

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE KASDI-MERBAH- OUARGLA



Faculté des Sciences de la Nature, de la Vie, de la Terre et de l'Univers.
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures en Biologie
Option : Microbiologie

THEME:

Infections urinaires chez les diabétiques adultes

Présenté par :
KOUTA Karima

Encadrée par:

Promoteur	Bensaci Messaoud Bachagha	M.A (A)	Université de KASDI-MERBAH Ouargla
Co-promoteur	M ^r Ammi Saïd Mustapha		Médecin biologiste Ghardaïa

ANNEE UNIVERSITAIRE 2008/2009

Remerciement

Avant tout ,je remercie Dieu ,le Miséricordieux de m’avoir donné le courage, la force et la patience pour réaliser ce mémoire.

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire particulièrement :

Mon promoteur Mr Bensaci Massaoude Bachagha, maître assistant (A) à l’université KASDI Merbah de Ouargla,je lui adresse mes plus vif remerciement pour l’honneur qu’il m’a fait en proposant et en dirigeant ce travail, pour son aide et ses valeureux conseils ;

Je remercie infiniment mon co-promoteur Mr Ammi Saïd, Mustapha médecin biologiste ,pour sa patience, son aide précieuse et ses valeureux conseils ;

J’exprime aussi toute ma gratitude et ma reconnaissance à Mr Bousnane Bachir pour son aide et son assistance dans la réalisation de ce travail ;

J’adresse mes remerciement les plus sincères à Mr Yahia Mustapha, médecin biologiste, pour son aide et ses conseils ;

Aux laborantins du laboratoire « Ibn Rochd » pour leur précieuse aide et assistance ;

A M^{me} Sghirate Nadia, responsable de la bibliothèque de l’hospital « Terichine Brahim » de Ghardaïa, pour sa patience et son aide ;

Sans oublier toute le personnel de la bibliothèque de la faculté des Sciences la Nature de la Vie et Sciences de la Terre et de la l’Univers et de l’Ecole Paramédical de Ouargla ;

Je remercie infiniment le personnel de bureau d’informatique « Amle »,en particulière M^{elle} « Abla ».

Enfin, je remercie mes amies pour leur soutien morale.

SOMMAIRE

	Page
Remerciement	
Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Liste des Annexes	
Introduction	01
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : Rappel sur le diabète	
1-Définition	03
2- Classification	03
2-1- Diabète de type 1	03
2-2- Diabète de type 2	04
3- Signes cliniques du diabète	04
4- Les facteurs favorisants	05
5- Les complications	05
5-1- complications métaboliques	05
5-1-1- L'acidocétose	05
5-1-2- Le coma hypersmolaire	06
5-1-3- L'hypoglycémie	06
5-1-4- L'acidose lactique	06
5-2- Complications chroniques	06
5-2-1- La rétinopathie diabétique	06
5-2-2- La néphropathie	07
5-2-3- La neuropathie	07
5-3- Complications infectieuses	07
6- Examens biologiques	07
6-1- La glycémie	08
6-2- La glycosurie	08
6-3 - La recherche de corps cétoniques	08
CHAPITRE II: ANATOMIE DE L'APPAREIL URINAIRE	
1- Définition de l'appareil urinaire	09
2- Haut appareil urinaire	10
2-1 - Les reins	10
2-2- Les uretères	10
3- Bas appareil urinaire	10
3-1- La vessie	10
3-2- L'urètre	11
4- Principales fonctions de l'appareil urinaire	11
CHAPITRE III : L'INFECTION URINAIRE	
1- Définition	12
2- Classifications de l'infection urinaire	12
2-1- Selon la localisation	12
2- 1-1- Infection basse	12
2-1-2- Infection haute	13
2-2- Selon la complication.	13

2-2-1- Infection urinaire non compliquée	13
2-2-2- Infection urinaire compliquée	13
3- Symptôme de l'infection urinaire	14
3-1- Cystite	14
3-2- Urétrite	14
3-3- Prostatite	14
3-4- Pyélonéphrite	14
4- Physiopathologie	14
4-1- Voies de contamination	14
4-1-1- Voie ascendante	14
4-1-2- Voie hématogène	15
4-2- Défense naturelles des voies urinaires	15
5- Facteurs favorisant l'apparition de l'IU	15
5-1- Facteurs liés aux bactéries	15
A- Virulence bactérienne	15
B- Adhérences bactériennes et colonisation	16
5-2- Facteurs liés à l'hôte	16
6- Germes en cause	16
6-1- Bactéries	16
6-1-1- Bactéries à Gram négatif	17
6-1-2- Bactéries à Gram positif	18
6-2- Différents microorganismes impliqués	21
7- Diagnostic	22
7-1- Diagnostic clinique	22
7-2- Diagnostic biologique	22

CHAPITRE IV: ETUDE DE L'INFECTION URINAIRE (EXAMEN CYTOBACTERIOLOGIQUE DES URINES)

1- Prélèvement	23
2- Transport et conservation de l'échantillon	23
3- Examen macroscopique	24
3 - 1- L'aspect	24
3-2- La couleur	24
3-3- L'odeur	25
4 - Examen microscopique	26
4-1- L'examen direct	26
4-2- Le compte d'Addis fait double emploi avec numération	26
5- Examen microscopique après coloration de Gram	27
6- Les bandelettes	27
7 - Uroculture	27
8 - Identification	28
8 -1- Etude biochimique	28
8 -2- Système API 20 E	29
9 - Antibiogramme.	29
10 – Résultat et interprétation d'un ECBU	29
10 -1- Présentation du résultat	29
10-2- Interprétation des résultats	30
10-2-1- Interprétation quantitative	30
10- 2-2- Interprétation qualitative	31
11 – Examen immunologique	32
12 - Traitement	32

12 -1- Antibiothérapie	32
------------------------	----

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

1- Méthodologie	34
1-1- Lieu d'étude	34
1-2- Durée du stage	34
1-3- But d'étude	34
1-4- Prélèvement:	34
1-5- Enquête d'étude	34
2- Matériel	35
2-1- Instruments et appareillage	35
2-2- Réactifs et solutions	35
2-3- Milieux de culture	36
2-4 - Antibiotiques	37
3 - Méthodes : Examen cyto bactériologique des urines	37
3-1- Premier jour	37
3- 1-1- Prélèvement	37
3-1-2-Examen macroscopique	38
3-1-3-1- L'état frais	38
3-1-3-2- Dénombrement	38
3-1-4- Testes aux bandelettes (labstix)	38
3-1- 5- Mise en culture	36
3-2- Deuxième jour	40
3-2 -1 Interprétation des d'ECBU.	40
3-2-2- Testes d'identification	41
3-2-2-1- Coloration	41
3-2-2-2- Reisolement sur milieu sélectif	43
3-2-2-2- Testes biochimique	43
A- Galerie classique	43
B- Système API 20 E	53
3-2- 2- 4- Identification des levures	54
3-2-3- Antibiogramme	55
3-3-Troisième jour	56
3-3-1- Identification d'espèce bactérienne responsable d'infection urinaire.	56
3-3-2- Lecture de l'antibiogramme	56

CHAPITRE II: RESULTATS ET DISCUSSIONS

1-Résultat du stage	57
2-Discussion	70
Conclusion générale	75
Références	77
Les Annexes	

LISTE DES ABREVIATIONS

AM :	Ampicilline.
AMC :	Amoxicilline +Acide clavulanique.
AMX :	Amoxicilline.
AN :	Amikacine.
API 20 E :	Analytical Profile Index 20 Essai.
ATB :	Antibiotique.
BCP :	Bromocrésol pourpre.
C :	Chloramphénicol.
CN :	Céfalexine.
CRP :	Protéine C Réactive.
CS :	Colistine.
CTX :	Céfotaxime.
DID :	Diabète Insulino-Dépendant.
DNID :	Diabète Non Insulino-Dépendant.
E :	Erythromcynie.
ECBU :	Examen Cytobactériologique des Urines.
FOS :	Fosfomycine.
GM :	Gentamycine.
IU :	Infection Urinaire.
LDC :	Lysine Décarboxylase.
NA :	Acide Naldixique.
NOR :	Norfloxacin.
ODC :	Ornithine Décarboxylase.
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé.
ONPG :	Ortho -Nitro- Phenyl-Galactosidase.
OX :	Oxacilline.
PT :	Pristinamycine.
RA :	Rifampicine.
SSS :	Sulfamide.
TDA :	Tryptophane Désaminase.
TSI :	Tree Sugar Iron.
UFC :	Unités Formant Colonie.
VA :	Vancomycine.

LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
1	Anatomie de l'appareil urinaire.	09
2	Culture <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	39
3	Coloration de Gram, <i>Staphylococcus aureus</i> .	42
4	Coloration de Gram, <i>Escherichia coli</i> .	42
5	Colonies de <i>Staphylococcus aureus</i> isolés sur milieu Chapman.	43
6	Milieu TSI.	45
7	Milieu mannitol-mobilité.	46
8	Milieu au citrate de simmons.	47
9	Test d'indole.	48
10	Test TDA	49
11	Réaction de Vogs-Proskauer. Système API20E.	51
12	Système API20E.	53
13	Système API20E.	54
14	Culture de <i>Candida albicans</i> sur milieu Sabouraud	54
15	Antibiogramme.	55
16	Répartition des cas positifs et négatifs chez les diabétiques et les non diabétiques.	57
17	Répartition d'IU Selon l'âge chez les patients diabétiques	58
18	Répartition d'IU selon l'âge chez les patients non diabétiques.	59
19	Répartition des cas d'infection urinaire selon le sexe chez la population diabétique.	60
20	Répartition des cas d'infection urinaire selon le sexe chez patients diabétiques infectés.	60
21	Répartition des cas d'infection urinaires selon le sexe chez la population non diabétique.	61
22	Répartition des cas d'infection urinaire selon le sexe chez les patients non diabétiques infectés.	61
23	Répartition des espèces bactériennes isolées chez les patients diabétiques	63
24	Répartition des espèces bactériennes isolées chez les patients non diabétiques	63
25	Représentation graphique de taux de résistance de <i>l'Eschérichia coli</i> chez les patients diabétiques	64
26	Représentation graphique de taux de résistance de <i>kebsiella sp</i> chez les patients diabétiques	64
27	Représentation graphique de taux de résistance des Entérobactéries non identifiées chez les patients diabétiques.	65
28	Représentation graphique de taux de résistance de <i>Proteus sp</i> chez les patients diabétiques	65
29	Représentation graphique de taux de résistance de <i>pseudomonas sp</i> chez les patients diabétiques	66
30	Représentation graphique de taux de résistance de <i>Staphylococcus aureus</i> chez les patients diabétiques	66
31	Représentation graphique de taux de résistance de <i>l'Escherichia coli</i> chez les patients non diabétiques	67
32	Représentation graphique de taux de résistance de <i>Klebsiella sp</i> chez	67

	les patients non diabétiques	
33	Représentation graphique de taux de résistance des Entérobactéries non identifiées chez les patients non diabétiques	68
34	Représentation graphique de taux de résistance de <i>proteus sp</i> chez les patients non diabétiques	68
35	Représentation graphique de taux de résistance de <i>pseudomonas aeruginosa</i> chez les patients non diabétiques	69
36	Représentation graphique de taux de résistance de <i>Staphylococcus aureus</i> chez les patients non diabétiques	69

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
1	Principales espèces bactériennes responsables de l'infection urinaire.	20
2	Les couleurs de l'urine à l'état normal et pathologique.	25
3	Interprétation des résultats des ECBU.	31
4	Indications cliniques de L'antibiothérapie d'infections unitaires.	33
5	Les antibiotiques utilisés pour la réalisation d'antibiogramme au laboratoire de bactériologie, laboratoire des analyses médicales" Ibn rochd " à Ghardaïa.	37
6	Interprétation des résultats d'ECBU et suite à donner.	40
7	Caractères morphologiques et biochimiques des différents germes.	52
8	Nombre de prélèvement et fréquence de l'IU chez les patients diabétiques et les non diabétiques.	57
9	Fréquence d'infection urinaire selon l'âge chez les patients diabétiques.	58
10	Fréquence d'infection urinaire selon l'âge chez les patients non diabétiques.	58
11	Fréquence d'IU selon le sexe chez les deux populations.	59
12	Nombre et fréquence des espèces bactériennes responsables d'IU isolées en laboratoire (Ibn Rochd) entre le 11-03-2009 et le 10-05-2009.	62

LISTE DES ANNEXES

Annexe	Titre
01	Formulaire d'enquête d'étude
02	Composition des milieux de culture
03	Tableau de dénombrement des hématies, leucocytes et les bactéries
04	Tableaux des données des figures

Résumé

Les infections urinaires représentent un problème de santé particulièrement important en raison de leur fréquence et de leur morbidité.

Elles occupent une place majeure dans la pathologie infectieuse, comme elles constituent un problème quotidien en diabétologie, dont elles représentent l'une des complications urologiques chez le diabétique.

Dans cette optique, l'étude réalisée au laboratoire des analyses médicales «Ibn Rochd» Ghardaïa, sur les diabétiques adultes en parallèle avec les non diabétiques, pour but d'évaluer l'incidence de l'IU chez les diabétiques, estimer la prévalence et la répartition de ces infections en fonction de l'âge et de sexe du patient, identifier et déterminer les germes en cause et leur résistance aux antibiotiques, a révèlé que :

- L'IU est plus fréquente chez les patients diabétiques que les non diabétiques (34% vs 28%).
- Prédominance du sexe féminin chez les deux populations (68% vs 32% chez les diabétiques, 59,25% vs 40,75% chez les non diabétiques).
- La fréquence augmente proportionnellement avec la l'âge.
- Les entérobactéries représentent la grande majorité des bactéries responsables d'IU (92% chez les diabétiques, 94% chez les no diabétiques).
- Les Cocci Gram⁺, sont les moins fréquemment isolées .
- Une résistance importante aux B-lactamines et plus particulièrement aux pénicillines pour la plupart des germes isolées.

MOTS clés : Infection urinaire, diabète, bactéries, âge, sexe, entérobactéries, antibiotiques.

Summary

Urinary tract infections are a health problem particularly important because of their frequency and morbidity.

They are a plus in the infectious disease, as they are a daily problem in diabetes, they are one of urological complications in diabetics.

In this context, the study in laboratory medical tests "Ibn Rushd" Ghardaïa on diabetic adults in conjunction with the non-diabetic, to evaluate the impact of UI in diabetics, estimate the prevalence and the distribution of these infections by age and sex of the patient, identify and determine the seeds in question and their resistance to antibiotics, has found that:

- The UI is more common in patients with diabetes than without diabetes (34% vs. 28%).
- Predominance of females in both populations (68% vs 32% in diabetics, 59.25% vs 40.75% among non-diabetics).
- The incidence increases with age.
- The Enterobacteriaceae accounted for the vast majority of bacteria responsible for IU (92% diabetics, 94% for no diabetes).
- The Cocci Gram +, are less frequently isolated.
- A resistance to B-lactam and especially penicillin for most germs isolated.

Keywords: Urinary tract infection, diabetes, bacteria, age, sex, Enterobacteriaceae, antibiotics.

الملخص

إلتهابات المسالك البولية هي مشكلة صحية ذات أهمية خاصة لما لها من انتشار. إضافة إلى أنها تشغل حيز في الأمراض الإلتهابية، كما هي مشكلة يومية في مرض السكري، فهي واحدة من أهم المضاعفات لدى مرضى السكري.

وعلى ضوء ذلك، فإن الدراسة أجريت في مختبر الفحوصات الطبية "ابن رشد" غرداية، على مرضى السكري الكبار مقارنة مع الغير المصابين بالسكري، وذلك بهدف تقييم نسبة حدوث الإصابة بالإلتهابات لدى مرضى السكري، تقدير معدل انتشار وتوزيع هذه الإصابات حسب العمر والجنس للمريض، وتحديد الجراثيم المتسببة ومدى مقاومتها بالمضادات الحيوية. حيث أظهرت النتائج ما يلي:

- مرضى السكري هم أكثر إصابة بهذه الإلتهابات مقارنة مع غير المرضى بالسكري (34% مقابل 28%).

- تغلب الجنس الأنثوي لدى كلتا الفئتين (68% مقابل 32% عند مرضى السكري، 59.25% مقابل 40.75% عند غير المصابين بالسكري).

- الإصابة تزداد مع تقدم العمر.

- Enterobacteriaceae تمثل الغالبية العظمى من البكتيريا المسؤولة عن الإلتهابات المسالك البولية (92% لدى المصابين بالسكري، و 94% لغير المصابين بالسكري).

- Cocci + (بكتيريا موجبة الجرام)، هي الأقل عزلا.

- معظم الجراثيم تبدي مقاومة عالية للـ (B-lactamines) بالخصوص البنسيلين.

الكلمات الرئيسية: إلتهابات المسالك البولية، داء السكري، البكتيريا، العمر، الجنس، Enterobacteriaceae، المضادات الحيوية.

A 3D-style sign with a grey, metallic-looking surface. The sign is rectangular with a thick, downward-pointing arrow shape at the bottom. The word "Introduction" is written across the front face of the sign in a large, bold, black, sans-serif font. The sign has a slight shadow underneath, giving it a three-dimensional appearance.

Introduction

Introduction

Le diabète est une maladie chronique provoquée un trouble du métabolisme des glucides avec une carence absolue ou relative en insuline , il touche les sociétés humaines quelque soit leur stade de développement.(21)

Le diabète se déclenche à cause de plusieurs facteurs favorisants, soit des facteurs héréditaire, soit immunologiques, infectieux ou environnementaux. (21)

Des études épidémiologiques déclarent des chiffres très élevés des diabétiques dans le monde entier, dont la fréquence est difficile à définir , néanmoins le nombre augmente avec le vieillissement de la population.(14)

Les résultats de l'Enquête Nationale de la Santé réalisée en 1990 avaient montré que le diabète occupait la quatrième place parmi les maladies chroniques. La tendance à la hausse des taux d'incidence, observée ces dernières années, fait de cette pathologie un problème majeur de santé publique .L'incidence annuelle moyenne du diabète insulino-dépendant (DID) chez l'enfant, est passée de 4,4 au cour de la décennie 80, à 6,7 pour 100000 habitants dans les années 90. la prévalence du diabète non insulino-dépendant (DNID) est estimée à 7% chez les sujets âgés entre 30 et 64ans. (11)

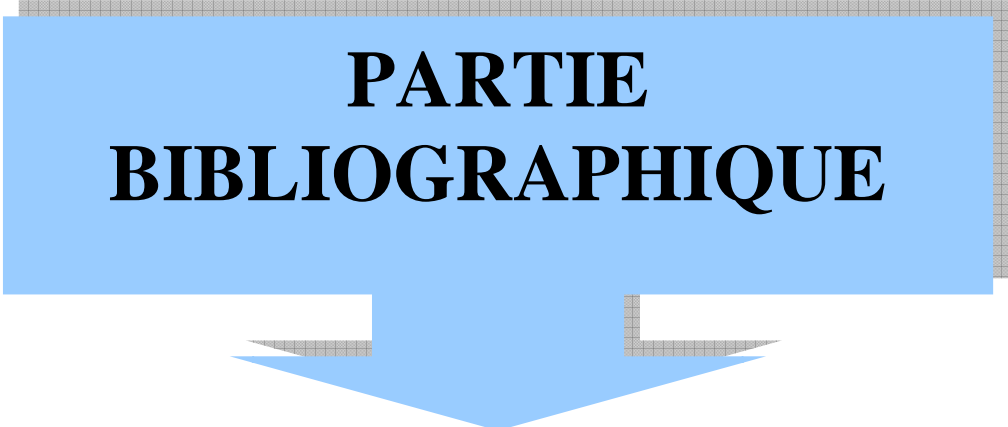
Les capacités immunitaires chez le diabétique sont déprimées, donc c'est un candidat potentiel aux infections, parmi les quelles :

-les infections urinaires, cutanées et pulmonaires. (17)

Plusieurs étapes de la réponse immunitaire sont altérées chez les patients diabétiques ,la fonction des leucocytes polynucléaires ,des cellules T et l'activité bactéricide sont également déprimées .Ces facteurs expliquent l'augmentation de fréquence des infection chez les diabétiques, parmi ces infections , les infections urinaires.

L'IU représente l'une des complications urologiques et en diabétologie, dont elle occupe 35% à 40% dans la pathologie infectieuses.

Dans cet ordre d'idée se greffe notre étude, qui consiste à étudier l'infection urinaire chez la population diabétique, sa fréquence et sa répartition, et les principales germes en cause, dont l'étude est réalisée au laboratoire des analyses médicales « IBN ROCHD » à Ghardaïa.



**PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE**

CHAPITRE I

RAPPEL SUR LE DIABÈTE

1-Définition

Le diabète sucré se définit comme une élévation chronique de la glycémie.

Le terme de diabète vient d'un mot grec signifiant « passer à travers », les urines abondantes et sucrées passent à travers le filtre rénal.(17)

Le diabète sucré est une maladie chronique provoquée par un trouble du métabolisme des glucides et caractérisée par un taux anormalement élevé de glucose dans le sang et les urines. (26)

Chez le diabétique, la pénétration du glucose ne s'effectue pas correctement, soit parce que la quantité d'insuline est insuffisante, soit parce que les récepteurs cellulaires du glucose ne sont pas efficaces, le sucre s'accumule donc dans le sang et est évacué dans les urines. (21)

L'insuline c'est un hormone polypeptidique sécrétée par les cellules B des îlots de Langerhans du pancréas endocrine à pour rôle de faire pénétrer le glucose dans les cellules de l'organisme et la transformation du glucose en glycogène, substance énergétique emmagasinée dans le foie et les muscles, la carence en insuline entraîne donc de perturbation biochimiques (hyperalgie, glycosurie et une perte des protéines) et une réduction de la défense immunitaire contre les infections. (21)

2- Classification

En pratique on distingue deux grands types de diabète.

2-1- Diabète de type 1

Autrefois appelé diabète insulino-dépendant (DID), ou diabète juvénile ou encore diabète maigre représente 10 à 15 % environ du diabète, il est dû à une destruction des cellules B, entraînant une carence insuliniq ue profonde, la plupart du temps d'origine immunologique. (17)

Ce type de diabète touche surtout les enfants et les adolescents et son évolution est très rapide. (26)

2-2- Diabète de type 2

Autrefois appelé diabète non insulino-dépendant (DNID), ou diabète de la maturité ou encore diabète gras, représente 70 à 80 % environ des diabètes, il associe en proportion variable une altération de la sécrétion des cellules B et une résistance à l'action

de l'insuline. Contrairement à ce qui indiquait son ancienne dénomination, son traitement peut ou doit dans certains cas nécessiter de l'insuline. (17)

Ce type de diabète se rencontre généralement chez les personnes de plus de 40 ans et son évolution est lente, on observe très souvent aucun symptôme clinique et seul des taux de glucose élevés dans le sang et les urines permettant de détecter la maladie (26)

Il y a d'autres types de diabète tel que diabète secondaire, le diabète gestationnel, le diabète insipide et le diabète rénal.

Le diabète secondaire : est l'association d'un diabète sucré et d'une autre maladie, en particulier endocrinienne, dont les diabètes liés soit à une atteinte du pancréas, soit au cours des endocrinopathies ou les diabètes médicamenteux, dont ce type de diabète (secondaire) caractérisé par une intolérance au glucose. (21)

Le diabète gestationnel : est une anomalie de la tolérance au glucose qui apparaît ou est reconnu au cours d'une grossesse. (17)

Le diabète insipide : est dû à un déficit en hormone antidiurétique entraînant un manque de réabsorption de l'eau au niveau du tube rénal, il est caractérisé par une polyurie et une polydipsie chroniques. (17)

Le diabète rénal : dû à un abaissement du seuil rénal du glucose, il est caractérisé par une glycosurie. (17)

3- Signes cliniques du diabète

Les signes cliniques peuvent être liés aux anomalies métaboliques, soit aux complications dégénératives. (14)

Les signes cliniques du diabète de type 1 sont les suivants :

- Polyurie, pouvant atteindre 3 à 4 litres par jour.
- Polydipsie, conséquence d'une soif vive liée à la polyurie.
- Amaigrissement (souvent de plusieurs kilos), portant à la fois sur le tissu adipeux et musculaire.
- Polyphagie inconstante, mais de valeur quand elle existe, par son association à l'amaigrissement. (17)

Le diabète de type 2 a un début beaucoup plus insidieux que le diabète de type 1, est caractérisé par l'absence fréquente de tout symptôme clinique pendant des mois ou des

années, actuellement est très souvent découverte grâce à un examen systématique par exemple examen de santé ou examen médical du travail, comme il se révèle souvent lors d'une infection ou lors d'une complication cardio-vasculaire ou nerveuse, dont les signes cardinaux sont rarement ouverts la scène (polyphagie, polyurie et polydipsie). (21)

4- Les facteurs favorisants

Plusieurs groupes de facteurs se trouvent impliqués:

- Les facteurs héréditaires, par la présence d'un terrain familial diabétique.

- Les facteurs immunologiques, dont la carence en insuline pourrait provenir d'une lésion des cellules B du pancréas suivant un processus dit auto-immun. (4)

- Les facteurs environnementaux, dont les agressions externes peuvent aussi être incriminées dans le processus déclenchement d'un diabète et ceci par les « affections virales ». (4)

- Les virus n'entraînent pas, habituellement, la maladie par une action toxique directe sur les îlots de Langerhans. Leur rôle semble être d'induire une modification de ces cellules, et un auto-rejet par l'organisme, comme si ces cellules lui étaient devenues étrangères. (17)

5- Les complications

Le diabète responsable de nombreux types de complications, on distingue des complications métaboliques, chroniques et d'autres infectieuses.

5-1- complications métaboliques

Ces complications sont au nombre de quatre ; deux sont liées à la maladie elle-même, l'acidocétose et le coma hyperosmolaire ; et deux sont une complication de la thérapeutique, ce sont l'hypoglycémie et l'acidose lactique. (17)

5-1-1- L'acidocétose

C'est la complication majeure du diabète, témoignant d'une carence profonde en insuline. (17)

L'acidocétose perturbe gravement le métabolisme général avec pour conséquences une altération extrême de la balance hydro-électrolytique et de l'équilibre acido-basique. (21)

5-1-2- Le coma hypersmolaire

Moins fréquent que l'acidocétose, il garde même traité un pronostic très sévères se terminant encore par la mort dans 20 à 40 % des cas ,est caractérisé par une hyperglycémie très élevée ,égale ou supérieur à 6g/l, des troubles de conscience allant au coma , une déshydratation majeure, hypersmolarité plasmatique et l'absence de cétose. (17)

5-1-3-Lhypoglycémie

Se définit comme un abaissement de la glycémie au dessous de 0,50g/l, ces complications très fréquentes de l'insulinothérapie. (17)

5-1-4-L'acidose lactique

L'acidose lactique est une acidose métabolique sévère due à un taux élevé des lactates sanguines, chez le diabétique, c'est une complication rare mais grave, la mortalité reste encore de l'ordre de 50%. (17)

5-2-Complications chroniques

En dehors des complications métaboliques aiguës, le diabète sucré peut entraîner des complications qui font actuellement toute la gravité de cette maladie, car elles sont difficiles à prévenir et à traiter. (17)

L'état d'hyperglycémie chronique est responsable de ces complications spécifique touchant les microvaisseaux, la rétinopathie et la néphropathie, ainsi que les nerfs, c'est la neuropathie. Il participe en outre au développement et aux complications des lésions artérielles ; sont groupées sous le terme de macro- angiopathie. (14)

5-2-1- La rétinopathie diabétique

La rétinopathie est une lésion de capillaires rétiniens, conséquence de la microangiopathie et des anomalies de la circulation observées dans le diabète. (17)

C'est la complication oculaire majeure du diabète sucré par sa fréquence et sa gravité potentielle, c'est la complication la plus spécifique, première cause de la cécité dans les pays occidentaux. (21)

5-2-2- La néphropathie

La néphropathie ne survient que chez les 30 à 40% des diabétiques, par suite d'une prédisposition, peut être génétique, c'est la manifestation la plus grave de la microangiopathie, car elle conduit à l'insuffisance rénale. (17)

5-2-3- La neuropathie

C'est l'atteinte du système nerveux périphérique et du système nerveux autonome. (17)

5-3- Complications infectieuses

Le diabète confère un statut particulier vis-à-vis du risque infectieux, la susceptibilité du patient diabétique aux infections est bien connue. (14)

Ces infections sont favorisées notamment lorsque le diabète est mal équilibré, on rencontre les infections suivantes :

- Cutanémucosales.
- Pulmonaires.
- O R L est dentaires.
- Génitales et urinaires. (17)

Les infections urinaires sont souvent plus sévères et plus compliquées lorsqu'elle surviennent chez un patient atteint de diabète et plus fréquentes avec un risque de 2 à 4 par rapport aux non diabétiques. (28)

Selon le niveau d'atteinte de l'appareil urinaire, on distingue les infections basse (cystite) et haute avec atteinte du parenchyme rénal (pyélonéphrite). En cas d'infection basse chez l'homme, c'est la prostatite. (10)

6-Examens biologiques

L'examen du diabétique à trois objectifs :

- Etablir le diagnostic du diabète.
- Evaluer le pronostic, immédiat et à plus long terme.
- Décider du traitement en fonction des éléments précédents. (21)

6-1- La glycémie

Les valeurs normales de la glycémie plasmatique à jeun sont comprises entre 0,80g/l et 1,20g/l après les repas. (21)

- Le diagnostic de diabète repose sur le dosage de la glycémie à jeun à deux reprises par la méthode au glucose oxydase dans le plasma veineux et selon les critères de l'OMS, les chiffres sont les suivant:

- Une valeur comprise entre 1,20 et 1,40 g/l est dite (douteuse) et nécessite éventuellement une épreuve (H G P O).

- L'hypoglycémie est affirmée sur des chiffres inférieurs à 0,60g/l.

6-2- La glycosurie

La présence de glycosurie signifie en général que la glycémie dépasse 1,80g/l et que le diabète est mal contrôlé, l'examen se fait par l'utilisation des bandelettes réactives qui permettent un dosage de la quantité du glucose dans les urines. (17)

6-3 - La recherche de corps cétoniques

La présence de corps cétoniques dans les urines provient du catabolisme lipidique lorsque les cellules manquent de glucose.

La recherche de corps cétonique se fait par les bandelettes sur plasma diluée ou sur les urines. (21)

L'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO), et l'hyperglycémie provoquée par voie veineuse sont aussi des techniques se faire pour le diagnostic de diabète sucré.(17)

Le dosage d'insuline circulante est une méthode radio -immunologique à un intérêt au diagnostic du diabète mais il est limité en clinique. (21)

CHAPITRE II

ANATOMIE DE L'APPAREIL

URINAIRE

1- Définition de l'appareil urinaire

C'est un ensemble des organes assurant l'épuration du sang ainsi que la production et l'élimination de l'urine, liquide contenant les déchets produits par l'organisme. (26)

Le système urinaire se compose de deux reins, deux voies excrétrices ou les uretères, une vessie et un urètre. (29)

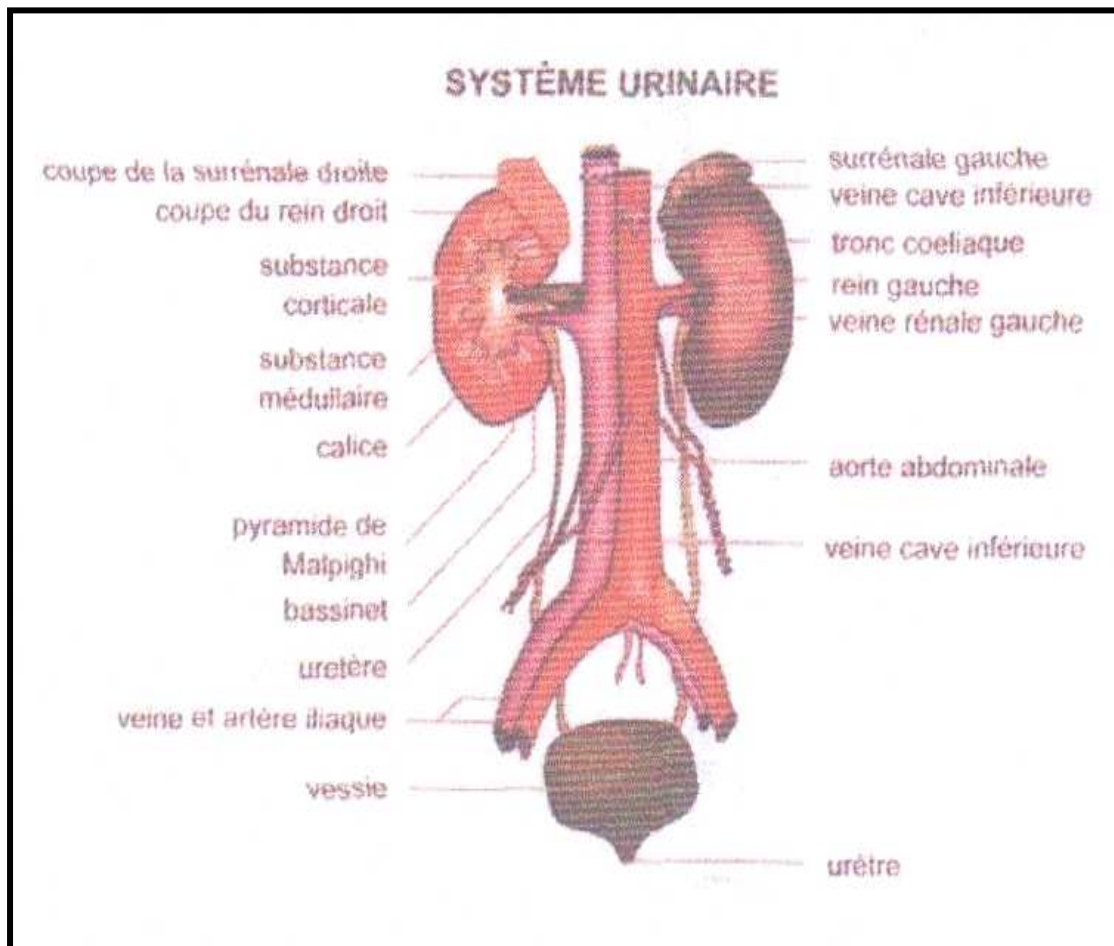


Figure 01: Anatomie de l'appareil urinaire. (26)

2- Haut appareil urinaire

2-1 - Les reins

Sont deux organes rougeâtre, mesurent environ 12cm de long et 6cm de large, pour un poids d'environ 140g chez l'homme et 125g chez la femme, les reins ont une forme d'haricot, avec un bord externe convexe et un bord interne concave. (26)

Les deux reins sont composé d'une partie externe c'est la corticale et d'une partie interne, c'est la médullaire. (29)

Les reins sont les organes épurateurs du sang, qu'ils débarrassent les déchets du métabolisme. Cette fonction est réalisée au travers de petites unités d'épuration appelées néphrons. Chaque rein contient plus d'un million de néphron. (26)

Ils sont le siège de la filtration du sang et de la fabrication de l'urine, environ de 180 L de sang et 1,5 l d'urine par jour chez l'adulte. (29)

2-2- Les uretères

Les deux uretères, l'un à droite et l'autre à gauche, sont les canaux qui permettent d'évacuer vers la vessie l'urine fabriquée par les reins. (26)

L'uretère crée un lien entre les bassinets à la sortie du rein et la vessie, sa longueur n'excède pas 30 cm et son calibre peut varier de 5 à 10 mm. (29)

La progression de l'urine donc ce conduit se fait par une onde de contraction péristaltique qui se forme dans les parois de la partie proximale de l'uretère, elle se propage de proche en proche jusqu'à l'orifice de jointure avec la vessie. (29)

3- Bas appareil urinaire

3-1- La vessie

C'est un réservoir qui accumule l'urine entre deux mictions, est constituée de trois couches, une membrane muqueuse appelée épithélium, une tunique intermédiaire de muscles lisses et une couche externe de tissu conjonctif. (26)

Sa capacité est approximativement de 350 cm³, au-delà de ce volume le besoin d'uriner se ressent. La miction est alors possible grâce à l'action conjuguée de la contraction du muscle vésicale et le relâchement du sphincter urétéral. (29)

3-2-L'urètre

Est le canal qui permet à la vessie d'évacuer l'urine vers l'extérieur du corps lors de la miction, il se termine par le méat urinaire.

L'ouverture et la fermeture de l'urètre sont contrôlées par un sphincter situé sur son trajet. (26)

Son diamètre mesure environ 6mm, il est de largeur de 3,8 cm chez la femme, et de 20 cm chez l'homme. L'urètre est la dernière partie du système urinaire. (1)

4- Principales fonctions de l'appareil urinaire

Sa fonction principale est la fabrication et l'élimination de l'urine afin de permettre l'évacuation des déchets de l'organisme, tel que l'urée et le créatinine, et le maintien de l'équilibre hydrique, électrolytique et acido-basique du corps. Comme il possède également des fonctions endocrines qui participent à la régulation de la pression artérielle par la sécrétion d'une hormone appelée le rénine angiotensine.

La stimulation de la fabrication des globules rouges par la sécrétion d'une hormone spécifique c'est l'érythropoïétine.

Une autre fonction, c'est la métabolisation des os par l'activation de la vitamine D, qui intervient dans la régulation du métabolisme phosphocalcique en favorisant l'absorption intestinale du calcium et du phosphore. (29)

CHAPITRE III

L'INFECTION URINAIRE

1- Définition

L'infection urinaire est un terme général qui comprend à la fois à la colonisation microbienne asymptomatique de l'urine et l'infection symptomatique avec l'invasion microbienne et l'inflammation des structures de l'arbre urinaire. (24)

L'infection du système urinaire peuvent être divisées selon leur localisation, on doit distinguer les infections de l'appareil urinaire inférieur (infection basse) et les infections de l'appareil urinaire supérieur (infection haute).

En termes de fréquence, les infections urinaires se placent au premier rang des infections nosocomiales et au deuxième rang des infections acquises dans la collectivité après les infections des voies respiratoires. (23)

Les infections de l'appareil urinaire sont plus courantes chez les femmes que chez les hommes au total, 35%, des femmes ont eu au moins un épisode d'infection urinaire dans leur existence. (10)

Les jeunes hommes sont peu touchés par cette affection, cependant, les hommes d'âge mûr qui sont atteints de troubles de la prostate en sont plus à risque.(30)

L'infection urinaire est confirmée par l'examen cytbactériologique des urines (ECBU) qui représente donc la clé du diagnostic, qui mis en évidence la présence d'une leucocyturie et d'une bactériurie significatives. (10)

2- Classifications de l'infection urinaire

2-1- Selon la localisation

Selon le niveau d'atteinte de l'appareil urinaire on distingue les formes suivantes :

2- 1-1- Infection basse

Cystite : Est une inflammation de la paroi vésicale d'origine infectieuse, qui ne concerne que la femme, car il est de règle de considérer que toute infection urinaire basse chez l'homme traduit obligatoirement d'une atteinte de la prostate et doit donc considérée comme une prostatite. (10)

• **Urétrite :** C'est l'infection qui touche uniquement l'urètre, il s'agit d'une infection transmissible sexuellement, elle est courante chez les hommes, mais les femmes peuvent aussi en souffrir. (30)

• **Prostatite** : Est signifié simplement une inflammation du tissu prostatique, c'est une infection survenant en particulier chez l'homme. (9)

La prostatite s'accompagne pratiquement toujours d'une cystite associée. (18)

2-1-2- Infection haute

• **Pyélonéphrite** : Est un état plus grave, elle désigne l'inflammation du bassinet et du parenchyme rénal et de sa voie excrétrice, celle-ci résulte.

Généralement d'une infection bactérienne, Il peut s'agir d'une complication d'une cystite non traitée ou mal traitée. (30)

La pyélonéphrite survient surtout chez la femme et principalement la femme enceinte. (9)

Le risque évolutif de la pyélonéphrite est la septicémie, l'abcès rénal et la pyonéphrose. (10)

2-2- Selon la complication.

On distingue deux types de l'infection urinaire selon leur complexité.

2-2-1- Infection urinaire non compliquée

C'est l'infection qui survient en présence d'un appareil urinaire anatomiquement et fonctionnellement normal chez un hôte par ailleurs, en bonne santé, cette catégorie comprend la majorité des cas de cystites, isolés ou récidivantes, de même que la plupart des pyélonéphrites aiguës chez la femme.

Ces infections sont souvent simples et sont habituellement causées par des germes pathogènes usuels et répondent rapidement à une antibiothérapie. (23)

2-2-2- Infection urinaire compliquée

Les infections urinaires compliquées survient chez des hôtes débilisés, instrumentés, ou dont l'appareil urinaire fonctionne de façon anormale, ces condition réduisent l'efficacité des antibiotiques, augmentent le risque de récurrence et même le risque de mortalité. (23)

3- Symptôme de l'infection urinaire

3-1- Cystite

Se caractérise par des brûlures mictionnelles associées de façon inconstante à une dysurie d'intensité variable et une sensation de pesanteur pelvienne, pollakiurie et des impériosités mictionnelles responsables parfois d'incontinence, urines troubles parfois nauséabondes, une hématurie macroscopique fréquemment associée et parfois pyrie. (10)

La fièvre et les douleurs lombaires sont toujours absentes. (9)

3-2- Urétrite

On distingue urétrite avec écoulement ou sans écoulement associée à une Pollakiurie, un prurit canalaire et une méatite. (9)

3-3- Prostatite

Elle est caractérisée par la fièvre à 39 -40 C°, frissons, asthénie et myalgies.

Des signes fonctionnels urinaires, brûlures mictionnelles, impériosités, pollakiurie, dysurie, voire rétention aigue d'urine et des douleurs périnéales ou pelvienne. (9)

3-4- Pyélonéphrite

Le début de cette infection est brutal et associée à un syndrome infectieux sévère (fièvre à 39 – 40°C, frisson) ; une douleur lombaire unilatérale ; brûlures mictionnelle ; une pollakiurie ; des urines troubles et une douleur à la palpation de la fosse lombaire et voire aussi des signes digestif (des vomissements et des nausées).(9)

4- Physiopathologie

L'infection urinaire est la résultante d'une interaction entre les germes uropathogènes et l'hôte.

4-1- Voies de contamination

La contamination des urines peut se faire par voie ascendante (le plus fréquent) ou hémotogène, enfin, pour mémoire, la voie lymphatique est plus discutée.

4-1-1- Voie ascendante

La plupart des bactéries pénètrent dans le tractus urinaire par l'urètre à partir du réservoir rectal, la plupart des épisodes de pyélonéphrite est due à une infection rétrograde

ascendante de bactéries colonisant d'abord la vessie puis l'urètre, et enfin le parenchyme rénal. (10)

La survenue d'une infection par voie ascendante dépend, en partie la virulence bactérienne mais surtout de l'inefficacité des mécanismes de défense de l'hôte. (23)

4-1-2- Voie hématogène

Cette voie est également rare et concerne principalement les cas où une Bactériémie non urinaire se complique d'un ensemencement à distance du tractus urinaire.(23)

4-2- Défense naturelles des voies urinaires

Normalement, l'urine est stérile, elle contient de l'eau à 96%, des sels et des composants organiques, mais est exempte de micro-organismes, le système urinaire possède de nombreuses défenses contre les infections :

- Le flot urinaire expulse les bactéries et rend plus difficile leur ascension vers la vessie et les reins ;
- L'acidité de l'urine (PH < 5,5) inhibe la croissance des bactéries ;
- La forme des uretères et de la vessie prévient le retour de l'urine vers les reins;
- Le système immunitaire en général lutte contre les infections ;
- La paroi de la vessie contient des cellules immunitaires ainsi que des substances antibactériennes ;
- Chez les hommes, les sécrétions de la prostate contiennent des substances qui ralentissent la multiplication des bactéries dans l'urètre. (30)

5- Facteurs favorisant l'apparition de l'IU

On distingue deux types de facteurs, soit liés aux bactéries ou soit liés à l'hôte.

5-1- Facteurs liés aux bactéries

A- Virulence bactérienne

Certains souches de E. coli possèdent des antigènes de groupe O, antigène K ou C.A.P.A (Capsula Acidic Polysaccharide Antigène) et même produisent l'hémolysine et le colicine .

B- Adhérences bactériennes et colonisation

Les souches de E-coli adhèrent aux cellules de l'épithélium du bas appareil urinaire par l'intermédiaire de pili ,il existe deux types de pili (Pili de type 1 et pili de type P), les cellules épithéliales urinaires de l'hôte possèdent un nombre accru de récepteurs qui facilitent l'adhérence des germes.(10)

5-2- Facteurs liés à l'hôte

- Les femmes, surtout celles qui sont actives sexuellement
- Les hommes atteints d'une hypertrophie de la prostate
- La grossesse dont 5 à 6% des femmes enceintes font une infection urinaire.
- Les personnes diabétiques, en raison du taux élevé de glucose dans leur urine, même ils sont considérés des patients immunodéprimés
- Les personnes qui ont une anomalie structurale des voies urinaires qui souffrent de calcul rénaux ou de divers troubles neurologiques. (30)
- La présence des obstacles de nature organique sur les voies excrétrices : tumeur ; lithiase ; compression extrinsèque.
- Manœuvres instrumentales : Sondage ; cystoscopie ; montée de sonde urétrale.
- Reflux vésico-urétral chez l'enfant avec anomalies des voies urinaires.(10)

Le facteur de l'âge augmente la fréquence de l'infection, dont 6 % à 60 ans, et 10% à 70 ans chez la femme, et 4% chez l'homme de plus de 60 ans. (20)

6- Germes en cause

6-1- Bactéries

La plupart des germes responsables d'infections de l'appareil urinaire sont des entérobactéries, des bactéries appartenant à la flore commensale habituelle du tube digestif, dominées par *Escherichia coli*, responsable de 85% des infections communautaires et 50% des infections hospitalières.

D'autres germes peuvent être isolés, notamment dans les infections en ville : des entérobactéries à Gram⁻ (*Proteus*, *Klebsiella*) et des bactéries à Gram⁺ (*Enterococcus faecalis* et *staphylococcus saprophyticus*).

Dans les infections « nosocomiales » le plus souvent dues à *Enterococcus faecalis* mais aussi à *klebsiella* ; *Enterobacter* ; *Citrobacter* ; *Serratia* ; *Pseudomonas aenginosa* ; *Providencia* et *staphylococcus epidermidis*.

Le chlamydia et le gonocoque peuvent causer l'urétrite.

6-1-1- Batteries à Gram négatif

• Escherichia Coli

Le colibacille à Gram⁻ appartenant à la famille des *Entérobactériaceae* d'une taille moyenne de 4x1, 2 μ, peu ou pas mobile.

E-coli représente plus de 90% de la flore aérobie commensale du tube digestif de l'homme et des animaux. (20)

• Klebsiella

Les klebsiella sont des gros bacilles à Gram⁻ de taille de 2 à 6 μ de longueur sur 1μ de largeur, immobiles, entourés d'une capsule, qui appartiennent à la famille des *Enterobacteriaceae*.

Sont très répandues dans la nature. On les trouve dans l'eau ; le sol et la poussière. Ce sont des bactéries commensales du tube digestif de l'homme et des animaux. (2).

• Proteus

Appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae*, sont des bacilles Gram⁻ fins (0,5μ) et protéiformes (d'où leur nom). Sont des bactéries saprophytes du tube digestif (5% de la flore aérobie), les proteus sont extrêmement mobiles. (2)

• Enterobacter

Sont des bacilles à Gram⁻ appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae*, sont généralement mobiles, sont des hôtes habituels du tube digestif, sont responsables de septicémies ; méningites et en particulier les infections urinaires. (2)

• Serratia

Bacilles à Gram⁻ appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae*. Sont mobiles ; sont très protéolytique ; ont la capacité de produire des pigments rouges.

Sont des bactéries ubiquitaires qui se trouvent dans le sol ; l'eau ; le tube digestif de l'homme et des animaux.

Ce sont parmi les Entérobactéries les plus résistantes aux agents physiques et chimiques. (2)

• **Pseudomonas aeruginosa**

Est constitué de bacilles à Gram⁻ ; mobiles grâce à une ciliature polaire ; aérobie stricts, est caractérisée par la production d'un pigment bleu ou pyocanine.

Est un germe réparti dans la nature, il vit dans l'eau, et sur le sol. On le trouve aussi dans l'environnement hospitalier, surtout dans les endroits humides.

Il fait partie de la flore commensale de l'homme, on le trouve dans le tube digestif et plus rare dans la salive. (2)

* **Citrobacter**

Sont des bacilles à Gram⁻ appartiennent à la famille des *Entérobactéries*, possèdent une B-galactosidase, utilisent le citrate de Simmons comme seule source de carbone. Sont des bactéries ubiquitaires trouvées dans l'eau, le sol et l'alimentation. Ce sont des bactéries commensales du tube digestif de l'homme et des animaux.

Les infections dues à Citrobacter atteignent de façon préférentielle les sujets affaiblis (diabétiques, transplantés rénaux et les sujets âgés). Sont surtout isolés d'urine. (2)

6-1-2- Bactéries à Gram⁺

***staphylocoques**

Les genres staphylocoques appartiennent à la famille des *Micrococcaceae*, sont des coques Gram⁺, immobiles, non capsulés, disposées en amas, à la façon d'une grappe de raisin. (2)

Les staphylocoques sont des germes retrouvés dans le sol, l'air et l'eau. Ce sont des commensaux de la peau et des muqueuses de l'homme.

Les manifestations pathologiques dues à *staphylocoque aureus* sont très nombreux. Les infections à *staphylocoque épidermidis* se développent dans des circonstances particulières et le pouvoir pathogène de *staphylocoque saprophyticus* n'est pas totalement nul. (2)

***Streptocoques D (entérocoques)**

Les entérocoques sont des streptocoques appartenant au groupe D ce sont des petits cocci Gram⁺, immobiles d'environ 0,6 μ de diamètre légèrement ovoïdes et disposés en très courtes chainettes.

Les streptocoques du groupe D sont des hôtes normaux du tube digestif de l'homme et des animaux. On peut les trouver comme saprophytes de la peau et des muqueuses. (2)

Tableau 01: Principales espèces bactériennes responsables de l'infection urinaire.(22)

Espèces bactériennes		Origine	Rôle infectieux
-Entérobactéries	- E . coli - Proteus mirabilis,indol - Providencia - Klebsiella - Entérobacter - Serratia	-Iléon terminal,colon - Voies génitales basses, urètre antérieur -Environnement hospitalier	-C. BN.PN.P -C.BA.PN -BA.PN.P
Cocci Gram positif	Entérocoques - Streptocoque du groupe D	- Iléon terminal, colon -Voies génitales basses - L'urètre antérieur et postérieur	-C.BA.PN
	Staphylocoques -S. aureus -S.épidermidis -S.saprophytica	- Voies genitales basses - Urètre antérieur - Peau (commensaux) - Environnement hospitalier	-C.BA.PN
		- Coion - Peau	
Bacilles Gram négatif	-pseudomonas	-Environnement hospitalier	-C.BA.PN.P

C : cystite - BA : bactériurie asymptomatique - PN : pyélonéphrite - P : prostate

6-2-Déférents microorganismes impliqués

Une infection urinaire peut parfois être causée par des pathogènes « exotiques » qu'il faut garder à l'esprit dans les conditions cliniques particulières, ces microorganismes causent de véritables infections, parfois très graves, ce qui reflète une atteinte inflammatoire des voies urinaires. (23)

*Mycobactéries

La tuberculose des voies urinaires doit être envisagée chez un patient ayant des antécédents de tuberculose ou de contacts tuberculeux et certainement chez un patient qui présente une tuberculose active à un autre niveau.

Elle atteint l'appareil urinaire par voie hématogène à tous les niveaux. Le germe habituellement en cause est le *Mycobacterium tuberculosis*. (23)

*Virus

Des recherches microbiologiques spéciales peuvent mettre en évidence la présence de virus dans l'urine. Dans de rares circonstances la virurie reflète réellement une atteinte organique de l'appareil urinaire.

Des adénovirus de type 11 et 21 peuvent causer des cystites hémorragiques, en particulier chez les enfants d'âge scolaire. (20)

Après une greffe d'organe, une infection à cytomégalo virus peut causer une atteinte organique des reins et de la vessie. (23)

* Champignons

Dans certaines circonstances des levures représentent une infection réelle des voies urinaires, les deux principaux organismes pathogènes sont le *Candida albicans* et plus rarement le *Candida tropicalis*.

Les candida sont des commensaux naturels du tube digestif, de la peau et de l'appareil génital chez la femme. L'atteinte rénale se fait habituellement par voie hématogène à l'occasion d'une candidémie, La cystite à candida se développe par voie ascendante. (23)

*** Parasites**

La vessie et les uretères peuvent être envahis par un parasite, le *Schistosoma haematobium*. La bilharziose ou schistosomiase urinaire est causée par une réaction granulomateuse aux œufs déposés dans la paroi urétérale et vésicale.

Les schistosomiases sont endémiques en Egypte, en Afrique et au Moyen-Orient.

Cette possibilité diagnostique peut être envisagée chez un sujet ayant séjourné dans ces régions. (10)

7- Diagnostic

7-1- Diagnostic clinique

Repose sur un tableau clinique, évocateur, associé :

- Des signes généraux infectieux (fièvre mal expliquée, frissons, asthénie).
- Des signes fonctionnels urinaires (brûlures mictionnelles, impériosités, pollakiurie, dysurie).
- Des douleurs Périnéales ou pelviennes.
- Des signes biologiques (hyperleucocytose et syndrome inflammatoire). (9)

7-2-Diagnostic biologique

L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) permet d'affirmer le diagnostic de l'infection urinaire qui signifie la présence de germes dans les urines, qui sont normalement stériles. (8)

On recherche également une hyperleucocytose, une accélération de la vitesse de sédimentation, et des marqueurs d'inflammation qui sont augmentés en cas d'infection haute (en pratique c'est le dosage de la protéine C réactive (CRP) qui a le plus d'intérêt).(24)

CHAPITRE IV

ETUDE DE L'INFECTION

URINAIRE

(EXAMEN CYTOBACTÉRIOLOGIQUE DES URINES)

1- Prélèvement

L'urine vésicale est normalement stérile, mais au cours de la miction, elle se contamine lors de son passage urétral. Pour obtenir une base valable au diagnostic d'infection urinaire, il faut limiter ces contaminations et éviter la pullulation microbienne dans l'urine

On recueille en général le milieu du jet des urines du matin, chez une personne qui n'a pas uriné depuis quelques heures. Après toilette des voies génitales externes avec un tampon imbibé d'antiseptique non moussant, suivie d'un rinçage soigneux avec des compresses imprégnées d'eau physiologique, on demande au sujet d'éliminer la premier jet d'urine (10-20 ml), puis de remplir aux 3/4 un récipient stérile d'environ 50 à 100 ml fourni par le laboratoire. Dans certain cas le premier jet est recueilli puis examiné et comparé avec le second jet.

Chez le nourrisson, la méthode la plus simple consiste à placer un sac de plastique adhérent après un bon nettoyage de la peau, le sac ne doit rester en place plus de 30 mn. La même méthode peut s'appliquer chez un incontinent urinaire plus âgé. (20)

Chez les porteurs d'une sonde, la sonde est désinfectée à l'alcool iodé et à l'aide d'une aiguille, quelques ml d'urine sont ponctionnés. (4)

La ponction sus-pubienne est une méthode sûr pour recueillir l'urine vésicale, elle ne comporte aucun risque majeur, le prélèvement s'effectue chez le malade allongé. On doit palper le globe vésical, après désinfection locale de la peau à l'alcool iodé, on ponctionne la vessie à 1,5 ou 2 cm au dessus de la symphyse pubienne à l'aide d'une seringue de 20 ml et une aiguille à ponction lombaire. (20)

2- Transport et conservation de l'échantillon

Une fois l'échantillon recueilli au laboratoire, il est immédiatement soumis aux examens.

Si le prélèvement est effectuée au domicile, doit être adressé rapidement au laboratoire et que le temps d'acheminement au laboratoire dépasse les 30 mn, il faudra demandé à la personne de mettre le flacon d'urine dans une boîte isotherme contenant de la glace ou bien un tube de transport avec stabilisateur (acide borique) permettant la conservation à température ambiante pendant 24 à 48 heures. (10)

Chapitre IV ~~=====~~ Etude de l'infection urinaire (Examen cytobactériologique des urines)

Dans le cas contraire, on peut conserver le prélèvement à +4C° jusqu'à 12-24 heures. (16)

Comme le diagnostic d'infection urinaire repose sur une étude quantitative du nombre des bactéries dans les urines, il faut respecter les conditions d'acheminement et de conservation. (20)

Le flacon d'urine doit être individualisé par une étiquette comparant : nom et prénom du malade, âge et sexe. (1)

3- Examen macroscopique

L'examen de l'urine commence par l'aspect macroscopique.

3 - 1- L'aspect

Habituellement trouble, il peut être limpide, clair, jaune, sanglant, franchement purulent ou hématurique. (24)

3-2- La couleur

L'urine peut prendre différentes couleurs à l'état normal et à l'état pathologique.

Tableau 02 : Les couleurs de l'urine à l'état normal et pathologique. (7)

Etat	Couleur	Causes
Normal	- Jaune claire	-Cas des polyuries
	- Jaune foncé ambré	-Cas d'oligurie, de sueurs abondantes et dans les états fébriles
Pathologique	- Jaune oronge	-Maladies fébriles aigue
	- Rouge	-Présence de sang ou l'hémoglobine ou de pigments alimentaires ou après absorption de certains médicaments.
	- Brun foncé	-Dans les méthémoglobines ou des pigments alimentaires ou après prise de certains médicaments.
	- Brun verdâtre	-Affection hépatovésiculaire (présence de pigments biliaries).
	- Noir	-Mélanosarcome (tumeur maligne) ou alcaptonurie (anomalie enzymatique congénitale).
	- Bleu	- Prise de bleu de méthylène ou cours de puréfaction intestinale abondante.

3-3- L'odeur

A l'état normal l'odeur est due à des composés volatiles existant à dose très faibles. Certains aliments peuvent ajouter leur odeur à celle de l'urine.

A l'état pathologique dans certaines maladies, il peut apparaître des produits volatiles très odorant dans les urines.

On distingue les odeurs suivantes :

- **Odeur acétonique** : diabète.
- **Odeur fétide** : fièvre graves, cancer de rein et de la vessie.
- **Odeur particulières** : affection métaboliques héréditaires de l'enfant.
- **Odeur de sirop d'érable** : leucinoses.
- **Odeur de chaux bouillis** : tyrosinose.

- **Odeur de pied en sueur** : acidémie.
- **Odeur de chat** : beta méthylcrotonyl glycosuries. (1)

4 - Examen microscopique

4-1- L'examen direct

Dans une cellule à numération on procède d'abord à une homogénéisation des urines sur un agitateur type vortex. La numération des éléments se fait dans une cellule (lamaur, Nageotte, Malassez). (22)

Les résultats sont exprimés en hématies et leucocytes par mm³, par ml ou par litre.

L'identification des cellules est possible, elle sera précisée par l'étude de culot urinaire. On doit distinguer les lymphocytes et polynucléaires (souvent altérés et en amas). On rencontre aussi des cellules rondes rénales, des cellules en raquette de la couche moyenne de l'épithélium vésical, de grandes cellules à petits noyaux d'origine vaginale.

Cet examen fait encore reconnaître les cylindres (hyalins, graisseux, hématiques, granuleux, leucocytaires) et les cristaux (oxalate, urate, phosphate d'origine médicamenteuse) il met en évidence une bactériurie si elle est $>10^4$ par ml. (16)

Enfin, l'examen microscopique peut mettre en évidence les levures et les spermatozoïdes, trichomonas vaginalis, ainsi que les œufs de parasites divers. (10)

4-2- Le compte d'Addis fait double emploi avec numération

Le compte d'Addis (ou hématies, leucocytes, minute) reste réservé à la surveillance des néphropathies interstitielles.

Au repos le sujet vide sa vessie puis il boit un grand verre d'eau, par la suite on recueille les urines émises pendant 3heures.

Si : a : nombre d'éléments/ml.

v: volume de l'urine émise en ml pendant 3heures.

Donc :

Le compte d'Addis = $a \times v / 180$ éléments/min

Normalement, il y'a de 500 à 1000 leucocytes/min, et moins de 500 hématies/min. (8)

5- Examen microscopique après coloration de Gram

La coloration de gram est la coloration de base de la bactériologie, c'est une coloration double qui permet de différencier les bactéries, non seulement d'après leur forme, mais également d'après leur affinité pour les colorants liée à la structure générale de leur paroi (précise le caractère Gram positif ou Gram négatif des bactéries).

Dans certains cas, cet examen est indispensable pour choisir les milieux de culture, le choix des antibiotiques pour la réalisation de l'antibiogramme. (2)

6- Les bandelettes

L'utilisation des bandelettes permettant la détection immédiate, et doit être largement utilisées devant des signes fonctionnels urinaires.

La présence d'une leucocyturie et/ ou nitrites signe l'existence très probable d'une infection urinaire qui sera obligatoirement confirmée par un (ECBU).

Une bandelette urinaire négative (absence de leucocyturie et de nitrites) rend probable le diagnostic d'infection et l'appareil urinaire. (10)

Les bandelettes multiréactives urinaires permettent détecter la présence dans l'urine des principaux composants qui déterminent son caractère pathologique (protéines, globules rouges, globules blancs, glucose, corps cétoniques). (22)

La bandelette a l'avantage de ne pas être chère et d'être d'utilisation rapide, mais elle ne remplace ni l'examen microscopique, ni les cultures. (1)

7 - Uroculture

L'uroculture permet de quantifier la bactériurie et d'identifier les germes infectant les urines, elle consiste dénombrer les unités formant colonies (UFC) par ml d'urine.

L'ensemencement doit répondre au double but, de dénombrer les bactéries, et d'isoler la ou les bactéries en cause en obtenant des colonies bien distinctes les unes des autres. (16)

L'ensemencement d'un volume connu d'urine convenablement diluée sur un milieu solide non inhibiteur, ou la technique de la lame immergée sont les méthodes les plus utilisées, les simples, les plus fiables sont peut-être onéreuses. L'incubation se fait à 37 C° en aérobiose. (15)

Chapitre IV Etude de l'infection urinaire (Examen cytobactériologique des urines)

Les milieux utilisés doivent permettre la culture des bactéries les plus fréquemment rencontrées, c'est-à-dire les Entérobactéries, les Pseudomonas, les Staphylocoques et les Entérocoques qui sont toutes des bactéries peu exigeantes et à culture rapide.

Si on suspecte des bactéries de croissance difficile, d'autres méthodes de culture devront être utilisées. (6)

Une gélose au sang, ou au chocolat peut permettre d'isoler des Streptocoques ; les Mycobactéries doivent être recherchées devant toute pyurie avec uroculture négative ou devant des présomptions cliniques de tuberculose. (4)

8 - Identification

L'aspect microscopique, les conditions d'isolement et l'aspect des colonies, ne suffisent pas pour identifier de façon précise une bactérie. Il faut rechercher d'autres caractères, dont les principaux sont des caractères biochimiques ou métaboliques.

Pour ce faire, lorsque le germe a été obtenu en culture pure, on le réensemence sur divers milieux qui permettent d'étudier l'équipement enzymatique du germe.

L'utilisation des milieux sélectifs, nous oriente rapidement vers un type précis de bactérie.(4)

8 -1- Etude biochimique

Cette étude basée sur les tests biochimiques, la lecture effectuée après 18 heures d'incubation à 37 C°.

On explore surtout le métabolisme glucidique, on recherche divers fermentations sucrées, en ensemencant le germe dans un milieu contenant le sucre à tester et un indicateur de PH.

Quelques réactions explorent le métabolisme protéique, production d'indole (mis en évidence par un réactif coloré).

Le métabolisme lipidique (détection de lipase, de lécithinase).

Certains tests et techniques permettent de détecter divers enzymes bactériennes : catalase, cytochrome oxydase, B galactosidase, coagulase, nitrate réductase et d'autres.(25)

8 -2- Système API 20 E

Le système API 20 E, est l'un des systèmes manuels les plus courants pour l'identification rapide, Il s'agit d'une bande de plastique avec 20 microtubes contenant des substrats déshydratés pouvant détecter certains caractères biochimiques. (15)

Les substrats testés dans les 20 microtubes sont inoculés avec des bactéries dans une solution physiologique stérile. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages de couleur. (25)

9 - Antibiogramme.

C'est la technique d'étude de la sensibilité d'une souche bactérienne aux antibiotiques. (2)

L'antibiogramme permet d'affiner ou de confirmer dans certains cas le diagnostic bactériologique.

Dans la bactériologie clinique deux techniques sont utilisées, méthode par diffusion et méthode par dilution. (3)

Les résultats de l'antibiogramme ne sont généralement disponibles que 48 heures après la date du prélèvement qui permet d'isoler la bactérie pathogène des produits pathologiques. (2)

L'antibiogramme permet de classer les souches en sensibles, intermédiaires et résistantes. (3)

La connaissance des résistances naturelles aux antibiotiques permet, avant les résultats de l'antibiogramme, de prescrire immédiatement un traitement souvent bien adapté. (2)

Un antibiogramme standard doit être pratiqué sur toute bactérie jugée responsable d'une infection urinaire. Seront testés, les antibiotiques en général actif sur l'espèce en cause et dont la diffusion dans le tractus urinaire est suffisante. (24)

10 – Résultat et interprétation d'un ECBU

10 -1- Présentation du résultat

Les résultats doivent être précis, proscrire les résultats tel que : << culture négative >> ou << absence de leucocytes >>, au profit de : « bactériurie $<10^3$ UFC /ml » et « leucocyte $<10^4$ /ml ».

Chaque fois que cela est possible, des résultats partiels seront donnés précocement.

Demander un nouvel échantillon chaque fois qu'il existe un doute sur la qualité du prélèvement. (20)

10-2- Interprétation des résultats

10-2-1- Interprétation quantitative

La numération des bactéries selon les critères de Kass, permet de trancher entre une infection urinaire donnant une bactériurie significative et une contamination survenue pendant la miction.

Les critères de Kass sont les suivants :

- Une bactériurie $> 10^5$ UFC / ml définit l'infection des urines vésicales (bactériurie significative).

- Une comprise entre 10^3 et 10^5 UFC / ml, doit entraîner un ECBU de contrôle sur un autre échantillon. (22)

Les critères de Kass ne sont pas valables que si les conditions de prélèvement et de conservation des urines sont correctes.

Le concept de bactériurie significative impose de connaître la méthode utilisée pour le recueil des urines.

Ainsi, le diagnostic d'infection urinaire est affirmé en présence d'une bactériurie supérieure à 10^5 UFC /ml lorsque le recueil des urines se fait au milieu du jet ou à l'aide d'un sac collecteur.

Il est également porté lorsque la bactériurie est supérieure à 10^4 germes /ml, si le prélèvement est fait par cathétérisme vésical. (24)

En utilisant la technique de la ponction sus-pubienne, la seule présence d'une bactérie est suffisante pour porter le diagnostic, car il n'y a pas de risques de souillure.(23)

Une leucocyturie $> 10^4$ par ml signe l'existence d'une réaction inflammatoire, l'altération de leucocytes est uniquement liée à de mauvaises conditions de conservation, du prélèvement avant son examen. (Tableau 03) (20)

En principe, une bactériurie élevée s'accompagne d'une leucocyturie élevée, cependant, on obtient une bactériurie élevée avec leucocyturie normale en cas d'une infection récente. (18)

10- 2-2- Interprétation qualitative

Le plus souvent, les infections urinaires sont mono microbiennes et une bactériurie poly microbienne reflète une contamination de l'échantillon. Cependant, dans certains cas, plusieurs souches bactériennes différentes peuvent être isolées et tenues pour responsables.(10)

L'examen d'un second échantillon est souhaitable. Si l'une des souches isolées est nettement prédominante, elle est prise en compte et identifiée. (tableau 03) (20)

Tableau 03 : Interprétation des résultats des ECBU. (10)

leucocyturie	Bactériurie /ml				
<10 ⁴ /ml	Stérile	10 ² -10 ⁴ Une seule espèce	≥10 ⁵ Une seule espèce	10 ² -10 ⁴ plusieurs espèces	≥10 ⁵ plusieurs espèces
	Pas d'infection urinaire	Contamination ou infection débutante → faire un contrôle	-infection débutante (20% des cas). - prélèvement défectueux - infection sur terrain particulier (immunodéprimé, sonde, femme enceinte, sujet âgé) faire un contrôle.	Souillure très probable	Souillure ou infection urinaire Faire → un contrôle
>10 ⁴ /ml	- Traitement par des antibiotiques -Tuberculose urinaire - infections génitales inflammation mécanique -Néphrite interstitielle -Recueil défectueux de l'urine	-Infection urinaire débutante - infection sur sonde. - prostatite, urétrite. -Antibiotiques ou diurèse abondante.	Infection urinaire certaine	Souillure ou infection sur sonde → Faire un contrôle	Infection surtout si manipulation urinaire ou anomalie urologique → Faire un contrôle

11 – Examen immunologique

Les examens visent à mettre en évidence des anticorps homologues dirigés contre la souche infectante. Les anticorps spécifiques des bactéries responsables d'une infection urinaire.

Peut être détecté dans le sérum et dans l'urine des malades infectés.

Les anticorps sont détectés par agglutination, hémagglutination indirecte, par immunofluorescence indirecte. (10)

Les anticorps urinaires sont de type Immuno Globuline M (IGM), Immuno Globuline G (IGG) et Immuno Globuline A (IGA). (7)

Cette méthode n'est pas définitivement reconnue comme efficace, comme elle n'est encor entrée dans la pratique de routine. (18)

12 - Traitement

Le traitement de l'infection urinaire à pour objectif principal de stériliser le plus rapidement les voies urinaires et le parenchyme rénal afin d'éviter la constitution de lésions cicatricielles. (20)

Le choix d'un traitement dépend du site prouvé de l'infection (haute ou basse), des complications éventuelles, de la nature du germe. (Tableau 05) (9)

12 -1- Antibiothérapie

L'antibiotique peut éradiquer une bactérie, mais bien sur il ne peut pas réparer les lésions anatomiques sous- jacentes et dans certains cas, une intervention chirurgicale s'impose. (20)

Plusieurs molécules existent et peuvent être proposées dans le traitement. On distingue :

- **Les antibiotique de première intension** : Souvent prescrits de façon probabiliste avant tout antibiogramme, et qui sont consens être actif sur les germes présumés (entérobactéries).

- **Les antibiotiques de seconde et troisième intension** : sont utilisés dans des situations particulières (germe résistant, terrain particulier).(tableau 04) (10)

Tableau 04: Indications cliniques de L'antibiothérapie d'infections unitaires. (22)

Infections urinaires	Antibiothérapie	
	1ère intention	2ème intention
Cystite aiguë simple	- Péfloxacine (Péflacine monodose -Fosfomyeine-Trométamol	- Acide pipéimidique - Une céphalosporine de 1ère gêner.
Pyélonéphrite aiguë ou simple	-Une fluoroquinolone orale ou -Une céphalosporine 1ère gêner. IM	-Amoxicillinc + ac. clavulanique (PO) Céphalosporine 3èmec gêner.IM
Cystite compliquée aiguë ou chronique	-Fluoroquinolones ou beta-lactamines (amoxicilline+ ac. clavulanique ouC3G)	- Sulfamide + triméthoprim
Pyélonéphrite chronique simple	- Fluoroquinolone	-Sulfamide+ triméthoprim ou bêta-lactamine
Pyélonéphrite compliquée	- Fluoroquinolones +aminoside – Céphalosporine de 3ème gêner.	-Fluoroquinolone + céphalosporine 3ème gêner.
Prostatite aiguë et chronique	- Fluoroquinolone	- Sulfamide -h triméthoprim

PO. = Per os IM = Intra musculaire IV = Intra veineuse

PARTIE PRATIQUE

A large blue arrow pointing downwards, centered on the page. The arrow has a rectangular top section containing the text 'PARTIE PRATIQUE' and a triangular bottom section. The entire graphic is set against a light gray grid background.

CHAPITRE I

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1- Méthodologie**1-1- Lieu d'étude**

Notre étude a été réalisée au niveau du Laboratoire des analyses médicales IBN ROCHD, qui est situé à la wilaya de Ghardaïa, au centre ville.

Description de laboratoire d'analyses médicales (Ibn rochd) :

- Salle de réception ;
- Salle de prélèvement ;
- Salle d'attente femmes ;
- Bureau de directeur (médecin biologiste) ;
- Salle de microbiologie et de biologie de reproduction ;
- Salle de biochimie ; hématologie ; sérologie et d'immunologie.

1-2- Durée du stage:

Notre étude s'est déroulée, en période continue, du 11 mars au 10 mai 2009.

1-3- But d'étude:

Suivre l'évolution de l'infection urinaire chez les patients suspects d'IU précisément les diabétiques.

1-4- Prélèvement:

Les prélèvements sont faits à domicile et transportés immédiatement au laboratoire, sans excéder le délai d'une heure.

Au cours de la période de notre étude, 264 échantillons d'urine, ont été collectés.

1-5- Enquête d'étude:

L'enquête d'étude a été effectuée au laboratoire des analyses médicales sur les patients suspects d'infection urinaire.

Elle a comporté :

- Des renseignements généraux (nom, prénom, âge, sexe) ;
- Le médecin descripteur ;
- Symptomatologie clinique de l'infection ;

- Le cas du patient (diabétique, non diabétique) ;
- Type d'examen (surveillance, systématique, diagnostique) ;
- Les résultats d'examen cytbactériologique d'urine (ECBU) est les résultats des autres examens ;
- Les résultats d'antibiogramme .

Une copie du formulaire portant tous ces renseignements est portée en annexe 1.

2- Matériel

2-1- Instruments et appareillage

- Pots stériles pour les prélèvements ;
- Boîtes de Pétri ;
- Pipettes Pasteur ;
- Anse de platine;
- Lames et lamelles ;
- Cellules de Malassez ;
- Tubes à essai stériles ;
- Pince métallique ;
- Centrifugeur ;
- Réfrigérateur à 4 C° ;
- Distributeur des disques d'antibiotiques ;
- Etuve réglé à 37C° ;
- Microscope optique ;
- Bec bunsen.

2-2- Réactifs et solutions

- Eau physiologie stérile ;
- Eau oxygénée à 10 volumes ;
- Violet de gentiane ;

- Lugol;
- Alcool 90 C°;
- Fuschine basique;
- Huile à immersion ;
- Huile de vaseline ;
- Bandelettes réactives : labstrix ;
- Réactifs de kovacs ;
- Bleu de méthylène ;
- Réactif de voges-proskaner ;
- Disques d'ONPG (Ortho-Nitro-Phénol-Galactosidase) ;
- Disque imprégnés du réactif de dérivé N-diméthyles du paraphynélène diamine (oxydase) ;
- Disque imprégnés d'antibiotiques ;
- API 20 E Système.

2-3- Milieux de culture

Gélose nutritive ;

Gélose lactosée au pourpre au bromocrésol (BCP) ;

- Milieu de Mueller –Hinton ;
- Milieu de Chapman ;
- Milieu de Hektoén ;
- Mannitol – mobilité ;
- Milieu de T.S.I (Triple Sugar Iron) ;
- Milieu au citrate de simmons ;
- -Eau peptonée exempt d'indole ;
- Milieu Urée – Tryptophane (Urée-Indole) ;
- Milieu LDC (lysine Décarboxylase) ;

- Milieu ODC (Ornithine-Décarboxylase) ;
- Milieu ADH (Arginine Dihydrolase);
- Milieu sabouraud ;
- Milieu Clark et Lubs. (Composition des milieux de culture portée en annexe2)

2-4 - Antibiotiques

Tableau 05 : Les antibiotiques utilisés pour la réalisation d'antibiogramme au laboratoire de bactériologie, laboratoire des analyses médicales" Ibn rochd " à Ghardaïa.

Antibiotiques pour les bactéries Gram Positif	Antibiotiques pour les bactéries Gram Négatif
Pénicilline	Amoxycilline
Ampicilline	Ampicilline
Oxacilline	Cefazoline
Kanamycine	Cefotaxime
Gentamycine	Gentamycine
Amikacine	Amikacine
Erythromycine	Doxycyline
Spiramycine	Augmentin
Pristinamycine	Imipenem
Rifampicine	Chloramphénicol
Co-trimoxazol	Co-trimoxazol
Acide fusidique	Colistine
Acide nalidixique	Furanes
Ofloxacine	Norfloxacine
Vancomycine	Fosfomycine

3 - Méthodes : Examen cyto bactériologique des urines

Cet examen s'étale sur trois jours.

3-1- Premier jour

Après le prélèvement, il comprend une étude cytologique au microscope, un examen avec bandelettes réactives et une mise en culture.

3- 1-1- Prélèvement

Le prélèvement des urines sont réalisées par la technique du milieu de jet après avoir réalisé une toilette des organes génitaux externes. Les urines sont recueillies dans des pots stériles.

3-1-2-Examen macroscopique

A été réalisé afin de déterminer l'aspect des urines.

3-1-3-1- L'état frais

Après les centrifugations, l'urine présenter un dépôt ou culot, à l'aide d'une pipette pasteur on prélève une goutte de l'échantillon d'urine, qu'on dépose sur une lame stérile puis on place une lamelle, l'observation se fait au microscope à l'objectif (40 x100).

Cet examen permet de noter la présence ou l'absence des diverses cellules. Les formes anormales (cristaux et cylindres) ainsi que les divers germes mobiles au non.

3-1-3-2- Dénombrement

Consiste à quantifier les leucocytes, les hématies et les bactéries.

On refaire le même examen, en déposant une goutte de l'urine à analyser sur la cellule de malassez.

Suivant le nombre retenu des leucocytes, des hématies et des bactéries, on peut commentez, se referant au tableau portés en annexe (3) en :

- Rares;
- Quelques;
- Assez nombreux ;
- Nombreux ;
- Très nombreux.

3-1-4- Testes aux bandelettes (labstix)

Ce sont des bandelettes qui renseignent sur divers composants de l'urine.

La technique consiste à faire plonger la bandelette directement dans l'urine et à comparer après quelques secondes son virage à une grille témoin.

Ce teste ne remplace ni l'examen microscopique ni la culture.

3-1- 5- Mise en culture

Se fait en deux étapes :

- La numération, réalisée sur gélose nutritive, qui présente l'avantage de ne pas être sélectif, donc c'est un milieu ordinaire ;

- Un isolement sur milieu sélectif, gélose lactosée au pourpre de bromocrésol (BCP), pour les entérobactéries, car 85 à 90 % des bactéries responsables d'infections urinaires sont des entérobactéries.
- L'isolement peut se faire sur milieu d'Hektoen : milieu sélectif pour les bacilles à Gram négatifs.

A proximité du bec bunsen et à l'aide d'une anse de platine stérile et calibré, on prélève une goutte de l'échantillon d'urine, ensuite déposée à l'extrémité de la première strie, les deux stries suivantes sont inoculées ensuite directement l'une après l'autre sans que l'anse ne revienne en arrière, l'ensemencement se fait sur deux boîtes Pétri contiennent respectivement gélose nutritive, milieu Hektoen ou (BCP), on incube à 37°C pendant 24 heures.

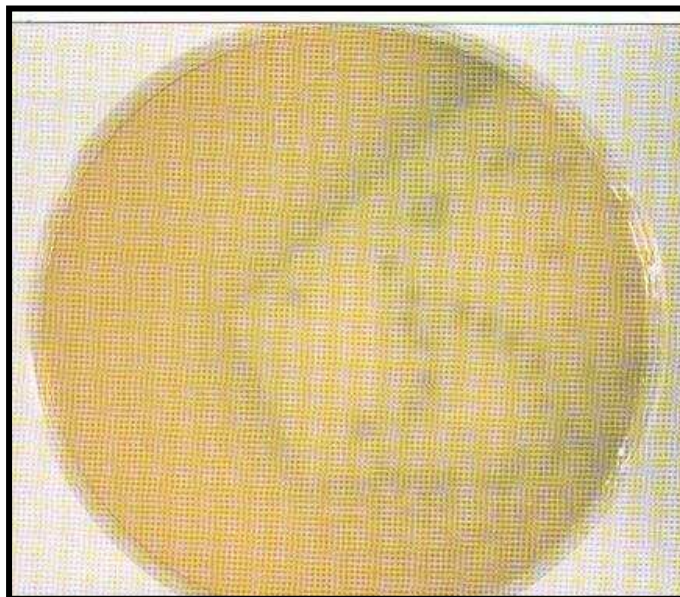


Figure 02: Culture Pseudomonas aeruginosa. (25)

3-2- Deuxième jour

3-2 -1 Interprétation des d'ECBU. (voir tableau 06)

Tableau 06 : Interprétation des résultats d'ECBU et suite à donner. (12)

Code	Eléments de discussion			Eventualités possibles	Suite à donner		
	Leucocyturie significative	Bactériurie significative	colonies	Interprétation par le bactériologiste	ECBU à refaire	Identification	Antibiogramme
0	Non	Non	0	ECBU normal	Non	Non	Non
1	Oui	Non	0	Soit infection traitée décapitée (prise d'antibiotiques). Soit leucocytes extra urinaire. Soit bactérie exigeante (BK, Streptocoque...)	Oui	Non	Non
2	Non	Oui	1 type	Soit infection débutante. Soit infection chez aplasique. Soit souillure	Oui	Oui	Oui
3	Oui	Oui	1 type	Infection typique	Après traitement	Oui	Oui
4	Non	Non	> 1 type	Souillure vraisemblable	Non	Non	Non
5	Oui	Non	> 1 type	Infection poly bactérienne sur sonde	Non	Non	Non
6	Non	Oui	> 1 type	Infection poly bactérienne sur sonde	Non	Non	Non
7	Oui	Oui	> 1 type	Infection poly bactérienne sur sonde	Non	Non	Non

Leucocyturie significative >10 leu /ml

Bactériurie > 10⁵ bac / ml

BK : Bacille de Koch.

3-2-2- Testes d'identification

3-2-2-1- Coloration

- **Coloration de Gram**

La coloration de Gram est la coloration de base de la bactériologie. C'est une coloration double qui permet de différencier les bactéries non seulement d'après leur forme, mais surtout d'après leur affinité pour les colorants liés à la structure générale de la paroi.

Technique :

- Réaliser un frottis et le fixer ;
- Recouvrir la lame de violet de Gentiane durant une minute ;
- Laver à l'eau;
- Recouvrir la lame d'une solution de Lugol durant 30 secondes ;
- Laver à l'eau;
- Recouvrir la lame d'alcool (90%) durant 10 secondes ;
- Laver rapidement et recouvrir la lame de Fuchsine basique durant 15 à 30 secondes;
- Observer après séchage à l'immersion (objectif x 100) et à pleine lumière.

Résultats :

- Les bactéries à Gram positif apparaissent violettes ;
- Les bactéries à Gram négatif sont roses.

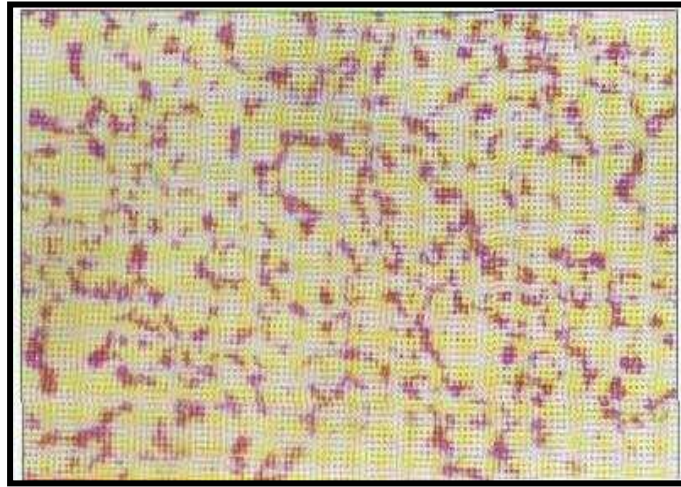


Figure 03: Coloration de Gram, *Staphylococcus aureus*. (25)

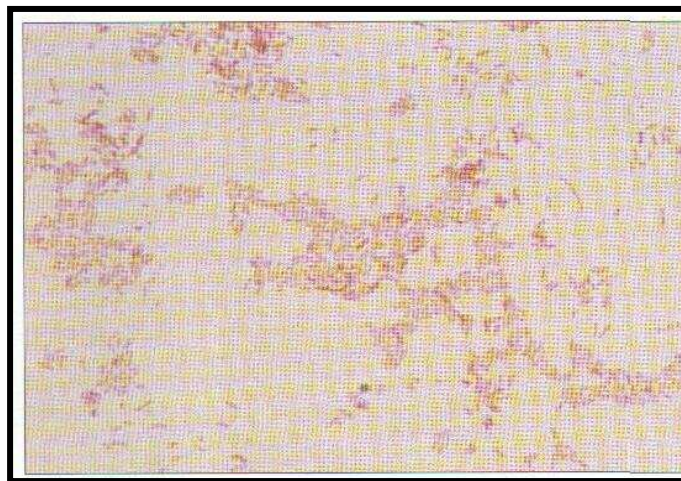


Figure 04: Coloration de Gram, *Escherichia coli*. (25)

- **Coloration au bleu de méthylène**

C'est une coloration simple, permettant de voir les bactéries mais aussi les cellules qui sont mieux conservées que sur une coloration de Gram.

- Réaliser un frottis et le fixer ;
- Recouvrir la lame au bleu de méthylène pendant 5 minutes ;

- Laver à l'eau ;
- Observer après séchage à l'immersion (objectif x 100) et à pleine lumière.

3-2-2-2- Reisolement sur milieu sélectif

Si on observe après coloration au bleu de méthylène ou coloration de Gram :

- Des cocci en chaînettes (suspicion de *Streptococcus*), le réisolement sera fait sur une gélose au sang frais qui est le milieu sélectif au *Streptococcus*.
- Des cocci en amas (suspicion de *Staphylococcus*), le reisolement sera fait sur milieu de Chapman.

Le virage de la couleur du milieu de Chapman du rosé au jaune avec l'apparition des petites colonies régulières et dorées signifie la présence de *Staphylococcus aureus*.

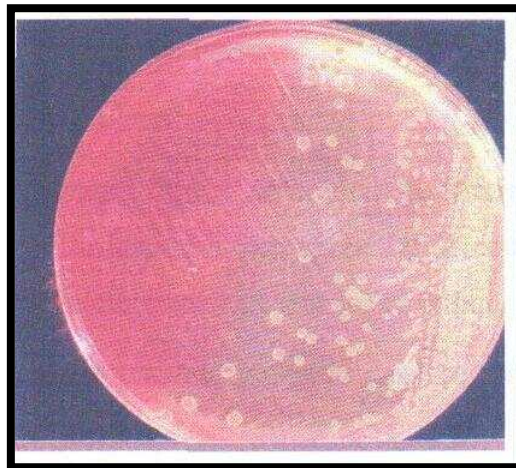


Figure 05: Colonies de *Staphylococcus aureus* isolés sur milieu Chapman. (27)

3-2-2-2- Testes biochimique

A- Galerie classique

- Test de la catalase

Principe :

Cette enzyme catalyse la décomposition de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) qui est produit par certaines réactions cellulaires et doit être éliminée.

Technique :

A partir d'un milieu solide et aérobie, prélever à l'aide d'une pipette Pasteur, une quantité suffisante de culture et la mettre en suspension dans une goutte d'eau oxygénée déposée sur une lame.

Résultat:

Bulle d'oxygène → Catalase positive.

Pas de bulles → Catalase négative.

Test d'oxydase**Principe :**

L'oxydase est une enzyme intervenant dans divers couples d'oxydo-réductions. Ce test révèle l'oxydation d'un substrat par la phénylène diamine oxydase.

Technique :

A partir d'un milieu solide aérobie, prélever par pipette Pasteur une quantité suffisante de culture, et la déposer sur un disque imprégné du réactif (dérivé de N. néthylés du paraphénylène diamine).

Résultat :

Tache violette → Oxydase positive

Pas de tache violette → Oxydase négative.

- **Test d'ONPG (Ortho- Nitro- Phenyl- B. D. Galatosidase)**

Technique :

- Prélever à l'anse de platine, une ou deux colonies à partir du milieu de culture.
- Mettre dans un tube à essai contenant 5 ml d'eau physiologique.
- Déposer un disque imprégné d'ONPG.
- Incuber à l'étuve à 37C° pendant 24 heures.

Résultat :

Coloration jaune → ONPG positive.

Pas de Coloration → ONPG négative

La coloration jaune traduit l'hydrolyse d'ONPG.

- **Test de T. S. I . (Three- Sugar-Iron)**

Principe :

Le milieu de T. S. I. permet de confirmer la fermentation du glucose avec ou sans production du gaz, et d'orienter d'identité du germe par l'étude de l'attaque du saccharose, lactose, et la production d'H₂S.

La fermentation des sucres entraîne la production d'acides faisant virer au jaune l'indicateur de pH qui est le rouge de phénol.

Technique :

Ensemencer le milieu par des stries sur la pente et par piqûre centrale dans le culot.

Incuber à l'étuve pendant 24 heures

Résultats :

Culot jaune → Glucose positive.

Pente jaune → Lactose Saccharose positive.

Bulle de gaz et / ou décollement de la gélose → Gaz positive.

Noircissement → H₂S positive.

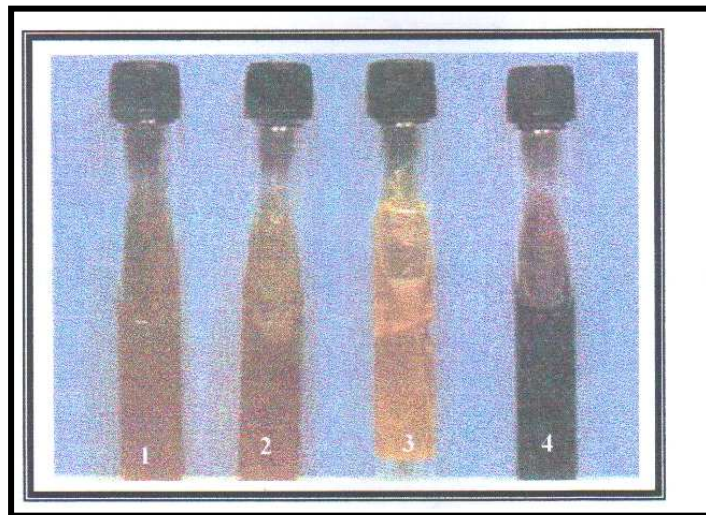


Figure 06: Milieu TSI. (25)

- **Test de Mannitol –mobilité**

Principe :

Le milieu de mannitol- mobilité est un milieu semi solide permettant de rechercher simultanément la fermentation du mannitol et l'étude de la mobilité.

Technique :

- Prélever à l'anse de platine un ou deux colonies en milieu solide ;
- Ensemencer le milieu par piqûre centrale ;
- Incuber à l'étuve à 37 C° pendant 24 heures.

Résultat :

La fermentation du mannitol entraîne le virage du milieu du rouge au jaune. Les bactéries mobiles diffusent à partir de la ligne d'ensemencement en créant un trouble du milieu.

Les bactéries immobiles croissent uniquement le long de la piqûre.

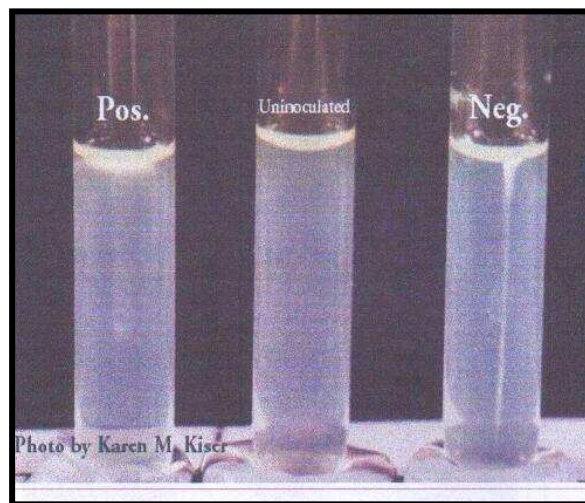


Figure 07:Milieu mannitol-mobilité. (27)

- **Teste de citrate de sommons**

Principe

Ce milieu ne contient qu'une seule source de carbone(le citrate) seules les bactéries possédant une citrate perméase sont capables de se développer sur ce milieu.

Technique:

La pente est ensemencée selon une strie longitudinale au moyen d'une pipette pasteur. Incuber à 37 C° pendant 24 heures à l'étuve.

Résultat :

Bactéries citrate positive → virage de l'indicateur au bleu (le bleu de bromothymol)

Bactérie citrate négative → milieu inchangé coloration verte.



Figure 08: Milieu au citrate de simmons. (25)

- **Test de l'uréase**

Principe :

La recherche de l'uréase consiste à démontrer la transformation de l'urée en ammoniac en milieu alcalin, ce qui fait virer l'indicateur de pH (rouge de phénol).

Technique :

- Dans un tube contenant 1ml d'urée, ajouter deux gouttes d'une suspension bactérienne dense (prélevée à partir d'un bouillon nutritif).
- Incuber à l'étuve à 37C° pendant 24 heures.

Résultat :

Coloration rouge violette → Uréase positive.

Coloration jaune → Uréase négative.

- **Test d'indole**

Principe :

- Certaines bactéries dégradent le tryptophane en indole grâce à une enzyme tryptophanase.

Technique :

- Faire une suspension bactérienne dense en eau peptone exempte d'indole (riche en tryptophane).

- Incuber à 37 C° pendant 24 heures.

- Après incubation, ajouter deux à trois gouttes du réactif de kovacs.

Résultat:

Formation d'un anneau rouge → Indole positive.

Formation d'un anneau brunâtre → Indole négative.

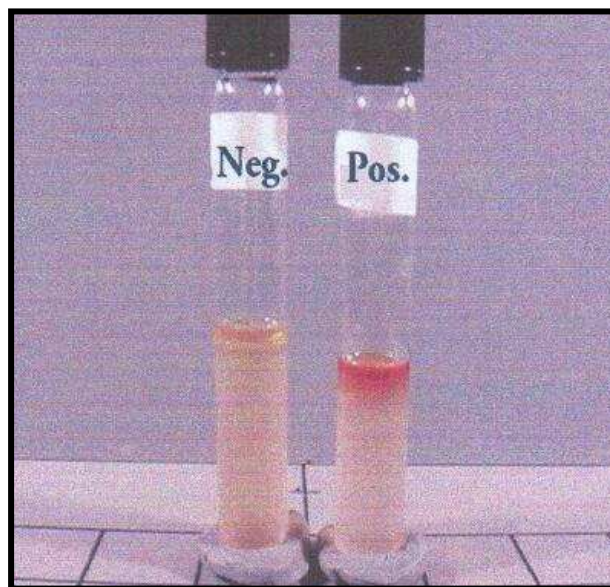


Figure 09: Test d'indole. (27)

- **Test de TDA (tryptophane désaminase)**

Principe:

Le tryptophane désaminase agit sur le tryptophane en donnant l'acide indole - pyruvique.

La réaction d'acide indole pyruvique avec le per chlorure de fer donne une coloration brune.

Technique :

- Ensemencer un milieu urée- indole avec une suspension bactérienne.
- Incuber à 37C° pendant 24 heures.
- Après incubation, ajouter deux gouttes de per- chlorure de fer dilué au 1/3.

Résultat :

- Coloration brune rouge → avec présence fréquente d'un précipite TDA positive.

Coloration jaune orange → TDA négative.

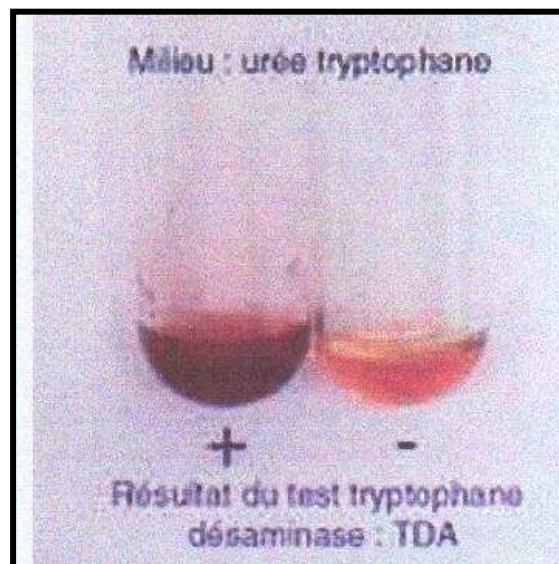


Figure 10: Test d'indole. (25)

- **Teste de dégradation des acides aminés (LDC, ODC, ADH)**

Les décarboxylases scindent les acides aminés, entraînant la formation de l'amine correspondant et la libération de CO_2 ce ci concerne :

- La lysine décarboxylase ou LDC (lysine \rightarrow cadavrine)
- L'ornithine décarboxylase ou ODC (ornithine \rightarrow putresxine)
- L'arginine dihydrolase ou ADH (Arginine \rightarrow Ornithine)

Les milieux utilisées contiennent chacun d'entre- eux un seul type d'acide aminé, l'indicateur de pH est le pourpre de bromocrésol.

Dans un premier temps, la fermentation du glucose entraîne une baisse du pH, le milieu vire ainsi au jaune.

Si la bactérie possède l'enzyme considérée, on a une alcalinisation due à l'amine, faisant virer ainsi le milieu au violet.

Si la bactérie ne possède pas l'enzyme, le milieu reste acide (jaune) qui sera également l'aspect du tube témoin.

Technique :

- A partir de la culture de la souche étudiée, préparer une suspension dense ;
- Ensemencer chacun des tubes renfermant les acides aminés et le tube témoin avec deux gouttes de cette suspension ;
- Recouvrir la surface des tubes avec une couche d'huile de vaseline ;
- Incuber à 37C° pendant 24 heures.

Résultat :

Virage au violet \rightarrow Présence de l'enzyme décarboxylase.

Virage au jaune \rightarrow Absence de l'enzyme décarboxylase.

- **Test de Voges-Proskauer (VP) : fermentation butanediologique**

Principe :

L'acide pyruvique décarboxylase donne l'acétoine ou l'acétyle méthyle - carburol (AMC) corps intermédiaire dans la formation du butylène glycol. Le diacétyl réagit avec un dérivé de la peptone pour donner un composé rouge.

Technique :

Mettre dans un tube à essai de 1 ml de culture (Milieu Clark et Lubs) 0.5 ml de réactif de naphthol 0.5 de soude.

Résultats :

La présence de la MAC se manifeste par l'apparition d'une teinte rose ou rouge

- Réaction positive: coloration rouge.
- Réaction négative: coloration jaune.

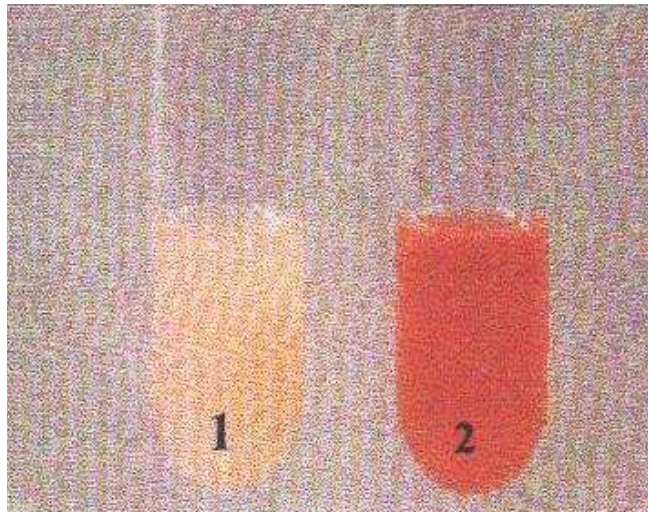


Figure 11: Réaction de Voges-Proskauer. (27)

Les caractères d'identification morphologiques et biochimiques des différents germes sont résumés sur le tableau 07

Tableau 07 : Caractères morphologiques et biochimiques des différents germes. (25)

Germes	Forme	Mobilité	Gram	Urée	Ind	Citr	Gaz	Glu	Lac	ONPG	H ₂ S	LDC	ODC	ADH	Cat	oX	Coag
<i>E. coli</i>	Bacille	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+		-	
<i>P. mirabilis</i>	Bacille	+++	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-		-	
<i>P. vulgaris</i>	Bacille	+++	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-		-	
<i>K.pneumoniae</i>	Bacille	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-		-	
<i>K. oxytoca</i>	Bacille	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-		-	
<i>Enterobacter</i>	Bacille	+++	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-		-	
<i>Serratia</i>	Bâtonnet	+	-	-		+	+	+	+	+	-	+	+	-		-	
<i>Pseudomonas</i>	Bâtonnet	+	-	-		+	+	+	+	-	-	-	-	+		+	
<i>S.aureus</i>	Cocci	-	+					+						+	+		+
<i>S. epidermidis</i>	Cocci	-	+					+						+	+		-
<i>S.saprophyticus</i>	Cocci	-	+					+						+	+		-
<i>Streptococcus (D)</i>	Cocci	-	+					+							-		

(+) : Positif , (-) : Négatif, Ind : Indole, Citr : Citrate, Glu : Glucose, Lac : Lactose, Cat : Catalase, OX : Oxydase, Cao : Caogulase

B- Système API 20 E

Dans certains cas la difficulté d'identifier le germe par la galerie classique, nous oblige à utiliser le système d'identification par microméthode API 20 E des biomérieux.

Ce type de méthodes n'a été utilisé que pour certains laboratoires (par exemple : laboratoire Ibn rochd).

• Description de l'Api 20 E (voir partie bibliographique)

▪ Mode opératoire

- On remplit les cupules de l'Api 20 E par la suspension bactérienne préparée précédemment ;
- Pour les tests nécessitant l'anaérobiose (HDL, LDC,..) on ajoute une goutte d'huile de paraffine ;
- On remplit l'Api système par l'eau, pour assurer l'homogénéité de la température et de l'humidité ;
- L'incubation durera 18 heures à 37°C.

▪ Lecture

On remplit la fiche par un numéro composé de 7 chiffres de la manière suivante :

The image shows a standard API 20 E identification card. At the top left is the 'api 20 E' logo. At the top right is the 'bioMérieux' logo. The card is divided into several sections:

- REF.:** A field for the reference number.
- Origine / Source / Herkunft / Origen / Prelevo:** A field for the source of the sample.
- Test Results:** A grid of 28 test wells, each with three sub-wells labeled 1, 2, and 4. The tests are: ONPG, ADH, UDC, ODC, CIT, H₂S, URE, TDA, IND, VP, GEL, GLU, MAN, INO, SOR, RHA, SAC, MEL, AMY, ARA, OX, NO₂, N₂, AOR, MUC, GPO, O/F.
- Autres tests / Other tests / Weitere Tests / Altri tests / Otros tests:** A field for additional tests.
- Ident.:** A field for the final identification number.

Figure 12: Système API20E. (05)

- On note la somme chaque fois chiffres (1,2 ou 4) des testes positifs et si les testes sont négatifs on marque 0, pour former un numéro de 7 chiffres et on les compare avec.

Les tableaux de l'Api 20 E.

Par exemple:

E; coli : 4 104572



Figure 13: Système API20E. (05)

3-2- 2- 4- Identification des levures

Après les avoir observées à l'état frais, nous procédant à l'isolement au milieu Sabouraud.

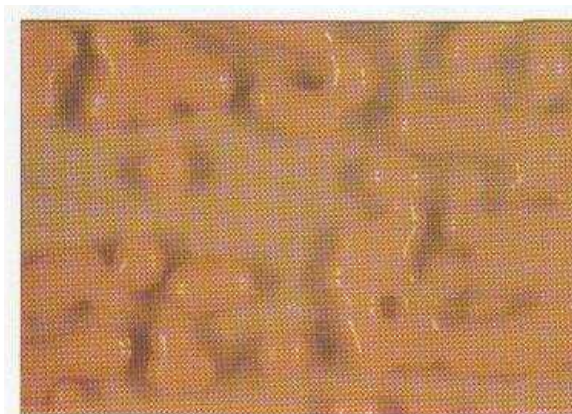


Figure 14: Culture de Candida albicans sure milieu Sabouraud

3-2-3- Antibiogramme

La méthode est la diffusion sur gélose.

Technique

- A proximité du bec Bunsen et à l'aide d'une anse de platine stérilisée au préalable prélever un ou deux colonies isolées sur milieu de culture ;
- Les déposer dans un tube contenant 10 ml d'eau physiologique, bien mélanger la préparation ;
- Inonder la boîte contenant milieu de Mueller- Hinton par la préparation ;
- Réaspirer soigneusement à la pipette Pasteur l'excès de suspension ou rejeter dans un Becher d'eau de Javel.
- Sécher le milieuensemencé pendant 15 minutes à 37C° ;
- Appliquer des disques d'antibiotiques à l'aide d'une pince flambée ou distributeur ;
- Incuber les boîtes dans l'étuve à 37C° pendant 18 heures.

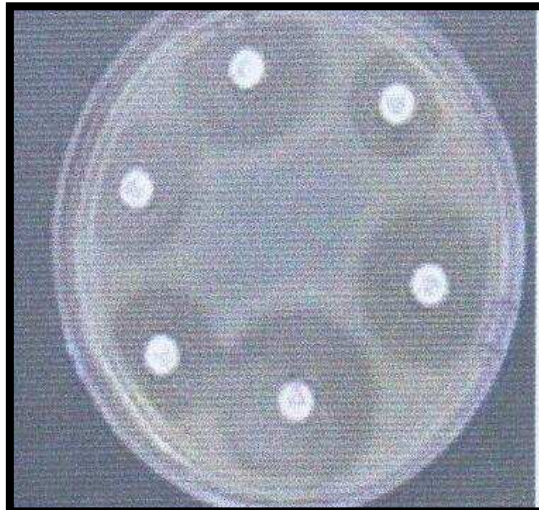


Figure 15: Antibiogramme. (26)

3-3-Troisième jour :**3-3-1- Identification d'espèce bactérienne responsable d'infection urinaire.****3-3-2- Lecture de l'antibiogramme**

Après l'incubation, des zones d'inhibition de diamètres variables apparaissent autour de quelques disques.:

- Vérifier la pureté de la souche ;
- Mesurer à l'aide d'une règle graduée ou d'un pied de caulisse les diamètres des zones d'inhibitions et comparer les résultats aux valeurs critiques des tableaux du comité d'antibiogramme de la société française.
- Interprétation :
 - **Sensible (S)** : si le diamètre d'inhibition est inférieur au diamètre de la concentration critique c.
 - **Intermédiaire (I)** : le diamètre d'inhibition (correspondant à la CMI) supérieure au diamètre de la concentration critique C.
 - **Résistante (R)** : si le diamètre d'inhibition est compris entre les diamètres de concentrations critique C et c.

CHAPITRE II

RÉSULTATS

ET DISCUSSIONS

1-Résultat du stage:

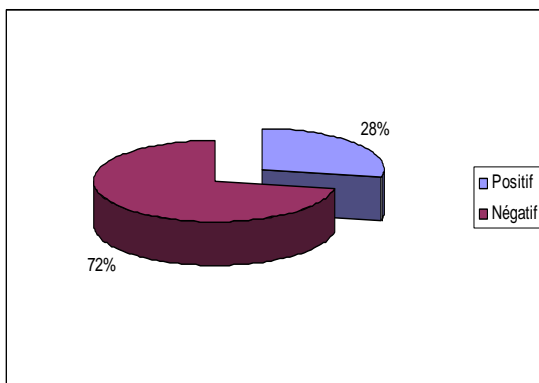
Notre stage a été effectué au laboratoire « Ibn Rochd » sur les patients qui étaient suspects d'infection urinaire.

Nous avons fait l'analyse de 264 ECBU en deux groupes : groupe des patients diabétiques et le groupe des patients non diabétiques.

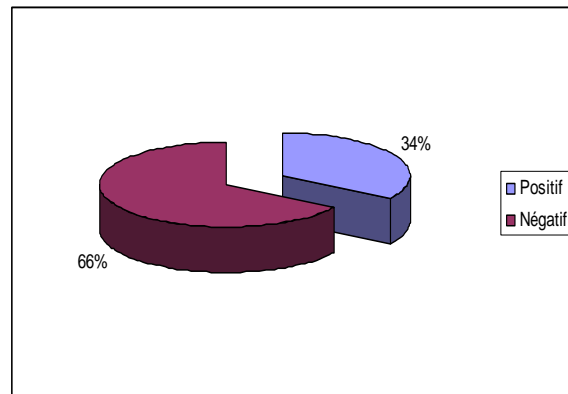
Le tableau 08 donne le nombre de prélèvement et la fréquence de l'IU chez les deux groupes.

Tableau 08 : Nombre de prélèvement et fréquence de l'IU chez les patients diabétiques et les non diabétiques.

	Nombre de Prélèvements	Cas Positifs	Cas Négatifs
Diabétiques	73	25	48
Non diabétiques	191	54	137
Total	264	79	185



Non diabétiques



Diabétiques

Figure 16: répartition des cas positifs et négatifs chez les diabétiques et les non diabétiques.

Tableau 09: Fréquence d'infection urinaire selon l'âge chez les patients diabétiques.

Age	1 – 15	16-30	31-45	46-60	61-75	> 75
Nombre de patients infectés	0	02	02	03	06	12
Total	0	02/8	02/7	03/10	06/20	12/28
Pourcentage	0%	25%	28,5%	30 %	30 %	42,8%

On peut noter sur ce tableau que chez les patients diabétiques âgés, l'infection urinaire est prédomine, inversement, l'IU est absente chez les patients de moins de 16 ans dont on n'a pas trouvé des enfants diabétiques dans notre statistique.

Tableau 10 : Fréquence d'infection urinaire selon l'âge chez les patients non diabétiques.

Age	1-15	16-30	31-45	46-60	61-75	> 75
Nombre de patients Infectés	3	13	5	8	9	16
Total	3/10	13/53	5/19	8/29	9/33	16/47
Pourcentage	30%	24,52%	26,31%	27,58%	27,27%	34,04 %

Les résultats portés sur le tableau montrent que la fréquence de l'infection urinaire est élevée chez les patients âgés.

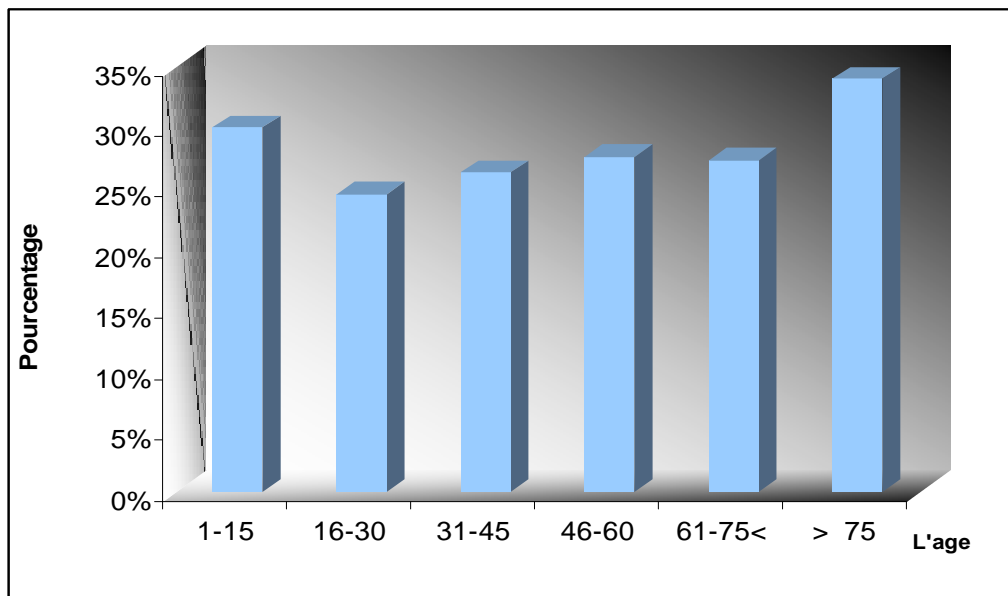


Figure 17: Répartition d'IU Selon l'âge chez les patients diabétiques

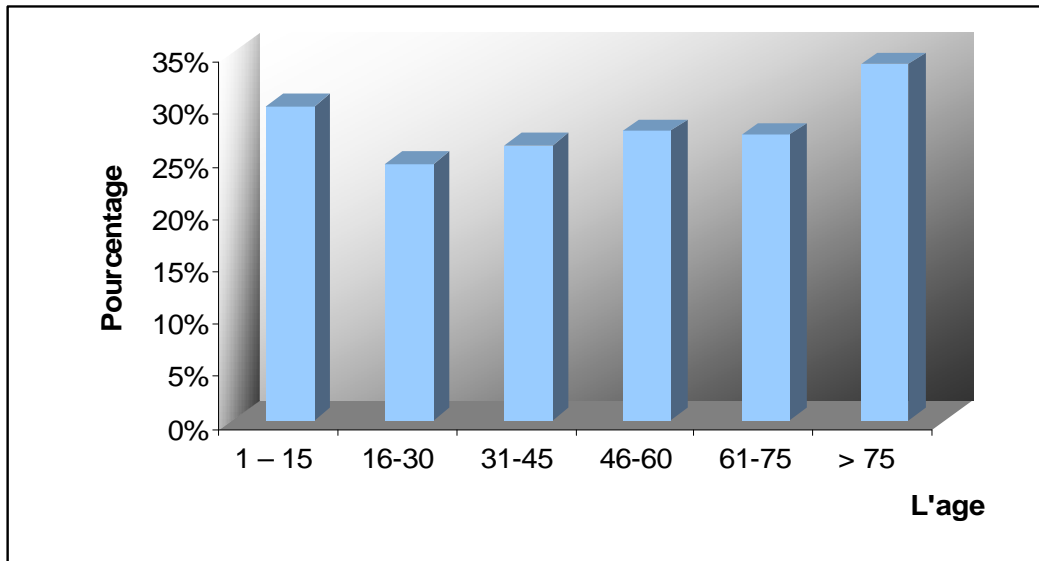


Figure 18: Répartition d'IU selon l'âge chez les patients non diabétiques.

Le tableau résume la répartition et la fréquence d'infection urinaire selon le sexe chez les patients diabétiques et non diabétiques.

Tableau 11 : Fréquence d'IU selon le sexe chez les deux populations.

Sexe	Nombre d'ECBU	Diabétiques			Non diabétiques		
		Cas positifs	Pourcentage	Pourcentage total	Cas positifs	Pourcentage	Pourcentage total
féminin	153	17	68%	23,28%	32	59,25%	16,75%
Masculin	111	8	32%	10,95%	22	40,75%	11,51%

On observe que l'UI est plus importante chez le sexe féminin chez les deux populations.

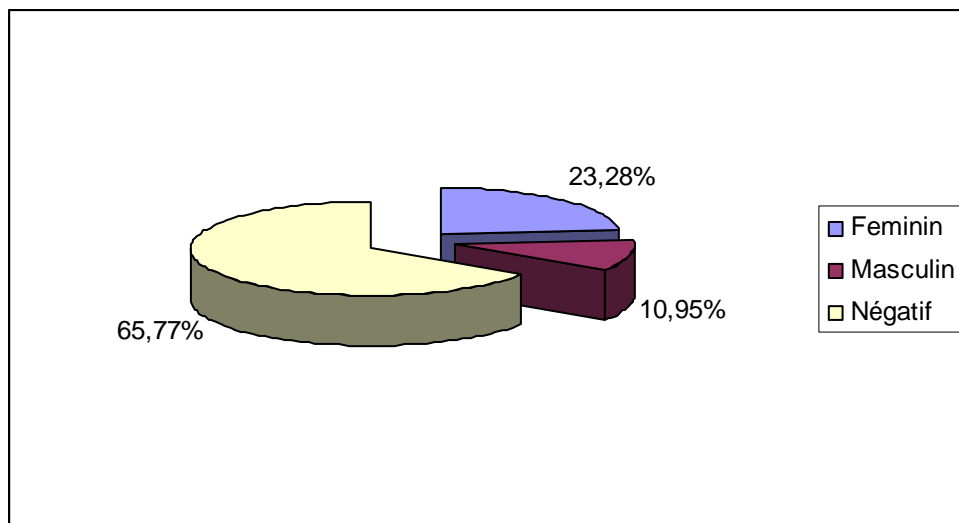


Figure 19: Répartition des cas d'infection urinaire selon le sexe chez la population diabétique.

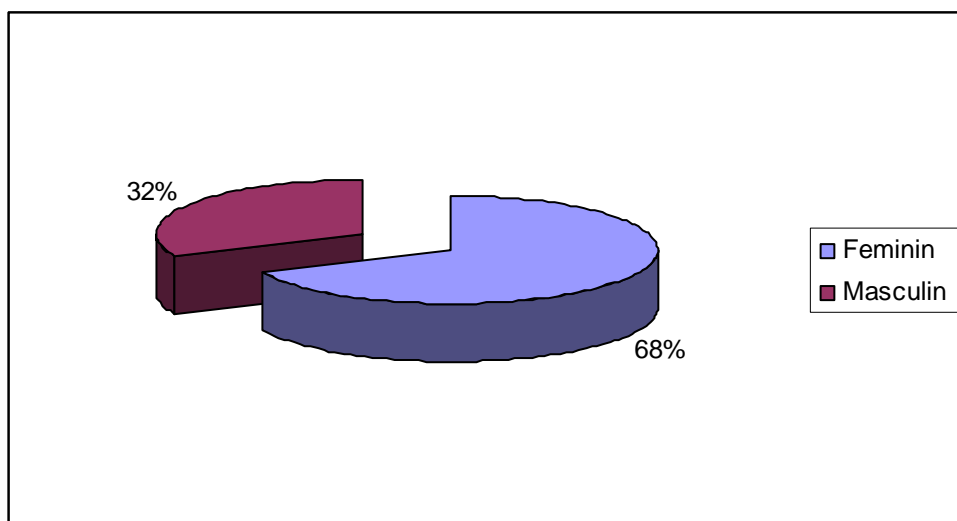


Figure 20 : Répartition des cas d'infection urinaire selon le sexe chez patients diabétiques infectés.

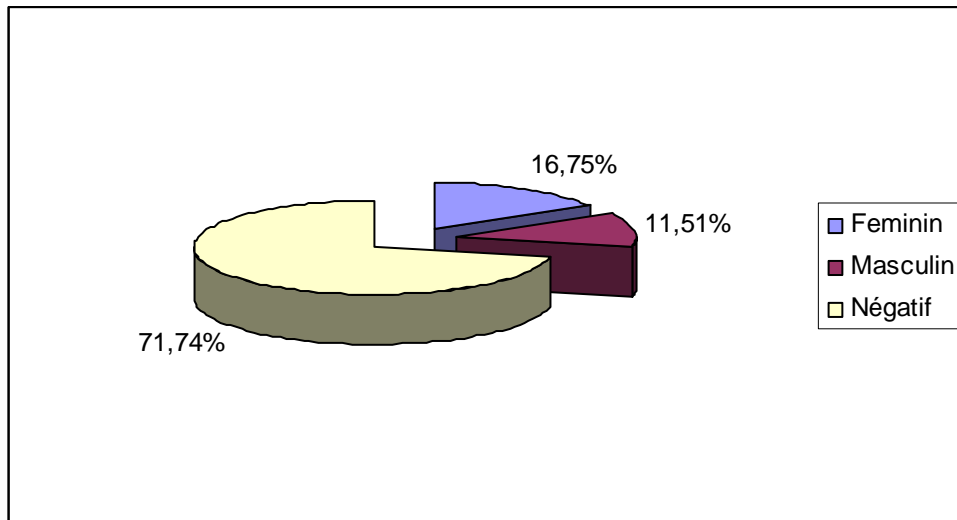


Figure 21: Répartition des cas d'infection urinaires selon le sexe chez la population non diabétique.

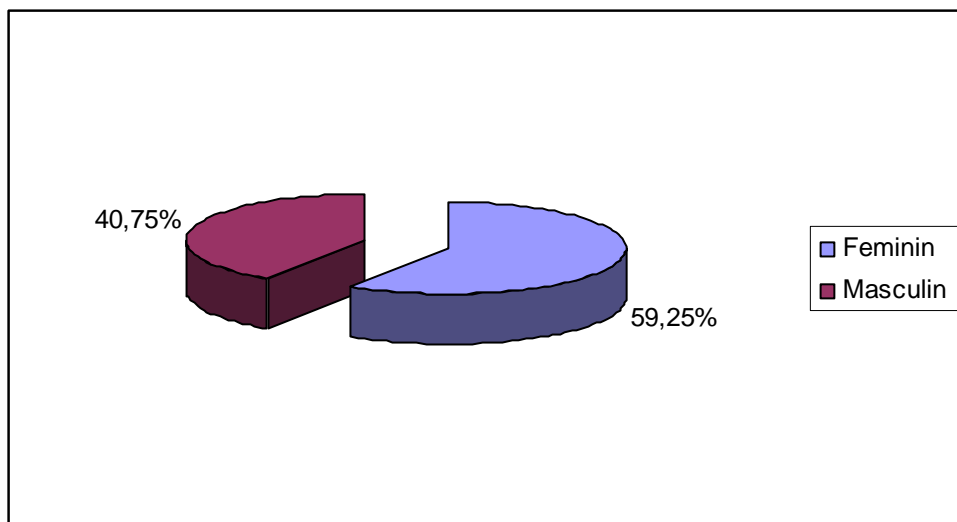


Figure 22: Répartition des cas d'infection urinaire selon le sexe chez les patients non diabétiques infectés.

Tableau 12 : Nombre et fréquence des espèces bactériennes responsables d'IU isolées en laboratoire (Ibn Rochd) entre le 11-03-2009 et le 10-05-2009.

		Espèces bactérienne	Patients diabétiques		Patients non diabétiques	
			Nombre d'isolement	Pourcentage	Nombre d'isolement	Pourcentage
Bacilles Gram négatif	Entérobacteriaceae	Escherichia coli	14	56 %	44	81,48 %
		Klebsiella sp	4	16 %	2	3,70%
		Proteus sp	3	12 %	2	3,70%
		Entérobactéries (espèces non identifiés)	2	8 %	3	5,55%
	Pseudomonadaceae	Pseudomonas sp	1	4%	-	-
		Pseudomonas aeruginosa	-	-	1	1,85%
	Coccis Gram positif	Staphylococcus aureus	1	4%	2	3,70 %
Total			25	100 %	54	100%

Au cours de notre étude, qui s'étale du 11-03-2009 au 10-05-2009, 79 bactéries ont été isolées, la plupart de celles-ci appartiennent à la famille des entérobactériaceae, (92%) chez les patients diabétiques et (94%) chez patients non diabétiques, à les genres représentées principalement par *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *proteus*, succédée par les bactéries appartiennent à la famille de *pseudomonadaceae*, et finalement les coccis à Gram positif (4%) chez les diabétiques et (3.70%) chez les non diabétiques, représentés par: *Staphylococcus aureus*.

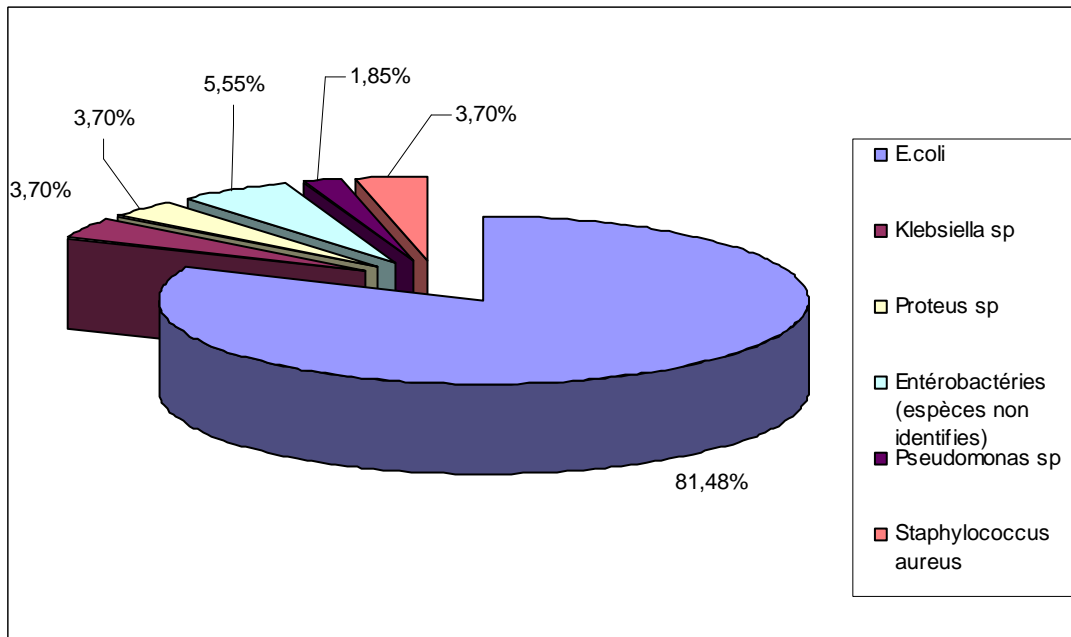


Figure 23: Répartition des espèces bactériennes isolées chez les patients diabétiques

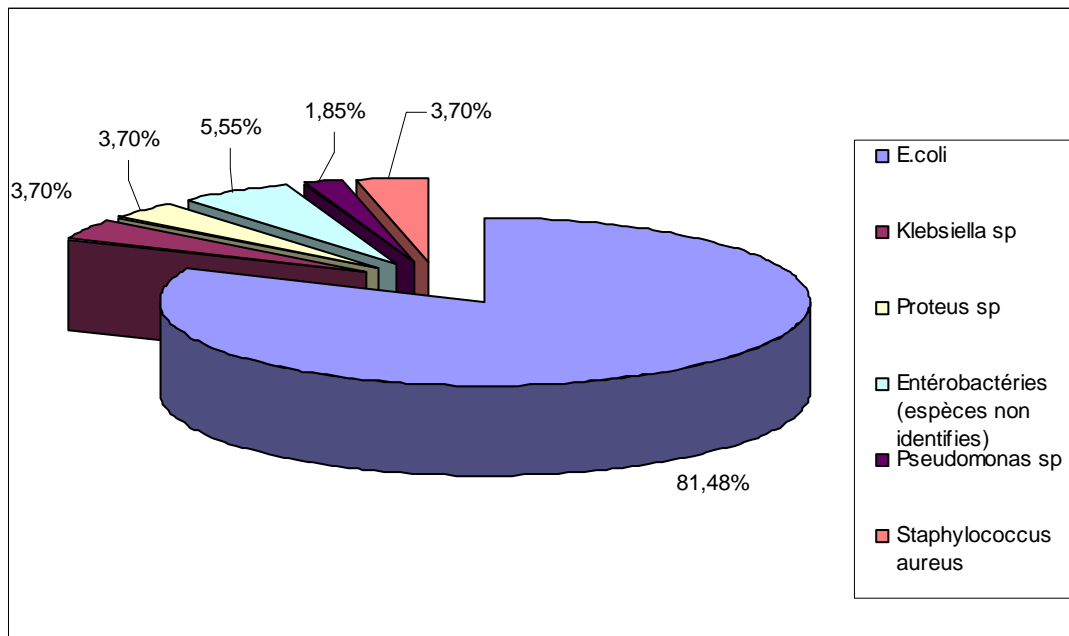


Figure 24: Répartition des espèces bactériennes isolées chez les patients non diabétiques

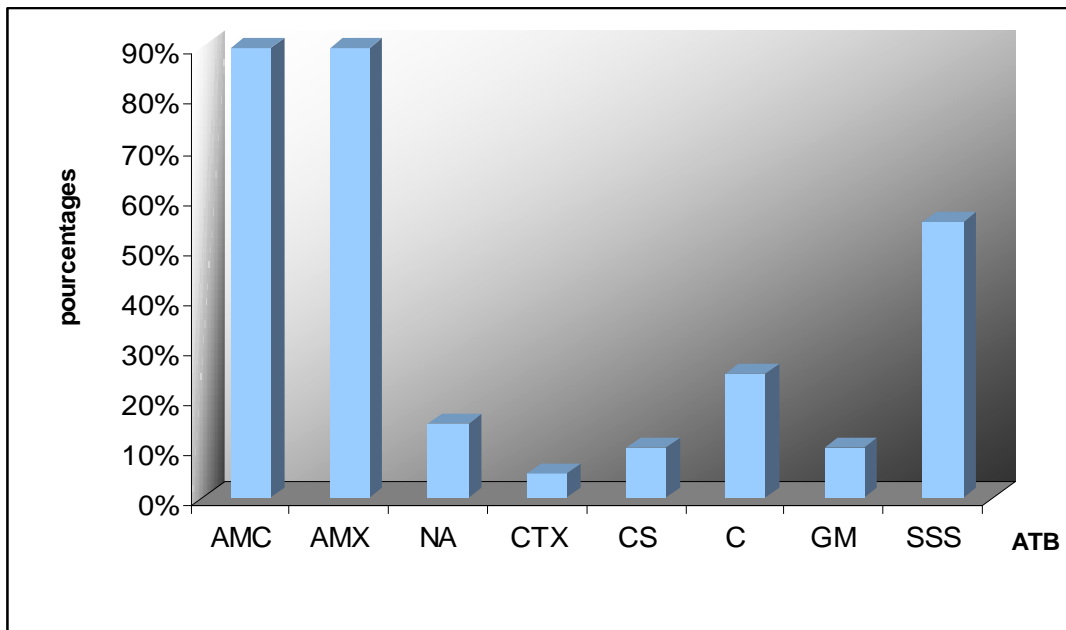


Figure 25: Représentation graphique de taux de résistance de l'*Escherichia coli* chez les patients diabétiques

E. coli présente une résistance importantes (90%) à AMC et AMX et une faible résistance à CTX, CS et GM.

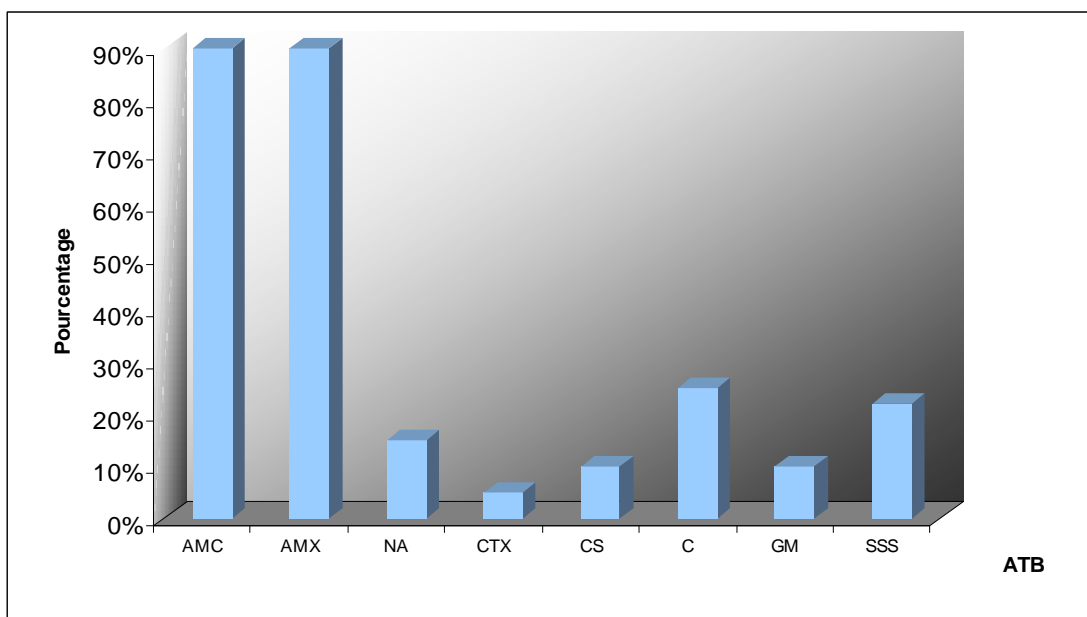


Figure 26: Représentation graphique de taux de résistance de *kebsiella sp* chez les patients diabétiques

Le *Klebsiella sp* à une résistance de 66.6% à AMX et 50% à SSS, et moins important pour les autres antibiotiques, en fin une sensibilité total à NA et CTX.

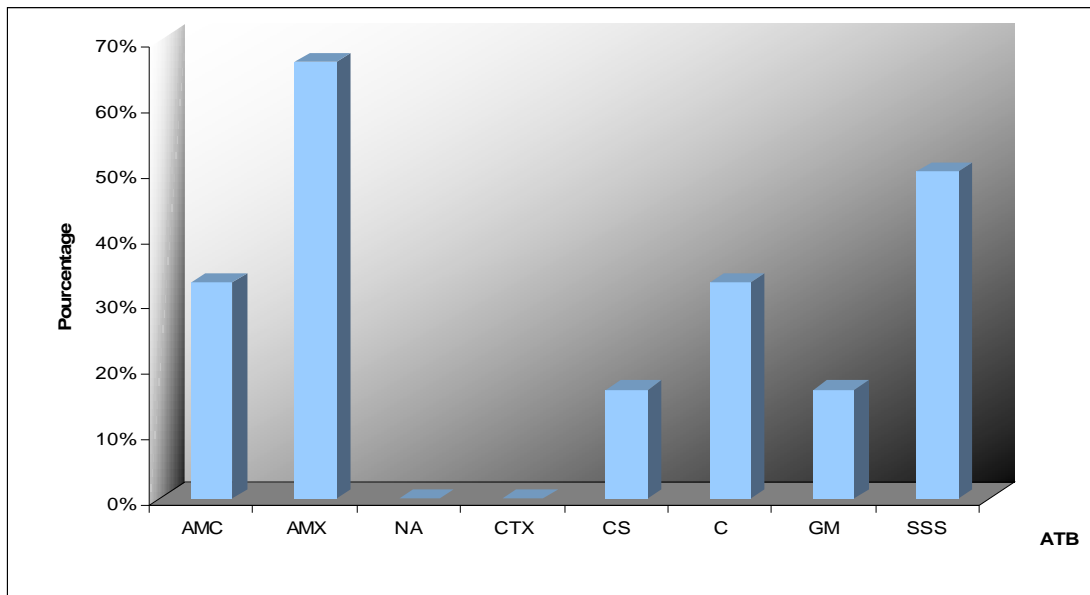


Figure 27: Représentation graphique de taux de résistance des Entérobactéries non identifiées chez les patients diabétiques

Pour les Entérobactéries non identifiées, affichent des résistances très importantes aux AMC, AMX, SSS et très faibles aux CS, C et GM.

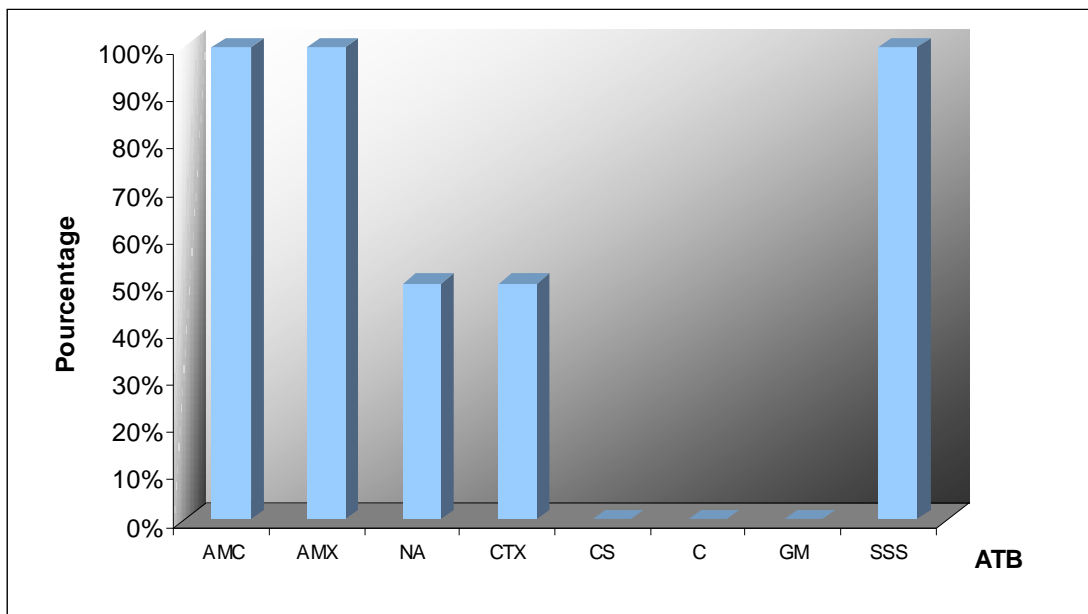


Figure 28: Représentation graphique de taux de résistance de *Proteus sp* chez les patients diabétiques

Le *proteus sp* présente une résistance importante de 100% vis-vis AMC, AMX, NA, CS et SSS et une sensibilité totale aux GM etC.

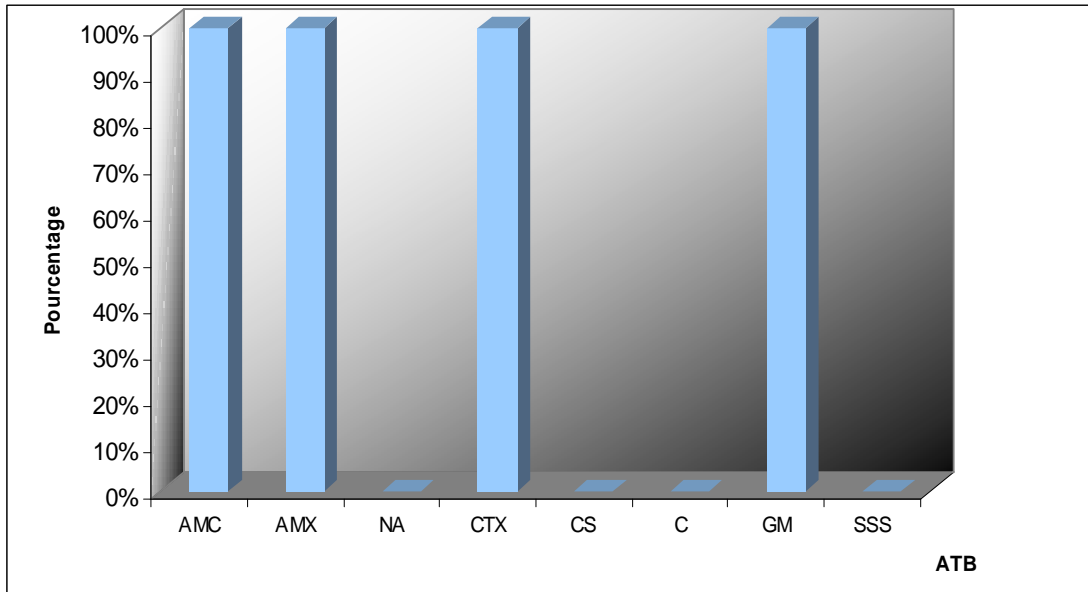


Figure 29: Représentation graphique de taux de résistance de *pseudomonas sp* chez les patients diabétiques

Le *Pseudomonas sp* présente une très faible résistance aux antibiotiques suivants (NA, CS, C, SSS), et affiche des résistances totales aux AMC, AMX et GM.

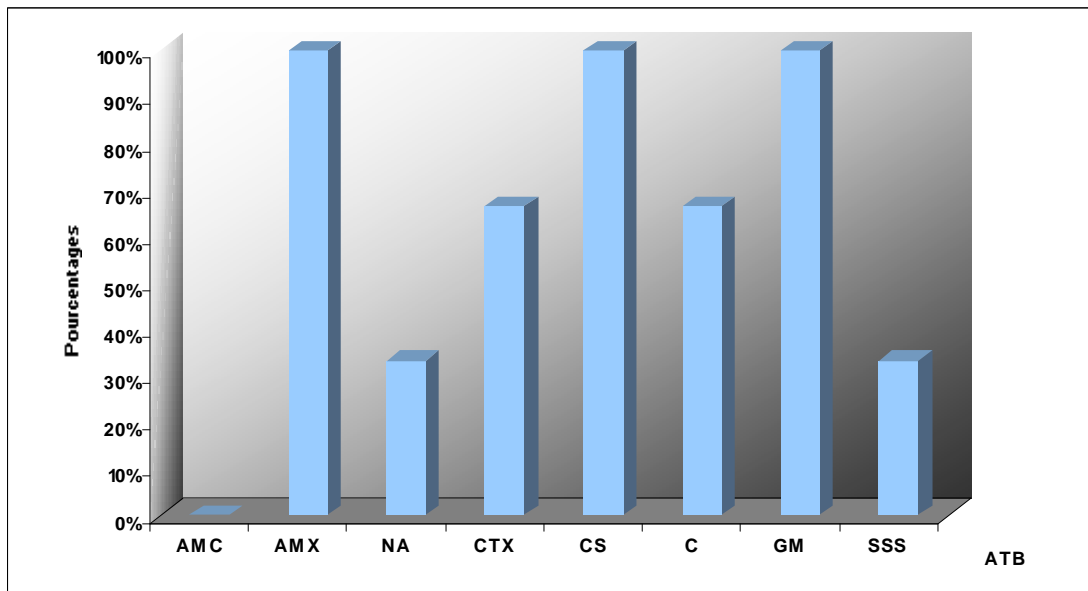


Figure 30: Représentation graphique de taux de résistance de *Staphylococcus aureus* chez les patients diabétiques

Le Staphylococcus aureus présente un pourcentage de 100% vis-à-vis P, PT et FOS et une sensibilité total à AMX.

Chez les diabétiques, nous constatons que les Entérobactéries présentent une résistance assez important à la plupart des antibiotiques testés.

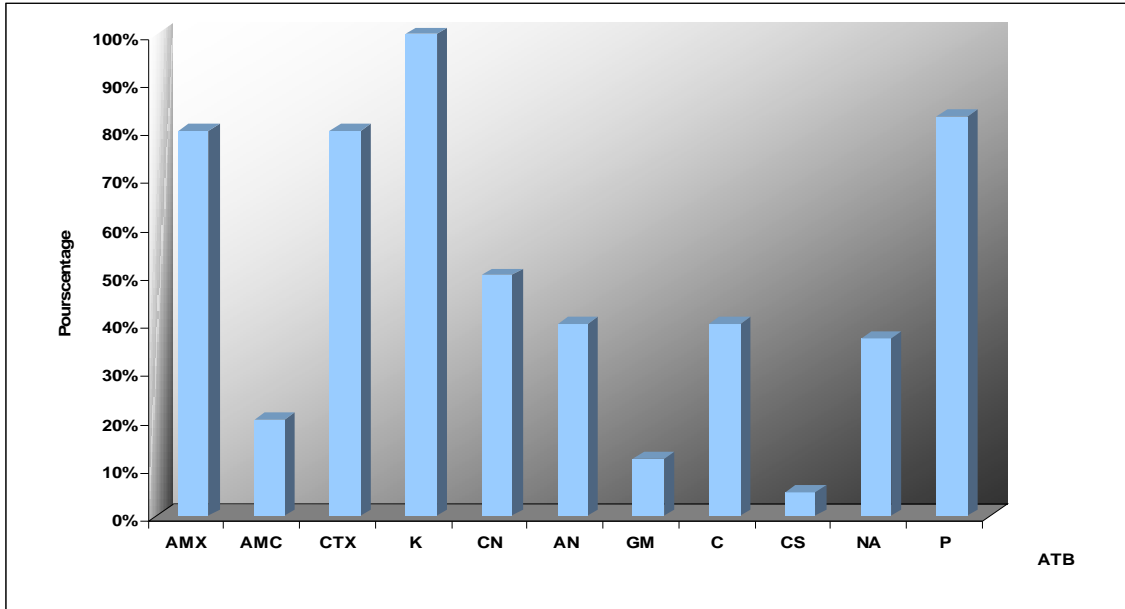


Figure 31: Représentation graphique de taux de résistance de *l'Escherichia coli* chez les patients non diabétiques

Les résultats portés sur la figure montrent que les souches isolées d'*E. coli* présentent des résistances importantes aux antibiotiques testés.

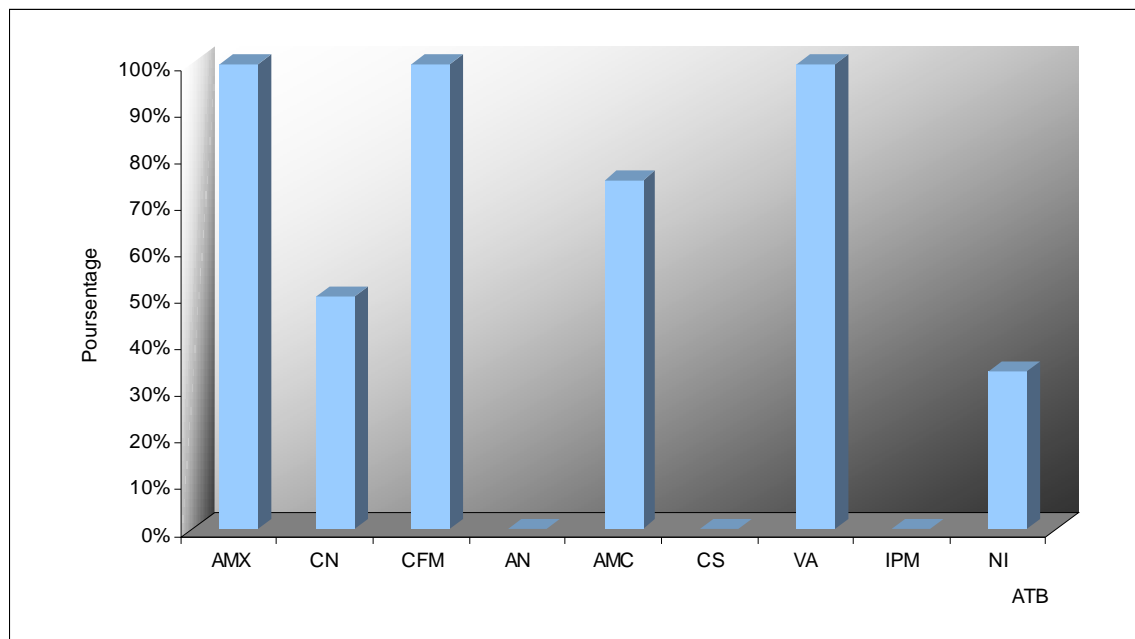


Figure 32: Représentation graphique de taux de résistance de

***Klebsiella sp* chez les patients non diabétiques**

Les souches isolées de *Klebsiella sp* présentent des résistances importantes aux céphalosporines (CFM, CXM, CN) et une faible résistante à CS, AN et IPM.

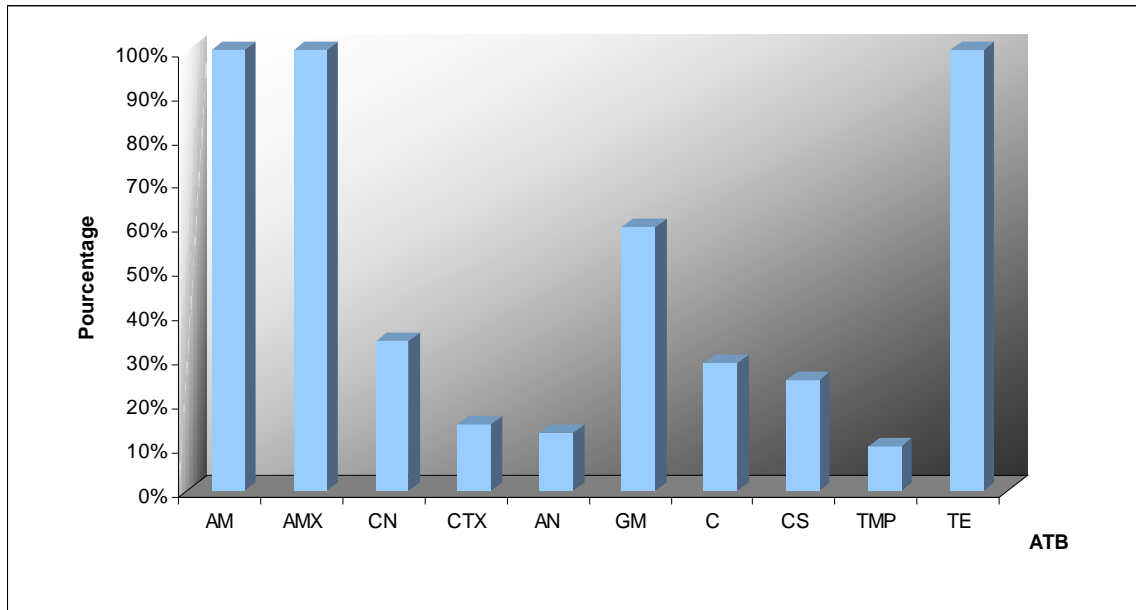


Figure 33: Représentation graphique de taux de résistance des *Entérobactéries* non identifiées chez les patients non diabétiques

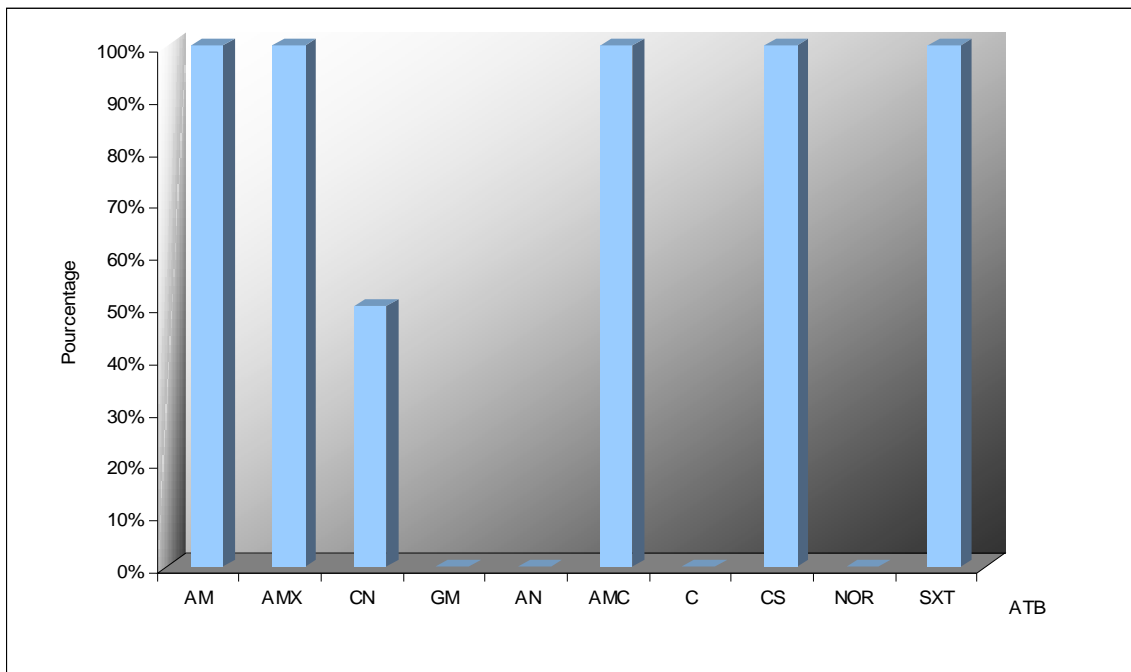


Figure 34: Représentation graphique de taux de résistance de *proteus sp* chez les patients non diabétiques

Les souches isolées de *proteus sp* présentent des résistances importantes à la plupart des antibiotiques testés, elles sont sensibles aux aminosides (GM, AN).

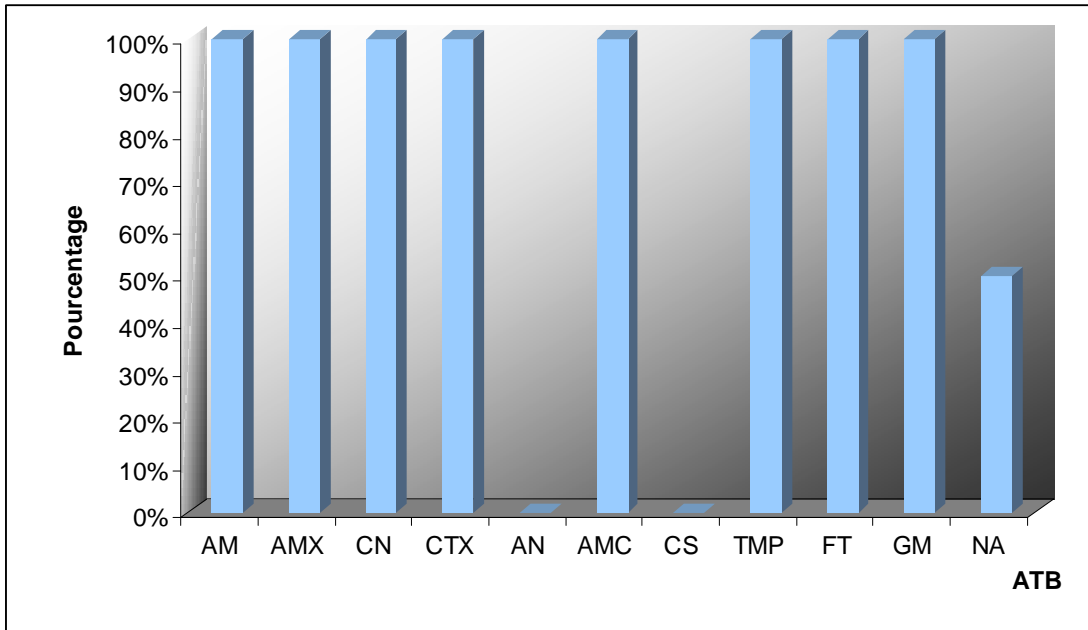


Figure 35: Représentation graphique de taux de résistance de *pseudomonas aeruginosa* chez les patients non diabétiques

La souche isolée de *Pseudomonas aeruginosa* affiche des résistances importantes à tous les antibiotiques testés sauf l'amikacine (AN) et la colistine (CS).

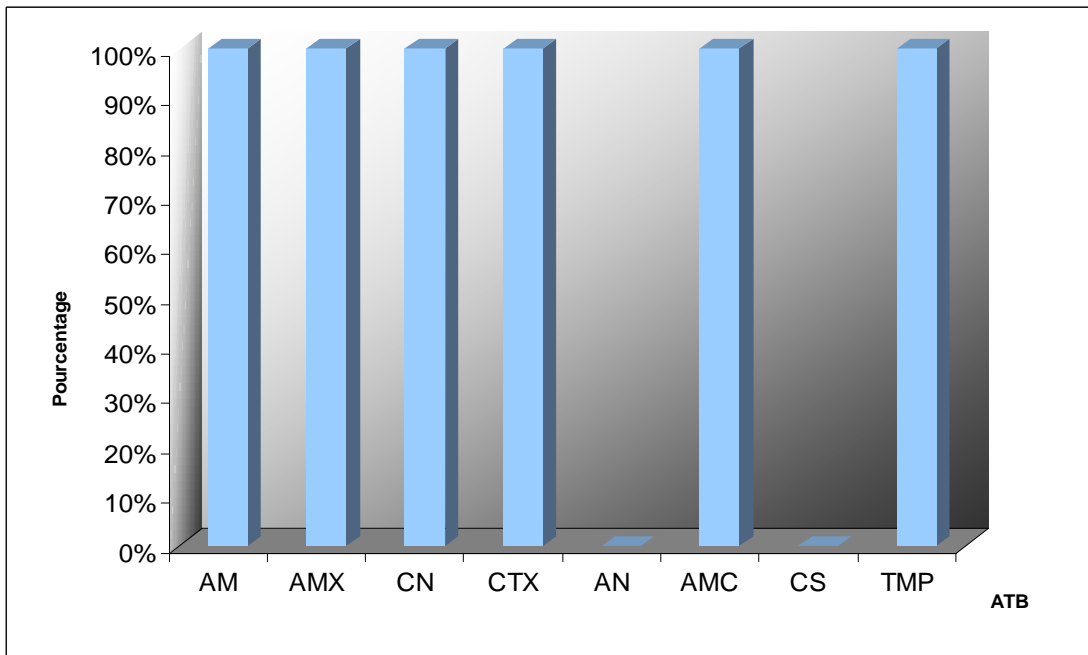


Figure 36: Représentation graphique de taux de résistance de *Staphylococcus aureus* chez les patients non diabétiques

Le Staphylococcus aureus présente une résistance importante aux P et E, et une faible résistance pour les autres antibiotiques, et sensible de 100% à la FOS et VA.

2-Discussion

L'urine vésicale est normalement stérile, mais au cours de la miction, elle se contamine lors de son passage urétral, dont peut être coloniser le plus souvent par la flore urétrale ou par des germes ayant une origine différente, génitale ou cutanée.

Nous vous proposons notre étude en vue de mettre en évidence le rôle joué par ces germes et leur antibiorésistance dans l'IU, qui reste l'une des complications infectieuses des plus fréquentes en pratique médicale, en particulier, en diabétologie.

Le diagnostic d'une infection urinaire repose sur des signes cliniques et biologiques. Il est confirmé par l'examen cyto bactériologique des urines qui doit être pratiqué au moindre doute d'infection urinaire.

L'infection urinaire est affirmée par une bactériurie $> 10^5$ /ml lors d'une ECBU réalisé correctement. Une concentration comprise entre 10^3 / ml et 10^5 / ml doit être considérée comme douteuse et doit faire renouveler l'examen. (17)

Une concentration inférieure à 10^3 /ml est généralement le reflet d'une contamination et ne permet pas d'affirmer l'existence d'une IU. (19)

Des études épidémiologiques rigoureuses ont démontré une incidence plus élevée des infections urinaires chez les diabétiques que chez les non diabétiques.

Les infections urinaires sont souvent plus sévères et plus souvent compliquées lorsqu'elles surviennent chez un patient atteint de diabète. (28)

Plusieurs études signalèrent une grande incidence de cette infection chez les diabétiques, une étude autoptique réalisé en 1960 montrait qu'approximativement de 20% des patients diabétiques avaient une IU grave contre 4% chez patients non diabétiques. (4)

Bien souvent, l'IU est asymptomatique chez les diabétiques. Elle est découverte par l'ECBU systématique. (17)

Notre présente étude, portant sur 264 ECBU, dont 191 chez les patients non diabétiques et 73 chez les patients diabétiques a montré un pourcentage d'UI de 28,27% chez les premier contre 34,24 %.

La fréquence des infections urinaires au cours de diabète sucré n'est certainement pas le résultat de coïncidences, Il existe un certain nombre de facteurs locaux et/ou généraux favorisent la survenue d'IU chez les diabétiques ; le déséquilibre métabolique des glucides et la présence d'une glycosurie constitue une condition favorable à la pullulation microbienne dans l'urine, l'atteinte du système nerveux autonome altère la dynamique des voies excrétrices, surtout au niveau de bas appareil urinaire, le déséquilibre du système immunitaire, dont la fonction des leucocytes polynucléaires est déprimée et plusieurs étapes de la réponse immunitaire sont altérées, et certains facteurs de risque tels que l'âge, l'ancienneté de diabète, l'utilisation d'instrument sur la filière urinaire tel les sondages vésicaux et les manœuvres endoscopiques. (28)

Aussi différents études rapportent que les tranches d'âge interviennent directement dans la survenue de l'IU.

La fréquence des infections urinaires, est de 1% chez le nouveau-né, avec prédominance masculine, ces infections compliquent généralement des malformations urinaires. A l'âge préscolaire et scolaire, la fréquence d'IU atteint de 1 à 2% avec, cette fois, une forte prédominance du coté féminin. (20)

Dans notre étude, on ne peut pas discuter ces résultats en raison de manque de prélèvement à cet âge chez les diabétiques, on peut noter seulement chez les enfants non diabétiques entre 10 à 15 ans et sur une analyse de 10 (ECBU) la présence de l'IU de fréquence 30%.

Plusieurs études ont démontré que la fréquence de ces infections évolue proportionnellement avec l'âge chez les diabétiques. (28)

Chez les femmes, a l'âge adulte, la prédominance féminine s'accroît encore et la fréquence augmente avec l'âge, dont 1% avant 20 ans, 6% à 60 ans et 10% à 70 ans. (20)

A partir de 50 ans, l'IU devient moins exceptionnelle chez l'homme, quant apparaissent les premiers trouble prostatiques, cette fréquence augmente avec l'âge pour atteindre 4% de plus 60 ans. (20)

Donc ces études sont comparables à nos résultats.

Nos résultats affichent des pourcentages élevés d'atteinte chez les patients âgés, en particulière tranches d'âge au – delà de 60 ans, dont (52,8%) chez les diabétiques et (61,31%) chez les non diabétiques.

Les IU chez sujets âgés ont des particularités qui sont liées à la co-morbidité et aux conditions de vie qui ont une incidence particulière sur les modalités de présentation de la flore bactérienne retrouvée. (4)

La plupart des études faites ont montré que les femmes ont beaucoup plus tendance à avoir des infections urinaires que les hommes. (23)

Nos chiffres correspondent parfaitement à ces observations dont, chez les diabétiques, l'IU est plus fréquente chez les femmes (68% féminin pour 32% masculin).

Chez les non diabétiques, nous avons constaté que les femmes sont plus touchées que les hommes (59,25% féminin pour 40,75% masculin) ;

Donc ce ci est lié aux raisons qui viennent :

- L'anatomie de l'appareil génital chez la femme favorise l'IU, elle a un urètre très, facilite l'accès de bactéries à la vessie, la proximité entre l'anus et le méat urinaire facilite grandement l'accès de l'urètre aux bactéries intestinales provenant de rectum, en outre l'homme a un appareil génital bien protégé ; l'urètre est plus long.
- Chez certaines femmes, l'augmentation de l'activité sexuelle peut provoquer les symptômes d'une IU. (30)
- Les femmes enceintes sont particulièrement à risque en raison de la pression exercée par le bébé sur le système urinaire, les changements hormonaux, aussi la grossesse dilate les voies excrétrices. (19)
- Après la ménopause, les IU peuvent être plus fréquentes à cause de l'absence de certaines hormones. (20)
- L'usage d'un diaphragme et de spermicides comme moyens contraceptif augmentent le risque d'IU. (30)
- Cependant en comparant entre les femmes des deux groupes, l'incidence de la bactériurie est plus élevée d'un facteur 2 à 4 chez les femmes diabétiques que les chez les femmes non diabétiques. (30)

Les résultats de l'analyse de la fréquence et la répartition des espèces bactériennes responsables d'infection urinaire montrent la prédominance des *entérobactéries* (92%) chez les diabétiques, (94%) chez les non diabétiques, puisque l'infection urinaire est presque toujours acquise par voie ascendante à partir de la flore digestive et périnéale, et de ce fait presque toujours composée d'entérobactéries. Chez les patients diabétiques, l'espèce prédominante est *Escherichia coli* (56%), suivit par :

Klebsiella sp (16%), *Proteus sp* (12%), et enfin, (8%) des entérobactéries non identifiés.
Pseudomonas sp (4%).

Chez les non diabétiques, toujours, *l'Escherichia coli* en chef de file (81,48%), *Klebsiella sp* et *Proteus sp*, apparaissent avec la même fréquence (3,70%), et enfin (5,55%) des entérobactéries non identifiées.

Pour les *Pseudomonadaceae*, on trouvé, *pseudomonas aeruginosa* de fréquence de (1,85%)

L'Escherichia coli est le germe le plus souvent retrouvé au cours de l'IU, cette prédominance est en rapport avec leurs caractères de virulence qui sont :

- L'adhésivité bactérienne des *Escherichia coli* qui grâce à des prolongements de leur paroi (fimbriae ou pili) adhèrent aux récepteurs glycolipidiques spécifiques présents dans les cellules uroépithéliales, cette adhésivité bactérienne permet de résister au flux urinaire ;
- L'hémolysine bactérienne qui lyse les érythrocytes et les cellules épithéliales ;
- L'antigène K capsulaire qui protège la bactérie contre la phagocytose et l'action de complément ;
- L'aerobactine sidérophore, qui séquestrant le fer bactérienne permet la multiplication d'*E coli* dans l'urine ; milieu pauvre en fer.(10)

L'infection urinaire à cocci Gram⁺ ne sont pas négligeables, on a trouvé 3 cas, 1 chez les diabétiques et 2cas chez les non diabétiques, les pourcentages sont successivement (4%),(3,70%) .

Les espèces isolées sont les *staphylococcus aureus*, sont isolées chez les femmes.

Les raisons ne sont pas encore connues, mais il semble qu'elles sont en rapport avec les relations sexuelles et/ou des facteurs hormonaux. (20)

La diversité des espèces responsables d'IU est influencée par plusieurs facteurs, dont les plus importants sont l'état de l'appareil urinaire (uropathie) ainsi que la prise ultérieure d'antibiotiques.

D'autre côté, on doit toujours mettre en évidence la contamination du prélèvement, parmi les causes, nous citons :

- Les patients n'attachent pas d'importance aux modes de

Prélèvements surtout chez la femme (si le rinçage et le mouvement d'essuyage se fait d'arrière vers l'avant, donc la flore commensale provenant de l'anus peut contaminer l'urètre et peut être présente au moment du recueil).

- Mauvaises conditions de conservation et de transport (durée très longue avant l'étude, flacon non stérile, température non inadéquate).

Les résultats de notre étude qui concerne la résistance de différents germes responsables de l'IU aux antibiotiques montre que :

- Les *Entérobactéries* et les autres bacilles Gram - sont très résistants aux B-lactamines.
- La résistance aux aminosides est variable, résistance faible à l'amikacine (AN), entre faible et très faible au gentamicyne (GM) sauf le *Pseudomonas sp* et *Pseudomonas aeruginosa* présentent résistance totale au gentamicyne.
- La résistance des germes est beaucoup plus faible à la colistine (CS), sauf le *Proteus* présente une résistance de (100%).
- La plupart des germes présentent une sensibilité aux quinolones (NA, NOR, PI), à l'exception de *Proteus* qui affiche une résistance de (100%) à l'acide nalidixique (NA).
- On observe un taux de résistance plus élevée pour l'ampiciline (AM) et l'amoxicilline (AMX).
- Pour les *Staphylococcus aureus*, d'après les résultats, sont résistants à la totalité des antibiotiques.

Le comportement des espèces bactériennes à un antibiotique dépend classiquement de : la perméabilité de sa paroi, la production éventuelle d'une enzyme pouvant inactiver l'antibiotique, l'affinité de l'ATB pour les protéines cibles.

On peut conclure qu'il n'y a pas de différence significative dans la résistance des germes aux antibiotiques entre les patients diabétiques et les non diabétiques.

A 3D-style sign with a grey, textured surface. The word "Conclusion" is written in a large, bold, black, sans-serif font across the front of the sign. The sign has a rectangular top and a downward-pointing arrow shape at the bottom, suggesting it is a hanging or directional sign.

Conclusion

Conclusion

Les infections urinaires représentent un problème de santé particulièrement important en raison de leur fréquence et de leur morbidité.

Le diabète confère un statut particulier vis-à-vis des risques infectieux.

Contrairement à une croyance répandue, l'association entre diabète et augmentation de la susceptibilité à l'infection urinaire en général n'est pas très fermement établie. Cependant les infections sont souvent plus sévères et plus souvent compliquées lorsqu'elles surviennent chez un patient atteint du diabète.

L'infection urinaire est cliniquement asymptomatique dans la majorité des cas, donc l'ECBU devra être effectué systématiquement, surtout devant toute fièvre inexplicée.

La recherche d'une IU doit faire partie du bilan périodique de tout diabétique. Un ECBU doit ainsi être réalisé de façon systématique, au moins une fois par an.

Le diagnostic de l'IU repose sur la bonne interprétation de l'ECBU.

L'antibiothérapie dans le traitement de l'IU doit être adapté à l'antibiogramme, mais dans certaines situations d'urgence où le traitement doit être prescrit immédiatement, et où l'ECBU n'est pas fait pour des raisons pratiques, ces situations amènent à prescrire un traitement empiriques où l'antibiothérapie est choisie selon :

- Les germes les plus fréquemment isolés et leur profil de résistance ;
- L'âge et le terrain.

Notre étude révèle :

- La prédominance des entérobactéries dans les infections urinaires chez les diabétiques et les non diabétiques, dont *Escherichia coli* en chef de file suivi de *Klebsiella* et de *Proteus*.
- La résistance des germes en cause aux antibiotiques, est importante en particulière aux B-lactamines chez les deux populations.

En fin, par ce travail nous espérons faire passer quelques recommandations :

- Les consignes de prélèvements stériles doivent être connues par les cliniciens, les techniciens et les infirmiers pour les transmettre aux patients, surtout aux patients âgés

pour minimiser les contaminations qui perturbent les résultats de l'ECBU et causent des problèmes dans le diagnostic.

- La surveillance accrue des patients diabétiques, surtout les adultes par la réalisation des bilans de surveillance, les ECBU de contrôle régulier pour minimiser et diminuer le risque de complications dégénératives favorisant l'IU.

A 3D-style sign with a grey, metallic-looking surface. The word "Références" is written in a large, bold, black serif font across the front of the sign. The sign has a rectangular top and a downward-pointing arrow shape at the bottom, suggesting it is a hanging or wall-mounted sign. The background is plain white.

Références

REFERENCES

Références bibliographiques

1. **AFFANE. R., KADDECHE. A., 2005** – L'examen cyto bactériologique des urines au cours de l'infection urinaire. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, université de Ouargla.
2. **AVRIL. J., 1988**- Dictionnaire pratique de bactériologie clinique. Ellipses, Paris .
3. **BECIS. A., ZITNI. I., 2005**- La lecture interprétative de l'antibiogramme. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie , option microbiologie, université de
4. **BEN-HEDID. S., MOULAY-BRAHIM. H., NEDJEM. R., 2006**- Bactériologie des infections urinaires chez les patients diabétiques .Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie , option microbiologie , université de Ouargla.
5. **BIO MERIEUX., 1993**- Api 20 E ,3 ème édition, France.
6. **Catalogue de milieux de culture et réactifs de laboratoire.,2003**- Institut pasteur d'Algérie.
7. **CLAUDE. M., 2000**- Les examens de laboratoire. Collection Mémento, 10 ème édition, Maloine , Paris .
8. **COSSON. G., 1997**- Guide des examens biologique .3 ème édition, Lamarre , Paris .
9. **COTHELINÉAU. X., VOLLONCIEN. G., 2000**- Troubles urinaire de l'adulte. Masson, Paris.
10. **DEGOUVELLO. A., MERIA. P., RAVELY. V., 2004**- Epreuves nationales classantes, urologie, infection de l'appareil urinaire. 2 ème édition, Paris.
11. **Développement du système national de santé, stratégie et perspectives .,2001**- Algérie.
12. **EYQUEM. A., ALLOUF. J., MONFEGNIER. L., 1998**- Traité de microbiologie clinique . Italie.
13. **GUERIN. R., THIEULLE. J., 2002**- Dictionnaire des termes médicaux et infirmières. 2ème édition , Lamarre, Malmaison , Paris.
14. **GUILLAUSSEAU. P-J., 1995**- L diabète non insulino – dépendant. Collection stratégies thérapeutiques, édition Espaces 34 , Montpellier.

15. **LEYRAL. G., JEAN. N-J., 2001-** Microbiologie technique .collection biologie technique ,2 éme édition, CRDP d'Aquitaine, Paris.
16. **MARCHAL.N., 1992-** Initiation à la microbiologie. Dunod, Paris.
17. **MAUNAND. B., 2002-** Diabéto , l'infirmière en diabétologie. Deuxième édition , Lamarre , Paris .
18. **MEYRIER. A., 1998-** Maladies rénales de l'adulte. Edition Berti, Bailliére, Paris.
19. **PECHER. J-C., JACOBS., 1994-** L diabète sucré. 2 éme édition , Maloine, Canada.
20. **PECHERE. J-C.,GIRARD. J-F., 1991-** Les infections. 3 éme édition, Edissem, Maloine, Canada.
21. **PERLEMUTER. L, COLLIN DE L'HORTET. G., 1995-** Diabète et maladies métaboliques .Deuxième édition, Masson, Paris.
22. **POURRAT., GUIBERT., 1993-** Bilan urinaire en pratique médicale quotidienne , biologiste et praticien, N° 93, Paris.
23. **QUERIN. S., VALIQUETTE. L., 2000-** Physiopathologie des maladies du rein et des voies urinaires. Maloine, Canada.
24. **SEDDIKI. M., 2007-** Infection urinaire en pédiatrie et profil de résistance aux antibiotiques. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures en biologie, option microbiologie, université de Ouargla.
25. **TONY. H., PAUL. S., 2003-** Atlas de poche de microbiologie. Paris.

Références électroniques :

26. Collection Encarta., 2009.
27. Identification biochimique. <http://users.Stlcc.edu/kkiser.jpg>.
28. Infection urinaire et diabète-
nephrous.<http://www.nephrohus.org./s/spip.php ?article167>.
29. Le corps humain, collection Micro Application.
30. www.wikipédia.com

Les Annexes



Annexe 01

Formulaire d'enquête d'étude

- ❖ Nom et prénom :
- ❖ Age :
- ❖ Sexe :
- ❖ Médecin descripteur :
- ❖ Symptomatologie clinique : - Fièvre seule .
 - Fièvre et symptomatologie urinaire :
 - * dysurie.
 - * brûlures mictionnelles.
 - * pollakiurie.
 - * pyurie
 - douleurs lombaires.
- ❖ Cas du patient :
 - diabétique.
 - non diabétique.
- ❖ Résultats d'ECBU :
 - Examen microscopique.
 - Uroculture :
 - *négatif
 - *positif : -germe isolé
- ❖ Résultats de l'antibiogramme.

- ❖ Autres examens :
 - FNS
 - VS

Annexe 02**Composition des milieux de culture****Gélose nutritive :**

Extrait de viande de bœuf	1g
Extrait de levure.....	2g
Peptone.....	5g
Chlorure de sodium.....	5g
Agar.....	15g

Gélose lactosée au pourpre de bromocrésolé (BCP) :

Peptone pepsique de viande.....	5g
Extrait de viande.....	3g
Lactose.....	10g
Pourpre de bromocrésolé, solution à 0,01%.....	2,5 ml
Agar.....	15g
Eau distillée.....	1000ml

Milieu Hektoen :

Protéose peptone.....	12g
Extrait de levure.....	3g
Lactose.....	12g
Saccharose.....	12g
Salicine.....	2g
Citrate de fer III et d'ammonium.....	1,5g
Sels biliaires.....	9g
Fuchsine acide.....	0,1g
Bleu de bromothymol.....	0,065g

Chlorure de sodium.....	5g
Thiosulfate de sodium.....	5g
Agar.....	13g

Milieu Muller-Hinton :

Infusion de viande de bœuf.....	300g
Hydrolysât de caséine.....	17,5g
Amidon.....	1,5g
Gélose.....	10g

Gélose TSI :

Extrait de viande de bœuf.....	3g
Extrait de levure.....	2g
Peptone.....	20g
Chlorure de sodium.....	5g
Lactose.....	10g
Saccharose.....	10g
Glucose.....	1g
Citrate ferrique.....	3g
Thiosulfate de sodium.....	3g
Rouge de phénol.....	0,025g
Gélose.....	12g

Milieu de citrate de Simmons :

Sulfate de magnésium.....	0,2g
Phosphate monoammoniaque.....	1g
Phosphate dipotassique.....	1g
Citrate de sodium.....	2g
Chlorure de sodium.....	5g

Bleu de bromothymol..... 0,08

Gélose..... 15g

Milieu d'Urée-Indole :

L-tryptophane..... 3g

Phosphate diacide de potassium..... 1g

Phosphate monoacide de potassium..... 1g

Chlorure de sodium..... 5g

Urée..... 20g

Alcool 95°..... 10g

Rouge de phénol en solution..... 2,5ml

Eau distillée..... 1000ml

Milieu de mannitol-mobilité :

Peptone trypsine de viande..... 20g

Agar..... 4g

Mannitol..... 2g

Nitrate de potassium..... 1g

Rouge de phénol à 1%..... 4ml

Annexe 03

Pour les hématies, les leucocytes et les bactéries on utilise le tableau suivant :

Nombre par bande	Nombre par ml	Rendu habituel
Absence	$<10^4$	Absence
1	10^4	Rares
2	2.10^4	
3	3.10^4	
4	4.10^4	
5	5.10^4	
6	6.10^4	Quelques
7	7.10^4	
8	8.10^4	
9	9.10^4	Assez nombreux
10	10^5	
11 à 20	2.10^5	Nombreux
21 à 30	3.10^5	
31 à 40	4.10^5	
41 à 50	5.10^5	
>50	5.10^5	
		Très nombreux

Annexe 04

Tableaux des données des figures (25,26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35,36)

Tableau 01 : Données de figure (25)

Les antibiotiques	AMC	AMX	NA	CTX	CS	C	GM	SSS
Nombre de diamètre de résistance	18	18	3	1	2	5	2	11
Les pourcentages	90%	90%	15%	5%	10%	25%	10%	55%

Tableau 02: Données de figure (26)

Les antibiotiques	AMC	AMX	NA	CTX	CS	C	GM	SSS
Nombre de diamètre de résistance	2	4	0	0	1	2	1	3
Les pourcentages	33%	66,6%	0%	0%	16,6%	33%	16,6%	50%

Tableau 03: Données de figure (27)

Les antibiotiques	AMC	AMX	NA	CTX	CS	C	GM	SSS
Nombre de diamètre de résistance	2	2	1	1	0	0	0	2
Les pourcentages	100%	100%	50%	50%	0%	0%	0%	100%

Tableau 04: Données de figure (28)

Les antibiotiques	AMC	AMX	NA	CTX	CS	C	GM	SSS
Nombre de diamètre de résistance	1	1	1	0	1	0	0	1
Les pourcentages	100%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	100%

Tableau 05: Données de figure (29)

Les antibiotiques	AMC	AMX	NA	CTX	CS	C	GM	SSS
Nombre de diamètre de résistance	1	1	0	1	0	0	1	0
Les pourcentages	100%	100%	0%	100%	0%	0%	100%	0%

Tableau 06 : Données de figure (30)

Les antibiotiques	AMX	P	OX	E	PT	RA	FOS	VA
Nombre de diamètre de résistance	0	3	1	2	3	2	3	1
Les pourcentages	0%	100%	33,3%	66 ,6%	100%	66,6%	100%	33,3%

Tableau 07 : Données de figure (31)

Les antibiotiques	AMX	AMC	CTX	K	CN	AN	GM	C	CS	NA	P
Nombre de diamètre de résistance	8	1	4	2	1	2	1	2	0	4	2
Les pourcentages	89%	20%	80%	100%	50%	40%	12%	40%	5%	37%	83%

Tableau 08: Données de figure (32)

Les antibiotiques	AM	AM X	CN	GM	CFM	A N	AM C	CS	VA	IP M	NI
Nombre de diamètre de résistance	3	3	2	1	1	0	3	0	1	0	1
Les pourcentage s	100 %	100 %	100 %	50 %	100 %	0%	75%	0 %	100 %	0%	34 %

Tableau 09: Données de figure (33)

Les antibiotiques	AM	AM X	AM C	CN	CTX	AN	GM	C	CS	TM P	TE
Nombre de diamètre de résistance	9	9	1	1	1	1	3	2	2	2	1
Les pourcentages	100 %	100 %	34%	100 %	15%	13 %	60 %	29 %	25 %	10%	100 %

Tableau 10: Données de figure (34)

Les antibiotiques	AM	AM X	CN	CTX	GM	AN	AM C	C	CS	NO R	SXT
Nombre de diamètre de résistance	3	3	2	1	0	0	2	0	3	0	1
Les pourcentages	100 %	100 %	100 %	100 %	0%	0%	100 %	0 %	100 %	0%	100 %

Tableau 11: Données de figure (35)

Les antibiotiques	AMX	P	OX	E	PT	RA	FOS	VA
Nombre de diamètre de résistance	1	2	1	2	1	1	0	0
Les pourcentages	50%	100%	50%	100%	50%	50%	0%	0%

Tableau 12: Données de figure (36)

Les antibiotiques	AM	AM X	CN	CTX	AN	AM C	CS	TMP	FT	GM	NA
Nombre de diamètre de résistance	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1
Les pourcentages	100 %	100 %	100 %	100 %	0%	100 %	0 %	100 %	100 %	100 %	50 %

