5. Durée de séjour :	32
V- Données concernant l'infection :	32
1. Fréquence de survenue de l'infection :	32
2. Délai d'infection :	32
3. Les prélèvements bactériologiques :	32
4- Répartition des germes par sites :	36
5- Profils de résistance :	37
6- Principaux antibiotiques utilisés :	42
VI -L'évolution :	43
VII -Les décès :	44
DISCUSSION :	45
I. Rappel :	46
1. Anatomie de la peau :	46
2. Rappel sur la brûlure :	48

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude
retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes
pendant une duree de 13 ans

3. Diagnostic de l'infection chez le brulé	49
II -Discussion des résultats :.....	55
1.Données épidémiologiques :	55
La surface cutanée brûlée :	55
2. Données concernant l'infection :	55
3. L'évolution :.....	61
Conclusion	62
Résumé	64
BIBLIOGRAPHIE	71

LISTE DES ABREVIATIONS

ATB	: Antibiothérapie.
BGN	: Bactéries Gram-Négatives.
CGP	: Coccis Gram-Positives.
CHU	: Centre hospitalier universitaire.
CRP	: Protéine c réactive.
ECBU	: Examen cyto bactériologique des urines.
GB	: Globule blanc.
IV	: Intraveineux.
SARM	: Staphylocoque aureus méticillino-résistant.
SASM	: Staphylocoque aureus méticillino-sensible.
SCB	: Surface cutanée brûlée.
VVP	: Voie veineuse périphérique.
VVC	: Voie veineuse centrale.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude
retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes
pendant une duree de 13 ans

INTORUDCTION

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation A4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

La brûlure est une destruction du revêtement cutané et des tissus sous-jacents secondaire à l'action de plusieurs agents qu'ils soient thermiques, électriques, chimiques ou de radiations.

-Elle est dite grave lorsqu'elle engage le pronostic vital ou fonctionnel par son étendu, sa profondeur, sa localisation, l'agent causal et le terrain de la victime [1].

L'infection chez le brûlé représente un problème de santé publique au Maroc nécessitant une prise en charge précoce et adéquate, c'est une complication fréquente et redoutable des brûlures. Elle fait partie des principales causes de mortalité chez le brûlé grave [2], et représente un facteur de risque majeur d'hospitalisation prolongée.

-Notre travail est une étude rétrospective allant de janvier 2009 jusqu'au octobre 2022 au sein du service d'anesthésie-réanimation A4 CHU HASSAN II FES à propos de 36 cas ayant des brûlures graves infectés.

-L'objectif de notre travail est d'étudier les profils épidémiologiques, bactériologiques des brûlés et le profil de résistance des principales bactéries isolées, afin de déterminer la bonne conduite de l'antibiothérapie personnalisée au service, indispensable pour enrayer l'émergence de germes résistants, et ainsi améliorer la prise en charge et le pronostic du brûlé infecté.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude
retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes
pendant une duree de 13 ans

MATERIEL ET METHODES

Matériel :

Il s'agit d'une étude rétrospective menée sur une période de 13 ans (Janvier 2009– novembre 2022) au laboratoire de microbiologie du CHU Hassan II de Fès, portant sur les grands brûlés chez qui une infection a été bactériologiquement établie.

. Critères d'inclusions :

Les patients âgés de plus de 15 ans ayant été admis en phase initiale avec un critère de gravité :

- surface brûlée plus de 25% ou plus de 20% chez les sujets plus de 60 ans,
 - Les brûlures profondes : 3^{ème} degré sur plus de 10% de la surface cutanée brûlée,
 - Atteinte d'une zone à risque fonctionnel, Inhalation de fumées,
 - Pathologies associées,
 - Les patients polytraumatisés,
 - Les brûlures électriques ou chimiques.
- Infectées au cours de leur hospitalisation ou admis d'emblée infectés.

. Critères d'exclusion :

Les patients âgés moins de 15 ans ou ceux qui ont été hospitalisés exclusivement en déchoquage ou un autre service ainsi que les malades ayant présenté des signes d'infection locale et/ou générale non confirmée bactériologiquement.

Nombres de patients inclus dans l'étude :

Le Nombre total des malades inclus dans l'étude est de 36 patients hospitalisés pour brûlure soit surinfectées au cours de l'hospitalisation, ou admis d'emblée infectés.

Les prélèvements bactériologiques

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation A4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

Prélèvement cutané :

Il est réalisé par écouvillonnage Pour chaque patient présentant des signes de surinfection cutanée.

Prélèvement respiratoires :

Chez les patients intubés ou trachéotomisés en cas d'aspiration ramenant des sécrétions respiratoires purulentes ou devant un foyer à la radiographie thoracique on réalisait un PDP.

Hémoculture :

Chez tout patient présentant une hyperthermie sup à 38,7 une hypothermie inférieure à 36,5, frisson, ou signes biologiques de sepsis on demandait des hémocultures centrales et périphériques.

Examen cyto bactériologique des urines :

Est réalisé de façon systématique en cas d'ascension de bilan infectieux ou devant des signes d'appel urinaires.

Examen cyto bactériologique des cathéters :

Lors de changement des cathéters l'étude des bouts est systématique.

Méthodes d'analyse des dossiers :

La Fiche d'exploitation relevant à partir des dossiers des malades comprend les données suivantes :

1. Données épidémiologiques

1. Age

2. Sexe

3. Saison

2. Données cliniques

1. Antécédents médico-chirurgicaux

2. Pourcentage de la surface corporelle brûlée

3. Durée de séjour (en jours)

4. Localisation de la brûlure

5. Profondeur de la brûlure

6. Circonstance de la brûlure

7. Causes de la brûlure

8. Complications : délai de survenue et signes cliniques de l'infection sur le plan

local et général.

3. Données biologiques

1. CRP

2. GB

3. Bactériologie :

• Ecouvillons : A l'admission, au cours de l'hospitalisation

• Hémoculture :

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation A4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

- ECBU

- Biopsie cutanée

- PDPB

4. Données évolutives

- Evolution favorable : Régression des signes d'infections locaux et généraux et biologiques

- Evolution défavorable : aggravation des signes : évolution vers un choc septique ou décès.

Analyse statistique

L'analyse statistique a fait appel aux méthodes simples d'analyse descriptive ayant consisté au calcul des moyennes et écart-types pour les variables quantitatives et des pourcentages pour les variables qualitatives.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude
retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes
pendant une duree de 13 ans

RESULTATS

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES DE L'ETUDE :

1. Fréquence des brûlures :

Tableau 1 : l'incidence des brûlures graves au service de réanimation

<u>Année</u>	<u>Nombre d'hospitalisations</u>	<u>Nombre des brûlures</u>	<u>Incidence</u>
2009	551	3	0,54
2010	753	1	0,13%
2011	830	2	0,24%
2012	821	2	0,24%
2013	708	5	0,7%
2014	816	3	0,44%
2015	674	2	0,3%
2016	825	1	0,12
2017	816	4	0,5%
2018	785	1	0,13%
2019	693	2	0,29%
2020	611	4	0,65%
2021	705	3	0,43%
2022	600	3	0,5%
Total	8884	36	0,4%

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

Durant la période d'étude, le nombre des hospitalisations au service d'anesthésie-réanimation au CHU HASSAN II FES a été de 8884, patients, dont 36 étaient des brûlés graves, soit une incidence de 0,4%, avec une incidence maximale en 2013 par un pourcentage de 0,7%.

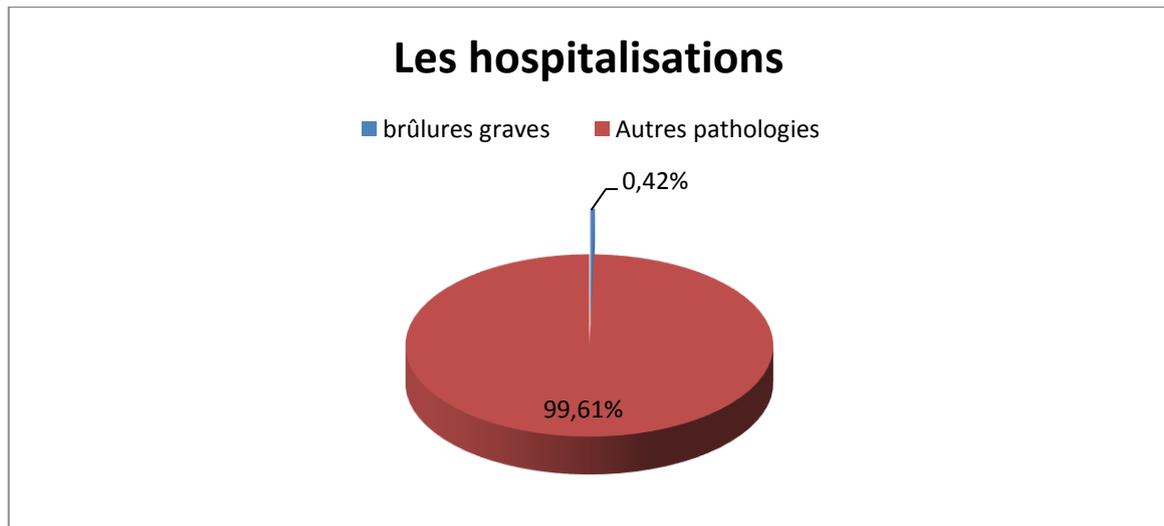


Figure 1 : les hospitalisations au service d'anesthésie-réanimation A4

2. Répartition dans l'année:

Tableau 2 : Répartition selon les mois :

Le mois	Le nombre	Le pourcentage
janvier	1	2,8%
Février	3	8,4%
Mars	3	8,4%
Avril	2	5,6%
mai	5	13,8%
Juin	4	11%
Juillet	1	2,8%
Aout	2	5,6%
septembre	9	25%
Octobre	4	11%
Novembre	1	2,8%
Décembre	1	2,8%
total	36	100%

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

Le nombre des hospitalisations pour brûlures est maximal en septembre mai, juin et octobre.

3. Répartition selon le sexe :

Tableau 3 : Répartition des patients selon le sexe

Hommes	23	64%
Femmes	13	36%
Total	36	100%

Parmi les patients hospitalisés 23 étaient des hommes soit 64% et 13 étaient des femmes soit 36%. Le sexe ratio est à 1,8.

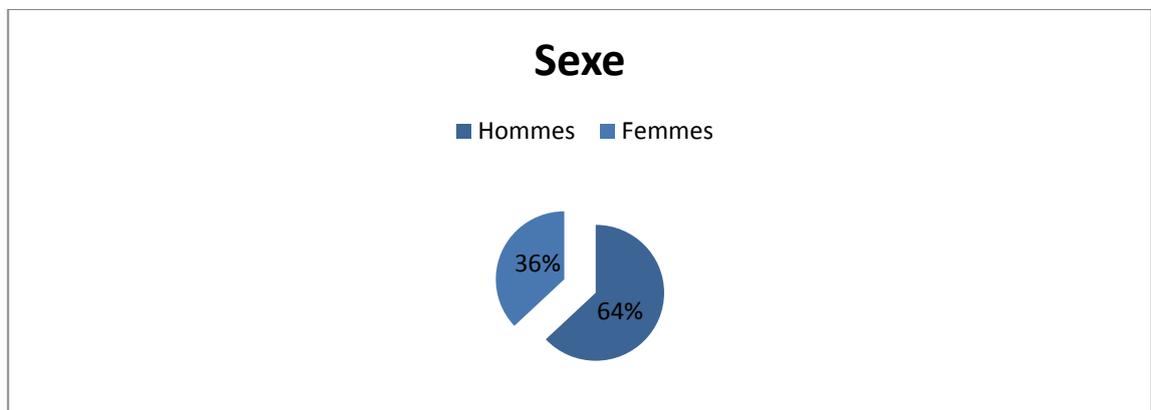


Figure 2 : Répartition selon le sexe

4. Répartition selon l'âge :

L'âge moyen de nos patients est de 40 ans et 7 mois, l'âge maximal a atteint 70 ans, alors que l'âge minimal a atteint 17 ans, et la tranche d'âge entre 30 et 40 ans a dominé les hospitalisations avec un pourcentage de 30,5% des cas suivie de celle entre 20 et 30 ans avec un pourcentage de 22% des hospitalisations.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation A4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

Tableau 4 : Répartition des patients selon l'âge

Age	Nombre	Pourcentage
<20 ans	3	8,5%
20-30 ans	8	22%
30-40 ans	11	30,5%
40-50 ans	5	14%
50-60 ans	4	11%
60-70 ans	2	5,5%
70-80 ans	3	8,5%
Total	36	100%

5. Répartition selon l'origine :

Parmi nos patients: 33 soit (91%) étaient d'origine urbaine, alors que 3 soit (9%) étaient d'origine rurale.

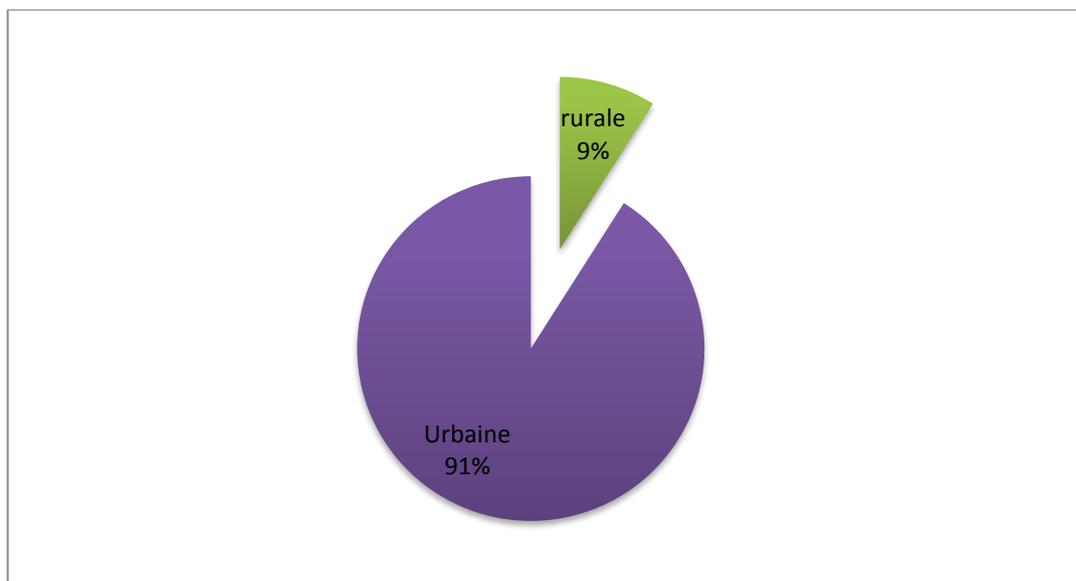


Figure 3 : Répartition des cas selon l'origine

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation A4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

6. Répartition selon la présence des problèmes de santé

sous-jacente :

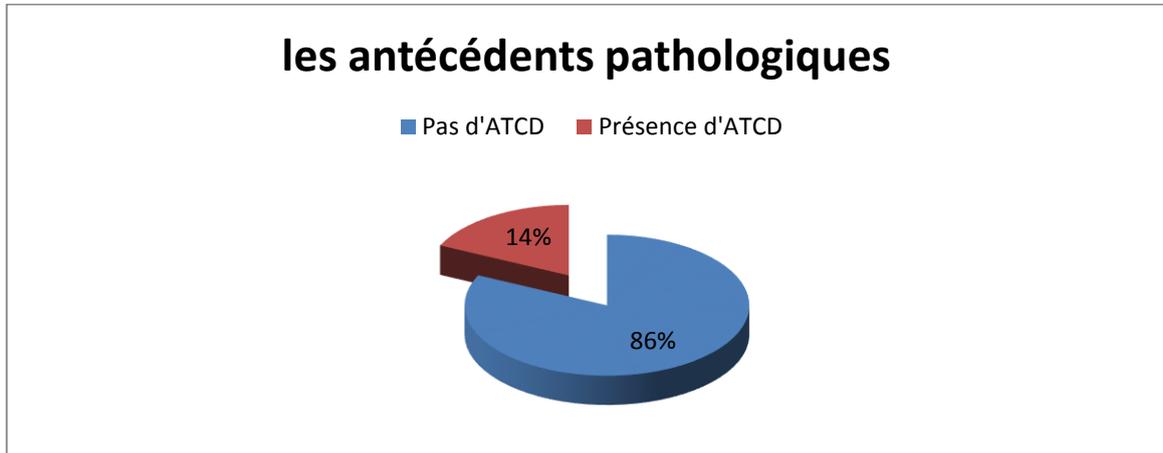


Figure 4 : Répartition selon la présence des antécédents pathologiques

On note la présence des antécédents pathologiques chez 5 patients soit 14% des cas.

Tableau 5 : les antécédents pathologiques observés chez les patients

Age	Le sexe	Les ATCD pathologiques
50 ans	Femme	Diabétique sous insuline
41 ans	Femme	Diabétique sous ADO
36 ans	Homme	Asthmatique sous b2 mimétique
28 ans	Homme	Tabagique chronique non sevré Kyste hydatique hépatique traité il y a 16 ans
35	Homme	Tabagisme Cannabisme Psychose

II. L'ACCIDENT :

1. Lieu et circonstance de survenue :

L'accident domestique constitue la circonstance de survenue principale des brûlures graves chez l'adulte (59,5%), les accidents de travail (18%), les tentatives de suicide (18%), les AVP (4,5%).

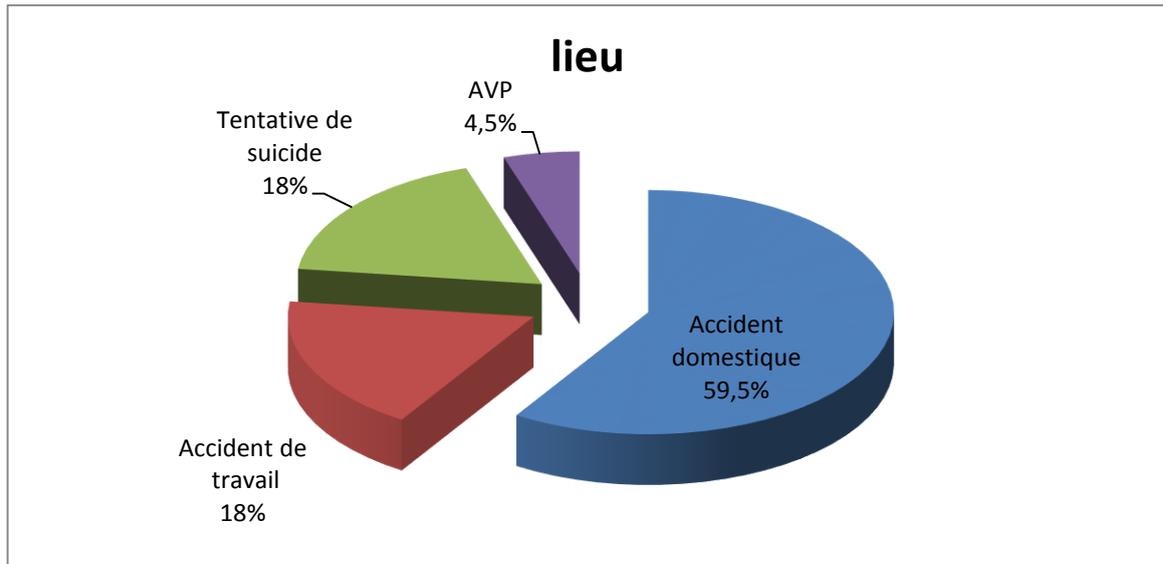


Figure 5 : Répartition selon les circonstances de l'accident

2. L'agent causal :

Tableau 6 : Répartition selon l'agent causal

Agent causal	Nombre	Pourcentage
Flamme	28	78%
Electrique	6	17%
Chimique	1	2,5%
Association de flamme et d'électrisation	1	2,5%

Les mécanismes étaient multiples dominés par les brûlures thermiques causées par flamme soit 78% des cas.

Les brûlures thermiques ont été secondaires à l'explosion de bouteilles à gaz dans 52% des cas.

Les brûlures à but suicidaire ont présenté 11% des cas, dont 3 se sont aspergés d'essence avant de se mettre en feu, et une par agent chimique (eau de toilette toxique: acide)

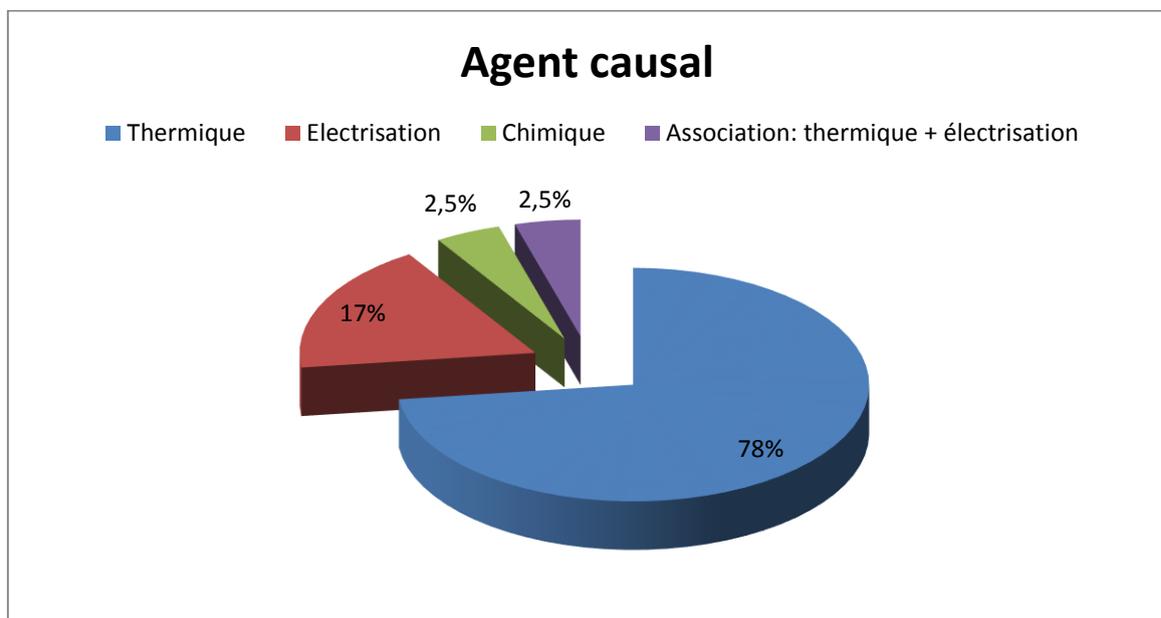


Figure 6 : Répartition selon l'agent causal

3. Délai d'admission :

Tableau 7 : Répartition selon le délai d'admission

Délai d'admission	Effectif	Pourcentage
<4h	12	33%
4h-12h	11	31%
12h-24h	9	25%
>24h	4	11%
Total	36	100%

La majorité du patient ont consulté dans délai < 12h soit 64%, < 4h dans 33 % des cas surtout pour les patients qui habitaient à Fès, de 4h-12h dans 31% des cas.

III. LES CARACTERISTIQUES DE LA BRULURE :

1. Localisation :

Tableau 8 : Répartition selon la localisation :

Localisation	Nombre	Pourcentage
La face	16	19%
le cou	11	13%
Les membres supérieurs	19	22%
Le tronc	15	17%
Le périnée	6	7%
Les membres inférieurs	12	14%
Autres	7	8%

L'atteinte des membres supérieurs est la localisation la plus fréquente par un pourcentage de 22%, suivis par la face (19%) et le tronc (17%).

2. la surface cutanée brûlée :

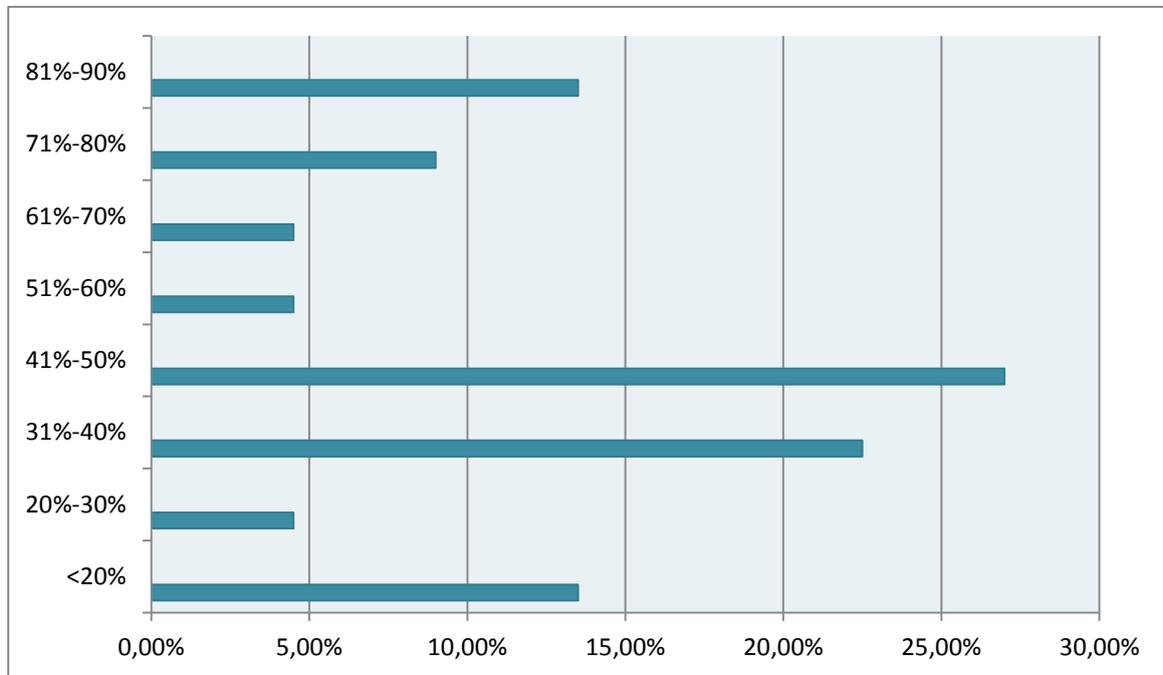


Figure 7 : Répartition selon la surface cutanée brûlée

La surface cutanée brûlée moyenne est de 50%, avec une surface cutanée brûlée maximale de 90% et minimale de 5%.

3. La profondeur :

Chez nos patients on a noté une prédominance des brûlures de 2^{ème} degré dans 54% (superficielle (27%) et profonde (27%)), suivi des brûlures en mosaïque 2^{ème} degré / 3^{ème} degré 27%, puis mosaïque 2^{ème} degré superficiel / 2^{ème} profond dans 9% des cas, mosaïque 1^{er} degré / 2^{ème} degré 5% et 1^{er} degré dans 5%.

4. Lésions associées :

Parmi l'ensemble de l'effectif 14 patients présentaient des lésions associées soit 39%,

- 7 patients présentaient des lésions ophtalmiques nécessitant un avis spécialisé 6 par explosion de bouteille à gaz, 1 au cours d'une tentative de suicide par essence.

- 6 patients présentaient des lésions traumatiques :
1 patient présentait un traumatisme thoracique,
1 patient présentait une fracture de l'avant-bras,
1 patient présentait un Traumatisme crânien associé à un traumatisme thoracique.

1 patient présentait un traumatisme crânien associés à lésion ophtalmique (hémorragie sous conjonctivale).

- 2 présentaient des lésions respiratoires : atteinte de l'arbre trachéo-bronchique avec syndrome alvéolo-interstitiel.

IV. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE :

1. Abord vasculaire :

Tous les patients ont bénéficié d'un abord veineux périphérique, et un remplissage selon la formule de Parkland hospital afin de prévenir le choc hypovolémique.

64% des patients ont bénéficié d'une voie veineuse centrale, la voie

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans centrale la plus utilisé est la jugulaire interne qui présente 42% de l'ensemble des VVC.

2. Réanimation respiratoire :

Tableau 9 : Répartition selon la réanimation respiratoire

		Le nombre	Le pourcentage
Pas d'assistance		9	25%
Assistance	Oxygénothérapie	17	47%
	Intubation	10	28%
Total		36	100%

On note que 72% des patients ont bénéficié d'une assistance respiratoire : 47% ont bénéficié d'oxygénothérapie alors que 28% ont bénéficié d'intubation.

3. Sondage vésical :

77% de nos patients ont bénéficié d'un sondage vésical.

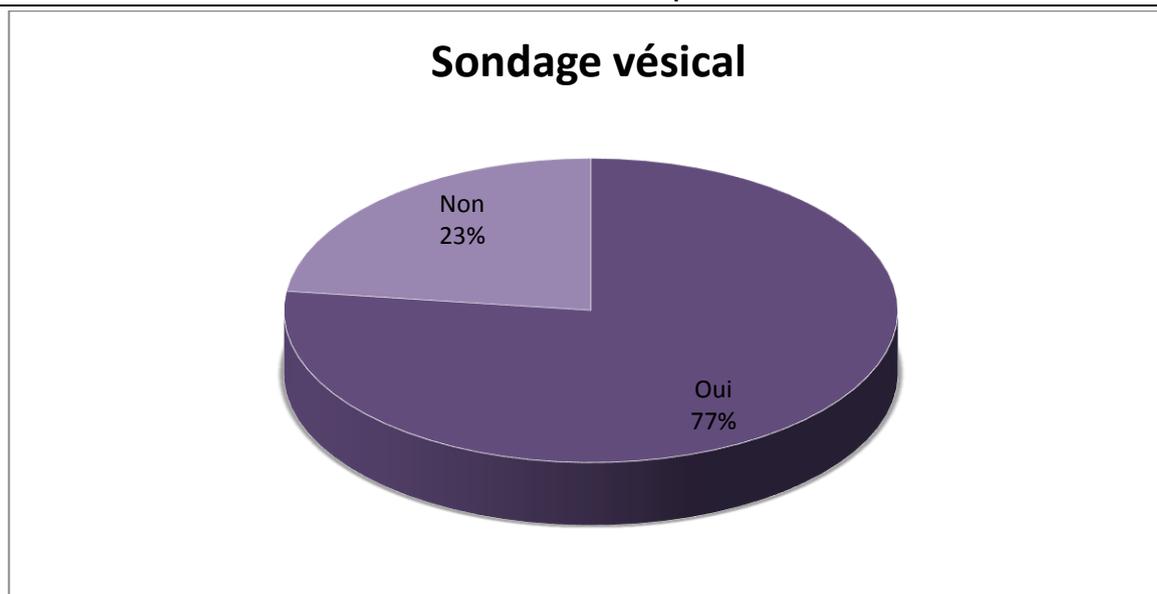


Figure 8 : Répartition selon le sondage vésical

4. Traitement local :

Tous les patients avaient bénéficié de nettoyage des zones lésées par du sérum salé et mise à plat des phlyctènes et un changement de pansement quotidien.

Les brûlures superficielles étaient recouvertes d'une couche de crème hydratante.

Les brûlures profondes et étendues, on appliquait une crème antiseptique à base de sulfadiazine d'argent associée à un pansement occlusif sur le corps et Mebo sur le visage.

La présence de brûlures profondes circulaires ou de signes de compression, impose la réalisation d'incision de décharge.

7 patients (soit 19,5% des cas) avaient bénéficié d'incision de décharge, la majeure partie était réalisée au niveau des membres supérieurs.

5. Durée de séjour

Durée de séjour à l'hôpital dans notre étude a été de 13,5 jours, avec des extrêmes allant de 5 jours jusqu'à 35 jours.

V. Données concernant l'infection :

1. Fréquence de survenue de l'infection

Au cours de cette période d'étude 46 patients brûlés ont été admis au service dont 36 (78%) ont été soit surinfectés au cours de leur hospitalisation soit admis d'emblée infectés.

2. Délai d'infection

Tableau 10 : délai de survenue de l'infection

Délai	nombre	pourcentage
J1-J2	6	16,5
J3-J7	16	44,5%
>J7	14	39
Au total	36	100

La majorité de nos patients a présenté des signes infectieux entre J3 et J7 d'hospitalisation dans 44,5 % des cas. Le délai moyen d'apparition d'infection chez nos patients a été de 6,5 jours.

3. Les prélèvements bactériologiques :

Durant la période de l'étude, nous avons reçu 142 prélèvements

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans bactériologiques, 71 prélèvements sont revenus positifs soit 50%, dont 42,2% correspondaient aux écouvillonnages des lésions de brûlure, 38% à des Hémocultures, 8% des cathéters, 5,7% des infections urinaires et 2,8% des prélèvements respiratoires.

Tableau 11 : Site de prélèvement bactériologique chez les brûlés.

site	Nombre	Pourcentage (%)
Pus	40	49,3
Hémocultures	27	33,3
Cathéter	8	10
ECBU	4	5
PDP	2	2,4
TOTAL	81	100

Parmi les 27 cas de bactériémies ou septicémies, 14 (51,9%) ont évolué dans un contexte de pluri-infection au même germe.

a Les signes cliniques et paracliniques :

-Les signes cliniques :

La fièvre était le symptôme le plus fréquent : 90% des cas,

Puis la tachycardie : 80%.

Les lésions suintantes dans 40% des cas.

Sécrétions respiratoires purulentes dans 10% des cas.

- Signes biologiques

Sur le plan biologique la cinétique de la CRP, des globules blancs et des plaquettes ont permis l'appui du diagnostic dans 70 % des cas, et l'augmentation de la PCT chez 40% des cas.

- Les germes :

Acinetobacter Baumannii était le germe le plus fréquemment rencontré, il était responsable de 30 cas d'infections (31%), le *Pseudomonas aeruginosa* a été isolé dans 12 prélèvements (12,4%), concernant les entérobactéries, on a isolé 41 souches soit 42,3% des prélèvements, dont 23 cas d'infections (23,8%) ont été secondaires au *Klebsiella pneumoniae*, 12 cas d'infection à *Escherichia* (12,4%), 6 cas d'*Enterobacter cloacae* (6%) et 1 cas de *Proteus mirabilis* (1%), passant aux bactéries GRAM positives : le *Staphylococcus aureus* représentait 11 cas d'infections (11,4%), 2 cas d'*Enterococcus faecalis* (2%).

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

Tableau 12 : les différents germes isolés et leurs pourcentages

Germes	effectif	pourcentage
<i>Acinetobacter baumannii</i>	30	31%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	23	23,8%
<i>Entérobacter cloacae</i>	6	6%
<i>Staphylocoques dorés</i>	11	11,4%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12	12,4%
<i>Escherichia coli</i>	12	12,4%
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	2%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1%

4-Répartition des germes par sites :

a- Le site cutané :

50 bactéries ont été identifiées : 14 cas d'*Acinetobacter baumannii* (28%), 12 cas de *Pseudomonas aeruginosa* (24%), 9 cas *Klebsiella pneumoniae* (18%), 6 cas de Staphylocoque doré (12%), 6 cas de *Escherichia coli* (12%), 2 cas d'*Enterococcus faecalis* (4%) et 1 cas de *Proteus mirabilis* (2%).

b- Le site sanguin :

32 bactéries ont été identifiées: 11 cas d'*Acinetobacter baumannii* (34%), 9 cas *Klebsiella pneumoniae* (28%), 6 cas d'*Entérobacter cloacae* (19%), 3 cas de staphylocoque doré (9,5%) et 3 cas d'*Escherichia coli* (9,5%), on note que 51,9% des septicémies ont évolué dans un contexte de pluri-infection au même germe.

c- Les Cathéters :

9 bactéries ont été identifiées : 3 cas de *Klebsiella pneumoniae* (33,2%), 3 cas d'*Acinetobacter baumannii* (33,2%), 2 cas de *staphylocoque doré* (22,4%), 1 cas d'*Escherichia coli* (11,2%).

d-Le site urinaire :

4 bactéries ont été identifiées : 2 cas *Klebsiella pneumoniae* (50%), 2 cas d'*Escherichia coli* (50%).

e-Le site respiratoire :

On note 2 cas d'infection respiratoire secondaires à l'*Acinetobacter baumannii* (100%).

Tableau 13: répartition des germes en fonction des sites

Germe	Écouvillonnage	Hémoculture	Cathéters	ECBU	Prélèvement respiratoire
<i>Acinetobacter baumannii</i>	28%	34%	33,2%	-	100%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	24%	-	-	-	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	18%	28%	33,2%	50%	-
<i>Staphylocoques dorés</i>	12%	9,5%	22,4%	-	-
<i>Enterococcus faecium</i>	4%	-	-	-	-
<i>Escherichia coli</i>	2%	9,5%	11,2%	50%	-
<i>Proteus mirabilis</i>	2%	-	-	-	-
<i>Entérobacter cloacae</i>	-	19%	-	-	-

5- Profils de résistance :

Au cours de notre étude, les souches d'*Acinetobacter baumannii* isolées étaient multi-résistantes. En effet, toutes les souches étaient résistantes aux uréido-pénicillines et carboxy-pénicillines, à la gentamicine, à la ceftazidime et aux quinolones. Les résistances à l'imipénème et à l'amikacine étaient

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans respectivement à 86,7% et 83,33%, 93,33% étaient résistantes au triméthoprimé-sulfaméthoxazole. En revanche, toutes les souches étaient sensibles à la colistine.

52,2% des souches de *Klebsiella pneumoniae* isolées étaient résistantes à l'amoxicilline-acide clavulanique. Par ailleurs 47,82% des souches de *klebsiella pneumoniae* étaient résistantes au C1G, 30,4% des souches étaient résistantes aux triméthoprimé-sulfaméthoxazole et aux quinolones. La résistance aux C3G était de l'ordre de 43,5% en notant que 17,4% des souches possédaient une BLSE. 3 cas de *Klebsiella pneumoniae* (13%) présentaient une carbapénémase alors que toutes les souches de *Klebsiella pneumonie* étaient sensibles à la colistine.

L'*Escherichia coli* présentait une résistance respective aux aminopénicillines et à l'amoxicilline acide clavulanique de 83,33% et 75%. Par ailleurs, on a noté une résistance à la ciprofloxacine dans 33,3% des cas, norfloxacine dans 41,7% des cas ainsi qu'aux céphalosporines de troisième génération (C3G) dans 25% des cas dont 8,33% des souches produisant une bêta-lactamase à spectre élargi (BLSE). Toutes les souches étaient sensibles aux carbapénèmes et à colistine.

50 % des souches d'*Enterobacter cloacae* étaient résistantes aux C3G dont 33,3% étaient productrices de BLSE, 33% au triméthoprimé-sulfaméthoxazole et 50% aux quinolones. La totalité des souches isolées était sensible à l'amikacine, l'imipénème et à la colistine.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

A noter qu'on a identifié 7 souches d'entérobactéries productrices de BLSE soit 17,1% de l'ensemble des entérobactéries ainsi que 3 souches productrices de carbapénémases, soit 7,3% des cas.

Pour le *Pseudomonas aeruginosa*, 33,33% des souches étaient résistantes à la ciprofloxacine, 25% étaient résistantes au ceftazidime et au ticarcilline, et aucun cas de résistance à l'imipénème n'a été noté.

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

Tableau 14 : profil de résistance des principales BGN isolées aux différents antibiotiques testés.

	Résistance aux Antibiotiques (%)				
	Enterobactéries			BGN non fermentants	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter baumannii</i>
Aminopéncillines	83,33	-	-	-	-
Amoxicilline-acide clavulanique	75	52,2	-	-	-
Céfalotine	58,33	47,82	-	-	-
Céphalosporines 3ème génération	25	43,5	50	-	-
Imipénème	0	13	0,0	0,0	86,7
Ertapénème	0	13	0,0	-	100,0
Amikacine	0	4,3	0,0	25	83,33
Gentamycine	25	26	33,33	50	100,0
Colistine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacine	33,3	30,4	50	33,33	100
Norfloxacine	41,7	30,4	50	33,33	100
Triméthoprime / Sulfaméthoxazole	26	30,4	50	0	93,33
Céftazidime	NT	43,5		25	100,0
Ticarcilline	NT	NT	NT	25	100,0
Pipéracilline	NT	NT	NT	25	100,0
Aztréonam	NT	NT	NT	31,3	93,33
Pipéracilline-Tazobactam	NT	NT	NT	16,7	100,0

*BGN : Bacilles gram négatifs, NT : non testé

En ce qui concerne les cocci à Gram positifs, le *Staphylococcus aureus* résistant à la métiline (SARM) a été isolé dans un seul prélèvement soit de 9,1% des cas, on notait chez ce dernier une résistance croisée aux quinolones.

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

100% des souches présentaient une pénicillinase et nous n'avons pas noté de résistances pour les glycopeptides, 91% des souches étaient sensibles à l'acide fusidique, 81,8% étaient sensibles à l'association sulfaméthoxazole+ triméthoprime et la lincomycine.

Tableau 15 : profil de résistance du *Staphylococcus aureus* aux différents antibiotiques testés

	P	AMC	C3G	FOX	AK	GN	E	MY	CIP	F	SXT	VA	TEC
TAUX DE RESISTANCE (%)	100	9,1	9,1	9,1	5	5	10	20	20	9	1,8	0	0

*P : pénicilline G, AMC : amoxicilline protégée, C3G : Céphalosporines 3ème génération, FOX : céfoxitine, AK : amikacine, GN : gentamicine, E : érythromycine, MY : lincomycine, CIP : ciprofloxacine, F : acide fusidique, SXT : sulfaméthoxazole+ triméthoprime, VA : vancomycine, TEC : téicoplanine

Les souches d'*Enterococcus faecalis* étaient sensibles à l'érythromycine dans 50% des cas, toutes les souches étaient sensibles à la norfloxacine, et 50% des souches présentaient une résistance au bas niveau à la gentamycine 500.

6-Principaux antibiotiques utilisés :

L'amoxicilline protégée et L'imipénème sont les antibiotiques les plus utilisés.

Tableau 16 : Répartition selon l'antibiothérapie :

Antibiotique	Nombre de fois utilisé	Durée moyenne d'utilisation
Imipénème	12	9,5 jrs
Ertapénème	2	8,5 jrs
Colimycine	9	8jrs
Ceftriaxone	4	8 jrs
Cetazidime	2	9 jrs
Amoxicilline protégé	14	7 jrs
Vancomycine	2	6 jrs
Teicoplanine	2	10 jrs
Cetazidime-avibactam	2	5 jrs
Aminoside	8	4 jrs
Ciprofloxacine	3	10 jrs
Tazocilline	3	8 jrs
Tigecycline	1	10 jrs

La durée moyenne de l'antibiothérapie dans notre série est de 10 jours.

VI -L'évolution :

Tableau 17 : Répartition selon le mode évolutif

Evolution	Effectif	Pourcentage
Sortie	10	27 ,7%
Décès	11	30,5%
Transfert vers un autre service	6	16,7%
Service de dermatologie CHU HASSAN II FES		
Service de traumatologie CHU HASSAN II FES	3	8,4%
Transfert vers un autre hôpital	6	16,7%
Centre national de brûlure à Casablanca		

L'évolution a été marquée par le décès de 11 patients soit 30,5% des cas dont 73% était secondaire au choc septique.

VII -Les décès :

Tableau 18 : Répartition selon les décès

Age	Sexe	ATCD	Cause	%SC	profondeur	Séjour	Cause de décès
80 ans	F	Sans ACTD	EBAG (déflagration de bouteille de gaz)	36%	2 ^{ème} degré	15 jrs	Choc septique avec défaillance multiviscérale
30 ans	F	Sans ATCD	EBAG	82%	2 ^{ème} degré	15jrs	Choc septique
36 ans	H	Asthmatique sous Bêta2 mimétique	Thermique AVP	35%	2 ^{ème} et 3 ^{ème} degré	3 jrs	Arrêt cardio-respiratoire sur état de choc septique
17 ans	H	Sans ATCD	Suicide par essence et ingestion d'organophosphorés	90%	2 ^{ème} degré	2 jrs	Arrêt cardiaque sur défaillance Multiviscérale
29 ans	H	Sans ATCD	Suicide par essence	50%	2 ^{ème} et 3 ^{ème} degré	30jrs	Choc septique sur pneumopathie avec infection cutanée
32 ans	H	Sans ATCD	Chimique	64%	2 ^{ème} degré	4 jrs	Arrêt cardiaque sur défaillance multiviscérale
70 ans	F	Sans ACTD	EBAG	74%	2 ^{ème} et 3 ^{ème} degré	3jrs	Arrêt cardio-respiratoire
75 ans	F	Diabétique	EBAG	63%	3 ^{ème} degré	5jrs	Choc septique
40ans	M	Sans ATCD	EBAG	28%	2 ^{ème} degré	24jrs	Choc septique
50 ans	M	Ans ATCD	Eau chaude	30%	2 ^{ème} et 3 ^{ème} degré	17jrs	Etat de choc septique
22ans	M	Sans ATCD	EBAG	50%	2 ^{ème} degré	12 jrs	Etat de choc septique

DISCUSSION

I. Rappel

1. Anatomie de la peau

La peau est un organe complexe recouvrant l'ensemble du corps. Son poids représente 15% du poids adulte, ce qui en fait le plus important organe du corps humain. La peau assure une fonction protectrice contre les agressions physiques, chimiques et biologiques extérieures, nécessaire à la survie de l'organisme [3]. Elle joue aussi un rôle dans la régulation thermique, l'excrétion, l'immunité, et la synthèse de la vitamine D. La peau est aussi un excellent capteur d'informations extérieures grâce aux milliers de terminaisons nerveuses qu'elle contient. De plus, les nombreux vaisseaux sanguins qui traversent le derme transportent 8 à 10% du sang en circulation dans le corps, ce qui fait de la peau un important réservoir sanguin [4]. Il est donc évident que l'intégrité de la peau est vitale. La peau humaine normale est constituée de trois couches dont les cellules interagissent ensemble afin d'assurer les différentes fonctions de la peau.

Epiderme

L'épiderme, d'origine ectodermique, est la couche en contact direct avec l'environnement extérieur. Elle est la couche protectrice de la peau : elle empêche les agents pathogènes d'envahir l'organisme et assure le maintien de l'eau et des nutriments à l'intérieur de l'organisme. Son épaisseur moyenne est de 100 µm et varie en fonction des régions du corps.

Les kératinocytes composent 90% des cellules de l'épiderme, les

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

mélanocytes, les cellules de Langerhans et les cellules de Merkel [5].

Derme

Le derme assure la souplesse et la résistance de la peau. Il est composé principalement de tissu conjonctif qui le rend compressible et élastique. Il constitue un support pour les différentes annexes cutanées: les vaisseaux sanguins et lymphatiques, les poils, les terminaisons nerveuses et les glandes sébacées et sudoripares. Ces annexes sont en fait entourées de fibres majoritairement constituées de collagènes de types I et III, arrangées en filet pour assurer souplesse et solidité [6].

L'épaisseur du derme varie considérablement selon la localisation anatomique. Il est beaucoup plus épais dans la plante des pieds que dans les paupières. En moyenne, il a une épaisseur de deux millimètres, mais peut atteindre quatre millimètres. Le derme peut être divisé en deux parties distinctes : le derme papillaire (superficiel) et le derme réticulaire (profond)[5].

Hypoderme

L'hypoderme est la couche la plus profonde de la peau. Il est constitué de tissus adipeux qui ont pour fonction d'emmagasiner l'énergie sous forme de graisse. Environ la moitié de tout le gras emmagasiné dans le corps humain est retrouvé dans cette couche. L'hypoderme joue le rôle de thermorégulation et de protection contre les agressions mécaniques. Les cellules qui peuplent l'hypoderme s'appellent les adipocytes, ce sont des cellules rondes remplies d'acides gras et de triglycérides comprimant le noyau contre la membrane plasmique [6].

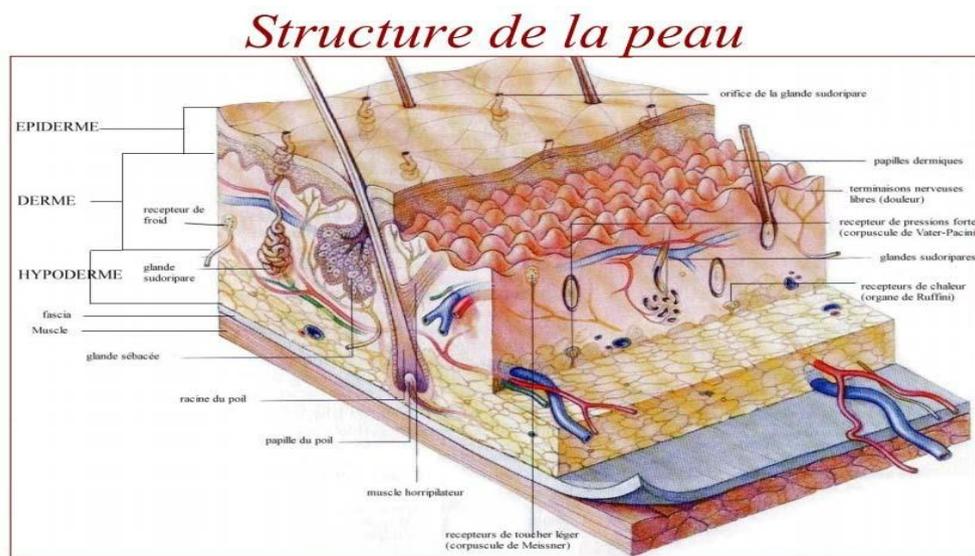


Figure 9 : Différentes couches de la peau

2. Rappel sur la brûlure :

La brûlure est une destruction du revêtement cutané et des tissus sous-jacents secondaire à l'action de plusieurs agents qu'ils soient thermiques, électriques, chimiques ou de radiations. Elle est dite grave lorsqu'elle engage le pronostic vital ou fonctionnel par son étendue, sa profondeur, sa localisation, l'agent causal et le terrain de la victime. Elle peut être intentionnelle (agression, suicide..) ou accidentelle (accident de travail, AVP, accident de la vie courante). Les brûlures graves non mortelles sont des principales causes de morbidité, et notamment d'hospitalisation prolongée, de défigurement et d'incapacité qui entraînent souvent l'ostracisme et l'exclusion. En phase aiguë elles nécessitent une réanimation précoce intense à cause du pronostic vital immédiat, l'évolution secondaire peut être marquée par des complications

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans potentiellement graves dont les complications infectieuses qui augmentent le risque de mortalité des patients [2].

3. Diagnostic de l'infection chez le brûlé

La détection de l'infection chez le brûlé nécessite une grande habitude et l'examen quotidien du brûlé et de la brûlure sans lequel on ne peut prétendre soigner un brûlé [7].

Signes cliniques et biologiques de l'infection

C'est la modification de l'équilibre obtenu qui signe la complication infectieuse. La fièvre est toujours présente dans l'évolution d'une brûlure, de même qu'une hyperleucocytose la variation brutale de l'un et de l'autre sont des signes intéressants [7,] d'autant plus qu'ils s'accompagnent d'une glycosurie et d'une moins bonne tolérance de la nutrition Entérale. Les marqueurs de l'inflammation sont aussi utilisés dans la détection de l'infection. Ils sont sensibles à tous les événements, pansements et interventions qui ponctuent la vie d'un brûlé. La procalcitonine pourrait être plus spécifique de l'inflammation d'origine infectieuse plus qu'un dosage ponctuel, c'est sa variation brutale qui est intéressante. Un taux supérieur à 1,5 g/L durant plusieurs jours serait pour certains évocateur d'une infection imminente [8].

Le diagnostic de l'infection chez le brûlé répond aux mêmes entêtes et aux mêmes définitions que ceux utilisés couramment en réanimation.

Contrairement à l'idée qui a prévalu pendant des années. La colonisation locale n'est pas inévitable : les topiques anti-infectieux et la pratique d'une chirurgie précoce permettent souvent de l'éviter. Lorsque des germes sont présents, il faut distinguer entre colonisation et infection et évaluer la répercussion somatique de l'infection locale: il peut y avoir une lyse infectieuse des greffes sans fièvre [7,8].

Critère d'infection chez le brûlé :

a. DÉFINITIONS DES CRITÈRES D'INFECTION DES BRÛLURES

Le diagnostic d'une infection cutanée est clinique

a.1. *Infection bactérienne*

✚ Signes locaux positifs

Présence d'une réaction inflammatoire locale ou locorégionale et/ou [7,9]

Une évolution locale défavorable et inattendue

- Au niveau des brûlures
 - ✓ Présence de pus
 - ✓ Détersion et séparation rapides
 - ✓ Apparition de tâches noirâtres (nécrose ou hémorragie)
 - ✓ Conversion inexplicée d'une lésion superficielle en profonde (> 48e heure)
- Au niveau des prises de greffe

- ✓ Présence de pus
- ✓ Retard de cicatrisation inexplicable
- ✓ Escarre
- Au niveau des greffes
- ✓ Présence de pus
- ✓ Lyse des greffes
- ✓ Nécrose de la graisse située sous la greffe
- Au niveau des zones cicatrisées
- ✓ Impétigo
- ✓ Lyse des zones guéries
- ✚ Prélèvements bactériologiques cutanés

Ils sont destinés à connaître le(s) germe(s) en cause [10].

- Le plus souvent un simple écouvillonnage suffit

DÉFINITIONS DES CRITÈRES D'INFECTION POUR LES AUTRES SITES

Les définitions par sites (ci-dessous) sont issues de celles retenues par les C.CLIN pour les enquêtes du réseau de surveillance REA-REACAT/RAISIN 2006. Ces définitions sont reprises dans le

guide de définition des infections nosocomiales » du C.CLIN Paris-Nord [7], elles mêmes adaptées des définitions des CDC de 1988 (CDC definitions for nosocomial infections, Gardner JS, Jarvis WR, Emori TG et al., Am J Infect

Control 1988; 16:128–40.) et du CSHPF de 1992 (100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections, BEH juin 1992) [11].

a.2. *Infection pulmonaire*

Pneumopathie

Signes généraux + signes spécifiques d'organe ± critères microbiologiques

- Deux clichés radiographiques au moins, avec une nouvelle image évocatrice de pneumopathie ou la modification d'une image précédente [11].

- Et au moins un des signes suivants ou deux en l'absence de critères microbiologiques

- Apparition de sécrétions purulentes ou modification des caractéristiques (couleur, odeur, consistance, quantité)

- Dyspnée, tachypnée ou toux (si non ventilé)

- Hypoxémie d'apparition ou d'aggravation récente

- ± Diagnostic microbiologique (un des critères suivants)

- LBA avec seuil de 10^4 CFU/ml

- Brosse de Wimberley avec seuil de 10^3 CFU/ml

- PDP avec seuil de 10^3 CFU/ml

- Aspiration bronchique quantitative avec seuil de 10^6 CFU/ml

- Hémoculture ou prélèvement de tissu bronchique (histologie) ou de liquide pleural positif en l'absence d'autre source infectieuse

– Examens spécifiques pour les pneumopathies virales ou dues à des micro-organismes particuliers (Ag ou Ac dans les sécrétions bronchiques, examens directs ou cultures positives des sécrétions bronchiques, antigènes urinaires ou conversions sérologiques)

✚ Bronchite

Signes généraux, toux, modification récente des expectorations ou aspirations bronchiques, râles bronchiques ET isolement de germe(s) dans les aspirations bronchiques ET absence de foyer radiologique [7].

a.3. *Bactériémie*

Signes généraux + hémoculture(s) positive(s) [7]

• Au moins une hémoculture positive à un germe réputé pathogène prélevée au pic thermique

• Deux hémocultures positives (à 48 heures d'intervalle maximum) prélevées au pic thermique pour les germes suivants: Staphylococcus à coagulase négative, Bacillus sp, Corynebacterium sp, Propionobacterium sp, Micrococcus sp, Acinetobacter sp.

• Une bactériémie peut être primitive sans foyer infectieux identifié ou secondaire avec un foyer infectieux identifié (poumon, urines, brûlure...). Le diagnostic associera donc les signes de bactériémie à ceux de l'organe considéré. Dans le cas particulier d'une bactériémie liée au cathéter veineux central, il faudra:

– Un diagnostic de bactériémie avec hémoculture positive survenant dans

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

les 48 heures encadrant le retrait du KT en l'absence d'autre foyer infectieux au même germe

– ET l'un des critères suivants:

o Culture quantitative du cathéter au même germe à 10^3 OFU/ml

– Régression, du syndrome infectieux dans les 48 heures suivant le retrait du KT

a.4. Infection de cathéter central

• Infection locale ou générale non bactériémique avec TOUS les critères suivants

– Absence d'hémoculture au même germe

– Absence de signes généraux

– OVO positif 10^3 CFU/ml

– Régression, du syndrome infectieux dans les 48 heures suivant le retrait du KT

a.5. Infection urinaire

– ECBU positif

– Asymptomatique (sans signes généraux)

o Uroculture $\geq 10^5$ CFU/ml si le patient a été sondé dans les 7 jours précédents.

o En l'absence de sondage, 2 urocultures consécutives 10^5 CFU/ml au(x) mêmes germes sans qu'il y ait plus de deux espèces [12]

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

– Symptomatique (avec signes généraux)

o Uroculture 10^5 CFU/ml (2 espèces max) ou $\geq 10^3$ CFU/ml avec $\geq 10^4$

Leucocytes/ml ET des signes généraux

II – Discussion des résultats :

1. Données épidémiologiques :

Sexe et âge

L'âge moyen de notre population est de 40 ans et 7 mois. Cette valeur est proche des données rencontrées dans la littérature et qui fluctuent entre 17,8 et 48,2 ans, selon l'étude de Minakshi [13], l'âge moyen des patients était de 35 ans. Un sexe ratio au risque du sexe masculin a été retrouvé dans toutes les études à des taux variant entre 1,13 [14] à 2,02 [15]. Ce rapport s'explique par la tendance des hommes au comportement à risque et aux professions exposées.

La surface cutanée brûlée :

La surface corporelle brûlée est le paramètre le plus important du pronostic de la brûlure, plus l'étendue est grande plus la brûlure est grave [15].

La surface cutanée brûlée moyenne dans notre étude est à 50%, cette dernière a été plus importante que celle trouvée par ElKafssaoui [15] Mitiche [14] qui ont trouvé des surfaces moyennes respectivement à 23% et 30%.

2. Données concernant l'infection :

a. Incidence et origine de l'infection :

Le taux des infections dans les unités de soins intensifs est trois à quatre fois plus important que celui des unités autres que la réanimation. Il varie de 6 à 51%. Ces taux élevés d'infections dans les unités de soins intensifs sont expliqués par plusieurs facteurs de risque : la sévérité des pathologies, la longue durée des séjours hospitaliers, les procédures invasives, et l'émergence de micro-organismes résistants [16].

Dans notre série, on a eu 49,3% des infections cutanées, 33,3% des cas de septicémies, 10% des infections des cathéters, 5% des infections urinaires et 2,4% des infections pulmonaires. Les travaux de Taylor [17] ont trouvé que les infections cutanées étaient aussi le plus fréquemment rencontrées avec des incidences supérieures aux autres études. La faible incidence des infections cutanées retrouvée par Wurtz [18] (3 % des infections) est attribuée à la pratique courante d'excisions greffe précoce sur le plan chirurgical.

Les septicémies : le site sanguin arrive en deuxième position après le site cutané et avant les sites urinaire et pulmonaire. Nos résultats ne peuvent être comparés aux travaux de Wurtz [18] et Taylor [17] puisque notre étude prend en considération les septicémies primaires et secondaires alors que ces derniers ne prennent en compte que les septicémies primaires.

Les infections urinaires : L'incidence des infections urinaires est basse en comparaison avec celles des autres études. Les études de Taylor [17] et de Benchamkha [7] [19] retrouvent des incidences supérieures à nos résultats correspondant respectivement à 26% et 17% contre 5% dans notre étude, mais

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

ils ne précisent pas le pourcentage de patients sondés, ni la durée du sondage urinaire.

b. Germes responsables :

Le germe le plus fréquemment rencontré dans notre étude était l'*Acinetobacter Baumannii* (31%), suivi par *Klebsiella pneumoniae* (23,8%) alors que le *Staphylocoque aureus* et le *Pseudomonas. aeruginosa* présentaient que 12,4% et 11,4% des cas respectivement. Nos résultats sont proches des résultats trouvés dans l'étude de Creamer [20] qui trouve une prédominance des infections bactériennes chez les brûlés à l'*Acinetobacter baumannii* (22,2%), *Pseudomonas. aeruginosa* (15,1%), et de *Staphylocoque. aureus* et *Klebsiella pneumoniae* avec 10,3% chacune. L'étude de Kumari [21], le *Pseudomonas. Aeruginosa* et *Staphylocoque aureus* représentent les principales bactéries impliquées dans les infections des brûlures suivies d'*Acinetobacter baumannii*, ainsi que l'étude de Minakshi [13], a trouvé que le *Pseudomonas.spp* étaient l'agent pathogène le plus couramment isolé (48% des cas), suivi de *Klebsiella pneumoniae* (28%), l'*Acinetobacter baumannii* (14,83%) alors que le *Staphylocoque aureus* ne présentait que 1,1%. Certaines études ont trouvé que *Staphylocoque aureus* était l'agent étiologique prédominant [22–23].

L'existence d'*Acinetobacter baumannii* est due à sa présence dans le milieu hospitalier et sa transmission manu portée. *Acinetobacter* est considéré parmi les bactéries les plus redoutées dans les services de réanimation et les

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

centres des brûlés et pose un problème de traitement vu sa capacité d'acquérir des résistances et de son caractère d'opportuniste [24].

*Paradoxalement à l'étude menée par Siah et al à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat [25] a retrouvé que le Staphylocoque était le germe le plus isolé (33.3%), suivi de *Pseudomonas aeruginosa* (19.6%), les *Entérocoques* (7.5%) et *Escherichia coli* (9.3%). La prédominance du *Staphylocoque* est expliquée par une augmentation de l'utilisation de cathéters intravasculaires. Selon l'étude de Idowu Olusegun [26], le *Pseudomonas aeruginosa* était le principal agent incriminé dans les infections chez le brûlé présentant 48,8% de l'ensemble des bactéries, ceci est secondaire à la capacité de cette bactérie à se multiplier dans les milieux humides tout en s'attachant à la surface en s'organisant sous forme de communautés enrobées d'une matrice d'exopolysaccharide appelé « Biofilm » difficile à éliminer [27], les facteurs favorisant de l'émergence de cette bactérie, les brûlures humides, le séjour hospitalier prolongé à l'hôpital, l'administration prolongée et des antibiothérapie à large spectre, le retard de nettoyage [28], l'utilisation d'antiseptiques et le changement de pansement fréquents chez nos patients a permis de diminuer le taux d'infection par ce dernier.*

c. Profil de résistance aux antibiotiques :

–Les souches d'*Acinetobacter Baumannii* étaient multi-résistantes avec une résistance dans 86,7% à l'imipénème, 83,33% à l'amikacine avec une sensibilité de toutes les souches à la colistine. Ces résultats sont similaires à ceux de l'étude de Alireza,E [29] qui a trouvé une multi résistance d'*Acinetobacter* aux différents antibiotiques et une quasi sensibilité à la Colistine et l'étude de A. Krir [30] qui a montré une résistance élevée à amikacine et imipénème, avec des taux de résistances respectifs à 88,9% et 94,5%.

–Les entérobactéries : 52,2% des souches de *Klebsiella pneumoniae* isolées étaient résistantes à l'amoxicilline-acide clavulanique, 43,5% étaient résistantes aux C3G qui reste un taux inférieur à celui trouvé par Krir [30] ce dernier a trouvé une résistance au C3G estimé à 77,5%, alors que nous avons trouvé que 13% de *Klebsiella pneumoniae* présentant une carbapénémase, qui est supérieur à celui trouvé par Krir [30] dans laquelle ce taux est à 5,2% , ainsi que les taux de résistantes aux triméthoprime-sulfométhoxazole et aux quinolones dans notre étude étaient à 30,4% pour ces antibiotiques, contrairement à l'étude de Krir qui a trouvé que 75% des souches étaient résistantes au triméthoprime-sulfométhoxazole et 68,8% étaient résistantes aux quinolones.

–l'*E. coli*, le taux de résistance à l'Amoxicilline était à 83,33% des cas , qui reste élevé par rapport à l'étude de Moumile [31] estimé à 50%, on a trouvé

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

un taux de résistance aux C3G à 25% des cas dont 8,33% des souches présentaient une BLSE, l'étude de Vincent a trouvé un taux de BLSE à 5% [32].

- *Pseudomonas aeruginosa*, 33,33% des souches étaient résistantes au ciprofloxacine, 25% à la ceftazidime et au ticarcilline sans aucun cas de résistance à l'imipénème, nos résultats sont largement inférieures aux résultats de selon l'étude de Krir [30], dans laquelle, 37% des souches étaient résistantes à la ceftazidime, 42,9% aux quinolones et 63,2% à l'imipénème, ainsi que l'étude de IdowuOlusegun [26], a montré que la résistance de *Pseudomonas aeruginosa* à la ceftazidime est augmenté de 6,5% en 1992 à 33,3% en 2012. Nos résultats sont aussi inférieurs à l'étude de BACHKHAZNADJI [33], qui a trouvé un taux de résistance à la Ticarcilline estimé à 35%, 9% à l'imipénème sans aucune résistance n'est observée vis-à-vis de la colistine.

- *Staphylococcus aureus* : 100% des souches des *Staphylococcus aureus* présentaient une pénicillinase, le *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM) est isolé dans 9,1% des prélèvements, sans aucun cas de résistance aux glycopeptides, qui reste l'antibiotique de dernier recours pour le traitement des infections graves à *Staphylococcus*, le taux de SARM dans notre série est inférieur aux résultats trouvés par Rajabhak [34]. L'étude de Krir [30] a trouvé que La résistance du *S. aureus* à la méthicilline a diminué en passant de 65,3% en 2012 à 41,6% en 2018 mais qui reste toujours supérieure à celle trouvée dans notre série, ainsi que toutes les souches isolées étaient sensibles aux glycopeptides.

3. L'évolution :

L'évolution des patients a été marquée par le décès 30,5% des patients rejoignant ainsi l'étude de Vaittinada [35], qui a trouvé un taux de mortalité près de 28% lorsque la surface cutanée brûlée dépasse 30%, et celle de Maghsoudi [36], montrent des taux de mortalité proches de celui de notre étude avec des taux de mortalité respectivement : 27,7%et 30,5%. Le choc septique était incriminé dans le décès de 73% de nos patients, qui reste un taux supérieur à celui trouvé par Darfaoui [37] ce derniera constaté que 6 décès sur 15 soit 40% des décès étaient secondaires au choc septique.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude
retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant
une duree de 13 ans

CONCLUSION

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

L'infection des brûlures graves constitue une cause fatale de mortalité en service de réanimation d'où l'intérêt de notre étude qui met en évidence les différents germes incriminés et leurs profils de sensibilité mettant ainsi la lumière sur l'augmentation de l'antibiorésistance et l'émergence des bactéries multirésistantes, la bonne connaissance de la flore bactérienne de la brûlure, nous permettra de réduire ce risque et de choisir une antibiothérapie ciblée. La réduction du risque de l'infection chez le brulé nécessite aussi une implication du comité de lutte contre l'infection nosocomiale (CLIN), et une collaboration étroite avec réanimateur et microbiologiste.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude
retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant
une duree de 13 ans

RESUME

RESUME

Introduction :

La brûlure est une destruction du revêtement cutané et des tissus sous-jacents secondaire à l'action de plusieurs agents qui représente un problème de santé publique nécessitant une prise en charge précoce et adéquate. Les complications infectieuses sont fréquentes et peuvent mettre en jeu le pronostic vital des patients.

Matériels et méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective menée sur une période de 13 ans (Janvier 2009– novembre 2022) au laboratoire de microbiologie du CHU Hassan II de Fès, portant sur les grands brûlés chez qui une infection a été bactériologiquement établie.

Résultat :

78% des patients brûlés ont été soit surinfectés au cours de leur hospitalisation soit admis d'emblée infectés. L'âge moyen de nos malades est de 40 ans et 7 mois, avec une prédominance masculine et un sexe ratio à 1,8. La surface cutanée brûlée moyenne est de 50%. Les manifestations cliniques étaient une fièvre (90%), des lésions suintantes (40%), on

a reçu 142 prélèvements, dont 57% sont revenus positifs, 42,2% correspondaient aux écouvillonnages des lésions de brûlure, 38% à des Hémocultures, 8% des cathéters, 5,7% des infections urinaires et 2,8% des

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

prélèvements respiratoires. L'*Acinetobacter Baumannii* était le germe le plus fréquemment rencontré (31%), toutes les souches d'*Acinetobacter baumannii* isolées étaient multi-résistantes. En seconde position, le *Klebsiella pneumoniae* (22%), *Pseudomonas aeruginosa* (11%) L'*Enterobacter cloacae* (11%). Le *Staphylocoque aureus* (11%), l'*Escherichia coli* (8%), *Enterococcus faecalis* (3%) *Proteus mirabilis* (2%), un cas de *Citobacterfreundii sensible* (1%). Les entérobactéries productrices de BLSE représentent 17% de l'ensemble des entérobactéries alors que les entérobactéries productrices de carbapénémases représentent 7,3%. L'amoxicilline protégée et L'imipénème sont les antibiotiques les plus utilisés, avec une durée moyenne d'antibiothérapie de 10 jours. L'évolution a été marquée par le décès de 11 patients soit 30,5% des cas, le choc septique était incriminé dans le décès de 73% des patients.

Discussion :

Le germe le plus fréquemment rencontré dans notre étude était l'*Acinetobacter Baumannii* (31%), suivi par *klebsiella pneumoniae* (23,8%) alors que le *Staphylocoque aureus* et le *Pseudomonas. aeruginosa* ne présentaient que 12,4% et 11,4% des cas respectivement, ce qui concorde avec de nombreuses études. L'existence d'*Acinetobacter baumannii* est due à sa présence dans le milieu hospitalier et sa transmission manu portée, ce dernier est considéré parmi les bactéries les plus redoutées dans les services de réanimation et les centres des brûlés et pose un problème de traitement vu sa capacité d'acquérir des résistances et de son caractère d'opportuniste.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

Conclusion :

La réduction du risque de l'infection chez le brulé nécessite aussi une implication du comité de lutte contre l'infection nosocomiale (CLIN), et une collaboration étroite avec réanimateur et microbiologiste.

ABSTRACT :

Introduction:

Burns are the destruction of the skin covering and underlying tissues secondary to the action of several agents, representing a public health problem requiring early and appropriate management. Infectious complications are frequent and can be life-threatening.

Materials and methods:

This is a retrospective study conducted over a period of 13 years (January 2009– November 2022) at the microbiology laboratory of the Hassan II University Hospital in Fez, focusing on burn patients in whom an infection had been bacteriologically established.

Results:

78% of burn patients were either superinfected during their hospitalisation or admitted immediately infected. The average age of our patients was 40 years and 7 months, with a male predominance and a sex ratio of 1.8. The average burned skin area was 50%. The clinical manifestations were fever (90%) and oozing lesions (40%).

We received 142 samples, 57% of which were positive, 42.2% corresponding to swabs taken from burn lesions, 38% to blood cultures, 8% from catheters, 5.7% from urinary tract infections and 2.8% from respiratory samples. *Acinetobacter baumannii* was the germ most frequently encountered

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

(31%), and all the *Acinetobacter baumannii* strains isolated were multi-resistant. In second place came *Klebsiella pneumoniae* (22%), *Pseudomonas aeruginosa* (11) and *Enterobacter cloacae* (11).

Staphylococcus aureus (11%), *Escherichia coli* (8%), *Enterococcus faecalis* (3%), *Proteus mirabilis* (2%) and one case of sensitive *Citobacter freundii* (1%). ESBL-producing enterobacteriaceae accounted for 17% of all enterobacteriaceae, while carbapenemase-producing enterobacteriaceae represented 7.3%. Protected amoxicillin and imipenem were the antibiotics most commonly used, with an average duration of antibiotic treatment of 10 days. The course of the disease was marked by the death of 11 patients (30.5% of cases), with septic shock the cause of death in 73% of patients.

Discussion:

The most frequently encountered germ in our study was *Acinetobacter baumannii* (31%), followed by *klebsiella pneumoniae* (23.8%), while *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* accounted for only 12.4% and 11.4% of cases respectively, which is consistent with many studies. The existence of *Acinetobacter baumannii* is due to its presence in the hospital environment and its transmission by humans. It is considered to be one of the most dreaded bacteria in intensive care units and burn centres, and poses a treatment problem due to its ability to acquire resistance and its opportunistic nature.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

Conclusion:

Reducing the risk of infection in burn patients also requires the involvement of the nosocomial infection control committee (CLIN), and close collaboration with the resuscitator and microbiologist.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude
retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant
une duree de 13 ans

BIBLIOGRAPHIE

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude
retrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant
une durée de 13 ans

[1] Marco A, Hoyos F. Epidemiological and clinical profile of burn victims Hospital Universitario San Vicente de Paul, Medellín, 1994–2004, *Burns* 2006; 32: 1044–51

[2] Laklel A, Pradier J, Brachet M, Duhoux A, Duhamel P, Fossat S, et al. Chirurgie des brûlures grave au stade aigu. EMC : Techniques chirurgicales – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. 2008; Elsevier Masson SAS (45–157).

[3] Berrocal Revueltas M, Mendoza IE, Patron Gomez A. Análisis estadístico de pacientes con quemaduras, asistidos en la consulta de urgencias de Hospital Universitario de Cartagena (Colombia). *Cirugía Plástica Latinoamericana* ; 4(24) : 403–407

[4] Lyngdorf P. Epidemiology of severe burn injuries. *Burns Incl Therml Inj* 1986; 12(7):4915

[5] Kobayashi K, Ikeda H, Higuchi R, Nozaki M, Yamamoto Y, Urabe M, et al. Epidemiological and outcome characteristics of major burns in Tok. *Burns* 2005; 31(Suppl 1):S3–11

[6] Anlatıcı R, Ozerdem OR, Dalay C, Kesiktaş E, Acartürk S, Seydaoglu G. A retrospective analysis of 1083 Turkish patients with serious burns. *Burns* 2002; 28(3):231–7

[7] Oleksiewicz M, Nagy G, Nagy E. Anti-bacterial monoclonal antibodies: Back to the future? *Arch Biochem Biophys*. 2012; 526:124–31. [PubMed]

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

[8] H. Carsin , L. Bargues, J. Stéphanazzi, A. Paris, P. Aubert, H. Le Béver
Centre de traitement des brûlés. Hôpital d'Instruction des Armées Pet-
cv. 92140 Clamart, France

[9] Pirnay JP, De Vos D, Verbecken G, Merabishvili M, Chanisvili N,
Vanecoute M, et al.

The phage therapy paradigm: Prêt à porter or sur-mesure? *Pharm Res.*
2011;28:934-7.

[10] Fu W, Forster T, Mayer O, Curtin J, Lehman S, Donlan R. Bacteriophage
cocktail for the prevention of biofilm formation by *Pseudomonas*
aeruginosa on catheters in an in vitro model system. *Antimicrob Agents*
Chemother. 2010;54:397-404.

[11] Nataro J, Kaper J. Diarrheogenic *Escherichia coli*. *Clin Microbiol Rev.*
2016;11:1142-201.

[12] Fischetti V. Bacteriophage endolysins: A novel anti-infective to control
Gram-positive pathogens. *Int J Med Microb.* 2010;300:357-62. PubMed.

[13] Minakshi G, Aman K, Santosh K, profile and antimicrobial resistance
patterns of burn wound infections in a tertiary care hospital, décembre
2019. doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02956.

[14] Mitiche B, Behioul M, Hadjem K, Tabi S, Bouattou F, Oucherif H, et
Al. Brûlures graves chez l'adulte - A propos de 600 cas 2006, *Ann. Burns*
and Fire Disasters .

[15] Elkafssaoui S, Hami H, Mrabet M, Bouaiti E, Tourabi K, Quayou A et Al,
Facteurs prédictifs de mortalité des brûlés : étude sur 221 adultes
hospitalisés entre 2004 et 2009, *Annales de chirurgie plastique*

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation a4 du CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

esthétique.

[16] Merzougui L, Barhoumi T, Guizani T, Barhoumi H, Hannachi H, Turki E, Majdoub W, Les infections nosocomiales en milieu de réanimation: incidence annuelle et aspects cliniques au Service de Réanimation Polyvalente, Kairouan, Tunisie, 2014
DOI : 10.11604/pamj.2018.30.143.13824 .

[17] Taylor G.D, Kibsey P, Kirkland T. et al. Predominance of staphylococcal organisms in infections occurring in burn intensive care units. Burns, 1992.

[18] Wurtz. R, Karajovic. M, Dacumos. E, Jovanovic. B, Hanumadass. M: Nosocomial infections in burn intensive care unit. Burns, 1995.

[19] Benchamkha Y, Dhaidah O, Dahazze A, Meriem Q, Elamrani D, Ettalbi S, The bacteriological profile of the burned patients in the center of burns in CHU Mohamed VI Marrakech (about 123 cases), 2017, PMID: 29119059.

[20] Creamer, R., Ainaud, P., et Le Bavert, H. (1996). Infection nosocomiale dans un service des brûlés. Résultats d'une étude prospective d'un an. Centre de traitement des brûlés Hôpital d'instruction des armées Percy, France.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

[21] Meera Kumari D, Kumar N, Potential of Curcumin nanoemulsion as antimicrobial and wound healing agent in burn wound infection, novembre 2022doi.org/10.1016/j.burns.2022.10.008.

[22]U.C. Ozumba, B.C. Jiburum, Bacteriology of burn wounds in Enugu, Nigeria Burns, 26 ,2000, pp. 178–180.

[23]Guggenheim M, Zbinden R, Handschin A.E, Gohritz A, Altintas M.A, Giovanoli A, Changes in bacterial isolates from burn wounds and their antibiograms: a 20–year study (1986–2005),Burns, 35 (2009), pp. 553–560.

[24] Ben Mahmoud Baccar K.,Prise en charge des brûlures graves dans le service de réanimation polyvalente du CHU de Dakar, thèse Doctorat Médecine, Dakar ; 2001, N 43, 151 pages.

[25] SiahS, Belefqih R, Elouennass M, Fouadi FE, Ihrail: L'infectionnosocomialeen reanimation des brûlés, Annals of Burns and Fire Disasters. 2009,22(2): 72–78.

[26] Idowu Olusegun F, Muhibat Adeola R, NasiruAkanmu I, Andrew Omotayo U, Samuel ABacteriology of infected burn wounds in the burn wards of a teaching hospital in Southwest Nigeria 2012 DOI: 10.1016/j.burns.2012.02.005.

[27] Filloux A, Vallet I:Biofilm : mise en place et organisation d'une communauté bactérienne,laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Macromoléculaires, France,medecinesciences,2003.

Le profil bactériologique des infections chez le grand brûlé : étude rétrospective dans le service de réanimation au CHU Hassan II Fes pendant une durée de 13 ans

[28] Song W, Lee K, Kang H, Shin D, Kim D, Microbiologic aspects of predominant bacteria isolated from the burn patients in Korea. *Burns* 2001.

[29] Alireza E, et Kalantar E : Bacterial infections in burn patients at burn hospital in Iran Indian. *Indian J Med Res*, 2007.

[30] Krir A, Dhraief S, Messadi A, et Thabet L : le Profil bactériologique et résistance aux antibiotiques des bactéries isolées dans un service de réanimation des brûlés durant sept ans, *Annals of Burns and Fire Disasters*, 2019, PMID : 32313533, PMCID : PMC7155405.

[31] Moumille.K, Carbonne.A, Rouquet.M, Gamard. M, Bornand-Rousselot. A, Jarlier. V, et Cambau.E, : Étude descriptive des bactériémies dans un hôpital gériatrique universitaire, 2004, ScienceDirect, doi.org/10.1016/j.patbio.2004.07.040.

[32] Vincent D, écologie bactérienne du centre des brûlés de Lyon : étude rétrospective 2012–2016.

[33] BACHKHAZNAJJI L, CHABANE R: Étude épidémiologique des infections chez les patients hospitalisés au sein du service des grands brûlés du CHU de Constantine, 2020.

[34] Rajbahak S, Shrestha C, Shrestha J, Singh A: Bacteriological changes of burn wounds with time and their antibiogram. *Scientific world*, October 2015. DOI:10.3126/sw.v12i12.13601.

Le profil bacteriologique des infections chez le grand brule : etude retrospective dans le service de reanimation a4 du chu hassan ii fes pendant une duree de 13 ans

[35] Vaittinada AyarP, BenyaminaM, Prise en charge du patient brûlé en préhospitalier. Première partie : cas général et inhalation de fumées, Ann Burns Fire Disasters.2019, PMID: PMC6588334, PMID: 31285730.

[36] Maghsoudi H, PourzandA, Azarmi G :Etiology and outcome of burns in Tabriz, Iran. An analysis of 2963 cases.Scand J Surg 2005. PMID: 15865123, DOI: 10.1177/145749690509400118.

[37] Darfaoui Z, les infections chez le brûlé : données épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques, service des brûlés au CHU Mohammed VI de Marrakech 2018.