

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2016

THESE N°: 09

INTERET DU RATIO (ACR) PAR RAPPORT
A L'ALBUMINURIE DE 24 HEURES
DANS L'EXPLORATION DES NEPHROPATHIES
EXPERIENCE DE L'HOPITAL MILITAIRE D'INSTRUCTION MOHAMMED V

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mme. Saâdia MOUMEN

Née le 20 Août 1988 à Timoula smouguen (Tata)

Pour l'Obtention du Doctorat en Pharmacie

MOTS CLES : Albumine urinaire – Urines de 24h – Ratio ACR – Dosage immunologique.

JURY

Mme. S. BOUHSAIN

Professeur de Biochimie Clinique

Mr. A. DAMI

Professeur de Biochimie Clinique

Mr. A. MASRAR

Professeur d'Hématologie Biologique

Mr. A. ABOUZAHIR

Professeur de Médecine Interne

Mme. L. BENCHEKROUN

Professeur Agrégé de Biochimie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة الآية 31

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

DOYENS HONORAIRES :

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI

ADMINISTRATION :

Doyen : Professeur Mohamed ADNAOUI
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes
Professeur Mohammed AHALLAT
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufiq DAKKA
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Jamal TAOUFIK
Secrétaire Général : Mr. El Hassane AHALLAT

**1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS
ET
PHARMACIENS**

PROFESSEURS :

Mai et Octobre 1981

Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. TAOBANE Hamid* Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

Pr. BENOSMAN Abdellatif Chirurgie Thoracique

Novembre 1983

Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI Rhumatologie

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz Médecine Interne – *Clinique Royale*
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENJELLOUN Halima Cardiologie
Pr. BENSALID Younes Pathologie Chirurgicale
Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa Neurologie

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. AJANA Ali
Pr. CHAHED OUZZANI Houria
Pr. EL YAACOUBI Moradh
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Radiologie
Gastro-Entérologie
Traumatologie Orthopédie
Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCH Mohamed Najib
Pr. DAFIRI Rachida
Pr. HERMAS Mohamed

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie
Traumatologie Orthopédie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali*
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne – **Doyen de la FMPR**
Cardiologie
Pathologie Chirurgicale
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. TAZI Saoud Anas

Pathologie Chirurgicale
Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaitounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOUA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation – **Doyen de la FMPO**
Néphrologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie – **Dir. du Centre National PV**
Chimie thérapeutique

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DAOUDI Rajae
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya

Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie

Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. EL AOUAD Rajae
Pr. EL BARDOUNI Ahmed
Pr. EL HASSANI My Rachid
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. HADRI Larbi*
Pr. HASSAM Badredine
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. JELTHI Ahmed
Pr. MAHFOUD Mustapha
Pr. MOUDENE Ahmed*
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Gynécologie Obstétrique
Immunologie
Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Traumatologie- Orthopédie **Inspecteur du SS**
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BRAHMI Rida Slimane
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. EL ABBADI Najia
Pr. HANINE Ahmed*
Pr. JALIL Abdelouahed
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Urologie
Chirurgie – Pédiatrique
Neurologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Gynécologie – Obstétrique
Traumatologie – Orthopédie
Radiologie
Ophtalmologie
Neurochirurgie
Radiologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. CHAARI Jilali*
Pr. DIMOU M'barek*
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. HDA Abdelhamid*

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation – **Dir. HMIM**
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie - **Directeur ERSM**

Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Décembre 1996

Pr. AMIL Touriya*
Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. MAHFOUDI M'barek*
Pr. MOHAMMADI Mohamed
Pr. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Radiologie
Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Radiologie
Médecine Interne
Traumatologie-Orthopédie
Néphrologie
Cardiologie

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. CHAOUIR Souad*
Pr. ERREIMI Naima
Pr. FELLAT Nadia
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. OUAHABI Hamid*
Pr. TAOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
Urologie
Neurologie
Radiologie
Pédiatrie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Neurologie
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. EZZAITOUNI Fatima
Pr. LAZRAK Khalid *
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOURI ALI*
Pr. LABRAIMI Ahmed*

Gastro-Entérologie
Neurologie – **Doyen Abulcassis**
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Néphrologie
Traumatologie Orthopédie
Hématologie
Cardiologie
Anatomie Pathologique

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie

Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. ISMAILI Hassane*
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AIT OURHROUI Mohamed
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. HSSAIDA Rachid*
Pr. LAHLOU Abdou
Pr. MAFTAH Mohamed*
Pr. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. NASSIH Mohamed*
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Neurologie
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anesthésie-Réanimation
Traumatologie Orthopédie
Neurochirurgie
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

Pr. ABABOU Adil
Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouada
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. DAALI Mustapha*
Pr. DRISSI Sidi Mourad*
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABBAJ Saad

Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation

Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MAHASSIN Fattouma*
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie

Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. BICHRA Mohamed Zakariya*
Pr. CHOHO Abdelkrim *
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
Pr. EL HAOURI Mohamed *
Pr. EL MANSARI Omar*
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. IKEN Ali
Pr. JAAFAR Abdeloihab*
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. LAGHMARI Mina
Pr. MABROUK Hfid*
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
Pr. NAITLHO Abdelhamid*
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RACHID Khalid *
Pr. RAISS Mohamed
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
Pr. RHOU Hakima
Pr. SIAH Samir *
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Psychiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Dermatologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Médecine Interne
Oto-Rhino-Laryngologie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Néphrologie
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique

Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
Pr. BOUGHALEM Mohamed*
Pr. BOULAADAS Malik
Pr. BOURAZZA Ahmed*
Pr. CHAGAR Belkacem*
Pr. CHERRADI Nadia
Pr. EL FENNI Jamal*
Pr. EL HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
Pr. HACHI Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHABOUZE Samira
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. LEZREK Mohammed*
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALAOUI Ahmed Essaid
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. AZIZ Nouredine*
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENHALIMA Hanane
Pr. BENYASS Aatif
Pr. BERNOUSSI Abdelghani
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. EL HAMZAOUI Sakina*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*
Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. NIAMANE Radouane*
Pr. RAGALA Abdelhak
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie
Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Cardiologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Gynécologie Obstétrique
Traumatologie Orthopédie
Urologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Rhumatologie
Ophtalmologie
Radiologie
Rhumatologie
Pédiatrie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
Cardiologie
Ophtalmologie
Ophtalmologie
Biophysique
Microbiologie
Cardiologie *(mise en disponibilité)*
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Anesthésie Réanimation

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. AKJOUJ Said*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BIYI Abdelhamid*
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
Pr. DOGHMI Nawal
Pr. ESSAMRI Wafaa
Pr. FELLAT Ibteissam
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. GHADOUANE Mohammed*
Pr. HARMOUCHE Hicham
Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI Laila
Pr. KARMOUNI Tariq
Pr. KILI Amina
Pr. KISRA Hassan
Pr. KISRA Mounir
Pr. LAATIRIS Abdelkader*
Pr. LMIMOUNI Badreddine*
Pr. MANSOURI Hamid*
Pr. OUANASS Abderrazzak
Pr. SAFI Soumaya*
Pr. SEKKAT Fatima Zahra
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio – Vasculaire
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Gastro-entérologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Urologie
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie – Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Psychiatrie
Pneumo – Phtisiologie
Biochimie
Pneumo – Phtisiologie

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AMMAR Haddou*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhousaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHARKAOUI Naoual*
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
Pr. ELABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GANA Rachid

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
ORL
Parasitologie
Anesthésie réanimation
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Neuro chirurgie

Pr. GHARIB Nouredine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
Pr. LOUZI Lhoussain*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MAHI Mohamed*
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. MOUTAJ Redouane *
Pr. MRABET Mustapha*
Pr. MRANI Saad*
Pr. OUZZIF Ez zohra*
Pr. RABHI Monsef*
Pr. RADOUANE Bouchaib*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TABERKANET Mustafa*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*
Pr. TLIGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
Pr TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGDR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMAHZOUNE Brahim*
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. AZENDOUR Hicham*
Pr. BELYAMANI Lahcen*
Pr. BJJJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae*

Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Anesthésie réanimation
Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologie biologique
Parasitologie
Médecine préventive santé publique et hygiène
Virologie
Biochimie-chimie
Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale

Médecine interne
Pédiatre
Chirurgie Générale
Neurologie
Neuro-chirurgie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Rhumatologie
Neuro-chirurgie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie

Pr. BOUI Mohammed*
 Pr. BOUNAIM Ahmed*
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
 Pr. CHAKOUR Mohammed *
 Pr. CHTATA Hassan Toufik*
 Pr. DOGHMI Kamal*
 Pr. EL MALKI Hadj Omar
 Pr. EL OUENNASS Mostapha*
 Pr. ENNIBI Khalid*
 Pr. FATHI Khalid
 Pr. HASSIKOU Hasna *
 Pr. KABBAJ Nawal
 Pr. KABIRI Meryem
 Pr. KARBOUBI Lamya
 Pr. L'KASSIMI Hachemi*
 Pr. LAMSAOURI Jamal*
 Pr. MARMADE Lahcen
 Pr. MESKINI Toufik
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. NASSAR Ittimade
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *
 Pr. ZOUHAIR Said*

Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Traumatologie orthopédique
 Hématologie biologique
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Hématologie clinique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Médecine interne
 Gynécologie obstétrique
 Rhumatologie
 Gastro-entérologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Microbiologie
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Pédiatrie
 Hématologie biologique
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Cardiologie
 Pneumo-phtisiologie
 Microbiologie

PROFESSEURS AGREGES :

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
 Pr. AMEZIANE Taoufiq*
 Pr. BELAGUID Abdelaziz
 Pr. BOUAITY Brahim*
 Pr. CHADLI Mariama*
 Pr. CHEMSI Mohamed*
 Pr. DAMI Abdellah*
 Pr. DARBI Abdellatif*
 Pr. DENDANE Mohammed Anouar
 Pr. EL HAFIDI Naima
 Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
 Pr. EL MAZOUZ Samir
 Pr. EL SAYEGH Hachem
 Pr. ERRABIH Ikram
 Pr. LAMALMI Najat
 Pr. LEZREK Mounir
 Pr. MALIH Mohamed*
 Pr. MOSADIK Ahlam
 Pr. MOUJAHID Mountassir*
 Pr. NAZIH Mouna*
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie réanimation
 Médecine interne
 Physiologie
 ORL
 Microbiologie
 Médecine aéronautique
 Biochimie chimie
 Radiologie
 Chirurgie pédiatrique
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Urologie
 Gastro entérologie
 Anatomie pathologique
 Ophtalmologie
 Pédiatrie
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie générale
 Hématologie
 Anatomie pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BELAIZI Mohamed*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed
Pr. MEHSSANI Jamal*
Pr. RAISSOUNI Maha*

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Traumatologie Orthopédique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Médecine Interne
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie pathologique
Psychiatrie
Cardiologie

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOUR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENNANA Ahmed*
Pr. BENSEFFAJ Nadia
Pr. BENSGHIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI Nizare
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad
Pr. EL JOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAICHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERRGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryim
Pr. GHANIMI Zineb

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Informatique Pharmaceutique
Immunologie
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologie
Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
Pédiatrie

Pr. GHFIR Imade
Pr. IMANE Zineb
Pr. IRAQI Hind
Pr. KABBAJ Hakima
Pr. KADIRI Mohamed*
Pr. LATIB Rachida
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
Pr. MEDDAH Bouchra
Pr. MELHAOUI Adyl
Pr. MRABTI Hind
Pr. NEJJARI Rachid
Pr. OUBEJJA Houda
Pr. OUKABLI Mohamed*
Pr. RAHALI Younes
Pr. RATBI Ilham
Pr. RAHMANI Mounia
Pr. REDA Karim*
Pr. REGRAGUI Wafa
Pr. RKAIN Hanan
Pr. ROSTOM Samira
Pr. ROUAS Lamiaa
Pr. ROUIBAA Fedoua*
Pr. SALIHOUN Mouna
Pr. SAYAH Rochde
Pr. SEDDIK Hassan*
Pr. ZERHOUNI Hicham
Pr. ZINE Ali*

Médecine Nucléaire
Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie
Médecine Interne
Pharmacologie
Neuro-chirurgie
Oncologie Médicale
Pharmacognosie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique
Pharmacie Galénique
Génétique
Neurologie
Ophtalmologie
Neurologie
Physiologie
Rhumatologie
Anatomie Pathologique
Gastro-Entérologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Gastro-Entérologie
Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*
Pr. GHOUNDALE Omar*
Pr. ZYANI Mohammad*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Urologie
Médecine Interne

***Enseignants Militaires**

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie – chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. BOURJOUANE Mohamed	Microbiologie
Pr. BARKYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootéchnie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. HAMZAOUI Laila	Biophysique
Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique

*Mise à jour le 09/01/2015 par le
Service des Ressources Humaines*

- 9 JAN 2015





Dédicaces

*Afin d'être reconnaissante envers ceux qui m'ont appuyée et
encouragée à effectuer ce travail de recherche :*

Je dédie cette thèse à

Dieu (ALLAH)

L'Unique, le Tout Puissant, le Clément et le Miséricordieux,

« Qu'il nous couvre de sa bénédiction ».

AMEN !

Au Prophète Mohamed

Notre guide et notre exemple bien-aimé.

Qu'il nous oriente dans le droit chemin.

Toutes les lettres

Ne sauraient trouver les mots qu'il faut ...

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,
le respect, la reconnaissance...*

Aussi, c'est tout simplement que...

Je dédie cette thèse à...

A mon très cher père

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance à ton égard, je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester à la hauteur de tes espérances et sacrifices et ne jamais te décevoir. Par ce travail j'espère te rendre honneur et que tu sois fière de moi je t'aime papa...

A ma très chère mère

Tu nous as tout donné maman: d'abord la vie, ensuite tu nous as consacré la tienne. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant tout mon parcours, tu as veillé sur moi et tu m'as comblé de tes prières. Il n'y a pas de mots pour exprimer les sentiments qui m'animent à ton égard. Sache seulement que je t'aime très fort. Puisse Dieu te bénir, te protéger et t'accorder une longue et belle vie...

A mes chers frères Brahim, Ismail, Ilyas et Mohammed

Yassine

En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et les plus agréables moments. Pour toute la complicité et l'entente qui nous unissent, ce travail est un témoignage de mon attachement et de mon amour et par qui j'espère vous montrer l'exemple et vous ouvrir la voie...

A la mémoire de mon frère Ayoub

A mes grands-parents

Que ce modeste travail, soit l'expression des vœux que vous n'avez cessé de formuler dans vos prières. Que Dieu vous préserve santé et longue vie.

A ma tante Amina

Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection la plus sincère.

*A tous mes oncles et Tantes et mes adorables cousins et
cousines*

*Je vous dédie ce travail, avec mes souhaits de bonheur et de longue
vie.*

*Veillez trouver ici l'expression de mon grand attachement et
amour.*

A mon très cher mari Alae ASSADIKI

*Je ne saurai comment te rendre tout ce que tu m'as offert comme
soutien. Je t'offre ce travail qui j'espère te rendra fière de moi. Jamais
les mots ne pourront exprimer ce que je ressens pour toi ni ce que ta
présence constante à mes côtés représente. Je te remercie et t'exprime
tout mon amour.*

*A toute la famille MOUMEN, ASSADIKI, BOULID,
RAHMOUNI*

*Je tiens à vous exprimer la gratitude et ma reconnaissance pour vos
sentiments et vos encouragements tout au long de mon parcours. Que
Dieu vous garde...*

*A mes chères amies : FATIMAZAHRA, NASSIRA,
AMAL, HAYAT, SARA, NAJAT, KHADIJA,
BOUCHRA*

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées. En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé, de bonheur et de succès.

A tous mes camarades de la promotion

*A tous ceux-là que je porte dans mon cœur mais je n'ai pas
pu nommer*

Recevez mes sentiments les plus sincères.



Remerciements

*A notre Maître et Président de thèse,
Madame le Professeur Sanae BOUHSAIN,
Professeur de Biochimie clinique*

Votre sens de l'organisation, votre rigueur scientifique, votre simplicité et votre disponibilité constante nous ont fascinés.

C'est un insigne honneur que vous nous faites en acceptant de présider cette thèse.

Veillez trouver ici, le témoignage de notre profonde reconnaissance et de nos remerciements les plus respectueux.

A notre maitre et rapporteur de thèse
Monsieur le Professeur Abdellah DAMI,
Professeur de Biochimie clinique

C'est un immense honneur pour moi d'avoir travaillé sous votre encadrement et bénéficier de votre expérience.

Nous avons beaucoup admiré vos immenses qualités humaines, sociales et scientifiques tout au long de ce travail.

Votre accueil, votre sympathie et votre disponibilité malgré vos multiples charges professionnelles m'ont profondément touché.

Veillez accepter, Monsieur, l'expression de ma profonde reconnaissance et ma grande estime.

A notre maitre et juge de thèse

Monsieur le Professeur Azlarab MASRAR,

Professeur d'Hématologie biologique

Je n'ai pas eu l'occasion de vous avoir comme professeur durant mon cursus mais les nombreux éloges entendus en votre faveur font que c'est pour moi un immense honneur de vous voir accepter de siéger dans notre jury avec autant de spontanéité.

Soyez assuré, Monsieur, de mon profond respect et de ma sincère gratitude.

A notre Maître et Juge de thèse
Monsieur le Professeur Ali ABOUZAHIR,
Professeur de Médecine interne

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.

Nous avons apprécié votre gentillesse, votre simplicité et l'accueil que vous nous avez réservé.

Veillez accepter, cher maître le témoignage de notre gratitude, notre haute considération et notre profond respect.

A notre maitre et juge de thèse

Madame le Professeur Laila BENCHÉKROUN,

Professeur agrégé de biochimie

Je vous remercie vivement d'avoir accepté sans réserve de siéger parmi le jury de cette thèse. Votre humanisme, votre spontanéité et votre gentillesse ne peuvent me laisser indifférente.

Veillez accepter, Madame, l'expression de mon grand respect et de ma sincère admiration.



Liste des illustrations

LISTE DES ABREVIATIONS

ACR	: Rapport albuminurie/ créatininurie
AER	: Albumine excrétion Ratio
CF	: Coefficient de filtration glomérulaire de l'albumine
CGA	: Classement de MRC par Cause, GFR (DFG) et Albuminurie
CKD-Epi	: Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration Equation
DFG(GFR)	: Débit de filtration glomérulaire
DFGe	: DFG estimé
ESC	: Sociétés européennes de cardiologie
ESH	: Sociétés européennes de l'hypertension
HAS	: Haute Autorité de Santé
HBA1c	: Hémoglobine glyquée
HTA	: Hypertension artérielle
IFCC	: International Federation of Clinical Chemistry
IRCT	: Insuffisance rénale chronique terminale
KDIGO	: Kidney Disease Improving Global Outcomes
MA	: Micro-albuminurie
MDRD	: Modification of Diet in Renal Disease
MRC	: Maladie rénale chronique
NICE	: National Institute for Health and Clinical Excellence
ROC	: Receiving Operator Characteristic curve
TFG	: Taux de filtration glomérulaire
VPN	: Valeur prédictive négative
VPP	: Valeur prédictive positive

LISTE DES FIGURES

Figure 1: . de la population selon le sexe.....	9
Figure 2: Répartition de la population selon l'âge	10
Figure 3: Répartition de la population selon les renseignements cliniques.....	11
Figure 4: Répartition de la population selon l'albuminurie.....	11
Figure 5: Répartition de la population selon les catégories d'albuminurie.	13
Figure 6: Corrélation ACR avec albuminurie des 24h.	14
Figure 7: courbe Bland-Altman de comparaison entre ACR et albuminurie de 24h.	15
Figure 8: Courbe ROC de l'ACR.....	17
Figure 9: Etude de la corrélation des deux méthodes de dosage de l'albuminurie.....	18
Figure 10: Structure simplifiée d'un néphron et métabolisme rénal des protéines.....	21
Figure 11: Histoire naturelle de la néphropathie diabétique de type 1.....	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Renseignement clinique de la population d'étude	10
Tableau II: Répartition de la population selon les seuils de positivité de l'albuminurie.....	12
Tableau III: Répartition de la population selon les catégories A1-A3 d'albuminurie	12
Tableau IV: Répartition des patients diabétiques selon les catégories A1-A3 d'albuminurie en fonction ACR.....	13
Tableau V: analyse ROC	16
Tableau VI: Classification de la maladie rénale chronique KDIGO 2012	25
Tableau VII: Pronostic de la MRC par le TFG et catégories d'albuminurie	26
Tableau VIII: Résumé des recommandations de pratique clinique pour le dosage de l'albumine (protéine) urinaire	28
Tableau IX: Eléments cliniques et paracliniques affectant l'excrétion urinaire de l'albumine	31
Tableau X: définition et classification de l'albuminurie	32
Tableau XI: variations physiopathologiques de l'albuminurie	33



Sommaire

Introduction	1
Matériels et méthodes	4
1. Type, période et lieu de l'étude.....	5
2. Population de l'étude	5
2.1. Critères d'inclusion	5
2.2. Critères d'exclusion	5
3. Méthodologie de l'étude	5
3.1. Recueil et nature des données	5
3.2. Echantillons urinaires.....	5
3.3. Phase analytique.....	5
3.4. Phase post-analytique.....	6
4. Analyse statistique	6
Résultats	8
I. Analyse descriptive de la population de l'étude	9
1. Caractéristiques démographiques.....	9
1.1. Sexe	9
1.2. Age	9
2. Renseignements cliniques	10
3. Incidence	11
II. Etude analytique.....	14
1. Etude de Corrélation du ratio ACR avec l'albuminurie des 24heures et l'évaluation de l'accord entre les deux méthodes (Courbe Bland- Altman).....	14
2. Etude de la capacité de discrimination du ratio ACR : Courbe ROC	15
3. Etude de la corrélation du dosage immunoturbidimétrique de l'albuminurie avec le dosage immunonéphélométrique	17

Discussions	19
I. Rappels physiologiques	20
1. Historique	20
2. Physiologie de l'excrétion urinaire d'albumine et des protéines.....	20
3. Formes moléculaires de l'albumine dans l'urine	21
4. Physiopathologie de la néphropathie diabétique et excrétion urinaire de l'albumine.....	22
6. Dosage de l'albumine urinaire, méthodes et interprétation.....	27
6.1. Phase pré-analytique.....	27
a. Prélèvements.....	27
b. Conservation.....	28
6.2. Phase analytique	29
a. Principe des techniques immunonéphélométrique et immnoturbidimétrique	30
b. Choix entre Immunonéphélométrie et Immunoturbidimétrie	30
6.3. Phase post-analytique	31
a. Variations biologiques intra-individuelles.....	31
b. Expression des résultats et valeurs de références	32
II. Discussion de nos résultats.....	34
1. Etude des performances diagnostique du ratio ACR	34
2. Etude de la corrélation du dosage immunoturbidimétrique de l'albuminurie avec le dosage immunonéphélométrique	35
Conclusion	36

Résumés

Annexes

Références Bibliographies



Introduction

La maladie rénale chronique est définie comme une diminution progressive des fonctions rénales objectivée par une diminution permanente du débit de filtration glomérulaire (DFG). Des critères de définition de la maladie rénale chronique ont été proposés. Ils consistent en une atteinte rénale d'une durée supérieure à trois mois se manifestant par des anomalies histologiques ou des marqueurs tels que des anomalies sanguines, urinaires ou de l'imagerie, ou une baisse du DFG en dessous de 60 mL/mn/1.73m² ainsi qu'une excrétion à taux élevé de l'albumine urinaire [1].

La maladie rénale est d'évolution progressive et longtemps silencieuse. Son évolution naturelle est plus ou moins lente, pouvant aller jusqu'à la perte totale de la fonction rénale. On parle alors d'insuffisance rénale terminale, nécessitant un traitement de suppléance par dialyse et/ou greffe de rein. Il est possible de ralentir cette évolution en évitant ou en traitant tous les facteurs qui peuvent l'aggraver (hypertension artérielle..).[2,3].

La prévalence de la maladie rénale chronique est globalement élevée et varie entre 10 et 14 % de la population générale selon les pays [4].

Au Maroc en 2013, environ 2,9 % de la population adulte souffrent d'une maladie rénale chronique (MRC). Le diabète (32.8%) et l'hypertension artérielle (28.2%) sont les principales causes de cette maladie [5].

Les recommandations professionnelles sur la prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle et de diabète, préconisent, lors du bilan initial, le dosage de l'albuminurie "microalbuminurie" pour évaluer une atteinte des organes cibles et stratifier le niveau de risque cardiovasculaire. [6, 7,8]

Le terme de "microalbuminurie" pourrait faire penser qu'il s'agit d'une albumine de petite masse moléculaire, ce qui n'est pas le cas. Le terme de **paucialbumine** ou d'albuminurie de faible débit serait mieux adapté. [9]

Le dosage de l'albumine urinaire peut être réalisé sur trois types de recueil: totalité des urines de 24 heures (mg/24h), recueils minutés (µg/min) et échantillon unique en mg/l (matinal ou prélèvement aléatoire). Le calcul du ratio de l'albuminurie par rapport à la créatininurie (mg/g) dosés à partir d'un échantillon urinaire.

Les travaux des KDIGO ont montré une association entre un rapport albuminurie/créatininurie (ACR) divisé en trois strates (moins de 30mg/g, de 30 à 299 et plus de 300) et le niveau de risque de mortalité, d'IRCT et de complications cardiovasculaires, indépendamment du DFG. [10,1].

Compte tenu de sa prévalence, le dépistage ou le diagnostic précoce de l'IRC constitue un enjeu de santé publique pour tous les pays.

L'atteinte rénale peut être estimée, en cas de DFG normal, par le dosage de l'albuminurie et de la protéinurie. [1]

Les recommandations nationales et internationales actuelles recommandent l'utilisation de l'ACR pour palier l'erreur liée aux imprécisions du recueil des échantillons urinaires. Ce ratio devrait être associé à tous les résultats des dosages d'albuminurie. Il est mesuré sur un échantillon d'urine, prélevé préférentiellement le matin [11] car les échantillons urinaires de la première miction du matin fournissent une plus faible variabilité que les échantillons urinaires utilisés à différents temps de la journée.

L'objectif principal de notre étude est d'évaluer les performances diagnostiques du ratio ACR comparé à l'albuminurie de 24 heures (méthode de référence) chez des patients hospitalisés à l'Hôpital Militaire d' Instruction Mohammed V pour lesquelles une prescription du dosage de l'albuminurie a été faite. La confirmation de ces performances permettrait une préconisation de substitution du prélèvement des urines de 24 h au sein de notre institution, très contraignant par un échantillon urinaire.

L'objectif secondaire est d'étudier la corrélation du dosage de l'albumine urinaire par méthode immunoturbidimétrique et par méthode immunonéphélométrique (méthode de référence).



Matériels et méthodes

1. Type, période et lieu de l'étude

Il s'agit d'une étude diagnostique rétrospective menée sur une période de 1 mois au sein du laboratoire de biochimie de l'hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de rabat.

2. Population de l'étude

2.1. Critères d'inclusion

L'étude concerne les patients qui consultaient au sein du service d'endocrinologie de l'Hôpital Militaire d' Instruction Mohammed V et ainsi que ceux hospitalisés dans les autres services de l'hôpital.

2.2. Critères d'exclusion

Ont été exclu de l'étude les patients ayant une protéinurie positives et les patients avec IRC.

3. Méthodologie de l'étude

3.1. Recueil et nature des données

Une fiche d'exploitation (cf. annexe) est remplie pour chaque patient inclus.

3.2. Echantillons urinaires

Pour chaque patient deux types de recueil urinaire sont utilisés: échantillon des urines de 24 heures avec précision de la diurèse et échantillon unique (matinal ou prélèvement aléatoire).

Les échantillons d'urine sont recueillis dans des flacons sans conservateurs et transportés au laboratoire à température ambiante. S'ils sont troubles, on procède à leur centrifugation (3000 g pendant 10 min).

Le dosage de l'albumine urinaire se fait le jour du recueil.

3.3. Phase analytique

Au sein de notre laboratoire la concentration de l'albumine urinaire est dosée grâce à une méthode immunologique turbidimétrique sur l'automate DXC (Beckman).

Au cours de la réaction, l'albumine se combine avec un anticorps spécifique pour former des complexes antigène-anticorps insolubles dont on mesure la DO à 380 nm.

Dans l'objectif d'étudier la corrélation du dosage de l'albumine urinaire par méthode immunoturbidimétrique et immunonéphélométrique, les deux techniques utilisées DXC Beckmen (immunoturbidimétrie) et BN Prospec Siemens (immunonéphélométrie).

REACTION CHIMIQUE

Albumine (antigène) + anticorps anti-albumine → complexe antigène- anticorps

3.4. Phase post-analytique

L'unité de présentation des résultats dépend du type d'échantillon urinaire utilisé. Dans cette étude trois moyens d'expression des résultats de l'albuminurie ont été utilisés : concentration (mg/l) si miction, l'excrétion par 24heures (mg/24h) si urine de 24h, le calcul du ratio de l'albuminurie créatininurie (mg/g) dosés à partir d'un échantillon urinaire.

Valeurs de référence retenues : < 20 mg/l

< 30 mg/ 24h

ACR < 30 mg/g

L'albuminurie par 24h a été considérée dans notre travail comme méthode de référence pour apprécier l'albuminurie (gold standard).

4. Analyse statistique

Les analyses descriptives sont présentées pour l'ensemble des données. Les variables qualitatives ont été étudiées en termes de pourcentage et de fréquence selon les modalités du paramètre. Les variables quantitatives ont été analysées en terme de : moyenne, écart-type, valeurs extrêmes et intervalle de confiance de la moyenne à 95%, médiane, intervalle interquartile. Une régression linéaire a été effectuée pour étudier les différents facteurs associés.

Ont été évalué (pour l'ACR) les éléments suivants :

- a. La sensibilité qui est la capacité de donner un résultat positif lorsque la maladie est présente.

- b. La spécificité qui est la capacité de donner un résultat négatif lorsque la maladie n'est pas présente.
- c. La valeur prédictive positive qui représente la probabilité que la maladie soit présente lorsque le test est positif.
- d. La valeur prédictive négative qui est la probabilité que la maladie ne soit pas présente lorsque le test est négatif.
- e. La courbe ROC pour déterminer Le seuil le plus sensible et le plus spécifique de l'ACR pour confirmer le diagnostic de la néphropathie.

Les sensibilités, spécificités, valeurs prédictives positives et négatives sont calculées selon les formules usuelles suivantes :

- Sensibilité = $VP / VP + FN$
- Spécificité = $VN / VN + FP$
- Valeur prédictive positive = $VP / VP + FP$
- Valeur prédictive négative = $VN / VN + FN$

VP : Vrai Positif FP : Faux Positif

VN : Vrai Négatif FN : Faux Négatif

Pour l'analyse descriptive, les données ont été saisies et traitées par les logiciels Excel 2007 et SPSS pour Windows et l'établissement de la courbe ROC et Bland-Altman par le logiciel Medcalc version 9.



Résultats

I. Analyse descriptive de la population de l'étude

1. Caractéristiques démographiques

1.1. Sexe

Notre population d'étude comprend 34 patients dont 19 de sexe masculin et 15 de sexe féminin, soit respectivement 55.9% et 44.1% de l'ensemble des cas. Le sexe ratio (H/F) est de 1.267.

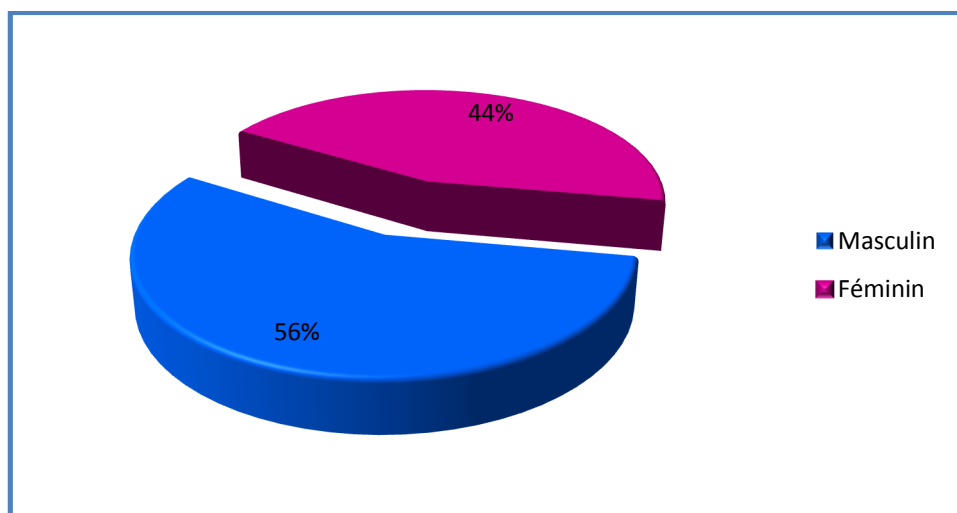


Figure 1: Répartition de la population selon le sexe

1.2. Age

L'âge moyen de nos patients est de $59,24 \pm 12,57$ ans avec des extrêmes allant de 33 à 89 ans. La médiane (valeur pour laquelle il existe 50% des patients au-dessous et 50% au-dessus) est 60 ans.

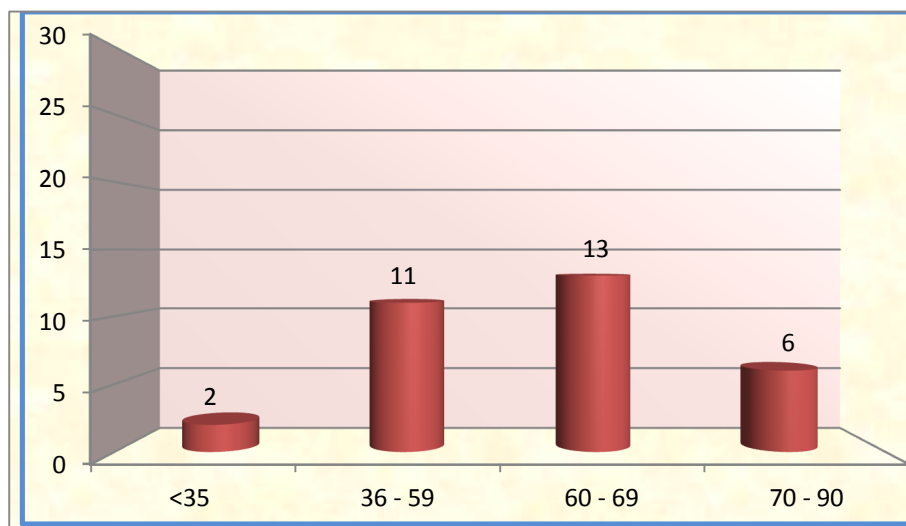


Figure 2: Répartition de la population selon l'âge

2. Renseignements cliniques

Dans cet échantillon, on trouve 8 patients diabétiques de type I, 16 de type II et 5 diabétiques hypertendus. Soit 85 % de patients diabétiques (Tableau I et figure 3).

Tableau I: Renseignement clinique de la population d'étude

Renseignement clinique	Nombre de cas	Pourcentage
Diabète type I	8	23%
Diabète type II	16	47%
Diabète+HTA	5	15%
Diabète+autre	2	6%
HTA	1	3%
Autres	2	6%

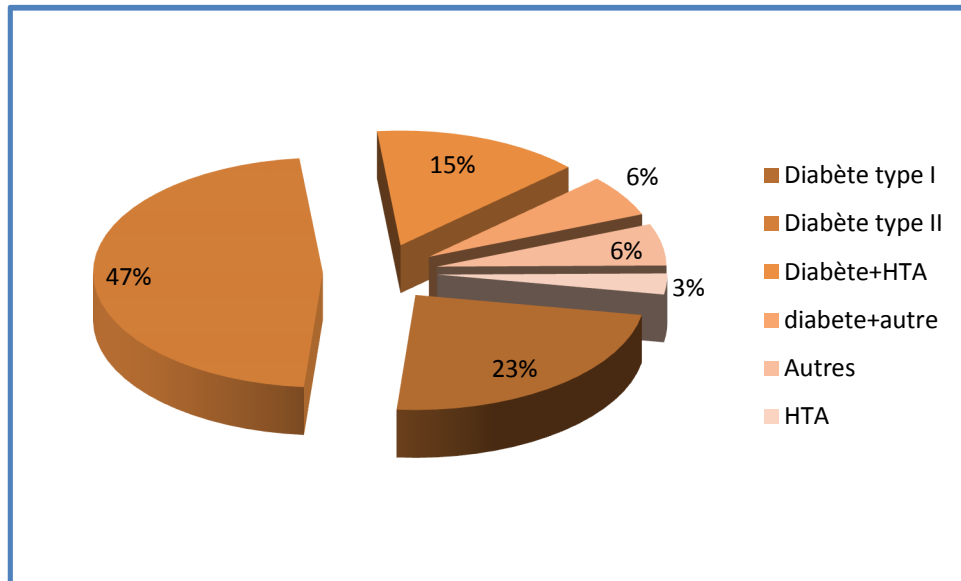


Figure 3: Répartition de la population selon les renseignements cliniques.

3. Incidence

Parmi les 34 patients inclus dans notre série, 10 présentaient une albuminurie de 24h supérieure à 30 mg/24h, contre 24 normo-albuminurique (< 30mg/ 24h). L'incidence de l'albuminurie était de 29% (Figure 4)

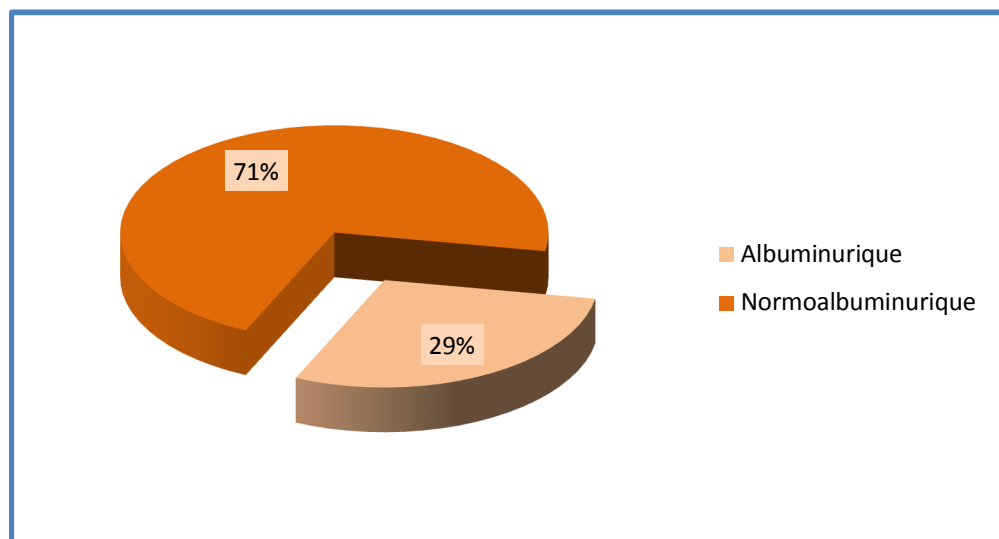


Figure 4: Répartition de la population selon l'albuminurie.

Pour les 24 patients avec albuminurie < 30 mg/ 24h, 22 patients ont un ACR < 30 mg/g.

Sur les 10 patients avec albuminurie ≥ 30 mg/24h, aucun avec ACR < 30 mg/g.

Pour les 29 patients diabétiques 31% avait un ACR > 30 mg/g (**Tableau II**)

Tableau II: Répartition de la population selon les seuils de positivité de l'albuminurie

	Albuminurie mg/l		Albuminurie mg/24h		ACR mg/g	
	< 20	≥ 20	< 30	≥ 30	< 30	≥30
Nombre de patients	15	19	24	10	22	12
Pourcentage %	44	56	71	29	65	35

Nos patients sont répartis en fonction du taux d'albuminurie en trois catégories A1, A2, A3 (**Tableau III et figure 5**).

Tableau III: Répartition de la population selon les catégories A1-A3 d'albuminurie

catégories d'albuminurie (ACR)	Nombre de cas	Pourcentage
A1:Albuminurie physiologique «Optimale" (< 10 mg/g)	7	21%
A1: Albuminurie physiologique «normale haute" (10 - 29 mg/g)	15	44%
A2:Albuminurie pathologique de faible débit (30 – 299 mg/g)	10	29%
A3:Albuminurie à haut débit (> 300 à 1999 mg/g)	2	6%
A3: syndrome néphrotique (2000 mg/g)	0	0

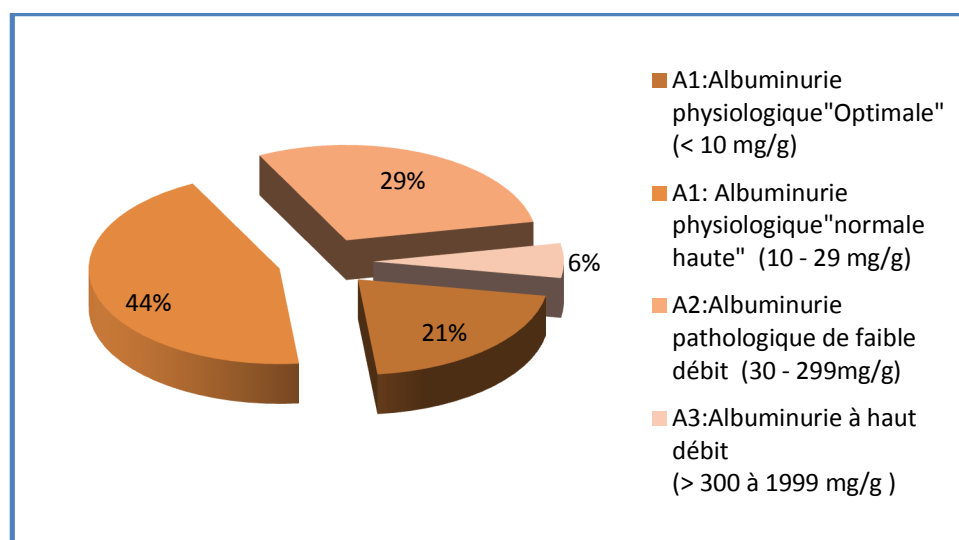


Figure 5: Répartition de la population selon les catégories d'albuminurie.

On constate que 29% de nos patients étaient classés catégorie A2 et seul 21% avec une albuminurie physiologique optimale (A1).

Par ailleurs, sur les 29 patients diabétiques 69% étaient au stade A1 et 27.6% stade A2 contre 3.4% stade A3 (Tableau IV).

Tableau IV: Répartition des patients diabétiques selon les catégories A1-A3 d'albuminurie en fonction ACR

	A1	A2	A3
Nb patients diabétiques (29 patients)	20	8	1
%	69	27.6	3.4

Pour les 20 patients avec Albuminurie physiologique A1, 21 % de patients ont un ACR optimal.

II. Etude analytique

1. Etude de Corrélation du ratio ACR avec l'albuminurie des 24heures et l'évaluation de l'accord entre les deux méthodes (Courbe Bland- Altman)

La figure 6 montre la corrélation entre le ratio albuminurie créatininurie ACR et l'albuminurie de 24h avec $R^2 = 0,540$.

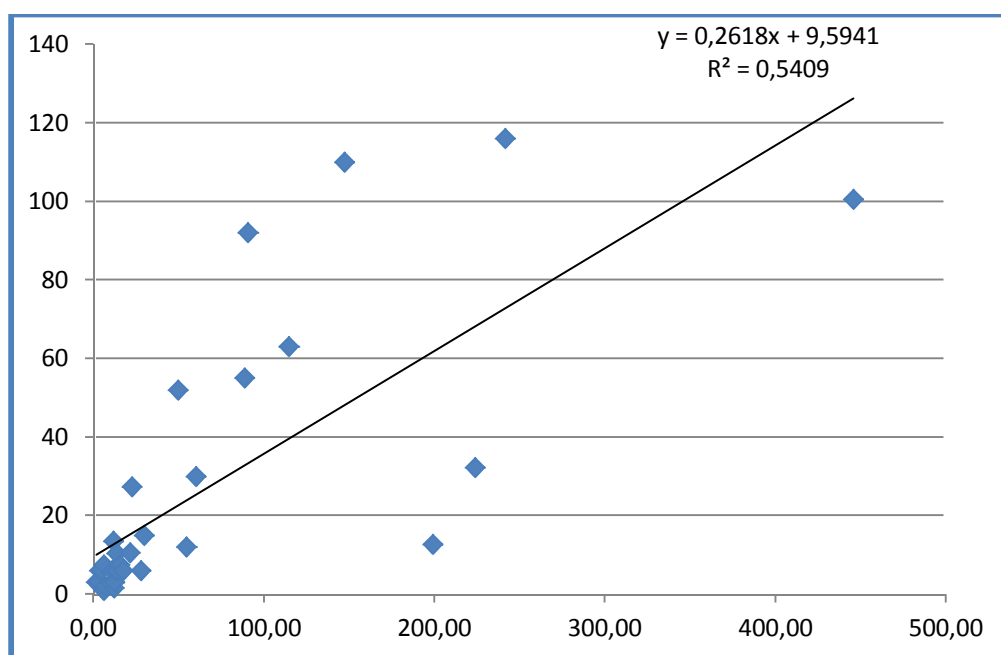


Figure 6: Corrélation ACR avec albuminurie des 24h.

Une autre méthode statistique peut être utilisée pour apprécier la cohérence entre l'ACR et l'albuminurie de 24h, c'est la courbe Bland Altman.

Ainsi la **figure7** montre une corrélation significative entre le résultat moyen des deux tests et la différence entre les tests. Les outils de mesure de l'albuminurie sont donc interchangeables.

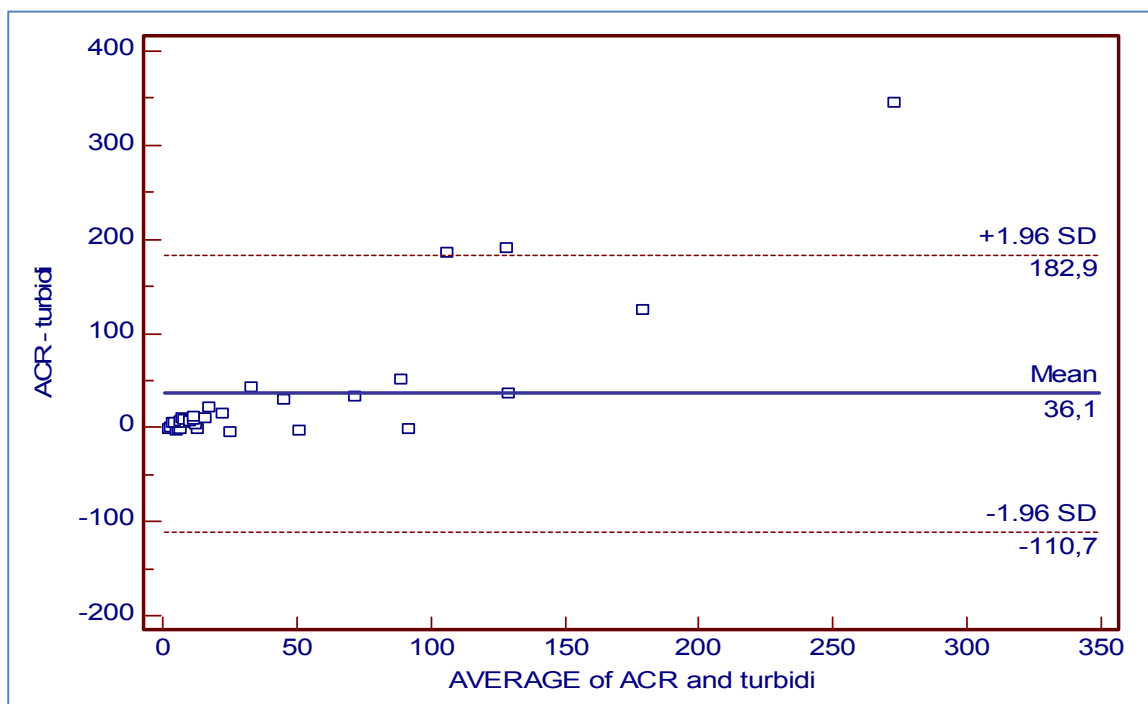


Figure 7: courbe Bland-Altman de comparaison entre ACR et albuminurie de 24h.

2. Etude de la capacité de discrimination du ratio ACR : Courbe ROC

La courbe ROC (de l'anglais Receiving Operator Characteristic curve) est un moyen d'exprimer la relation entre la sensibilité et la spécificité d'un test diagnostique. On la construit en utilisant les valeurs de sensibilité et spécificité pour différents points de rupture (Tableau V).

Tableau V: analyse ROC

C critérien	Sensitivity	95% CI	Specificity	95% CI	+LR	-LR	+PV	-PV
>=1,81	100,00	66,2 - 100,0	0,00	0,0 - 15,0	1,00		28,1	
>1,81	100,00	66,2 - 100,0	4,35	0,7 - 22,0	1,05	0,00	29,0	100,0
>2,92	100,00	66,2 - 100,0	8,70	1,3 - 28,1	1,10	0,00	30,0	100,0
>3,34	100,00	66,2 - 100,0	13,04	2,9 - 33,6	1,15	0,00	31,0	100,0
>4,69	100,00	66,2 - 100,0	17,39	5,1 - 38,8	1,21	0,00	32,1	100,0
>6,1	100,00	66,2 - 100,0	21,74	7,5 - 43,7	1,28	0,00	33,3	100,0
>6,3	100,00	66,2 - 100,0	26,09	10,3 - 48,4	1,35	0,00	34,6	100,0
>6,97	100,00	66,2 - 100,0	30,43	13,3 - 52,9	1,44	0,00	36,0	100,0
>10,14	100,00	66,2 - 100,0	34,78	16,4 - 57,3	1,53	0,00	37,5	100,0
>10,89	100,00	66,2 - 100,0	39,13	19,7 - 61,4	1,64	0,00	39,1	100,0
>11,66	100,00	66,2 - 100,0	43,48	23,2 - 65,5	1,77	0,00	40,9	100,0
>12,12	100,00	66,2 - 100,0	47,83	26,8 - 69,4	1,92	0,00	42,9	100,0
>12,37	100,00	66,2 - 100,0	52,17	30,6 - 73,2	2,09	0,00	45,0	100,0
>13,35	100,00	66,2 - 100,0	56,52	34,5 - 76,8	2,30	0,00	47,4	100,0
>13,6	100,00	66,2 - 100,0	60,87	38,6 - 80,3	2,56	0,00	50,0	100,0
>13,93	100,00	66,2 - 100,0	65,22	42,7 - 83,6	2,87	0,00	52,9	100,0
>15,5	100,00	66,2 - 100,0	69,57	47,1 - 86,7	3,29	0,00	56,3	100,0
>17,24	100,00	66,2 - 100,0	73,91	51,6 - 89,7	3,83	0,00	60,0	100,0
>21,64	100,00	66,2 - 100,0	78,26	56,3 - 92,5	4,60	0,00	64,3	100,0
>22,78	100,00	66,2 - 100,0	82,61	61,2 - 94,9	5,75	0,00	69,2	100,0
>27,95	100,00	66,2 - 100,0	86,96	66,4 - 97,1	7,67	0,00	75,0	100,0
>29,87 *	100,00	66,2 - 100,0	91,30	71,9 - 98,7	11,50	0,00	81,8	100,0
>49,83	88,89	51,7 - 98,2	91,30	71,9 - 98,7	10,22	0,12	80,0	95,5
>54,49	88,89	51,7 - 98,2	95,65	78,0 - 99,3	20,44	0,12	88,9	95,7
>60,35	77,78	40,1 - 96,5	95,65	78,0 - 99,3	17,89	0,23	87,5	91,7
>88,69	66,67	30,1 - 92,1	95,65	78,0 - 99,3	15,33	0,35	85,7	88,0
>90,56	55,56	21,4 - 86,0	95,65	78,0 - 99,3	12,78	0,46	83,3	84,6
>114,74	44,44	14,0 - 78,6	95,65	78,0 - 99,3	10,22	0,58	80,0	81,5
>147,22	33,33	7,9 - 69,9	95,65	78,0 - 99,3	7,67	0,70	75,0	78,6
>199,04	33,33	7,9 - 69,9	100,00	85,0 - 100,0		0,67	100,0	79,3
>223,71	22,22	3,5 - 59,9	100,00	85,0 - 100,0		0,78	100,0	76,7
>241,36	11,11	1,8 - 48,3	100,00	85,0 - 100,0		0,89	100,0	74,2
>445,61	0,00	0,0 - 33,8	100,00	85,0 - 100,0		1,00		71,9
+LR	:	Positive likelihood ratio						
-LR	:	Negativelikelihood ratio						
+PV	:	Positive predictive value						
-PV	:	Negativepredictive value						

Ainsi nous avons retrouvé pour l'ACR une valeur seuil de 29.87 mg/l pour un meilleur couple sensibilité/ spécificité avec 100% de sensibilité et 91.30% de spécificité (**Figure 8**).

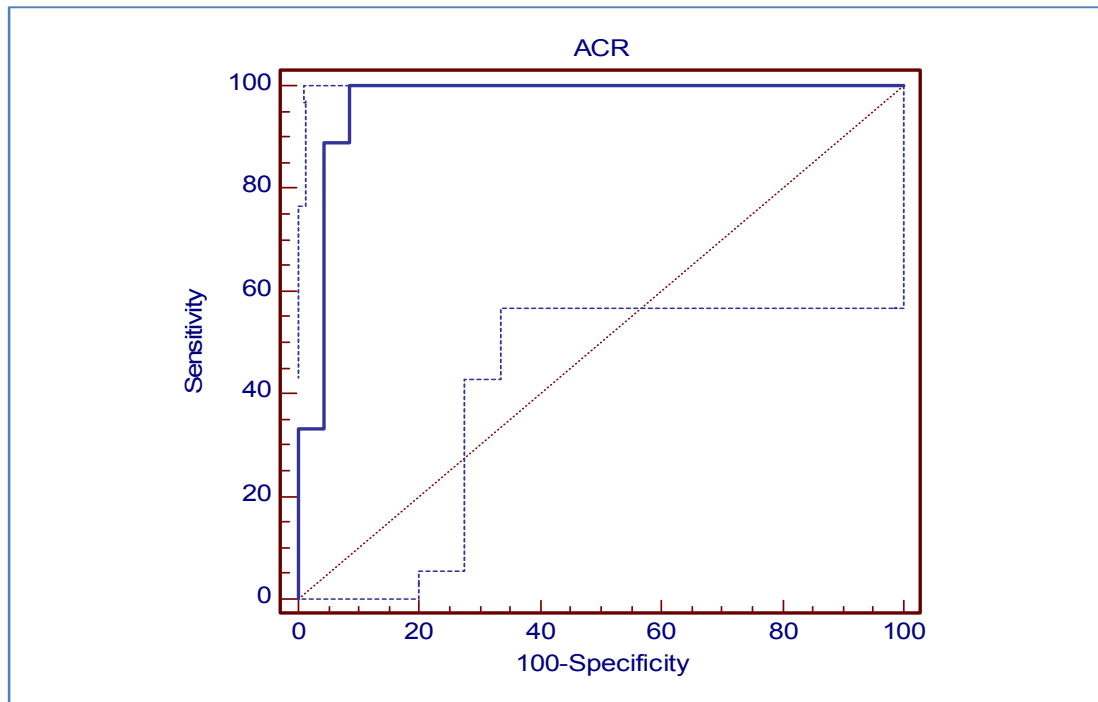


Figure 8: Courbe ROC de l'ACR

3. Etude de la corrélation du dosage immunoturbidimétrique de l'albuminurie avec le dosage immunonéphélométrique

La figure 9 représente la corrélation entre les deux méthodes de dosage de l'albuminurie immunoturbidimétrique et immunonéphélométrique.

Le graphique du nuage de points, montre qu'il existe une **relation linéaire** entre ces deux variables, avec $R^2= 0.990$.

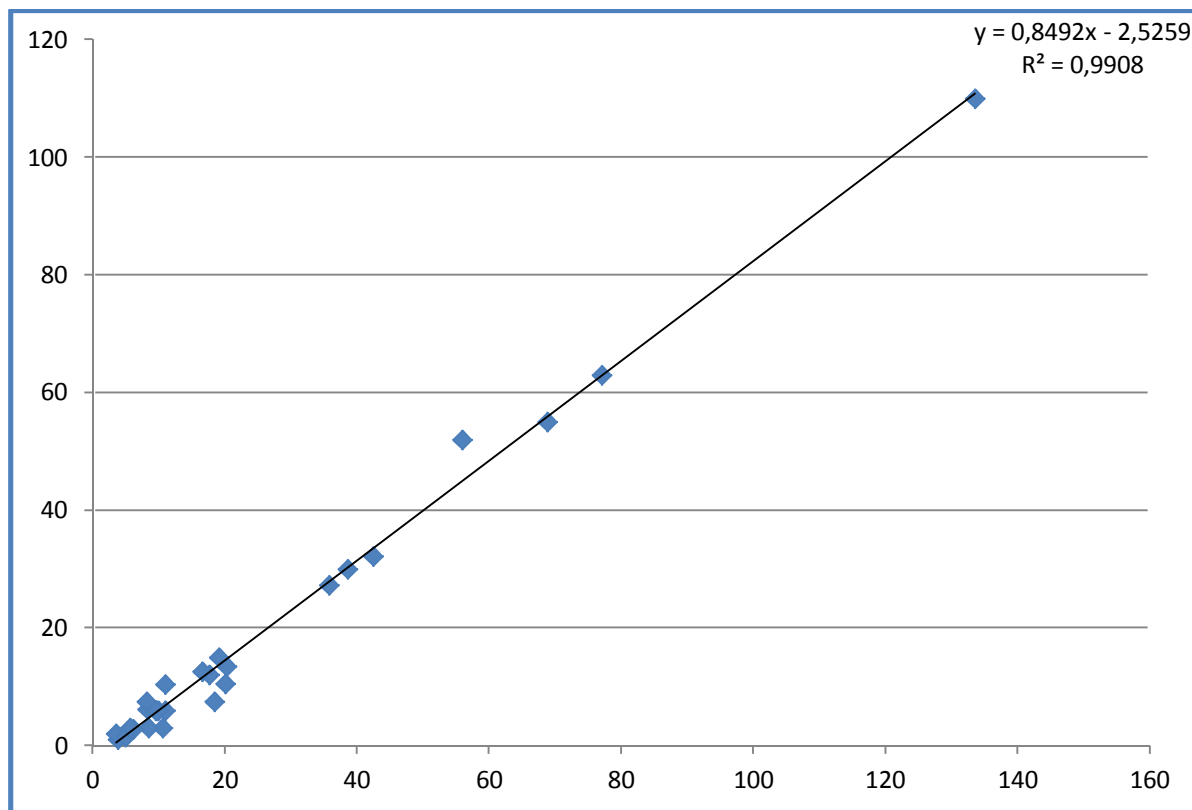


Figure 9: Etude de la corrélation des deux méthodes de dosage de l'albuminurie



Discussions

I. Rappels physiologiques

1. Historique

Le terme de ‘‘ micro-albuminurie ‘‘(MA) est apparu pour la première fois dans la littérature médicale en 1978, utilisé par Viberty pour décrire la présence d'albumine dans les urines en dessous du seuil de détection des bandelettes standard mais d'un niveau suffisant pour prédire le développement futur d'une protéinurie chez les patients diabétiques [12].

A partir de 1985, le terme de MA est devenu très commun, il définit une excrétion urinaire d'albumine de 20 à 200 µg/mn ou de 30 à 300 mg/ 24 heures. Il s'agit d'une élévation supra-physiologique de l'excrétion urinaire d'albumine et est considérée comme pathologique [13].

Il ne s'agit donc pas d'une albumine de nature particulière et actuellement l'utilisation du terme ‘‘albumine urinaire ‘‘est recommandée [6].

2. Physiologie de l'excrétion urinaire d'albumine et des protéines

Chez le sujet sain, l'origine des protéines présentes dans l'urine définitive est à parts égales plasmatique et tissulaire. Au niveau rénal, les protéines plasmatiques subissent 2 phénomènes successifs : une filtration glomérulaire et un métabolisme de réabsorption/catabolisme tubulaire. La réabsorption tubulaire des protéines est conditionnée par le T_m ou capacité maximale de réabsorption. Au-delà, l'excrétion urinaire augmente parallèlement à la quantité filtrée. Les protéines tissulaires sont en grande partie synthétisées par les cellules épithéliales du tubule distal. Une minorité provient du tractus uro-génital : vessie, urètre. **La figure 10** représente de manière simplifiée l'architecture d'un néphron et le métabolisme rénal des protéines [14].

Les concentrations indiquées correspondent aux concentrations en protéines totales dans chaque compartiment anatomique (valeurs approximatives). D'après T. Le Bricon. ABC.

Le coefficient de filtration glomérulaire (CF) de l'albumine (M_r 65 kDa) est pratiquement nul ($CF = 0,6 \%$). Elle constitue l'élément majeur de la fuite protéique glomérulaire et s'est imposée comme son marqueur biologique de référence [14].

Une albuminurie est considérée comme physiologique si $< 20\text{mg/l}$ ou $< 30 \text{ mg/24h}$.

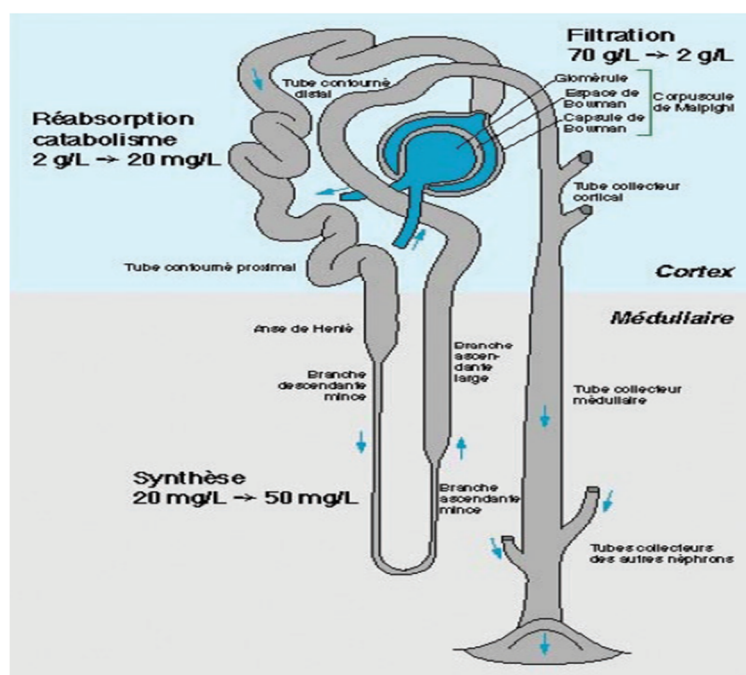


Figure 10: Structure simplifiée d'un néphron et métabolisme rénal des protéines.

3. Formes moléculaires de l'albumine dans l'urine

La quantité et les formes moléculaires de l'albumine présente dans l'urine peuvent varier de celles présentes dans le plasma à cause des processus de filtration et de réabsorption tubulaire de formes modifiées de l'albumine, de la modification de l'albumine par protéolyse au cours du passage dans le tractus urinaire, de la modification chimique par des agents oxydants, radicaux libres et autres ligands présents dans les urines, et de la modification au cours de la conservation de l'échantillon [6].

Il en résulte dans tous les cas une variation de l'antigénicité des molécules d'albumine urinaire avec présence de fractions immunoréactives (native, polymérisée, fragments > 12 kDa) et de fractions non immunoréactives. La présence de ses différentes formes structurales de l'albumine urinaire influence son dosage [6].

4. Physiopathologie de la néphropathie diabétique et excrétion urinaire de l'albumine [15].

La néphropathie diabétique est une des complications microangiopathiques majeures du diabète [16, 17]. L'insuffisance rénale du diabétique est définie comme une insuffisance rénale causée par le diabète avec une protéinurie persistante et/ou une diminution du débit de filtration glomérulaire ou DFG (inférieur ou égal à 60ml/min/1.73m²).

Elle est de ce fait détectée par la persistance de l'augmentation de l'élimination de l'albumine urinaire. La biopsie n'est en principe pas nécessaire pour le diagnostic.

La pathogénie exacte de la néphropathie diabétique est complexe et n'est pas encore totalement élucidée [18]. Plusieurs mécanismes sont impliqués : modifications hémodynamiques, hyperglycémie, anomalies sur les voies métaboliques du glucose et prédisposition génétique [19].

La néphropathie diabétique typique est glomérulaire, micro-angiopathique, chronique. Mais un patient diabétique de type 2 peut présenter plusieurs types d'atteintes rénales : sans microalbuminurie, sans retinopathie, plus ou moins évolutives [12]. La démarche étiologique dépend du contexte clinique et de l'évolutivité de l'atteinte rénale.

La néphropathie progresse schématiquement de la façon suivante : la "microalbuminurie" apparaît après 5 ans d'évolution, la protéinurie se majore et évolue progressivement en passant du stade de protéinurie permanente (> 300 mg/24 h) à celui de syndrome néphrotique en 10 à 15 ans, l'insuffisance rénale chronique s'installe parallèlement et conduit au stade 5 ou ultime en 15 à 20 ans. Les différentes étapes de progression de la néphropathie diabétique définie par Mogensen [20]. Pour la néphropathie diabétique 1 sont schématisées sur la **figure 11**.

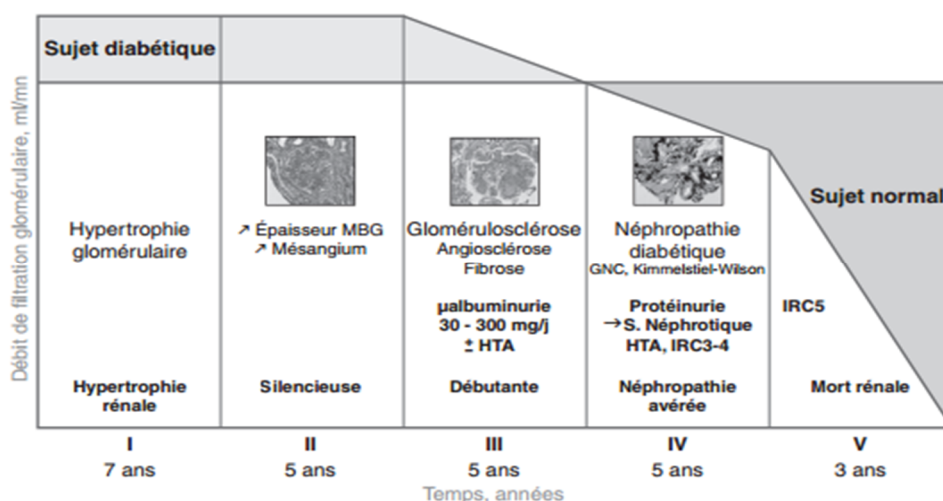


Figure 11: Histoire naturelle de la néphropathie diabétique de type 1.

La micro-albuminurie est le tournant crucial de la néphropathie diabétique [21]. C'est le stade 3 décrit par Mogensen, souvent réversible, et surtout c'est la première phase accessible au clinicien grâce à un examen simple de biochimie urinaire [15].

5. Intérêts de la mesure de l'excrétion urinaire d'albumine [22]

Au cours des dernières années, l'intérêt pronostique de l'albuminurie vis-à-vis du risque rénal et du risque cardiovasculaire a été précisée chez le patient diabétique de type 1 et 2, chez l'hypertendu non diabétique et plus récemment dans la population générale [9, 1]. Par ailleurs, la réduction de l'albuminurie est un objectif thérapeutique selon les guidelines de la société américaine de diabétologie [23] et des sociétés européennes de l'hypertension (ESH) et de cardiologie (ESC) [24].

L'influence de l'albuminurie est telle que dans la classification actuelle des maladies rénales chroniques (MRC), l'albumine urinaire fait partie des critères de diagnostic, de surveillance et de pronostic (Tableau VI) [25].

KDIGO propose que ce classement de MRC par Cause, GFR (DFG) et Albuminurie soit appelé **stadification CGA**. (**Tableau VII**) Il peut être utilisé pour informer la nécessité d'une orientation vers un spécialiste, la prise en charge médicale générale, et les indications pour la recherche et des interventions thérapeutiques. Il sera également un outil pour l'étude sur l'épidémiologie, l'histoire naturelle et le pronostic de la maladie rénale chronique [25].

La catégorie d'albuminurie est un indicateur important quant aux conséquences de la MRC.

La mesure de l'albumine dans l'urine fournit une mesure plus spécifique et sensible de l'évolution de la perméabilité glomérulaire que la protéine totale urinaire. Il existe des preuves substantielles reliant l'albuminurie accrue aux résultats de MRC et que l'albumine urinaire est un test plus sensible pour permettre la détection des pathologies glomérulaires associées à d'autres maladies systémiques telles que le diabète, l'hypertension et la sclérose systémique.

Les catégories proposées albuminurie A1-A3 sont un moyen plus cliniquement significatif d'exprimer des informations sur les catégories dans le continuum de l'excrétion d'albumine.


- Catégorie A1 : Normal à légèrement augmenté
- Catégorie A2 : Modérément augmenté
- Catégorie A3 : Sévèrement augmenté

Ces catégories d'albuminurie ont été ajoutées en raison de l'augmentation progressive du risque de mortalité, progression de la MRC, aux niveaux supérieurs de l'albuminurie, indépendant du DFGé, sans valeur de seuil apparente. L'utilisation d'une approche catégorique simple a été choisie afin de simplifier le concept pour la pratique clinique.

Tableau VI: Classification de la maladie rénale chronique KDIGO 2012 [25]

catégories	eGFR (ml/min/1,73m ²)	AER (mg/j)	ACR (mg/g)	Description
eGFR				
G1	≥ 90	-	-	Normal ou augmenté
G2	60-89	-	-	Légèrement ↓
G3a	45-59	-	-	Légèrement à modérément ↓
G3b	30-44	-	-	Modérément à sévèrement ↓
G4	15-29	-	-	Sévèrement ↓
G5	< 15	-	-	Insuffisance rénale terminale
Albuminurie				
A1	-	< 30	< 30	Normal ou légèrement augmenté
A2	-	30-300	30-300	Modérément augmenté
A3	-	> 300	> 300	Sévèrement augmenté

Tableau VII: Pronostic de la MRC par le TFG et catégories d'albuminurie [25]

				Albuminuria stages, description and range (mg/g)				
				A1		A2	A3	
				Optimal and high-normal		High	Very high and nephrotic	
				< 10	10-29	30-299	300-1999	≥ 2000
GFR stages, description and range (ml./min per 1,73m ²)	G1	High and optimal	> 105					
			90-104					
	G2	Mild	75-89					
			60-74					
	G3a	Mild-moderate	45-59					
	G3b	Moderate-severe	30-44					
	G4	Severe	15-29					
G5	Kidney failure	< 15						

KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney disease

6. Dosage de l'albumine urinaire, méthodes et interprétation

6.1. Phase pré-analytique

a. Prélèvements

Trois types de recueil urinaire peuvent être utilisés :

- Totalité des urines de 24heures : Au lever et à une heure précise vider la totalité de la vessie, à partir de ce moment, toutes les mictions seront recueillies et ce jusqu'à la même heure du lendemain. Le recueil du volume des urines de 24 heures est perçu comme le meilleur prélèvement car il permet l'obtention d'un résultat exprime en débit protéique et de ce fait a été utilisé dans les différentes études cliniques [10,16].Cependant, ce type de recueil perturbe beaucoup le quotidien du malade ambulatoire et est difficile à réaliser chez le sujet âgé, grabataire ou ayant des troubles visuels ou de la compréhension [22,26].

- Recueil minutés : entre deux mictions (en général les urines de la nuit) avec une albuminurie exprimée en microgramme par minute.

- Echantillon unique : le recueil peut être effectué le matin (première ou deuxième miction matinale) ou à n'importe quel moment de la journée. Le résultat est exprimé en mg/l.il s'agit d'un prélèvement facile et pratique mais sensible à la dilution des urines et présente une très large variabilité en terme de volume.

Il est à noter cependant que des guides de bonne pratique clinique pour l'utilisation du dosage urinaire de l'albumine ont été élaborés par des organismes professionnels de différents pays et recommandent tous actuellement l'utilisation de l'ACR (ou PCR). Le **Tableau VIII** reproduit certaines de ses recommandations. Il n'existe cependant pas de consensus concernant le moment du recueil urinaire : première miction matinale ou échantillon aléatoire.

En France, la HAS recommande depuis 2011, dans le cadre du dépistage de la maladie rénale, la détermination de l'excrétion urinaire de protéine ou d'albumine a partir d'un échantillon urinaire pouvant être prélevé a tout moment de la journée et précise que le recueil des urines de 24 heures n'est pas nécessaire [1]. Elle préconise aussi que le résultat soit exprimé sous la forme d'un ratio protéinurie/creatininurie (P/C) ou albuminurie/ creatininurie (A/C) dans les unités du système international (mg/mmol) [1].

Tableau VIII: Résumé des recommandations de pratique clinique pour le dosage de l'albumine (protéine) urinaire [22]

Auteur/ Organisation	Méthode	Miction
American Diabetes Association 2007	ACR	Aléatoire
International Diabetes Federation 2008	ACR	Echantillon matin Aléatoire
Renal Association Clinical Practice Guidelines 2008	ACR(PCR)	Première du matin
National Kidney Disease Education Program /IFCC 2009	ACR	Première du matin
NICE 2008	ACR	Echantillon
Société de Néphrologie 2009	ACR(PCR)	Echantillon
Guidelines and audit implementation network 2010	ACR	Aléatoire
Renal Association 2011	ACR(PCR)	Première du matin
HAS 201, HAS 2012	ACR(PCR)	Echantillon aléatoire
Kidney Disease improving global outcomes (KDIGO) 2012	ACR	Première du matin sinon aléatoire
Diabetes Australia 2012	ACR	Première du matin
American Diabetes Association 2013	ACR	Echantillon (spot)

b. Conservation

L'excrétion urinaire d'albumine est variable : elle suit un rythme circadien [27, 28, 29] et les variations sont dues entre autres à l'exercice, l'alimentation et la posture.

Pour de faibles concentrations urinaires de l'albumine, l'adsorption à la surface du récipient peut entraîner une perte significative [30]. La fixation aux surfaces induit également une dénaturation,

Dans la pratique quotidienne de laboratoire, les urines fraîches, recueillies en milieu de jet urinaire sont préférables.

L'albumine est généralement stable dans les échantillons urinaires conservés entre 2 °C et 8 °C pendant 7 jours [31,32]. Il est déconseillé d'utiliser des échantillons d'urines congelés. De nombreuses recommandations différentes existent concernant la conservation à long terme et la stabilité de l'albumine dans les échantillons urinaires [32,33]. Les données récentes suggèrent que les échantillons urinaires sont stables à - 80 °C sur des périodes longues. La conservation à des températures supérieures, en particulier - 20 °C semblent induire des modifications variables de l'albumine [33,34].

Les échantillons ayant un pH inférieur à 4 ou supérieur à 8 peuvent donner respectivement des résultats trop hauts ou trop bas. Les échantillons acidifiés ne doivent donc pas être utilisés. Le dosage ne doit pas être réalisé si l'échantillon montre une croissance bactérienne significative ou si le patient a des symptômes d'infection urinaire [35]. Les échantillons contaminés par du sang ne doivent pas être utilisés, même après centrifugation. D'autres sources de variations ont été constatées comme l'exercice physique intense [36]. Il ne semble pas exister d'interférence avec les médicaments aux doses habituelles. La centrifugation d'urines troubles peut être nécessaire pour diminuer le matériel insoluble avant le dosage [35].

6.2. Phase analytique

La plupart des méthodes de dosage de l'albumine urinaire utilisent un immunodosage, que ce soit l'immunonéphélométrie, l'immunoturbidimétrie ou les méthodes ELISA. Elles ont toutes fait leurs preuves en termes de sensibilité analytique et de productibilité. Étant donnée la présence dans l'urine de nombreuses formes modifiées de l'albumine il est préférable d'utiliser des antisérums polyclonaux qui vont réagir avec la plupart des formes modifiées. Il faut toutefois noter que, à un niveau international, des comparaisons effectuées sur des urines ont montré des différences entre techniques révélant une difficulté de transférabilité des résultats. Ceci peut s'expliquer par le fait que certaines méthodes sont calibrées avec une albumine sérique diluée et d'autres avec une albumine urinaire [16, 27,30]. Selon le calibrateur utilisé, les différences sont suffisamment importantes pour faire douter de la

valeur sémiologique du résultat. On a ainsi montré qu'avec les réactifs et les méthodes couramment utilisés, certains sujets classés normo albuminurique dans un site étaient classés microalbuminuriques dans un autre [27].

Un groupe de travail de l'International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) a été initié en 2005 pour répondre à ce problème. Il est logique de penser que la standardisation de la "microalbuminurie" permettra une prise en charge plus efficace des sujets diabétiques comme cela a été le cas avec l'HbA1c [27].

a. Principe des techniques immunonéphélométrique et immunoturbidimétrique [37]

En immunonéphélométrie, on mesure l'intensité de la lumière diffusée par les particules en suspension dans un certain angle par rapport au rayon incident et à une longueur d'onde définie. L'intensité de la lumière diffusée dépend entre autres facteurs de la longueur d'onde, de la taille des particules, de leur concentration...

En immunoturbidimétrie, on mesure la diminution (par réflexion, diffusion ou absorption par les particules en suspension) de la lumière transmise dans l'axe du rayon incident. Le terme absorbance, bien qu'inapproprié, est souvent utilisé car la démarche est analogue à la mesure d'une absorbance mais le phénomène physique est ici complètement différent de l'absorption moléculaire. Le choix de la longueur d'onde tient compte des interférences par la bilirubine et les porphyrines.

b. Choix entre Immunonéphélométrie et Immunoturbidimétrie

La néphélométrie est la plus sensible que la turbidimétrie donc mieux adapté à la mesure de faibles concentrations en Antigène mais la méthodologie est plus onéreuse (source laser) et plus délicate à mettre en œuvre.

La plupart des automates d'analyse multiparamétriques de biochimie sont équipés de spectrophotomètres et sont donc capables de réaliser des mesures en turbidimétrie assurant ainsi un panel d'analyse complet, une rapidité du rendu du résultat et un coût faible.

6.3. Phase post-analytique

a. Variations biologiques intra-individuelles

La connaissance des variations biologiques intra-individuelles est importante pour convenir du type d'échantillon qui doit être utilisé pour le dosage urinaire de l'albumine, pour l'interprétation d'un résultat de confirmation après une première détermination, et pour savoir si une évolution de l'excrétion urinaire de l'albumine a une signification clinique. [6].

Ainsi, l'albuminurie doit être mesurée au moins à deux reprises à visée diagnostic, et il est primordial de vérifier le caractère permanent de l'albuminurie [35,38].

En effet ; plusieurs éléments cliniques et paracliniques peuvent affecter l'excrétion urinaire d'albumine (Tableau IX).

Tableau IX: Eléments cliniques et paracliniques affectant l'excrétion urinaire de l'albumine [6].

	Effet sur l'excrétion de l'albumine	Conséquences sur l'analyse de l'albumine urinaire
Exercice	Augmentation	Ne doit pas être réalisé après un exercice physique intense
Fièvre	Augmentation	Ne doit pas être réalisé dans les 3 jours après un état fébrile
Bactériurie asymptomatique	Aucun	Le dépistage d'une bactériurie asymptomatique n'est pas nécessaire
posture (orthostatique)	Augmentation	Une augmentation de l'excrétion urinaire de l'albumine chez un adolescent ou un jeune doit être répétée par un examen réalisé sur les premières urines du matin

b. Expression des résultats et valeurs de références

Pendant longtemps il a été recommandé d'exprimer l'albuminurie en mg/24heures. Compte tenu de la difficulté d'obtenir des urines de 24 heures, un recueil minuté (en général les urines de la nuit) avec une albuminurie exprimé en $\mu\text{g}/\text{min}$ est utilisable.

L'expression en mg/l sur un échantillon est un pis-aller car sujette au phénomène de dilution/concentration des urines au cours de la journée. Il est maintenant recommandé de ne plus exprimer les résultats en concentration d'albumine urinaire (mg/l) et de la remplacer par une expression de l'albuminurie en mg d'albumine/ g de créatinine ou en mg d'albuminurie/ mmol [37]. Le **tableau X** rassemble ces différents modes d'expression ainsi que les valeurs usuelles en fonction du sexe.

Tableau X: définition et classification de l'albuminurie [27].

	URINES DE RECURIL					
	24 h	minuté	échantillon du matin			
	ALBUMINE			ALBUMINE/CREATININE		
	mg/24h	$\mu\text{g}/\text{min}$	mg/l		mg/mmol	mg/g
Normal	<30	<20	<20	H	<2,5	<20
				F	<3,5	<30
microalbuminurie	30-299	20-199	20-199	H	2,5-25	20-200
				F	3,5-35	30-300
macroalbuminurie	>300	>200	>200	H	>25	>200
				F	>35	>300

✦ **Albuminurie des 24 h (AER : Albumin excretion Ratio)**

Le recueil du volume des urines de 24 heures est perçu comme le meilleur prélèvement car il permet l'obtention d'un résultat exprimé en débit protéique et de ce fait a été utilisé dans les différentes études cliniques [22,16]. Cependant, ce type de recueil perturbe beaucoup le quotidien du malade ambulatoire et est difficile à réaliser chez le sujet âgé, grabataire ou ayant des troubles visuels ou de la compréhension [22,26]. Dans tous les cas, pour s'assurer d'un bon recueil urinaire, il faut vérifier que l'excrétion urinaire de créatinine, qui dépend de la masse musculaire, est comprise entre 8 et 12 mmol/24 h chez la femme et entre 10 à 16 mmol/24 h chez l'homme [27]. Les variations physiopathologiques de l'albuminurie des 24 h sont indiquées dans le **tableau XI**.

Tableau XI: variations physiopathologiques de l'albuminurie [37].

Stade	Albuminurie des 24 h (AER) ou Ratio Albuminurie/créatininurie (ACR)	
A1	physiologique "optimale"	-AER < 15 mg/24h (1) - ACR < 1.13 mg/mmol (< 10mg/g)(2)
	physiologique "normale haute"	-AER : 15 à 30 mg/24 h (1) - ACR : 1.13à3.4mg/mmol(10 à 29 mg/g) (2)
A2	pathologique de faible débit ou "microalbuminurie"	-AER : 30à300mg/24h (1) -ACR : 3.4à34 mg/mmol (30 à 299mg/g) (2)
A3	pathologique à haut débit ou "macroalbuminurie"	-AER > 300 mg/24h (1) -ACR : 34 à 226 mg/mmol (300à1999mg/g)(2)
	syndrome néphrotique	-ACR > 226 mg/mmol (2000mg/g) (2)

L'ACR est mesuré sur un échantillon d'urine, prélevé préférentiellement le matin (Groupe de travail de la société de néphrologie, 2009 ; Miller et al., 2010).

(MM de la créatinine=113g/mol ; soit 1mg/g= 0.113mg/mmol).

(1): de Jong et Curhan, 2006 ; (2) :Levey et al., 2011.

✦ **Ratio albuminurie/créatininurie (ACR : Albumin Creatinine Ratio) [37].**

Les recommandations internationales actuelles recommandent l'utilisation de l'ACR pour pallier l'erreur liée aux imprécisions du recueil des échantillons urinaires. Ce ratio devrait être associé à tous les résultats des dosages d'albuminurie. Il est mesuré sur un échantillon d'urine, prélevé préférentiellement le matin [6,11] car les échantillons urinaires de la première miction du matin fournissent une plus faible variabilité que les échantillons urinaires utilisés à différents temps de la journée.

Les intervalles de références recommandés (**tableau XI**) pour les valeurs de l'ACR ne prennent pas en compte les différences parfois importantes de l'excrétion de la créatinine selon les sujets (différences liées à l'âge, au sexe et à l'ethnie) ou selon les pathologies, musculaires plus particulièrement.

II. Discussion de nos résultats

1. Etude des performances diagnostique du ratio ACR

Dans notre étude les résultats montrent que le ratio ACR est performant pour détecter des albuminuries supérieures à 30 mg/g. En effet l'aire sous la courbe ROC est de 0.966 (intervalle de confiance à 0.833-0.995),

Nos résultats sont comparables à ceux obtenus dans d'autres études. En effet Guy *et al.* [39] et Sampaio *et al* [40] montrent les performances du ratio ACR à prévoir une albuminurie supérieure à 300 mg/24h et supérieure à 30mg/24h, respectivement. Pour un seuil de positivité du ratio ACR fixé à 30 mg/mmol, Guy *et al.* Obtenait une sensibilité de 100 % avec une spécificité de 93 %. Les rapports de vraisemblance positifs étaient supérieurs à 15. Avec un seuil de positivité remonté à 70 mg/mmol, la spécificité s'élevait (>98 %, peu de faux positifs) au détriment de la sensibilité (78 à 91 % selon le type d'échantillons) et les rapports de vraisemblance devenaient très élevés (>50).

Sampaio s'est intéressé aux performances de ratio ACR à différents seuils de positivité pour détecter une albuminurie de 30 mg/24h. Très logiquement, plus les seuils de positivité s'abaissaient, plus les sensibilités étaient grandes et plus les spécificités étaient basses. *A contrario*, lorsque l'on élève les seuils de positivité, les sensibilités baissent et les spécificités augmentent. Le choix du seuil pour le ratio ACR dépendra donc de ce que l'on souhaite

privilégier : peu de faux positifs ou peu de faux négatifs. Un seuil de 0,010 mg/mg génère une sensibilité de 96,7 % mais presque 51 % de faux positifs [1].

Il est cependant à rappeler que notre étude avait des limites :

- Nombre faible d'échantillons.
- Le dosage d'une albuminurie pathologique n'a pas été confirmé par un second dosage.

D'autres études avec un échantillonnage plus important et une exploration de l'ensemble des résultats biologiques (DFG MDRDs ou CKD-EPI) seraient d'un grand intérêt et permettrait de confirmer nos résultats.

2. Etude de la corrélation du dosage immunoturbidimétrique de l'albuminurie avec le dosage immunonéphélométrique

L'étude de corrélation du dosage de l'albumine urinaire est effectuée au sein de notre laboratoire en comparant les résultats obtenus selon les deux méthodes immunologiques turbidimétrique (DXC Beckmen) et néphélométrique (BN Prospec siemens).

La comparaison des résultats des 34 patients (**figure 9**) fournit une excellente corrélation entre les deux méthodes $R^2= 0.990$ sans dispersion importante des points autour de la droite.



Conclusion

L'excrétion urinaire de l'albumine est un marqueur précoce indépendant du risque cardiovasculaire et rénal chez les patients diabétiques et hypertendus. Elle est également reconnue comme un facteur pronostic et représente ainsi un objectif thérapeutique pour ces patients.

Le dosage de l'albumine urinaire se caractérise cependant par la diversité de l'échantillon urinaire utilisé (miction urinaire, échantillon de 24h) et par la non standardisation de la technique analytique utilisée.

Ainsi, les urines de 24h considérées comme gold standard par certaines études présentent de nombreux inconvénients qui se répercutent sur la fiabilité des résultats du dosage de l'albumine urinaire.

Dans notre travail, les résultats montrent une bonne corrélation entre le taux d'albumine urinaire réalisé sur des échantillons de 24 h et sur les urines d'une miction simple exprimé sous forme de ratio albuminurie/créatininurie (ACR). Nous avons également retrouvé une bonne corrélation entre les deux méthodes analytiques de dosage (immunonéphélométrie et immunoturbidimétrie).

Il est cependant à rappeler que notre étude avait des limites :

- Nombre faible d'échantillons.
- Le dosage d'une albuminurie pathologique n'a pas été confirmé par un second dosage.

D'autres études avec un échantillonnage plus important et une exploration de l'ensemble des résultats biologiques (DFG MDRDs ou CKD-EPI) seraient d'un grand intérêt et permettraient de confirmer nos résultats.



Résumés

Résumé

Titre : Intérêt du ratio (ACR) par rapport à l'albuminurie de 24heures dans l'exploration des néphropathies. Expérience de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V.

Auteur : Saâdia MOUMEN

Directeur de thèse : Pr Abdellah DAMI

Mots-clés : Albumine urinaire, urines de 24h, Ratio ACR, dosage Immunologique.

Objectif principal Evaluer les performances diagnostiques du ratio ACR sur échantillon d'urine par rapport au recueil des urines de 24 heures pour détecter une albuminurie significative.

Objectif secondaire Etudier la corrélation du dosage de l'albumine urinaire par méthode immunoturbidimétrique et immunonéphélométrique.

Patients, Matériels et méthodes : Etude diagnostique rétrospective incluant 34 patients sur une période de 1 mois sur prélèvements urinaires (urines des 24h et échantillon unique). La mesure de la concentration de l'albumine urinaire au laboratoire est réalisée par deux méthodes immunologiques (Turbidimétrique, Néphélométrique) . Les données collectées sur Excel 2007 ont été analysées statistiquement par SPSS et Medcalc version 9.

Résultats

- L'incidence de l'albuminurie était de 29%.
- Le ratio ACR est performant pour détecter des albuminuries supérieures à 30mg/24h. L'ACR seuil de 29,87 mg/g nous a permis d'obtenir une sensibilité de 100% avec une spécificité de 91.30% avec un AUC de 0.966.
- La comparaison du dosage de l'albumine urinaire par les deux méthodes immunologiques a montré une excellente corrélation.

Conclusion

Le rapport ACR sur un échantillon d'urine montre des performances suffisantes pour pouvoir se substituer au recueil des urines de 24 heures.

Le dosage de l'albumine urinaire par la méthode turbidimétrique montre des performances comparables à la méthode néphélométrique.

ABSTRACT

Title: Interest of ratio (ACR) versus albuminuria 24 hours in the exploration of kidney disease. Experience Mohammed V Military Hospital of Instruction

Author: Saadia MOUMEN

Supervisor: Professor Abdellah DAMI

Keywords: Urinary Albumin, 24h urine, ACR Ratio, immunoassay.

Main objective: Evaluate the diagnostic performance of the ACR ratio urine sample relative to the collection of 24-hour urine to detect a significant albuminuria.

Secondary objective: Study the correlation of the assay of urinary albumin with immunoturbidimetric and immunonephelometric methods.

Patients, Materials and Methods: Retrospective diagnostic study including 34 patients over a period of one month on urine samples (urine and 24 single sample). Measuring the concentration of urinary albumin in the laboratory is carried out by two immunological methods (Turbidity, nephelometric). The data collected on Excel 2007 were statistically analyzed by SPSS and MedCalc version 9.

Results:

- The incidence of albuminuria was 29%.
- The ACR ratio is efficient to detect above 30 mg / 24h albuminuria. The ACR's threshold 29.87 mg / g enabled us to achieve 100% sensitivity with a specificity of 91.30%, with an AUC of 0.966.
- Comparison of the assay of urinary albumin by immunological methods both showed excellent correlation.

Conclusion: The ACR report on a urine sample showed sufficient performance to be able to replace the collection of 24-hour urine.

The assay of urinary albumin by the turbidimetric method showed performance comparable to the nephelometric method.

الملخص

العنوان: أهمية النسبة (ACR) مقارنة مع الألبومين البولي ل 24 ساعة في التقييب عن أمراض الكلي، تجربة المستشفى العسكري محمد الخامس

الكاتبة: سعدية مومن

المدير المشرف على الأطروحة: أ.د. عبدالله دامي

الكلمات الأساسية: الألبومي البولي، البول على مدار 24 ساعة، نسبة الألبومين البولي إلى الكرياتينين البولية، مقايضة مناعية

الهدف الأساسي: تقييم الأداء التشخيصي للنسبة (ACR) في عينة من البول مقارنة مع جمع البول على مدار 24 ساعة، من أجل الكشف عن الألبومين البولي ذو دلالة

الهدف الثانوي: دراسة ترابط مقايضة الألبومين البولي بواسطة طريقة المقايضة المناعية للعكر والمقايضة المناعية للانكسارية

المرضى، المعدات ومنهجية البحث: دراسة تشخيصية بأثر رجعي تشمل 34 مريضا لمدة شهر على عينات البول (البول على مدار 24 ساعة والعينة الواحدة). قياس تركيز الألبومين البولي في المختبر تم بواسطة طريقتين مناعيتين (قياس النفوذية، قياس الانكسارية). البيانات التي تم جمعها في Excel تم تحليلها إحصائيا بواسطة SPSS و Medcalc (v9)

النتائج:

- حالات الإصابة بالألبومين البولي كانت بنسبة 29٪
- النسبة ACR فعالة في الكشف عن الألبومين البولي أكبر من 30 مغ/24 س. ACR العتبة 29.87 مغ/غ مكنتنا من تحقيق حساسية 100٪ مع الخصوصية 91.30٪ مع $AUC=0.966$
- مقارنة مقايضة الألبومين البولي بواسطة كل من الطريقتين المناعيتين أظهرت ترابط ممتاز

الاستنتاج:

أظهرت النسبة ACR على عينة البول أداء كافي لتكون قادرة على استبدال جمع البول على مدار 24 ساعة

أظهرت مقايضة الألبومين البولي بواسطة قياس العكارة أداء مماثل طريقة قياس الانكسارية



Annexes

Hôpital Militaire d'Instruction
 Mohammed V
 Laboratoire de Biochimie–
 Toxicologie
 المستشفى العسكري الدراسي محمد
 الخامس
 مختبر الكيمياء السريرية

FICHE D'EXPLOITATION
 DOSAGE DE LA
 MICROALBUMINURIE ET DE LA PROTEINURIE
 SUR URINES DE 24 H ET SUR PREMIERE
 MICTION MATINALE



Identifiant		
Date :	Nom et Prénom :	
sexe :	Age :	IPP : Service :
Type de prélèvement		
<input type="checkbox"/> Urines de 24 heures	<input type="checkbox"/> Urines de première miction	
Renseignements Cliniques		
HTA <input type="checkbox"/>	Diabète type 1 <input type="checkbox"/>	Diabète type 2 <input type="checkbox"/>
IRC <input type="checkbox"/>	Dialyse <input type="checkbox"/>	Autres <input type="checkbox"/>
Paramètres urinaires : urines de 24 heures		
Diurèse (litre) =		
<input type="checkbox"/> Protéinurie (g/24)	<input type="checkbox"/> Microalbuminurie(mg/24h)	
Paramètres urinaires : urine de 1 ^{ière} miction		
<input type="checkbox"/> Protéinurie (g/l)	<input type="checkbox"/> Microalbuminurie(mg/l)	<input type="checkbox"/> Créatininurie(mg/l)
Calcul de Ratio		
Microalbuminurie/créatinine urinaire (ACR) =		
Protéinurie/ créatinine urinaire (PCR) =		



Références

Bibliographies

- [1]. Haute autorité de santé (HAS). Evaluation du rapport albuminurie/créatininurie dans le diagnostic de la maladie rénale chronique chez l'adulte. Décembre 2011.
- [2]. Agence de biomédecine, société de néphrologie. La maladie rénale chronique. Avignon(France).2010.
- [3]. Haute autorité de santé(HAS). Guide du parcours de soins. Maladie rénale chronique de l'adulte.2012.
- [4]. Levey AS, Eckardt KU, Tsukamoto Y, Levin A, Coresh J, Rossert J, et al. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int* 2005; 67: 2089-100.
- [5]. Kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. Chapter 1: definition and classification of CKD. *Kidney Int Suppl* 2013;3:19–62.
- [6]. MILLER WG, BRUNS DE, HORTIN GL *et al.*, Données actuelles sur le dosage de l'excrétion urinaire de l'albumine, *Ann Biol Clin*, 2010, 68(1):9-25, doi:10.1684/abc.2010.0402.
- [7]. Haute autorité de santé. Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle-Actualisation 2005. Recommandations pour la pratique clinique. Saint-Denis La Plaine : HAS ; 2005.
- [8]. Haute autorité de santé. Diabète de type 1 de l'adulte. Guide affection de longue durée. Saint Denis La Plaine. HAS ; 2007.

- [9]. Trivin F, Giraudet P. "Microalbuminuria" or "pauci-albuminuria" ? Clin Chem 1988 ; **34** :209-10.
- [10]. Levey AS, de Jong PE, Coresh J, Nahas ME, Astor BC, Matsushita K, *et al.* The definition, classification and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Conference report. Kidney Int 2010.
- [11]. Groupe de travail de la Société de néphrologie, Evaluation de la fonction rénale et de la protéinurie pour le diagnostic de la maladie rénale chronique chez l'adulte, recommandation pour la pratique clinique.2009
- [12]. ALDIGIER JC, Apport de la microalbuminurie, diabète et risque cardiovasculaire, *Sang Thrombose Vaisseaux*, 2006, 18(8):411-416, doi: 10.1684/ stv.2006.0002.
- [13]. HALIMI JM, HADJADJ S., ABOYANS V., Microalbuminurie et excrétion urinaire d'albumine : recommandations pour la pratique clinique, *Néphrologie & Thérapeutique*, 2007, 3(6):384-391, doi: 10.1016/j.nephro.2007.05.001.
- [14]. RAIDELET L., LE BRICON T., Exploration de la protéinurie au laboratoire, *Revue francophone des laboratoires*, 2013, 43(451):75-82. Elsevier Masson.
- [15]. Michèle Fondrède, Diabète et rein. *Revue francophone des laboratoires*, Septembre- Octobre 2013, N° 455:45-50. Elsevier Masson.
- [16]. Halimi S. Mesure de la microalbuminurie chez les patients diabétiques. Plaidoyer pour une pratique harmonisée. *Press Med* 2006 ;**35** :1109-110

- [17]. Min TZ, Stephens MW, Kumar P, et al. Renal complications of diabetes. *Brit Med Bull* 2012 ;104,113-27.
- [18]. Arora MK, Singh UK. Molecular mechanism in the pathogenesis of diabetes nephropathy: an update. *Vasc Pharmacol* 2013;58:259-71.
- [19]. Wolf G. Mécanisme moléculaire de l'atteinte rénale d'origine diabétique. In : *Actualités néphrologiques*. Flammarion Médecines-Sciences, 2005.
- [20]. MOGENSEN CE. Definition of diabetic renal disease in insulin-dependent diabetes mellitus based on renal function tests. In : MOGENSEN CE, ed. *The kidney and hypertension in diabetes mellitus*. Boston, Dordrecht, London : Kluwer Academic Publishers ; 1994. p. 1-14.
- [21]. Tabaei BP, AL-Kassab AS, Ilag LL, et al. Does microalbuminuria predict diabetic nephropathy? *Diab Care* 2001; 24(9):1560-6.
- [22]. Sanae Bouhsain. *SPECTRA BIOLOGIE* n°210. Septembre-Octobre 2014. p.34-42.
- [23]. American Diabetes Association, *Clinical Practice Recommendations*, Janvier 2013, www.diabetes.org/diabetescare.
- [24]. ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension, *European Heart Journal*, 2013, 34(28):2159-2219, www.escardio.org, doi: 10.1093/eurheartj/eh151.

- [25]. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease, *Kidney International*, suppl. 2013, 3(1):1-150, www.kidney-international.org
- [26]. DUSSOL B., Méthodes d'exploration de la fonction rénale : intérêt et limites des formules permettant d'estimer la fonction rénale, *Immuno-analyse et biologie spécialisée*, 2011, 26(1):6-12, doi: 10.1016/j.immbio.2010.12.001
- [27]. D.Chevenne, M.Fonfrède. Actualité en diabétologie. The Latest data in diabetology. *Immuno-analyse et biologie spécialisée* 22(2007) 95-100.
- [28]. Lambers Heerspink HJ, Brinkman JW, Bakker SJL, Gansevoort RT, de Zeeuw D. Update on microalbuminuria as a biomarker in renal and cardiovascular disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2006;15:631–6.
- [29]. Polkinhorne KR. Detection and measurement of urinary protein. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2006;15:625–30.
- [30]. Mura-Galelli MJ, Voegel JC, Behr S, Bres EF, Schaaf P. Adsorption/desorption of human serum albumin on hydroxyapatite : a critical analysis of the Langmuir model. *Proc Natl Acad Sci USA* 1991 ; 88 :5557-61.
- [31]. Hofmann W, Guder WG. A diagnostic programme for quantitative analysis of proteinuria. *J Clin Chem Clin Biochem* 1989 ; 27 : 589-600.

- [32]. Osberg I, Chase HP, Garg SK, DeAndrea A, Harris S, Hamilton R, et al. Effects of storage time and temperature on measurement of small concentrations of albumin in urine. *Clin Chem* 1990 ; 36 : 1428-30.
- [33]. Brinkman JW, de Zeeuw D, Duker JJ, Gansevoort RT, Kema IP, Hillege HL, et al. Falsely low urinary albumin concentrations after prolonged frozen storage of urine samples. *Clin Chem* 2005 ; 51 : 21813.
- [34]. Elving LD, Bakkeren JAJM, Jansen MJH, de Kat Angelino CM, de Nobel E, et al. Screening for microalbuminuria in patients with diabetes mellitus: frozen storage of urine decreases their albumin content. *Clin Chem* 1989 ; 35 : 308-10.
- [35]. R.Guieu, C.Monserrat. Microalbuminurie : méthodes de dosage et interprétation. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Traité de Médecine Akos, 1-1383,2009.
- [36]. [36]. Raynaud E, Brun JF, Fédou C, Puech-Cathala AM, Perez-Martin A, Orsetti A. Is microalbuminuria, an early marker of clinical nephropathy, also a cardiovascular risk factor? *Ann Biol Clin (Paris)* 1998; 56:671-9.
- [37]. BEAUDEUX Jean-Louis, DURAND Geneviève *Biochimie médicale - Marqueurs actuels et perspectives (2e ed.)* p : 237, p :354. 2011.
- [38]. Chugh A, Bakris GL. Microalbuminuria: What is it? Why is it important? What should be done about it? An update. *J CLIN Hypertens* 2007; 9 : 196-200.

- [39]. Guy M, Borzomato JK, Newall RG, Kalra PA, Price CP. Protein and albumin-to-creatinine ratios in random urines accurately predict 24 h protein and albumin loss in patients with kidney disease. *Ann Clin Biochem* 2009;46(Pt 6):468-76.
- [40]. Sampaio E, fino Vinicius DA. Assessing albuminuria in spot morning samples from diabetic patients. *Arqu Bras Endocrinol Metabol* 2008;52(9):1482-8.



Serment de Galien

Je jure en présence des maîtres de cette faculté :

- D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.
- D'exercer ma profession avec conscience, dans l'intérêt de la santé publique, sans jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.
 - D'être fidèle dans l'exercice de la pharmacie à la législation en vigueur, aux règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.
- De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession, de ne jamais consentir à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.
- Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses, que je sois méprisé de mes confrères si je manquais à mes engagements.

جامعة محمد الخامس
كلية الطب والصيدلة
- الرباط -



قسم الصيدلي

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

- أن أراقب الله في مهنتي
- أن أبجل أساتذتي الذين تعلمت على أيديهم مبادئ مهنتي وأعترف لهم بالجميل وأبقى دوما وفيا لتعاليمهم.
- أن أزاول مهنتي بوازع من ضميري لما فيه صالح الصحة العمومية، وأن لا أقصر أبدا في مسؤوليتي وواجباتي تجاه المريض وكرامته الإنسانية.
- أن ألتزم أثناء ممارستي للصيدلة بالقوانين المعمول بها وبأدب السلوك والشرف، وكذا بالاستقامة والترفع.
- أن لا أفشي الأسرار التي قد تعهد إلي أو التي قد أطلع عليها أثناء القيام بمهامي، وأن لا أوافق على استعمال معلوماتي لإفساد الأخلاق أو تشجيع الأعمال الإجرامية.
- لأحظى بتقدير الناس إن أنا تقيدت بعهودي، أو أحتقر من طرف زملائي إن أنا لم أف بالتزاماتي.

**أهمية النسبة (ACR) مقارنة مع الألبومين البولي
لـ 24 ساعة في التنقيب عن أمراض الكلي،
تجربة المستشفى العسكري التعليمي محمد الخامس**

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيدة : سعدية مومن

المزودة في: 20 غشت 1988 بتمولا سموكن (طاطا)

لنيل شهادة الدكتوراه في الصيدلة

الكلمات الأساسية: الألبومين البولي - البول على مدار 24 ساعة - نسبة الألبومين البولي إلى الكرياتينين البولية - مقايضة مناعية.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيدة: سناء بوحسايين

أستاذة في الكيمياء الحيوية السريرية

مشرف

السيد: عبد الله دامي

أستاذ في الكيمياء الحيوية السريرية

السيد: عز العرب مسرار

أستاذ في علم الدم السريري

أعضاء

السيد: علي أبو زاهر

أستاذ في الطب الباطني

السيدة: ليلى بن شقرون

أستاذة مبرزة في الكيمياء الحيوية