

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

ANNEE: 2017

THESE N°: 43

COMPARAISON DU VEM6 ET CVF ET DES RAPPORTS
VEMS/VEM6 ET VEMS / CVF CHEZ UN ECHANTILLON
DE SUJETS MAROCAINS SAINS ET NON TABAGIQUES
REGION : TETOUAN - MARTIL

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mlle. Imane FILALI

Née le 07 Août 1991 à Tanger

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: VEMS – VEM6 – CVF – Valeurs de référence –
Limite inférieure de la norme.

JURY

Mr. J. E. BOURKADI

Professeur de Pneumophtisiologie

Mme. K. MARC

Professeur de Pneumophtisiologie

Mme. R. ZAHRAOUI

Professeur de Pneumophtisiologie

Mme. M. SOUALHI

Professeur de Pneumophtisiologie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا
إنك أنت العليم الحكيم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سورة البقرة الآية 31

اللهم إنا نسألك علما نافعاً وقلبا خاشعاً وشفاء
من كل داء وسقم



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. Mohamed KARRA

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

PROFESSEURS :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <u>Clinique Royale</u>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSAID Younes	Pathologie Chirurgicale
--------------------	-------------------------

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. CHAHED OUZZANI Houria	Gastro-Entérologie
Pr. LACHKAR Hassan	Médecine Interne
Pr. YAHYAOUI Mohamed	Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib	Chirurgie Pédiatrique
Pr. DAFIRI Rachida	Radiologie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed	Médecine Interne – <u>Doyen de la FMPR</u>
---------------------	--

Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Janvier et Novembre 1990

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

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
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

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. EL BARDOUNI Ahmed
Pr. EL HASSANI My Rachid

Pathologie Chirurgicale
Neurologie

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

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 **V.D à la pharmacie+Dir du CEDOC**

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie



Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques **Doyen de la FMPA**
Gynécologie Obstétrique
Traumato-Orthopédie
Radiologie

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. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. JALIL Abdelouahed
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

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

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. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan

Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

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

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie - **Directeur HMI Med V**
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

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



Gynécologie-Obstétrique

Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. ERREIMI Naima
Pr. FELLAT Nadia
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Noureddine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TAOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOUI ALI*

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

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
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. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

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

Gastro-Entérologie
Neurologie – *Doyen de la FMP Abulcassis*
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie
Cardiologie

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie- *Dir. Hop. Av. Marr.*
Anesthésie-Réanimation *Inspecteur du SSM*
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne



Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie *Directeur Hop. Chekikh Zaied*
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Neurologie

ORL

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
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. DRISSE 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
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. SABBABH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

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 **Directeur. Hop.d'Enfants**
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**
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. BICHA Mohamed Zakariya*
Pr. CHOHO Abdelkrim *
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair

Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Psychiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique

Pr. EL HAOURI Mohamed *
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. 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*

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
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. KHARMAZ Mohamed
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. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. AZIZ Nouredine*
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENYASS Aatif
Pr. BERNOUSSI Abdelghani

Dermatologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Gynécologie Obstétrique
Oto-Rhino-Laryngologie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Néphrologie
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
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
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Rhumatologie
Ophtalmologie
Radiologie
Rhumatologie
Pédiatrie
Cardiologie
Ophtalmologie



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 Najja

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

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. FELLAT Ibtissam
Pr. FAROUDY Mamoun
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

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
Pr. AMHAJJI Larbi*

Biophysique
Microbiologie
Cardiologie (mise en disponibilité)
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Anesthésie Réanimation

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



Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie

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. GHARIB Nouredine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
Pr. LOUZI Lhousain*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MAHI Mohamed*
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
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*

Parasitologie
Anesthésie réanimation Directeur ERSM
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Anesthésie réanimation
Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologique
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



Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
 Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
 Pr. AKHADDAR Ali*
 Pr. ALLALI Nazik
 Pr. AMINE Bouchra
 Pr. ARKHA Yassir
 Pr. BELYAMANI Lahcen*
 Pr. BJIJOU Younes
 Pr. BOUHSAIN Sanae*
 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 Lamy
 Pr. L'KASSIMI Hachemi*
 Pr. LAMSAOURI Jamal*
 Pr. MARMADÉ Lahcen
 Pr. MESKINI Toufik
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. NASSAR Ittimade
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

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

Chirurgie Générale
 Neurologie
 Neuro-chirurgie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Neuro-chirurgie
 Anesthésie Réanimation
 Anatomie
 Biochimie-chimie
 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 **Directeur Hôpital My Ismail**
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Pédiatrie
 Hématologie biologique
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Cardiologie
 Pneumo-phtisiologie



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

Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. NAZIH Mouna*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

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*
0.
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

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Informatique Pharmaceutique

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



Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAICHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERRGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryim
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*

Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
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



MARS 2014

ACHIR ABDELLAH
BENCHAKROUN MOHAMMED
BOUCHIKH MOHAMMED
EL KABBAJ DRISS
EL MACHTANI IDRISSE SAMIRA
HARDIZI HOUYAM
HASSANI AMALE
HERRAK LAILA
JANANE ABDELLA TIF
JEAIDI ANASS
KOUACH JAOUAD
LEMNOUER ABDELHAY
MAKRAM SANAA
OULAHYANE RACHID
RHISSASSI MOHAMED JM FAR
SABRY MOHAMED
SEKKACH YOUSSEF
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Urologie
Hématologie Biologique
Génécologie-Obstétrique
Microbiologie
Pharmacologie
Chirurgie Pédiatrique
CCV
Cardiologie
Médecine Interne
Génécologie-Obstétrique

***Enseignants Militaires**

DECEMBRE 2014

ABILKACEM RACHID'
AIT BOUGHIMA FADILA
BEKKALI HICHAM
BENAZZOU SALMA
BOUABDELLAH MOUNYA
BOUCHRIK MOURAD
DERRAJI SOUFIANE
DOBLALI TAOUFIK
EL AYOUBI EL IDRISSE ALI
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM
EL MARJANY MOHAMMED
FEJJAL NAWFAL
JAHIDI MOHAMED
LAKHAL ZOUHAIR
OUDGHIRI NEZHA
Rami Mohamed
SABIR MARIA
SBAI IDRISSE KARIM

Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique
Microbiologie
Anatomie
Anesthésie-Réanimation
Radiothérapie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
O.R.L
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Psychiatrie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

***Enseignants Militaires**



AOUT 2015

Meziane meryem
Tahri latifa

Dermatologie
Rhumatologie

JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE
EL ASRI FOUAD
ERRAMI NOUREDDINE
NITASSI SOPHIA

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
O.R.L
O.R.L

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. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootecnie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas	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 14/12/2016 par le
Service des Ressources Humaines



DEDICACES



A decorative rectangular frame with a gold and cream color scheme. The frame features a lace-like pattern and is adorned with small, stylized flowers along its edges. In the bottom-left corner, there is a cluster of larger, more detailed roses in shades of cream and light brown.


*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...*

*A MON TRÈS CHER PÈRE
MOHAMED FILALI*



*Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes
soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et
ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la
responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face
aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé
mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin,
ta compréhension et ton encouragement sont pour moi
le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter.
Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai
demain et je ferai toujours de mon mieux pour
rester ta fierté et ne jamais te décevoir.
Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond
amour. Puisse Allah te préserver et t'accorder santé,
Longue vie et bonheur.*



*A MA TENDRE MÈRE
KHADIJA RADOINE*

*Le symbole du dévouement et du sacrifice,
pour son amour son écoute permanente et son soutien
inconditionnel.*

*Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours
pour mener à bien mes études.*

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente
pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices
que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance,
durant mon enfance et même à l'âge adulte.*

*Ma mère qui a toujours été là dans les moments
les plus difficiles de ma vie, qui m'a soutenu et
protéger. Je te dédie cette thèse maman pour t'exprimer
toute ma gratitude.*

*Puisse Allah te protéger, t'accorder santé
et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.*



A MON CHER FRERE

SIF EDDINE

*Je ne peux exprimer à travers ses lignes tout
l'attachement, l'amour et l'affection que je porte
pour toi.*

*Mon ange gardien et mon fidèle accompagnant dans les
Moments les plus délicats de cette vie mystérieuse.
Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur,
de santé et de réussite.*

A MES CHERS ET ADORABLES

FRERES ET SEURS

Mehdi, Hamza, Meriem et Ihssane

*En témoignage de mon affection fraternelle,
de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous
souhaite une vie pleine de bonheur et de succès.*

Qu'Allah vous protège et vous garde.

Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais.





A MA GRANDE MERE CHERIE

*Qui m'a accompagné par ses prières, sa douceur,
puisse Allah lui prêter longue vie et beaucoup de santé
et de dans les deux vies.*

*A LA MEMOIRE DE MES GRAND-
PERES ET MA GRANDE MERE*

*J'aurais tant aimé que vous soyez présents.
Que Dieu ait vos âmes dans sa sainte miséricorde.*



*A MES ONCLES PATERNELS
A MES ONCLES ET MES TANTES
MATERNELS*

*Pour toute l'affection que je leur porte sans condition.
Je les remercie pour leurs encouragements.
Je leur dédie ce travail tout en leur souhaitant une vie
meilleure pleine de bonheur, de prospérité, et de réussite*

*A MES COUSINS MAROUANE
ET OUSSAMA*

*Veillez trouver dans ce modeste travail
L'expression de mon affection la plus sincère.
Qu'Allah vous procure tout le bonheur
que vous méritez*

A NOTRE CHIRURGIEN

ILIAS MAOUNI

Ce travail n'est que le bout d'un iceberg que certaines personnes verront, mais moi je verrai du toi dedans ; le peu de temps passé en travaillant avec toi me donne espoir que dans ce bas monde il Ya la possibilité de dire à certaines personnes Merci, Merci pour ton aide, Merci pour ton soutien et ton encouragement, tout simplement ; Merci d'être une bénédiction pour moi.

Qu'Allah te procure tout le bonheur et le succès que tu mérites.



*A MON CHER AMI
ZAKARIA BAKKALI ISSAOUI*

*Mon ami d'enfance, tu étais toujours là pour me soutenir,
m'aider et m'écouter.*

*Je suis fière de partager avec toi ce moment
assez spécial de ma vie.*

*Que Dieu te protège et te procure joie et bonheur
et que notre amitié reste à jamais*



A tous mes amis, et mes collègues :

A mes amies d'enfances Ferdaoues et Salma

*A mes chéries Intissar, Khaoula, houda, Hind filali,
Fadoua, Imane sekkal.*

A mes chers amis : Youssef et Gyls

*A mes collègues de CHPT: Insaf, Laina, Hajar,
Loubna, Najoua, Ahlam, Manal, Houda, Salma, Dahbia
Oumnia, Hayat, Ouajid, Mustapha, Mouhssine,
Mohamed, Ismail, Anas, Khalil, et Saad.*

*En souvenir des moments merveilleux que nous avons
passé ensemble et au lien solide qui nous unissent
Un grand merci pour votre soutien, vos encouragements,
et votre aide.*





*A tous ceux qui me sont très chers et
que j'ai omis de citer*

*A toutes les personnes malades et
qui souffrent*

*Que Dieu vous garde et vous accorde
des jours Meilleurs.*

*A tous ceux qui m'ont soutenu
et tous ceux qui m'aiment,
Je dédie ce travail.*



REMERCIEMENTS



*A mon maître, Président et Rapporteur de thèse
Monsieur BOURKADI Jamal-Eddine
Professeur en Pneumo-phthysiologie*

*Vous avez bien voulu nous confier ce travail riche d'intérêt
et nous guider à chaque étape de sa réalisation.*

*Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil,
malgré vos obligations professionnelles.*

*Vos encouragements infatigables, votre amabilité,
votre gentillesse méritent toute admiration.*

*Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre
profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.*



A notre maître et juge de thèse

Madame SOUALHI Mouna

Professeur en Pneumo-phtisiologie

Veillez accepter, l'assurance de ma profonde estime et ma vive reconnaissance. Nous sommes très heureux de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail.

Votre présence est pour nous l'occasion de vous exprimer notre admiration de votre grande compétence professionnelle et de votre généreuse sympathie.

Soyez assuré de notre reconnaissance et notre profond respect.



A notre maître et juge de thèse
Madame ZAHRAOUI Rachida
Professeur en Pneumo-phthiologie

*Nous avons le privilège et l'honneur de vous avoir parmi les membres
de notre jury.*

Nous avons apprécié votre sympathie et vos qualités humaines.

*Veillez accepter nos remerciements et notre admiration
pour vos qualités d'enseignant et votre compétence.*



A notre maître et juge de thèse

Madame MARC Karima

Professeur en Pneumo-phthiologie

Nous sommes sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de participer au jury de notre thèse et très touchés par la gentillesse avec laquelle vous nous avez toujours accueillis.

Puisse ce travail être pour nous, l'occasion de vous exprimer notre profond respect et notre gratitude la plus sincère.



*A mon Co-encadrant de thèse
Monsieur Bouti Khaliq
spécialiste en Pneumo-phthysiologie
A Tétouan*

*Ce fût un grand honneur pour moi que d'être encadrée
par vous*

*Votre compétence professionnelle incontestable ainsi
que vos qualités humaines vous valent l'admiration
et le respect de tous.*

*Votre soutien et votre présence à chaque étape de ce
travail n'ont cessé de nous inspirer et de nous
guider à travers cette expérience.*

*Veillez accepter toute notre gratitude et nos
salutations les plus sincères.*

*veillez trouver ici l'expression de mon respect et de mes
sentiments les plus distingués en symbole de
reconnaissance.*



ABREVIATIONS

- ❖ **ATS** : American Thoracic society
- ❖ **BPCO** : Bronchopneumopathie chronique obstructive
- ❖ **CDTMR** : Centre diagnostique de la tuberculose et des maladies Respiratoires
- ❖ **CECA** : Communauté européenne du charbon et de l'acier
- ❖ **CHR** : Centre hospitalier régional
- ❖ **CVF** : capacité vitale forcée
- ❖ **EFR**: Explorations fonctionnelles respiratoires
- ❖ **ERS** : European respiratory society
- ❖ **ET** : Ecart-type
- ❖ **FN** : Faux négatifs
- ❖ **FP** : Faux positifs
- ❖ **GINA** : The Global Initiative for Asthma
- ❖ **GOLD** : The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
- ❖ **IMC** : Indice de masse corporelle
- ❖ **ISPITS** : Instituts Supérieurs des professions infirmières et techniques de santé
- ❖ **LIN** : Limite inférieure de la norme
- ❖ **NHANES III** : The Third National Health and Nutrition Examination Survey III
- ❖ **OMS** : Organisation mondiale de la santé
- ❖ **p** : signification
- ❖ **r** : Correlation
- ❖ **TVO** : Trouble ventilatoire obstructif
- ❖ **TVR** : Trouble ventilatoire restrictif
- ❖ **VEMS** : Volume expiratoire maximal à la première seconde
- ❖ **VEM6** : Volume expiratoire maximale à la sixième seconde
- ❖ **VN** : vrais négatifs
- ❖ **VP** : Vrais Positifs



TABLE DES MATIERES

Introduction générale.....1

Matériels et méthodes.....5

Résultats.....14

Discussion.....49

Conclusion.....62

Annexe.....65

Résumé67

Bibliographie.....69

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Réparation de l'échantillon	15
Figure 2 : Représentation graphique des Caractéristique ventilatoires chez les sujets de sexe masculin selon l'âge.....	23
Figure 3: Représentation graphique des Caractéristiques ventilatoires chez les sujets de sexe féminin selon l'âge	23
Figure 4: Représentation graphique des Caractéristique ventilatoires chez le sexe masculin selon la taille.	24
Figure 5: Représentation graphique des Caractéristique Ventilatoires selon la taille chez les sujets de sexe féminin	25
Figure 6 : Représentation graphique des Caractéristique ventilatoires chez les sujets de sexe féminin selon le poids	26
Figure 7 : Représentation graphique des Caractéristique ventilatoires chez les sujets de sexe féminin selon le poids	26
Figure 8 : Représentation graphiques des caractéristiques ventilatoires selon l'IMC chez les sujets de sexe masculin	27
Figure 9 : Représentation graphiques des caractéristiques ventilatoires selon l'IMC chez les sujets de sexe féminin	28
Figure 10 : Corrélation entre VEM6 et CVF Obtenue obtenue à partir de 574 hommes.....	37
Figure 11 : corrélation entre VEMS/VEM6 et VEMS/CVF Corrélation entre VEM6 et CVF Obtenue à partir de 640 femmes	37
Figure 12 : corrélation entre les deux rapports VEMS/CVF et VEMS /VEM6 Obtenue à partir de 640 femmes	39
Figure 13: corrélation entre VEM6 et CVF Obtenue à partir de 640 femmes	39
Figure 14 : Comparaison du seuil fixe d'anomalie (70%) et la limite inférieure de la normale du rapport VEMS/CVF en fonction des catégories de la taille chez le sexe masculin..	41
Figure 15 : comparaison du seuil fixe d'anomalie(70%) et la limite inférieure de la normale du rapport VEMS/CVF en fonction des catégories de la taille chez le sexe féminin.	41

Figure 16 : Comparaison du seuil fixe d'anomalie (70%) et la limite inférieure de la normale du rapport VEMS/VEM6 en fonction des catégories de la taille chez le sexe masculin.	42
Figure 17 : Comparaison du seuil fixe d'anomalie (70%) et la limite inférieure de la normale du rapport VEMS/VEM6 en fonction des catégories de la taille chez le sexe féminin.	42
Figure 18 : Comparaison du seuil fixe d'anomalie (80%) et la limite inférieure de la normale de la CVF en fonction des catégories de la taille chez le sexe masculin.	43
Figure 19 : Comparaison du seuil fixe d'anomalie (80%) et la limite inférieure de la normale de la CVF en fonction des catégories de la taille chez le sexe féminin.	43
Figure 20 : Comparaison du seuil fixe d'anomalie (80%) et la limite inférieure de la normale du VEM6 en fonction des catégories de la taille chez le sexe masculin.	44
Figure 21 : Comparaison du seuil fixe d'anomalie (80%) et la limite inférieure de la normale du VEM6 en fonction des catégories de la taille chez le sexe féminin.	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques anthropométriques de l'échantillon.....	16
Tableau 2 : Répartition de l'échantillon selon l'âge.....	17
Tableau 3 : Répartition de l'échantillon selon la taille.	18
Tableau 4 : Répartition de l'échantillon selon le poids.	19
Tableau 5 : Répartition de l'échantillon selon l'IMC.....	20
Tableau 6 : Répartition de l'échantillon selon les tranches d'âge chez les deux sexes	21
Tableau 7 : Corrélations du VEMS avec l'âge, la taille le poids en régression linéaire simple et multiple chez le sexe masculin	29
Tableau 8 : Corrélations du VEM6 avec l'âge, la taille et le poids en régression linéaire simple et multiple chez le sexe masculin.	30
Tableau 9 : Corrélations du CVF avec l'âge, la taille et le poids en régression linéaire simple et multiple chez le sexe masculin.	31
Tableau 10 : Corrélations du VEMS avec l'âge, la taille et le poids en régression linéaire simple et multiple chez le sexe féminin	32
Tableau 11 : Corrélations du VEM6 avec l'âge, la taille et le poids en régression linéaire simple et multiple chez le sexe féminin	33
Tableau 12 : Corrélations entre la CVF l'âge la taille le poids et l'IMC en régression linéaire simple et multiple chez le sexe féminin	34
Tableau 13 : Corrélations entre le VEMS, VEM6, et la CVF chez les sujets de sexe masculin.....	35
Tableau 14 : Corrélations entre le VEMS, VEM6, et la CVF chez les sujets de sexe féminin.....	35
Tableau 15 : Corrélations entre le VEM6 et la CVF, et entre VEMS/VEMS6 et VEMS/CVF chez les sujets de sexe masculin.....	36
Tableau 16 : Corrélations entre le VEM6 et la CVF, et entre VEMS/VEMS6 et VEMS/CVF chez les sujets de sexe féminin.....	38
Tableau 17 : Diagnostic du profil restrictif par CVF et VEM6.	47
Tableau 18 : Diagnostic de TVO par VEMS/CVF et VEMS/VEM6.	47
Tableau 19 : Diagnostic de profil restrictif par CVF et VEMS.	48

Introduction



Les maladies respiratoires chroniques comprennent un ensemble de maladies qui touchent les voies aériennes et d'autres structures pulmonaires, La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCPO) et l'asthme, sont les deux maladies respiratoires chroniques les plus répandues. Ces maladies attirent une grande attention du fait de l'augmentation de leur prévalence, de la mortalité qu'elles entraînent et de leur impact socio-économique. Elles sont, dans bien des cas, évolutives avec de légères manifestations au stade précoce où le diagnostic n'est pas encore établi.

Selon les estimations de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), les maladies respiratoires chroniques affectent des centaines de millions d'individus dans le monde et causent annuellement près de quatre millions de décès (OMS, 2007), l'asthme touche 300 millions de gens de tous âges à l'échelle mondiale et elle tue 250000 personnes chaque année, alors que 64 millions de personnes souffrent de bronchopneumopathie chronique obstructive modérée à sévère. Plus de 3 millions de personnes sont décédées d'une BPCO en 2005, ce qui correspond à 5% de l'ensemble des décès survenus dans le monde cette année-là, en 2015, la BPCO était la quatrième cause de décès dans le monde. Le nombre total de décès par BPCO devrait, selon les projections de l'association mondiale de la santé, augmenter de plus de 20 % dans les dix ans à venir et les estimations montrent qu'elle deviendra en 2030 la troisième cause de décès dans le monde après les maladies coronaires et les accidents vasculaires cérébraux.[1]

Les directives internationales GOLD (*Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*) et GINA (*The Global Initiative for Asthma*) recommandent l'emploi de la spiromètre pour une détection précoce des BPCO et pour le suivi des BPCO et de l'asthme [2].

La spirométrie est une mesure physiologique de la façon dont l'individu inspire ou expire des volumes d'air au cours du temps on peut obtenir cette information soit au travers de la mesure de la variation de volumes ; soit au travers de la mesure de débit.

La spirométrie est un outil précieux c'est le test respiratoire le plus largement utilisé pour évaluer la fonction pulmonaire , elle permet d'étudier plusieurs paramètres dont les plus importants sont la capacité vitale fonctionnelle qui correspond au volume mobilisé lors d'une expiration maximale aussi complète que possible commencée après une inspiration complète , et le volume expiratoire maximal à la première seconde qui correspond au volume expiré pendant la première seconde d'une manœuvre de la CVF. La spirométrie n'est pas un examen simple à réaliser même si son principe l'est, elle doit obéir à des critères de réalisation et d'interprétation strictes [3] souvent difficiles à réaliser, et les résultats obtenus dépendent de facteurs tant techniques que personnels ; c'est un examen effort-dépendant qui implique la coopération du patient, il nécessite la réalisation de trois manœuvres de la CVF qui doivent remplir les critères de début et de fin de test avec l'obtention d'un plateau expiratoire sur la courbe volume-temps pour juger être acceptables . Chez les sujets ayant une obstruction des voies aériennes ou chez les sujets âgés une expiration complète peut aller jusqu'à 15 Seconde pour remplir les critères de fin de test, ainsi des multiples expirations prolongés provoquent des sensations vertigineuses, une fatigue et exposent à plusieurs risques notamment le problème de syncope.

En 1987, Glindmyer *et al.* ont suggéré un critère de fin de test de la CVF qui est basé sur une durée fixe, 6,64 seconds était suffisante pour obtenir 99% de

la CVF [4], à cet égard plusieurs études ont été réalisées[5-7]et qui ont suggéré que la réduction de la manœuvre expiratoire en 6 secondes pourrait remplacer la CVF dans le diagnostic des troubles ventilatoires obstructives et restrictives.

Actuellement dans les pays Anglo-saxons, il existe une tendance à remplacer la CVF par une autre manœuvre plus courte qui est le volume expiratoire maximal expiré en 6 secondes : le VEM6, dont le but est de réduire le temps d'expiration, et donc réduire le risque de complications notamment le risque du syncope, et de faciliter la mesure spirométrique au cabinet médical.

Plusieurs études dont NHANES III ont fourni des équations de référence pour la manœuvre VEM6 et le rapport VEMS/VEM6 [8, 9] et recommandent l'utilisation de ces deux paramètres pour la détection de l'obstruction des voies aériennes chez les sujets à risque de BPCO par les médecins généralistes en matière de soins primaires.

Dans notre étude, nous avons analysé 1228 examens spirométriques normaux afin de pouvoir établir des valeurs de référence et des équations de prédiction spirométriques propres à la population marocaine.

Nous avons également évalué l'apport en termes de détection du VEM6 dans les troubles ventilatoires restrictifs (TVR), et le VEMS/VEM6 dans les troubles ventilatoires obstructifs (TVO).

Ainsi les objectifs de notre étude sont :

- ✚ Étudier la corrélation entre la CVF et le VEM6, et entre les rapports VEMS/CVF et VEMS/VEM6.

- ✚ Déterminer si le VEM6 et le rapport VEMS/VEM6 peuvent effectivement substituer la CVF et le rapport VEMS/CVF.
- ✚ Etablir des équations de références chez la population marocaine pour le VEM6 et le rapport VEMS/VEM6 en fonction de l'âge, du sexe, de la taille, du poids et de l'IMC, ainsi que leurs limites inférieures de la normale.
- ✚ Evaluer la sensibilité, la spécificité, les valeurs prédictives positive et négative du VEM6 par rapport à celles de la CVF dans la détection du trouble ventilatoire restrictif, ainsi que celles du VEMS/VEM6 par rapport au VEMS/CVF dans la détection de l'obstruction des voies aériennes.

Matériel
et
Méthodes



Notre étude, du type transversal, a été réalisée entre janvier 2015 et juin 2016. 1214 spirométries ont été réalisées chez des sujets âgés de 3 à 87 ans afin d'obtenir des échantillons représentatifs de toutes les tranches d'âge de l'enfance à la vieillesse.

L'étude a été démarrée au début au sein du centre de diagnostic de la tuberculose et des maladies respiratoires de Tétouan et aussi dans le Centre Hospitalier Régional de Tétouan, où elle a intéressé les accompagnants des malades ainsi que le personnel médical et paramédical.

Ensuite notre étude a pris la forme d'un stand mobile de réalisation de spirométrie dans : un Institut supérieur ; une maison de retraite, un centre médico-social ; une faculté ; un lycée ; une école primaire, une administration. ,

L'étude a intéressé des volontaires apparemment sains, et l'échantillon constitué a été analysé pour ne contenir à la fin que des volontaires sains, ayant correctement réalisé la spirométrie, avec des résultats acceptables, et acceptant de participer à l'étude. Il s'agit d'une étude simple ne mettent pas en danger l'intégrité des sujets, et n'induisant aucun risque particulier. Tous les sujets inclus dans l'étude, ont été informés de son but, et ont émis un consentement oral. Les troubles ventilatoires dépistés ont subi des explorations supplémentaires pour mieux poser le diagnostic, ce qui a donné lieu à un échantillon pathologique divisé en TVO et TVR.

Notre étude rentre dans le cadre d'un projet de recherche intitulé "Valeurs de références et équations de prédiction marocaines en spirométrie", qui a reçu l'avis favorable du Comité d'Éthique de Recherche Biomédicale (CERB) de Rabat le 11/04/2012. De ce fait, notre protocole de recherche, qui est similaire à celui du projet de recherche sus cité, est valide sur le plan éthique.

L'échantillonnage

L'échantillon a été choisi selon un protocole déterminé (échantillonnage en grappe) : dans un premier temps le choix des lieux répondant à nos besoins et dans un seconde temps les sujets répondant aux critères d'inclusion définis par un questionnaire standardisé.

L'échantillon étudié était composé des sujets habitant les villes de Tétouan (plus basse altitude = 2 m), Martil (altitude = 5 m), et Ksar El Kébir (altitude = 17 m).

Chaque volontaires a répondu avant la réalisation du test à un hétéro-questionnaire standardisé inspiré de celui de l'ATS et qui a été rempli par le médecin lui-même [10]. Pour les enfants les questionnaires étaient remplis après un interrogatoire fait par le médecin auprès de l'élève ou de son instituteur.

Le questionnaire est composé de questions rédigées en langue française, mais interprétées verbalement en langue arabe pour éviter toute incompréhension ou confusion. Les questions sont plus souvent à réponse fermée dichotomiques.

Les critères d'inclusion :

- ✓ Etre validé par le questionnaire,
- ✓ Manœuvre bien faite,
- ✓ Consentement donné,
- ✓ Nationalité Marocaine.

Les critères d'exclusion :

- ✓ Tabagisme,

- ✓ Symptomatologie respiratoire récente datant de moins de trois mois (toux, dyspnée, douleur thoracique, hémoptysie, ...).
- ✓ Antécédent de maladie respiratoire chronique (Asthme, tuberculose, BPCO, DDB, séquelles de tuberculose....)
- ✓ Sportif de haut niveau,
- ✓ Spirométrie anormale (courbe TVO, TVR, ou TVM)
- ✓ Affection hématologique (anémie chronique ,...)
- ✓ Obésité selon la définition de l’OMS ($IMC \geq 30 \text{ Kg/m}^2$)
- ✓ Douleur buccale ou faciale exacerbée par la mise en place de l’embout buccal
- ✓ Notion de chirurgie thoracique, cardiaque, ou viscérale
- ✓ Déformation thoraciques ou bien ostéo-articulaires
- ✓ Maladie neurologique chroniques : Etat de démence ou état confusionnel (participation active du patient est indispensable),
- ✓ Présence d’infection ORL,
- ✓ Infarctus du myocarde récent
- ✓ Prise de médicaments pouvant affecter la fonction pulmonaire (BD CDA, ...)

Tous les volontaires ont subi un examen clinique minutieux à la recherche de maladies respiratoire cardiaque, ORL, ostéo-articulaires, ou générale.

Conformément aux recommandations de l’ATS / ERS, l’âge est exprimé en année, la taille en cm, prise par une toise, sujet déchaussé position debout, talon joints, dos bien droit et la tête placé en position horizontale de Frankfort [11]. Le poids en Kg, mesuré à l’aide d’une balance type (CAMRY), sans chaussures et avec des vêtements assez légers (-1kg). IMC exprimée en kg/ m^2 .

Pour la détermination des caractéristiques du VEM6 dans le profil restrictif, et le VEMS/VEM6 dans le trouble ventilatoire obstructif, deux échantillons supplémentaires pathologiques ont été prévus : un échantillon de TVO et un autre de profils restrictifs.

Le matériel utilisé :

Stand mobile composé de :

- Spiromètre portable type : **SPIRO LAB III** composé d'un mini débitmètre, une turbine réutilisable, un filtre antibactérien et un embout buccal réutilisable ou jetable. Le système du spiromètre répond aux recommandations de l'équipement de spirométrie de l'ATS /ERS.
- Pc portable (Toshiba)
- Imprimante laser : HP
- Toise
- Balance

Tous les sujets ont subi les tests spirométriques selon les techniques recommandées par l'ATS/ ERS. Les tests ont été réalisés le matin ou l'après-midi de 9 h à 18 h.

La procédure du test est expliquée, et une démonstration précédait chaque manœuvre.

Les précautions :

On demande aux volontaires avant chaque test de :

- Retirer un éventuel dentier s'il n'est pas fixe,

- Eviter l'exercice intense 30 min avant l'examen
- Enlever les vêtements serrés limitant l'expansion thoracique et/ou abdominale
- Etre Loin d'un repas copieux

La manœuvre :

Position assise, cou en position neutre sans extension ni flexion, nez fermé par un pince nez, lèvres fermées de manière étanche sur l'embout buccal. On effectuait plusieurs manœuvres (de 3 à 5) tout en encourageant les sujets à souffler le plus fort possible et on retenait les valeurs les plus élevées parmi les manœuvres réalisées, et on respectant les critères d'acceptabilité et de reproductibilité des recommandations d'ATS/ERS.

Les débits ventilatoires sont exprimés en condition de BTPS.

Analyse des résultats :

Après la collection des données, les résultats ont été transférés du logiciel WinSpiroPRO vers le Microsoft Excel, puis traités par le logiciel SPSS version 22.

La relation entre chaque paramètre anthropométrique (sexe, l'âge, la taille, poids, et l'IMC) et les variables ventilatoires a été étudiée en régression linéaire simple.

Les paramètres corrélant significativement avec les paramètres anthropométriques, ont été étudiés en régression linéaire multiple. Si certains paramètres ne sont pas significatifs, on les a exclus pour refaire ce test qu'avec

les paramètres significatifs. À la fin des équations de prédiction ont été développées à partir du dernier test.

Pour évaluer l'apport du VEM6 et du VEMS/VEM6 par rapport à la CVF et le VEMS/CVF, on définit d'abord les notions suivantes :

- ✓ **Vrais Positifs (VP)** représente le nombre de volontaires ayant un CVF ou VEMS/CVF réduits avec un VEM6 ou VEMS/VEM6 réduits.
- ✓ **Faux Positifs (FP)** représente le nombre de volontaires ayant un CVF ou VEMS/CVF normaux avec un VEM6 ou VEMS/VEM6 réduits.
- ✓ **Faux Négatifs (FN)** représente le nombre de volontaires ayant un CVF ou VEMS/CVF réduits avec un VEM6 ou VEMS/VEM6 normaux.
- ✓ **Vrais Négatifs (VN)** représente le nombre de volontaires ayant un CVF ou VEMS/CVF normaux avec un VEM6 ou VEMS/VEM6 normaux.

Puis, on définit les paramètres suivants :

- ✚ **La sensibilité:** $VP/VP+FN$
- ✚ **La spécificité :** $VN/VN+FP$
- ✚ **La valeur prédictive positive (VPP) :** $VP/VP+FP$
- ✚ **La valeur prédictive négative (VPN) :** $VN/VN+FN$

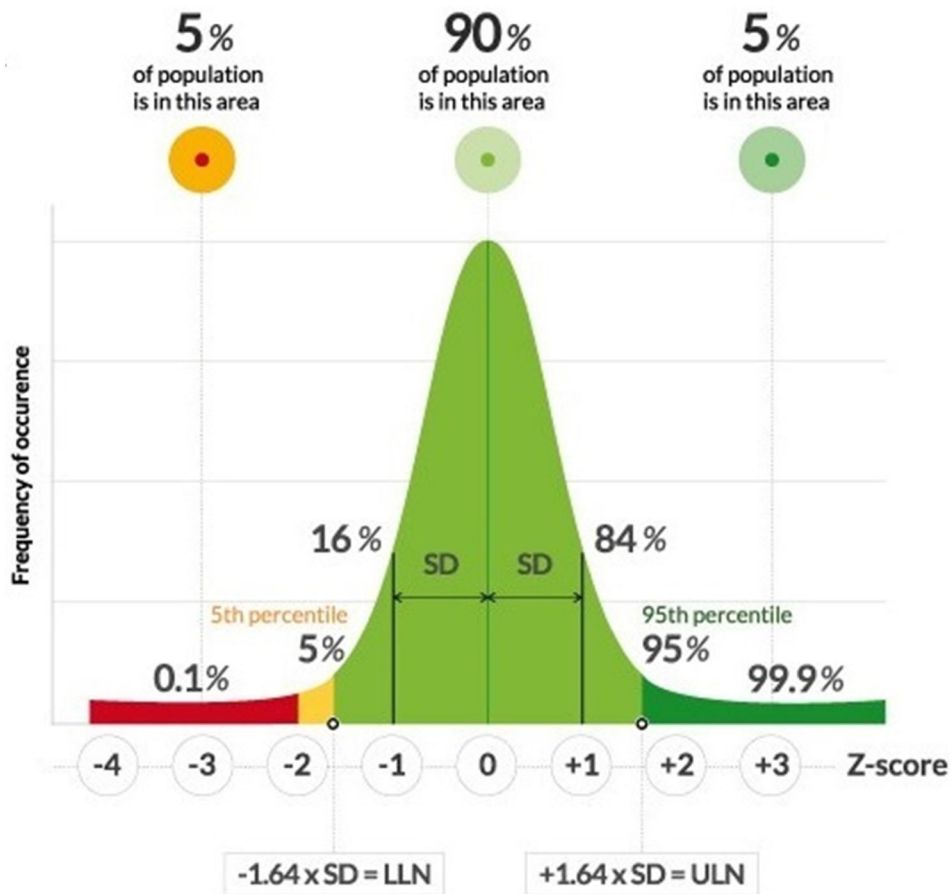
Détermination de la limite inférieure de la normale (LLN).

La définition de la limite inférieure de la normale est nécessaire pour l'introduction de la déviation standard qui mesure le degré de dispersion des valeurs par rapport avec la moyenne.

Lors d'une distribution normale, avec une courbe en cloche, on connaît que 68% des mesures se trouvent situées entre +1ET et -1ET. On connaît également que 90% des mesures se trouvent entre +1.64ET et -1.64ET. Le rang entre le 5^{ème} percentile et le 95^{ème} percentile comprend 90% de la population. Le 5^{ème} percentile est (-1.64ET) est la valeur minimale du paramètre observé, au-dessous duquel on retrouve 5% de la population.

La limite inférieure de la normale peut être déterminée avec la formule suivante :

$$\text{LLN} = \text{Moyenne} - 1.64 \text{ ET}$$



Représentation graphique de la relation d'une distribution normale (gaussienne) avec l'écart-type et le Z-score chez l'échantillon représentatif.

SD : Standard Deviation (An)/ Ecart-Type (Fr)

LLN : Lower Limit of Normal (An) / Limite inférieure de la normale (Fr)

ULN : Upper Limit of Normal (An) / Limite supérieure de la normale (Fr)

Résultats



Les caractéristiques anthropométriques de la population étudiée .

Le sexe :

L'échantillon était constitué de 640 femmes et 574 hommes pour un total de 1214. Le sex-ratio était de 0,9. On observe que 53 % des participants étaient de sexe féminin et 47 % étaient de sexe masculin.

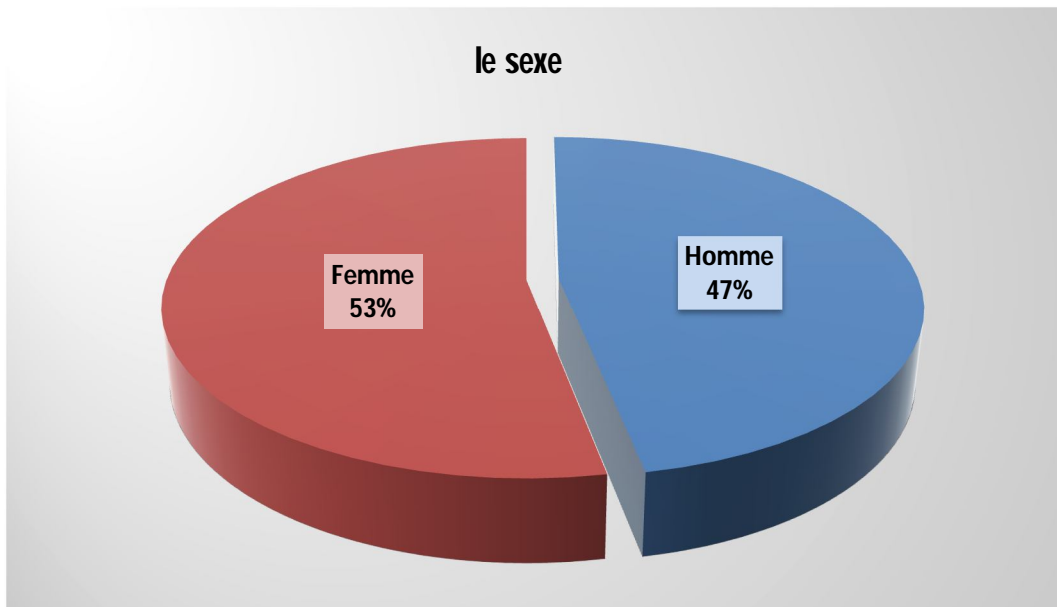


Figure 1 : Répartition de l'échantillon
Selon le sexe.

L'âge, la taille, le poids et l'IMC

Ces différents paramètres sont détaillés dans le **tableau 1** qui révèle les points suivants :

- L'âge varie de **3 ans** à **87 ans** avec un âge moyen de **22,91 ans**.
- La taille varie entre **90 cm** et **195 cm** avec une moyenne de **152.6 ans**.
- Le poids varie entre **13 kg** et **106 kg** avec un poids moyen de **51.86 ans**.
- L'IMC varie entre **12.17 kg/m²** et **29.68 kg/m²** pour un moyen de **21.08 ans**.

**Tableau 1 : Caractéristiques anthropométriques de l'échantillon
En moyenne et écart-type.**

	Echantillon (N=1214)		Hommes (N=574)		Femmes (N=640)	
	Moy ± ET	Étendu	Moy ± ET	Étendu	Moy ± ET	Étendu
Age (années)	22,91± 16,56	3,00-86,94	23,30± 17,55	3,00-86,94	22,56± 15,61	3,13-85,87
Taille (cm)	152,60± 22,85	90,00-195,00	154,70± 26,06	92,00-195,00	150,73± 19,35	90-180
Poids (Kg)	51,86± 20,68	13,00-106,00	53,96± 23,79	13,00-106,00	49,98± 17,24	13,00-91,00
IMC (m²/Kg)	21,08± 4,28	12,17-29,98	21,02± 4,42	12,40-29,98	21,14± 4,15	12,17-29,90

Les valeurs moyennes de notre échantillon, indiquent que par rapport aux femmes, les hommes sont plus âgés, plus grands, et ont un poids et un IMC plus important.

La population de référence choisie comporte toutes les tranches d'âges, de poids, de taille, et d'IMC (Tableaux 2, 3, 4, 5).

Tableau 2 : Répartition de l'échantillon selon l'âge.

Ages	Echantillon (N=1214)		Hommes (N=574)		Femmes (N=640)	
	N	%	N	%	N	%
[3 ; 5[	59	4,86	31	5,40	28	4,37
[5 ; 10[	275	22,65	158	27,53	117	18,28
[10 ; 15[	94	7,74	41	7,14	53	8,28
[15 ; 20[	212	17,46	55	9,58	157	24,53
[20 ; 25[	204	16,80	98	17,07	106	16,56
[25 ; 30[	81	6,67	48	8,36	33	5,16
[30 ; 35[	34	2,80	14	2,44	20	3,12
[35 ; 40[	42	3,46	13	2,26	29	4,53
[40 ; 45[	43	3,54	20	3,48	23	3,59
[45 ; 50[	55	4,53	32	5,57	23	3,59
[50 ; 55[	46	3,79	25	4,35	21	3,28
[55 ; 60[	31	2,55	19	3,31	12	1,87
[60 ; 65[	9	0,74	3	0,52	6	0,94
[65 ; 70[	12	0,99	10	1,74	2	0,31
[70 ; 75[	7	0,58	3	0,52	4	0,63
[75 ; 80[	4	0,33	3	0,52	1	0,16
[80 ; 85[	3	0,23	0	0	3	0,47
[85 ; 90[	3	0,23	1	0,17	2	0,31

Tableau 3 : Répartition de l'échantillon selon la taille.

Tailles	Echantillon (N=1214)		Hommes (N=574)		Femmes (N=640)	
	N	%	N	%	N	%
[90 ; 100[	14	1.15	6	1,04	8	1.25
[100 ; 110[	52	4.28	26	4,53	26	4.06
[110 ; 120[	84	6,92	49	8.54	35	5.47
[120 ; 130[	101	8.14	56	9.75	45	7.03
[130 ; 140[	84	6.92	51	8.89	33	5.16
[140 ; 150[	50	4.12	19	3.31	31	4.84
[150 ; 160[	202	16,64	23	4.01	179	27.97
[160 ; 170[	325	26,77	88	15.33	237	37.03
[170 ; 180[	228	18.78	184	32.06	44	6.88
[180 ; 190[	68	5.60	66	11.50	2	0.31
[190 ; 200[	6	0.49	6	1.04	0	0

Tableau 4 : Répartition de l'échantillon selon le poids.

Le poids	Echantillon (N=1214)		Hommes (N=574)		Femmes (N=640)	
	N	%	N	%	N	%
[10 ; 20[	65	5,35	33	5,75	32	5
[20 ; 30[	212	17,46	118	20,56	94	14,69
[30 ; 40[	88	7,25	50	8,71	38	5,94
[40 ; 50[	118	9,72	24	4,18	94	14,69
[50 ; 60[	228	18,78	62	10,80	166	25,94
[60 ; 70[	229	18,86	91	15,85	138	21,56
[70 ; 80[	177	14,58	107	18,64	70	10,94
[80 ; 90[	79	6,51	73	12,72	6	0,94
[90 ; 100[	15	1,24	13	2,26	2	0,31
[100 ; 110[	3	0,25	3	0,52	00	00

Tableau 5 : Répartition de l'échantillon selon l'IMC.

IMC	Echantillon (N=1214)		Hommes (N=574)		Femmes (N=640)	
	N	%	N	%	N	%
[12 ; 14[	22	1,82	11	1,92	11	1,72
[14 ; 16[	136	11,20	77	13,41	59	9,22
[16 ; 18[	184	15,16	87	15,16	97	15,16
[18 ; 20[	185	15,24	79	13,76	106	16,56
[20 ; 22[	205	16,89	85	14,80	120	18,75
[22 ; 24[	141	11,61	72	12,54	69	10,78
[24 ; 26[	142	11,70	65	11,32	77	12,03
[26 ; 28[	116	9,55	61	10,63	55	8,59
[28 ; 30[	83	6,84	37	6,45	46	7,19

Les Caractéristiques ventilatoires de l'échantillon

Selon le sexe:

Le **tableau 6** expose les variables ventilatoires (VEMS, VEM6, CVF) de l'échantillon en moyen, et écart type selon le sexe.

L'examen du tableau montre que :

- Le VEMS moyen de l'échantillon est de **2,72 l/s**.
- Le VEM6 moyen est de **3,05 l/s**.
- La CVF moyenne est de **3,06 l/s**.

On constate que ces trois variables ventilatoires sont significativement ($p < 0.0001$) plus importantes chez les hommes par rapport aux femmes.

Tableau 6 : Répartition de l'échantillon selon les tranches d'âge chez les deux sexes.

Paramètre	Echantillon (N=1214)		Hommes (N=574)		Femmes (N=640)		p value
	Moy ± ET	Étendu	Moy ± ET	Étendu	Moy ± ET	Étendu	
VEMS	2,72±1,18	0,32-6,25	2,98±1,42	0,32-6,25	2,49±0,86	0,41-4,55	P<0.0001
VEM6	3,05±1,43	0,32-6,99	3,41 ±1,72	0,32-6,99	2,74±1,00	0,46-5,14	P<0.0001
CVF	3,06±1,43	0,32-6,99	3,41 ±1,72	0,32-6,99	2,74±1,00	0,46-5,14	P<0.0001

Selon l'âge :

Les deux **figures 2 et 3** présentent les variables ventilatoires (VEMS, VEM6 et CVF) chez les deux sexes masculin et féminin selon l'âge.

Nous observons que les trois variables ventilatoires augmentent linéairement avec l'âge jusqu'à environ 30 ans où ils atteignent leurs valeurs maximales chez les deux sexes, puis on remarque un déclin des trois paramètres à partir de 30 ans.

L'augmentation des variables ventilatoires est expliquée par la croissance, alors que le déclin est dû au vieillissement pulmonaire **[12, 13]**.

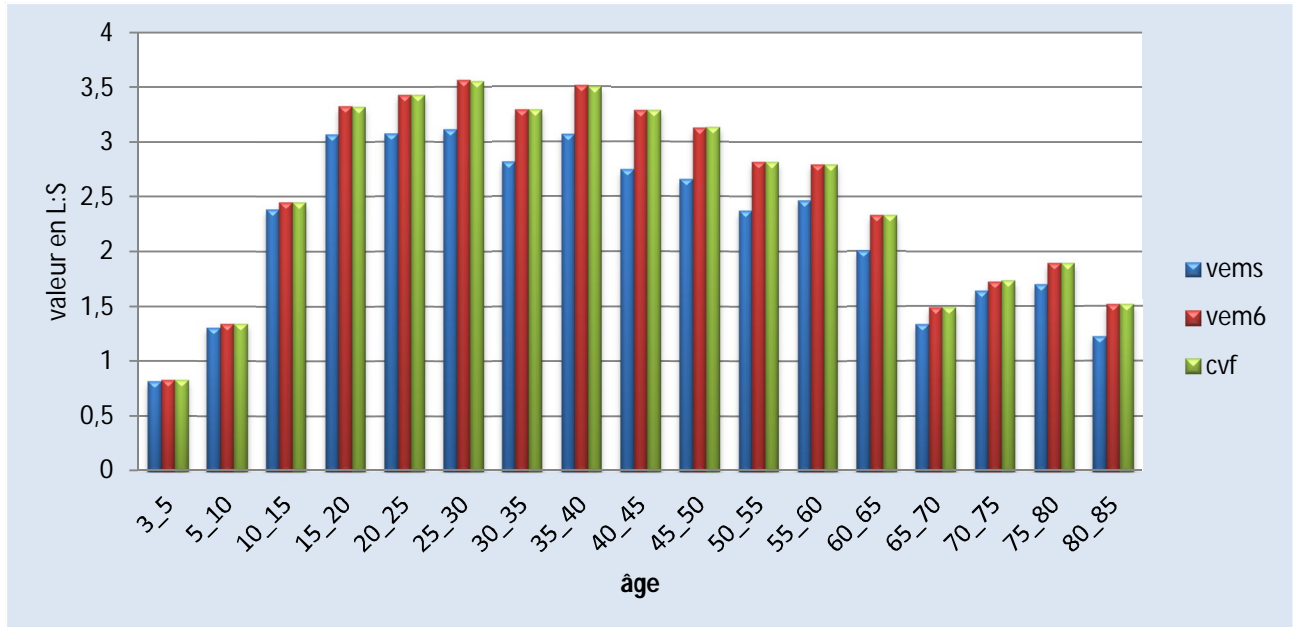


Figure 2 : Représentation graphique des Caractéristique ventilatoires chez les sujets de sexe masculin selon l'âge.

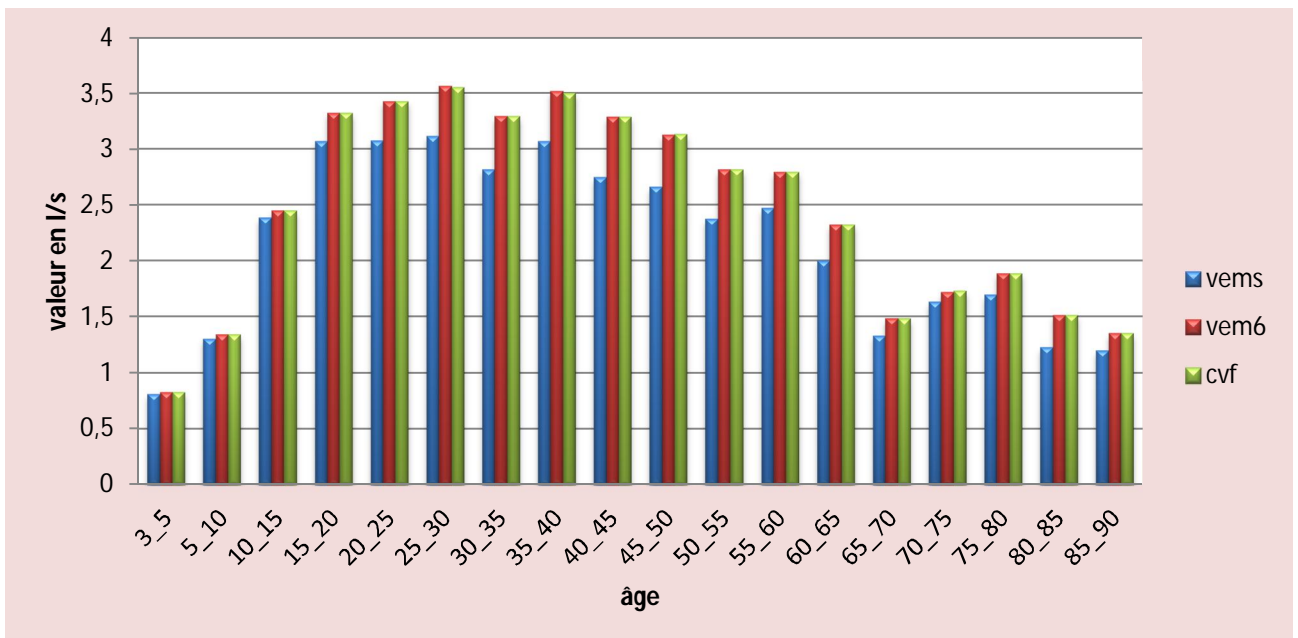


Figure 3: Représentation graphique des Caractéristiques ventilatoires chez Les sujets de sexe féminin selon l'âge.

Selon la taille :

Les deux **figures 4 et 5** présentent la valeur moyenne des 3 variables ventilatoires VEMS, VEM6 et CVF en fonction de la taille chez les deux sexes. On constate que ces paramètres augmentent de manière exponentielle avec la taille chez les deux sexes, et qu'ils sont plus élevés chez le sexe masculin par rapport aux sujets de sexe féminin pour la même taille.

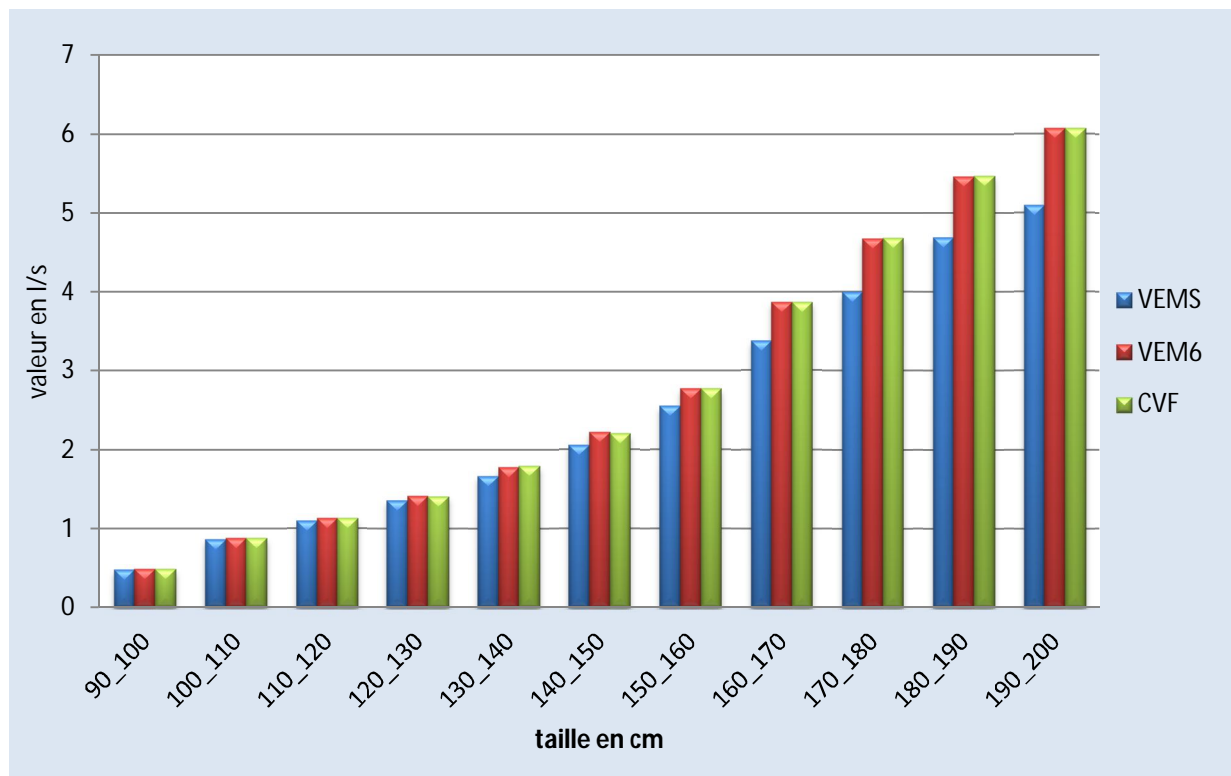


Figure 4: Représentation graphique des Caractéristique ventilatoires Chez le sexe masculin selon la taille.

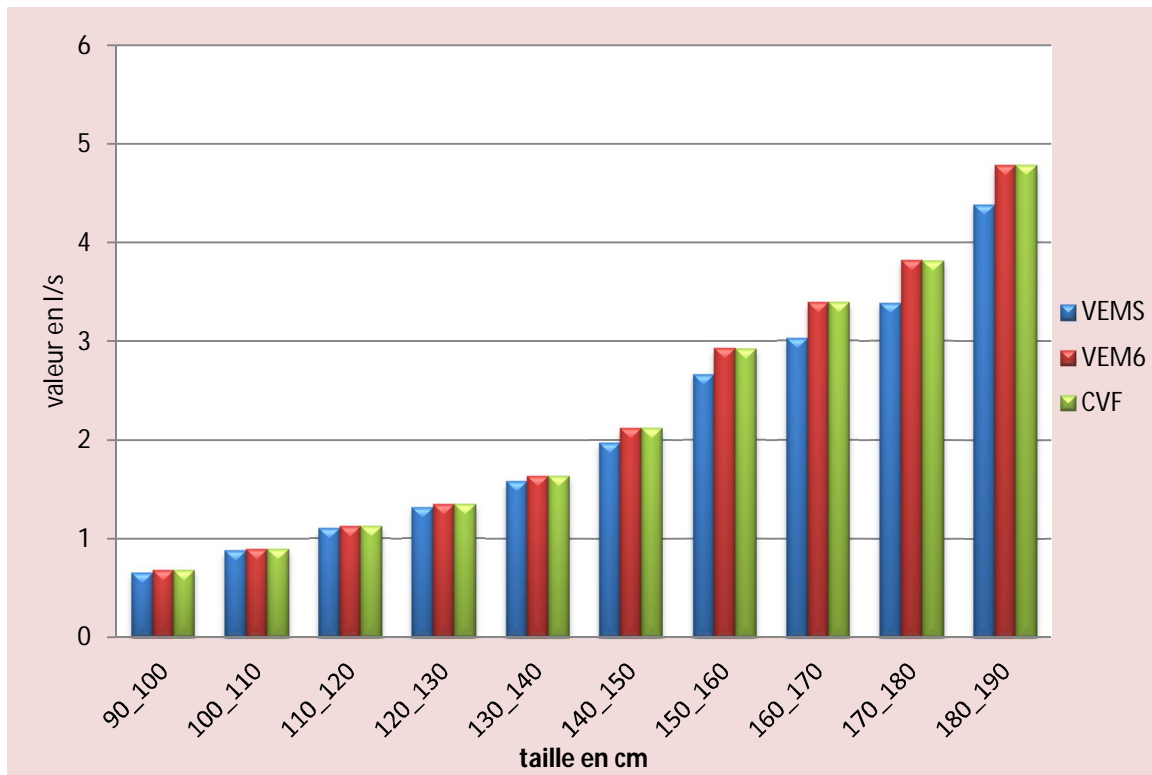


Figure 5: Représentation graphique des Caractéristiques Ventilatoires selon la taille chez les sujets de sexe féminin.

Selon le poids :

Les **figures 6 et 7** exposent les variables ventilatoires selon le poids chez les sujets de sexe masculin (figure 6) et les sujets de sexe féminin (figure7), on remarque que la valeur moyenne du VEMS, VEM6 et CVF augmentent avec le poids.

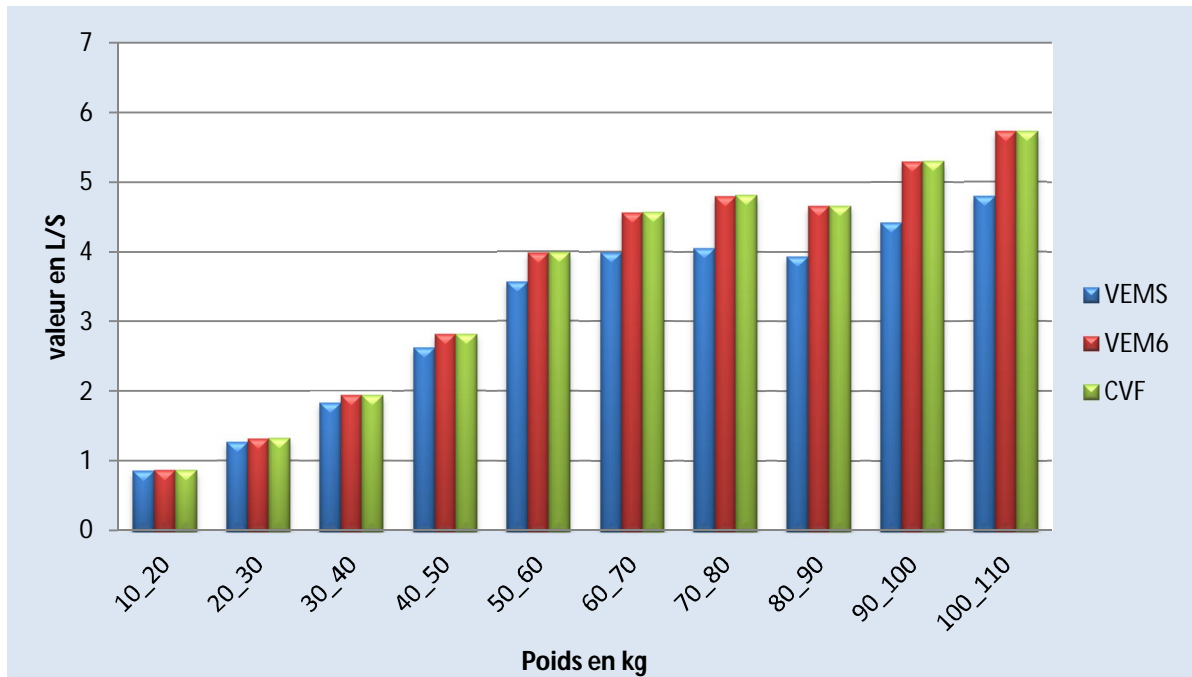


Figure 7 : Représentation graphique des Caractéristique ventilatoires Chez les sujets de sexe masculin selon le poids

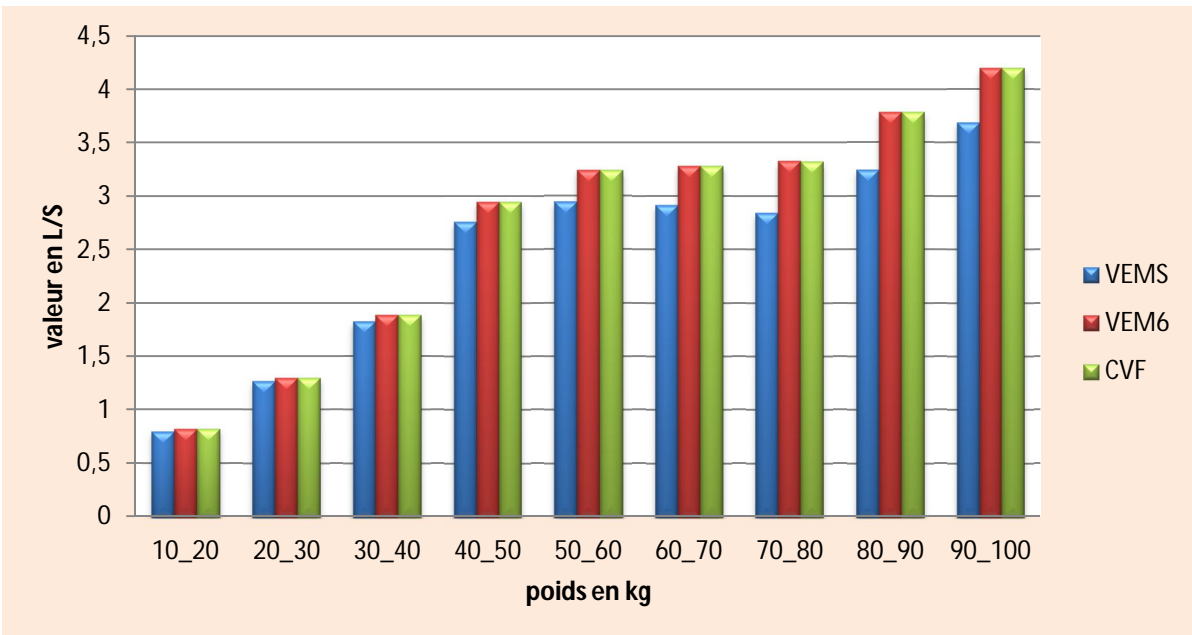


Figure 6 : Représentation graphique des Caractéristique ventilatoires Chez les sujets de sexe féminin selon le poids.

Selon l'IMC :

Les **figures 8 et 9** présentent les paramètres ventilatoires selon l'IMC chez les deux sexes, l'analyse de ces figures objective une augmentation du VEMS, VEM6 et de la CVF avec l'IMC jusqu'au IMC =25, puis on note que le gain en IMC (>25 kg/m²) engendre un déclin de ces trois variables ventilatoires.

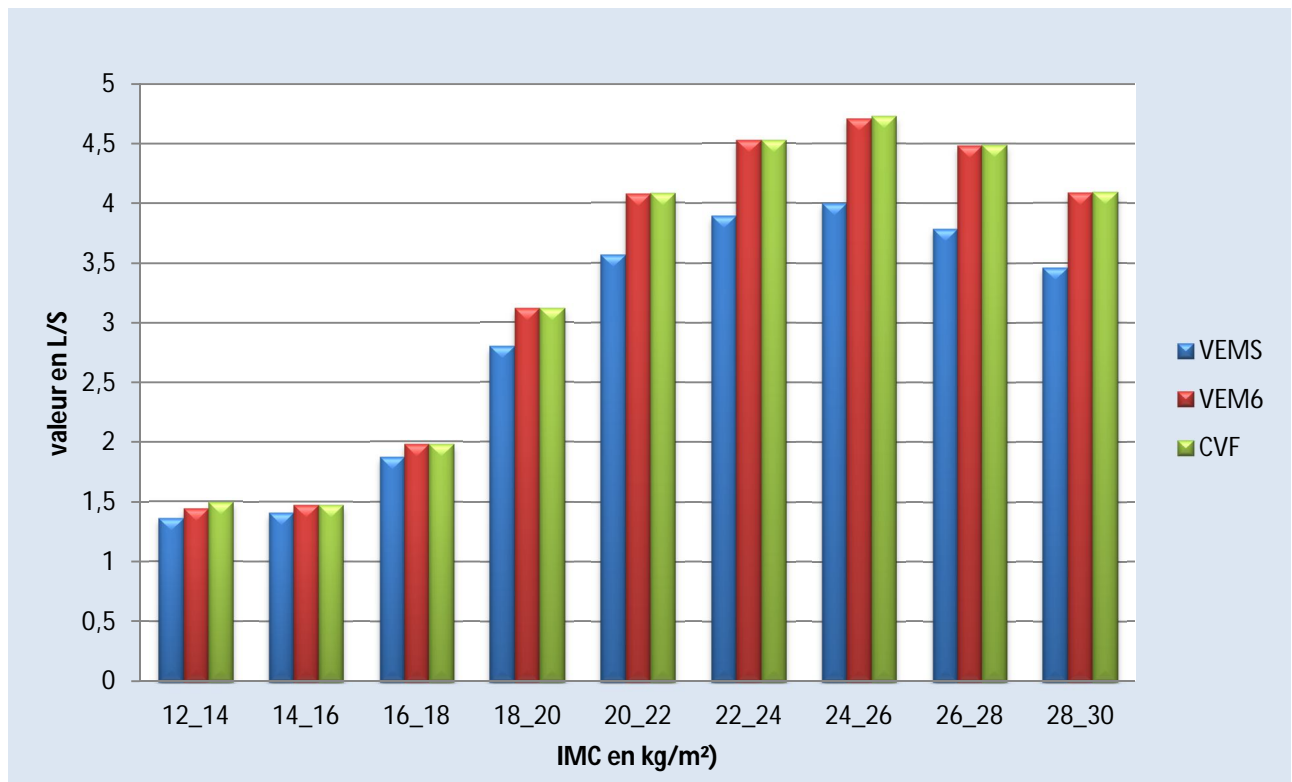


Figure 8 : Représentation graphiques des caractéristiques ventilatoires selon l'IMC chez les sujets de sexe masculin.

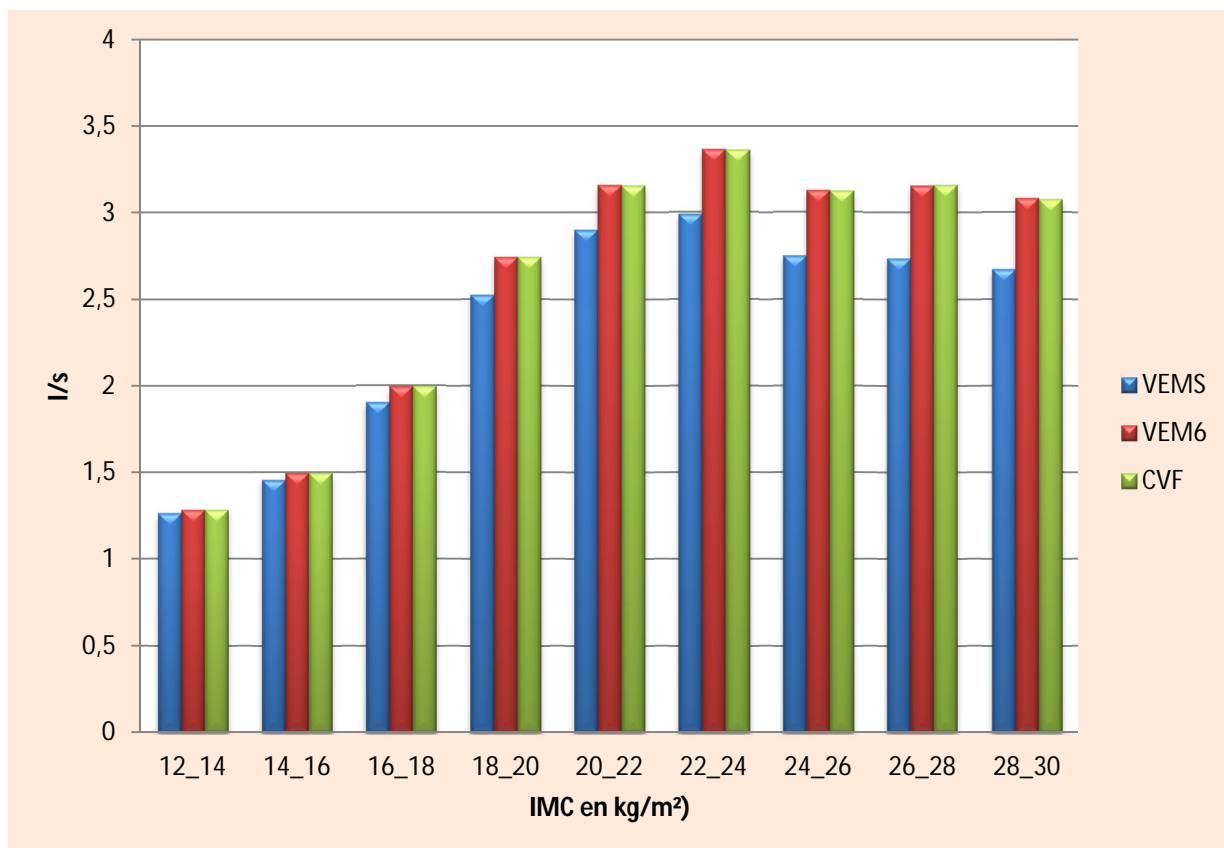


Figure 9 : Représentation graphique des caractéristiques Ventilatoires selon l'IMC chez les sujets de sexe féminin.

La corrélation entre les paramètres ventilatoires et les paramètres anthropométriques :

La Corrélacion entre le VEMS et la taille le poids et l'IMC chez les sujets de sexe masculin :

En régression linéaire simple :

L'étude de la corrélation du VEMS avec les paramètres anthropométriques chez les participants du sexe masculin résumé sur le **Tableau 7** qui révèle l'existence d'une corrélation positive entre l'âge et le VEMS ; une forte corrélation entre la taille et le poids d'une part et le VEMS ; et une corrélation négative entre l'IMC et le VEMS.

En Régression linéaire multiple :

L'étude de la corrélation entre le VEMS et les paramètres anthropométriques en régression linéaire multiple chez les sujets de sexe masculin objective que le VEMS est significativement ($p < 0.05$) dépendant de l'âge et la taille, le poids et l'IMC.

Tableau 7 : Corrélation du VEMS avec l'âge, la taille le poids en régression linéaire simple et multiple chez le sexe masculin

Paramètre	Corrélation avec	Coefficient de corrélation	P value
Régression linéaire simple			
Âge	VEMS	$r = 0,447$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,922$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,850$	$p < 0.0001$
IMC		$r = -0,595$	$p < 0.0001$
Régression linéaire multiple			
Âge	VEMS	$r = -0,293$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,694$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,572$	$p < 0.0001$
IMC		$r = -0,169$	$p = 0.007$

La corrélation entre le VEM6 et la taille le poids et l'IMC chez les sujets de sexe masculin :

En égression linéaire simple

L'étude de la corrélation du VEM6 avec les paramètres anthropométriques chez les participants du sexe masculin (**tableau 8**) a révélé une : une corrélation positive du VEMS avec l'âge, et une forte corrélation avec la taille, le poids, et l'IMC.

En régression linéaire multiple

L'étude de la corrélation entre le VEM6 et les paramètres anthropométriques en régression linéaire multiple chez les sujets de sexe masculin objective que le VEMS est significativement ($p < 0.001$) dépendant de l'âge et la taille le poids et l'IMC.

Tableau 8 : Corrélation du VEM6 avec l'âge, la taille et le poids en régression linéaire simple et multiple chez le sexe masculin.

Paramètre	Corrélation avec	Coefficient de corrélation	P value
Régression linéaire simple			
Âge	VEM6	$r = 0,497$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,928$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,873$	$p < 0.0001$
IMC		$r = 0,628$	$p < 0.0001$
Régression linéaire multiple			
Âge	VEM6	$r = -0,220$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,487$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,836$	$p < 0.0001$
IMC		$r = -0,284$	$p < 0.0001$

La Corrélacion entre la CVF et la taille le poids et l'IMC chez les sujets de sexe masculin

En égression linéaire simple

L'étude de la corrélation du CVF avec les paramètres anthropométriques chez les participants de sexe masculin a révélé (**tableau 9**) une corrélation positive de la CVF avec l'âge, et une forte corrélation avec la taille, le poids, et l'IMC. Cette corrélation est significative ($p < 0.001$).

En égression linéaire multiple

L'étude de la corrélation entre le VEMS et les paramètres anthropométriques en régression linéaire multiple chez les sujets de sexe masculin objective que le VEMS est significativement ($p < 0.001$) dépendant de l'âge et la taille, le poids et l'IMC.

Tableau 9 : Corrélacion du CVF avec l'âge, la taille et le poids en régression linéaire simple et multiple chez le sexe masculin.

Paramètre	Corrélacion avec	Coefficient de corrélation	P value
Régression linéaire simple			
Âge	CVF	$r = 0,498$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,928$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,873$	$p < 0.0001$
IMC		$r = 0,628$	$p < 0.0001$
Régression linéaire multiple			
Âge	CVF	$r = -2,19$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,484$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,840$	$p < 0.0001$
IMC		$r = -2,87$	$p < 0.0001$

La Corrélation entre le VEMS et la taille le poids et l'IMC chez les sujets de ses féminin :

En régression linéaire simple :

L'étude de la corrélation du VEMS avec les paramètres anthropométriques chez les participantes du sexe féminin (**tableau 10**) a révélé une corrélation positive du VEMS avec l'âge et l'IMC, et une forte corrélation avec la taille et le poids.

En Régression linéaire multiple :

L'étude de la corrélation entre le VEMS et les paramètres anthropométriques en régression linéaire multiple objective que le VEMS est significativement ($p < 0.001$) dépendant de l'âge et la taille. En revanche, le poids et l'IMC n'avaient pas d'influence significative sur le VEMS ($p > 0.05$).

Tableau 10 : Corrélation du VEMS avec l'âge, la taille et le poids en régression linéaire simple et multiple chez le sexe féminin.

Paramètre	Corrélation avec	Coefficient de corrélation	P value
Régression linéaire simple			
Âge	VEMS	$r = 0,271$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,893$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,760$	$p < 0.0001$
IMC		$r = 0,435$	$p < 0.0001$
Régression linéaire multiple			
Âge	VEMS	$r = -0,256$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,861$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,168$	$p = 0.247$
IMC		$r = 0,17$	$p = 0.847$
Régression linéaire multiple			
Âge	VEMS	$r = -0,196$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,986$	$p < 0.0001$

La corrélation entre le VEM6 et la taille le poids et l'IMC chez les sujets de sexe féminin :

En régression linéaire simple :

L'étude de la corrélation du VEM6 avec les paramètres anthropométriques chez les participants du sexe féminin (**tableau 11**) a révélé une corrélation positive du VEMS avec l'âge et l'IMC ($p < 0.001$), et une forte corrélation positive avec la taille et le poids ($p < 0.001$).

En Régression linéaire multiple :

L'étude de la corrélation du VEM6 et les paramètres anthropométriques en régression linéaire multiple objective que VEM6 est significativement ($p < 0.0001$) corrélé avec l'âge, la taille et le poids.

Tableau 11 : Corrélation du VEM6 avec l'âge, la taille et le poids en régression linéaire simple et multiple chez le sexe féminin.

Paramètre	Corrélation avec	Coefficient de corrélation	P value
Régression linéaire simple			
Âge	VEM6	$r = 0,344$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,894$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0.801$	$p < 0.0001$
IMC		$r = 0,498$	$p < 0.0001$
Régression linéaire multiple			
Âge	VEM6	$r = - 0,181$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,585$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,556$	$p < 0.0001$
IMC		$r = - 0,166$	$p = 0.066$
Régression linéaire multiple			
Âge	VEM6	$r = - 0,192$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,733$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,292$	$p < 0.0001$

La corrélation entre la CVF et la taille le poids et l'IMC chez les sujets de sexe féminin

En régression linéaire simple :

L'étude de la corrélation du VEM6 avec les paramètres anthropométriques chez les participants du sexe féminin (**tableau 12**) a révélé une corrélation positive du VEMS avec l'âge et l'IMC, et une forte corrélation positive avec la taille et le poids ($p < 0.001$).

En Régression linéaire multiple :

L'étude de la corrélation entre la CVF et les paramètres anthropométriques en régression linéaire multiple objective que la CVF est significativement ($p < 0.001$) dépendante de l'âge, la taille, et le poids.

Tableau 12 : Corrélation entre la CVF l'âge la taille le poids et l'IMC en régression linéaire simple et multiple.

Paramètre	Corrélation avec	Coefficient de corrélation	P value
Régression linéaire simple			
Âge	CVF	$r = 0,345$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,894$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,801$	$p < 0.0001$
IMC		$r = 0,497$	$p < 0.0001$
Régression linéaire multiple			
Âge	CVF	$r = -0,180$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,582$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,563$	$p < 0.0001$
IMC		$r = 0,172$	$P = 0.056$
Régression linéaire multiple			
Âge	CVF	$r = -0,191$	$p < 0.0001$
Taille		$r = 0,735$	$p < 0.0001$
Poids		$r = 0,289$	$p < 0.0001$

la corrélation entre les variables ventilatoires chez les deux sexes

La corrélation entre le VEMS, le VEM6 et la CVF est représentée par le tableau 13 chez le sexe masculin et par le tableau 18 pour le sexe féminin.

L'analyse de ces deux tableaux objective que les trois paramètres sont fortement corrélés, cette corrélation est significative ($p < 0.05$)

Tableau 13 : Corrélation entre le VEMS, VEM6, et la CVF chez les sujets de sexe masculin.

Paramètre	Corrélation avec	Coefficient de corrélation	P value
VEMS	CVF	$r = 0,983$	$p < 0.0001$
CVF	VEM6	$r = 1,000$	$p < 0.0001$
VEM6	VEMS	$r = 0,984$	$p < 0.0001$

Tableau 14 : Corrélation entre le VEMS, VEM6, et la CVF chez les sujets de sexe féminin.

Paramètre	Corrélation avec	Coefficient de corrélation	P value
VEMS	CVF	$r = 0,977$	$p < 0.0001$
CVF	VEM6	$r = 1,000$	$p < 0.0001$
VEM6	VEMS	$r = 0,977$	$p < 0.0001$

Etude de la corrélation entre le VEM6 et la CVF ; et le VEMS/VEM6 et le VEMS/CVF en régression linéaire simple :

Chez le sexe masculin

D'après la **figure 7** ainsi que le **tableau 15**, La corrélation entre la CVF et le VEM6 est une corrélation très forte et linéaire avec $r = 1$ ce qui prouve que ces 2 paramètres peuvent être interchangeables.

D'après les **figures 8** ainsi que le **tableau 15**, on note aussi une forte corrélation entre les deux rapports VEMS/CVF et VEM6 /CVF qui est proche à 1 ($r = 0,981$).

Tableau 15 : Corrélation entre le VEM6 et la CVF, et entre VEMS/VEMS6 et VEMS/CVF chez les sujets de sexe masculin.

Paramètre	Corrélation avec	Coefficient de corrélation	P value
CVF	VEM6	$r = 1,000$	$p < 0.0001$
VEMS/CVF	VEMS/VEM6	$r = 0,994$	$p < 0.0001$

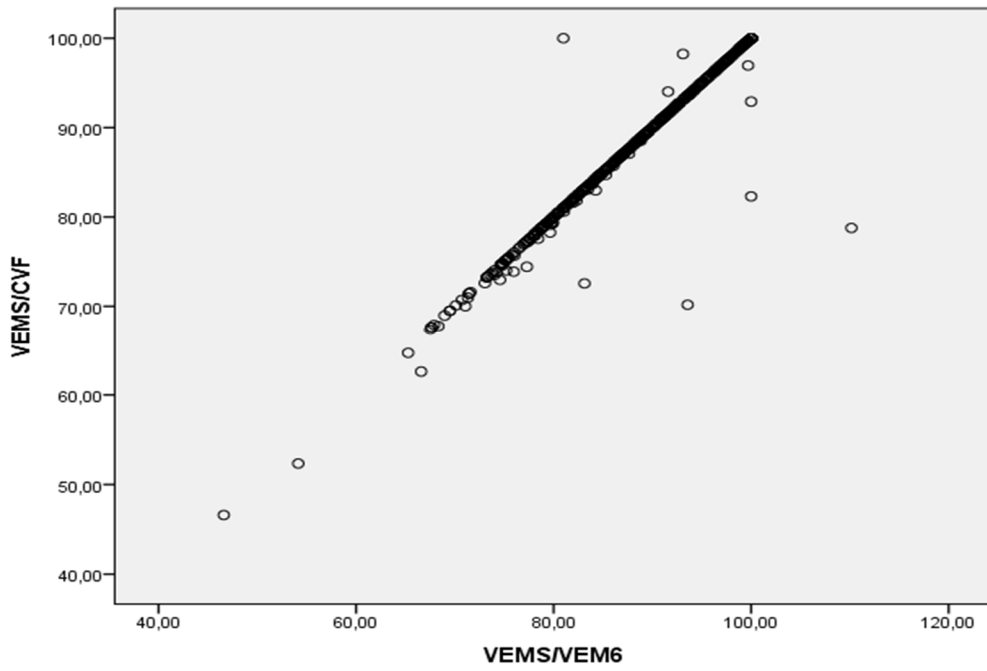


Figure 11 : corrélation entre VEMS/DEM6 et VEMS/DEMVF obtenue à partir de 574 hommes

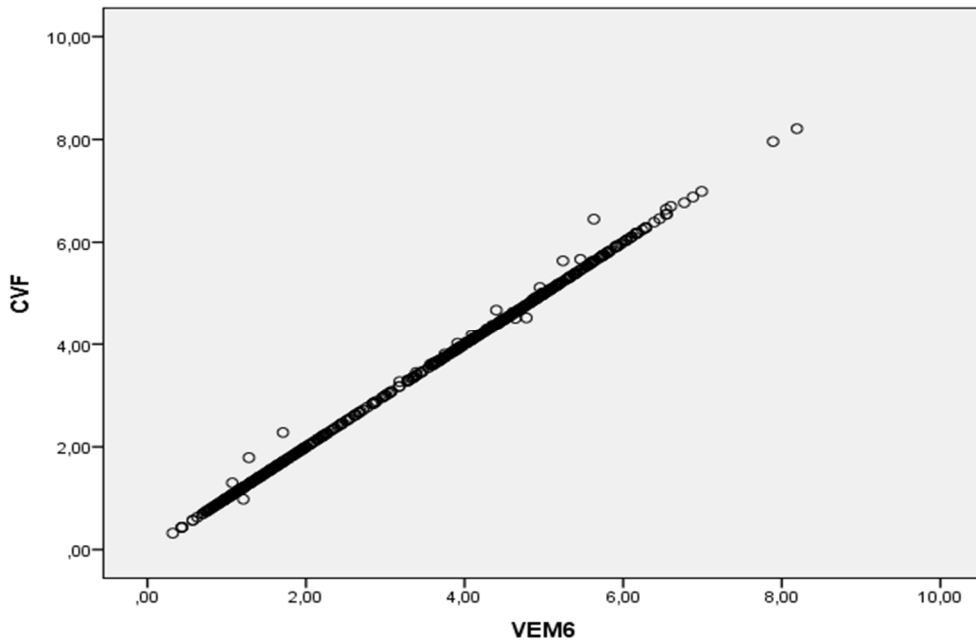


Figure 10 : Corrélation entre DEM6 et DEMVF Obtenue à partir de 574 hommes

Chez le sexe féminin :

D'après la **figure 9** ainsi que le **tableau 16**, la corrélation entre la CVF et le VEM6 est une corrélation linéaire avec $r = 1$, ce qui prouve que ces 2 paramètres sont fortement corrélés et ils peuvent être interchangeables.

D'après la **figures 10** ainsi que le **tableau 16**, on note aussi une forte corrélation entre les deux rapports VEMS/CVF et VEM6 /CVF avec $r = 0,981$.

Tableau 16 Corrélation entre le VEM6 et la CVF, et entre VEMS/VEMS6 et VEMS/CVF chez les sujets de sexe féminin.

Paramètre	Corrélation avec	Coefficient de corrélation	P value
CVF	VEM6	$r = 1.004$	$p < 0.0001$
VEMS/CVF	VEMS/VEM6	$r = 0,981$	$p < 0.0001$

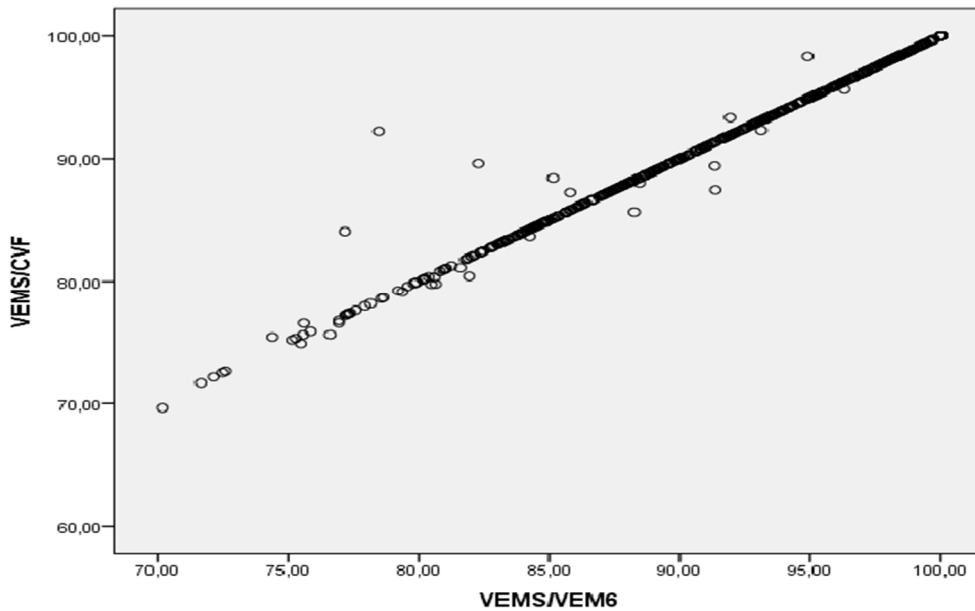


Figure 12 : corrélation entre les deux rapports VEMS/CVF et VEMS /VEM6 Obtenue à partir de 640 femmes.

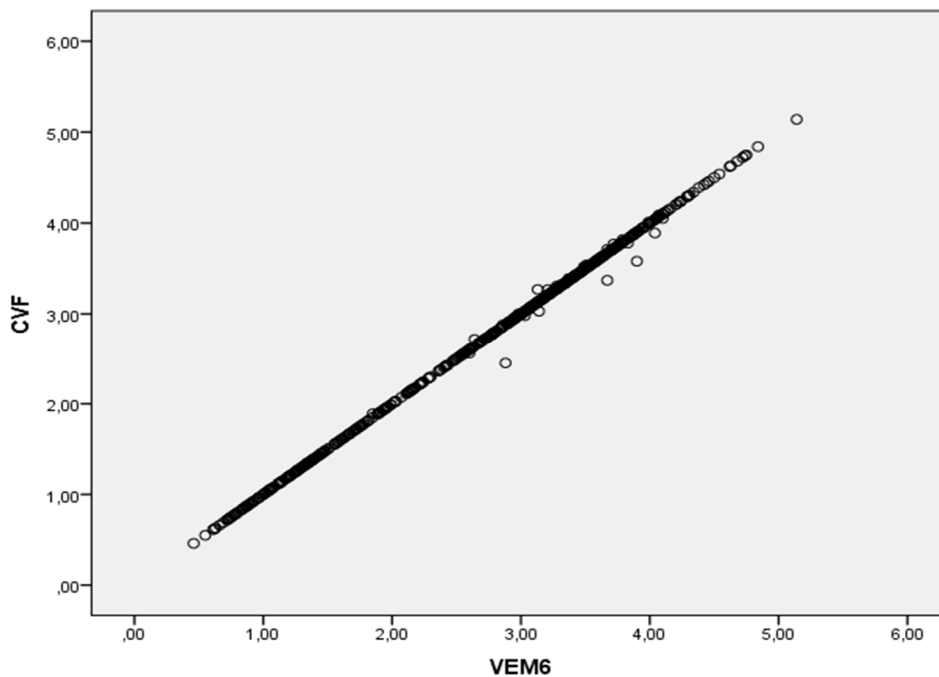


Figure 13: corrélation entre VEM6 et CVF Obtenue à partir de 640 femmes.

Détermination de la limite inférieure de la normale de la population étudiée

Les figures 14 et 15 exposent la relation entre la dispersion du VEMS/CVF et la taille au sein de notre échantillon chez les deux sexes, les valeurs inférieures de la normale sont représentées en fonction du pourcentage de la valeur prédite à un seuil fixe à 70% (trait vert) et en LIN qui correspond au cinquième percentile de la valeur prédite (trait rouge).

On remarque que la LIN passe au-dessus de 70% de la valeur prédite par conséquent ces sujets ayant un profil obstructif seront considéré comme sains (faux négatifs).

De même , les figures 16 et 17 qui exposent la relation entre la dispersion du VEMS/VEM6 et la taille objective que l'usage du pourcentage fixe de la valeur prédite à 70% augmente le taux des faux négatifs et donc une sous-estimation des sujets malades.

Cependant les figures 18, 19, 20 et 21 montrent que pour la CVF ainsi que pour le VEM6, la LIN passe au-dessous de 80% de la valeur prédite, cela signifie que l'usage du 80% comme bord inférieur de la normalité conduit à une surestimation des sujets anormaux et donc une augmentation du nombre des faux positifs.

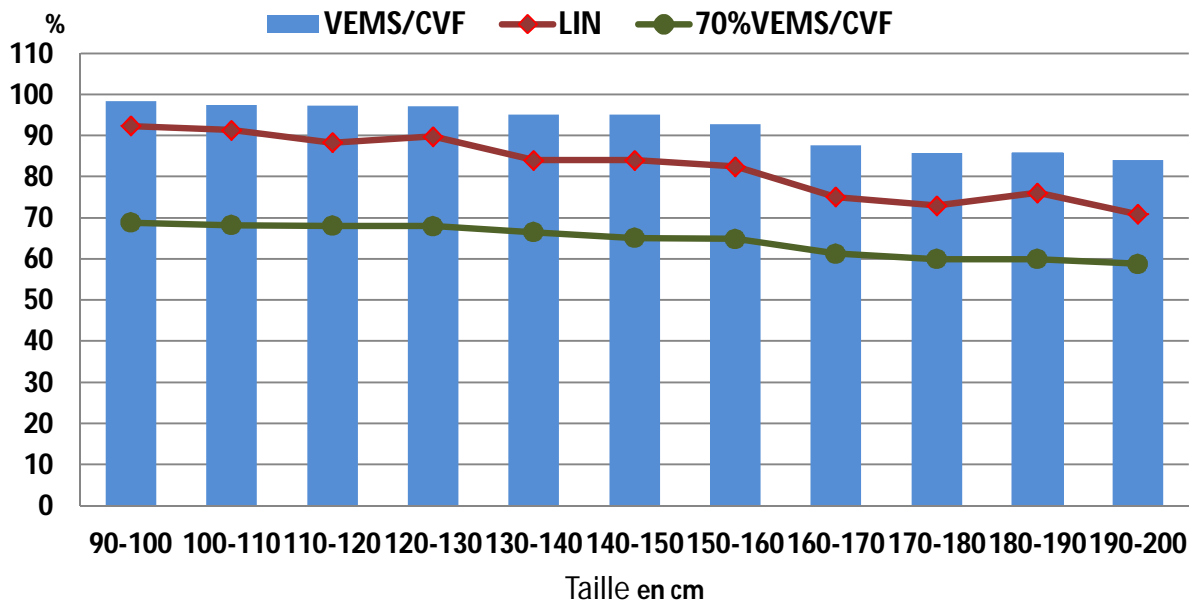


Figure 14 : Comparaison du seuil fixe d'anomalie (70%) et la limite inférieure de la normale du rapport VEMS/CVF en fonction des catégories de la taille chez le sexe masculin..

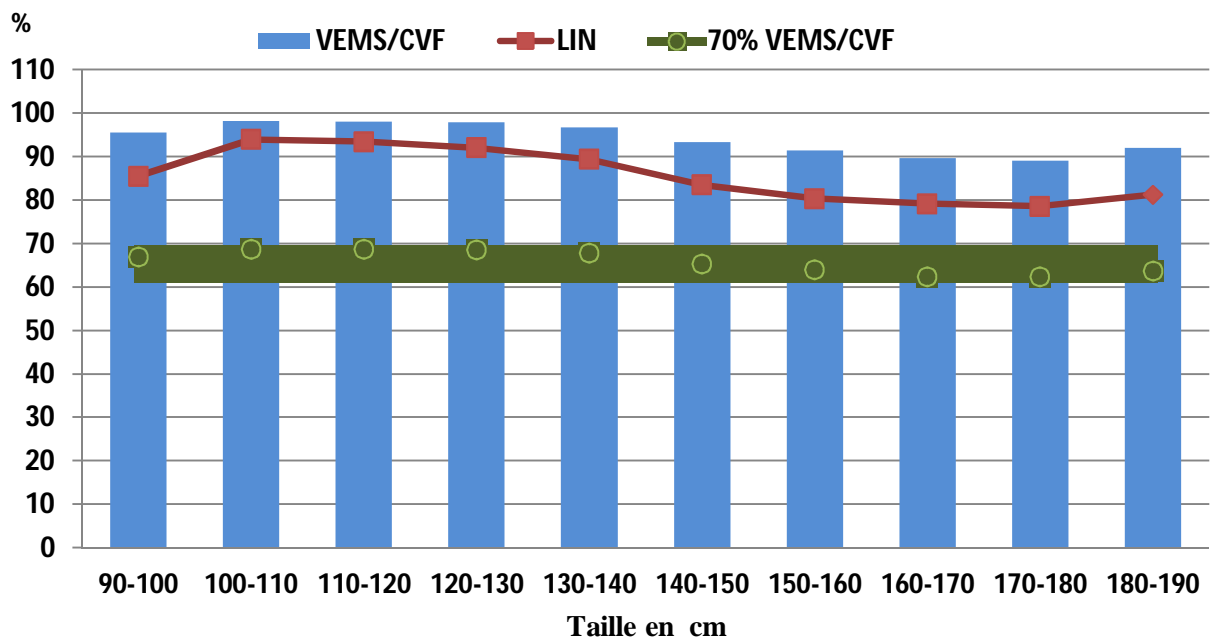


Figure 15 : comparaison du seuil fixe d'anomalie(70%) et la limite inférieure de la normale du rapport VEMS/CVF en fonction des catégories de la taille chez le sexe féminin.

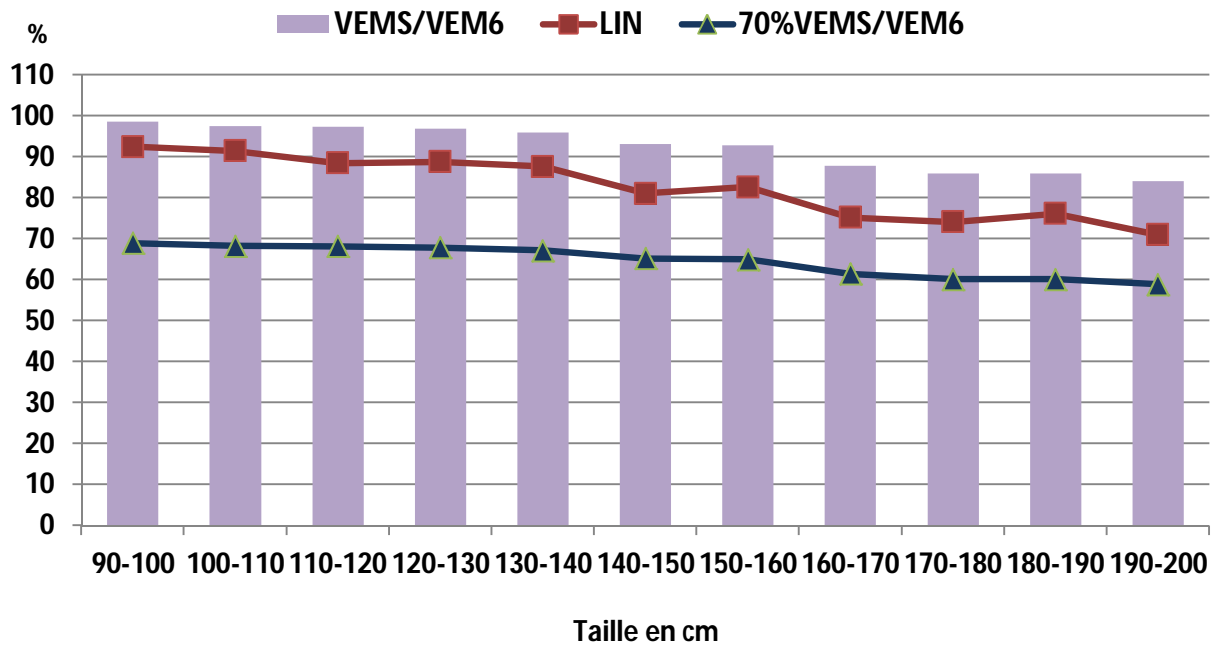


Figure 16 : Comparaison du seuil fixe d’anomalie (70%) et la limite inférieure de la normale du rapport VEMS/VEM6 en fonction des catégories de la taille chez le sexe masculin.

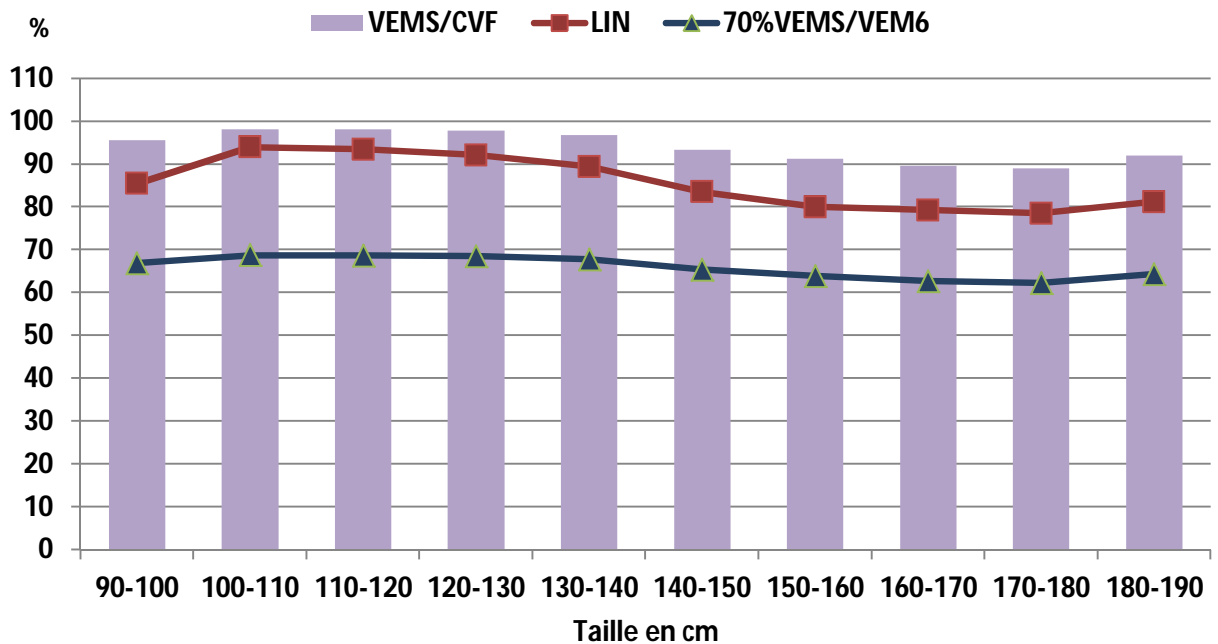


Figure 17 : Comparaison du seuil fixe d’anomalie (70%) et la limite inférieure de la normale du rapport VEMS/VEM6 en fonction des catégories de la taille chez le sexe féminin.

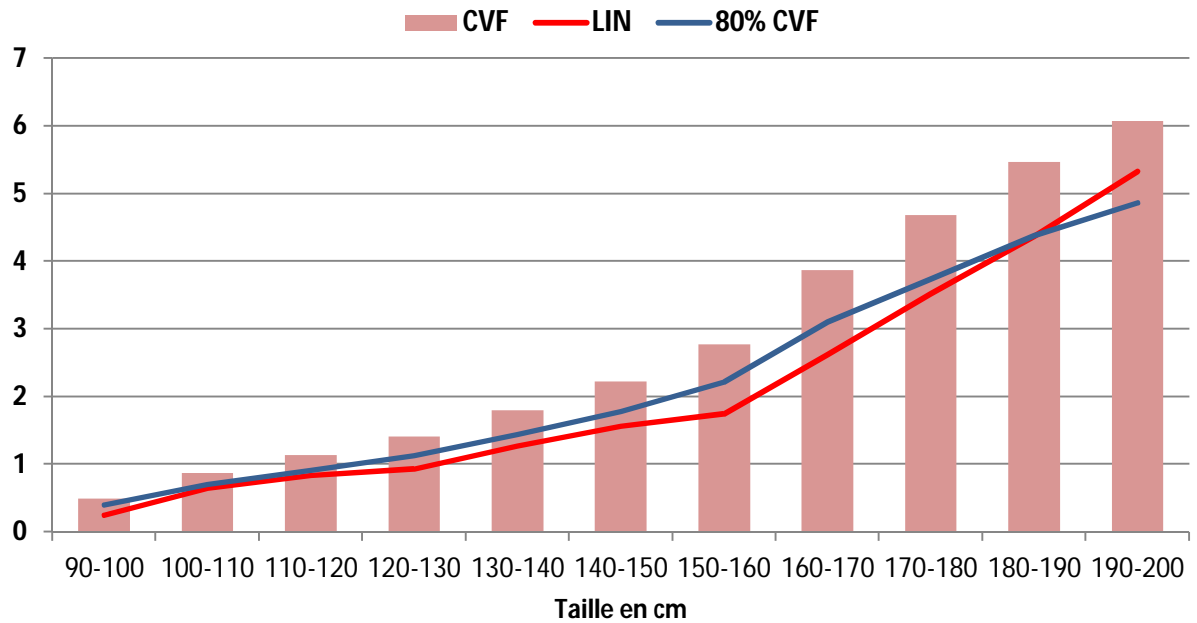


Figure 18 : Comparaison du seuil fixe d’anomalie (80%) et la limite inférieure de la normale de la CVF en fonction des catégories de la taille chez le sexe masculin.

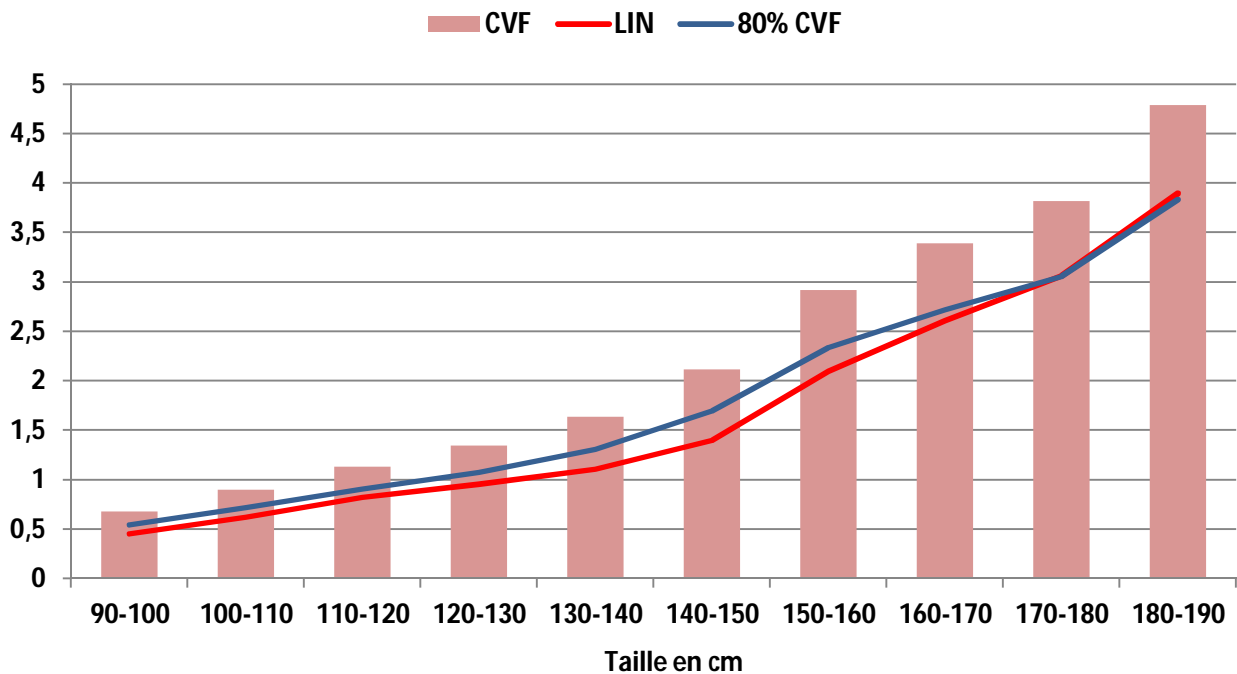


Figure 19 : Comparaison du seuil fixe d’anomalie (80%) et la limite inférieure de la normale de la CVF en fonction des catégories de la taille chez le sexe féminin.

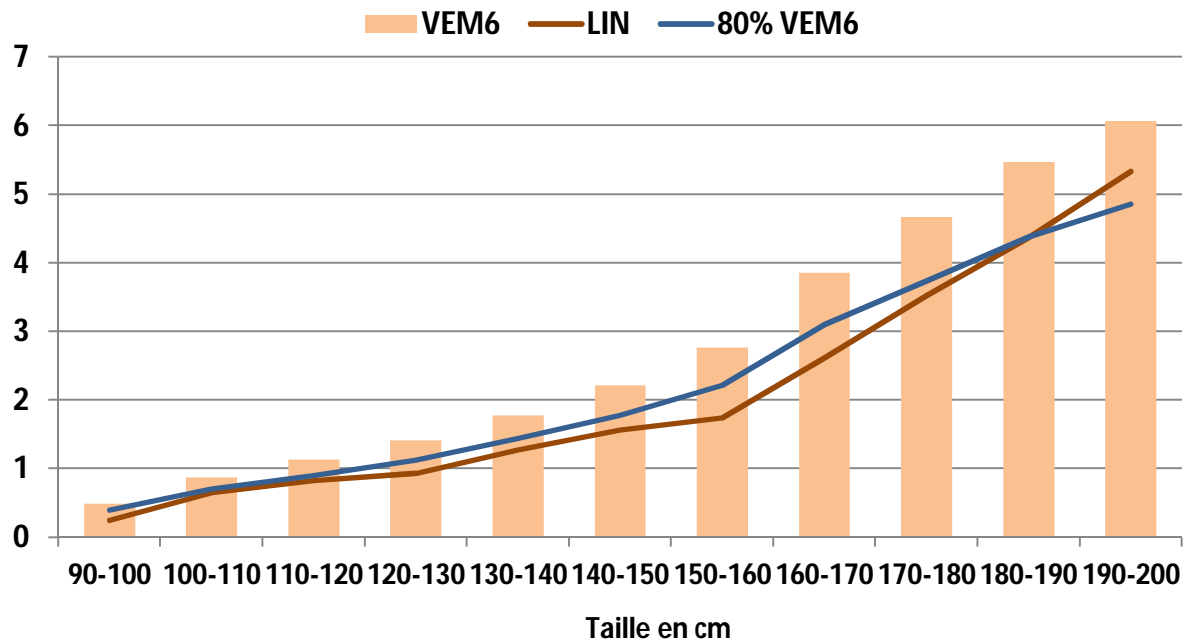


Figure 20 : Comparaison du seuil fixe d'anomalie (80%) et la limite inférieure de la normale du VEM6 en fonction des catégories de la taille chez le sexe masculin.

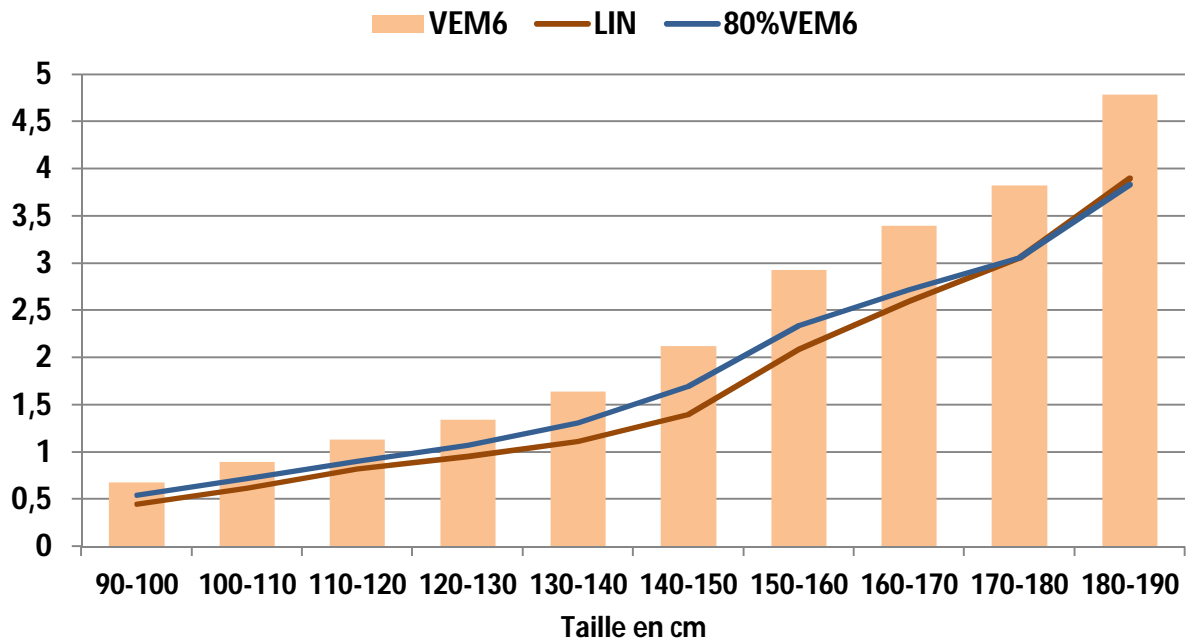


Figure 21 : Comparaison du seuil fixe d'anomalie (80%) et la limite inférieure de la normale du VEM6 en fonction des catégories de la taille chez le sexe féminin.

L'étude de la sensibilité et la spécificité du VEM6 et VEMS/VEM6 :

pour le diagnostic du trouble ventilatoire restrictif :

Lors du TVR on aura une diminution de la CVF et du VEMS sans modification du rapport VEMS/CVF ou VEMS/VEM6. Le **tableau 18** compare le VEM6 avec la CVF comme indicateur du profil restrictif, entre notre population et celui d'un échantillon de volontaires ayant une CVF diminuée (N=125). Ainsi on constate que :

- seulement un sujet sur 124 a été considéré comme profil restrictif (VEM6 \leq) alors que la CVF était normale (faux positif).
- 2 sujets ayant un profil restrictif ont été considérés comme sains. (faux négatif)

Par ailleurs la sensibilité et la spécificité du VEM6 par rapport à la CVF (tableau 20) ont été respectivement de 98,4 % et 99,1%. La valeur prédictive positive était de 99,19%, et la valeur prédictive négative de 99,83%. L'analyse de la discordance met en évidence que seulement 0.23% des spirométries étaient discordantes.

A noter que les valeurs de références utilisées sont celles de GLIM, et la limite pathologique est la LLN de l'étude GLIM.

Diagnostic du trouble ventilatoire obstructif :

Le TVO désigne une diminution du volume expiratoire maximal à la première seconde (VEMS) plus importante que celle de la capacité vitale (CVF), donc une diminution du rapport VEMS/CVF. Le **tableau 19** compare les deux rapports paramètres VEMS/CVF et VEMS/VEM6 dans le diagnostic du TVO, entre notre population et celui d'un échantillon de volontaires ayant une TVO diminuée (N= 127). L'analyse du tableau objective que :

- 8 sujets considérés comme ayant un syndrome obstructif (VEMS/VEM6 \downarrow) alors que VEMS/CVF était normal (faux positifs).
- 7 sujets ayant un TVO ont été considérés comme sains (faux négatifs).

Par ailleurs la sensibilité et la spécificité du VEMS/VEM6 par rapport au VEMS/CVF (tableau 20) étaient respectivement de 94,48 % et 99,47%, avec une valeur prédictive positive de 93,75% et la valeur prédictive négative de 99,53%, l'analyse de la discordance met en évidence que seulement 0.91% des spirométries étaient discordantes.

On note que le VEMS/VEM6 était plus spécifique chez les sujets du sexe masculin.

A noter que les valeurs de références utilisées sont celles de GLIM, et la limite pathologique est la LLN de l'étude GLI

Tableau 17 : Diagnostic du profil restrictif par CVF et VEM6.

	CVF	
	Réduit	Normal
Sexe masculin		
VEM6 réduit	55	1
VEM6 normal	0	573
Sexe féminin		
VEM6 réduit	68	0
VEM6 normal	2	640
Sous-groupe total		
VEM6 réduit	123	1
VEM6 normal	2	1213

Tableau 18 : Diagnostic de TVO par VEMS/CVF et VEMS/VEM6.

	VEMS/CVF	
	Réduit	Normal
Sexe masculin		
VEMS/VEM6 réduit	63	5
VEMS/VEM6 normal	1	569
Sexe féminin		
VEMS/VEM6 réduit	57	3
VEMS/VEM6 normal	6	637
Sous-groupe total		
VEMS/VEM6 réduit	120	8
VEMS/VEM6 normal	7	1206

Tableau 19 : Diagnostic de profil restrictif par CVF et VEMS.

	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Précision
VEM6					
Sexe masculin	100%	96.65%	98.21%	100%	99.84%
Sexe féminin	97.14%	100%	100%	99.68%	99.71%
Total	98.4%	99.91%	99.19%	99.83%	99.77%
VEMS/VEM6					
Sexe masculin	98.43%	99.13%	92.64%	99.82%	99.06%
Sexe féminin	90.47%	99.53%	95%	99.07%	98.72%
Total	94.48%	99.47%	93.75%	99.53%	99.09%

Discussion



La spirométrie demeure l'outil indispensable pour le dépistage et la surveillance des anomalies de la fonction respiratoire. C'est le complément de l'examen clinique et radiologique en pneumologie. La capacité vitale forcée (CVF) correspond au volume maximum d'air expiré au cours d'un effort maximal effectué à partir d'une inspiration maximale. Elle est exprimée en litres à la température corporelle et à pression ambiante saturée en vapeur d'eau (conditions BTPS). Il est possible d'utiliser le volume expiré sur une durée inférieure à la durée nécessaire à une expiration complète en tant que substitut à la CVF. Par exemple, si la durée de l'expiration forcée excède 6 secondes, le volume expiré maximal en 6 secondes peut être utilisé comme substitut de la CVF. Lorsque de tels substituts sont utilisés, le chiffre accompagnant l'indice VEM doit spécifier le temps d'expiration (par ex. VEM6 pour une expiration de 6 secondes). Le VEM6 est de plus en plus considéré comme un substitut raisonnablement fiable de la CVF, et peut être utilisé à sa place (par ex. VEMS/VEM6). La mesure du VEM6 semble avoir l'avantage d'être plus reproductible que celle de la CVF, car elle est moins exigeante du point de vue physique pour le patient et possède des caractéristiques de fin de test plus explicites. Des études complémentaires sont nécessaires pour confirmer ces observations. Le VEMS correspond au volume maximum d'air expiré au cours de la première seconde d'une expiration forcée à partir d'une inspiration maximale, exprimée en litres aux conditions BTPS. La CVF et le VEMS sont les plus importants des indices ventilatoires mesurés par la spirométrie[14]

La CVF reste une manœuvre exigeante sur le plan technique, elle doit obéir à des critères de réalisations et d'interprétations strictes ; ces critères ont été définis par l'ATS (American Thoracic Society) depuis 1979[15] avec des

mises à jours qui ont été publiées ultérieurement en 1987, 1994, et 2005[3, 14, 16]. En outre, le patient doit fournir un effort important et répété pour au moins trois manœuvres ce qui est difficile pour les patients souffrant d'une obstruction sévère et pour les sujets âgés.

La CVF et le VEMS doivent être mesurés à partir d'une série d'au moins trois courbes d'expiration forcée avec un début du test acceptable et une absence d'artefact, tel qu'une toux (soit « courbe utilisable »). La CVF la plus élevée et le VEMS le plus élevé (conditions BTPS) doivent être relevés même s'ils ne proviennent pas de la même courbe, après avoir examiné toutes les courbes utilisables[14].

Pour des raisons de simplicité, des courtes manœuvres expiratoires avec un temps expiratoire fixe ont été suggérées il y a au moins 30 ans, Glindmyer et al [4] ont constaté que 6.64 secondes sont suffisantes pour obtenir 99% de la CVF et ils ont pensé à remplacer la CVF par une expiration forcée de 7 secondes VEM7. Cependant les premières équations de références ont été portés sur le volume expiratoire forcé en 6 secondes d'expiration le VEM6 dans La troisième Enquête (NHANES III) menée de 1988 à 1994 par Hankison et al [8] qui ont établi des valeurs de références spirométriques y compris ceux pour le VEM 6 et VEMS/ VEM6 ainsi que leurs limites inférieures de la normale (LIN), ces équations ont été élaborées à partir de 74 294 participants sains et non tabagiques qui font partie de trois groupes ethniques : les Caucasiens, les Afro-Américains et les Mexico-américains âgés de 8 à 80 ans.

Par la suite, Swanney *et al.* ont démontré que VEM6 et VEMS/VEM6 étaient plus reproductibles que la CVF et VEMS/CVF pour la détection de

l'obstruction des voies aériennes chez 337 patients sur 502 testées dans un laboratoire de fonction pulmonaire en milieu hospitalier aux Pays-Bas et ils ont rapporté une haute sensibilité (94%) et une spécificité (95%) pour VEMS / VEM6 par rapport VEMS / CVF dans la détection des troubles ventilatoires obstructifs et restrictifs [5].

Enright *et al* [17] ont constaté à partir d'une étude réalisée sur 5887 fumeurs âgés de 35-60 ans référés de dix centres cliniques aux Etats-Unis et au Canada, que VEMS / VEM6 est un bon prédicteur du déclin de la fonction respiratoire et il peut être utilisé à la place du rapport VEMS/CVF pour le dépistage de l'obstruction des voies aériennes chez les tabagiques avec un risque élevé de développer une BPCO.

Dans une étude qui a été menée entre 2000 et 2003 en milieu du travail, Vandevorde *et al* [6] ont affirmé à partir de 11676 examens spirométriques réalisés chez des sujets âgés de 20 à 80 ans que le rapport VEMS / VEM6 peut être utilisé comme une alternative valable pour VEMS / CVF dans le diagnostic de l'obstruction des voies respiratoires, notamment dans le dépistage dans les populations à haut risque de BPCO en matière de soins primaires, en outre ils ont trouvé que le VEM6 est un substitut acceptable de la CVF pour la détection du syndrome restrictif.

Akpinar-Elci *et al* [7] ont examiné 1.139 travailleurs âgés de 18-71 (moyenne=39 ans) dont 42% sont fumeurs et 15,4 anciens fumeurs, ils ont utilisé les équations de référence de Hankison pour définir les limites inférieures de la normale pour le VEM6 et VEMS/VEM6 pour définir le TVO et TVR, leurs résultats confirment que le volume expiratoire forcé en six secondes peut être utilisé comme un substitut pour la capacité vitale forcée dans la détection de

l'obstruction bronchique et la restriction. Plusieurs d'autres études effectuées ultérieurement ont conclu que VEM6 est une alternative valable pour la CVF [18-25]

L'objectif de notre étude était double, D'abord nous avons essayé d'évaluer la validité du VEM6 comme un substituant de la CVF, par la suite nous avons établi des équations de référence appropriées à notre échantillon. Pour pouvoir répondre à ces objectifs et produire des éléments de références valables pour toute la population marocaine, notre travail a pris en considération les recommandations et les exigences des groupes ATS et ERS pour définir l'échantillon, le matériel utilisé et les procédures liées au patient.

Notre échantillon ne doit être constitué que par des sujets « normaux » ou « sains », donc, afin de minimiser le biais de volontariat et de sélection, tous les sujets apparemment sains ont été interrogés par un questionnaire afin de détecter un éventuel critère d'exclusion. Les critères de non-inclusion ont été respectés. Pour pouvoir mettre à l'épreuve ces deux paramètres chez des échantillons pathologiques, nous avons comparé CVF et VEM6 chez le groupe sain et un groupe de TVR, et nous avons également comparé VEMS/CVF et VEMS/VEM6 chez un groupe de TVO.

Quoique les critères de définition des sujets « sains » aient fait l'objet de recommandations qui ont été publiées par l'ATS et l'ERS [26-28], la définition exacte du groupe «sain» reste difficile à établir. D'après ces deux sociétés savantes pour être inclus dans ce groupe, le sujet doit être non-fumeur et indemne de toute pathologie ou symptomatologie respiratoire. ainsi , nous avons été très exigeants , et nous avons exclu de notre étude les fumeurs et les sujets ayant des pathologies cardiorespiratoires ou oto-rhino-laryngologiques, les

sujets atteints d'une maladie rhumatismale , les diabétiques, ceux qui sont sous un traitement connu qui peut interférer avec un aspect ou un autre de la fonction pulmonaire , l'obésité quel que soit son type I, II ou III, selon la définition de l'OM puisqu'il a été prouvé que l'obésité est un facteur de déclin de la fonction respiratoire [29, 30].

L'état psychologique est un déterminant des débits expiratoires [31], mais aucun sujet n'avait de trouble psychologique compte tenu des réponses adéquates enregistrées lors du questionnaire.

La variation diurne des indices ventilatoires [32] a été prise en compte dans notre étude, puisque nous avons effectué toutes les mesures entre 9 heures et 18 heures.

La réalisation de la spirométrie impose une coopération et des efforts du sujet examiné. Comme cela est recommandé par l'ATS/ERS [33, 34], les sujets incapables d'exécuter correctement les manœuvres respiratoires demandées après 5 essais, n'étaient pas inclus dans l'étude.

Les recommandations spécifiques formulées au sujet de la sélection des valeurs de référence qui doivent être utilisées par les laboratoires d'EFR [4, 33] insistent sur le fait que les appareils et les protocoles utilisés dans le service doivent correspondre à ceux qui ont été utilisés dans la population de référence. Ce point a été respecté, puisque les appareils et le protocole utilisés répondent aux critères de l'ATS/ERS [33, 34] ces recommandations sont respectées par les constructeurs actuels des spiromètres, notamment dans les spiromètres de l'étude.

Tenant compte des recommandations de l'ATS/ERS [4], les valeurs de référence obtenues dans cette étude sont issues de modèles statistiques

biologiquement valides prenant en compte les variations de la fonction respiratoire en fonction de l'âge, et des autres données anthropométriques.

La taille de notre échantillon est largement satisfaisante $n= 1214$ avec 53% de sexe féminin et 47% de sexe masculin. On note une prédominance féminine. Cet échantillon est plus important par rapport à plusieurs études antérieures mais il reste moins important que celui relatif à d'autres études.

L'âge moyen de la population étudiée est de $22,91 \pm 16,56$ avec des extrêmes de 3 et 87 ans. Les tranches d'âge se ressemblent chez les deux sexes. Notre échantillon a l'avantage de couvrir des catégories d'âges allant de l'enfance à la vieillesse.

Notre échantillon est constitué par des sujets dont la taille varie entre **90** cm et **195** cm avec une taille moyenne de **$152.6 \pm 22,85$** , les hommes étaient plus grands que les femmes.

Le poids moyen de notre échantillon est de **$51.86 \pm 20,68$ kg** avec des extrêmes de **13 kg** et **106 kg**, les hommes avaient un poids plus important que celui des femmes.

Les indices ventilatoires dépendent de la morphologie du corps d'une manière générale [35]. Dans notre étude nous avons constaté que pour les sujets de sexe masculin et féminin le VEMS, le VEM6, et la CVF augmente parallèlement avec la taille ceci est en accord avec la littérature où la taille était considérée toujours comme un déterminant prédictif majeur des variables ventilatoires et ce, quel que soit l'âge [12, 36, 37], également ces trois variables ventilatoires augmentent linéairement avec l'âge jusqu'à environ 30 ans où ils atteignent leur valeur maximale chez les deux sexes cela est expliqué par la croissance, puis en remarque un déclin aussi de la CVF du VEM6 que du

VEMS avec l'âge à partir de 30 ans ce déclin est en rapport avec le vieillissement pulmonaire [36, 38].

Le poids et l'IMC sont des facteurs prédictifs des indices ventilatoires [39]. Dans notre étude, le VEMS, VEM6 et la CVF diminuent quand le poids diminue, ces résultats sont en désaccord avec les données de la littérature [29, 30] qui objectivent une diminution de ces débits chez les femmes avec une obésité importante. Cette discordance pourrait être expliquée par le fait que nous avons exclu, de notre étude, les obèses et que le poids diminue avec l'âge avancé. Par ailleurs ces variables ventilatoires augmentent avec l'IMC jusqu'aux IMC =25, puis on note que le gain en IMC (>25 kg/m²) engendre un déclin de ces trois variables ventilatoires, Des études longitudinales retrouvées dans la littérature affirme ces résultats[40] [41].

Dans notre étude le VEM6 et la CVF ainsi que le VEMS/CVF et VEMS/VEM6 ont montré une excellente corrélation avec $r=1$ pour VEM6 et CVF, et $r=0.981$ pour VEMS/VEM6. Une étude indienne [24] et une autre brésilienne [21] ont objectivé également une corrélation linéaire entre VEM6 et CVF avec $r=1$ et $r=0.97$ respectivement , ces résultats confirment que ces paramètres sont pratiquement égales et interchangeables.

Pour évaluer la sensibilité et la spécificité du VEM6 et VEM /CVF nous avons analysé aussi dans cette étude 243 spirométries pathologiques. Ainsi pour diagnostiquer un TVR, le VEM6 avait une haute sensibilité de 98,4 % et une spécificité de 99,1% ce qui nous permet soit de confirmer le diagnostic avec valeur prédictive positive de 99,19% ou de l'exclure avec une valeur prédictive négative de 99,83%. Il 'y avait 3 cas chez qui la valeur VEM6 et les mesures de la CVF étaient différentes, donc seulement 0.23% de discordance. Pour le

diagnostic spirométrique du TVO le rapport avait une sensibilité de 94,48 % et une spécificité de 99,47% avec une valeur prédictive positive de 93,75% et la valeur prédictive négative de 99,53%. L'analyse de la discordance a mis en évidence que seulement 0.91% des examens spirométriques étaient discordants. Les données obtenues dans notre étude sont similaires à ceux rapportés par d'autres auteurs [5-7, 21] .

Lors de l'analyse des études publiées nous avons remarqué que la sensibilité et la spécificité du VEM6 et VEMS/VEM6 dépendent des critères retenus pour définir l'obstruction bronchique et la restriction, certains auteurs [22, 42] ont trouvé une faible sensibilité accordée à un seuil fixe pour le rapport VEM6/CVF à 70% ; Vandevorde [6] et Melbye [19] ont calculé les valeurs de VEMS/VEM6 et de VEM6 qui correspondent le mieux avec VEMS/CVF de 0,70 et CVF 80% prédit ils ont montré que la meilleure concordance est de 0.73 pour VEMS/VEM6 et 0.82 pour VEM6 . Dans une étude brésilienne réalisée sur 918 sujets âgés plus de 40 ans Rosa *et al.* Le meilleur seuil pour définir un TVO avec meilleure sensibilité était 75%. D'autres auteurs ont utilisé les LIN dérivées des équations de référence de NHANSE3 comme une meilleure option [5, 7, 18, 20, 23].

L'analyse de la discordance au sein de notre étude objective que les 18 cas discordants ont eu des valeurs très proches de la limite inférieure de la norme comme l'ont souligné plusieurs auteurs. Swanney *et al* ont trouvé 14 cas discordants (4,1%) Akpınar-Elci *et al* ont trouvé 43 cas discordants (3,8%) et Vandevorde *et al.* 842 cas discordants (7,2%). Tous avaient des valeurs proches de la LLN. L'ATS recommande la prudence dans le diagnostic des cas avec des valeurs plus proches de la LLN parce que les deux résultats et

l'estimation des seuils peuvent passer de l'autre côté très facilement.

Dans notre étude, nous avons objectivé que les valeurs théoriques du VEMS, VEM6 et CVF sont indépendantes des caractéristiques anthropométriques notamment la taille et l'âge chez des sujets sains et non tabagiques, ainsi en déterminant un seuil fixe pour le rapport VEMS/CVF (VEMS/VEM6) on risque d'une part, de méconnaître une obstruction bronchique chez l'adulte jeune chez lequel la valeur théorique est supérieure à la valeur de référence, d'autre part de porter à tort le diagnostic de TVO chez des sujets âgés chez qui ont des valeurs théoriques au-dessous du seuil de la valeur prédite.

Les premiers travaux portant sur les équations de référence ont fortement mis en évidence la nécessité de définir les valeurs inférieures de la normale telle qu'elles découlent de ces équations, récemment les sociétés savantes telles que l'ATS et l'ERS insistent sur l'obligation d'utiliser dans l'interprétation non plus d'un seuil fixe du pourcentage de la valeur prédite au-dessous de laquelle un indice ventilatoire sera considéré comme anormale, mais plutôt la méthode de la limite inférieure de la norme, en fait l'utilisation du pourcentage de la valeur prédite n'a pas de fondement scientifique et il conduit à des erreurs diagnostiques, ainsi plusieurs études ont montré que l'utilisation du seuil fixe cause jusqu'à 50 % de surdiagnostic chez les sujets âgés et de petite taille [43-53], comme il peut exclure des sujets jeunes de grande taille qui ont une obstruction des voies aériennes (faux négatifs) quand on utilise le seuil fixe [48, 49, 54] [33, 55, 56].

Une étude réalisée en 2006 [54] a eu comme objectif de comparer la méthode du seuil fixe du pourcentage de la valeur prédite pour déterminer LIN

% avec les LIN CI définies par un intervalle de confiance, l'étude a été portée sur 18112 adultes LLN CI et LLN % ont donné des interprétations différentes des données de spirométrie dans plusieurs cas, selon les auteurs l'interprétation des données de la spirométrie dans la pratique clinique doit se faire à partir des LIN dérivées des intervalles de confiances.

L'enquête NHANES III aux États-Unis a permis de définir des équations de référence et en même temps la borne 5 % pour le VEM6 et le rapport VEMS/VEM6.

L'utilisation des équations des références inappropriées à la population étudiée est considérée aussi comme une source d'erreurs comme l'ont démontré plusieurs auteurs. Qudrelli et al. [34] dans une étude réalisée sur 500 hommes et 500 femmes adultes ont objectivé que lorsqu'ils ont changé l'équation de référence pour le même échantillon 35 % des tests normaux sont devenues pathologique. Tandis que Demir et al [42] ont constaté que l'utilisation des valeurs de références inappropriées aboutit à une sous-estimation importante de l'obstruction bronchique à partir d'une étude réalisée sur 5114 patients dans un laboratoire de la fonction respiratoire.

Les recommandations ATS/ERS[37] insistent sur l'interprétation des résultats spirométriques d'un patient donné en comparaison avec des valeurs de références calculées au moyen des équations de référence obtenues d'un échantillon représentatif de la population générale et du groupe ethnique auquel le patient dit appartenir. En l'absence des valeurs de référence propres à la population marocaine les services de pneumologie et les laboratoires de fonction pulmonaires utilisent celles Européennes établies par la communauté européenne du charbon et de l'acide "CECA" qui sont établies à partir d'un

échantillon dont l'âge varie entre 18 - 70 ans et la taille entre 1.55 - 1.95 cm pour les hommes et 1,45 -1,80 cm pour les femmes, cette utilisation reste discutable et elle peut conduire à des erreurs de l'interprétation et de classification.

Dans notre étude, afin que nous puissions établir des équations de références validées pour la population marocaine, l'étude a pris en considération les mesures spécifiques et les recommandations des groupes ATS/ERS, ainsi; un nombre de sujets relativement important (n = 100) est nécessaire pour éliminer toute différence significative entre les formules de références publiées et les valeurs observées dans la population locale; de ce fait notre échantillon est largement satisfaisant n=1214, les équations de références pour la spirométrie sont généralement issues d'enquêtes transversales et sont donc l'objet d'un «effet cohorte» pour cette raison nous avons choisi une étude du type transversale, l'étude doit couvrir toutes les tranches d'âge allons de l'enfance à la vieillesse [57, 58]. En effet notre échantillon est constitué par des sujets dont l'âge est de 3 ans à 85 ans, ces équations de référence doivent définir explicitement les limites inférieures et supérieures de la gamme normale ou permettre au moins à l'utilisateur de calculer une limite inférieure.

En définitive, nous avons pu établir ces équations de références suivantes :

Sexe masculin :

$$CVF = -1.98 -0.02 \text{ Age (année)} + 0.32 \text{ Taille (cm)} + 0.61 \text{ Poids (kg)} -0.11 \text{ IMC (kg/m}^2\text{)}.$$

$$VEM6 = -2 -0.02 \text{ Age (année)} + 0.32 \text{ Taille (cm)} + 0.60 \text{ Poids (kg)} -0.11 \text{ IMC (kg/m}^2\text{)}.$$

$$CVF= 1.002 \text{ VEM6}$$

$$VEMS/CVF = 0.995 \text{ VEMS/VEM6}$$

Sexe féminin :

$$\text{CVF} = -3.56 - 0.12 \text{ Age (année)} + 0.38 \text{ Taille (cm)} + 0.17 \text{ Poids (kg)}.$$

$$\text{VEM6} = -3.55 - 0.12 \text{ Age (année)} + 0.38 \text{ Taille (cm)} + 0.17 \text{ Poids (kg)}.$$

$$\text{CVF} = 0.999 \text{ VEM6}$$

$$\text{VEMS}/\text{CVF} = 0.989 \text{ VEMS}/\text{VEM6}.$$

Conclusion



Le VEM6 est de plus en plus considéré comme un substitut raisonnable est fiable de la CVF, les résultats obtenues par notre étude confirment celles des études antérieures retrouvées dans la littérature, en effet la manœuvre expiratoire en 6 secondes d'expiration forcée semble avoir l'avantage d'être plus reproductible que celle de la CVF, moins exigeante sur le plan technique et plus facile pour les patients en particulier les patients âgées souffrant d'une maladie obstructive sévère, finalement elle permet de réduire le temps global du test et certaines complications telle que le syncope, d'une manière générale le VEM6 rend la spirométrie un test plus simple et encourage son utilisation en matière de soins primaire par les médecins généralistes et les médecins du travail, Néanmoins d'autres travaux doivent être effectués sur un échantillon pathologique plus important que le nôtre pour confirmer la précision diagnostique du VEM6 et VEMS/VEM6 avant qu'ils puissent être recommandés.

L'utilisation d'un seuil fixe du pourcentage de la valeur prédite semble être une source potentielle d'erreur. D'abord son utilisation aboutie à un surdiagnostic très significatif chez les sujets âgés ainsi ces sujets incorrectement diagnostiqués deviennent une cible pour des interventions individuelles tout au long de leur vie, qui sont associées à des effets secondaires et qui constituent un poids inutile dans les dépenses publiques de la santé. Ensuite on se basant sur un seuil fixe on risque de méconnaître un trouble obstructif chez les adultes fumeurs avec risque de BPCO. En effet pour obtenir un diagnostic spirométrique plus précis il semble nécessaire d'abandonner définitivement le seuil fixe au profit de la limite inférieure de la norme.

En guise de conclusion, nous avons obtenu par ce travail des valeurs de prédiction appropriées aux caractéristiques ethniques et anthropométriques de la population marocaine, ces valeurs seront très utiles pour l'interprétation des EFR afin de mieux diagnostiquer et classer les maladies respiratoires.

Résumé

Titre : Comparaison du VEM6 et CVF et des rapports VEMS/CVF et VEMS/VEM6 chez un échantillon de sujets marocains sains et non tabagiques – région Tétouan, Martil.

Auteur : Imane filali

Mots clés : VEMS-VEM6-CVF —valeurs de références- limite inférieure de la norme.

Objectifs : déterminer si le VEM6 peut être considéré comme une alternative acceptable de la CVF, établir des valeurs de références propres à notre échantillon

Méthodes : notre étude de type transversal a concernée 1228 spirométries chez des volontaires dont l'âge varie de 3 à 90 ans, sur une période de 18 mois allant du janvier 2015 au juin 2016 au niveau de la région Tétouan-Martil. Les participants ont rempli un questionnaire standardisé et ont effectués une spirométrie conforme aux normes ATS/ERS.

Résultats : 1214 personnes dont 640 sujets de sexe féminin et 574 de sexe masculin ont été inclus dans l'étude, le VEM6 a démontré une excellente corrélation avec la CVF ainsi que le rapport VEMS/VEM6 avec VEMS/CVF en utilisant la LIN, le VEM6 a objectivé une meilleure sensibilité de 98,4 % et spécificité de 99,1% dans le diagnostic du TVR avec une valeur prédictive positive de 99,19% et une valeur prédictive négative de 99,83% , de même le VEMS/VEM6 était sensible et spécifique pour le diagnostic du TVO avec une sensibilité de 94,48% une spécificité de 99,47% une valeur prédictive positive de 93,75% et une valeur prédictive négative de 99,53% . Par cette étude nous avons pu établir des équations de références pour la CVF, VEM6, VEMS /CVF et VEMS/VEM6 .

Conclusion : Le VEM6 et le rapport VEMS/VEM6 peuvent être utilisés comme une alternative de la CVF et du VEMS/CVF pour la détection de l'obstruction et la restriction des voies aériennes.

Abstract

Title: Comparison of the FEV6 and FVC, FEV1/FEV6 and FEV1/ FVC among healthy Moroccan subjects who have never smoked – region of Tétouan, Martil

Author: imane filali

Keywords: FEVS-FEV6-FVC -Low limit of normal- Reference values

Objectives: to determine if a FEV6 can be used as a valid alternative to FVC , the second purpose of our study was to develop spirometric reference values specific to our sample .

Methods: In our cross-sectional study, spirometry was conducted in 1228 participants aged 3 to 90 years, over an 18-month from January 2015 to June 2016 in the city of Tétouan-Martil. The Participants completed a standardized ATS-based questionnaire and underwent a thorough clinical examination before performing the spirometric test using a spirometer that meets the ATS / ERS criteria.

Results : A total of 1214 subjects were included in the analysis of whom 640 were female and 574 were male , the FEV6 and FEV1/FEV6 showed excellent correlation with FVC and FEV1/FVC while using LLN as reference , the sensitivity and specificity of FEV6 in identifying airflow restriction were 98,4% and 99,1% the positive and negative predictive values were 99.19% and 99,83% also the sensitivity and specificity of FEV1/FEV6 for in identifying airflow obstruction were 98,4% and 99,47% the positive and negative predictive values were 93,75% and 99,53%

Conclusion: FEV6 and FEV1/FEV6 can be used as a valid alternative for FVC and FEV1/FVC in diagnosing airflow obstruction and restriction.

ملخص

العنوان: مقارنة ما بين الحجم الزفير القسري في 6 ثواني و السعة الحيوية القسرية , وما بين الحجم الزفير القسري خلال ثانية /الحجم الزفير القسري خلال 6 ثواني و حجم الزفير القسري خلال ثانية / السعة الحيوية القسرية عند عينة من الأشخاص المغاربة الأصحاء و الغير المدخنين.

المؤلف: إيمان الفيلاي

الكلمات الأساسية : حجم الزفير القسري خلال ثانية - حجم الزفير القسري خلال 6 ثواني - السعة الحيوية القسرية - الحد الأدنى للقيمة المعتادة-القيم المرجعية
الأهداف: تحديد امكانية تعويض السعة الحيوية القسرية بالحجم الزفيري القسري خلال 6 ثواني , انشاء قيم مرجعية خاصة بعينتنا.

الطرق: خلال دراستنا المستعرضة التي أجريت خلال 18 شهرا من يناير 2015 إلى يونيو 2016, 1228 شخص تتراوح أعمارهم ما بين 3 سنوات و 90 سنة أجروا إختبار قياس التنفس بعد ملئهم لنموذج الاستبلاغ الموصى به من طرف الجمعية الأمريكية لطب وجراحة الصدر.

النتيجة : تمت مشاركة 1214 شخص من بينهم 640 امرأة و 540 رجل , اضهر الحجم الزفيري القسري خلال 6 ثواني توافقا مع السعة الحيوية القسرية و توافق تام بين الحجم الزفير القسري خلال ثانية /الحجم الزفير القسري خلال 6 ثواني و الحجم الزفير القسري خلال ثانية /السعة الحيوية القسرية وذلك باعتماد الحد الأدنى للقيمة العادية, أثبت مؤشر الحجم الزفير القسري خلال 6 ثواني حساسية %98,4 و خصوصية %99,1 لتشخيص الإنسداد الرئوي, القيمة التنبؤية الإيجابية %99,19 القيمة التنبؤية السلبية %99,83, كما اتبنت العلاقة حجم الزفير القسري خلال ثانية / الحجم الزفيري القسري خلال 6 ثواني %94,48 و خصوصية %99,1 لتشخيص أمراض الرئة المقيدة, القيمة التنبؤية الإيجابية %93,75 القيمة التنبؤية السلبية %99,53. كما تمكنا من إنشاء القيم المرجعية لكل من السعة الحيوية القسرية , الحجم الزفيري القسري خلال 6 ثواني, الحجم الزفير القسري خلال ثانية / الحجم الزفير القسري خلال 6 ثواني و الحجم الزفير القسري خلال ثانية / السعة الحيوية القسرية

استنتاج: الحجم الزفيري القسري خلال 6 ثواني يمكن استخدامه كبديل للسعة الحيوية القسرية لتشخيص أمراض الرئة الانسدادية و المقيدة.

Annexes



QUESTIONNAIRE

N° d'ordre	Date d'examen
Nom	Prénom

Age :

Sexe : Femme Homme

Poids :

Taille :

IMC :

ANTECEDENTS :

1. Tabagisme : Non Oui : Actif (arrêté / Actuel : nb PA) Passif

2. Exposition professionnelle (fumée, poussière,) : oui non

3. Exposition environnementale (fumée, poussière,) : oui non

4. Tuberculose : oui non

5. Infections broncho-pulmonaires à répétition : oui non

6. Asthme : oui non

7. BPCO : oui non

8. DDB : oui non

9. Séquelles pulmonaires : oui non

10. Sport de haut niveau : oui non

11. Chirurgie thoracique antérieure : oui non

12. Chirurgie viscérale (notamment sus-mésocoloïque) : oui non

13. Affections cardio-vasculaires : oui non

14. Affections ORL : oui non

15. Affections neurologiques : oui non

16. Affections musculaires : oui non

17. Affection hématologique : oui non

18. Diabète : oui non

19. Prise médicamenteuse oui non

20. Symptomatologie respiratoire récente oui non

21. Troubles psychiatriques en accès oui non

EXAMEN PHYSIQUE :

Examen pleuropulmonaire

Cardiovasculaire

Général

RESULTATS DE LA SPIROMETRIE :

BIBLIOGRAPHIE

1. who, *Projections of mortality and causes of death, 2015 and 2030*. 2016.
2. Miller, M.R., *Chronic obstructive pulmonary disease and '150 years of blowing'*. Hosp Med, 1998. **59**(9): p. 719-22.
3. *Standardization of Spirometry, 1994 Update. American Thoracic Society*. Am J Respir Crit Care Med, 1995. **152**(3): p. 1107-36.
4. Glindmeyer, H.W., et al., *Spirometry: quantitative test criteria and test acceptability*. Am Rev Respir Dis, 1987. **136**(2): p. 449-52.
5. Swanney, M.P., et al., *FEV₆ Is an Acceptable Surrogate for FVC in the Spirometric Diagnosis of Airway Obstruction and Restriction*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2000. **162**(3): p. 917-919.
6. Vandevoorde, J., et al., *Obstructive and restrictive spirometric patterns: fixed cut-offs for FEV₁/FEV₆ and FEV₆*. European Respiratory Journal, 2006. **27**(2): p. 378-383.
7. Akpınar-Elci, M., K.B. Fedan, and P.L. Enright, *FEV₆ as a surrogate for FVC in detecting airways obstruction and restriction in the workplace*. European Respiratory Journal, 2006. **27**(2): p. 374-377.
8. Hankinson, J.L., J.R. Odencrantz, and K.B. Fedan, *Spirometric reference values from a sample of the general U.S. population*. Am J Respir Crit Care Med, 1999. **159**(1): p. 179-87.

9. Garcia-Rio, F., et al., *Spirometric reference equations for European females and males aged 65-85 yrs.* Eur Respir J, 2004. **24**(3): p. 397-405.
10. Society, A.T., *Recommended respiratory disease questionnaires for use with adults and children in epidemiological research.* Am Rev Respir Dis, 1978. **118**: p. 7-53.
11. Lohman, T.G., A.F. Roche, and R. Martorell, *Anthropometric standardization reference manual.* 1988: Human Kinetics Books.
12. Dockery, D.W., et al., *Distribution of forced expiratory volume in one second and forced vital capacity in healthy, white, adult never-smokers in six U.S. cities.* Am Rev Respir Dis, 1985. **131**(4): p. 511-20.
13. Knudson, R.J., et al., *The maximal expiratory flow-volume curve. Normal standards, variability, and effects of age.* Am Rev Respir Dis, 1976. **113**(5): p. 587-600.
14. Miller, M.R., et al., *Standardisation of spirometry.* Eur Respir J, 2005. **26**(2): p. 319-38.
15. *ATS statement--Snowbird workshop on standardization of spirometry.* Am Rev Respir Dis, 1979. **119**(5): p. 831-8.
16. *Standardization of spirometry--1987 update. Statement of the American Thoracic Society.* Am Rev Respir Dis, 1987. **136**(5): p. 1285-98.
17. Enright, R.L., J.E. Connett, and W.C. Bailey, *The FEV1/FEV6 predicts lung function decline in adult smokers.* Respir Med, 2002. **96**(6): p. 444-9.
18. Gleeson, S., et al., *Comparison of FEV6 and FVC for detection of airway obstruction in a community hospital pulmonary function laboratory.* Respir Med, 2006. **100**(8): p. 1397-401.

19. Melbye, H., A. Medbo, and A. Crockett, *The FEV1/FEV6 ratio is a good substitute for the FEV1/FVC ratio in the elderly*. Prim Care Respir J, 2006. **15**(5): p. 294-8.
20. Hansen, J.E., X.-G. Sun, and K. Wasserman, *Should forced expiratory volume in six seconds replace forced vital capacity to detect airway obstruction?* European Respiratory Journal, 2006. **27**(6): p. 1244-1250.
21. Lundgren, F.L., et al., *Determination of the efficacy of FEV6 as a surrogate for FVC in the diagnostic screening for chronic obstructive pulmonary disease through the comparison of FEV1/FVC and FEV1/FEV6 ratios*. J Bras Pneumol, 2007. **33**(2): p. 148-51.
22. Rosa, F.W., et al., *Efficacy of the FEV1/FEV6 ratio compared to the FEV1/FVC ratio for the diagnosis of airway obstruction in subjects aged 40 years or over*. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 2007. **40**: p. 1615-1621.
23. Lamprecht, B., et al., *Six-Second Spirometry for Detection of Airway Obstruction*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2007. **176**(5): p. 460-464.
24. Malolan, P.A., V. Acharya, and B. Unnikrishnan, *FEV(6) as screening tool in spirometric diagnosis of obstructive airway disease*. Lung India, 2010. **27**(2): p. 63-5.
25. Aghili, R., et al., *Fixed Cut-Off for FEV1/FEV6 and FEV6 in Detection of Obstructive and Restrictive Patterns*. Iran Red Crescent Med J, 2013. **15**(2): p. 152-6.
26. Quanjer PH, e.S.l.f.t.R.W.P.S.o.L.F.T.E.C.f.C.a.S.B.E.P.R.

27. *Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. American Thoracic Society. Am Rev Respir Dis, 1991. 144(5): p. 1202-18.*
28. Stocks, J. and P.H. Quanjer, *Reference values for residual volume, functional residual capacity and total lung capacity. ATS Workshop on Lung Volume Measurements. Official Statement of The European Respiratory Society. Eur Respir J, 1995. 8(3): p. 492-506.*
29. Rubinstein, I., et al., *Airflow limitation in morbidly obese, nonsmoking men. Ann Intern Med, 1990. 112(11): p. 828-32.*
30. Biring, M.S., et al., *Pulmonary physiologic changes of morbid obesity. Am J Med Sci, 1999. 318(5): p. 293-7.*
31. Sherman, C.B., et al., *Cognitive function and spirometry performance in the elderly. Am Rev Respir Dis, 1993. 148(1): p. 123-6.*
32. Borsboom, G.J., et al., *Diurnal variation in lung function in subgroups from two Dutch populations: consequences for longitudinal analysis. Am J Respir Crit Care Med, 1999. 159(4 Pt 1): p. 1163-71.*
33. Cerveri, I., et al., *Underestimation of airflow obstruction among young adults using FEV1/FVC <70% as a fixed cut-off: a longitudinal evaluation of clinical and functional outcomes. Thorax, 2008. 63(12): p. 1040-5.*
34. Quadrelli, S., A. Roncoroni, and G. Montiel, *Assessment of respiratory function: influence of spirometry reference values and normality criteria selection. Respiratory Medicine, 1999. 93(8): p. 523-535.*
35. Similowski, T., et al., *Contractile properties of the human diaphragm during chronic hyperinflation. N Engl J Med, 1991. 325(13): p. 917-23.*

36. Griffith, K.A., et al., *Predictors of loss of lung function in the elderly: the Cardiovascular Health Study*. Am J Respir Crit Care Med, 2001. **163**(1): p. 61-8.
37. Brusasco, V., R. Crapo, and G. Viegi, [*Coming together: the ATS/ERS consensus on clinical pulmonary function testing*]. Rev Mal Respir, 2007. **24**(3 Pt 2): p. 2S11-4.
38. Enright, P.L., et al., *Spirometry and maximal respiratory pressure references from healthy Minnesota 65- to 85-year-old women and men*. Chest, 1995. **108**(3): p. 663-9.
39. Dore, M.F. and E. Orvoen-Frija, [*Respiratory function in the obese subject*]. Rev Pneumol Clin, 2002. **58**(2): p. 73-81.
40. Chen, Y., S.L. Horne, and J.A. Dosman, *Body weight and weight gain related to pulmonary function decline in adults: a six year follow up study*. Thorax, 1993. **48**(4): p. 375-80.
41. Dontas, A.S., et al., *Longitudinal versus cross-sectional vital capacity changes and affecting factors*. J Gerontol, 1984. **39**(4): p. 430-8.
42. Demir, T., et al., *The role of FEV6 in the detection of airway obstruction*. Respiratory Medicine, 2005. **99**(1): p. 103-106.
43. Stanojevic, S., A. Wade, and J. Stocks, *Reference values for lung function: past, present and future*. European Respiratory Journal, 2010. **36**(1): p. 12-19.
44. Gólczewski, T., W. Lubiński, and A. Chciałowski, *A mathematical reason for FEV1/FVC dependence on age*. Respir Res, 2012. **13**(1): p. 57.
45. Celli, B.R., et al., *Population impact of different definitions of airway obstruction*. European Respiratory Journal, 2003. **22**(2): p. 268-273.

46. Hardie, J.A., et al., *Risk of over-diagnosis of COPD in asymptomatic elderly never-smokers*. Eur Respir J, 2002. **20**(5): p. 1117-22.
47. Medbo, A. and H. Melbye, *Lung function testing in the elderly--can we still use FEV1/FVC<70% as a criterion of COPD?* Respir Med, 2007. **101**(6): p. 1097-105.
48. Vollmer, W.M., et al., *Comparison of spirometry criteria for the diagnosis of COPD: results from the BOLD study*. Eur Respir J, 2009. **34**(3): p. 588-97.
49. Swanney, M.P., et al., *Using the lower limit of normal for the FEV1/FVC ratio reduces the misclassification of airway obstruction*. Thorax, 2008. **63**(12): p. 1046-51.
50. Ko, F.W.S., et al., *Prevalence and risk factors of airflow obstruction in an elderly Chinese population*. European Respiratory Journal, 2008. **32**(6): p. 1472-1478.
51. Akkermans, R.P., et al., *Lung function decline in relation to diagnostic criteria for airflow obstruction in respiratory symptomatic subjects*. BMC Pulmonary Medicine, 2012. **12**(1): p. 12.
52. Perez-Padilla, R., et al., *Impact of bronchodilator use on the prevalence of COPD in population-based samples*. COPD, 2007. **4**(2): p. 113-20.
53. Vaz Fragoso, C.A., et al., *The ratio of FEV1 to FVC as a basis for establishing chronic obstructive pulmonary disease*. Am J Respir Crit Care Med, 2010. **181**(5): p. 446-51.
54. Aggarwal, A.N., et al., *Comparison of Fixed Percentage Method and Lower Confidence Limits for Defining Limits of Normality for Interpretation of Spirometry*. Respiratory Care, 2006. **51**(7): p. 737-743.
55. Hnizdo, E., et al., *Case definitions for chronic obstructive pulmonary disease*. COPD, 2006. **3**(2): p. 95-100.

56. Hansen, J.E., X.G. Sun, and K. Wasserman, *Spirometric criteria for airway obstruction: Use percentage of FEV1/FVC ratio below the fifth percentile, not < 70%*. *Chest*, 2007. **131**(2): p. 349-55.
57. Sherrill, D.L., et al., *Methodology for generating continuous prediction equations for pulmonary function measures*. *Comput Biomed Res*, 1991. **24**(3): p. 249-60.
58. Ware, J.H., et al., *Longitudinal and cross-sectional estimates of pulmonary function decline in never-smoking adults*. *Am J Epidemiol*, 1990. **132**(4): p. 685-700.

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*



قسم أبقراط

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضواً في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- < بأن أكرّم حياتي بخدمة الإنسانية.
- < وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجهد الذي يستحقونه.
- < وأن أمارس مهنتي بواجب من ضميري وشرع في جاعة لصحة مريض هدي في الأول.
- < وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- < وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- < وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- < وأن أقوم بواجبي نحو مريضلي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- < وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- < وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطرق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقت من تهديد.
- < بكل هذا أتعهد عن كامل الاختيار ومقسماً بشرعي.

والله على ما أقول شهيد.

**مقارنة مابين الحجم الزفيرى القسري خلال سنت ثواني والسعة الحيوية القسرية
ومابين الحجم الزفيرى القسري خلال ثانية / الحجم الزفيرى القسري خلال سنت ثواني
و حجم الزفير القسري خلال ثانية / السعة الحيوية القسرية
عند عينة من الأشخاص المغاربة الأصحاء والغير المدخنين، تطوان مارتيل**

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرفه

الآنسة: إيمان الفيلاي

المزداة في 07 غشت 1991 بطنجة

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: حجم الزفير القسري خلال ثانية - حجم الزفير القسري خلال ست ثواني -
السعة الحيوية القسرية - الحد الأدنى للقيمة المعتادة - القيم المرجعية.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس	السيد: جمال الدين بورقادي
مشرف	أستاذ في أمراض الصدر والسل السيدة: كريمة مارك
أعضاء	أستاذة في أمراض الصدر والسل السيدة: رشيدة الزهراوي
	أستاذة في أمراض الصدر والسل السيدة: منى الصوالحي
	أستاذة في أمراض الصدر والسل