



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE
RABAT



Année: 2021

Thèse N°: 296

Tel emedecine eT prise en charge de la diabésité infantile : que pouvons-nous offrir ?

THESE

Présentée et soutenue publiquement le : / /2021

PAR

Madame Manar KOUFAIL

Née le 26 Juillet 1995 à Rabat

De L'Ecole Royale du Service de Santé Militaire - Rabat

Pour l'Obtention du Diplôme de

Docteur en Médecine

Mots Clés : Télé médecine; Diabésité; Diabète type 2 chez l'enfant et l'adolescent;
Obésité infantile

Membres du Jury :

Monsieur Abdelali BENTAHILA

Professeur de Pédiatrie

Monsieur Ahmed GAOUZI

Professeur de Pédiatrie

Monsieur Thami BENOACHANE

Professeur de Pédiatrie

Madame Saida TELLAL

Professeur de Biochimie

Madame Mariama CHADLI

Professeur de Microbiologie

Président

Rapporteur

Juge

Juge

Juge

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريّتي
إنّي تبّئت إليك و إنّي من المسلمين"
صدق الله العظيم



**UNIVERSITE MOHAMMED V
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIERABAT**

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 Brahim LEKEHAL

Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération

Professeur Taoufiq DAKKA

Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie

Professeur Younes RAHALI

Secrétaire Général

Mr. Mohamed KARRA

**Enseignant militaire*

1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne - [Clinique Royale](#)
Anesthésie - Réanimation
Pathologie Chirurgicale

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne - [Doyen de la EMPR](#)
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie - Obstétrique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENSOUA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZAD Rachid
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique [Méd. Chef Maternité des Orangers](#)
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie- [Dir. du Centre National PV Rabat](#)
Chimie thérapeutique

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUA Adil
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale [Doyen de FMPT](#)
Anesthésie Réanimation
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Anatomie
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques [Doyen de la FMPA](#)
Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale - [Directeur du CHUIS](#)
Immunologie

**Enseignant militaire*

Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Chirurgie Pédiatrique
Chirurgie Générale
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Urologie [Inspecteur du SSM](#)
Pédiatrie
Traumatologie - Orthopédie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Décembre 1996

Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. OUZEDDOUN Naima

Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Néphrologie

Pr. ZBIR EL Mehdi*

Cardiologie [Directeur HMI Mohammed V](#)

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BIROUK Nazha
Pr. FELLAT Nadia
Pr. KADDOURI Noureddine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
Neurologie
Cardiologie
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie [Directeur Hôp. Ar-razi Salé](#)
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan

Neurologie [Doyen de la FM Abulcassis](#)
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale

**Enseignant militaire*

Pr. BENKIRANE Majid*

Hématologie

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUAMAR 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. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

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. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie - [Directeur Hôp. Cheikh Zaid](#)
Urologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Pédiatrie

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOUACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
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. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique [Directeur Hôp. Des Enfants Rabat](#)
Chirurgie Générale
Pédiatrie - [Directeur Hôp. Univ. International \(Cheikh Khalifa\)](#)
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale [Directeur Hôpital Ibn Sina](#)
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique [V-D chargé Aff Acad. Est.](#)
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique

**Enseignant militaire*

Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Chirurgie Générale
Urologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie

Décembre 2002

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. CHOHO Abdelkrim*
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RAISS Mohamed
Pr. SIAH Samir*
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Pédiatrie
Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Janvier 2004

Pr. ABDELDAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
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. HACHI Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

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

Janvier 2005

**Enseignant militaire*

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENYASS Aatif*
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*
Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

AVRIL 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
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. 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. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhousaine*

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Rhumatologie
Ophtalmologie
Rhumatologie [Directeur Hôp. ALAyachi Salé](#)
Pédiatrie
Cardiologie
Biophysique
Cardiologie (mise en disponibilité)
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie
Hématologie
O.R.L
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio - Vasculaire. [Directeur Hôpital Ibn Sina Marr.](#)
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Médecine Interne
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie - Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Pneumo - Phtisiologie
Biochimie
Pneumo - Phtisiologie

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation
Biochimie-chimie

**Enseignant militaire*

Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHERKAOUI Naoual*
Pr. EL BEKKALI Youssef*
Pr. EL ABSI 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. LOUZI Lhoussain*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. OUZZIF Ez zohra*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*
Pr. TLOGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie cardio-vasculaire
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Microbiologie
Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Hématologie biologique
Biochimie-chimie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie-orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGADR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
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. 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

Médecine interne
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie [Directeur Hôp.des Spécialités](#)
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie-orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie

**Enseignant militaire*

Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. LAMSAOURI Jamal*
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha*
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani*

Pédiatrie
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-Phtisiologie

Octobre 2010

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

Anesthésie réanimation
Médecine Interne **Directeur ERSSM**
Physiologie
Microbiologie
Médecine Aéronautique
Biochimie- Chimie
Radiologie
Chirurgie Pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Plastique et Réparatrice
Urologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique

Decembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed

Chirurgie pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Traumatologie-orthopédie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane

Pharmacologie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Réanimation Médicale

**Enseignant militaire*

Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain	Anesthésie-Réanimation
Pr. BENCHEKROUN Laila	Biochimie-Chimie
Pr. BENKIRANE Souad	Hématologie
Pr. BENSGHIR Mustapha*	Anesthésie Réanimation
Pr. BENYAHIA Mohammed*	Néphrologie
Pr. BOUATIA Mustapha	Chimie Analytique et Bromatologie
Pr. BOUABID Ahmed Salim*	Traumatologie orthopédie
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba	Anatomie
Pr. CHAIB Ali*	Cardiologie
Pr. DENDANE Tarek	Réanimation Médicale
Pr. DINI Nouzha*	Pédiatrie
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali	Anesthésie Réanimation
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa	Radiologie
Pr. ELFATEMI NIZARE	Neuro-chirurgie
Pr. EL GUERROUJ Hasnae	Médecine Nucléaire
Pr. EL HARTI Jaouad	Chimie Thérapeutique
Pr. EL JAOUDI Rachid*	Toxicologie
Pr. EL KABABRI Maria	Pédiatrie
Pr. EL KHANNOUSSI Basma	Anatomie Pathologique
Pr. EL KHLouFI Samir	Anatomie
Pr. EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr. EN-NOUALI Hassane*	Radiologie
Pr. ERRGUIG Laila	Physiologie
Pr. FIKRI Meryem	Radiologie
Pr. GHFIR Imade	Médecine Nucléaire
Pr. IMANE Zineb	Pédiatrie
Pr. IRAQI Hind	Endocrinologie et maladies métaboliques
Pr. KABBAJ Hakima	Microbiologie
Pr. KADIRI Mohamed*	Psychiatrie
Pr. LATIB Rachida	Radiologie
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra	Médecine Interne
Pr. MEDDAH Bouchra	Pharmacologie
Pr. MELHAOUI Adyl	Neuro-chirurgie
Pr. MRABTI Hind	Oncologie Médicale
Pr. NEJJARI Rachid	Pharmacognosie
Pr. OUBEJJA Houda	Chirurgie Pédiatrique
Pr. OUKABLI Mohamed*	Anatomie Pathologique
Pr. RAHALI Younes	Pharmacie Galénique Vice-Doyen à la Pharmacie
Pr. RATBI Ilham	Génétique
Pr. RAHMANI Mounia	Neurologie
Pr. REDA Karim*	Ophtalmologie
Pr. REGRAGUI Wafa	Neurologie
Pr. RKAIN Hanan	Physiologie
Pr. ROSTOM Samira	Rhumatologie
Pr. ROUAS Lamiaa	Anatomie Pathologique
Pr. ROUIBAA Fedoua*	Gastro-Entérologie
Pr. SALIHOUN Mouna	Gastro-Entérologie
Pr. SAYAH Rochde	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. SEDDIK Hassan*	Gastro-Entérologie

**Enseignant militaire*

Pr. ZERHOUNI Hicham
Pr. ZINE Ali*

Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

AVRIL 2013

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

MARS 2014

Pr. ACHIR Abdellah
Pr. BENCHAKROUN Mohammed*
Pr. BOUCHIKH Mohammed
Pr. EL KABBAJ Driss*
Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira*
Pr. HARDIZI Houyam
Pr. HASSANI Amale*
Pr. HERRAK Laila
Pr. JEAIDI Anass*
Pr. KOUACH Jaouad*
Pr. MAKRAM Sanaa*
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar
Pr. SEKKACH Youssef*
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

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

DECEMBRE 2014

Pr. ABILKACEM Rachid*
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila
Pr. BEKKALI Hicham*
Pr. BENAZZOU Salma
Pr. BOUABDELLAH Mounya
Pr. BOUCHRIK Mourad*
Pr. DERRAJI Soufiane*
Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali
Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim*
Pr. EL MARJANY Mohammed*
Pr. FEJJAL Nawfal
Pr. JAHIDI Mohamed*
Pr. LAKHAL Zouhair*
Pr. OUDGHIRI NEZHA
Pr. RAMI Mohamed
Pr. SABIR Maria
Pr. SBAI IDRISSE Karim*

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

AOUT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie
Rhumatologie

**Enseignant militaire*

PROFESSEURS AGREGES :

JANVIER 2016

Pr. BENKABBOU Amine	Chirurgie Générale
Pr. EL ASRI Fouad*	Ophtalmologie
Pr. ERRAMI Nouredine*	O.R.L
Pr. NITASSI Sophia	O.R.L

JUIN 2017

Pr. ABI Rachid*	Microbiologie
Pr. ASFALOU Ilyasse*	Cardiologie
Pr. BOUAITI El Arbi*	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. BOUTAYEB Saber	Oncologie Médicale
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim	Oncologie Médicale
Pr. HAFIDI Jawad	Anatomie
Pr. MAJBAR Mohammed Anas	Chirurgie Générale
Pr. OURAINI Saloua*	O.R.L
Pr. RAZINE Rachid	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. SOUADKA Amine	Chirurgie Générale
Pr. ZRARA Abdelhamid*	Immunologie

MAI 2018

Pr. AMMOURI Wafa	Médecine interne
Pr. BENTALHA Aziza	Anesthésie-Réanimation
Pr. EL AHMADI Brahim	Anesthésie-Réanimation
Pr. EL HARRECH Youness*	Urologie
Pr. EL KACEMI Hanan	Radiothérapie
Pr. EL MAJJAOUI Sanaa	Radiothérapie
Pr. FATIHI Jamal*	Médecine Interne
Pr. GHANNAM Abdel-Ilah	Anesthésie-Réanimation
Pr. JROUNDI Imane	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil	Radiologie
Pr. TADILI Sidi Jawad	Anesthésie-Réanimation
Pr. TANZ Rachid*	Oncologie Médicale

NOVEMBRE 2018

Pr. AMELLAL Mina	Anatomie
Pr. SOULY Karim	Microbiologie
Pr. TAHRI Rajae	Histologie-Embryologie-Cytogénétique

NOVEMBRE 2019

Pr. AATIF Taoufiq*	Néphrologie
Pr. ACHBOUK Abdelhafid*	Chirurgie réparatrice et plastique
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid	Radiothérapie
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah*	Gynécologie-Obstétrique
Pr. BASSIR RIDA ALLAH	Anatomie
Pr. BOUATTAR TARIK	Néphrologie
Pr. BOUFETTAL MONSEF	Anatomie
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed*	Chirurgie-Générale

**Enseignant militaire*

Pr. BOUZELMAT HICHAM*	Cardiologie
Pr. BOUKHRIS JALAL*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAFRY BOUCHAIB*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAHDI HAFSA*	Anatomie pathologique
Pr. CHERIF EL ASRI ABAD*	Neuro-chirurgie
Pr. DAMIRI AMAL*	Anatomie Pathologique
Pr. DOGHMI NAWFAL*	Anesthésie-Réanimation
Pr. ELALAOUI SIDI-YASSIR	Pharmacie-Galénique
Pr. EL ANNAZ HICHAM*	Virologie
Pr. EL HASSANI MOULAY EL MEHDI*	Gynécologie-Obstétrique
Pr. EL HJOUJI ABDERRAHMAN*	Chirurgie Générale
Pr. EL KAOUI HAKIM*	Chirurgie Générale
Pr. EL WALI ABDERRAHMAN*	Anesthésie-Réanimation
Pr. EN-NAFAA ISSAM*	Radiologie
Pr. HAMAMA JALAL*	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. HEMMAOUI BOUCHAIB*	O.R.L
Pr. HJIRA NAOUFAL*	Dermatologie
Pr. JIRA MOHAMED*	Médecine interne
Pr. JNIENE ASMAA	Physiologie
Pr. LARAQUI HICHAM*	Chirurgie-Générale
Pr. MAHFOUD TARIK*	Oncologie Médicale
Pr. MEZIANE MOHAMMED*	Anesthésie-Réanimation
Pr. MOUTAKI ALLAH YOUNES*	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. MOUZARI YASSINE*	Ophtalmologie
Pr. NAOUI HAFIDA*	Parasitologie-Mycologie
Pr. OBTEL MAJDOULINE	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. OURRAI ABDELHAKIM*	Pédiatrie
Pr. SAOUAB RACHIDA*	Radiologie
Pr. SBITTI YASSIR*	Oncologie Médicale
Pr. ZADDOUG OMAR*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. ZIDOUH SAAD*	Anesthésie-Réanimation

**Enseignant militaire*

2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

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. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie Vice-Doyen chargé de la Rech. et de la Coop.
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Mohammed	Chimie Organique
Pr. RIDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

PROFESSEURS HABILITES :

Pr. BENZEID Hanane	Chimie
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. DOUKKALI Anass	Chimie Analytique
Pr. EL JASTIMI Jamila	Chimie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Histologie-Embryologie
Pr. LYAHYAI Jaber	Génétique
Pr. OUADGHIRI Mouna	Microbiologie et Biologie
Pr. RAMLI Youssef	Chimie
Pr. SERRAGUI Samira	Pharmacologie
Pr. TAZI Ahnini	Génétique
Pr. YAGOUBI Maamar	Eau, Environnement

Mise à jour le 05/03/2021

KHALED Abdellah

Chef du Service des Ressources Humaines

FMPR

**Enseignant militaire*

DEDICACES

A ALLAH

*Le tout puissant, le Miséricordieux; ainsi qu'à son prophète
Mohamed, paix et salut sur lui.*

*Par la grâce et la bonté de Dieu qui a toujours guidé nos pas et qui
nous a donné la chance et la force d'étudier et d'en arriver là.*

Je dédie cette thèse ...

À

FEU SA MAJESTE LE ROI HASSAN II



Que Dieu ait son âme en sa Sainte Miséricorde

À

SA MAJESTE LE ROI MOHAMED VI

***Chef Suprême et Chef d'Etat-Major Général des Forces
Armées Royales.***

Roi du MAROC et garant de son intégrité territoriale



Qu'Allah le glorifie et préserve Son Royaume

À
SON ALTESSE ROYALE LE PRINCE
HERITIER MOULAY EL HASSAN



Que Dieu le garde

À
SON ALTESSE ROYALE
LE PRINCE MOULAY RACHID



Que Dieu le protège

À TOUTE LA FAMILLE ROYALE



A

***Monsieur le Général de Corps d'Armée
Abdelfattah LOUARAK
Inspecteur Général des Forces Armées Royales***
*En témoignage de notre grand respect
Et notre profonde considération*



A

***Monsieur le Médecin Général de Brigade
Mohammed ABBAR
Inspecteur du Service Santé***
*En témoignant de notre grand respect
Et notre profonde considération*



A

Monsieur le Médecin Général de Brigade

El Mehdi ZBIR

***Directeur de l'Hôpital Militaire d'Instructions Mohamed V
– Rabat***

*En témoignage de notre grand respect
Et notre profonde considération et sincère admiration*



A

Monsieur le Médecin Général de Brigade

BOULAHYA Abdellatif

Directeur de l'Hôpital Militaire Avicenne – Marrakech

*En témoignant de notre grand respect et notre profonde
considération*



A

Monsieur le Colonel Major

Abderrazak SABIR

Médecin Chef du 3ème Hôpital de Laayoune

*En témoignant de notre grand respect et notre profonde
considération*



A

Monsieur le Médecin Colonel

Karim FILALI

Directeur de l'Ecole Royale du Service de Santé Militaire

*En témoignage de notre grand respect
Et notre profonde considération.*



A

Monsieur le Médecin Colonel Major

Elbaaj Mohammed

Directeur de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail - Meknes

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération

CETTE THESE EST DEDIEE

A TOUTES LES PERSONNES

QUI M'ONT SOUTENUE

DURANT MON PROJET DE DOCTORAT

***A ma famille** spéciale qui m'a soutenue de toutes les manières possibles, et qui m'a aidée à surmonter les difficultés tout au long de mon parcours universitaire.*

A MA TENDRE ET AIMANTE MERE

IDRISSI LAMBARKI HABIBA

Mon idole,

Tu as toujours été mon soutien n°1, je te serais toujours reconnaissante pour tous les efforts que tu as fournis nuit et jour et ce depuis ma naissance. Tu as toujours su me donner la force nécessaire quand il le fallait.

Je t'aime mamounette.

A MON CHER PERE KOUFAIL MOHAMMED

Qui m'a fait découvrir les complexités du monde de la santé et qui a pu nourrir ma passion. Je ne peux qu'espérer être une professionnelle de la santé aussi compétente, compatissante et attentionnée que toi.

Je t'aime papounet.

A MA CHERE SŒUR KOUFAIL ABIR

Tu as toujours été ma deuxième maman, je te serais reconnaissante pour le soutien que tu m'apportes de toutes les manières. L'amour que je te porte est inconditionnel.

Je t'aime.

***À TOUS LES MEMBRES DE LA FAMILLE
IDRISSI LAMBARKI ET DE LA FAMILLE KOUFAIL***

*Je tiens à vous remercier pour votre amour et soutien.
Ce travail est le fruit de ma gratitude envers vous et de ma reconnaissance éternelle.*

Je vous aime tous.

A TOUS MES AMIS

Sara.A , Ismail.G , Eden.A, Karim.E, Simo.F , Chaimae.S , Houssam.L, Hamza , Kenza , Anas , Othmane, Imane et tous ceux que j'ai omis de citer .

Je n'oublierai jamais les moments de joie et de bonheur partagés, mais aussi les moments de difficultés où vous étiez présents pour le soutien et l'encouragement.

Spécialement à mes copines de longue date :

A Amina Aboulfaraj ' hnikos' et Oumaima El Qoh 'frimija', que je n'ai pas eu l'occasion de voir depuis que le Covid nous a condamné. Avec lesquelles j'ai passé de bons moments d'adolescence et avec lesquelles j'ai grandi et mûri.

A Fatiha Laajili ' ftitiha' j'ai de la chance d'avoir une amie qui partage les mêmes intérêts pour les soins de santé et qui me soutient constamment dans mes efforts.

Je vous aime tous et vous souhaite que du bonheur et du succès

REMERCIEMENTS

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR ABDELALI BENTAHILA
PROFESSEUR DE PEDRIATRIE
CHEF DE SERVICE DE PEDIATRIE IV A L'H.E.R.

C'est un grand honneur que vous acceptiez de présider le jury de notre thèse.

Nos remerciements les plus sincères pour votre disponibilité

*Veillez accepter, Monsieur le président, l'expression de notre gratitude et
respect.*

***A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR AHMED GAOUZI
PROFESSEUR DE PEDIATRIE A L'H.E.R.***

Grand privilège que d'avoir un rapporteur de votre qualité

*Vous nous avez fait l'honneur de bien superviser ce travail avec patience et
sympathie.*

*Nous vous exprimons notre profonde gratitude en espérant être à la hauteur de
vos attentes.*

Toute notre admiration pour votre didactique et vos qualités humaines.

Veillez accepter, Maître, l'expression de notre profonde estime et respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR THAMI BENOUACHANE
PROFESSEUR DE PEDRIATRIE A L'H.E.R

Votre gentillesse de vouloir juger notre travail nous a profondément marqués.

Nos remerciements sincères pour votre disponibilité.

Veillez, Monsieur, accepter le témoignage de notre profond respect et gratitude.

***A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE
MADAME LE PROFESSEUR SAIDA TELLAL
PROFESSEUR DE BIOCHIMIE - HMIMV***

Tout l'honneur est pour nous que vous acceptiez de juger notre humble travail.

Pour ce fait, nous vous exprimons nos sincères remerciements et notre gratitude

Acceptez, Madame, l'expression de notre reconnaissance et respect

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE
MADAME LE PROFESSEUR MARIAMA CHADLI
PROFESSEUR AGREGÉ EN MICROBIOLOGIE -HMIMV

Tout le privilège est pour nous que vous acceptiez de siéger parmi les membres du jury et de juger cet humble travail.

Acceptez, Madame, l'expression de nos profonds remerciements, notre reconnaissance et respect.

***LISTE
DES ABREVIATIONS***

Abréviations

ACD	: Acidocétose
ADA	: Association Américaine du diabète
ADM	: Diabète sucré atypique
AN	: Acanthosis nigricans
AOS	: Apnée obstructive du sommeil
CAT	: Conduite à tenir
CNDP	: Commission nationale de protection des données personnelles
CNOM	: Conseil national de l'ordre des médecins
DT1	: Diabète de type 1
DT2	: Diabète de type 2
ECA	: Enzyme de conversion de l'angiotensine
FDA	: Food and Drug Administration
H.E.R	: Hôpital d'Enfants de Rabat
HBA1C	: Hémoglobine glyquée
HTA	: Hypertension artérielle
IDG	: Indice de disposition du glucose
IEC	: Inhibiteurs de l'enzyme de conversion
ISPAD	: International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes
MHD	: Mesures hygiéno-diététique
MODY	: Diabète de l'âge mûr chez les jeunes
NGT	: Tolérance normale au glucose

OGE	: Organes génitaux externes
PEC	: Prise en charge
RI	: Résistance à l'insuline
SOPK	: Syndrome des ovaires polykystiques
SHNA	: Stéatose hépatique non alcoolique
TIC	: Technologies de l'information et de la communication
USPSTF	: United States Preventive Task Force

***LISTE
DES ILLUSTRATIONS***

Liste des figures

Figure 1: Classification du diabète chez l'enfant et l'adolescent	18
Figure 2: Prévalence du surpoids et de l'obésité infantile chez la fille dans quelques pays du monde en 2013	30
Figure 3: Prévalence du surpoids et de l'obésité infantile chez le garçon dans quelques pays du monde en 2013	30
Figure 4: Régulation de la balance énergétique	31
Figure 5: Principaux facteurs de risques de l'obésité infantile	33
Figure 6: Patient présentant un enfouissement de la verge avec obésité	44
Figure 7: Patient présentant une verge enfouie avec une obésité sévère	44
Figure 8: de face montrant un enfant ayant une adipogynécomastie avec obésité sévère.....	45
Figure 9: Exemple d'expérimentation de la TM en zone rurale	61
Figure 10: Décret n°2-18-378 du 11 kaada 1439(25juillet 2018) relatif à la télémédecine.	68
Figure 11: Suite du décret n°2-18-378 du 11 kaada 1439(25juillet 2018) relatif à la télémédecine	69

Liste des tableaux

Tableau 1: Circonstances de découverte du diabète type 2 chez l'enfant et l'adolescent.....	12
Tableau 2: Indications pour le dépistage du diabète de type 2 chez les enfants et les adolescents.....	14
Tableau 3: Les caractéristiques cliniques des différents types de diabète chez l'enfant et l'adolescent.	17
Tableau 4: Guide de prise en charge des complications du diabète type 2 chez l'enfant et l'adolescent.....	21
Tableau 5: Classification du surpoids et de l'obésité chez les enfants	42
Tableau 6: 1 ^{er} stade de prise en charge de l'obésité infantile	50
Tableau 7: 2 ^{ème} stade de prise en charge de l'obésité infantile	51
Tableau 8: 3 ^{ème} stade de prise en charge de l'obésité infantile	52
Tableau 9: 4 ^{ème} stade de prise en charge de l'obésité infantile.	53

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
DIABETE TYPE 2 CHEZ L'ENFANT ET L'ADOLESCENT.....	5
I/GENERALITES	6
1-Définition	6
2-Epidémiologie	6
II. PHYSIOPATHOLOGIE	8
III.FACTEURS DE RISQUES ET ETIOLOGIES	9
1. L'obésité	9
2. Les facteurs de risque ethniques et génétiques	10
3. Environnement intra utérin	10
4. Autres facteurs de risques associés à ce phénotype de résistance à l'insuline:	11
5. L'acanthosis nigricans	11
6. Dyslipidémie	11
IV/ PRESENTATION AU DIAGNOSTIC :	12
1-Diagnostic et dépistage	12
a. Circonstances de découverte	12
b. Critères de dépistage	13
c. Les critères de diagnostic du diabète de type 2	13
2-Diagnostic différentiel	14
a. Le diabète de type 1	15
b. Le diabète sucré atypique (ADM)	15
c. Le diabète de l'âge mûr chez les jeunes (MODY)	15
V. LES COMPLICATIONS	19

1- Complications à court terme	19
a. L'Acidocétose	19
b. Le coma hyperosmolaire	19
2- Complications à long terme	19
VI.PRISE EN CHARGE DU DIABETE TYPE 2 CHEZ L'ENFANT ET	
L'ADOLESCENT	22
1- Prise en charge éducative	22
a. Conseil nutritionnel	22
b. Conseils en matière d'exercice physique	22
c. Participation familiale	23
2-Prise en charge thérapeutique	23
a. La metformine	23
b. L'insuline	24
c. La liraglutide	24
d. Surveillance du contrôle glycémique	25
e. L'autosurveillance de la glycémie	25
OBESITE INFANTILE	26
I/GENERALITES	27
1-Définition	27
2-Prévalence	28
a. Dans le Monde	28
b. Dans l'Union Européenne	29
c. Aux États-Unis	29
d. En égypte	29
e. Au Maroc	29

II-PHYSIOPATHOLOGIE	31
a. La ghréline.	32
b. La leptine	32
c. L'hypothalamus	32
III.FACTEURS DE RISQUE ET ETIOLOGIES	33
1-Les causes environnementales	34
a. Facteurs intra utérins et postnataux	34
b. Nutrition/Comportements alimentaires	35
c. Activité physique et sédentarité	35
d. Obésité et influences sociodémographiques	36
2-Les causes pathologiques	36
a. Causes endocriniennes	36
b. Causes génétiques	36
c. Causes neurologiques	38
d. Causes psychologiques	38
e. Causes médicamenteuses	39
IV.PRESENTATION DU DIAGNOSTIC DE L'OBESITE INFANTILE	39
1- Indice de masse corporelle	40
2- Courbes de poids et de taille selon l'âge	40
3- Variations physiologiques de la corpulence et rebond d'adiposité:	41
V. COMPLICATIONS ET COMORBIDITES	42
1- Complications à court terme	42
a. Cardiométabolique et cardiovasculaire	42
b. Endocriniennes	43

c. Respiratoires	45
d. Gastro-intestinales	46
e. Musculo-squelettique	46
f. Psychosociales	47
g. Dermatologiques	47
h. Neurologiques	48
2. Complications à long terme	48
VI.PRISE EN CHARGE DE L’OBESITE INFANTILE	48
VI.PREVENTION	56
LA TELEMEDICINE.....	58
I/AU NIVEAU MONDIAL	59
II/ AU NIVEAU DU MAROC	59
1-Histoire de la TM	59
2- Lancement de la SMT	62
3-Le cadre juridique	63
4-Les avantages de la télémédecine	74
5-Les contraintes qui s’imposent dans ce secteur.....	76
6- Exemples d’expériences locales	78
OBSERVATIONS.....	80
DISCUSSION.....	98
CONCLUSION	103
RESUMES.....	105
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	109

INTRODUCTION

Le terme "Diabésité", inventé par Sims et ses collègues [1] dans les années 1970, décrit le lien étroit entre le diabète de type 2 et l'obésité. [1,2].

Au cours de la dernière décennie, une augmentation rapide de la prévalence de l'obésité a été observée, parallèlement à celle du diabète de type 2.

De nombreuses zones d'ombre persistent dans la compréhension des mécanismes impliqués. L'adipocyte du tissu adipeux viscéral semble être un élément clé du processus par des anomalies de fonctionnement liées à l'obésité et l'insulinorésistance.

Le diabète de type 2 confère un risque élevé de développer un large éventail de complications, notamment des troubles macro-vasculaires et micro-vasculaires. Par ailleurs, l'obésité augmente le risque d'un nombre important de maladies chroniques, notamment le diabète de type 2, les maladies coronariennes, l'hypertension, l'hyperlipidémie, les accidents vasculaires cérébraux et certains cancers [3].

Par conséquent, face aux risques de la coexistence du diabète de type 2 et de l'obésité représentant un défi thérapeutique complexe, l'objectif en termes de santé publique est de dépister les sujets obèses exposés au syndrome métabolique et donc à la diabésité avec ses complications précoces conséquentes [4].

En outre, La pratique médicale a connu une révolution grâce à la télémédecine, terme qui a été introduit pour la 1^{ère} fois en 1974 dans la littérature médicale anglo-saxonne. Mais elle était utilisée depuis 1920, année de la première licence publiée à New-York et attribuée à une radio de service médical destinée aux bateaux [5].

L'organisation mondiale de la santé (OMS) l'a définie en 2009 comme *“Forme de pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication (TIC). Elle met en rapport, entre eux ou avec un patient, un ou plusieurs professionnels de santé, parmi lesquels figure nécessairement un professionnel médical et, le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient.”*

La TM est la prestation de services de soins de santé tels que le diagnostic, le conseil en matière de traitement et la formation continue des professionnels à distance, en utilisant les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour réduire la distance physique entre les patients et les prestataires de soins de santé [5].

En effet au Maroc, depuis l'avènement de la pandémie COVID-19, l'intérêt de cette télémédecine est mis en lumière dans l'amélioration de la qualité et l'équité des services de santé, en assurant la continuité de l'offre des soins à distance, notamment en faveur des patients présentant des pathologies chroniques telles que la diabésité. Cette pandémie a démontré la nécessité du développement en pratique des cinq actes de la télémédecine, vu le rôle complémentaire que joue chaque acte dans le triptyque de soins : Pré-cure, cure et postcure.

Donc, la télémédecine pourrait aider à satisfaire ces exigences en optimisant l'utilisation des ressources existantes (compétences et matériels) grâce aux télécommunications.

De manière relative à la littérature et par le biais de 10 observations collectées au service de Pédiatre II de l'Hôpital d'Enfant de Rabat, nous nous sommes mis d'accord sur les objectifs suivants pour l'élaboration de notre travail :

- Démontrer la présence du DT2 dans la population pédiatrique et l'élévation de sa fréquence au Maroc.

- Dévoiler la fréquence élevée de l'obésité infantile au Maroc et sa principale complication étant le syndrome métabolique.
- Mettre en évidence l'association diabète type2/obésité infantiles « Diabésité ».
- Démontrer la nécessité du développement de la TM dans l'amélioration de la qualité et de l'équité des services de santé, en assurant la continuité de l'offre des soins à distance, notamment en faveur des patients présentant des pathologies chroniques telles que la diabésité.

***DIABETE TYPE 2
CHEZ L'ENFANT
ET L'ADOLESCENT***

I/GENERALITES :

Jusqu'à récemment, la plupart des enfants atteints de diabète sucré étaient de type 1, l'une des maladies chroniques les plus courantes et de plus en plus prévalentes chez eux [6]. Cependant, une augmentation de cas de diabète de type 2 chez cette catégorie a été signalée aux États-Unis, au Canada, au Japon, à Hong Kong, en Australie, à la Nouvelle-Zélande, en Libye et au Bangladesh [7].

1-Définition :

Le diabète de type 2 (DT2), anciennement appelé diabète non insulino-dépendant ou diabète de l'adulte, est un trouble résultant d'une résistance à l'insuline et d'une carence relative (plutôt qu'absolue) en insuline en l'absence de destruction auto-immune des cellules bêta du pancréas [8].

Il s'agit d'un trouble métabolique complexe impliquant des interactions entre des facteurs de risque génétiques et environnementaux qui aboutissent à la pathophysiologie sous-jacente de la résistance à l'insuline hépatique et musculaire, et à la défaillance ultérieure des cellules bêta [9].

2-Epidémiologie :

De nombreuses études ont montré que récemment le DT2 a augmenté de façon spectaculaire chez les enfants et les adolescents du monde entier [10].

Le DT2 survient généralement au cours de la deuxième décennie de vie, avec un âge médian de diagnostic de 13,5ans. Cela coïncide avec le pic de résistance à l'insuline pubertaire physiologique [11].

Aux États-Unis : Le diabète sucré de type 2 (DT2) est une priorité de santé publique, en raison de sa prévalence élevée et de son impact négatif à long terme sur la santé [12]. Autrefois considéré comme un problème réservé aux adultes, la prévalence du DT2 chez les enfants augmente rapidement dans ce pays et devrait quadrupler d'ici 2050 [13].

Selon l'étude SEARCH, le DT2 représente 15- 87 % des nouveaux diagnostics de diabète pédiatrique aux États-Unis, avec une incidence plus élevée chez les jeunes issus des minorités (17,0 à 49,4 par 100 000 personnes-années) par rapport à 5,6 pour 100 000 chez les blancs non hispaniques [14].

Dans le monde occidental, le DT2 touche surtout les minorités et les jeunes défavorisés sur le plan socio-économique.

En Inde, le DT2 n'est pas une maladie de pauvres, mais plutôt observé chez les jeunes urbains aisés et associé à l'obésité. Les données de ce pays montrent une augmentation significative de la prévalence du diabète dans les zones urbaines (de 13,9 % en 2000 à 18,2 % en 2006) et rurales (de 6,4 % en 2000 à 9,2 % en 2006) [15].

Il est important à noter que la proportion des personnes jeunes ou d'âge moyen atteint de DT2 est plus élevée dans les pays en développement [16].

Selon la société internationale du diabète des enfants et adolescents, le DT2 représente près de 37 % des nouveaux cas pédiatriques à Hong Kong, 50 % au Taïwan et 60% au Japon dans lesquels 30 % des jeunes atteints de DT2 ne sont pas obèses. Par ailleurs, la moitié des enfants asiatiques-indiens ayant un DT2 vivant en milieu urbain, ont un poids normal, contrairement aux pays Anglo-saxons [17, 18].

II. PHYSIOPATHOLOGIE :

En général, dans des conditions physiologiques normales, les concentrations de glucose restent dans une fourchette étroite à l'état de jeûne comme à l'état d'alimentation. Cette régulation étroite du glucose est maintenue par un équilibre délicat entre la sécrétion d'insuline et la sensibilité à l'insuline. [19]

En effet, une relation hyperbolique régit cet équilibre, de telle sorte que le produit de la sensibilité à l'insuline et de la sécrétion d'insuline est une constante à une tolérance au glucose donnée chez tout individu [20]. Ce produit, connu sous le nom d'indice de disposition du glucose (IDG), est un reflet plus précis de la fonction des cellules bêta pancréatiques que la simple quantification de la sécrétion d'insuline, car il normalise la réponse des cellules bêta au degré de résistance à l'insuline (RI). [21]

Chez les personnes présentant une tolérance normale au glucose (NGT), une diminution de la sensibilité à l'insuline des tissus périphériques entraîne une augmentation compensatoire de la sécrétion d'insuline, ainsi la normoglycémie est maintenue.

Néanmoins l'échec de cette réponse compensatoire peut conduire à une intolérance au glucose et au diabète. [22]

Actuellement, le DT2 de l'adulte est considéré comme une maladie à "2 coups", dans laquelle l'IR s'accompagne nécessairement d'une défaillance des cellules bêta. [23]

La séquence de développement de ces anomalies, les causes de la défaillance de la cellule bêta pancréatique et la nature des signaux provenant des tissus insulino-résistants qui ne parviennent pas à induire une réponse appropriée de la cellule bêta font l'objet de débats et de recherches permanentes dans la littérature adulte et pédiatrique. [24]

Cependant, un consensus général est établi selon lequel l'IR avec hyperinsulinémie compensatoire est l'anomalie la plus précoce, l'étape suivante étant l'altération de la sécrétion d'insuline, entraînant une hyperglycémie et un diabète clinique déclaré. [25]

III.FACTEURS DE RISQUES ET ETIOLOGIES :

Plusieurs facteurs de risque ont été identifiés dans le développement du DT2 chez l'enfant :

1. L'obésité :

C'est un facteur de risque majeur du DT2 chez les enfants et les adultes. La résistance à l'insuline (RI) et la sécrétion défectueuse d'insuline apparaissent toutes les deux très prématurément chez les patients obèses et conduiraient à terme au diabète.

Jusqu'à 50 % des enfants et adolescents obèses ont une RI.

L'obésité primaire peut, à elle seule, provoquer une hyperinsulinémie et une RI en raison de l'augmentation des dépôts graisseux.

Lorsque ces derniers s'accumulent, l'intolérance au glucose due à la RI sera évidente. L'accumulation de graisse viscérale peut entraîner une RI plus importante que celle de graisse sous-cutanée. [26]

Les bases moléculaires possibles du DT2, liées à l'obésité, comprennent des défauts de l'enzyme glucokinase, de l'enzyme glycogène synthase de la protéine de transport GLUT- 2, du récepteur d'insuline RAD (Ras Associated with Diabetes), de l'apolipoprotéine III, et probablement des changements épigénétiques par l'intermédiaire d'une enzyme appelée DNA méthyltransférase 3a. [27]

2. Les facteurs de risque ethniques et génétiques comprennent :

- Les antécédents de diabète de type 2 chez un parent au premier ou au second degré. [28]
- L'appartenance à une population à haut risque (par exemple, les personnes d'origine africaine, arabe, asiatique, hispanique, indigène ou sud-asiatique) [29].

3. Environnement intra utérin :

- *Le poids à la naissance* : est un facteur de risque majeur car un faible poids de naissance augmente le risque d'IR, d'obésité, de maladies cardiovasculaires et de DT2, surtout s'il s'accompagne d'une prise de poids rapide au début de la vie. [30]
- *L'exposition in utero au diabète* [31]
- *Le retard de croissance intra utérin* : C'est le reflet d'une grossesse dans un environnement défavorable où le fœtus s'adapte au manque de nutriments par une altération du développement du pancréas et des voies de signalisation de l'insuline [31]

4. Autres facteurs de risques associés à ce phénotype de résistance à l'insuline [32] :

- *La puberté* : est l'étape coïncidant avec une augmentation physiologique de l'insulino-résistance
- *Le syndrome des ovaires polykystiques.*

5. L'acanthosis nigricans : est une manifestation cutanée caractérisée par la présence d'une hyperpigmentation et un épaissement des plis cutanés de la nuque, des aisselles et de la face interne des cuisses.

C'est un indicateur clinique bien documenté de l'hyperinsulinémie associée à une résistance à l'insuline [33] . Il a été signalé que 60 à 90 % des enfants atteints de DT2 présentent un AN [34].

Selon une étude, les enfants pouvant développer un diabète encourent également un risque de développer une maladie cardiovasculaire significativement plus élevé, comparés aux enfants obèses qui n'ont pas de perturbation du métabolisme glucidique. [35]

6. Dyslipidémie :

Il a été démontré que l'augmentation des dépôts de graisse, y compris la graisse viscérale, est associée à une faible sensibilité à l'insuline. Une Étude sur le risque cardiovasculaire chez les jeunes Finlandais a révélé qu'un taux élevé d'insuline à jeun chez les enfants conduit au syndrome métabolique [36].

Cruz et al ont examiné la relation entre la sensibilité à l'insuline ou IR avec le syndrome métabolique chez des adolescents hispaniques en surpoids ayant des antécédents familiaux de DT2. Dans cette étude, il a été révélé que la

sensibilité à l'insuline est en corrélation positive avec les HDL sériques ($P < 0,01$) et une autre négative avec les triglycérides sériques ($P < 0,001$) ainsi que la pression artérielle systolique et diastolique [37].

IV/ PRESENTATION AU DIAGNOSTIC :

1-Diagnostic et dépistage [38] :

La présentation du DT2 varie d'une hyperglycémie asymptomatique chez un enfant bien portant, détectée par un test incident, à une acidocétose chez jusqu'à 25 % des patients. Ces personnes sont également exposées à un risque d'état hyperglycémique hyperosmolaire non cétosique, associé à un taux de mortalité élevé.

Un diagnostic précis est basé sur une combinaison de la présentation clinique et des antécédents du patient.

a. Circonstances de découverte :

Tableau 1: Circonstances de découverte du diabète type 2 chez l'enfant et l'adolescent.

Asymptomatique 3%	Symptomatique 7%	DAC 11%	Coma hyperosmolaire 2%
-Découverte fortuite	-Polyurie -Polydipsie -Amaigrissement -Asthénie	-Dyspnée de Kussmaul -Vomissements -Douleur abdominale -Glycémie > 2,5g/l -Acidose avec un pH < 7,3 -Cétose	-Trouble de conscience -Glycémie > 6 g/l -Acidose avec un pH > 7,25 -Absence de cétonurie -Osmolarité > 320 mOsm/kg

b. Critères de dépistage de l'Association Américaine du diabète (ADA):

Recommande le dépistage du diabète de type 2 à partir de 10 ans ou à l'apparition de la puberté chez les enfants en surpoids et présentant deux autres facteurs de risque (tableau 2) [39].

c. Les critères de diagnostic du diabète de type 2

Sont identiques que ceux des adultes :

- **Une glycémie à jeun de plus de 8h $\geq 1,26$ g/l (7,0 mmol par L),**
- **Un taux de glucose plasmatique sur deux heures ≥ 2 g/l par (11,1 mmol par L) lors d'une épreuve de tolérance au glucose par voie orale (HGPO) avec 1,75 g de glucose par kg de poids corporel (jusqu'à 75 g).**
- **Un taux d'HbA1C $\geq 6,5$ %**
- **Ou un taux Glycémie aléatoire ≥ 200 mg par dL (11,1 mmol/L) avec des symptômes de DT2 comme une polyurie, une polydipsie et /ou une perte de poids involontaire.**

La validité de l'HbA1C dans le diagnostic du diabète de type 2 chez les enfants a été remise en question en raison des inexactitudes dans certaines ethnies et comorbidités, par exemple, le trait drépanocytaire. [40]

L'association américaine du diabète continue de soutenir l'utilisation de l'HbA1C dans le diagnostic du diabète de type 2 chez les enfants, tout en reconnaissant le manque d'études soutenant son utilisation chez ceux atteints de DT2. [41]

Tableau 2: Indications pour le dépistage du diabète de type 2 chez les enfants et les adolescents

Le patient est en surpoids (IMC > 85e percentile pour l'âge et le sexe, poids par rapport à la taille > 85e percentile ou poids par rapport à la taille idéale > 120e percentile).
Plus deux des facteurs de risque suivants : <ul style="list-style-type: none">-Antécédents familiaux de diabète de type 2 (parents au premier ou au second degré)-Race/ethnie à haut risque : asiatique, noir, hispanique, amérindien ou insulaire du Pacifique-Antécédents maternels de diabète ou de diabète gestationnel-Signes de résistance à l'insuline ou d'affections associées à la résistance à l'insuline (par exemple, acanthosis nigricans, hypertension, dyslipidémie, syndrome des ovaires polykystiques, petit poids à la naissance pour l'âge gestationnel).

2-Diagnostic différentiel :

Les personnes atteintes de DT2 peuvent avoir des présentations cliniques impossibles à distinguer de celles des patients atteints d'autres types de diabète. Ce point est important car, à mesure que le nombre d'enfants atteints de DT2 augmente, il devient indispensable de classer correctement leur diabète afin d'instaurer un traitement approprié. [42]

Les nouvelles recommandations de classification de l'ADA signalent des différences majeures dans la prévalence des formes de diabète parmi les divers groupes raciaux ou ethniques [43].

Le tableau (3) résume les caractéristiques distinctives des formes de diabète observées chez les jeunes.

a. Le diabète de type 1 :

Typique touche toutes les populations, mais il est relativement rare chez les asiatiques.

En général, les enfants atteints de DT1 ne sont pas en surpoids et présentant une perte de poids récente, une polyurie et une polydipsie.

Les symptômes sont généralement de courte durée et ils ont fréquemment une cétose ; 30 % d'entre eux sont atteints d'acidocétose au moment de la présentation [44].

b. Le diabète sucré atypique (ADM) :

Est une maladie autosomique dominante dans les populations afro-américaines.

On observe une hyperglycémie aiguë, avec une cétose ou une acidocétose comme critère commun, suivie d'une évolution clinique plus caractéristique du DT2. [45]

c. Le diabète de l'âge mûr chez les jeunes (MODY) :

Est une autre forme rare de diabète chez l'enfant, qui comprend plusieurs troubles causés par des anomalies monogéniques de la fonction des cellules Bêta. [46]

Le MODY 2 (anomalie de la glucokinase) et le MODY 3 (anomalie du facteur nucléaire hépatocytaire (HNF)(1a)) sont les types les plus fréquents de MODY.

Les patients atteints de MODY, présentant un trait génétique dominant, sont généralement non obèses avec un faible taux d'insuline à jeun. [46,47]

Le nombre de patients déclarés ayant un diabète de type 1 est inconnu et pourrait, en fait, avoir un diabète de type 2 (ou inversement) un certain nombre de jeunes déclarés à Chicago atteints de diabète de type 1 étaient obèses. [47]

Tableau 3: Les caractéristiques cliniques des différents types de diabète chez l'enfant et l'adolescent.

	Diabète type 1	Diabète type 2	ADM	MODY	
Âge auquel le diagnostic est établi	Pendant toute l'enfance	Puberté >10ans	Puberté	~Puberté MODY 2 : jeunes MODY 3 : adolescents	
Sexe	Filles=garçons	Filles >garçons		Filles=garçons	
Parents	5% dt1	75-100% DT2		100% MODY	
Début	Aigu, sévère	Léger à grave, souvent insidieux	Aigu, sévère	Léger, insidieux	
Sécrétion d'insuline	Très faible	Variable	Modérément faible	Variable	
Sensibilité à l'insuline	Normale	Diminuée	Normale	Normale	
Insulinodépendance	Permanente	Pas de dépendance	variable	Pas de dépendance à l'insuline	
Génétique	Polygénique	Polygénique	Autosomique dominant	Monogénique	
Répartition raciale/ethnique	Tous (faible fréquence chez les Asiatiques)	Afro-Américains, Hispaniques Asiatiques, Amérindiens	Afro-Américains	Caucasiens	
Fréquence	80%	10–20%	5–10%	Rare	
Association :	Obésité	Peu fréquente	Commune	Variable	Peu fréquente
	Acanthosis nigricans	–	Oui	–	–
	Acidocétose	Fréquente	<33%	Oui	Rare
	Auto-immunité	Oui	–	–	–

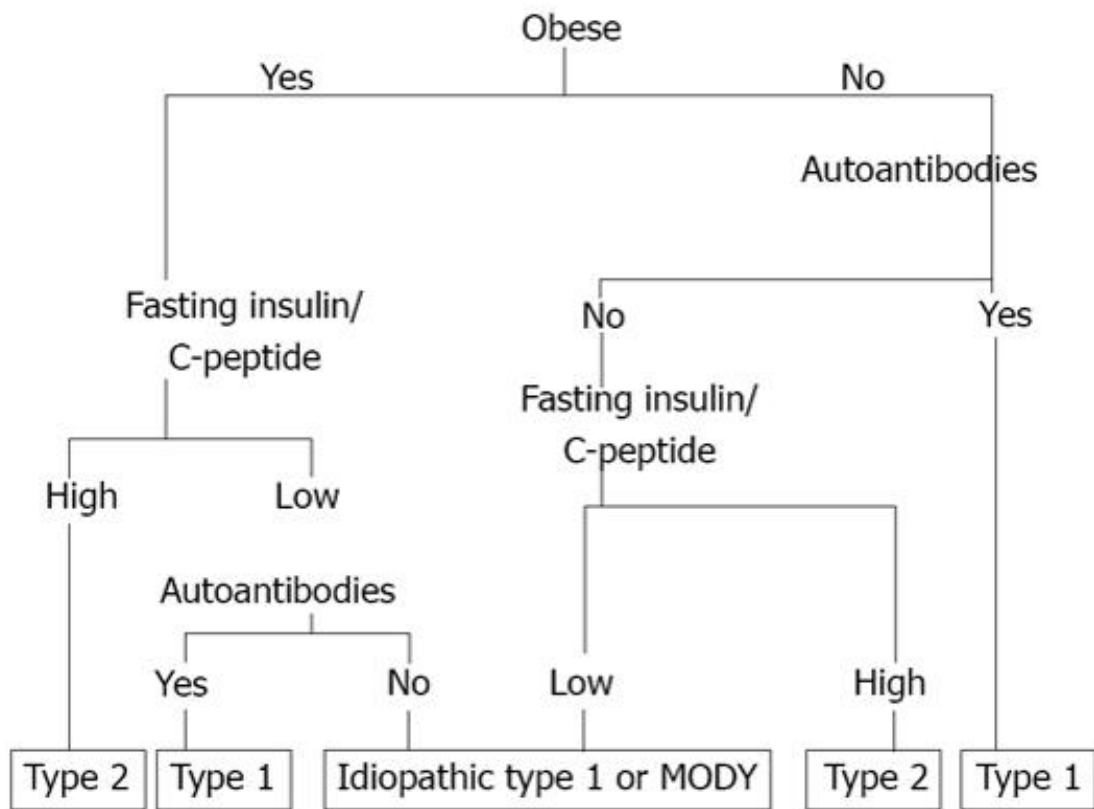


Figure 1: Classification du diabète chez l'enfant et l'adolescent [42]

V. LES COMPLICATIONS :

Les jeunes atteints de DT2 nouvellement diagnostiqué ont une prévalence élevée de complications liées au diabète et à l'obésité au moment de la présentation. [48]

1- Complications à court terme :

a. L'Acidocétose (ACD) :

Est une complication très répandue au moment du diagnostic du DT2, environ 1 enfant sur 2, ou 1/ 3 selon les séries de cas, se présente au diagnostic en ACD. [49]

b. Le coma hyperosmolaire

Peu fréquent dans le DT2 de l'enfant, mais extrêmement grave, entaché de séquelles neurologiques et de mortalité. Des taux de mortalité élevés (jusqu'à 37 % dans une série) ont été signalés chez les jeunes présentant une ACD combinée à un coma hyperosmolaire au moment de l'apparition du diabète de type 2 [50].

2- Complications à long terme :

Au moment du diagnostic de DT2 chez les jeunes de moins de 30 ans [60], les rapports suggèrent la présence :

- D'hypertension chez 10 à 32 % des patients,
- De microalbuminurie chez 14 à 22 %,
- De rétinopathie chez 9,3 %,
- De dyslipidémie chez jusqu'à 85 % et
- De stéatose hépatique non alcoolique chez 22 %

Un dépistage des complications microvasculaires et macro vasculaires uniquement chez les jeunes atteints de DT2 devrait donc être effectué au moment du diagnostic et régulièrement par la suite [61]. Les recommandations sont résumées dans le tableau ci-après.

D'autres comorbidités associées à l'obésité et à la résistance à l'insuline :

- *Le syndrome des ovaires polykystiques* chez les femmes,
- *L'apnée obstructive du sommeil (AOS)*, sa prévalence peut atteindre 60% chez les jeunes obèses, avec un risque de SAOS accru de 12 % pour chaque augmentation de 1 kg/m² de l'indice de masse corporelle (IMC). [62]
- *Les problèmes orthopédiques*
- *La comorbidité neuropsychiatrique* est couramment observée chez jusqu'à 26 % des jeunes atteints de DT2, et jusqu'à 14,7 % de cette catégorie, dont de nombreuses filles, présentent des symptômes dépressifs [63] .

Les adolescents atteints de DT2 ont signalé davantage de dépression et ont obtenus des scores de qualité de vie inférieurs à ceux des adolescents atteints de DT1. [64]

- *L'humeur dépressive*

Est également associée à un mauvais contrôle de la glycémie, à un nombre plus élevé de visites aux urgences et à une mauvaise adhésion aux recommandations de traitement du diabète [63,65].

Donc un dépistage crucial des problèmes au moment du diagnostic du DT2, et la nécessité d'une surveillance annuelle continue [66].

Tableau 4: Guide de prise en charge des complications du diabète type 2 chez l'enfant et l'adolescent

Comorbidités	Prévalence	Dépistage	Prise en charge
L'HTA	Touche jusqu'à 36 % des jeunes dans les 1 à 3 ans suivant le diagnostic du DT2 ; jusqu'à 65 % dans les études transversales.	Au moment du diagnostic et à chaque visite ultérieure à l'hôpital /au cabinet. S'assurer de la TA à l'aide d'un brassard de taille appropriée et la comparer à une courbe standardisée en fonction de l'âge, du sexe et de la taille.	Modifications du mode de vie - perte de poids, régime pauvre en sel, augmentation de l'activité physique. Envisager un traitement par inhibiteur de l'ECA si non aboutissement aux modifications du mode de vie après six mois. Bloquer des récepteurs de l'angiotensine si l'inhibiteur de l'ECA non toléré.
Dyslipidémie	L'hypertriglycéridémie observée chez 60 à 65 % des jeunes atteints de DT2. Faible taux de HDL chez 73 % des jeunes atteints de DT2.	Au moment du diagnostic, si les résultats sont normaux : surveillance tous les deux ans. Suivi plus étroit en cas d'anomalie	Évaluation par un diététicien et modification du régime alimentaire. En cas d'échec après six mois, envisager : - Un traitement par statine si LDL >3,4 mmol/L - Un traitement par niacine/fibrate si les triglycérides >9,3-13 mmol/L et si le patient est âgé de plus de 10 ans, en raison du risque de pancréatite aiguë.
Rétinopathie	- 9,3 % au moment du diagnostic - 12,7% atteints d'une rétinopathie proliférante à l'âge de 35 ans - 23,7% sont non voyant ≈ 32 ans	Examen des pupilles dilatées par un optométriste ou un ophtalmologiste au moment du diagnostic. Examen annuel si normal et plus fréquent si anormal	Orienter le patient vers un ophtalmologiste en cas de signes de rétinopathie. Nécessité d'une thérapie au laser en cas de rétinopathie proliférative, d'œdème maculaire cliniquement significatif ou de rétinopathie non proliférante sévère.
Néphropathie	Souvent présente au moment du diagnostic 14-22% dans les études transversales	- Peut être élevé en raison du tabagisme, l'exercice physique et les menstruations - Exclure la protéinurie orthostatique et les causes rénales	- Si persistance (>2 échantillons), commencer un traitement par IEC même pour la TA normale. - Viser à normaliser la microalbuminurie. - Traiter l'hypertension
Dépression	Dépression Jusqu'à 14,7 %, plus fréquente chez les filles	Dépister les symptômes de la dépression au moment du diagnostic et périodiquement, en particulier chez ceux qui ont un mauvais contrôle glycémique et/ou des visites fréquentes aux urgences	Orienter le patient vers un clinicien spécialisé en santé mentale.

VI. PRISE EN CHARGE DU DIABÈTE TYPE 2 CHEZ L'ENFANT ET L'ADOLESCENT :

La prise en charge du diabète de type 2 doit être axée sur une approche multidisciplinaire, centrée sur la famille et culturellement appropriée [67].

1- Prise en charge éducative :

a. Conseil nutritionnel :

Les cliniciens devraient se concentrer sur le conseil nutritionnel pour les enfants atteints du DT2 au moment du diagnostic et dans le cadre d'une prise en charge continue, envisager d'adresser leurs patients à un diététicien expert dans le traitement des enfants atteints de DT2 [68].

L'encouragement des habitudes alimentaires saines devient un devoir basé sur la consommation des aliments de haute qualité et denses en nutriments tout en réduisant ceux riches en calories et pauvres en nutriments [69].

Quant à l'indice de masse corporelle cible pour les enfants atteints de type 2, il est inférieur au 85^e percentile pour l'âge et le sexe. [70]

b. Conseils en matière d'exercice physique :

Le conseil en matière d'exercice doit également être abordé au moment du diagnostic du diabète de type 2 et dans le cadre d'une prise en charge continue.

Les patients devraient être encouragés à faire de l'exercice modéré à vigoureux pendant au moins 60 minutes par jour et à limiter le temps d'écran non scolaire à moins de deux heures par jour.

L'exercice peut être effectué en plusieurs séances plus courtes. Ils doivent reconnaître les effets potentiels de l'exercice sur le besoin de médicaments hypoglycémisants et adapter la posologie en conséquence, en particulier chez les patients sous insuline. [69,71]

c. Participation familiale :

Les changements de mode de vie sont plus efficaces lorsque toute la famille du patient est impliquée. Cela améliore également l'adhésion aux médicaments.

Comme le diabète de type 2 touche de manière disproportionnée les minorités, les médecins devraient s'assurer que l'éducation centrée sur la famille est culturellement appropriée.

Ces jeunes diabétiques devraient gérer eux-mêmes leur diabète dans la mesure où cela est adéquat à leur âge. Les effets psychosociaux du diabète devraient être abordés pour les aider à faire face à leur maladie. [72]

2-Prise en charge thérapeutique :

La metformine et l'insuline sont les seuls médicaments contre le diabète de type 2 dont l'utilisation chez les enfants et les adolescents est approuvée par la Food and Drug Administration des États-Unis. [73]

a. La metformine,

Associée à un régime alimentaire et à l'exercice physique, est le traitement de première intention chez les enfants de 10 ans et plus.

Elle doit être initiée à une dose de 500 mg par jour, quel que soit le poids du patient, puis augmentée par intervalles de 500 mg sur quatre semaines jusqu'à la dose maximale de 2 000 mg par jour. [74]

Bien que le diabète de type 2 nouvellement diagnostiqué puisse répondre à la metformine et à des modifications du mode de vie, une insulinothérapie doit être instaurée si le patient présente des signes de cétose ou d'acidocétose.

b. L'insuline :

Est également recommandée pour les patients qui ne présentent pas de signes de cétose ou d'acidocétose et ayant des taux de glucose plasmatique aléatoires de 250 mg/dL environ (13,9 mmol par L) ou ceux dont le taux d'HbA1c >9 %.

Elle peut être bénéfique pour ces patients à court terme et peut être arrêtée après avoir initié un traitement à la metformine avec des changements de mode de vie. [75]

c. La liraglutide :

Des études sur la sécurité et l'efficacité de son utilisation dans les populations pédiatriques sont en cours.

Des exemples de substances expérimentales prometteuses sont analogues du glucagon-like peptide 1 (GLP-1).

Le GLP-1 est un peptide sécrété par l'intestin suite à l'ingestion de nourriture qui :

- Promeut la satiété
- Augmente la sécrétion d'insuline
- Diminue la sécrétion du glucagon

Chez les enfants et les adolescents atteints de DT2, la liraglutide à dose maximale de 1,8mg/j (ajoutée à la metformine, avec ou sans insuline basale), a été efficace dans l'amélioration du contrôle glycémique sur 52 semaines. [76]

Mais cette efficacité n'est pas sans conséquence. En effet, elle a entraîné une augmentation de la fréquence des effets indésirables gastro-intestinaux.

d. Surveillance du contrôle glycémique :

L'ADA recommande une surveillance des taux d'HbA1C tous les trois mois chez les diabétiques de type 2. L'objectif suggéré est de moins de 7 %.

Cependant, cette recommandation n'est soutenue que par l'opinion d'experts car aucun essai contrôlé randomisé n'a établi la relation entre le contrôle glycémique et le risque de complications microvasculaires chez cette population.

Des objectifs individualisés sont acceptables si un objectif d'HbA1C inférieur à 7 % est impossible à atteindre. [77]

Si le contrôle de la glycémie n'est pas atteint, le traitement doit être intensifié : visites plus fréquentes à l'hôpital/au cabinet et contrôles de la glycémie. Parfois une modification ou un ajout de médicaments s'impose. Un changement de régime alimentaire et de régime d'exercice peut aider à contrôler la glycémie.

e. L'auto surveillance de la glycémie (par piqûre au doigt) :

Elle doit être effectuée au moins trois fois par jour chez les enfants sous insulinothérapie- dont la posologie ou le régime de traitement est modifié- ayant une maladie comorbide ou qui ne parviennent pas à atteindre les objectifs de contrôle glycémique [78].

OBESITE INFANTILE

I/GENERALITES :

L'obésité infantile est un problème de santé publique croissant dans le monde entier, la cause principale constituant un déséquilibre entre l'apport et la consommation d'énergie. Les facteurs génétiques et épigénétiques sont de plus en plus reconnus comme étant associés au regroupement familial de l'obésité. Le suivi de l'obésité infantile est fréquemment observé à l'âge adulte ce qui prédispose tant les enfants que les adultes à diverses complications du système cardiovasculaire, aux accidents vasculaires cérébraux et métaboliques [79].

1-Définition :

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit l'obésité comme une condition d'anomalie dans la teneur en graisse corporelle ou un excès de tissu adipeux, qui affecte ou détériore l'état de santé d'un individu [80].

C'est la conséquence d'un déséquilibre énergétique - c'est-à-dire, lorsque l'apport énergétique dépasse la dépense énergétique sur une période de temps prolongée. Jusqu'à récemment, il y a eu confusion dans les publications internationales concernant la définition de l'obésité infantile, ce qui rendait difficile la comparaison des taux. [81]

La mesure la plus largement utilisée pour la définir est **l'indice de masse corporelle (IMC) (poids/taille², kg/m²)** où Cole et al [82] ont déterminé des valeurs de l'IMC pour définir la surcharge pondérale chez les enfants, à l'aide de six grands ensembles de données représentatifs au niveau national tirés de la population.

2-Prévalence :

L'obésité infantile a atteint des proportions épidémiques démesurées et constitue la maladie chronique universelle la plus répandue affectant la santé des enfants et des adolescents.

Elle touche :

- Tous les pays développés ou en développement,
- Tous les groupes socio-économiques
- Toutes les tranches d'âge,

Posant ainsi un problème alarmant, décrit par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme une "épidémie mondiale en pleine expansion". Les taux d'obésité ayant plus que doublé au cours des 25 dernières années. [83,84]

a. Dans le Monde :

Selon les rapports de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), en 2016, plus de 340 millions d'enfants âgés de 5 à 19 ans étaient en surpoids (OMS, 2018).

Soit plus de 22 millions d'enfants de moins de 5 ans sont en surpoids sévère et 155 millions d'enfants d'âge scolaire.

Cela signifie qu'un enfant /10 dans le monde est en surpoids. [85]

Cette moyenne mondiale reflète un large éventail de niveaux de prévalence du surpoids :

- Une moyenne inférieure à 10 % en Afrique et en Asie
- Une moyenne supérieure à 20 % dans les Amériques et en Europe. [86]

b. Dans l'Union Européenne :

Le taux d'enfants âgés de 6 à 9 ans présentant un surpoids ou une obésité était de 22,7 % à 53,05 % selon les pays (Wijnhoven et al. 2014).

Le nombre d'enfants en surpoids devrait augmenter de 1,3 million par an.

Plus de 300 000 d'entre eux deviendront obèses chaque année si aucune mesure urgente n'est prise pour contrer la tendance [87].

c. Aux États-Unis :

Les taux d'obésité ont été multipliés par plus de deux au cours des 25 dernières années.

Chez les adolescents : ils ont augmenté de façon spectaculaire, passant de 5 à 13% chez les garçons, et de 5 à 9% chez les filles entre 1970 et 1990.

Si ce taux se maintient au cours des 10 prochaines années, la prévalence de l'obésité augmentera encore de 74 %, et un tiers de la population américaine sera obèse d'ici 2030. [88]

d. En égypte :

Les taux ont quadruplés au cours des 25 dernières années. [89]

e. Au Maroc :

L'obésité est encore dans la phase d'expansion de l'environnement obésogène. La prévalence de l'obésité infantile y est donc toujours en phase de progression.

Prévalence du surpoids et de l'obésité infantile chez la fille dans quelques pays du monde en 2013

(Ng et al., Lancet 2014)

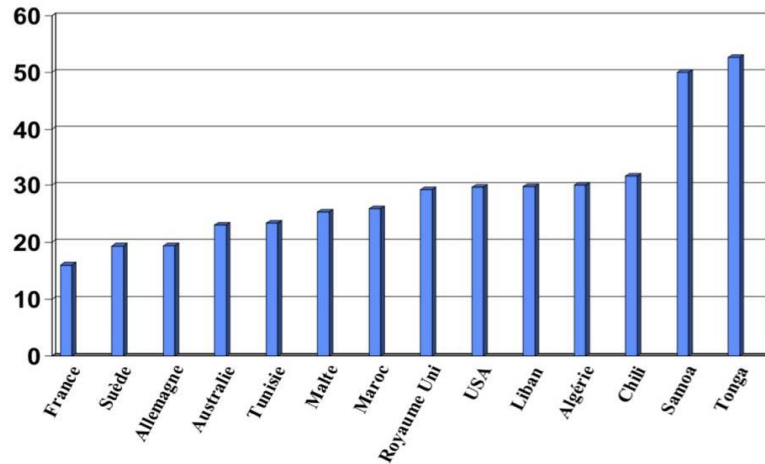


Figure 2: Prévalence du surpoids et de l'obésité infantile chez la fille dans quelques pays du monde en 2013 [90].

Prévalence du surpoids et de l'obésité infantile chez le garçon dans quelques pays du monde en 2013

(Ng et al., Lancet 2014)

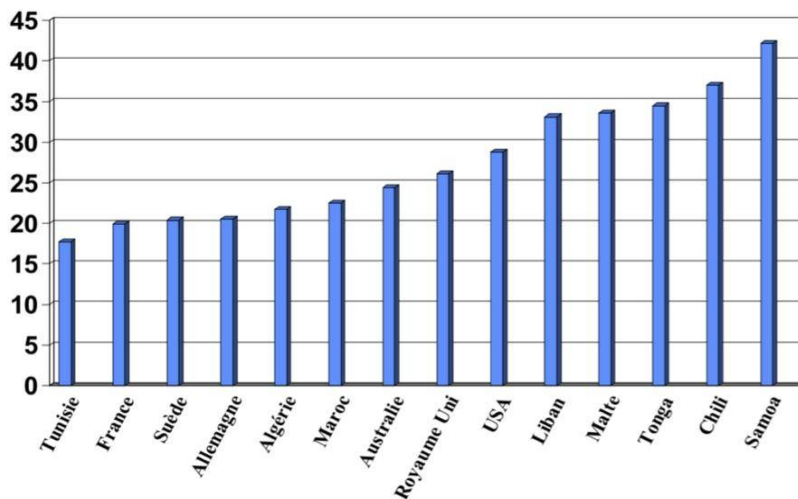


Figure 3: Prévalence du surpoids et de l'obésité infantile chez le garçon dans quelques pays du monde en 2013 [90].

II-PHYSIOPATHOLOGIE :

Dans l'obésité infantile, on observe une hyperplasie et une hypertrophie du tissu adipeux et un processus d'invasion par les macrophages favorisant un état pro-inflammatoire et d'adipogenèse. [91]

La régulation de l'appétit et de l'homéostasie énergétique est médiée par un certain nombre d'hormones, dont beaucoup sont sécrétées au niveau gastro-intestinal.

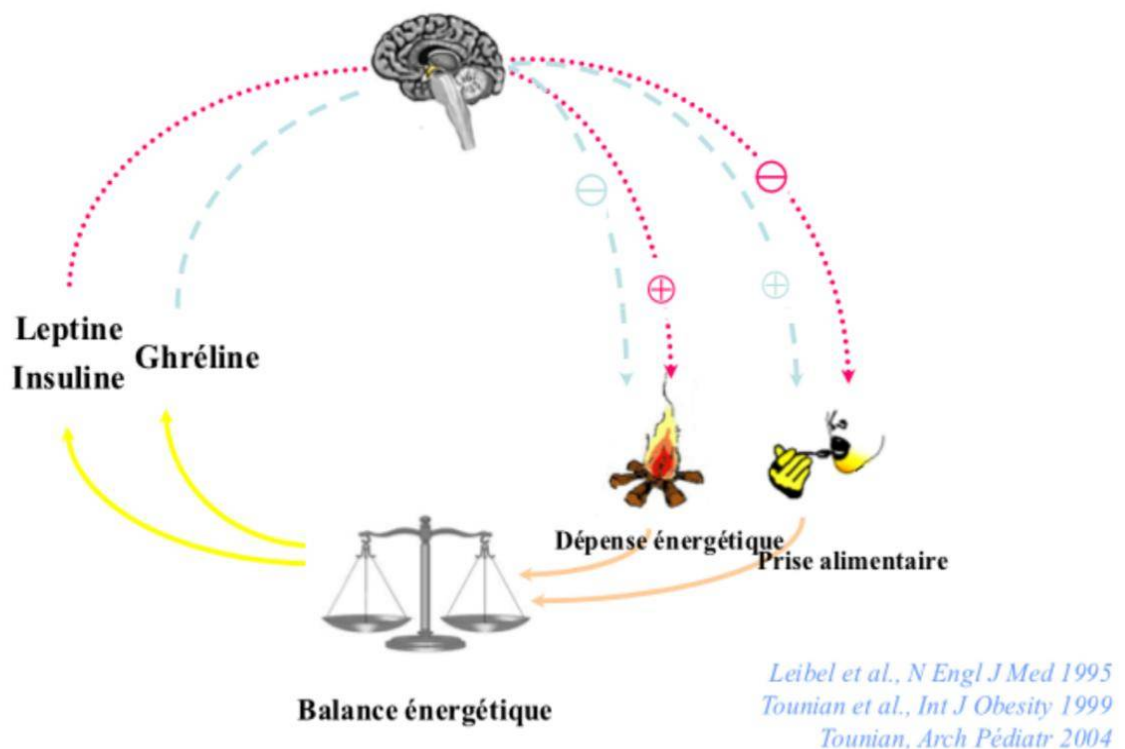


Figure 4: Régulation de la balance énergétique [90]

La leptine et la ghréline sont deux des principales hormones responsables de la régulation des processus physiologiques de satiété et d'appétit. [92]

a. La ghréline joue un rôle important dans la stimulation de la faim (orexigène), sécrétée par les glandes oxyntiques de l'estomac. [93]

b. A l'inverse, **la leptine** est une hormone sécrétée par les adipocytes ; elle est responsable de la régulation et de la modulation de la satiété (anorexigène).

Cependant, dans l'obésité, il existe un phénomène de résistance à cette hormone.

Depuis une décennie, les mécanismes neuro hormonaux qui transmettent des signaux du cerveau à l'intestin afin de contrôler la prise alimentaire, ont été mieux compris. [94]

c. L'hypothalamus : région clé à cause de sa relation avec les centres corticaux supérieurs et le tronc cérébral qui, à son tour, intègre une série de signaux périphériques régulant la prise alimentaire et la dépense énergétique. [95]

Dans des conditions normales [96] :

- **Lors d'un état de jeûne (préprandial)** : l'estomac libère de la ghréline, agissant au niveau du noyau arqué de l'hypothalamus et du nerf vague pour stimuler la faim.

- D'autre part, **dans les états postprandiaux** : une libération d'hormones anorexigènes telles que le peptide YY, le glucagon-like peptide-1

(GLP-1), l'oxyntomoduline et le polypeptide pancréatique à partir de l'intestin, agit sur le noyau arqué de l'hypothalamus, le tronc cérébral et le nerf vague pour stimuler la satiété.

III.FACTEURS DE RISQUE ET ETIOLOGIES

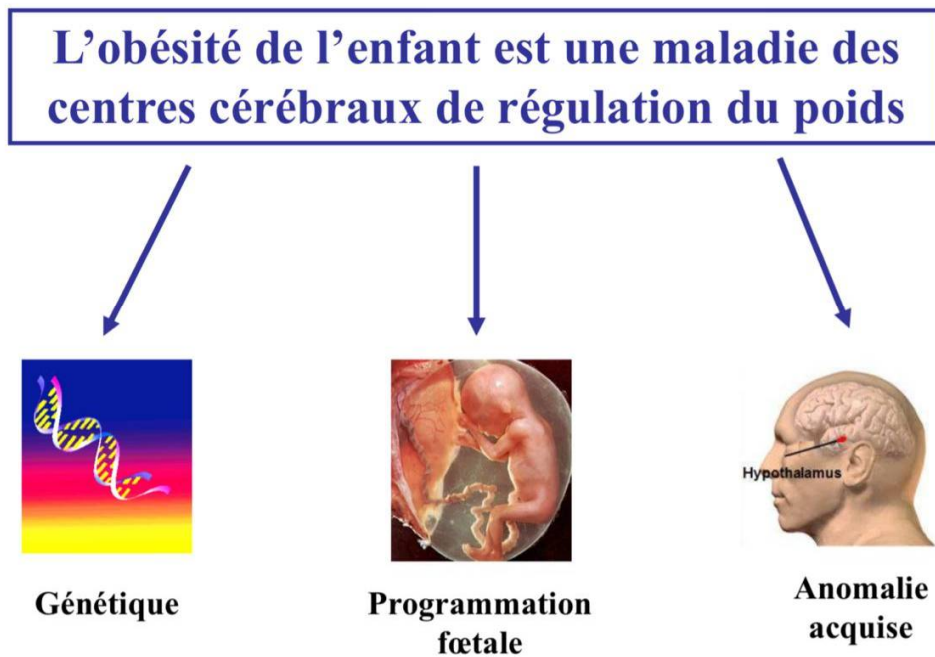


Figure 5: Principaux facteurs de risques de l'obésité infantile

L'obésité infantile est une affection complexe et multifactorielle, influencée par la génétique, l'apport nutritionnel, le niveau d'activité physique et des facteurs liés à l'environnement social et physique. Des causes pathologiques rares peuvent également entraîner une prise de poids rapide.

Les signaux d'alarme d'une obésité pathologique qui peuvent justifier des examens plus approfondis comprennent :

- Une prise de poids rapide
- Un âge d'apparition très précoce
- Une obésité discordante avec le poids des parents

- Un hypogonadisme
- Une petite taille/une faible croissance linéaire
- L'association de caractéristiques dysmorphiques ou d'un retard de développement.

1-Les causes environnementales :

a. Facteurs intra utérins et postnataux :

-Le fait d'être petit ou grand pour l'âge gestationnel est associé à un risque accru de développer une obésité infantile. [97]

-L'exposition prénatale au diabète sucré gestationnel (hyperglycémie, hyper insulinémie),

-Le tabagisme maternel et une forte adiposité maternelle sont corrélés à une incidence accrue de l'obésité infantile, indépendamment de la taille à la naissance. [98]

-Les résultats liés au mode d'accouchement et à l'obésité peuvent être dus à l'accumulation de bactéries différentes dans l'intestin (le microbiome), qui influence l'inflammation, l'ingestion de nutriments et le développement du système immunitaire chez le nourrisson. [99]

Une revue systématique a révélé une forte augmentation du risque de surpoids et d'obésité chez les personnes ayant accouché par césarienne. [100]

-L'allaitement maternel exclusif au cours des 6 premiers mois est corrélé à une plus faible incidence de l'obésité infantile.

b. Nutrition/Comportements alimentaires :

Plusieurs facteurs alimentaires ont été associés à des taux accrus d'obésité infantile notamment [101] :

- Un apport calorique plus élevé pendant l'enfance
- L'introduction d'aliments solides avant l'âge de 6 mois
- Une consommation plus importante de boissons sucrées (jus, soda)
- Une consommation accrue de fast-food
- Le fait de sauter le petit-déjeuner
- La réduction du temps passé en famille à manger ensemble
- Une consommation quotidienne plus faible de lait, de fruits et de légumes.

c. Activité physique et sédentarité :

La plupart des directives recommandent 60 minutes d'activité physique quotidienne modérée à vigoureuse pour les enfants et les adolescents.

De multiples études associent de faibles niveaux habituels d'activité physique à une incidence plus élevée d'obésité. Le comportement sédentaire, en particulier le temps passé devant la télévision ou l'écran d'ordinateur, est associé à des IMC plus élevés, bien que des revues systématiques examinant la réduction du temps d'écran n'aient montré aucun effet sur l'IMC chez les enfants. [102 ,103]

d. Obésité et influences sociodémographiques :

Des études transversales ont montré que les membres de certains groupes ethniques (ex, autochtones, hispaniques et sud-asiatiques) sont plus enclins à l'obésité pendant l'enfance. Dans les pays à revenu élevé, les enfants des classes socio-économiques les plus basses ont des taux d'obésité plus élevés que ceux des enfants issus de classes socioéconomiques plus aisées [104].

2-Les causes pathologiques :

a. Causes endocriniennes :

Les causes endocriniennes de l'obésité sont rares, se retrouvent chez moins d'1% des enfants et des adolescents et se manifestent par une prise de poids et/ou un ralentissement de la croissance) [105] :

- L'hypothyroïdie** étant la cause la plus fréquente de prise de poids d'origine endocrinienne
- Le syndrome de Cushing** se traduit généralement par une obésité sévère.
- La déficience en hormone de croissance et le pseudo hypoparathyroïdisme** peuvent entraîner un dépôt de poids plus central.

b. Causes génétiques :

Les anomalies monogéniques rares, entraînant spécifiquement l'obésité, sont celles qui affectent la voie de régulation de la leptine et de la mélanocortine [106].

Les gènes identifiés jusqu'à présent sont les suivants : la leptine, le récepteur de la leptine, la proopiomélanocortine, la prohormone convertase 1, les récepteurs de la mélanocortine (MCR) 3, 4, et le facteur de transcription single-minded 1.

Parmi ces gènes, seules les mutations du MCR 4 sont courantes et représentent environ 4 % des cas d'obésité infantile précoce et sévère. [107]

Il existe également plusieurs syndromes génétiques associés à l'obésité, qui présentent généralement un certain degré de retard neurocognitif et des traits dysmorphiques caractéristiques, notamment :

-Le syndrome de Prader-Willi : maladie génétique rare dysfonctionnement hypothalamohypophysaire associé à une hypotonie majeure pendant la période néonatale.

-Le syndrome de Bardet-Biedl : maladie génétique qui associe le plus souvent une obésité, des troubles de la vision, des anomalies des doigts, et dans certains cas un mauvais fonctionnement des reins et des anomalies des organes génitaux.

-Le syndrome de WAGR : associe un risque de survenue de tumeur de Wilms à tout âge, une aniridie totale ou partielle avec éventuellement une cataracte/ un glaucome, des anomalies génito-urinaires allant de l'ambiguïté sexuelle à l'ectopie testiculaire, ainsi qu'un déficit intellectuel de degré variable.

Les études d'association pangénomique ont permis d'identifier des variantes génétiques communes associées à une forte adiposité et à une prise de poids, ayant de faibles effets individuels, bien qu'aucune variante unique ne contribue de manière importante à prédire l'obésité [108].

c. Causes neurologiques :

Les tumeurs du système nerveux central : telles que *les craniopharyngiomes* situés dans la région hypothalamique, leurs interventions chirurgicales appropriées peuvent entraîner une réduction de la satiété, une résistance à l'insuline et à la leptine, ainsi qu'une augmentation de la sécrétion d'insuline en raison d'un dérèglement autonome. [109]

Le résultat net de ces changements physiologiques provoque une prise de poids rapide et incessante. [110]

d. Causes psychologiques :

• L'obésité infantile :

A été identifiée comme un facteur de risque de psychopathologique, qui peut se manifester par préoccupations excessives concernant [111, 112]:

-La forme et le poids,

-L'insatisfaction de l'image corporelle,

-Les régimes et autres méthodes malsains de contrôle du poids,

-L'hyperphagie boulimique

-Le fait de manger en cachette, de dissimuler ou d'amasser de la nourriture, de manger en l'absence de faim et ou le fait d'être gêné de manger devant les autres.

• Dépression et anxiété :

Une revue récente a conclu que la majorité des études établissent une relation prospective entre les troubles de l'alimentation et la dépression. [113]

La dépression peut être à la fois une cause et une conséquence de l'obésité.

Par ailleurs, dans un échantillon clinique d'adolescents obèses, une prévalence plus élevée de troubles anxieux au cours de la vie a été signalée par rapport aux témoins non obèses, bien que certaines études ne démontrent pas de relation significative entre l'augmentation de l'IMC et l'augmentation des symptômes anxieux. [114]

- **Episodes déclenchant une prise de poids :**

Le comportement alimentaire est considérablement influencé par les événements touchant la vie familiale et l'atmosphère régnant au sein de la famille : à titre d'exemple, les problèmes conjugaux, les conflits, le stress, un divorce, l'arrivée d'un frère ou d'une sœur, le décès d'un proche...peuvent être des événements déclenchant ou favorisant une ingestion alimentaire plus importante apportant réassurance et réconfort. [115]

- e. Causes médicamenteuses :**

L'obésité induite par les médicaments peut résulter de l'utilisation d'antipsychotiques atypiques et de glucocorticoïdes à fortes doses

IV.PRESENTATION DU DIAGNOSTIC DE L'OBESITE INFANTILE

Le diagnostic de l'obésité repose sur trois paramètres :

-L'indice de masse corporelle (IMC)

-Les courbes de corpulence

-Le rebond d'adiposité

1- Indice de masse corporelle :

L'indice de Quételet est un indice de corpulence dit *indice de masse corporelle (IMC)*, qui s'est imposé comme la mesure clinique standard acceptée du surpoids et de l'obésité chez les enfants de 2 ans et plus.

Il est calculé à partir du poids et de la taille du corps et le percentile des courbes de population pour l'âge et le sexe [116] :

C'est le rapport : $IMC : \text{poids corporel (kg)}/\text{taille en mètre au carré (m}^2\text{)}$.

Le résultat est rapporté sur les courbes de corpulence de référence afin de situer la corpulence d'un enfant en fonction de son âge et de son sexe

Les courbes de corpulences tracées en fonction de l'âge prennent en considération trois données : poids, taille et âge, pour une meilleure évaluation du statut pondéral de l'enfant.

Contrairement aux courbes classiques qui ne se basent que sur **deux paramètres : poids et taille** ou **poids et âge**.

Ainsi s'effectue un suivi de l'évolution de l'adiposité pendant la croissance dynamiquement

La concordance entre l'évolution de ces courbes et celles des plis –mesures directes de la graisse indique que l'évolution de l'indice de corpulence met en évidence celle de l'adiposité.

2- Courbes de poids et de taille selon l'âge

Les courbes de croissances du poids et de la taille sont utilisées par les pédiatres en fonction des paramètres du carnet de santé, établies à partir d'une population suivie de la naissance à 20ans. Elles sont nécessaires pour la surveillance de l'évolution des enfants [117].

Lorsque la croissance staturale est normale, elle est indiquée par une courbe de taille régulière comprise entre -2 et +2 déviations standard (DS) [118].

En effet, si la courbe de taille est régulière et proche de la moyenne, les courbes de poids donnent une idée suffisante de la croissance pondérale. Pourtant celles-ci sont insuffisantes pour une connaissance de l'évolution de la corpulence et de la masse de graisse.

C'est pourquoi il est notoire de disposer d'un indice d'évaluation de la corpulence donc de la masse grasse des enfants très tôt pendant leur croissance.

3- Variations physiologiques de la corpulence et rebond d'adiposité:

Pendant la période de croissance, la corpulence change physiologiquement.

Effectivement cette dernière s'accroît la première année de la vie d'un enfant puis régresse jusqu'à 6ans puis croît une nouvelle fois jusqu'à la fin de la croissance.

La diminution des valeurs de l'IMC pendant la petite enfance (de 1 à 6ans) traduit la diminution physiologique de l'adiposité et la corpulence intervenant à cet âge avec un risque d'une fausse interprétation clinique.

Entre 5 et 8ans, les enfants à corpulence normale ont l'air mince. C'est pourquoi il est recommandé de tracer les courbes de corpulence pour repérer un surpoids en constitution. [119,120]

Inversement, il est possible de mal interpréter le pic de corpulence vers 1an pour un enfant qui paraît en surpoids alors qu'il est de corpulence normale pour cet âge.

Le rebond d'adiposité est défini comme une remontée de la courbe qui survient en moyenne à partir de 6ans [121]. L'âge de ce rebond est corrélé à l'adiposité à l'âge adulte : lorsqu'il est détecté précocement, il prévoit un taux d'obésité élevé à l'âge adulte

Différentes études européennes, australiennes et américaines ont confirmé l'intérêt du rebond d'adiposité comme marqueur prédictif du risque d'obésité.

Tableau 5: Classification du surpoids et de l'obésité chez les enfants

Surpoids : L'IMC correspond au 85e percentile mais est inférieur au 95e percentile pour l'âge et le sexe.
Obésité :
<i>Classe I :</i> l'IMC correspond au 95e percentile pour l'âge et le sexe.
Obésité extreme :
<i>Classe II :</i> L'IMC est égal à 120 % du 95e percentile pour l'âge et le sexe ou à 35 kg/ m2, le chiffre le plus bas étant retenu.
<i>Classe III :</i> L'IMC est égal à 140 % du 95e percentile pour l'âge et le sexe ou à 40 kg/m2, la valeur la plus faible étant retenue.

V. COMPLICATIONS ET COMORBIDITES :

L'obésité infantile est associée à des comorbidités sévères ayant un impact sur la qualité de vie et affectant presque tous les systèmes de l'organisme. Leur sévérité augmente généralement avec la gravité de l'obésité. [122]

1- Complications à court terme :

a. Cardiométabolique et cardiovasculaire :

Les enfants obèses présentent un risque accru *d'hyperinsulinémie, de résistance à l'insuline, de prédiabète, puis de DT2* [123]. La prévalence du prédiabète et du DT2 varie selon la gravité de l'obésité, la race, l'origine ethnique et l'âge de l'enfant.

Ceux qui présentent un DT2 à l'adolescence semblent avoir une détérioration plus rapide de la glycémie et une progression plus rapide des complications liées au diabète, telles que la *microalbuminurie*, la *dyslipidémie* et l'*hypertension*, par rapport à ceux qui présenteraient un DT2 plus tard [124]

Les enfants obèses présentent également une prévalence élevée d'autres facteurs de risque cardiométabolique, notamment *une pression sanguine élevée* un faible taux de cholestérol à lipoprotéines de haute densité, et des taux élevés de triglycérides [125].

b. Endocriniennes :

L'obésité peut être associée à [126] :

- Un début précoce de la maturation sexuelle chez les filles,
- À une croissance linéaire accélérée et à une maturation avancée du squelette.
- Un risque plus élevé de développer une hyperandrogénie
- Un syndrome des ovaires polykystiques (irrégularités menstruelles, acné et hirsutisme)
- *Verge enfouie* :

Verge rétractée et enfouie dans la masse grasse hypogastrique (\neq micropénis), rarement souffrance psychologique exprimée en consultation



Figure 6: Patient présentant un enfouissement de la verge avec obésité [127].

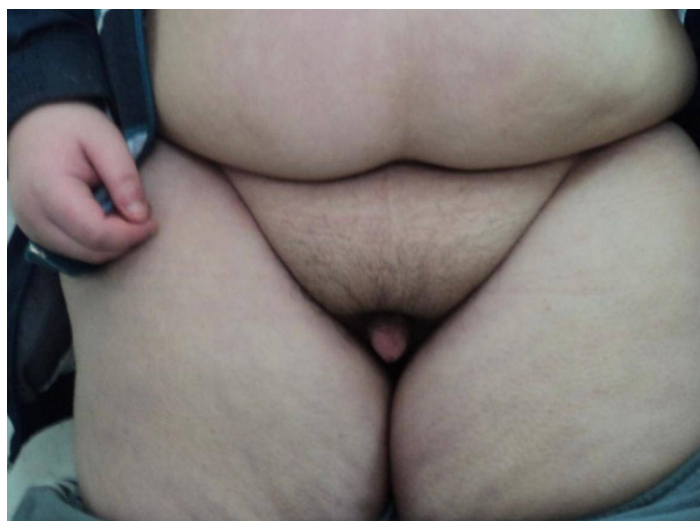


Figure 7: Patient présentant une verge enfouie avec une obésité sévère [127].

- *Adipogynécomastie* :

Accumulation de graisse dans la région mammaire, hypertrophie de la glande mammaire, peut se voir en cas d'obésité modérée avec une souffrance psychologique.



Figure 8: de face montrant un enfant ayant une adipogynécomastie avec obésité sévère [128].

c. Respiratoires :

La prévalence de l'apnée obstructive du sommeil est considérablement plus élevée chez les enfants obèses que chez les enfants de poids sain. La prévalence et la gravité de l'AOS augmentent avec l'IMC. Les enfants atteints d'obésité sévère peuvent également présenter une hypoventilation alvéolaire associée à une désaturation en oxygène sévère. [129, 130]

Il a également été démontré que l'obésité infantile est associée à l'asthme. [131]

d. Gastro-intestinales :

La stéatose hépatique non alcoolique (SHNA) est aujourd'hui la cause la plus fréquente de maladie du foie chez les enfants, elle est fortement associée à l'obésité et son spectre peut aller de la simple stéatose à la stéatohépatite progressive et à la cirrhose. [132]

Bien que la plupart des patients atteints de SHNA soient asymptomatiques, les anomalies de laboratoire comprennent une élévation des taux de transaminases hépatiques (alanine aminotransférase et aspartate aminotransférase), de phosphatase alcaline et de gamma-glutamyl transpeptidase. [133]

L'imagerie peut confirmer la présence d'une stéatose hépatique, indiquée par une augmentation de l'échogénicité à l'échographie, mais la biopsie du foie est le seul moyen de distinguer de manière fiable la stéatose simple de la stéatohépatite et de la fibrose, Et il peut également être utile pour exclure d'autres causes de taux élevés d'aminotransférases sériques.

e. Musculo-squelettique :

L'obésité infantile accroît le risque de divers problèmes musculo-squelettiques [134], notamment :

- Une mobilité réduite
- Une prévalence accrue de fractures
- Des douleurs articulaires aux extrémités inférieures
- Un mauvais alignement des extrémités inférieures.

L'obésité est également un facteur de risque de glissement unilatéral ou bilatéral de l'épiphyse fémorale capitale et de tibia vara.

f. Psychosociales :

Sont courantes et comprennent :

- Une mauvaise estime de soi,
- L'anxiété,
- La dépression
- Une diminution de la qualité de vie liée à la santé.

Ces enfants sont plus susceptibles d'être victimes d'intimidation et de discrimination [135].

On a constaté que les femmes souffrant d'obésité à l'adolescence ont un revenu familial plus faible, un taux de mariage plus bas et un taux de pauvreté plus élevé que leurs pairs de poids normal. [136]

g. Dermatologiques [137,138] :

L'acanthosis nigricans est un marqueur de la résistance à l'insuline, observé couramment chez les enfants obèses.

L'intertrigo,

L'hydradénite suppurée

La furonculose

Les vergetures.

h. Neurologiques :

L'obésité infantile est associée à un risque plus élevé **d'hypertension intracrânienne idiopathique** (pseudo-tumeur cérébrale). Les symptômes cliniques comprennent des maux de tête, des vomissements, des douleurs oculaires rétro-oculaires et une perte de la vue. [139]

2. Complications à long terme :

Les enfants dont l'obésité persiste à l'âge adulte présentent un risque significativement plus élevé de *DT2, d'hypertension, de dyslipidémie et d'athérosclérose de l'artère carotide* que les adultes qui n'ont jamais souffert d'obésité. [140]

Un IMC plus élevé pendant l'enfance a également été associé à un risque accru d'événements *cardiovasculaires mortels et non mortels* à l'âge adulte, tant chez les hommes que chez les femmes, bien que cela puisse être partiellement médié par l'association entre l'obésité infantile et l'obésité adulte. [141]

VI. PRISE EN CHARGE DE L'OBESITE INFANTILE :

Une revue systématique ciblée pour le US Preventive Task Force (USPSTF) a révélé que les interventions comportementales globales d'intensité modérée à élevée étaient efficaces pour la perte de poids à court terme chez les enfants obèses et en surpoids âgés de 4 à 18 ans. [142]

Ces interventions intègrent généralement des techniques de gestion cognitive et comportementale avec les patients et leurs familles afin d'encourager la perte de poids par des changements durables de régime alimentaire et d'activité physique.

L'USPSTF a émis une recommandation pour dépister l'obésité chez tous les enfants âgés de 6 ans et plus et orienter les enfants obèses vers une intervention comportementale complète et intensive pour améliorer leur statut pondéral. [143]

Les recommandations consensuelles pour le traitement de l'obésité infantile comprennent [144] :

- Un traitement comportemental complet basé sur la famille pour promouvoir des changements de mode de vie sains, encourager des techniques parentales positives et appliquer des compétences d'autorégulation.

- Un modèle de soins chroniques intégrés qui permet un suivi médical dans le temps, permet un programme de traitement longitudinal approprié plutôt que de dépendre d'épisodes de soins aigus, et favorise l'inclusion des ressources communautaires.

- Une équipe de soins multidisciplinaire comprenant un pédiatre ou un prestataire de soins primaires, un intervenant comportemental, des sous-spécialistes si nécessaire et un coordinateur de soins.

Les experts recommandent une approche par étapes ou par paliers pour le traitement de l'obésité infantile, qui est divisée en 4 stades [145, 146, 147, 148] :

Tableau 6: 1^{er} stade de prise en charge de l'obésité infantile

Stade 1 : Prévention Plus

Personnel : Bureau de soins primaires avec un prestataire de soins primaires et un personnel de bureau qualifié

Gestion : Prévention Plus diffère des conseils de prévention de l'obésité habituels (habitudes alimentaires saines, augmentation de l'activité physique et limitation du temps passé devant un écran) car l'objectif est l'amélioration de l'IMC et nécessite un suivi plus fréquent. Au cours de cette étape du traitement, l'objectif est le maintien du poids plutôt que la perte de poids, avec une diminution attendue de l'IMC au fur et à mesure que l'enfant grandit. Les changements de comportement visés comprennent.

Prise en charge :

- La consommation journalière d'au moins 5 portions de fruits et légumes.
- Limiter ou éliminer les boissons sucrées.
- Encourager le retrait de toute télévision dans la chambre de l'enfant et recommander de ne pas regarder la télévision pour les enfants de moins de 2ans. Diminuer le temps d'écran non éducatif à une durée \leq à 2 heures par jour.
- Pratiquer une activité physique d'au moins une heure par jour.
- Limiter les repas pris au restaurant.
- Prendre des repas en famille à table au moins 5 à 6 fois par semaine.
- Prendre un petit déjeuner quotidien.
- Permettre à l'enfant d'autoréguler ses repas et éviter les comportements alimentaires trop restrictifs.

Les prestataires peuvent utiliser des interventions multidisciplinaires avec les familles pour définir un plan de mise en œuvre des changements de comportement tout en dispensant ce niveau de traitement dans le cabinet de soins primaires. S'il n'y a pas eu d'amélioration de l'IMC après 3 à 6 mois, l'enfant doit passer à l'étape 2, la gestion structurée du poids.

Tableau 7: 2^{ème} stade de prise en charge de l'obésité infantile

Stade 2 : Gestion structurée du poids

Personnel : Bureau de soins primaires avec un prestataire de soins primaires, un personnel de bureau formé et un diététicien.

Gestion :

La gestion structurée du poids intègre les recommandations de Prévention Plus d'une manière plus soutenue et plus structurée pour aider les enfants à atteindre les changements de comportement ciblés.

PEC :

- Élaboration d'un plan alimentaire quotidien équilibré avec de petites quantités d'aliments à forte densité énergétique.
- Indiquer les repas quotidiens structurés et les collations prévues (petit-déjeuner, déjeuner, dîner et une ou deux collations par jour).
- Limiter le temps d'écran non éducatif à moins d'une heure par jour.
- Pratiquer une activité physique d'au moins 1 heure par jour.
- Surveiller les comportements ciblés à l'aide de journaux tenus par le patient, la famille et/ou le prestataire.
- Renforcer la réalisation des comportements ciblés (plutôt que les objectifs de poids).
- Des rendez-vous de suivi mensuels devraient avoir lieu au cabinet de soins primaires où un plan d'alimentation approprié et équilibré pourra être élaboré. Un conseiller supplémentaire pour aider à développer les compétences parentales ou à résoudre les conflits familiaux, et un thérapeute de l'exercice physique pour aider à développer un plan durable d'augmentation de l'activité physique. La mise en place de séances de groupe pour ce niveau de traitement peut également être envisagée.

Tableau 8: 3^{ème} stade de prise en charge de l'obésité infantile

Stade 3 : Intervention multidisciplinaire globale

Personnel : À ce stade, le traitement comprend un conseiller comportemental, un diététicien agréé, un spécialiste de l'exercice physique et un prestataire de soins primaires pour le suivi médical. S'il est disponible, l'orientation vers un programme pédiatrique de gestion du poids doit être envisagée.

Gestion :

L'intervention multidisciplinaire complète nécessite des consultations plus fréquentes et un élargissement des spécialistes impliqués dans le traitement afin d'augmenter l'intensité des changements de comportement. Les changements comportementaux ciblés sont ceux de l'étape 2 avec l'ajout des éléments suivants :

PEC :

- Développer un plan structuré de régime alimentaire et d'activité physique qui crée un bilan énergétique négatif planifié.
- Incorporer un programme structuré de modification du comportement avec un suivi de l'alimentation et des activités.
- Impliquer les parents dans les techniques de modification du comportement pour les enfants de moins de 12 ans, et les former à modifier l'environnement familial dans un sens sain.
- Évaluer les mensurations, les apports alimentaires et l'activité physique au départ et à intervalles réguliers.
- Prévoir des visites fréquentes au cabinet, pendant 8 à 12 semaines minimum et par la suite mensuelles

Le maintien du poids ou la perte de poids graduelle sont les objectifs de cette étape du traitement.

- Les enfants âgés de 2 à 5 ans ne doivent pas dépasser une perte de poids de plus d'un kilo par mois. Les enfants et les adolescents obèses plus âgés ne doivent pas perdre plus de 1kg par semaine
- Si une perte de poids plus rapide est observée (>1kg/semaine), les enfants doivent être soumis à un dépistage de comportements alimentaires désordonnés, tels que le saut de repas, vomissement provoqué, l'exercice excessif et l'utilisation de diurétiques ou de laxatifs.

Tableau 9: 4^{ème} stade de prise en charge de l'obésité infantile.

Stade 4 : Intervention en soins tertiaires

Personnel : Une équipe multidisciplinaire expérimentée en matière d'obésité infantile, comprenant un médecin, une infirmière praticienne, un diététicien, un conseiller comportemental et un spécialiste de l'exercice physique. L'équipe doit suivre des protocoles cliniques standards pour l'évaluation avant, pendant et après l'intervention

Gestion : L'orientation vers une intervention de soins tertiaires est appropriée pour certains jeunes gravement obèses qui ont tenté sans succès de perdre du poids dans le cadre d'une intervention multidisciplinaire complète et qui sont prêts à poursuivre les modifications de leur mode de vie. Ils doivent avoir la maturité nécessaire pour comprendre les risques associés aux traitements qui peuvent inclure la pharmacothérapie et/ou la chirurgie bariatrique.

Prise en charge :

La FDA a approuvé plusieurs médicaments pour le traitement de l'obésité chez les adultes, considérés comme appropriés pour les adolescents de 16ans ou plus ayant un $IMC \geq 30$ kg/m² ou un $IMC \geq 27$ kg/m² et présentant au moins une condition médicale liée au poids, comme l'hypertension ou le diabète de type 2 :

- ***L'Orlistat :***

Inhibe la lipase entérique, entraînant une malabsorption des graisses, est associé à une réduction significative de l'IMC chez les adolescents de 0,7 à 1,7 kg/m². Cependant, l'adhésion à long terme des patients est problématique en raison du profil négatif des effets secondaires gastro-intestinaux et de la nécessité d'un schéma d'administration avant les repas.

▪ ***La sibutramine :***

Un inhibiteur du recaptage de la sérotonine associé à une diminution de l'appétit. Elle a été retirée des États-Unis en 2010 en raison des préoccupations concernant les risques cardiovasculaires.

Les données pédiatriques concernant ces médicaments sont limitées ; ils ne doivent être prescrits que par des médecins expérimentés dans l'utilisation des agents antiobésité.

▪ ***La metformine :***

Médicament anti hyperglycémique oral, considéré comme le traitement de première intention du diabète de type 2. Bien que la metformine ne soit pas approuvée par la FDA pour le traitement de l'obésité, elle a été utilisée chez les enfants et les adolescents à qui sont prescrits des antipsychotiques atypiques en raison de ses propriétés d'atténuation du poids.

▪ ***La chirurgie bariatrique :***

Envisageable pour les adolescents souffrant d'obésité extrême, ayant échoué les interventions non chirurgicales, et répondant aux critères suivants :

-Examen physique correspondant à un développement pubertaire de type Tanner 4 ou 5.

-La taille a atteint le niveau adulte final ou presque final

-IMC \geq à 40 kg/m², ou IMC > à 35 kg/m² et une comorbidité importante (DT2, apnée obstructive du sommeil modérée ou grave, ou pseudo-tumeur cérébrale)

-Démonstration d'un respect d'au moins 6 mois d'un programme formel de gestion du poids et capacité d'adhérer à des modifications comportementales continues du mode de vie.

-Évaluation psychologique pour s'assurer de la maturité émotionnelle et cognitive du patient ainsi que celle de sa famille

En outre, la chirurgie n'est pas recommandée pour les préadolescents, les patientes qui sont enceintes ou qui allaitent ou qui prévoient d'être enceintes dans les deux années qui suivent l'intervention. Et ne devrait être réalisée que par un chirurgien expérimenté en chirurgie bariatrique pédiatrique qui suit des protocoles cliniques standardisés avant, pendant et après l'intervention. [149]

Les patients doivent faire l'objet d'une surveillance à vie pour détecter les complications telles que le syndrome de vidange et respecter les directives en matière de nutrition et de suppléments vitaminiques, ainsi que d'un dépistage annuel des carences en vitamines et minéraux. [150]

Les patients se voient prescrire des suppléments de vitamines et de minéraux car les carences sont fréquentes en raison des modifications de l'absorption et de la production d'acide gastrique

Des études ont démontré une amélioration après une chirurgie bariatrique des comorbidités associées à l'obésité, notamment la sensibilité à l'insuline, l'apnée du sommeil, la stéatohépatite non alcoolique et les facteurs de risque cardiovasculaire [151].

VI.PREVENTION :

La prévention de l'obésité chez les enfants et les adolescents peut être complexe, car une restriction ou un contrôle rigide du régime alimentaire peut déclencher des troubles d'alimentation, d'autre part il a été associée à l'augmentation du poids corporel.

Il est donc impératif de mettre en œuvre des initiatives préventives pour promouvoir une alimentation saine et une activité physique chez les enfants et leurs familles.

Si les parents sont bien intentionnés et inquiets, ils pensent que leurs enfants ont besoin d'aide pour déterminer leur régime alimentaire, l'enfant n'a guère l'occasion d'apprendre à se contrôler et à se réguler, ce qui n'est pas bénéfique pour lui [152,153].

Il a été suggéré que l'accent mis sur l'évolution de toute la famille dans un modèle d'alimentation plus sain était plus efficace pour produire des habitudes alimentaires positives à long terme.

Les programmes de prévention qui impliquent des changements pour l'ensemble de la famille et qui encouragent des choix alimentaires plus adéquats et une augmentation de l'exercice physique sont les plus susceptibles d'entraîner des changements positifs et durables [154].

Les programmes de prévention doivent viser à promouvoir des modes de vie équilibrés et à réduire les brimades et la stigmatisation des enfants obèses : faible estime d'eux-mêmes, victimes d'intimidation et ayant une image corporelle négative par rapport à leurs pairs non obèses [155].

Les efforts de prévention devraient donc passer de la perte et de la gestion du poids à l'encouragement et au soutien d'une croissance, d'une alimentation et de comportements hygiéniques dans tous les groupes de poids. Les interventions qui visent des populations entières, plutôt que de se concentrer sur les individus en surpoids ou obèses, sont moins susceptibles de se heurter à des problèmes de discrimination et de stigmatisation [156,157].

LA TELEMEDECINE

La télémédecine existe depuis plusieurs décennies. Elle a été essentiellement pratiquée par des professionnels ayant compris l'intérêt d'utiliser les nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) pour permettre au plus grand nombre d'accéder aux soins, quel que soit l'endroit où se trouvent les patients et les praticiens.

I/AU NIVEAU MONDIAL :

La TM est pratiquée officiellement depuis 1920, année de la première licence publiée à New-York et attribuée à une radio de service médical destinée aux bateaux. [5]

Mais ce n'est qu'en 1994 qu'a eu lieu la première vraie démonstration de télémédecine : un examen scanner aux rayons X qui a été piloté depuis l'Hôtel-Dieu de Montréal au Canada sur un patient se trouvant à l'hôpital Cochin à Paris en France. En 2001, une opération de télé-chirurgie a été réalisée entre New York (où était le chirurgien) et à Strasbourg (où était la patiente) [158]

II/ AU NIVEAU DU MAROC :

1-Histoire de la TM [160] :

- **Février 2015 :** Le Maroc a adopté la loi n°131-13 évoquant la télémédecine
- **Janvier 2018 :** Lancement officiel à Marrakech du programme de partenariat en télémédecine entre l'Inde et le Maroc
- **Mai 2018 :** Le conseil du gouvernement a adopté un projet de décret sur la télémédecine
- **Juin 2018 :** Lancement de la Société Marocaine de Télémédecine.

- **Juillet 2018** : Promulgation du **décret n° 2-18-378** relatif à la télémédecine

- **Octobre 2018** :

Un programme de télémédecine fut officiellement lancé par le ministère de la santé en partenariat avec la SMT pour une expérimentation en zones rurales et enclavées, avec l'appui des pouvoirs publics le personnel médical des dispensaires relevant des structures régionales du département de la santé et du corps médical de l'UM6SS, où a été procédé l'équipement de sites pilotes et l'instauration des activités de téléconsultation dans 3 structures :

- Le centre de santé du village d'Anfgou, relevant de la province de Midelt.
- Le centre de santé d'Imilchil, relevant de la province de Midelt.
- Le centre de santé de Zaouiat Ahensal, relevant de la province d'Azilal.

Dans ce modèle, en principe, la téléconsultation était couplée à une fourniture de médicaments de première nécessité pour répondre aux besoins des patients.

Les populations de ces trois localités (*Anfgou : 4 500 habitants, Imilchil : 9 000 habitants, Zaouit Ahensal : 10 900 habitants*) bénéficient dorénavant de prestations médicales assurées à distance et en temps réel par des médecins de différentes disciplines médicales (pédiatrie, gynécologie-obstétrique, dermatologie, pneumologie néphrologie, médecine interne) choisies conformément au profil épidémiologique des sites en question, de l'Université Mohammed VI des Sciences de la Santé de Casablanca.



Figure 9: Exemple d'expérimentation de la TM en zone rurale [161].

✚ A partir du mois de janvier 2019 : La SMT avait prévu une extension de ces activités au niveau de ces localités à 3 autres sites :

- Les localités d'Ait Tamlil (20 300 habitants), relevant de la province d'Azilal,
- Les localités de Taliouine (6 800 habitants), relevant de la province de Taroudant
- Les localités de Talsint (16 000 habitants), relevant de la province de Figuig.

✚ Entre 2019 et 2025 : Une généralisation du dispositif à l'ensemble des 160 communes prioritaires est prévue.

- **Janvier 2021** : Approbation du projet de décret n°2.20.675 modifiant et complétant le décret n°2-18-378 du 11 kaada 1439 (25 juillet 2018) relatif à la télémédecine.

2- Lancement de la SMT :

La Société Marocaine de Télémédecine voit le jour en juin 2018

« Cette constitutive s'inscrit dans le cadre de la haute sollicitude dont le Roi Mohammed VI entoure les populations des zones rurales et enclavées. Créée sous forme d'association régie par le Dahir n°1-58-376 du 3 Joumada I 1378 (15 novembre 1958) réglementant le droit d'association tel qu'il a été modifié et complété, la SMT ambitionne la mise en place d'une infrastructure technologique et organisationnelle pour le développement des activités de télémédecine au profit des populations des zones rurales et enclavées ».

▪ Ces membres fondateurs et conseil d'administration :

- Le département de la santé
- Le département de l'intérieur
- Le département de l'éducation nationale
- Le service de santé des Forces Armées Royales
- L'UM6SS (l'université Mohammed VI des sciences de la santé)
- L'ANRT (l'Agence nationale de réglementation des télécommunications)
- Monsieur Azdine El Mountassir Billah (président)
- Monsieur. Ahmed Rahou

▪ Les objectifs fixés par la SMT :

✓ Permettre au Maroc de tirer profit des opportunités qu'offrent aujourd'hui les nouvelles technologies de l'information et de la communication dont l'accès est généralisé à toutes les couches de la population marocaine afin de réduire, de manière progressive et échelonnée dans le temps, les disparités sanitaires existant entre les populations urbaines et rurales.

✓ Contribution au développement de la pratique de la télémédecine

✓ Promotion et soutien à son déploiement à l'échelle nationale notamment en faveur des populations des zones défavorisées et enclavées

✓ Installation et exploitation de toute infrastructure technologique ou physique permettant la réalisation des actes de télémédecine

✓ Encouragement et incitation des établissements et des professionnels de santé à la pratique des actes de télémédecine.

3-Le cadre juridique [162] :

La base légale de la télémédecine est relativement récente au Maroc :

La loi 131-13 relative à l'exercice de la médecine promulguée par le Dahir 1-15-26 du 29 Février 2015 consacre ce mode d'exercice alternatif dans son article 99.

Ce dernier la définit ainsi :

« La télémédecine consiste à utiliser à distance, dans la pratique médicale, les nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC). Elle met en rapport un ou plusieurs professionnels de santé, parmi lesquels figure nécessairement un médecin, entre eux ou avec un patient, et dans le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient sous la responsabilité de son médecin traitant. »

Il en découle que ce mode d'exercice de la médecine requiert trois éléments de base :

- Une technologie d'information et de communication facilitant le contact,
- Des acteurs relevant du domaine de la santé dont nécessairement un médecin
- Un patient.

La télémédecine est appréhendée par la loi 131-13 comme étant parmi les autres modes d'exercice de la médecine au Maroc, telle la médecine du travail, la médecine de contrôle et la médecine d'expertise.

L'exercice de la télémédecine demeure une option ouverte aux professionnels de la santé autorisés selon les conditions légales et peut être cumulée avec leur mode d'exercice classique.

Elle peut s'opérer à travers plusieurs déclinaisons selon des actes et pratiques ouverts à des catégories de professionnels de santé déterminées. Elle requiert des prérequis techniques qui garantissent la fiabilité et la sécurisation des données échangées des patients, lesquelles données font l'objet d'un souci majeur de protection en raison notamment de leur caractère sensible.

a. Les conditions d'exercice [162] :

Le Décret N° 2-18-378 du 25 Juillet 2018 a défini les actes relevant de la télémédecine, ses conditions notamment techniques d'exercice, et les modalités de son organisation. Il détermine ainsi cinq actes qui relèvent de la télémédecine : la téléconsultation, la télé-expertise, la télé-assistance, la télésurveillance médicale et enfin la réponse médicale. Nous reprenons ci-après les définitions telles qu'énoncées par le décret précité :

- **La téléconsultation** : A pour objet de permettre à un médecin de donner une consultation à distance à un patient.

Cette pratique vient compléter la consultation en face à face et serait plus appropriée en cas d'existence d'une relation médecin traitant- patient antérieure à la consultation à distance. Elle peut être envisagée rapidement en pratique publique sans grandes contraintes mais ne pourra se généraliser dans la pratique libérale que si l'obligation de présence d'un professionnel de santé auprès du patient est levée.

En effet, la loi stipule qu'« un professionnel de santé doit être présent auprès du patient. Le professionnel de santé peut assister le médecin au cours de la téléconsultation ».

- **La télé-expertise** : Elle permet à un professionnel médical de solliciter à distance l'avis d'un ou plusieurs professionnels médicaux (locaux ou étrangers) en raison de leurs formations ou de leurs compétences particulières, sur la base des informations médicales liées à la prise en charge d'un patient.

La télé-expertise est une pratique qui prend en compte la nécessaire mutualisation des savoirs médicaux pour une meilleure prise en charge du patient. Le recours à cette pratique se fait sous la responsabilité du médecin requérant.

Déployable dans l'immédiat et dans les deux secteurs, elle permettra d'améliorer la concertation et surtout le dépistage : quelques exemples types seraient ceux d'une expertise psychiatrique ou oncologique à distance.

Le patient étant au cabinet du médecin généraliste distant, qui n'est plus de ce fait isolé, mais qui travaille en concertation directe avec le spécialiste pour une prise en charge adaptée et précoce. Ainsi, la médecine en silo ne répond plus aux besoins des maladies actuelles.

Il nous faut, aujourd'hui, une médecine qui intègre l'ensemble des spécialités et qui se centre sur la personne malade (Patient centric). La télé-expertise est le parfait outil pour cela.

- **La télésurveillance médicale** : Cette pratique permet à un professionnel médical d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient et de prendre au besoin des décisions relatives à sa prise en charge.

L'enregistrement et la transmission des données peuvent être automatisés (à travers des objets connectés) ou réalisés par le patient lui-même ou par un professionnel de santé.

La télésurveillance est envisageable dès maintenant, surtout pour les maladies chroniques, et pourrait améliorer le suivi (en le rendant plus proche) et la qualité de vie des patients (qui se sentent plus autonomes et plus impliqués dans la gestion de leur maladie).

D'une logique curative, on introduit de la prédiction, de la prévention et surtout de la personnalisation. Une approche de prise en charge unique, quelle que soit la personne malade ne convient plus.

La télésurveillance ou télé-suivi permet de passer à une nouvelle médecine qui prédit les crises / les exacerbations / les situations d'urgence, de suivre les paramètres cliniques à distance et d'éduquer le patient via des outils en ligne.

Les solutions digitales de télésurveillance offrent l'opportunité d'un système de santé plus intégratif, plus agile et plus efficient. Nous passons ainsi d'une médecine curative à une « médecine «5P » (prédictive, préventive, participative, personnalisée et prouvée).

- **La téléassistance médicale** : Elle permet à un professionnel médical d'assister à distance un autre professionnel de santé au cours de la réalisation d'un acte médical ou chirurgical.

- **La réponse médicale directe** : Il s'agit de la réponse médicale apportée dans le cadre de la régulation médicale au niveau des services d'assistance médicale urgente.

En vue d'encourager l'accès à cette forme de pratique de la médecine et lui assurer une égalité de traitement, l'article 16 du décret ouvre le droit à une prise en charge des actes de la télémédecine ainsi qu'au remboursement de leurs frais au profit des patients, conformément aux dispositions législatives et réglementaires relatives à la couverture médicale de base.

Décret n° 2-18-378 du 11 kaada 1439 (25 juillet 2018) relatif à la télémédecine

LE CHEF DU GOUVERNEMENT,

Vu la loi n° 131-13 relative à l'exercice de la médecine, promulguée par le dahir n° 1-15-26 du 29 rabii II 1436 (19 février 2015), notamment son article 102 ;

Vu la loi n° 09-08 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel, promulguée par le dahir n° 1-09-15 du 22 safar 1430 (18 février 2009) ;

Après avis du conseil national de l'Ordre national des médecins ;

Après délibération en conseil du gouvernement, réuni le 9 ramadan 1439 (25 mai 2018),

DÉCRÈTE :

Chapitre premier

Les actes de télémédecine

ARTICLE PREMIER. – Constituent des actes de télémédecine :

1. **La téléconsultation**, qui a pour objet de permettre à un médecin de donner une consultation à distance à un patient. Un professionnel de santé doit être présent auprès du patient et, le cas échéant, assister le médecin au cours de la téléconsultation ;

2. **La télé-expertise**, qui a pour objet de permettre à un professionnel médical de solliciter à distance l'avis d'un ou de plusieurs professionnels médicaux en raison de leurs formations ou de leurs compétences particulières, sur la base des informations médicales liées à la prise en charge d'un patient ;

3. **La télésurveillance médicale**, qui a pour objet de permettre à un professionnel médical d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient et, le cas échéant, de prendre des décisions relatives à la prise en charge de ce patient. L'enregistrement et la transmission des données peuvent être automatisés ou réalisés par le patient lui-même ou par un professionnel de santé ;

4. **La téléassistance médicale**, qui a pour objet de permettre à un professionnel médical d'assister à distance un autre professionnel de santé au cours de la réalisation d'un acte ;

5. **La réponse médicale** qui est apportée dans le cadre de la régulation médicale au niveau des services d'assistance médicale urgente.

Cette liste pourra, en tant que de besoin, être complétée par arrêté du ministre de la santé après avis du conseil national de l'Ordre national des médecins.

ART. 2. – Pour l'application de la section 4 du chapitre III du titre II de la loi susvisée n° 131-13, peuvent recourir à la télémédecine les services publics de santé, les centres hospitalo-universitaires, les établissements de santé à but non lucratif, les établissements de santé privés ainsi que les établissements assimilés aux cliniques.

Chapitre II

L'autorisation de la télémédecine

ART. 3. – Sans préjudice des dispositions de la loi susvisée n° 09-08, la pratique des actes de télémédecine prévus à l'article premier ci-dessus par les centres hospitalo-universitaires, les établissements de santé à but non lucratif, les établissements de soins privés, les établissements assimilés aux cliniques, ainsi que les médecins exerçant dans les cabinets médicaux, doit faire l'objet d'une autorisation délivrée par le ministre de la santé.

A cet effet, les intéressés doivent obtenir un accord préalable délivré au vu d'un dossier comprenant les pièces suivantes :

- une demande écrite dûment signée par le responsable de l'établissement de santé concerné ;
- une attestation ou un rapport qui atteste de la fiabilité des techniques et des appareils qui seront utilisés dans la pratique desdits actes ;
- la liste des intervenants dans la pratique des actes de la télémédecine, accompagnée de copies certifiées conformes aux originaux de leurs diplômes ou titres professionnels ainsi que leur *Curriculum Vitae* ;
- une copie certifiée conforme à l'original de la décision d'inscription au tableau de l'Ordre national des médecins ou à un Ordre étranger, le cas échéant, du ou des médecins concernés ;
- pour les cliniques et les établissements assimilés, l'avis favorable du comité médical d'établissement sur la pratique des actes de la télémédecine dans la clinique ou l'établissement ;
- une copie de la convention prévue à l'article 10 ci-après.

Le dossier doit être déposé ou transmis en 3 exemplaires au ministère de la santé.

ART. 4. – L'accord préalable est délivré au demandeur dans un délai de 30 jours à compter de la date de réception de la demande, après avis du conseil national de l'Ordre national des médecins et d'une commission dite « commission de télémédecine », qui examine le dossier prévu à l'article 3 ci-dessus.

Le ministre de la santé adresse une copie de l'accord préalable aux présidents du conseil national de l'Ordre national des médecins et de la Commission nationale de contrôle de la protection des données à caractère personnel.

ART. 5. – L'autorisation de la pratique des actes de télémédecine fait l'objet d'une demande déposée ou transmise à cet effet au ministère de la santé contre accusé de réception.

L'autorisation est délivrée dans un délai de 30 jours à compter de la date de réception de la demande, au vu d'un rapport détaillé de la visite de conformité réalisée par un comité technique dont les membres sont désignés par le ministre de la santé, qui s'assure de la conformité de ce qui a été réalisé par rapport au projet ayant fait l'objet de l'accord préalable.

Figure 10: Décret n°2-18-378 du 11 kaada 1439(25juillet 2018) relatif à la télémédecine [163].

Le ministre de la santé adresse une copie de l'autorisation aux présidents du conseil national de l'Ordre national des médecins et de la Commission nationale de contrôle de la protection des données à caractère personnel.

ART. 6. – Le refus de l'accord préalable ou de l'autorisation définitive doit être motivé et notifié à l'intéressé et aux présidents du conseil national de l'Ordre national des médecins et de la commission nationale de contrôle de la protection des données à caractère personnel.

ART. 7. – Toute modification envisagée dans l'un des éléments ayant servi de base à l'octroi de l'autorisation de la pratique des actes de télémédecine, doit être préalablement à sa réalisation, notifiée au ministre de la santé qui peut s'y opposer dans les 60 jours suivant la date de notification, après avis de la commission de la télémédecine, lorsque la modification est de nature à remettre en cause les motifs qui ont permis de délivrer ladite autorisation.

ART. 8. – La commission de télémédecine se compose des membres suivants :

- deux représentants du ministre de la santé dont un président ;
- un représentant de l'Agence de développement du digital ;
- et un représentant de la Commission nationale de contrôle de la protection des données à caractère personnel ;

Elle peut faire appel, aux frais du demandeur, aux services d'experts dans le domaine de la télémédecine.

ART. 9. – La pratique des actes de télémédecine dans les services publics de santé s'effectue dans le respect des dispositions du présent décret à l'exception des articles 3, 4, 5, 6, 7 et 10.

Le ministre de la santé fixe la liste des services publics de santé dans lesquels s'exercent lesdits actes, après avis de la commission de la télémédecine prévue à l'article 8 ci-dessus.

Chapitre III

Organisation de la télémédecine

ART. 10. – Les relations entre les médecins exerçant dans le secteur privé et les établissements de santé à but non lucratif, les établissements de santé privés ou les établissements assimilés aux cliniques, qui organisent une activité de télémédecine doivent faire l'objet d'une convention qui précise les conditions d'exercice de ladite activité.

Cette convention est visée par le président du conseil national de l'Ordre national des médecins qui s'assure de la conformité de ses clauses avec les dispositions législatives et réglementaires relatives à l'exercice de la médecine.

Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas à l'acte de télémédecine prévu au paragraphe 5 du premier alinéa de l'article premier du présent décret.

ART. 11. – Les professionnels de santé qui participent à un acte de télémédecine ne peuvent exercer, dans ce cadre, que les actes relevant de la profession pour laquelle ils ont été autorisés.

ART. 12. – Pour l'application des dispositions de l'article 101 de la loi précitée n° 131-13, le consentement du patient doit être exprimé par écrit, ou par tout autre moyen permettant de recueillir ce consentement, y compris par voie électronique, après que le médecin lui ait fourni toutes les informations relatives notamment à :

- son état de santé ;
- la nature de l'intervention ou du traitement par télémédecine ;
- les résultats escomptés ;
- les alternatives de traitement ou d'intervention ainsi que les risques et les bienfaits prévisibles ;
- les conséquences du refus du consentement.

Lorsque le patient est un mineur ou fait l'objet de mesures de protection légale, le consentement est demandé à son tuteur ou représentant légal dans les mêmes conditions prévues à l'alinéa premier du présent article.

ART. 13. – Sauf opposition de la personne concernée par un acte de télémédecine dûment informée, les professionnels participant à cet acte peuvent échanger des informations relatives à cette personne, notamment par le biais des technologies de l'information et de la communication, sous réserve du respect de la législation et la réglementation en vigueur relative à la protection des données à caractère personnel.

ART. 14. – Chaque acte de télémédecine doit être réalisé dans des conditions garantissant :

- l'identification des professionnels de santé intervenant dans l'acte ;
- l'identification du patient ;
- l'accès des professionnels de santé aux données médicales du patient nécessaires à la réalisation de l'acte ;
- la formation ou la préparation du patient à l'utilisation du dispositif de télémédecine, lorsque la situation l'impose.

ART. 15. – Les professionnels de santé sont tenus d'appliquer les règles de traçabilité dans l'exercice de l'acte de télémédecine. A cet effet, le dossier du patient doit contenir :

- le compte rendu de la réalisation de l'acte ;
- les actes et les prescriptions médicamenteuses effectués dans le cadre de l'acte de télémédecine ;
- l'identité des professionnels de santé participant à l'acte ;
- la date et l'heure de l'acte ;
- le cas échéant, les incidents techniques survenus au cours de l'acte.

Figure 11: Suite du décret n°2-18-378 du 11 kaada 1439(25juillet 2018) relatif à la télémédecine [163].

b. Modification du décret n°2-18 378

Décret n°2-20 675 modifiant et complétant le décret n°2-18 378 relatif à la télémédecine (Janvier 2021)

Modification apportée à la définition de la consultation médicale mentionnée à l'article 1^{er} du décret.

Dossier de demande de licence : obligation de fournir, pour les demandeurs, une copie de l'autorisation préalable de traitement des données à caractère personnel livrée par la CNDP

Obligation de la présence d'un représentant de l'Ordre national des médecins lors de la visite de conformité prévue en vertu de l'article 5 du décret et la reconsidération de la composition du comité de télémédecine prévu par l'article 8 du décret.

C'est au CNOM d'élaborer un modèle des accords conclus régissant l'activité de TM.

La phrase « informations à caractère personnel » contenue dans l'article 13 du décret a été remplacée par la phrase « données à caractère personnel ».

c. Les acteurs concernés et les conditions requises [162] :

Les actes relevant de la télémédecine tels que prévus par l'article 1 du décret sont ouverts aux services publics de santé, aux centres hospitalo-universitaires, aux établissements de santé à but non lucratif, aux établissements de santé privés ainsi qu'aux établissements assimilés aux cliniques.

Néanmoins, nonobstant cette ouverture aux établissements et professionnels de la santé, l'exercice de la télémédecine, en raison notamment des pré-requis et des mesures de prudence qu'elle requiert, est soumis à une autorisation délivrée par le Ministère de la santé.

Cette autorisation est précédée d'un accord préalable délivré sur la base d'un dossier complet déposé aux services du ministère de la santé par le candidat. L'accord préalable est délivré dans un délai de 30 jours après avis de l'ordre national des médecins et d'une commission ad-hoc (Commission de télémédecine).

Il est important de relever que parmi les pièces du dossier requis pour l'autorisation, figure : l'attestation de la fiabilité des techniques et des appareils qui seront utilisés dans la pratique des actes de télémédecine.

Ce document est supposé être délivré par un bureau d'études ou un expert des systèmes d'information et de communication.

Par ailleurs, il est exigé une copie de la convention qui doit être établie entre les médecins du secteur privé et les établissements de santé à but non lucratif, les établissements de santé privés ou les établissements de santé assimilés aux cliniques qui organisent une activité de télémédecine. En effet, la télémédecine est conçue comme un acte susceptible d'impliquer plusieurs professionnels de la santé qui collaborent entre eux et se concertent pour le bien-être du patient.

Il faut noter qu'aucun acte de télémédecine impliquant un patient ne peut être réalisé sans le consentement libre et éclairé du patient concerné. Ce consentement doit être exprimé par écrit par tout moyen y compris la voie électronique.

Le patient dispose du droit de refuser. S'il s'agit d'un enfant mineur ou d'une personne faisant l'objet de l'une des mesures de protection légale, le consentement est demandé à son tuteur ou représentant légal.

Par ailleurs, dans la téléconsultation, acte de base de la télémédecine, l'article 1 du décret a ajouté une exigence de présence d'un professionnel de la santé auprès du patient lors de la téléconsultation. Une telle exigence semble curieuse au regard de la finalité de la téléconsultation qui vise notamment les situations où le patient ne peut se déplacer ou se trouvant dans une zone dépourvue de services médicaux.

En revanche, en France, source d'inspiration du législateur marocain, cette présence est facultative selon l'article R6316-1 du code de la santé publique.

d. La protection de la vie privée [162] :

La loi 113-31 fait un préalable incontournable de la protection de l'individu impliqué dans un acte de télémédecine contre l'utilisation non conforme et non consentie de ses données personnelles, dont on sait qu'une partie substantielle est revêtue du caractère sensible au sens de *l'article 1 de la loi 09-08* sur la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel.

Ainsi, le consentement éclairé du patient, sujet à un acte de télémédecine doit être fourni de manière express et par écrit. La forme électronique, compte tenu de la voie digitale par laquelle est pratiquée cette forme de médecine, est admise.

Le patient doit être préalablement informé de son état de santé, de la nature de l'intervention, ou du traitement par télémédecine, des résultats escomptés, des alternatives de traitement ou d'intervention ainsi que les risques et les bienfaits prévisibles et des conséquences du refus du consentement.

- **Des règles de traçabilité du dossier médical du patient**

Sont également fixées et visent l'accès des professionnels de la santé et sont nécessaires à la réalisation de l'acte. Ce dossier doit contenir la nature de l'acte pratiqué, les prescriptions délivrées, l'identité des professionnels intervenant, la date et l'heure de l'acte.

Les autres conditions propres à la protection des données du patient ne sont pas expressément indiquées mais la loi 131-13 en fait un renvoi préalable dans son article 99 aux dispositions légales de la loi 09-08.

Cette dernière aborde les principes généraux de la protection des données personnelles des personnes physiques qui au demeurant, sont applicables aux données traitées dans le cadre de la télémédecine. Il appartient donc aux responsables de traitement relevant de cette forme de pratique médicale, de s'y conformer et de respecter les démarches d'autorisation nécessaires auprès de la commission nationale de protection des données personnelles (CNDP).

- **Les règles de protection des données personnelles :**

S'articulent autour des principes applicables à tout traitement tels que la licéité, la loyauté, la proportionnalité, la finalité de collecte et de traitement et l'exactitude des données recueillies et traitées. L'ensemble est couronné par le principe du consentement éclairé et incontesté de la personne concernée.

En outre, il faut mentionner qu'un représentant de l'autorité administrative de contrôle (CNDP) figure parmi les membres de la commission chargée d'examiner les dossiers d'autorisation pour l'exercice de la télémédecine à côté de celui du ministère de la santé et de l'agence du développement du digital.

Une pratique renforcée par l'essor considérable qu'ont connu les technologies d'information et d'échange des données défiant les règles du temps et de l'espace et s'étendant dans les pays développés, à d'autres technologies qui investissent le champ de la recherche et pratiques médicales, les promettant à des bonds d'avancées significatifs, telles que l'intelligence artificielle et la robotique.

Néanmoins, la télémédecine au Maroc, qui n'est à ses débuts, semble frayer un chemin semé de difficultés et d'obstacles à l'instar de l'offre des soins de manière générale.

La Covid-19, qui s'est invité de manière surprenante et violente et qui a renversé la donne de plusieurs domaines, n'a pas épargné celui de la médecine et l'offre des soins.

4-Les avantages de la télémédecine [164] :

- **Développer une médecine de proximité :**

Le déploiement des différents types de télémédecine, dans le respect des textes, constituera un facteur clé d'amélioration de la performance de notre système de santé.

Son usage constituera, en effet, une réponse organisationnelle et technique aux nombreux défis épidémiologiques (vieillesse de la population, augmentation du nombre de patients souffrant de maladies chroniques et de poly-pathologies), démographiques (répartition inégale des professionnels sur le territoire national) et économiques (contrainte budgétaire) auxquels fait face le système de santé aujourd'hui.

La télémédecine pourrait donc aider à réduire les dépenses nationales de santé et améliorer la qualité des soins. Cela changera la relation patient/médecin, en contribuant à développer une médecine de proximité plus efficace et à rendre les médecins plus disponibles.

Les patients atteints de maladies graves ou d'affections longue durée se sentiront moins isolés grâce aux systèmes de surveillance évoqués plus haut, et pourraient bénéficier ainsi de plus d'attention, de suivi et de personnalisation des soins.

▪ **Le développement des soins à domicile afin d'améliorer le suivi des patients et la prévention des complications :**

- L'amélioration de l'état de santé des patients : limitation de l'aggravation des pathologies et baisse de la mortalité, notamment dans le cadre de maladies cardiovasculaires ou rénales.
- L'amélioration de la qualité de vie des patients présentant des pathologies chroniques
- L'amélioration de la coordination et de la qualité des soins.

▪ **Des économies de coûts :**

- Réduction du nombre de journées d'hospitalisation et des durées moyennes d'hospitalisation.
- Réduction des coûts de transports et de déplacements.
- Réduction des coûts des visites à domicile.
- Gains d'efficacité en matière d'organisation pour les professionnels de santé (temps médical et paramédical économisé ou ré-alloué).

▪ **La facilité d'accès aux soins dans les zones enclavées ou sous denses en professionnels de soins et réduction des inégalités longtemps décriées :**

- Amélioration de la couverture médicale de ceux qui résident dans des zones isolées.
- Développement des réseaux ville-hôpital ou inter-hôpitaux pour faciliter les discussions en temps réel entre praticiens autour de cas complexes et épargner les déplacements inutiles aux patients.
- Réduction du gap entre le patient et le spécialiste : en permettant à tous les patients des régions enclavées de pouvoir disposer des capacités de diagnostic, de traitement, et de suivi adapté à leurs pathologies dans des délais acceptables et une prise en charge de qualité.

▪ **Durant la covid-19 :**

Depuis le début de la pandémie du COVID-19 et toutes les mesures sécuritaires de distanciation physique qu'elle a imposée, la télémédecine occupait une place importante dans la gestion de cette crise sanitaire à l'échelle internationale en assurant la continuité de l'offre des soins à distance auprès des patients malgré la non réglementation et en réduisant les risques de contamination dans les salles d'attente des praticiens et donc réduire les risques pour les patients comme pour les médecins .

5-Les contraintes qui s'imposent dans ce secteur [164] :

Les contraintes sont d'ordre complexe : sociétale, juridique, technique et économique.

- La première grande contrainte était la résistance des professionnels de la Santé à ce passage vers le digital. Cette contrainte est d'ordre général

et n'est pas uniquement spécifique au Maroc. La pandémie du Coronavirus a convaincu les plus récalcitrants quant à la nécessité d'utiliser la télémédecine.

- La deuxième contrainte est d'ordre juridique, bien que nous soyons l'un des rares pays à disposer d'une loi sur la télémédecine, mais cette loi demande encore à être améliorée et perfectionnée, notamment en mettant au point une réglementation de la tarification et du remboursement.
- Le côté technique et la formation des professionnels de la santé ne sont pas à négliger, vu leur importance pour garantir leur adhésion à la télémédecine.
- La contrainte économique est à prendre en considération également pour l'élaboration d'un système d'organisation de santé publique et un système économique fiable aidant à tous les niveaux, pour dynamiser l'utilisation de la télémédecine.
- Remarque : il a été constaté une certaine anarchie lors de l'utilisation de la téléconsultation, sans respect des lois et des textes réglementaires, causée par le confinement dû à la COVID-19 : Pas de demande d'autorisation auprès du ministère de tutelle (comme exigé par le décret), utilisation d'outils non sécurisés, envoi d'ordonnances photos via des outils internet.

6- Exemples d'expériences locales :

▪ **FMPM :**

Mise en place en 2002 d'un système de visioconférence utilisant des réseaux numériques à Intégration de Services (RNIS), permettant des conférences à distance, afin de discuter de dossiers médicaux, de sujets pédagogiques. A titre d'exemple, une conférence faite en 2004 en triple sites : faculté de médecine de Marrakech, la faculté de médecine de Casablanca, et université de Toulouse présidé par le Pr Louis Lareng à propos de la réforme des études médicales.

▪ **Interconnexion des centres d'hémodialyse entre Taounate, El Hajeb et Taza avec le CHU de Fès**

▪ **Dialyse péritonéale à distance adulte et pédiatrique :** à domicile avec un suivi à distance au CHU de Fès

▪ **Laboratoire virtuel (anapath rénale) (CHU de Fès)**

▪ **EKILI :** Application créée pour la surveillance personnalisée des patients en dialyse

▪ **Tbib24.com :** C'est une plate-forme de conseil médical gratuit à distance regroupant des médecins volontaires en partenariat avec le conseil national de l'ordre des médecins et le conseil national de l'ordre des dentistes. Avec le télé-conseil médical, leurs médecins généralistes et spécialistes répondent à toutes les questions 24/24h et 7/7j, par chat appels vocaux et vidéos, en apportant un avis médical personnalisé et des recommandations pertinentes.

▪ **TELEVASC :** Un réseau de télé-médecine dans la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux « AVC », dans l'objectif majeur d'optimiser la phase pré-hospitalière en réduisant au minimum les délais de ce processus.

- **E-ophtalmo** : Pour le suivi des patients diabétiques à travers le FO et leur lecture à distance

- **Chifae App** : Application mobile pour faciliter les consultations médicales à la demande.

- **DabaDoc** : Fondée en 2014, la compagnie a pour mission de simplifier le processus de recherche de médecins, garantir aux patients et aux médecins une meilleure expérience et gestion de rendez-vous (en quelques clics 24h/24 et 7/7j gratuitement). Présent principalement au Maroc, ainsi qu'en Algérie et en Tunisie. 5 millions d'utilisateurs ont déjà pris rendez-vous en ligne avec leur médecin à travers la plateforme DabaDoc, depuis la création de la start-up.

- **Doc&You** : La société française, qui a choisi les solutions de télémédecine

Covalia de Main care Solutions, s'est implantée au Maroc en proposant divers services au médecin et au patient via la plateforme internet "Résodoc".

Doc&You souhaite se différencier de Dabadoc, son principal concurrent, en proposant notamment le paiement à distance, pour soi ou un proche.

- **Mobile Ultrasound Patrol** (patrouille d'ultrasons mobile) : est un projet initié par la société américaine Qualcomm dans trois villages marocains. Il permet d'équiper des médecins et des infirmiers de sacs à dos contenant des dispositifs connectés sans fil afin d'envoyer des échographies à des spécialistes pratiquant à Casablanca, Fès et Meknès, pour permettre une prise en charge spécifique des grossesses à risque.

OBSERVATIONS

10 exemples d'observation d'enfants suivis au cours du confinement au service P2 sont cités ci-dessous illustrant :

- La prévalence élevée de l'obésité infantile
- La présence du diabète type 2 dans la population pédiatrique
- La mise en évidence de l'association DT2/Obésité
- L'utilisation de la télémédecine/téléconsultation dans l'amélioration de la prise en charge

Observation N°1 :

Patient âgé de 6ans et 2mois, DN : 03/09/2014, suivi pour obésité du 2^{ème} degré chez un pédiatre du secteur privé (libéral) qui a constaté une petite verge et l'a adressé le 07/07/2020 au service de P2 pour exploration où il a bénéficié d'une consultation.

Examen clinique à l'admission : 07/07/2020

- Poids : 36.5kg
- Taille : 114cm
- IMC : 28,1Kg/m²
- Verge : 2,5/1cm
- Testicules de forme normale et de petite taille
- Une exploration biologique a été faite revenue normale.

Ensuite le patient a été mis sous mesures hygiéno-diététique par un nutritionniste (régime + activité physique)

Sur la période d'un an et deux mois avec un bon suivi par téléconsultation avec son médecin traitant, son évolution était favorable avec une amélioration sur le plan pondéral :

	07/07/2020	25/05/2021
Poids (Kg)	36.5 (>+3DS)	30(+2DS, +3DS)
Taille (cm)	114 (M)	120.5(M)
IMC(Kg/m²)	28,1	20,1

Observation N° 2

Patient de 11ans 8mois, DN : 01/10/09, 2^{ème} d'une fratrie de 2, habitant à Salé.

Suivi depuis l'âge de 6ans pour obésité avec enfouissement de la verge.

Une exploration biologique en rapport avec son obésité a été faite, revenant normal (GAJ : 0.99g/l)

Il a été mis sous surveillance clinique pour l'enfouissement de sa verge

→**CAT :**

- Régime (consultation nutritionniste) + activité physique
- La suite de son suivi par télémedecine avec son médecin traitant Pr. Gaouzi

Sur le plan évolutif, on note une amélioration sur le plan pondéral :

	28/09/2020	15/04/2021
Poids (Kg)	58 (+3DS)	52(+2DS)
Taille (cm)	153(+1DS, +2DS)	155(M, +1DS)
IMC(Kg/m2)	24,8	21.6

Observation N° 3

Patient âgé de 15ans, DN : 05/07/2006, sans antécédents notables consulte au service de P2 le 13/02/2018 pour une prise pondérale et un micropénis observé par les parents :

Examen clinique :

- P : 65kg (+1DS)
- Taille : 154cm (-2DS)
- IMC : 27kg/m²
- Présence d'acanthosis nigricans
- Verge : 3,5/3,5cm
- Examen des OGE : testicules infantiles, 2/1,5cm en bilatéral

→CAT :

- Bilan biologique
- Exploration radiologique
- Consultation chez un nutritionniste
- ✓ La suite de la prise en charge se fera par téléconsultation
- ✓ Le reste du bilan a été envoyé par le père via WhatsApp revenu normal
- ✓ Patient mis sous MHD par la nutritionniste.
- ✓ Une gynécomastie a été découverte, mise sous surveillance initialement

L'évolution était bonne jusqu'à la période du confinement où le patient ratait ses rendez-vous de téléconsultation et a arrêté son régime alimentaire

**Une consultation au service de P2 s'était imposée, faite
le 22/09/2020 :**

- Poids : 83kg (+3DS)
- Taille : 169cm (-1DS)
- IMC : 19,06 kg/m²
- Verge : 7cm
- Testicules : 3,5/2 en bilatéral
- Une aggravation de sa gynécomastie

→CAT :

- Prescription d'Andractim à 1 dose par mois
- Régime alimentaire stricte + activité physique

Observation N°4 :

Patient de 16ans 2mois (DN : 02/05/2005), suivi au service de p2 depuis l'âge de 4ans pour obésité associée à un trouble du comportement alimentaire. Il a été mis sous MHD

Au cours du suivi :

Le patient a présenté des complications notamment :

- Une dyspnée d'effort avec syndrome d'apnée de sommeil
- Une stéatose hépatique
- Un syndrome pré métabolique : Glycémie à jeun : 0,97g/l

Cholestérol HDL: 0,43g/l

TG: 0,92g/l

- **Sur le plan pondéral :** - pas d'amélioration

22/05/2020 : Poids : 110kgs >>> +3DS, Taille : 166cm (-1DS, -2DS)

IMC : 40kg/m²

- **Sur le plan thérapeutique :**

La prise en charge avait consisté en un régime diététique avec une négativation de la balance énergétique associée à une prise en charge psychologique et une surveillance médicale des complications.

→La continuité du suivi s'était faite par télémedecine

Observation N°5 :

Patiente âgée de 10ans 3mois, DN : 25/03/2011, habitant à Salé, 6^{ème} d'une fratrie de 6. Hospitalisée le 27/04/2021 pour diabète inaugural (hyperglycémie sans cétonurie) associé à une obésité, ayant comme antécédents :

- PDN : 5kg400g (macrosomie)
- Notion d'obésité familiale
- Terrain familial de diabète ++++++ :
 - Frère âgé de 30ans diabétique sous MHD
 - Mère diabétiqueT2 sous insuline depuis 15ans+goitre sous Levothyrox 100 depuis 27ans
 - Père diabétique T2 sous ADO depuis 10ans

L'histoire de sa maladie remonte à 15jours avant son admission par l'installation d'un syndrome polyuro-polydipsique+ polyphagie associée à des brulures mictionnelles et une asthénie, motivant la mère à mesurer sa glycémie veineuse revenant à 3,95g/l, complétée par une HBA1C au niveau du centre de santé revenant à 8,7%, puis adressée dans notre formation pour un complément de prise en charge.

Examen à l'admission :

- La patiente était consciente, stable sur le plan hémodynamique
- FC :89bpm, SaO2 : 99% à l'air ambient, apyrétique à 37°

- Pas de signes de déshydratation
- Poids : 54kgs (+3DS), Taille : 146,4cm (+1DS)
- IMC=25kg/m²
- Présence d'acanthosis nigricans
- Le reste de l'examen était sans particularités

C'est pourquoi il est notoire de disposer d'un indice d'évaluation de la corpulence donc de la masse grasse des enfants très tôt pendant leur croissance.

→**CAT :**

- Schéma conventionnel =Actrapid+ Insulatard
- Bilans demandés, revenus normaux :

NFS : Normale.

Ionogramme sanguin : Normal.

Fonction rénale : Normale.

▪ **Sur le plan thérapeutique :**

Au cours d'une visite : le DT2 a été suspecté, où un dosage de peptide c, d'anticorps anti GAD et un bilan thyroïdien ont été demandés.

Le traitement a été ajusté en raison de la normalisation des valeurs de la glycémie (HBA1c : 7,7) : d'où la diminution des doses d'insuline et l'ajout de la metformine (500mg /j à augmenter par paliers)

Bilan thyroïdien normal :

- TSH : 2,6 μ UI/ml
- T4 : 6,93 ng/dl
- T3 : 2,6 pg/ml
- Anticorps anti TPO : 2,5 UI/ml

→Patiente est sortie (le 6/05/2021) avec un traitement : metformine + insuline en attendant le résultat des bilans (anti GAD et peptide C)

Observation N° 6 :

Patiente âgée de 6ans et 5mois, DN : 17/01/2015, diabétique de type 1 depuis l'âge de 3ans, suivie chez un pédiatre du secteur privé à Sala Al Jadida, présentant pendant la pandémie un diabète instable avec variations quotidiennes importantes de sa glycémie malgré la bonne observance thérapeutique assurée par le père associé à une prise pondérale [**26kg (+2DS, +3DS)**].

Son médecin traitant a contacté le Professeur Gaouzi via WhatsApp pour un avis et suivi par télé médecine.

La téléconsultation a été faite où un diabète type 2 a été suspecté, par conséquent un bilan biologique a été demandé :

- Anticorps anti peroxydase : 20,10 UI/ml ↗ (VR : <8)
 - Auto anticorps anti acide glutamique décarboxylase (Elisa) : 11,0UI/ml ↗ (VR<5)
 - Peptide C : 0,78 ug/l (N)
 - Anticorps anti insuline (R.I.A) : 24,3 I/ml ↗ (VN <0.4)
 - Anti corps anti ilots de langerhans : recherche négative
- Le reste du bilan est en cours

Observation N° 7 :

→ Cette observation illustre la réalité et les difficultés de prise en charge d'une obésité durant le confinement chez un enfant habitant Dakhla compliquée d'une gynécomastie et enfouissement de la verge.

Patient âgé de 12ans 2 mois, DN : 29/04/2009, habitant à Dakhla.

Suivi pour une obésité [poids : 65kg (+3DS), taille :150cm (N) ,

IMC= 28.9kg/m²] associée à une gynécomastie et à un enfouissement de la verge avec une hypothyroïdie frustre (TSH US : 5,65 mUI/L , T4 libre :10,80 ng/l)

L'enfant a bénéficié de plusieurs consultations en vain, il a trainé durant plusieurs années son obésité. Jusqu'à récemment en juillet 2020, un pédiatre lui a diagnostiqué son hypothyroïdie fruste/subclinique et l'a mis sous Levothyrox 50 : 1x/j à jeun

Un contact via WhatsApp a été établi entre son pédiatre et le Pr Gaouzi pour une téléconsultation qui lui a préconisé la CAT suivante :

✓ **Bilan biologique :**

- F.S.H : 0,1UI/l
- Testostérone : 0,33 ng/ml
- 17 alpha hydroxy progesterone : 1,4nmol/l

✓ **Continuer le traitement par Levothyrox.**

✓ **Consultation nutritionniste pour un éventuel régime.**

✓ **Surveillance de l'enfouissement de la verge et de la gynécomastie.**

→Le reste du suivi se fera par téléconsultation.

Observation N°8 :

→ *Observation illustrant la difficulté de prise en charge d'une obésité*

Patient âgé de 11ans 9mois, DN : 01/10/09, 2F2, habitant à Salé , ayant comme antécédents une macrosomie (PDN : 4kg100) et une épilepsie sous Dépakine. L'histoire de sa maladie remonte à l'âge de 6mois par la constatation d'un poids élevé par rapport à son âge avec une notion de polyphagie (allaitement exclusif) pendant 6 mois avec une introduction d'aliments précoces et une notion d'exagération des rations par la mère.

Le patient a consulté au service de P2 le 29/03/2012

Examen clinique : fait le jour même a retrouvé :

- P : 20kg (>+3DS)
- Taille : 99cm (+2DS,+3DS)
- BMI : 20,4kg : obésité 2ème degré
- Hexadactylie
- Ex OGE : verge : 4cm/1,5cm (-1DS)
- Testicules droit et gauche : au niveau scrotal, 1,5 x 1cm
- Patient présente une euthyroidie clinique, à l'examen de la loge thyroïdienne : pas de goitre

→Conduite à tenir :

- Adresser en consultation nutrition
- Demander bilan initial : cholestérol ; TG HDL LDL GAJ Urée , créatinine , TSH us, FT4

- A revoir avec résultats du bilan

○ **05/04/2012**

Bilans :

TSH us : 6,17 μ UI/ml \square (0.25 – 5) } hyperTSHémie
FT4: 14,88pmol/l (9-20) }

Cholesterol total : 1,90g/l

LDL: 0,97g/l

HDL: 0,40g/l

TG: 0,65g/l

GAJ: 1g/l

Urée : 0,29 g/l

Creatinine : 5mg/l

→**CAT:**

✓ Suivre le régime prescrit par son nutritionniste

✓ Contrôles TSH us et FT4

▪ **Au cours de l'évolution :**

- Pas d'amélioration sur le plan pondéral : notion de polyphagie ++, patient très agité → un suivi en psychologique est demandé avec une enquête génétique (suspicion du syndrome de Bardet-Biedl) revenue normale

- Normalisation de la TSH

- Régime alimentaire +++++

Observation N° 9 :

Patient âgé de 12ans 2mois, DN : 15/04/2009, 1F3, ayant comme antécédents une macrosomie (PDN : 5kg). L'histoire de sa maladie remonte à 3ans par une prise pondérale ce qui a motivé ses parents à consulter chez un pédiatre du secteur libéral où **un examen clinique a été réalisé objectivant :**

- Poids : 55kg (+3DS)
- Taille : 148 (+3DS), IMC : 25.1kg/m²
- OGE : verge enfouie : 4cm/1cm
- Testicules ne sont pas en place
- Adiposité bilatérale

Puis l'a adressé au service de P2 pour une éventuelle prise en charge.

A l'admission :

Examen clinique :

- Patient en bon état général
- Poids : 55kg (+3DS)
- Taille : 148 (+3DS), IMC : 25.1kg/m²
- OGE : verge enfouie : 4cm/1cm
- Testicules ne sont pas en place

Examen paraclinique :

- **Echo testiculaire :** testicules siège inguinale hypotrophique
→cryptorchidie bilatérale
- **Bilan hormonal :**

AMH : 36mg/ml= 257umol/l (limite basse)

FSH : 0,57UI/l □

LH : <0.1UI/l ↓ (non informatif par rapport à l'âge)

GAJ: 0,85g/l

CT: 1,75g/l, TG: 1,14g/l

- **Sur le plan thérapeutique :**

- Cure de cryptorchidie
- Consultation nutritionniste : MHD : régime alimentaire + activité physique
- Surveillance de l'adiposité

- **Sur le plan évolutif :**

Le patient a arrêté le régime avec une aggravation de son état pendant le confinement :

- Pas d'amélioration sur le plan pondéral : 75kg (> +3DS)
- Verge est restée enfouie (3cm)
- Gynécomastie : 9/7cm en bilatéral.

→*Cette observation illustre la difficulté de prise en charge d'une obésité lors du confinement*

Observation N° 10 :

Patient âgé de 14ans 5mois, DN : 18/01/2007, habitant à Errachidia, avait consulté chez un médecin du secteur libéral en octobre 2020 pour une prise pondérale avec une énurésie nocturne.

Un examen clinique effectué, objectivant :

- Poids : 86kg (+3DS) : obésité sévère
- Taille : 1m50(-2DS)
- IMC : 38,22kg/m²
- Un aspect infantile des OGE
- Une ectopie testiculaire
- Une gynécomastie

→Un contact établi le 05/11/2020 via WhatsApp (téléconsultation) entre son médecin et le Pr Gaouzi pour un avis spécialisé :

Sa conduite à tenir avait consisté en une exploration biologique et radiologique :

Biologie :

	Valeurs retrouvées	Valeurs de référence
Testostérone	0,19ng/ml	3,0-10.6 ng/ml
FSH	1,22mUI/ml	1,5-12,4 µUI/ml
LH	1,3mUI/ml	Après puberté : 1,7-8,6 µUI/ml
Prolactine	18,8ng/ml	5-35ng/ml
Glycémie à jeun	0,79g/l	0,7-1,1g/l
Urée :	0,27g/l	0,1-0,45 g/l
Créatinine	8,1mg/l	4,0-10 mg/l

Radiologie :

- **Echographie-abomino-pelvienne :** a retrouvé des testicules en situation ectopique au niveau des deux lignes inguinales.

→CAT :

- Consultation nutritionniste : MHD
- Surveillance clinique des OGE, de la gynécomastie
- Avis ectopie testiculaire (traitement médical / chirurgie)

DISCUSSION

L'obésité de l'enfant et de l'adolescent est une pathologie en expansion qui risque de devenir un problème majeur de santé publique dans notre pays.

L'obésité commune étant la cause la plus fréquente de l'obésité infantile.

Sa principale complication est le syndrome métabolique

→ **Stratégie en dehors du covid :**

Une étude rétrospective, menée au sein du service de Pédiatre II à l'hôpital d'enfant de Rabat en 2009 par le professeur Gaouzi Ahmed, sur le syndrome métabolique associé à l'obésité, portait sur un échantillon d'enfants et d'adolescents obèses âgés entre 10 et 15 ans, ayant consulté entre janvier 2002 et avril 2009 à ce service [165], dont les points importants sont les suivants :

- 53 dossiers seulement ont été retenus, sur 89 consultés. 36 dossiers ont été exclus en raison de leur inexploitabilité de cette étude.
- Les garçons étaient largement majoritaires, représentant environ 2/3 de la population
- L'âge moyen était de $12,38 \pm 1,58$ ans
- L'obésité commune prédominait : 86,8% de la population
- La moyenne de l'IMC était de $27,67 \pm 5,09$ kg/m² avec des extrêmes allant de 20,71 kg/m² à 46,96 kg/m²
- 9 individus sur les 53 retenus avaient un syndrome métabolique, représentant 17%
- L'incidence croissante de l'obésité infantile
- Les moyens thérapeutiques étaient basés sur les mesures hygiéno-diététiques.

→ **Stratégie durant le covid :**

La pathologie thyroïdienne chez l'enfant et l'hyperplasie congénitale des surrénales avec retard de croissance statural constituent les pathologies les plus fréquentes et prioritaires pour lesquelles le télé conseil et le suivi par WhatsApp étaient le plus utilisés au cours du Covid-19. Vient en second lieu les télé-consultations concernant l'obésité, le diabète type 2 et la diabésité.

On a appris par le groupe « Association Marocaine Prader Willi » sur WhatsApp, prenant en charge tous les cas ayant un syndrome de Prader Willi, le décès d'un enfant suivi dans le cadre de cette pathologie.

La prévalence élevée de la diabésité impose le dépistage du DT2 chez les patients obèses.

Il a été déduit que les moyens thérapeutiques sont basés en premier lieu sur les mesures hygiéno-diététiques.

Le diabète type 2 et l'obésité représentent deux pathologies intriquées qui nécessitent une surveillance étroite.

→ **10 exemples d'observations ont été tenue en compte**

Chez nos patients obèses, une surveillance de la glycémie est effectuée

Chez 2 de nos patients, on a constaté une obésité associée à un DT2. Cette association est démontrée dans l'observation n°5 et n°6.

Chez quelques-uns de nos patients (observations n° 3 et n° 9), on a eu une difficulté de prise en charge en raison de :

-L'avènement du covid et ses conséquences : à savoir la sédentarité / le manque de moyens des parents ...

-Parents analphabètes, n'ayant aucune connaissance de l'intérêt des MHD

-Refus du régime

-Eloignement géographique



Difficultés d'application posées lors du passage de la théorie à la pratique

Depuis l'avènement de la pandémie, nous avons constaté que la télémédecine dans le cadre du diabète et de l'obésité a trouvé sa place comme outil intéressant dans le suivi habituel des patients notamment atteints de diabète type 2 et/ou d'obésité avec un potentiel pour l'amélioration de leur état clinique à travers un support additionnel au quotidien, malgré les obstacles de son utilisation et le non-respect des règles recommandées dans le décret.

Dans ce cadre de nombreux moyens de télécommunication ont été utilisés par les différentes technologies afin de créer un contact entre le patient et le médecin : appels téléphoniques, contact via WhatsApp, e-mail. Afin que les patients puissent envoyer leurs données au médecin qui les suivra en téléconsultation

Suite à l'évaluation par le médecin, le patient peut être contacté et ainsi recevoir des suggestions thérapeutiques : des recommandations relatives au traitement, à la nutrition, à l'activité physique et à tous les autres aspects concernant sa pathologie

→La TM a été pratiquée chez 7 de nos patients, l'outil principal utilisé était le contact via WhatsApp ce qui nous a permis de recevoir les données des patients à savoir : les analyses médicales, les valeurs glycémiques, mesure de

glucose en continu (CGMS), courbes de croissance (Taille et poids) ... et de préconiser un traitement adéquat selon la pathologie.

Une amélioration clinique a été notée après l'utilisation de la TM dans 2 cas.

Une régression dans les 2 autres cas (la difficulté de prise en charge de l'obésité durant le confinement : d'où l'intérêt de faire le suivi via TM).

2 autres cas ont été vus en consultation d'abord et le suivi a été assuré par TM.

On en conclut que la télémédecine que la TM a ses avantages et ses contraintes.

Le Ministère de la santé devrait contribuer :

- au développement des moyens de TM à l'échelle nationale
- à la sensibilisation et à la formation du personnel de santé
- à la sensibilisation des parents
- à établir un moyen de remboursement pour les médecins
- à la promotion du développement correct de cette télémédecine.

Ainsi la TM intensifierait le suivi et le traitement. Par conséquent, elle offrirait un potentiel d'amélioration de la surveillance chez les patients.

CONCLUSION

Donc, on peut dire que les épidémies du diabète de type 2 et de l'obésité constituent un problème de santé publique mondial majeur en raison de leur ampleur [166].

La prise de poids est associée au développement du diabète de type 2, en revanche, la perte de poids peut améliorer la sensibilité à l'insuline et la fonction des cellules β chez les personnes en bonne santé et chez celles atteintes de diabète de type 2 [23].

Plus le dépistage et le suivi qui s'en suit sont précoces, plus les conséquences seront moindres.

C'est pourquoi des interventions efficaces pour la gestion du poids devraient commencer dès le diagnostic du diabète [167].

Une prise en charge efficace de l'obésité doit comporter un programme intégré de restriction calorique et lipidique en combinaison avec une augmentation de l'activité et de l'exercice physique [168].

Les points suivants ont été développés à partir de 10 observations de pathologies endocriniennes chez des enfants suivis en consultation d'endocrinologie au service pédiatrique II à l'Hôpital d'Enfant de Rabat ou par TM, après analyse de la littérature :

- La télémédecine a ses avantages et ses contraintes

- Réduction du gap entre le patient et le spécialiste : en permettant à tous les patients des régions éloignées de pouvoir disposer des capacités de diagnostic, de traitement, et de suivi adapté à leurs pathologies dans des délais acceptables.

- La TM est encore à ses débuts mais fraye déjà un chemin semé d'embûches nécessitant un développement correct, plus elle sera développée meilleure sera la prise en charge

- La difficulté du passage de son application théorique à la pratique

- Réduction du nombre de journées d'hospitalisation impliquant une réduction des coûts de transports et de déplacements.



RESUMES

Résumé

Titre: Télémedecine et prise en charge de la diabésité infantile : que pouvons-nous offrir ?

Auteur: KOUFAIL Manar

Directeur de thèse : Pr Ahmed Gaouzi

Mots clés: Télémedecine, diabésité infantile, diabète type 2 chez l'enfant, obésité infantile.

Il est connu que l'**obésité** prédispose l'organisme à un risque accru de développer un **diabète de type 2** pour sa résistance à l'insuline associée à l'excès de graisse corporelle. En effet, les épidémies jumelles ont été identifiées comme un problème de santé publique important dans le monde entier vu le coût élevé de leurs traitements, des nombreux facteurs de comorbidité, de la réduction de l'espérance de vie des personnes atteintes et de l'accroissement de leur prévalence.

C'est la raison pour laquelle le terme de **diabésité** a été inventé pour exprimer la relation entre l'épidémie d'obésité et les taux croissants de diabète de type 2, d'où l'intérêt d'une surveillance étroite de ces patients pouvant développer des complications graves ultérieurement.

Le Maroc a adopté en 2015 la loi **n°131-13** évoquant la télémedecine, officialisée en 2018 sous forme de décret n°2-18-378, modifié en janvier 2021.

Avec l'avènement de la pandémie COVID-19, son intérêt est mis en lumière dans l'amélioration de la qualité et l'équité des services de santé, en assurant la continuité de l'offre des soins à distance, notamment en faveur des patients présentant des pathologies chroniques telles que la diabésité. Cette pandémie a démontré la nécessité du développement en pratique des cinq actes de la télémedecine, vu le rôle complémentaire que joue chaque acte dans le triptyque de soins : Pré-cure, cure et postcure.

Dans le cadre de ce travail, quelques observations ont été citées pour illustrer la difficulté de prise en charge des patients atteints de diabésité pendant la pandémie. Ainsi le principal recours était la télémedecine qui a prouvé sa pertinence.

Abstract

Title : Telemedicine and management of childhood diabetes: what can we offer ?

Author : KOUFAIL Manar

Thesis Director: Pr. GAOUZI Ahmed

Keywords :Telemedicine, diabetes , diabetes type 2 in children , childhood obesity

It is well known that obesity predisposes the body to an increased risk of developing type 2 diabetes due to insulin resistance associated with excess body fat.

Indeed, twin epidemics have been identified as a major public health problem worldwide due to the high cost of their treatment, to the numerous co-morbidity factors, the decrease in productivity of those affected, the reduction in their life expectancy and the significant increase in their prevalence.

This is why the term diabetes was coined to express the relationship between the obesity epidemic and the increasing rates of type 2 diabetes. Hence the importance of close monitoring of these patients who could develop serious complications later.

Morocco adopted in 2015 the law n°131-13 evoking telemedicine, finally formalized in 2018 as decree n°2-18-378, modified in January 2021(decreet n°2.20.675).

With the advent of the COVID-19 pandemic, the interest of this telemedicine has been highlighted in improving the quality and equity of health services, ensuring the continuity of the supply of remote care, especially for patients with chronic pathologies such as diabetes. This pandemic has demonstrated the need for the development in practice of the five acts of telemedicine, given the complementary role that each act plays in the triptych of care: Pre-cure, cure and post-cure.

In the context of this work, some observations were cited to illustrate the difficulty of managing patients with diabetes during the pandemic. Therefore, the main recourse was telemedicine which proved its relevance

ملخص

العنوان : التطبيب عن بعد وإدارة مرض السكري من النوع الثاني عند الأطفال و السمنة في مرحلة الطفولة: ما الذي يمكننا تقديمه؟

المؤلف: كفيل منار

المقرر: الأستاذ غوزي أحمد

الكلمات الأساسية: التطبيب عن بعد ، مرض السكري و السمنة في مرحلة الطفولة ، سكري

النوع الثاني عند الأطفال ، بدانة الأطفال

من المعروف أن **السمنة** تعرض الجسم لخطر متزايد للإصابة بمرض **السكري من النوع 2** بسبب

مقاومة الأنسولين المرتبطة بدهون الجسم الزائدة

في الواقع ، تم تحديد الوباء المزدوج على أنه مشكلة صحية عامة رئيسية في جميع أنحاء العالم

بسبب ارتفاع تكلفة علاجاتهم ، والعديد من العوامل المرضية المشتركة: انخفاض إنتاجية المتضررين ،

انخفاض متوسط العمر المتوقع وكذلك الزيادة الكبيرة في انتشارها

وهذا هو سبب صياغة مصطلح مرض السكري و السمنة للتعبير عن العلاقة بين وباء السمنة

وتزايد معدلات الإصابة بالسكري من النوع 2. ومن هنا فإنه وجب الاهتمام بالمراقبة الدقيقة لهؤلاء

المرضى بسبب مضاعفاته الخطيرة

اعتمد المغرب في 2015 القانون رقم 131-13 المتعلق بالطب عن بعد ، والذي تمت صياغته

أخيراً في 2018 في شكل المرسوم عدد 378-18، المعدل في يناير 2021 (المرسوم رقم 2.20.675).

مع ظهور وباء COVID-19 تم تسليط الضوء على أهمية التطبيب عن بعد في تحسين الجودة

والمساواة في الخدمات الصحية ، من خلال ضمان استمرارية توفير الرعاية عن بعد ، ولا سيما لصالح

المرضى الذين يعانون من أمراض مزمنة مثل مرض السكري والسمنة. أظهر هذا الوباء الحاجة إلى

التطوير العملي للأفعال الخمسة للتطبيب عن بعد ، وهي الاستشارة عن بعد ، والخبرة عن بعد ، والمراقبة

عن بعد ، والمساعدة عن بعد ، والاستجابة الطبية المباشرة ، بالنظر إلى الدور التكميلي الذي يلعبه كل فعل

في العلاج الثلاثي. المعالجة المسبقة والشفاء والمعالجة اللاحقة.

في سياق هذا العمل ، تم الاستشهاد ببعض الملاحظات لتوضيح صعوبة رعاية مرضى السكري

والسمنة أثناء الجائحة. لذلك كان الملاذ الرئيسي هو التطبيب عن بعد الذي أثبت أهميته

***REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES***

- [1] Sims EA, Danforth E Jr, Horton ES « Endocrine and metabolic effects of experimental obesity in man». *Recent Prog Horm Res* 1973; 29: 457–496
- [2] Haslam DW, James WP. « Obesity ». *Lancet* 2005; 366: 1197-1209
- [3] American Diabetes Association. *Complications of diabetes in the United States*, 2008.
- [4] Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. *JAMA* 2003; 289: 76–79
- [5] E M Strehle, N Shabde .One hundred years of telemedicine: does this new technology have a place in paediatrics? *Arch Dis Child* 2006 91: 956-959
- [6] LaPorte RE, Matsushima M, Chang YF. Prevalence and incidence of insulin-dependent diabetes. In: Harris MI, Cowie CC, SternMP, Boyko EJ, Reihel GE, Bennett PH, eds. *Diabetes in America*. 2nd ed. Washington, DC: National Institutes of Health, NIDDK, 1995:37-46.
- [7] Onkamo P, Väänänen S, Karnoven M, Tuomilehto J. Worldwide increase in incidence of type 1 diabetes: the analysis of the data on published incidence trends. *Diabetologia* 1999;42:1395–403.
- [8] Fagot-Campagna A. Emergence of type 2 diabetes mellitus in children: the epidemiological evidence. *J Pediatr Endocrinol Metabol* (in press).
- [9] American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2010;33(Suppl 1):S62–69.

- [10] DeFronzo RA. Banting lecture – From the triumvirate to the ominous octet: A new paradigm for the treatment of type 2 diabetes mellitus. *Diabetes* 2009;58(4):773–95.
- [11] Chen L, Magliano DJ, Zimmet PZ. The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus— present and future perspectives. *Nature Reviews Endocrinology*. 2012; 8:228–236.
- [12] Cizza G, Brown RJ, Rothe KI. Rising incidence and challenges of childhood diabetes. A mini review. *J Endocrinol Invest*. 2012; 35:541–546. [PubMed: 22572768]
- [13] Centers for Disease Control and Prevention. State-specific incidence of diabetes among adults - participating states, 1995-1997 and 2005-2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2008;57(43):1169–73.
- [14] Fagot-Campagna A, Pettitt DJ, Engelgau MM, et al. Type 2 diabetes among North American children and adolescents: an epidemiologic review and a public health perspective. *J Pediatr* 2000;136(5):664–72.
- [15] American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Care* 2000;23(3):381–9.
- [16] Imperatore G, Boyle JP, Thompson TJ, et al. Projections of type 1 and type 2 diabetes burden in the U.S. population aged <20 years through 2050: dynamic modeling of incidence, mortality, and population growth. *Diabetes Care* 2012; 35(12):2515–20.
- [17] Writing Group for the SEARCH for Diabetes in Youth Study Group, Dabelea D, Bell RA, D’Agostino RB Jr, Imperatore G, Johansen JM, Linder B, et al. Incidence of diabetes in youth in the United States. *JAMA*. 2007;297:2716–24.

- [18] Ramachandran A, Mary S, Yamuna A, Murugesan N, Snehalatha C. High prevalence of diabetes and cardiovascular risk factors associated with urbanization in India. *Diabetes Care*. 2008;1:893–8.
- [19] Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*.2010;87:4–14.
- [20] Ramachandran A, Snehalatha C, Satyavani K, Sivasankari S, Vijay V. Type 2 diabetes in Asian–Indian urban children. *Diabetes Care*. 2003;24:1022–5.
- [21] Kahn SE. The relative contributions of insulin resistance and beta-cell dysfunction to the pathophysiology of Type 2 diabetes. *Diabetologia* 2003;46(1):3–19. [PubMed: 12637977]
- [22] Arslanian SA. Clamp techniques in paediatrics: what have we learned? *Horm Res* 2005;64(Suppl 3): 16–24. [PubMed: 16439840]
- [23] Bergman RN, Ader M, Huecking K, Van Citters G. Accurate assessment of β -cell function: the hyperbolic correction. *Diabetes* 2002;51(Suppl 1):S212–20. [PubMed: 11815482]
- [24] Kahn SE. The relative contributions of insulin resistance and beta-cell dysfunction to the pathophysiology of type 2 diabetes. *Diabetologia* 2003;46(1):3–19. [PubMed: 12637977]
- [25] Gungor N, Hannon T, Libman I, Bacha F, Arslanian S. Type 2 diabetes mellitus in youth: the complete picture to date. *Pediatr Clin North Am* 2005;52(6):1579–609. [PubMed: 16301084]
- [26] Hardy OT, Czech MP, Corvera S. What causes the insulin resistance underlying obesity? *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2012;19:81-7.

- [27] Agius L. Targeting hepatic glucokinase in type 2 diabetes: weighing the benefits and risks. *Diabetes* 2009;58:18-20.
- [28] Ait-Omar A, Monteiro-Sepulveda M, Poitou C, Le Gall M, Cotillard A, Gilet J, et al. GLUT2 accumulation in enterocyte apical and intracellular membranes: a study in morbidly obese human subjects and ob/ob and high fat-fed mice. *Diabetes* 2011;60:2598-607.
- [29] Nadeau K, Dabelea D. Epidemiology of type 2 diabetes in children and adolescents. *Endocr Res* 2008;33:35–58.
- [30] Copeland KC, Zeitler P, Geffner M, et al. Characteristics of adolescents and youth with recent-onset type 2 diabetes: The TODAY cohort at baseline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96:159–67.
- [31] Freedman DS, et al. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents :The Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1999;69:308-17.
- [32] Vaag A. Low birth weight and early weight gain in the metabolic syndrome: consequences for infant nutrition. *Int J Gynaecol Obstet* 2009;104 Suppl 1:S32.4
- [33] Fabricius-Bjerre S, Jensen RB, Færch K, Larsen T, Mølgaard C, Michaelsen KF, et al. Impact of birth weight and early infant weight gain on insulin resistance and associated cardiovascular risk factors in adolescence. *PLoS One* 2011;6:e20595.
- [34] Dabelea D, Hanson RL, Lindsay RS, et al. Intrauterine exposure to diabetes conveys risks for type 2 diabetes and obesity: a study of discordant sibships. *Diabetes* 2000;49:2208e11.

- [35] Mendelson M, Cloutier J, Spence L, et al. Obesity and type 2 diabetes mellitus in a birth cohort of first nation children born to mothers with pediatric-onset type 2 diabetes. *Pediatr Diabetes* 2011;12(3 pt 2):219e28.
- [36] Phipps K, et al. Fetal growth and impaired glucose tolerance in men and women. *Diabetologia* 1993;36:225-8
- [37] Barker DJ, et al. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (syndrome X) : Relation to reduced fetal growth. *Diabetologia* 1993;36:62-7.
- [38] Moran A, Jacobs DR Jr, Steinberger J, Hong CP, Prineas R, Luepker R, Sinaiko AR. Insulin resistance during puberty: Results from clamp studies in 357 children. *Diabetes* 1999;48:2039-44.
- [39] Dietz WH. Overweight and precursors of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *J Pediatr* 2001;138(4):453–4.
- [40] Kaufman FR. Type 2 diabetes mellitus in children and youth: a new epidemic *J Pediatr Endocrinol Metab* 2002;15(Suppl 2):737–44.
- [41] Freedman DS, et al. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents : The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;103: 1175-82.
- [42] Centers for Disease Control. Diabetes Projects: Children and Diabetes. Available at: <http://www.cdc.gov/diabetes/projects/cda2.htm>. Accessed May 23, 2007
- [43] Cruz ML, Weigensberg MJ, Huang TT, Ball G, Shaibi GQ, Goran MI. The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:108-13.

- [44] Zeitler P, Haqq A, Rosenbloom A, Glaser N. Hyperglycemic hyperosmolar syndrome in children: Pathophysiological considerations and suggested guidelines for treatment. *J Pediatr* 2011;158(1):9–14,e1–2.
- [45] Rosenbloom AL. Obesity, insulin resistance, beta-cell autoimmunity, and the changing clinical epidemiology of childhood diabetes. *Diabetes Care* 2003;26(10):2954–56.
- [46] Copeland KC, Silverstein J, Moore KR, et al.; American Academy of Pediatrics. Management of newly diagnosed type 2 diabetes mellitus (T2DM) in children and adolescents [published correction appears in *Pediatrics*. 2013; 131(5): 1014]. *Pediatrics*. 2013; 131(2): 364-382.
- [47] American Diabetes Association. Children and adolescents: standards of medical care in diabetes-2018. *Diabetes Care*. 2018; 41(suppl 1): S126-S136.
- [48] Dileepan K, Feldt MM. Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *Pediatr Rev*. 2013; 34(12): 541-548.
- [49] American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Care*. 2000; 23(3): 381-389
- [50] Buse JB, Kaufman FR, Linder B, Hirst K, El Ghormli L, Willi S; HEALTHY Study Group. Diabetes screening with hemoglobin A(1c) versus fasting plasma glucose in a multiethnic middle-school cohort. *Diabetes Care*. 2013; 36(2): 429-435.
- [51] The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus: Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 20:1183–1197, 1997

- [52] American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Care* 2000; 23: 381–389.
- [53] Winter WE, Maclaren NK, Riley WJ, Clarke D W, Kappy MS, Spillar RP: Maturity onset diabetes of youth in Black Americans. *N Engl J Med* 316:285–291, 1987
- [54] Velho G, Froguel P. Genetic metabolic and clinical characteristics of maturity onset diabetes of the young. *Eur J Endocrinol* 1998; 138: 233–239.
- [55] Lipton RB, Fivecoate JA: High risk of IDDM in African-American and Hispanic children in Chicago, 1985–1990. *Diabetes Care* 18:476–482, 1995
- [56] Ruhayel SD, James RA, Ehtisham S, Cameron FJ, Werther GA, Sabin MA. An observational study of type 2 diabetes within a large Australian tertiary hospital pediatric diabetes service. *Pediatr Diabetes* 2010;11(8):544–51.
- [57] Fagot-Campagna A, Pettitt DJ, Engelgau MM, Burrows NR, Geiss LS, Valdez R, Beckles GL, Saaddine J, Gregg EW, Williamson DF, Narayan KM. Type 2 diabetes among north American children and adolescents: An epidemiologic review and a public health perspective. *J Pediatr* 2000;136:664-72.
- [58] Sellers EA, Dean HJ. Diabetic ketoacidosis: A complication of type 2 diabetes in Canadian aboriginal youth. *Diabetes Care* 2000;23:1202-4.
- [59] Rosenbloom AL. Hyperglycemic hyperosmolar state: An emerging pediatric problem. *J Pediatr* 2010;156:180–4.

- [60] Fournier SH, Weinzimer SA, Levitt Katz LE. Hyperglycemic hyperosmolar nonketotic syndrome in children with type 2 diabetes. *Pediatr Diabetes* 2005;6:129–35.
- [61] Pinhas-Hamiel O, Zeitler P. Acute and chronic complications of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *Lancet* 2007;369(9575):1823–31.
- [62] Donaghue KC, Wadwa RP, Dimeglio LA, et al. Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* 2014;15(Suppl 20):257–69.
- [63] Verhulst SL, Van Gaal L, De Backer W, Desager K. The prevalence, anatomical correlates and treatment of sleep-disordered breathing in obese children and adolescents. *Sleep Med Rev* 2008;12(5):339–46.
- [64] Redline S, Tishler PV, Schluchter M, Aylor J, Clark K, Graham G. Risk factors for sleep-disordered breathing in children. Associations with obesity, race, and respiratory problems. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159(5 Pt 1):1527–32.
- [65] Walders-Abramson N. Depression and quality of life in youth-onset type 2 diabetes mellitus. *Current Diabetes Reports* 2014 Jan;14(1):449.
- [66] Hood KK, Beavers DP, Yi-Frazier J, et al. Psychosocial burden and glycemic control during the first 6 years of diabetes: Results from the SEARCH for Diabetes in Youth study. *J Adolesc Health* 2014;55(4):498–504.
- [67] Springer SC, Silverstein J, Copeland K, et al. Management of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *Pediatrics* 2013;131(2):e648–64.

- [68] Lawrence JM, Standiford DA, Loots B, et al. Prevalence and correlates of depressed mood among youth with diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth study. *Pediatrics* 2006;117(4):1348–58.
- [69] Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *Lancet* 2010;375(9727):1737–48.
- [70] National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004;114(2 Suppl 4th Report):555–76.
- [71] Copeland KC, Silverstein J, Moore KR, et al.; American Academy of Pediatrics. Management of newly diagnosed type 2 diabetes mellitus (T2DM) in children and adolescents [published correction appears in *Pediatrics*. 2013; 131(5): 1014]. *Pediatrics*. 2013; 131(2): 364-382.
- [72] American Diabetes Association. Children and adolescents: standards of medical care in diabetes-2018. *Diabetes Care*. 2018; 41(suppl 1): S126-S136.
- [73] Academy of Nutrition and Dietetics. Pediatric weight management (PWM) guideline (2015) [login required]. [https:// www.andeal.org/topic.cfm?menu=5296&cat=563](https://www.andeal.org/topic.cfm?menu=5296&cat=563). Accessed March 15, 2018.
- [74] Smart CE, Annan F, Bruno LP, Higgins LA, Acerini CL. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2014. Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2014; 15(suppl 20): 135-153.

- [75] Venditti EM, Tan K, Chang N, et al.; TODAY Study Group. Barriers and strategies for oral medication adherence among children and adolescents with type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018; 139: 24-31.
- [76] Peterson K, William V. Tamborlane, Margarita Barrientos-Pérez. Liraglutide in children and adolescents with Type 2 Diabetes August 15, 2019 *N Engl J Med* 2019;381:637-646
- [77] Nadeau KJ, Anderson BJ, Berg EG, et al. Youth-onset type 2 diabetes consensus report: current status, challenges, and priorities. *Diabetes Care.* 2016; 39(9): 1635-1642.
- [78] Garber AJ, Duncan TG, Goodman AM, Mills DJ, Rohlf JL. Efficacy of metformin in type II diabetes: results of a double-blind, placebo-controlled, dose-response trial. *Am J Med.* 1997; 103(6): 491-497.
- [79] Zeitler P, Epstein L, Grey M, et al.; TODAY Study Group. Treatment options for type 2 diabetes in adolescents and youth: a study of the comparative efficacy of metformin alone or in combination with rosiglitazone or lifestyle intervention in adolescents with type 2 diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2007; 8(2): 74-87.
- [80] Gungor N, Hannon T, Libman I, Bacha F, Arslanian S. Type 2 diabetes mellitus in youth: the complete picture to date. *Pediatr Clin North Am.* 2005; 52(6): 1579-1609.
- [81] William V. Tamborlane, Margarita Barrientos-Pérez. Liraglutide in Children and Adolescents with Type 2 Diabetes. *The New England Journal of Medicine* Downloaded from nejm.org on April 28, 2019

- [82] Llewellyn A, Simmonds M, Owen CG, Woolacott N. Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2016;17:56–67.
- [83] Winck AD, Heinzmann-Filho JP, Soares RB, da Silva JS, Woszezenki CT, Zanatta LB. Effects of obesity on lung volume and capacity in children and adolescents: a systematic review. *Rev Paul Pediatr.* 2016 Dec;34(4):510-517.
- [84] Pan American Health Organization. World Health Organization. 132nd Session of the Executive Committee; 2003 June 23-27. Washington: Pan American Health Organization; 2003.
- [85] Baur LA. Child and adolescent obesity in the 21st century: an Australian perspective. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2002;11 Suppl 3:S524-8.
- [86] Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000 May 6;320(7244):1240-3.
- [87] Baur LA. Child and adolescent obesity in the 21st century: an Australian perspective. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2002;11 Suppl 3:S524-8.
- [88] Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000 May 6;320(7244):1240-3.
- [89] Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 2000;894:i-xii, 1-253.

- [90] P.Tounian « obésité de l'enfant » Nutrition et Gastroentérologie Pédiatriques Hôpital Trousseau, Paris INSERM 872 Nutriomique, Université Paris 6 Institut de Cardiométabolisme et Nutrition (ICAN) <http://nutritiongastro-trousseau.aphp.fr>
- [91] Lobstein T, Baur L, Uauy R; IASO International Obesity Task Force. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev.* 2004 May;5 Suppl 1: 4-104.
- [92] Moore TR. Adolescent and adult obesity in women: a tidal wave just beginning. *Clin Obstet Gynecol.* 2004 Dec;47(4):884-9.
- [93] Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet.* 2002 Aug 10;360(9331):473-82.
- [94] Bruyndonckx L, Hoymans VY, Lemmens K, Ramet J, Vrints CJ. Childhood obesity-related endothelial dysfunction: an update on pathophysiological mechanisms and diagnostic advancements. *Pediatr Res.* 2016 Jun;79(6):831-837.
- [95] Felső R, Lohner S, Hollódy K, Erhardt É, Molnár D. Relationship between sleep duration and childhood obesity: systematic review including the potential underlying mechanisms. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2017 Sep;27(9):751-761.
- [96] Barlow SE. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity. Summary Report. *Pediatrics.* 2007;120(Suppl 4):164-192.

- [97] Güngör NK. Overweight and obesity in children and adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2014;6(3):129-143.
- [98] Trandafir LM, Temneanu OR. Pre and post-natal risk and determination of factors for child obesity. *J Med Life*. 2016 Oct-Dec;9(4):386-391.
- [99] Donoso Fuentes A, Córdova LP, Hevia JP, Arriagada SD. The obese child in the intensive care unit. Update. *Arch Argent Pediatr*. 2016 Jun 1;114(3):258-166.
- [100] Suzuki K, Jayasena CN, Bloom SR. Obesity and appetite control. *Exp Diabetes Res*. 2012;2012:824305.
- [101] Plourde G. Preventing and managing pediatric obesity. Recommendations for family physicians. *Can Fam Physician* 2006;52(3):322–8.
- [102] Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *Lancet* 2010;375(9727): 1737–48.
- [103] Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, et al. Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90(3):1871–87.
- [104] Dietz WH, Robinson TN. Clinical practice. Overweight children and adolescents. *N Engl J Med* 2005;352(20):2100–9.
- [105] Luca P, Birken C, Grewal P, et al. Complex obesity. *Curr Pediatr Rev* 2012;8:179–87.
- [106] Neu J, Rushing J. Cesarean versus vaginal delivery: long-term infant outcomes and the hygiene hypothesis. *Clin Perinatol* 2011;38(2):321–31.

- [107] Darmasseelane K, Hyde MJ, Santhakumaran S, et al. Mode of delivery and offspring body mass index, overweight and obesity in adult life: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2014;9(2):e87896.
- [108] Timlin MT, Pereira MA, Story M, et al. Breakfast eating and weight change in a 5-year prospective analysis of adolescents: project EAT (Eating Among Teens). *Pediatrics* 2008;121(3):e638–45.
- [109] Wansink B, van Kleef E. Dinner rituals that correlate with child and adult BMI. *Obesity* 2014;22(5):E91–5.
- [110] Wahi G, Parkin PC, Beyene J, et al. Effectiveness of interventions aimed at reducing screen time in children: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2011;165(11):979–86.
- [111] Miller J, Rosenbloom A, Silverstein J. Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(9):4211–8.
- [112] Vaisse C, Clement K, Durand E, et al. Melanocortin-4 receptor mutations are a frequent and heterogeneous cause of morbid obesity. *J Clin Invest* 2000;106: 253–62.
- [113] Farooqi S, O’Rahilly S. Genetics of obesity in humans. *Endocr Rev* 2006;27: 710–8.
- [114] Hamilton JK, Conwell LS, Syme C, et al. Hypothalamic obesity following craniopharyngioma surgery: results of a pilot trial of combined diazoxide and metformin therapy. *Int J Pediatr Endocrinol* 2011;2011:417949.

- [115] Cena H, Stanford FC, Ochner L, Fonte ML, Biino G, De Giuseppe R, et al. Association of a history of childhood-onset obesity and dieting with eating disorders. *Eat Disord.* (2017) 25:216–29.
- [116] Goldschmidt AB, Tanofsky-Kraff M, Goossens L, Eddy KT, Ringham R, Yanovski SZ, et al. Subtyping children and adolescents with loss of control eating by negative affect and dietary restraint. *Behav Res Ther.* (2008) 46:777–87.
- [117] Fiechtner L, Fonte ML, Castro I, Gerber M, Horan C, Sharifi M, et al. Determinants of binge eating symptoms in children with overweight/obesity. *Child Obes.* (2018) 14:510–7.
- [118] Rawana JS, Morgan AS, Nguyen H, Craig SG. The relation between eating- and weight-related disturbances and depression in adolescence: A review. *Clin Child Fam Psychol Rev.* 2010;13:213–30.
- [119] Goldfield GS, Moore C, Henderson K, Buchholz A, Obeid N, Flament MF. Body dissatisfaction, dietary restraint, depression, and weight status in adolescents. *J Sch Health.* 2010;80:186–92.
- [120] Britz B, Siegfried W, Ziegler A, Lamertz C, Herpertz-Dahlmann BM, Remschmidt H, et al. Rates of psychiatric disorders in a clinical study group of adolescents with extreme obesity and in obese adolescents ascertained via a population based study. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000;24:1707–14.
- [121] Tanofsky-Kraff M, Yanovski SZ, Wilfley DE, Marmarosh C, Morgan CM, Yanovski JA. Eating-disordered behaviors, body fat, and psychopathology in overweight and normal-weight children. *J Consult Clin Psychol.* 2004;72:53–61.

- [122] Haute autorité de santé. Surpoids et obésité de l'enfant et de l'adolescent. Recommandation pour la pratique clinique, septembre 2011. www.has-sante.fr.
- [123] Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, et al. CDC growth charts: United States. *Adv Data*. 2000;(314):1-27.
- [124] Thibault H, Rolland-Cachera MF. Obésité chez l'enfant, bases épidémiologiques et nouvelles définitions *Diabétologie. nutrition et facteurs de risques* 2001;7-56:43–8.
- [125] Lo JC, Maring B, Chandra M, et al. Prevalence of obesity and extreme obesity in children aged 3-5 years. *Pediatr Obes* 2013;9(3):167–75.
- [126] Skinner AC, Perrin EM, Moss LA, Skelton JA. Cardiometabolic risks and severity of obesity in children and young adults. *N Engl J Med*. 2015;373(14):1307-1317.
- [127] Pr.Gaouzi. Photo d'un enfant présentant un enfouissement de la verge avec obésité. Prise au service de PII à l'HER
- [128] Pr Gaouzi. Photo d'un enfant présentant une adipogynécomastie avec obésité. Prise au service de PII à l'HER.
- [129] Copeland KC, Zeitler P, Geffner M, et al; TODAY Study Group. Characteristics of adolescents and youth with recent-onset type 2 diabetes: the TODAY cohort at baseline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(1):159-167.
- [130] TODAY Study Group; Zeitler P, Hirst K, Pyle L, et al. A clinical trial to maintain glycemic control in youth with type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2012;366(24):2247-2256.

- [131] Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. *Hypertension*. 2002;40(4):441-447.
- [132] Winck AD, Heinzmann-Filho JP, Soares RB, da Silva JS, Woszezenki CT, Zanatta LB. Effects of obesity on lung volume and capacity in children and adolescents: a systematic review. *Rev Paul Pediatr*. 2016 Dec;34(4):510-517.
- [133] Friedemann C, Heneghan C, Mahtani K, Thompson M, Perera R, Ward AM. Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012;345:e4759.
- [134] Calcaterra V, Klersy C, Muratori T, et al. Prevalence of metabolic syndrome (MS) in children and adolescents with varying degrees of obesity. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2008;68(6):868-872.
- [135] Kaplowitz PB, Slora EJ, Wasserman RC, Pedlow SE, Herman- Giddens ME. Earlier onset of puberty in girls: relation to increased body mass index and race. *Pediatrics*. 2001;108(2): 347-353.
- [136] Legro RS, Arslanian SA, Ehrmann DA, et al; Endocrine Society. Diagnosis and treatment of polycystic ovary syndrome: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013;98(12):4565-4592.
- [137] Spilsbury JC, Storfer-Isser A, Rosen CL, Redline S. Remission and incidence of obstructive sleep apnea from middle childhood to late adolescence. *Sleep*. 2015;38(1):23-29.

- [138] Verhulst SL, Schrauwen N, Haentjens D, et al. Sleep-disordered breathing in overweight and obese children and adolescents: prevalence, characteristics and the role of fat distribution. *Arch Dis Child*. 2007;92(3):205-208.
- [139] Papoutsakis C, Priftis KN, Drakouli M, et al. Childhood overweight/obesity and asthma: is there a link? A systematic review of recent epidemiologic evidence. *J Acad Nutr Diet*. 2013; 113(1):77-105.
- [140] Lavine JE, Schwimmer JB. Nonalcoholic fatty liver disease in the pediatric population. *Clin Liver Dis*. 2004;8(3):549-558,viii-ix.
- [141] Feldstein AE, Charatcharoenwitthaya P, Treeprasertsuk S, Benson JT, Enders FB, Angulo P. The natural history of nonalcoholic fatty liver disease in children: a follow-up study for up to 20 years. *Gut*. 2009;58(11):1538-1544.
- [142] Matteoni CA, Younossi ZM, Gramlich T, Boparai N, Liu YC, McCullough AJ. Nonalcoholic fatty liver disease: a spectrum of clinical and pathological severity. *Gastroenterology*. 1999; 116(6):1413-1419.
- [143] Huang JS, Barlow SE, Quiros-Tejeira RE, et al; NASPGHAN Obesity Task Force. Childhood obesity for pediatric gastroenterologists. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2013; 56(1):99-109.
- [144] Franzese A, Vajro P, Argenziano A, et al. Liver involvement in obese children: ultrasonography and liver enzyme levels at diagnosis and during follow-up in an Italian population. *Dig Dis Sci*. 1997;42(7):1428-1432.

- [145] Pomerantz WJ, Timm NL, Gittelman MA. Injury patterns in obese versus nonobese children presenting to a pediatric emergency department. *Pediatrics*. 2010;125(4):681-685.
- [146] Chan G, Chen CT. Musculoskeletal effects of obesity. *Curr Opin Pediatr*. 2009;21(1):65-70.
- [147] Montgomery CO, Young KL, Austen M, Jo CH, Blasier RD, Ilyas M. Increased risk of Blount disease in obese children and adolescents with vitamin D deficiency. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(8):879-882.
- [148] Bhatia NN, Pirpiris M, Otsuka NY. Body mass index in patients with slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*. 2006; 26(2):197-199.
- [149] Strauss RS. Childhood obesity and self-esteem. *Pediatrics*. 2000;105(1):e15
- [150] Schwimmer JB, Burwinkle TM, Varni JW. Health-related quality of life of severely obese children and adolescents. *JAMA*. 2003; 289(14):1813-1819.
- [151] Griffiths LJ, Wolke D, Page AS, Horwood JP; ALSPAC Study Team. Obesity and bullying: different effects for boys and girls. *Arch Dis Child*. 2006;91(2):121-125.
- [152] Gortmaker SL, Must A, Perrin JM, Sobol AM, Dietz WH. Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. *N Engl J Med*. 1993; 329(14):1008-1012.

- [153] Yosipovitch G, DeVore A, Dawn A. Obesity and the skin: skin physiology and skin manifestations of obesity. *J Am Acad Dermatol.* 2007;56(6):901-916; quiz 917-920.
- [154] Brara SM, Koebnick C, Porter AH, Langer-Gould A. Pediatric idiopathic intracranial hypertension and extreme childhood obesity. *J Pediatr.* 2012;161(4):602-607.
- [155] Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, et al. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med.* 2011;365(20):1876-1885.
- [156] Baker JL, Olsen LW, Sørensen TI. Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *N Engl J Med.* 2007;357(23):2329-2337.
- [157] Birch LL, Fisher JO. Development of eating behaviors among children and adolescents. *Pediatrics* 1998;101(Suppl. 2): 539e49.
- [158] Spear B, Barlow S, Ervin C, et al. Recommendations for treatment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics* 2007;120:S254–88.
- [159] Azevedo SM, Vartanian LR. Ethical issues for public health approaches to obesity. *Curr Obes Rep* 2015;3:324e9.
- [160] <https://www.lna-sante.com/actualite/telemedecine-de-la-russie-au-maroc>
- [161] <https://www.sante.gov.ma/Pages/actualites.aspx?IDActu=292>

- [162] **Ahmed Amrani** « La télémédecine au Maroc à l'ère de Covid-19 ». 2020 www.artemis.ma
- [163] Bulletin officiel du royaume du maroc . Cent-septième année-N°6696 du 19 kaada 1439 (2août 2018) http://www.sgg.gov.ma/BO/fr/2018/BO_6696_Fr.pdf
- [164] **Dr Marouane Hakam** Télémédecine,des répercussions bénéfiques réelles sur le système de soins Docti News Ed 134-juillet/aout 2020
- [165] **Pr Gaouzi Ahmed** « Syndrome métabolique chez l'enfant et l'adolescent obèse » Thèse en médecine année 2009
- [166] Azevedo SM, Vartanian LR. Ethical issues for public health approaches to obesity. *Curr Obes Rep* 2015;3:324e9.
- [167] Styne D, Arslanian S, Connor EL, et al. Pediatric obesity- assessment, treatment, and prevention: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2017;102(3):709–57.
- [168] Batch JA, Baur LA. Management and prevention of obesity and its complications in children and adolescents. *MJA* 2005; 182(3):130e5.

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

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

- < بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- < وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
- < وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشر في جاعلا صحة 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 مرضاي 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 بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
- < بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسما بالله .

والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



أطروحة رقم: 296

سنة : 2021

التطبيب عن بعد وإدارة مرض السكري من النوع الثاني عند الأطفال والسمنة في مرحلة الطفولة: ما الذي يمكننا تقديمه؟

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2021

من طرف

السيدة منار كفيل

المزودة في 26 يوليوز 1995 بالرباط

من المدرسة الملكية لمصلحة الصحة العسكرية - الرباط

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : التطبيب عن بعد؛ مرض السكري والسمنة في مرحلة الطفولة؛
سكري النوع الثاني عند الأطفال؛ بدانة الأطفال

أعضاء لجنة التحكيم:

السيد عبد العالي بنتهيلا

أستاذ في طب الأطفال

السيد أحمد كاوي

أستاذ في طب الأطفال

السيد تهامي بنوشان

أستاذ في طب الأطفال

السيدة سعيدة طلال

أستاذة في الكيمياء الحيوية

السيدة مريمة الشادلي

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة

رئيس

مشرف

عضو

عضو

عضو