

Faculté de Pharmacie de Limoges

Année 2019

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en
Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 27 juin 2019 par

Kévin BONESME

né le 10 septembre 1992 à Guéret

**Rôle du pharmacien d'officine dans la pratique
de l'insulinothérapie**

Thèse co-dirigée par le Professeur Françoise ARCHAMBEAUD et M^r Francis
COMBY

Examineurs de la thèse :

M^{me} POUGET Christelle, Maître de conférences des Universités

Présidente

M^{me} ARCHAMBEAUD Françoise, Professeur d'Université

Directrice de thèse

M^r COMBY Francis, Maître de conférences des Universités

Directeur de thèse

M^{me} LASFARGEAS Elodie, Docteur en Pharmacie

Juge

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

Le 27 juin 2019 par

Kévin BONESME

né le 10 septembre 1992 à Guéret

Rôle du pharmacien d'officine dans la pratique de l'insulinothérapie

Thèse co-dirigée par le Professeur Françoise ARCHAMBEAUD et M^r Francis
COMBY

Examineurs de la thèse :

M^{me} **POUGET Christelle**, Maître de conférences des Universités

Présidente

M^{me} **ARCHAMBEAUD Françoise**, Professeur d'Université

Directrice de thèse

M^r **COMBY Francis**, Maître de conférences des Universités

Directeur de thèse

M^{me} **LASFARGEAS Elodie**, Docteur en Pharmacie

Juge



Liste des enseignants

Le 1^{er} septembre 2017

PROFESSEURS :

BATTU Serge	CHIMIE ANALYTIQUE
CARDOT Philippe	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
DESMOULIERE Alexis	PHYSIOLOGIE
DUROUX Jean-Luc	BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE
FAGNERE Catherine	CHIMIE THERAPEUTIQUE - CHIMIE ORGANIQUE
LIAGRE Bertrand	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
MAMBU Lengo	PHARMACOGNOSIE
ROUSSEAU Annick	BIOSTATISTIQUE
TROUILLAS Patrick	CHIMIE PHYSIQUE - PHYSIQUE
VIANA Marylène	PHARMACOTECHNIE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES :

PICARD Nicolas	PHARMACOLOGIE
ROGEZ Sylvie	BACTERIOLOGIE ET VIROLOGIE
SAINT-MARCOUX Franck	TOXICOLOGIE

ASSISTANT HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES :

CHAUZEIX Jasmine	HEMATOLOGIE (Renouvelé jusqu'au 1 ^{er} novembre 2018)
JOST Jérémy	PHARMACIE CLINIQUE (1 ^{er} novembre 2016 pour 2 ans)

MAITRES DE CONFERENCES :

BASLY Jean-Philippe	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
BEAUBRUN-GIRY Karine	PHARMACOTECHNIE

BILLET Fabrice	PHYSIOLOGIE
CALLISTE Claude	BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE
CHEMIN Guillaume	BIOCHIMIE FONDAMENTALE
CLEDAT Dominique	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
COMBY Francis	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
COURTIOUX Bertrand	PHARMACOLOGIE, PARASITOLOGIE
DELEBASSEE Sylvie	MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE-IMMUNOLOGIE
DEMIOT Claire-Elise	PHARMACOLOGIE
FROISSARD Didier	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGAMIE
GRIMAUD Gaëlle	CHIMIE ANALYTIQUE ET CONTROLE DU MEDICAMENT
JAMBUT Anne-Catherine	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
LABROUSSE Pascal	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGAMIE
LEGER David	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
MARION-THORE Sandrine	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
MARRE-FOURNIER Françoise	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
MERCIER Aurélien	PARASITOLOGIE
MILLOT Marion	PHARMACOGNOSIE
MOREAU Jeanne	MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE-IMMUNOLOGIE
MUSUAMBA TSHINANU Flora	PHARMACOLOGIE
PASCAUD Patricia	PHARMACIE GALENIQUE – BIOMATERIAUX CERAMIQUES
POUGET Christelle	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
VIGNOLES Philippe	BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE

PROFESSEURS EMERITES :

BUXERAUD Jacques (jusqu'au 30/09/2019)

DREYFUSS Gilles (jusqu'au 30/09/2019)

Remerciements

Je tiens à remercier les membres de mon jury :

Madame POUGET Christelle

Je vous remercie infiniment de l'honneur que vous me faites de présider ma thèse d'exercice et d'avoir accepté de faire partie de mon jury dans l'urgence.

Merci pour votre gentillesse et votre professionnalisme lors des cours de chimie thérapeutique. Veuillez trouver l'expression de mon plus grand respect.

Madame ARCHAMBEAUD Françoise

Je vous remercie infiniment de l'honneur que vous me faites de co-diriger ma thèse, pour votre aide, pour les connaissances que vous m'avez apportées et pour le temps que vous avez consacré à la préparation de cette thèse.

Tout a commencé pendant le stage de 5^{ème} année et se termine aujourd'hui. Soyez assurée de mon profond respect et de ma reconnaissance.

Monsieur COMBY Francis

Je vous remercie infiniment de l'honneur que vous me faites de co-diriger ma thèse, pour votre implication, votre aide précieuse lors des derniers moments compliqués et pour tout le temps passé à l'amélioration de cette thèse.

Veuillez croire en mes sincères remerciements et à toute ma considération.

Madame LASFARGEAS Elodie

Je vous remercie infiniment de l'honneur que vous me faites d'être membre de mon jury.

Elodie, que dire... Tout a débuté lors de mon stage d'initiation de 1^{ère} année et 7 ans après, notre collaboration continue. Je vous remercie infiniment pour la confiance que vous m'accordez au quotidien. Vous m'avez formé, tout appris et c'est un plaisir de travailler avec vous. Je suis désolé d'avoir pris tant de temps pour clôturer cette thèse ! Désormais c'est chose faite ! J'espère que nous continuerons à travailler le plus longtemps possible ensemble.

Un grand merci !

Je tiens à remercier les équipes avec lesquelles j'ai travaillé :

La Pharmacie LASFARGEAS

Merci **Pascale** pour tous tes précieux conseils et ton implication à toute épreuve pour me booster dans la préparation de ma thèse. Désormais on peut se concentrer sur la course à pied !

Merci **Elisa** (« mon p'ti »), merci pour ta joie de vivre, tes chansons et ton positivisme ! Je te remercie de m'avoir aidé à garder le sourire dans les moments compliqués. Je suis content de travailler avec toi à présent !

Les Amis, la team Fresselinois est plus forte que tout !

Merci **Laetitia**, pour tous tes encouragements et je te souhaite une bonne continuation ! Dans 3 ans, tu seras à ma place !

La pharmacie BOUBET

Je remercie infiniment **Michel** ainsi que ses deux préparatrices **Valérie** et **Aurélié**. Merci à vous d'avoir cru en moi. Je suis désolé de ne pas avoir continué l'aventure avec vous. Mais sachez que j'ai passé de très bons moments, vous êtes une équipe dynamique et absolument géniale. Et je n'oublie pas le champagne ! Merci à vous et bonne continuation.

La pharmacie BONGRAND

Je remercie **Isabelle** et **Jean-Philippe** pour la confiance que vous m'avez accordée lors des différents remplacements. Je vous en suis très reconnaissant.

Laure

Je te remercie ma Lawrette, tu m'as beaucoup apporté en tant que super préparatrice. Tu m'as appris de nombreuses choses et on a passé de supers moments. Je suis triste que l'on ne travaille plus ensemble, mais je comprends ton choix et je te souhaite une bonne continuation dans ton nouveau poste. On se retrouvera aux bandas !

L'ensemble des professionnels de santé ayant participé à mon étude

Je vous remercie (infirmières, médecins et pharmaciens) d'avoir accepté de prendre quelques minutes de votre temps afin de répondre à mes différents questionnaires. Vous avez participé à une partie essentielle de ma thèse. Soyez assuré de ma plus grande considération.

Laurence

Je tiens à te remercier Lawrance. Tu as été toujours gentille avec moi, tu m'as appris un grand nombre de préparations et d'autres éléments. J'ai vraiment apprécié travailler avec toi. Je te remercie pour ton soutien.

Je tiens à remercier les membres de ma famille :

MAMAN, PAPA

Vous vous êtes sacrifiés pour moi et je vous en remercie infiniment. Mon parcours a été rude, long... très long mais on y est... c'est fini !!! Fin de ce stress quotidien, je vous laisse avec mon petit frère ! Vous êtes un vrai exemple pour moi et je vous remercie de tout ce soutien inconditionnel que vous m'avez apporté. Je vous aime très fort.

A mes Grands-parents

Vous m'avez accompagné durant toute mon enfance. J'ai une pensée émue pour Pépé Roger, qui, de là-haut, je l'espère, est fier de moi. Un immense merci à Mémé Marie pour les gâteaux, les bons petits plats et les encouragements accordés tout au long de mes études. Je t'embrasse.

A ma Tante

Je te dois 1 milliard de mercis Tatane. Je suis extrêmement reconnaissant pour tes innombrables déplacements à Limoges, ton accompagnement au quotidien, tes encouragements et tous les services que tu m'as rendus. Merci du fond du cœur. Je t'embrasse.

A Anna, Shariff

Vous êtes les personnes les plus proches de moi. Merci de m'avoir soutenu si fort durant toutes ces années de pharmacie. Je vous remercie pour votre aide précieuse (Anna pour l'anglais, Shariff pour la comptabilité) ! Vous êtes importants pour moi !
Zuh-Zuh', la pétanque est à nous ! Je vous embrasse tous !

A Moon, Nani, Cala Bibi

Je vous remercie de tout le soutien apporté. J'espère vite venir vous voir à Maurice afin de fêter ma fin d'études. Je vous embrasse.

Je tiens à remercier mes Amis :

Fofie

Ma Fofie, ma partenaire de toujours. On en a vécu des moments forts tous les deux depuis la maternelle. Tu as toujours été là pour moi et je te remercie du plus profond de mon cœur et je te souhaite plein de bonheur dans ta vie professionnelle ainsi qu'avec ton amoureux !

Vivi, Lilly, Roro

Vous, 3 de mes meilleures amies ! Merci de m'avoir encouragé et soutenu depuis le début. Vous êtes vraiment de superbes personnes et vivement que l'on fête enfin la fin de mes études (avec des Kinder Buenos) !! Et n'oubliez pas, il faut toujours être positif !

Je tiens à remercier mes partenaires de tennis :

Je débute par mes coéquipiers du **TC Dunois** :

Je ne citerai que quelques noms : **Albert, Coach, Kiki, Françoise, Hugo, Lucas, Régine, Coco, Bébeth, Vincent, Pierrot** ! Je vous remercie tous sincèrement pour votre soutien inconditionnel. Vous êtes une super équipe ! Désormais, on va pouvoir enchaîner les tournois de tennis à fond.

Je remercie d'autres amis du tennis :

Thomas, Jean-Armand, Guillaume, Fifou, Max', Eric ! Merci de votre gentillesse, vos chambrages et votre bonne humeur à chaque rencontre. Désormais place aux matchs et n'oublions pas, objectif : seconde série !

Je tiens à remercier mes Amis de la fac' :

Aurélien, Marion, Céline, Clothilde, je vous remercie mes Amis, mes Confrères. On a passé d'excellents moments et j'espère que l'on se reverra vite afin de partager du bon temps. Bonne continuation dans vos pharmacies respectives les Amis.

Enfin deux dernières personnes importantes :

Ma Pépète

Oh ma Pépète, mais qu'est-ce qu'elle me dit ma Pépète ! Ma Partenaire de choc, mon Acolyte !!! Je te remercie du soutien que m'as apporté ces derniers temps notamment avec ces innombrables restos !! Maintenant, on aura plus de temps devant nous ! Cela promet de bonnes soirées ! Et n'oublies pas, place au sport maintenant hein !! Je t'embrasse !

Dylan , mon petit frère

Tu m'es indispensable mon petit gars ! Tu sais que je vais te protéger toute la vie ! Je suis très fier de toi et je te remercie énormément pour tes encouragements, ton dévouement, ton courage et ta joie de vivre ! Je suis tellement heureux quand on partage des doubles de tennis ensemble ou quand on jouait au football avec Snoopy! Je te souhaite de passer de bonnes études et sache que je suis de tout cœur avec toi ! Je t'aime fort !

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Table des matières

Liste des abréviations.....	15
Tables des illustrations.....	17
Tables des tableaux.....	19
Introduction.....	20
Chapitre 1. Alimentation et régulation de la glycémie.....	21
Chapitre 2. Généralités sur le diabète.....	23
2.1. Historique.....	24
2.2. Epidémiologie.....	26
2.3. Le pancréas.....	28
2.4. Les différents types de diabète.....	30
2.5. Physiopathologie.....	31
2.5.1. Diabète de type 1.....	31
2.5.2. Diabète de type 2.....	35
2.5.3. Diabète gestationnel.....	38
2.5.4. Autres types de diabète.....	40
2.6. Les complications.....	42
2.6.1. Les complications métaboliques aiguës.....	43
2.6.1.1. Le coma acidocétosique.....	43
2.6.1.2. Le coma hyperosmolaire.....	44
2.6.1.3. L'acidose lactique.....	45
2.6.1.4. Le coma hypoglycémique.....	45
2.6.2. Les complications dégénératives chroniques.....	45
2.6.2.1. Les microangiopathies.....	46
2.6.2.1.1. La rétinopathie diabétique.....	46
2.6.2.1.2. La néphropathie diabétique.....	46
2.6.2.1.3. La neuropathie diabétique.....	47
2.6.2.2. Les macroangiopathies.....	48
Chapitre 3. Le traitement du diabète.....	49
3.1. Les règles hygiéno-diététiques.....	49
3.1.1. Equilibre alimentaire.....	49
3.1.2. Activité physique.....	50
3.2. Le traitement du diabète de type 2 : les anti-diabétiques oraux.....	52
3.2.1. Les biguanides.....	52
3.2.2. Les sulfamides hypoglycémifiants.....	53

3.2.3. Les glinides	53
3.2.4. Les inhibiteurs des α -glucosidases	53
3.2.5. Les gliptines	53
3.2.6. Les glifozines (SGLT2)	54
3.3. Les anti-diabétiques injectables	56
3.4. Le traitement du diabète de type 1 et 2 : les insulines	56
3.4.1. Les analogues d'insuline ultra rapide	57
3.4.2. Les analogues d'insuline rapide	58
3.4.3. Les insulines d'action rapide	58
3.4.4. Les insulines d'action intermédiaire	59
3.4.5. Les analogues d'insuline d'action lente	59
3.4.6. Les mélanges d'insulines (PREMIX)	61
3.4.7. Les schémas insuliniques	62
Chapitre 4. Techniques des contrôles glycémiques	64
4.1. Préambule	64
4.2. La glycémie capillaire	65
4.3. La mesure continue du glucose : capteur Freestyle Libre	66
Chapitre 5. Technique et moyens d'injection	69
5.1. Matériel et conservation	69
5.1.1. Les seringues à insuline	69
5.1.2. Les stylos à insuline	70
5.1.3. Les différentes aiguilles	71
5.1.4. Les pompes à insuline	75
5.2. Anatomie de la peau	80
5.3. L'injection d'insuline	81
5.3.1. Le référentiel FITTER	81
5.3.2. Les types d'aiguilles	81
5.3.3. Les sites d'injection	82
5.3.4. L'alternance des sites d'injection	83
5.3.5. L'injection	84
5.3.6. Conseils associés du pharmacien	86
Chapitre 6. Les lipodystrophies.....	87
6.1. Définition	87
6.2. Epidémiologie	88
6.3. Caractéristiques et localisations	89
6.4. L'examen médical	89

6.5. Les facteurs aggravants	90
6.6. Les conséquences sur l'équilibre glycémique	90
6.7. Conseils et prévention	91
Chapitre 7. Les différentes pratiques à l'officine.....	94
7.1. La loi HPST et la Convention Nationale Pharmaceutique	94
7.2. La télémédecine	97
7.3. L'éducation thérapeutique à l'officine	100
7.3.1. Définition	100
7.3.2. Elaboration de la démarche éducative du patient	103
7.3.3. Les structures d'ETP en Limousin	104
7.3.3.1. ETAP DIABLIM	104
7.3.3.2. ASALEE	105
7.3.3.3. L'ETP en centre hospitalier	107
Chapitre 8. Etude réalisée auprès des professionnels de santé	107
8.1. Intérêts et objectifs	107
8.2. Paramètres de l'étude	108
8.2.1. Date	108
8.2.2. Professionnels interrogés	108
8.2.3. Moyens utilisés	108
8.2.4. Questionnaires	109
8.3. Analyse des résultats	109
8.3.1. Questionnaire destiné aux infirmières	109
8.3.2. Questionnaire destiné aux médecins	116
8.3.3. Questionnaire destiné aux pharmaciens	121
8.4. Critique de l'étude	128
8.5. Discussions autour de futurs projets	128
8.6. Conclusion de l'étude	131
Conclusion	132
Références bibliographiques	133
Annexes	140

Liste des abréviations

Ac : Anticorps

ADA : American Diabetes Association

ADN : Acide Désoxyribonucléique

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament

ARS : Agence Régionale de Santé

ASALEE : Action de Santé Libérale En Equipe

ATP : Adénosine Triphosphate

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

AVK : Antivitamine K

Cl : Clairance de la créatinine

CoA : Coenzyme A

CMH : Complexe Majeur d'Histocompatibilité

CNGOF : Collège National des Gynécologues et des Obstétriciens Français

CRPV : Centre Régional de Pharmacovigilance

CSP : Code de la Santé Publique

DASRI : Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux

DG : Diabète Gestationnel

DIABLIM : Diabète Limousin

DIAMIP : Diabète Midi-Pyrénées

DID : Diabète Insulino-dépendant

DNID : Diabète non insulino-dépendant

DPP-4 : Dipeptidyl peptidase-4

DT1 : Diabète de type 1

DT2 : Diabète de type 2

EHPAD : Etablissement d'Hébergement Pour Personnes Agées

ENMR : Expérimentation des Nouveaux Modes de Rémunération

ETP : Education Thérapeutique du Patient

FID : Fédération Internationale de Diabète

FIR : Fonds d'Intervention Régional

FITTER : Forum For Injection Technique & Therapy Expert Recommendations

FSPF : Fédération des Syndicats Pharmaceutiques de France

GAD : Glutamate Acide Décarboxylase

GIP : Glucose-dependent Insulinotropic Polypeptide
GLP-1 : Glucagon-Like-Peptide-1
GLUT : GLUcose Transporter
HAS : Haute Autorité de Santé
HbA1c : Hémoglobine glyquée
HGPO : Hyperglycémie Provoquée par voie Orale
HNF : Hepatocyte Nuclear Factor
HPST : Hôpital Patient Santé Territoire
HTA : Hypertension Artérielle
IA2 : Anti-Islet Antigen-2
ICA : Islet cell antibodies
IMC : Indice de Masse Corporelle
InVS : Institut national de Veille Sanitaire
MODY : Maturity Onset Diabetes of the Young
MSP : Maisons de Santé Pluriprofessionnelles
NPH : Neutral Protamine Hagedorn
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
SFD : Société Francophone des Diabétiques
SGLT-2 : Cotransporteur Sodium-Glucose de Type 2
UI : Unités d'Insuline
UNCAM : Union Nationale des Caisses d'Assurance Maladie
UNOCAM : Union Nationale des Organismes de l'Assurance Maladie Complémentaire
UNPF : Union Nationale des Pharmaciens de France
USPO : Union des Syndicats des Pharmaciens d'Officine
UNCAM : Union Nationale des Caisses d'Assurance Maladie
Zn-T8 : Zinc Transporteur 8

Table des illustrations

Figure 1 : Physiologie d'un trouble glycémique	22
Figure 2 : Balance insuline / glucagon	22
Figure 3 : Portrait de Claude Bernard	24
Figure 4 : Portrait de Paul Langerhans	24
Figure 5 : Portrait de Frédérick Grant Banting	25
Figure 6 : Organisation générale anatomique des organes digestifs	28
Figure 7 : Anatomie et vascularisation du pancréas sur une coupe longitudinale	28
Figure 8 : Anatomie générale du pancréas	29
Figure 9 : Anatomie fonctionnelle du pancréas	29
Figure 10 : Evolution des cellules pancréatiques chez un patient diabétique de type 1	31
Figure 11 : Etiologie du diabète de type 1	32
Figure 12 : Histoire du diabète de type 1	34
Figure 13 : Courbe de l'insulinosécrétion	35
Figure 14 : Etiologie du diabète de type 2	36
Figure 15 : Facteurs favorisant l'apparition du diabète de type 2	37
Figure 16 : Test de sensibilité par un microfilament	47
Figure 17 : Pyramide alimentaire	49
Figure 18 : Physiologie rénale des glifozines	55
Figure 19 : Profils cinétiques des différentes insulines	57
Figure 20 : Profil cinétique des insulines rapides	58
Figure 21 : Profil cinétique des analogues intermédiaires	59
Figure 22 : Profils cinétiques des analogues lents	60
Figure 23 : Profils cinétiques des insulines disponibles	61
Figure 24 : Exemple type d'un schéma « basal-bolus »	62
Figure 25 : Schéma insulinique (insuline intermédiaire, insuline rapide)	63
Figure 26 : Schéma insulinique (insuline lente, insuline rapide)	63
Figure 27 : Schéma insulinique (pompe à insuline)	64
Figure 28 : Piqûre via un stylo auto-piqueur	66
Figure 29 : Aspiration d'une goutte de sang par capillarité	66
Figure 30 : Kit Freestyle Libre.....	67
Figure 31 : Préparation du capteur	67
Figure 32 : Pose du capteur	68

Figure 33 : Lecture de la glycémie via le système Freestyle Libre	68
Figure 34 : Seringues à insuline	69
Figure 35 : Stylo à insuline	70
Figure 36 : Dégradation des aiguilles après réutilisation	71
Figure 37 : Résultats de l'étude <i>Bergenstal</i>	75
Figure 38 : Appareillage d'une pompe à insuline	77
Figure 39 : Pompe ACCU-CHEK INSIGHT®	78
Figure 40 : Pompe OMNIPOD®	79
Figure 41 : Anatomie de la peau	80
Figure 42 : Technique du pli cutané	82
Figure 43 : Epaisseur du tissu sous-cutané aux différentes zones d'injection	83
Figure 44 : Alternance des sites d'injection	84
Figure 45 : Alternance des points d'injection	84
Figure 46 : Techniques de mélange des insulines laiteuses	85
Figure 47 : La purge avant l'injection	85
Figure 48 : Exemple d'injection correcte dans le tissu sous-cutané	85
Figure 49 : Collecteurs de déchets	86
Figure 50 : Lipohypertrophies au niveau de l'abdomen.....	87
Figure 51 : Physiopathologie des lipohypertrophies.....	88
Figure 52 : Lipohypertrophie et sa coupe longitudinale.....	88
Figure 53 : Résultats de l'étude de <i>Linköping</i> sur les lipodystrophies	91
Figure 54 : Résultats de l'étude <i>Hirsch</i> sur les aiguilles à insuline	93
Figure 55 : Patient au centre du système de soins	101
Figure 56 : Les compétences d'auto-soins	102
Figure 57 : Les compétences d'adaptation	102
Figure 58 : Méthodes du dispositif ASALEE	106

Table des tableaux

Tableau 1 : Valeurs diagnostiques de la glycémie	23
Tableau 2 : Prévalence du diabète en 2016	27
Tableau 3 : Les différents types de diabète	30
Tableau 4 : Risque de diabète de type 1 en fonction de l'hérédité.....	33
Tableau 5 : Risque de diabète de type 2 en fonction de l'hérédité.....	37
Tableau 6 : Différences entre le diabète de type 1 et de type 2	38
Tableau 7 : Résultats de l'étude <i>Da Qing</i>	51
Tableau 8 : Les glifozines disponibles en Europe	54
Tableau 9 : Pourcentages d'injection intramusculaire selon la longueur de l'aiguille (1)	72
Tableau 10 : Pourcentages d'injection intramusculaire selon la longueur de l'aiguille (2)	73
Tableau 11 : Pourcentages d'injection intramusculaire selon la longueur de l'aiguille (3)	73
Tableau 12 : Epaisseur de la peau en millimètres selon les sites d'injection.....	74
Tableau 13 : Epaisseur du tissu sous-cutané en millimètres selon les sites d'injection.....	74
Tableau 14 : Pourcentages d'injection intramusculaire selon la longueur de l'aiguille.....	74
Tableau 15 : Avantages et inconvénients d'une pompe à insuline	79
Tableau 16 : Résultats de l'étude <i>fourth Injection Technique Questionnaire</i>	89
Tableau 17 : Résultats de l'étude <i>Blanco</i> sur les lipodystrophies.....	92

INTRODUCTION

Le diabète est une pathologie chronique en constante progression. Au fil des années, les chiffres concernant le diabète augmentent du fait du vieillissement de la population et de la croissance du nombre de personnes atteintes d'affections de longue durée.

Les traitements évoluent également, incitant le pharmacien à être à jour sur la prise en charge de ces patients. Elle demeure importante car elle peut induire de nombreuses complications.

Le diabète insulino-dépendant nécessite de multiples conseils et formations afin d'assurer une bonne observance. Le risque principal des injections est l'apparition de lipodystrophies.

Afin de préparer au mieux le patient, le pharmacien détient un rôle majeur. Il va assurer la coordination des soins et aider à l'apprentissage des traitements.

En parallèle, le métier de pharmacien d'officine est en constante évolution. Il est au centre du système de santé par sa disponibilité. Depuis la loi Hôpital Patient Santé Territoire de 2009 et la Convention Nationale Pharmaceutique de 2012, le pharmacien s'est vu confier de nouvelles missions. Une prise en charge étoffée par des programmes d'éducation thérapeutique, des missions de dépistage et des entretiens individuels sont les principaux éléments nouveaux du métier. De plus, la coordination entre différents professionnels reste probablement la marche à suivre.

Dans un premier temps, nous allons nous intéresser aux généralités du diabète, la physiopathologie, les traitements et les complications.

Ensuite nous étudierons spécifiquement l'injection d'insuline. Par la suite, nous expliquerons la complication primaire de cette injection, la lipodystrophie, et nous développerons les différentes lois relatives aux pratiques mises en place à l'officine dans la prise en charge de ces patients.

Enfin nous concluons par une étude réalisée en Creuse sur les moyens d'éducation thérapeutique par les professionnels de santé.

Chapitre 1 . Alimentation et régulation de la glycémie

La glycémie correspond au taux de glucose dans le sang. De nombreux facteurs peuvent la faire varier tels que le stress, l'activité physique ou l'alimentation.

Cette glycémie est régulée par la sécrétion de différentes hormones.

Le taux usuel de glucose dans le sang est compris entre 0,7 et 1,0 g/L (3,8 – 5,5 mmol/L).

L'organisme a de nombreux moyens de régulation afin de maintenir la glycémie à valeur constante.

Les aliments apportés par l'organisme sont composés de lipides, de protéines et de glucides. Ils vont subir une absorption intestinale puis passer dans la circulation sanguine (1).

Le métabolisme du glucose

Après un repas, environ 50 % du glucose sont transformés en énergie ; c'est la glycolyse.

Les acides aminés, les sucres et les acides gras permettent la synthèse d'acétyl-CoA participant au cycle de Krebs. Au final, la synthèse d'ATP est effectuée.

L'autre partie du glucose est stockée. 30 % sont stockés au niveau du foie et du muscle. Ils subissent une transformation en glycogène afin d'éviter l'hyperglycémie. Il s'agit de la glycogénogénèse.

Le reste du glucose est stocké dans les adipocytes. Il est transformé en triglycérides ; c'est la lipogénèse.

La synthèse du glucose

Si l'organisme est en hypoglycémie, seuls les hépatocytes sont capables de retransformer le glycogène stocké. Ce glycogène est transformé en glucose ; c'est la glycogénolyse.

De plus, il existe une autre synthèse de glucose à partir de précurseurs non-glucidiques (lactate, glycérol...) ; c'est la gluconéogénèse. Elle a lieu essentiellement au niveau hépatique et, plus faiblement, niveau rénal.

Lors d'un trouble glycémique

Lorsque l'homéostasie glucidique est perturbée, le pancréas, via son action endocrine a un rôle majeur. En cas d'hyperglycémie, les cellules β de Langerhans sécrètent une hormone hypoglycémisante dans le sang, l'insuline. Elle active alors différents processus. Elle favorise la

pénétration du glucose dans les cellules, par l'activation des transporteurs, et la consommation du glucose.

De plus, elle active la glycogénogenèse ainsi que la lipogénèse (figure 1).

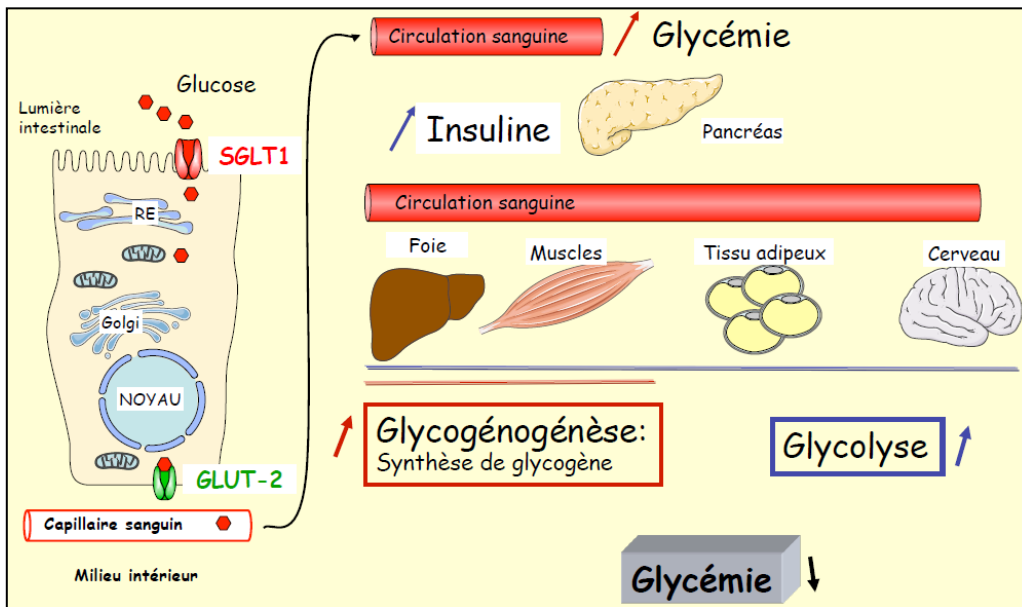


Figure 1 : Physiologie d'un trouble glycémique (1)

En cas d'hypoglycémie, c'est l'hormone hyperglycémisante, le glucagon, qui est sécrétée par les cellules α des îlots de Langerhans.

Il favorise la transformation du glycogène en glucose par les hépatocytes et stoppe l'entrée de glucose dans les adipocytes (figure 2).

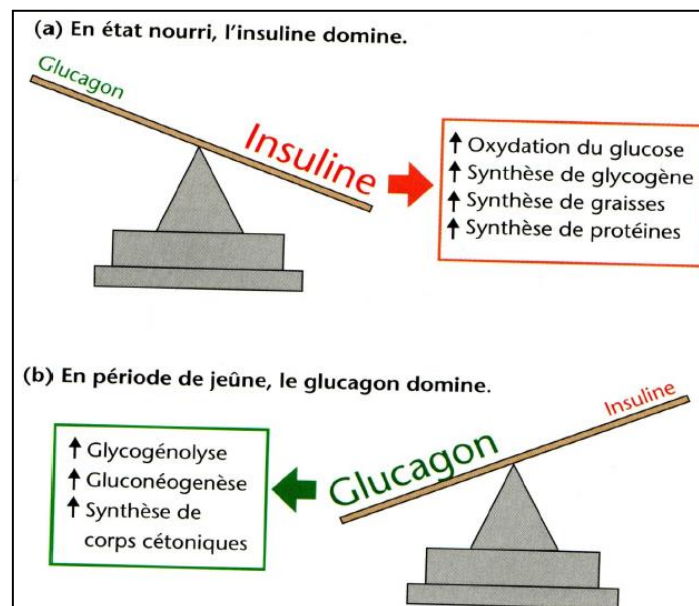


Figure 2 : Balance insuline / glucagon (1)

Cas de l'insulino-résistance

En cas d'insulino-résistance, la glycémie est élevée et le pancréas n'est plus en capacité de rétablir l'homéostasie glucidique. Le glucose n'est plus utilisé par le muscle, ni par le tissu adipeux et la glycogénogenèse ne se fait plus au niveau hépatique et musculaire.

On retrouve une hyperproduction de glucose par le foie, d'où le maintien de cette hyperglycémie.

Chapitre 2 . Généralités sur le diabète

Le diabète est une maladie chronique due à une défaillance de la régulation de la glycémie. Ce trouble se caractérise soit par un déficit d'insuline soit par une résistance anormale à cette hormone. Il provoque une concentration accrue de glucose dans le sang, nommée hyperglycémie (2).

Chez une personne non-diabétique, la synthèse d'insuline est permanente. Elle est faible au niveau basal et accrue lors des repas (3).

Le diabète nécessite un suivi régulier car il peut entraîner des complications macro- et microvasculaires ainsi que des complications métaboliques.

Lors de la découverte d'un diabète chez un patient, il est fondamental, pour les professionnels de santé, d'identifier l'étiologie afin d'apporter la thérapie la plus appropriée (2).

Les valeurs de diagnostic

Les valeurs diagnostiques sont les suivantes.

Glycémie sanguine (sur deux mesures distinctes)	
$G \leq 0,60 \text{ g/L}$	Hypoglycémie
A jeûn : $0,70 \leq G \leq 1,10 \text{ g/L (5 mmol/L)}$	Sujet sain
A jeûn : $1,10 \leq G \leq 1,26 \text{ g/L}$	Hyperglycémie modérée à jeûn
A jeûn : $G \geq 1,26 \text{ g/L (7 mmol/L)}$ En post-prandiale : $G \geq 2,00 \text{ g/L}$	Diabète

Hémoglobine glyquée : HbA1c > 6,5%	Diabète
$1,40 \leq G \leq 1,99$ g/L	Intolérance au glucose

Tableau 1 : Valeurs diagnostiques de la glycémie (2)

2. 1. Historique

Dès 1550 avant J-C, un papyrus égyptien (Papyrus d'Ebers) décrit des symptômes semblables à ceux du diabète.

Durant l'antiquité, les Grecs et les Egyptiens continuent leurs découvertes. Le médecin grec Claude Galien met en avant des symptômes marquants (soif importante et urines fréquentes).

En 1776, Dolson parvient à isoler le sucre présent dans les urines. Il prouve que le sucre n'est pas simplement présent dans les urines mais aussi dans le sang.

Le XIX^{ème} siècle montre une accélération des découvertes.

En 1855, Claude Bernard réalise des travaux sur le foie et met en évidence le fonctionnement de celui-ci avec le glucose (réserve et transformation). Il émet l'hypothèse que la glycosurie correspond à un symptôme et non à la maladie (figure 3).

En 1869, Paul Langerhans découvre un amas de cellules regroupées en îlots. Ils sont nommés îlots de Langerhans (figure 4).



Figure 3 : Portrait de Claude Bernard (4)



Figure 4 : Portrait de Paul Langerhans (4)

En 1889, les médecins Minkowski et Von Mering étudient la conséquence d'une pancréatectomie chez un chien. Ils expliquent alors la survenue d'un diabète.

C'est le **XX^{ème} siècle** qui sera décisif dans la découverte de l'insuline.

L'année 1921 est fondamentale. Le chirurgien Frédérick Grant Banting émet une hypothèse. Il pense que le pancréas possède une fonction endocrine (production d'une hormone par ces îlots de Langerhans) en association à sa fonction exocrine. Son but est d'extraire et de purifier cette hormone afin de l'utiliser pour traiter le diabète.



Figure 5 : Portrait de Frédérick Grant Banting (4)

Avec d'autres scientifiques dont Collip, ils testent des extraits pancréatiques sur des chiens rendus diabétiques par ablation du pancréas.

De plus, Nicolas Paulescu montre que le pancréas sécrète une substance qui diminue la glycémie. Son étude s'est aussi étendue sur les chiens diabétiques. Il nomme cette substance « pancréine ». Il s'agit de l'insuline.

Durant cette année, Charles Gardin réalise des travaux sur des extraits pancréatiques de porc. Après les avoir injectés par voie intra-veineuse sur des animaux, l'étude montre une diminution de la glycémie.

C'est en 1922 que la première injection à un humain a lieu. L'injection d'extraits pancréatiques a sauvé un jeune garçon de 14 ans atteint de diabète. En 1923, le prix Nobel de médecine est décerné à Frédérick Grant Banting et John Jr Mac Leod. Ils l'ont partagé avec Charles Best et Collip.

C'est également en 1923 que les laboratoires ont débuté la production de l'insuline extraite du pancréas de bœuf et de porc.

En 1935, Hagedorn et Fisher créent la 1^{ère} insuline d'action lente : Insuline Protamine Zinc.

Durant l'année 1946, le docteur Hagedorn termine ces travaux sur une insuline d'action intermédiaire : Neutral Protamine Hagedorn. Sa commercialisation a débuté en 1950.

C'est en 1955 que le chercheur Frédérick Sanger décrit, pour la première fois, la structure chimique de l'insuline. C'est ainsi que les scientifiques ont mis en avant des différences entre l'insuline humaine et les insulines animales.

Ainsi, en 1978, les laboratoires Lilly mettent au point le clonage du gène humain de l'insuline permettant la production d'insuline par génie génétique.

C'est en 1980 que les premières pompes à insuline sont commercialisées.

La première insuline humaine obtenue par génie génétique est commercialisée en 1982.

Enfin, en 1997 et 2003, de nouvelles insulines sont synthétisées. Elles ont été modifiées afin de modifier leur rapidité d'action : ce sont des analogues d'insuline (4).

2. 2. Epidémiologie

Le nombre de patients diabétiques est en augmentation depuis plus de 30 ans. Cette augmentation est due aux modes de vie des français (alimentation non-équilibrée, sédentarité...).

Le diabète non insulino-dépendant touche environ 90 % des diabétiques tandis que le diabète de type 1 représente 10 %.

La moyenne d'âge des personnes diabétiques est d'environ 65 ans. Les personnes âgées sont la tranche d'âge la plus touchée (26 % des diabétiques).

De plus, les hommes sont plus régulièrement atteints que les femmes.

Depuis 1980, la prévalence du diabète est en constante augmentation. A cette époque, on estimait le nombre de personnes atteintes à 108 millions à travers le monde, dont 800 000 en France.

La prévalence n'a cessé de progresser jusqu'aux années 2010 (5).

En 2009, les chiffres annoncés étaient de 3,5 millions de diabétiques en France. Les scientifiques avaient présagé de tels chiffres pour 2016.

En 2014, la prévalence s'est accentuée mais de manière moins brutale. 420 millions de diabétiques étaient recensés dans le monde, dont 5 millions en France.

En 2015, 3,7 millions de personnes étaient traitées en France contre le diabète. Il a provoqué environ 5 millions de morts à travers le monde (2).

En 2016, selon l'Institut National de Veille Sanitaire (InVS), plus de 3,3 millions de patients étaient traités pour un diabète représentant environ 5% de la population française. Le taux de prévalence du diabète diffère selon la zone territoriale. Il est accentué dans les départements d'Outre-Mer (environ 7 % à la Réunion et 8 % dans les Antilles Françaises). En métropole, c'est la région Nord de France qui est la plus touchée (6). En 2016, la Fédération Internationale de Diabète, l'Organisation Mondiale de la Santé et l'Institut National de Veille Sanitaire ont mis à jour des chiffres concernant l'année 2016 (tableau 2) (5).

	Prévalence du diabète
Europe	60 millions de personnes
Monde	422 millions de personnes

Tableau 2 : Prévalence du diabète en 2016 (5)

Les chiffres de 2017, selon la Société Francophone des Diabétiques, sont de 425 millions de diabétiques dans le monde.

Il faut ajouter à ces chiffres relativement importants, tous les diabétiques qui s'ignorent (environ 700 000 en France).

L'OMS prévoit environ 640 millions de diabétiques en 2040, soit 1 adulte sur 10.

Chiffres sur les complications

En France, le diabète est la première cause d'amputation (5 à 10 % aux orteils) et de cécité. Il s'agit de la seconde cause d'accidents cardio-vasculaires.

En 2016, l'InVS a montré que l'âge moyen des personnes hospitalisées pour des complications étaient de 69 ans et ce sont les Hommes qui sont les plus touchés.

Le taux d'incidence est très supérieur concernant les plaies aux pieds et les AVC (6).

Les dépenses de santé

Concernant les dépenses de santé, les chiffres datant de 2016 montrent que le diabète a un coût très important. Elles s'évaluent à 16,7 milliards d'euros en France, 137 milliards d'euros en Europe et environ 590 milliards d'euros dans le monde.

2. 3. Le pancréas

Cet organe est l'organe clé dans la régulation de la glycémie.

Il est situé dans la partie supérieure de l'abdomen, derrière l'estomac et en avant des premières vertèbres lombaires (figure 6). Il est considéré comme un organe profond.

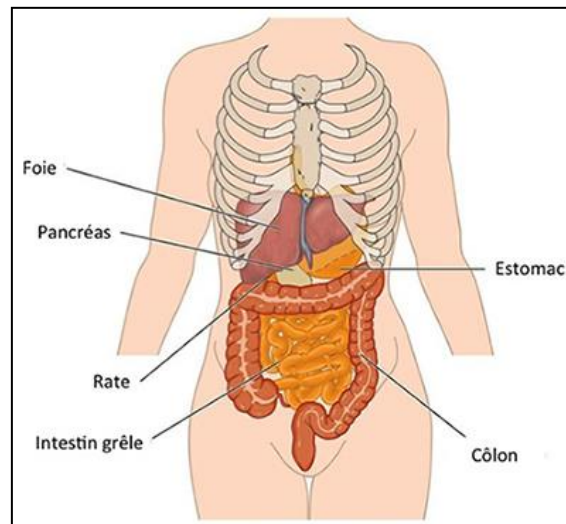


Figure 6 : Organisation générale anatomique des organes digestifs (7)

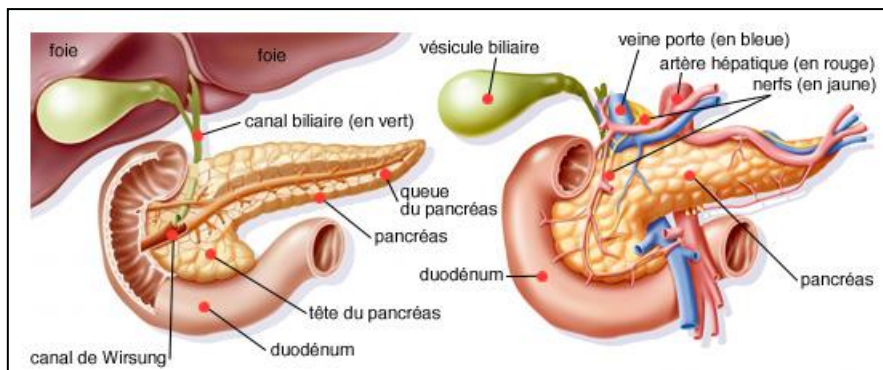


Figure 7 : Anatomie et vascularisation du pancréas sur coupe longitudinale (8)

Il est composé de 4 parties : la tête, l'isthme, le corps et la queue. De plus, il comprend deux canaux : le canal de Wirsung drainant la majeure partie du pancréas et le canal de Santorini qui permet le drainage d'une partie de la tête (figures 7 et 8).

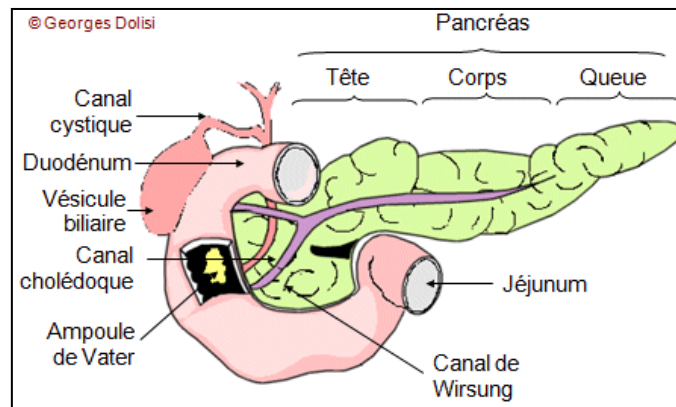


Figure 8 : Anatomie générale du pancréas (7)

C'est une glande allongée qui possède une fonction exocrine et endocrine.

La fonction endocrine va permettre la production de sucs digestifs dirigés vers le duodénum par le canal de Wirsung.

La fonction endocrine va permettre la synthèse de différentes hormones. Elles sont synthétisées par les cellules des îlots de Langerhans.

Les cellules α , placées en périphérie des îlots, sécrètent le glucagon tandis que les cellules β sécrètent l'insuline. Il y a environ 4000 cellules β par îlot.

Les cellules δ produisent la somatostatine qui diminue l'absorption et la digestion des aliments et les cellules PP sécrètent le polypeptide pancréatique (figure 9) (1) (7).

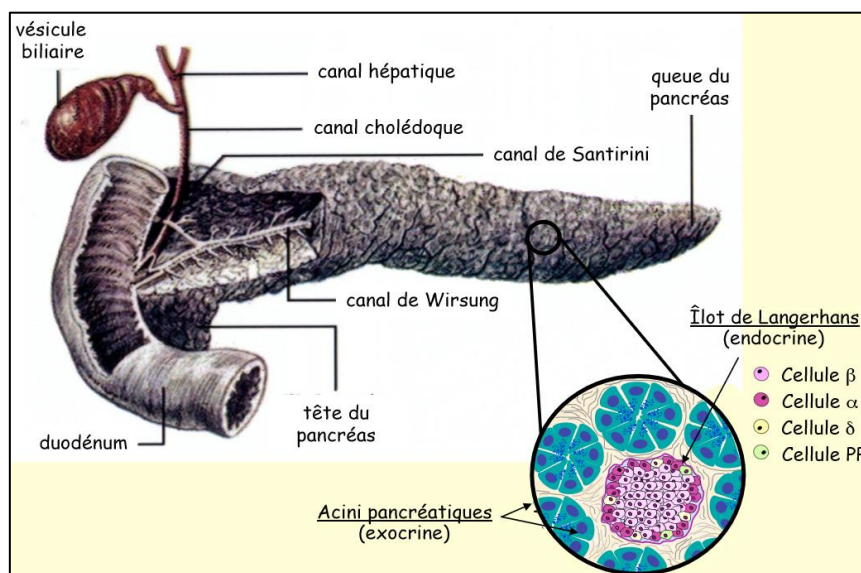


Figure 9 : Anatomie fonctionnelle du pancréas (1)

2. 4. Les différents types de diabète (2)

1) Diabètes les plus fréquents	<ul style="list-style-type: none"> - Diabète de type 1 : diabète insulino-dépendant - Diabète de type 2 : diabète non-insulino-dépendant - Diabète gestationnel
2) Diabètes caractérisés par une anomalie de la fonction β	<ul style="list-style-type: none"> - Diabète type MODY - Diabète mitochondrial - Anomalie du gène de l'insuline
3) Anomalie génétique induisant une résistance à l'insuline	<ul style="list-style-type: none"> - Insulinorésistance de type A - Léprechaunisme - Diabète lipoatrophique
4) Diabètes secondaires A) Origine pancréatique B) Origine endocrine C) Origine iatrogène D) Origine auto-immune	<ul style="list-style-type: none"> - Pancréatite - Néoplasie - Mucoviscidose - Pancréatectomie - Acromégalie - Hémochromatose - Hypercorticisme - Hyperthyroïdie - Phéochromocytome - Corticoïdes - Immunosuppresseurs - Neuroleptiques atypiques - Immunothérapie - Anti-protéases - Anti-tyrosine kinase - Les inhibiteurs de mTOR - Le syndrome de l'homme raide - Syndrome poly-endocrinien auto-immun type I - Anticorps anti-récepteur de l'insuline

Tableau 3 : Les différents types de diabète

2. 5. Physiopathologie

2. 5. 1. Diabète de type 1

Ce diabète est également nommé diabète insulino-dépendant ou diabète maigre.

Il s'agit d'une maladie auto-immune provoquant une carence absolue en insuline. Elle est due à la destruction des cellules β des îlots de Langerhans. Cette insulinopénie s'aggrave avec le temps (figure 10) (2).

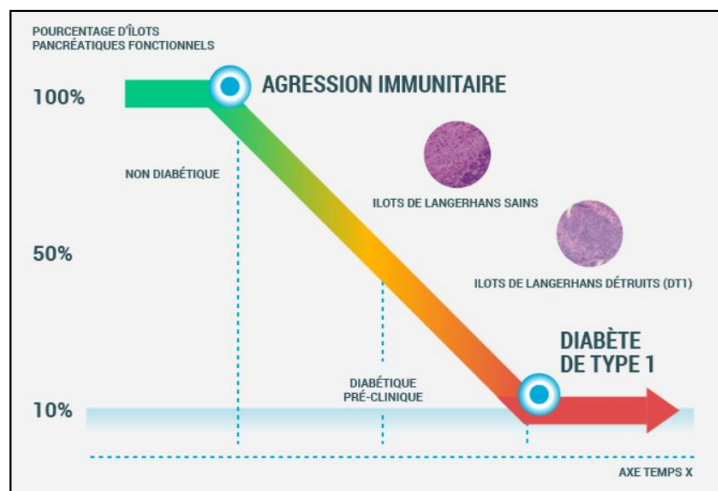


Figure 10 : Evolution des cellules pancréatiques chez un patient diabétique de type 1 (9)

Ce diagramme montre différentes phases :

- une phase pré-clinique où le mécanisme auto-immun détruit les cellules β pancréatiques,
- un diagnostic clinique où plus de 85 % des cellules β sont détruites,
- une phase clinique où les dernières cellules β vont être détruites.

L'hyperglycémie est constatée lorsque 90 % des cellules β sont détruites (2).

Son installation est brutale et touche majoritairement les sujets jeunes (- de 30 ans) (10).

Ce diabète insulino-dépendant a été classé en deux sous-types par l'*American Diabetes Association*.

On distingue le diabète de type 1 auto-immun représentant 90% des cas en Europe et le diabète de type 1 idiopathique caractérisé par une absence d'auto-anticorps (2).

Epidémiologie

Ce diabète est prédominant en Europe du Nord.

En France, ce diabète représente 10 % des diabètes. Son incidence est de 7,8 pour 100 000 habitants et cette dernière augmente de 4 % par an (2).

Etiologie

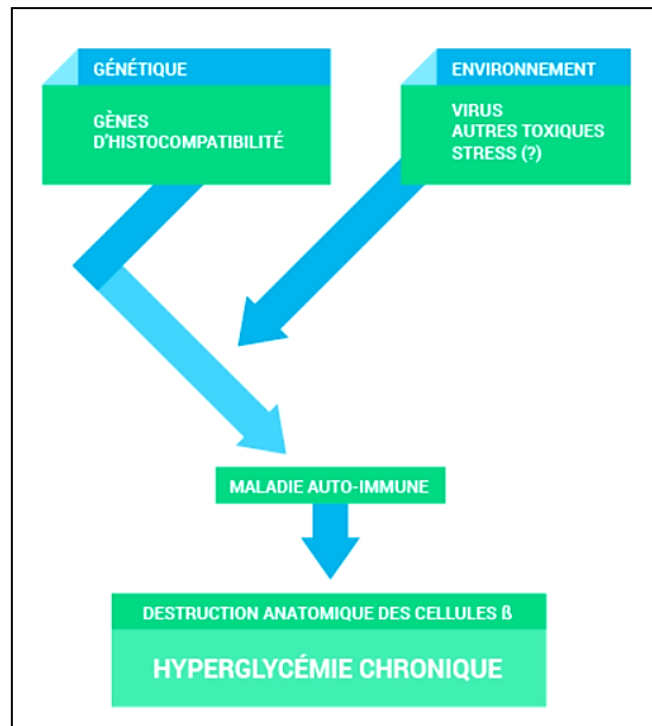


Figure 11 : Etiologie du diabète de type 1 (9)

L'origine du diabète de type I est une pathologie auto-immune probablement secondaire à une pathologie virale sur un terrain génétique de susceptibilité (figure 11).

Il existe une prédisposition génétique. Les gènes appartiennent au Complexe Majeur d'Histocompatibilité (CMH) et ils sont nommés antigènes HLA de classe 2.

Ces facteurs génétiques ne suffisent pas à expliquer le processus auto-immun (tableau 4).

Malgré tout, dans 80 % des cas, il n'y pas d'antécédent familiaux dans le diabète de type 2 (2).

Risque dans la population générale	0,4 %
Apparenté de 1 ^{er} degré	5 %
Deux parents diabétiques	30 %
Apparenté de 1 ^{er} degré avec identité HLA	12 %
Apparenté de 1 ^{er} degré avec identité HLA et HLA-DR3 ou DR4	16 %
Jumeaux	50 %
Jumeaux + HLA-DR3 ou DR4	70 %

Tableau 4 : Risque de diabète de type I en fonction de l'hérédité (2)

Il existe aussi des facteurs environnementaux qui pourraient être impliqués mais aucune étude n'a été prouvée à ce jour. Les hypothèses reposent sur certains virus (virus de la rubéole, des oreillons, cytomégalovirus).

De plus, certains aliments et toxiques ont été suspectés mais sans vérification.

Le microbiote intestinal aurait aussi un rôle important.

Au niveau du processus auto-immun, on note une rupture de la tolérance immunitaire vis-à-vis des auto-antigènes :

- inuline,
- GAD : décarboxylase de l'acide glutamique,
- IA2 : Islet Antigen number 2.

Ce processus auto-immun cible les cellules β de Langerhans. On constate l'insulite, c'est une réaction inflammatoire avec une infiltration lymphocytaire.

De plus, on observe un développement d'auto-anticorps :

- anticorps anti-îlots (ICA) : détectables chez le sujet jeune,
- anticorps anti décarboxylase de l'acide glutamique (anti GAD) : retrouvés lors d'une découverte récente,
- anticorps anti IA2,
- anticorps anti-insuline : retrouvés surtout chez le sujet jeune, à différencier avec les anticorps retrouvés après une insulinothérapie,
- anticorps anti ZnT8 : la molécule ZnT8 contrôle les mouvements de zinc et possède une action sur la stabilisation de l'insuline. Ils sont retrouvés dans 60 à 80 % des cas de diabète de type I.

Lors du diagnostic, au moins l'un de ces auto-anticorps témoins circulants sont détectables dans 80 à 90 % des cas.

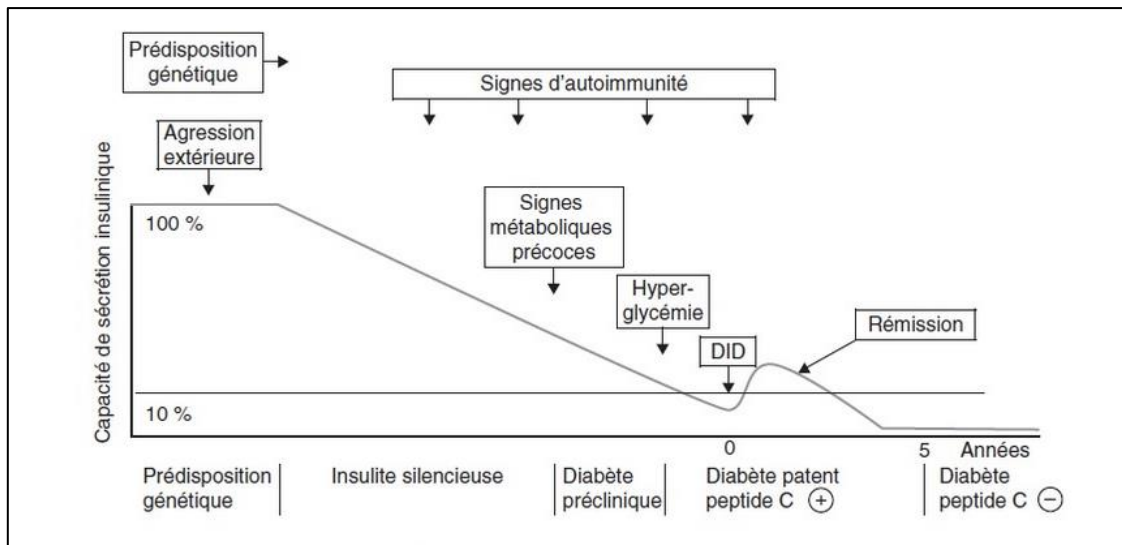


Figure 12 : Histoire du diabète de type 1 (2)

Ce diagramme montre les différentes phases. Les cellules β sont détruites de plus en plus. Une fois le diabète diagnostiqué, il existe une phase de rémission partielle. C'est une courte phase de transition où la sécrétion pancréatique endogène reprend.

Il existe une insulinosécrétion infinie durant les premières années mais l'insulinodépendance se déclare définitivement au bout de 4 à 5 ans (figure 12) (2).

Les sous-types du diabète de type 1

Il existe différents sous-types :

- le diabète de type 1 classique : il se traduit par un début explosif. Les symptômes d'hyperglycémie sont retrouvés avec l'amaigrissement, la cétonurie marquée et un léger syndrome polyuro-polydypsique ;
- le diabète de type 1 lent : il se présente avec un début plus tardif, tel que le diabète de type II mais avec des anticorps régulièrement présents. L'introduction d'insuline peut être tardive ;
- le diabète de type 1 non auto-immun : il s'agit du diabète du sujet noir d'origine africaine sub-saharienne, caractérisé par une cétose dès le début. Dans ce diabète, l'insulinodépendance n'est pas absolue (11).

2. 5. 2. Diabète de type 2

Ce diabète est également appelé diabète non insulino-dépendant ou diabète gras et il représente environ 85 % des diabètes.

Il s'agit d'une affection métabolique caractérisée par une hyperglycémie. Contrairement au diabète insulino-dépendant, le diabète de type 2 touche les personnes plus âgées (plus de 40 ans).

Cependant, on assiste à sa survenue chez des sujets de plus en plus jeunes. Il s'agit désormais de la première cause de diabète chez les jeunes américains du fait de l'augmentation de l'obésité.

Son apparition est lente. Ainsi, le patient peut rester des années avec une hyperglycémie sans nécessairement ressentir de symptômes.

Ce diabète est représenté par une diminution de la sécrétion d'insuline par le pancréas, une production anormale de glucose par le foie ainsi qu'une insulino-résistance dans les tissus. Le *primum movens* est cette insulino-résistance, c'est la conséquence de l'excès de graisses au niveau musculaire et au niveau des tissus adipeux. Une forte synthèse d'acides gras libres sera alors produite.

Les cellules β vont alors augmenter la synthèse d'insuline afin d'apporter le glucose aux tissus. Elles vont s'épuiser, le pancréas va s'essouffler et on observera une diminution trop importante de la sécrétion d'insuline : c'est une insulino-pénie premièrement relative puis totale (figure 13) (2).

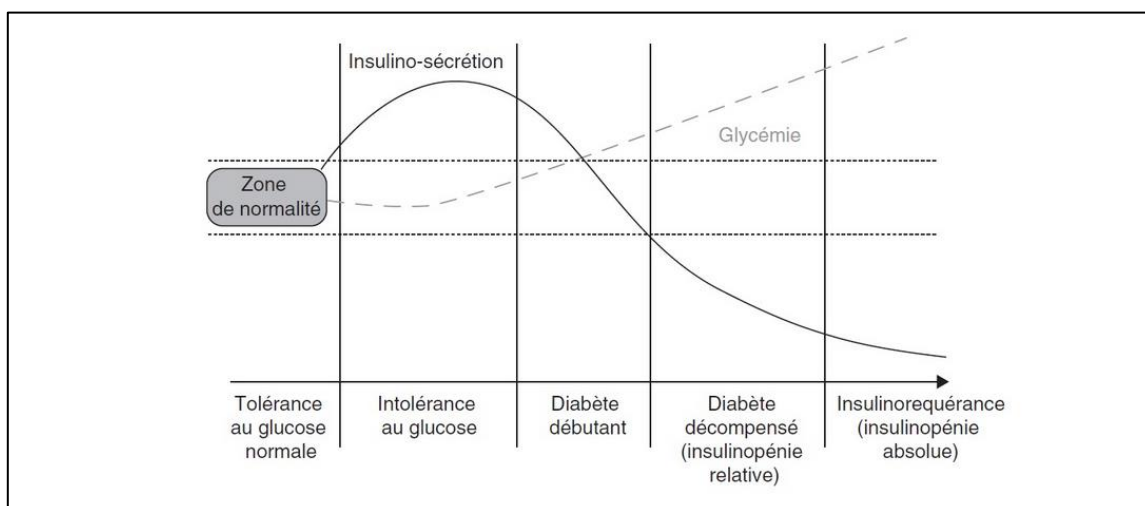


Figure 13 : Courbe de l'insulinosécrétion (2)

Epidémiologie du diabète de type 2

Ce diabète non insulino-dépendant représente 80 à 90 % des diabètes.

Les personnes les plus à risques sont celles ayant :

- une obésité abdominale,
- des antécédents personnels d'obésité,
- des antécédents familiaux de diabète de type 2,
- des antécédents de diabète gestationnel ou de macrosomie,
- des anomalies lipidiques et ou des anomalies d'hypertension artérielle (2).

Etiologie du diabète de type 2

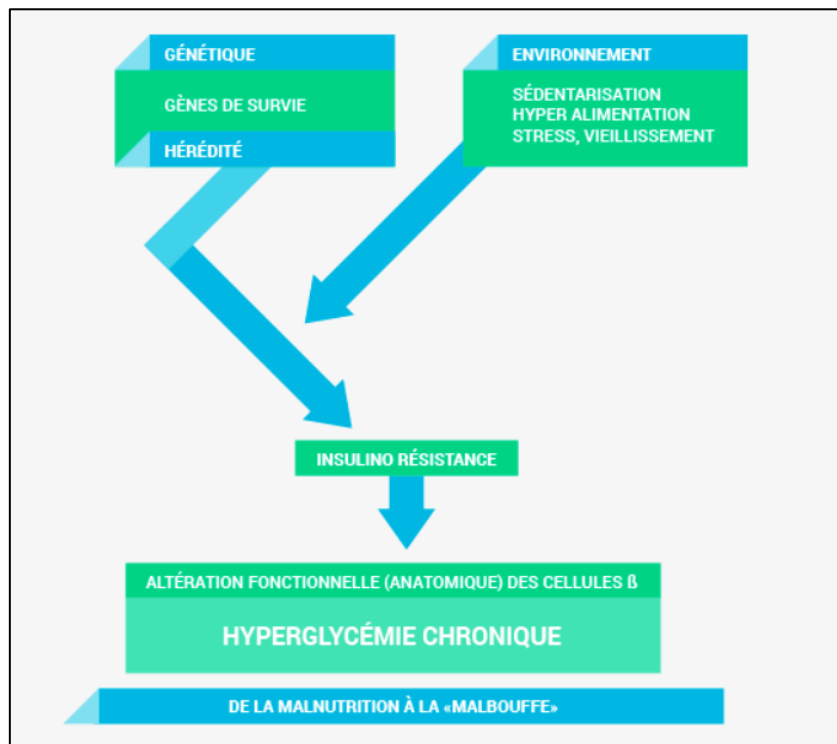


Figure 14 : Etiologie du diabète de type 2 (12)

La survenue d'un diabète de type 2 est favorisée par des facteurs environnementaux ainsi que par des prédispositions génétiques.

Ces facteurs génétiques sont importants. L'hérédité est un facteur fort, contrairement au diabète de type 1. Si les deux parents sont atteints, il y a jusqu'à 70 % de probabilité de développer un diabète de type II et 30 % si seulement l'un des deux est atteint (figure 15).

Population générale française	2 à 4 %
Jumeaux vrais	90 à 100 %
2 parents diabétiques	30 à 60 %
1 apparenté au premier degré	10 à 30 %

Tableau 5 : Risque de diabète de type 2 en fonction de l'hérédité (2)

Il existe aussi différents facteurs environnementaux. La sédentarité a un rôle important dans la survenue du diabète de type 2. Le manque d'activité physique va augmenter le risque et diminuer la sensibilité à l'insuline.

L'obésité androïde est un facteur favorisant le diabète de type 2, en particulier l'obésité abdominale viscérale. La majorité des diabétiques ont une surcharge pondérale.

Les patientes développant un diabète durant la grossesse ont une forte probabilité de développer un diabète de type 2 par la suite ainsi qu'une macrosomie.

Les personnes ayant une hypertension artérielle ou des anomalies lipidiques ont plus de risque de développer un diabète. C'est également le cas pour les patientes ayant un syndrome des ovaires polykystiques (figure 15) (2).

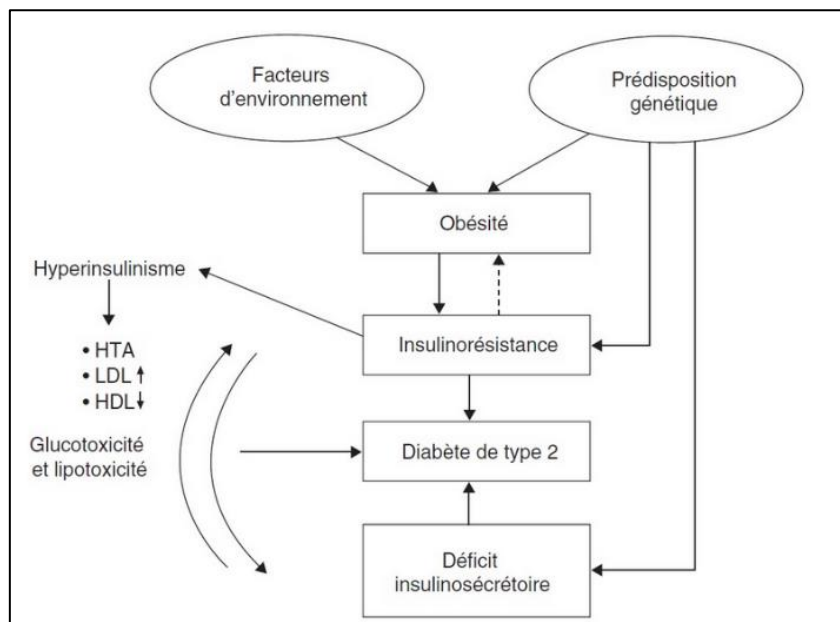


Figure 15 : Facteurs favorisant l'apparition du diabète de type 2 (2)

Quelles sont les principales différences entre les deux types de diabète ?

	Diabète de type 1	Diabète de type 2
<i>Antécédents familiaux</i>	Rares	Fréquents
<i>Age de survenue</i>	Avant 30 ans	Après 40 ans
<i>Début</i>	Rapide et brutal	Lent
<i>Symptômes</i>	Nombreux	Peu
<i>Poids</i>	Normal ou maigre	Surpoids ou obésité
<i>Cétose</i>	Souvent	Absente
<i>Complications dégénératives</i>	Absentes	50 % des cas
<i>Cause de mortalité</i>	Insuffisance rénale	Maladies cardiovasculaires

Tableau 6 : Différences entre le diabète de type 1 et de type 2 (10)

2. 5. 3. Diabète gestationnel

L'Organisation Mondiale de la Santé a donné une définition à ce diabète : « Trouble de la tolérance glucidique conduisant à une hyperglycémie de sévérité variable, débutant ou diagnostiquée pour la première fois pendant la grossesse, quels que soient le traitement nécessaire et l'évolution dans le post-partum ».

Il y a deux possibilités :

- le diabète apparaît durant la grossesse et disparaît après l'accouchement : c'est le diabète gestationnel ;
- le diabète préexistant mais inconnu que la grossesse va mettre en évidence et va persister après l'accouchement : c'est un diabète de type 2.

Il se produit lors de 2 à 6 % des grossesses en 2017. La prévalence est en augmentation et ce risque augmente en cas de surcharge pondérale, avec l'âge et en cas d'antécédent de diabète de type 2 (13) (14).

Les complications

Il existe deux types de complications.

Les complications maternelles sont caractérisées par le risque de prééclampsie ou le risque de césarienne.

La prééclampsie est une maladie fréquente associant une hypertension artérielle et une protéinurie. Elle peut être grave si elle n'est pas traitée. Elle est découverte vers le 5^{ème} mois (HTA > 140/90 mmHg et protéinurie > 300 mg/24 heures).

Elle est responsable d'un tiers des naissances de grands prématurés.

Ces complications sont accrues si la patiente est en surpoids.

Les complications fœtales sont liées au diabète de type 2 méconnu mais aggravées par l'obésité maternelle.

Le risque principal est la macrosomie. C'est un bébé avec un poids supérieur à 4 kg avec un poids supérieur au 90^{ème} percentile d'une courbe de la population.

Parmi ces complications fœtales, il y a des risques plus rares tels qu'une cardiomyopathie, les détresses respiratoires, l'hypocalciurie ou les malformations (15).

Dépistage

Selon les recommandations du Collège National des Gynécologues et des Obstétriciens Français (CNGOF) et la Société Francophone du Diabète (SPF) de 2011, il est nécessaire de dépister les personnes à risque présentant les facteurs suivants :

- âge \geq 35 ans,
- indice de masse corporelle (IMC) \geq 25 Kg/m²,
- antécédent familial de diabète de premier degré,
- antécédents de diabète gestationnel,
- antécédents de macrosomie.

Une glycémie plasmatique doit être effectuée dès la période de pré-conception. De plus, lors de la première visite, une nouvelle glycémie sera effectuée.

Diabète de type 2 si la glycémie à jeun \geq 1,26 g/L.
Diabète gestationnel si la glycémie à jeun \geq 0,92 g/L.

En l'absence d'informations, il est nécessaire de réaliser un test d'hyperglycémie provoquée (HGPO) entre la 24^{ème} et la 28^{ème} semaine d'aménorrhée.

Il s'agit de 75 grammes avec des mesures de la glycémie à T₀, T_{1h} et T_{2h}.

En cas d'HGPO normal, il n'est pas nécessaire de réaliser un dépistage supplémentaire.

Le diabète gestationnel est diagnostiqué :

Si à T ₀ ≥ 0,92 g/L. (5,1 mmol/L)
Si à T _{1h} ≥ 1,80 g/L. (10 mmol/L)
Si à T _{2h} ≥ 1,53 g/L. (8,5 mmol/L)

Une seule valeur suffit pour poser le diagnostic de diabète gestationnel (15).

Prise en charge

Elle débute par une hygiène diététique avec une restriction calorique (1 800 calories) accompagnée d'une activité physique adaptée. Cette dernière doit être réalisée pendant 30 minutes, 3 à 4 fois par semaine, sans contre-indication obstétricale.

Par la suite, il est nécessaire de pratiquer une autosurveillance glycémique quatre à six fois par jour.

Une insulinothérapie est nécessaire si les objectifs glycémiques ne sont pas atteints, c'est à dire une glycémie à jeun inférieure à 0,95 g/L et une glycémie post-prandiale inférieure à 1,20 g/L.

Le schéma insulinaire régulièrement mis en place correspond à un analogue d'insuline rapide associé, si nécessaire, à une insuline d'action lente.

Les antidiabétiques oraux sont contre indiqués durant la grossesse.

Il est important de surveiller la pression artérielle, la protéinurie, le rythme cardiaque et réaliser une échographie fœtale (15).

2. 5. 4. Autres types de diabète

Concernant les diabètes caractérisés par une anomalie de la fonction de la cellule β du pancréas, on recense le diabète de type MODY et le diabète mitochondrial parmi les plus fréquents. Ils concernent 1 à 20 % des diabètes.

Diabètes monogéniques

1 - Le diabète de type MODY

MODY signifie Maturity-Onset Diabetes of the Young, c'est une hyperglycémie non insulino-dépendante du sujet jeune.

Il s'agit d'un diabète secondaire à une mutation de facteurs transcriptionnels et une anomalie de la régulation de la sécrétion d'insuline.

Ce diabète est familial car la mutation se transmet de manière autosomique dominante.

Il existe 5 sous-types : MODY-1, MODY-2, MODY-3, MODY-4 et MODY-5.

L'origine est monogénique et la transmission est autosomique dominant.

Caractéristiques du diabète de type MODY

Parmi ces différents types, le diabète MODY-2 est le plus fréquent. Il est expliqué par une mutation du gène de la glucokinase sur le chromosome 7.

Lors de l'apport de glucose, cette enzyme lie le phosphore au glucose. La mutation provoque une diminution de l'activité de l'enzyme (50 %), de la liaison du glucose au phosphore, du métabolisme du glucose, de la production d'ATP par les cellules β et de la sécrétion d'insuline (10 %).

La glycémie à jeun sera alors légèrement plus élevée (1,10 à 1,40 g/L).

Le MODY-3 est plus rare mais concerne 25 % des diabètes de type MODY. La mutation se situe au niveau de l'Hepatocyt Nuclear Factor (HNF). Il se déclenche plutôt au moment de la puberté par une hyperglycémie sévère.

Il est souvent traité par insulinothérapie.

Symptomatologie du diabète type MODY

Les signes cliniques sont pauvres durant l'enfance et peuvent rester silencieux pendant l'adolescence.

Il est important d'effectuer le dépistage par un bilan sanguin (16).

2 - Le diabète mitochondrial

Ce diabète est caractérisé par une mutation de l'ADN mitochondrial.

Cet ADN est transmis uniquement par les femmes, donc la transmission sera maternelle.

Il provoque un déficit enzymatique de la chaîne respiratoire mitochondriale.

Il peut-être ou non insulino-dépendant et présente une insulino-résistance liée à une atteinte musculaire.

Les symptômes retrouvés sont des dystrophies musculaires, une rétinopathie dégénérative ou une surdité neurosensorielle (2).

3 - Le diabète néonatal

Ce diabète est très rare et se manifeste lors des premiers jours de vie. Souvent d'origine génétique et il peut être permanent ou simplement transitoire.

Un traitement par insuline est régulièrement mis en place dans ce cas et il est stoppé après amélioration (2).

4 – Diabète secondaire à une mucoviscidose

Le pancréas peut aussi être touché et déclencher un diabète. C'est une maladie héréditaire qui se diagnostique en période néonatale. Elle représente environ 6000 cas en France. C'est une mutation génétique qui provoque une atteinte respiratoire.

Le mucus obstrue les bronches altérant la respiration et provoquant de multiples infections.

Le pancréas est aussi atteint : les cellules productrices des sucres digestifs sont détruites et les îlots de Langerhans sont atteints provoquant une anomalie de la sécrétion d'insuline.

Ce diabète secondaire à une mucoviscidose touche en majorité les adultes (rarement les enfants et les adultes de 30 ans en majorité). Il entraîne des troubles alimentaires ainsi que des déséquilibres des traitements médicamenteux (2).

2. 6. Les complications

1 – Les hypoglycémies

Le patient est en hypoglycémie quand sa glycémie est inférieure à 0,60 g/L.

Entre 0,60 et 0,80 g/L, le sujet est asymptomatique.

Les symptômes caractéristiques par ordre de gravité, sont des sueurs, une pâleur, des nausées, une agressivité, des palpitations et un risque de confusions. Cela peut entraîner dans les cas les plus graves des convulsions voire un coma.

Il est important de rechercher la cause : l'insuffisance d'apports glucidiques, un surdosage d'anti-diabétique oral ou d'insuline ou encore un trouble alcoolique.

Chez un patient en hypoglycémie toujours conscient, le resucrage est nécessaire : 15 grammes de glucides soit 3 sucres ou 200 mL de jus de fruits.

S'il est inconscient, le traitement se fait par une injection de glucagon en intra-musculaire ou en sous-cutanée. Il est accompagné d'un apport oral de sucres rapides ainsi que des sucres lents afin d'éviter une nouvelle hypoglycémie.

Ensuite un contrôle de la glycémie est réalisé toutes les 20 à 30 minutes jusqu'à normalisation de la glycémie (0,80 à 0,90 g/L) (2) (17).

2 - L'hyperglycémie

Si le taux de glucose dépasse 1,80 g/L (seuil rénal), il y a une glycosurie. Si le taux est supérieur à 2,50 g/L, il faut rechercher la présence d'acétone dans les urines.

Les symptômes caractéristiques sont une somnolence, une fatigue, une haleine de pomme, une langue sèche et un syndrome polyuro-polydypsique (17).

2. 6. 1. Les complications métaboliques aiguës

2. 6. 1. 1. Le coma acidocétosique

Cette complication suit généralement une phase de cétose.

L'acidocétose est une conséquence d'une carence en insuline. Dans le cas du diabète insulino-dépendant, cette carence est totale tandis que dans le diabète de type 2, elle est relative (à une grossesse ou à une pathologie secondaire importante telle qu'une infection, une corticothérapie ou une hyperthyroïdie).

Valeurs de diagnostic
Glycémie > 2,5 g/L
Acétonurie ++
Glucosurie ++
pH veineux < 7,35
Bicarbonates < 15 meq /L

La voie du catabolisme s'active. Le déficit insulinique empêche le glucose de pénétrer dans les cellules. Les cellules consomment alors les protéines (protéolyse) et les graisses (lipolyse). On observe également une élévation des hormones de contre régulation glycémique (glucagon, catécholamines).

Suite à ces dérèglements, les acides gras libres sont libérés et servent de substrats à la formation de corps cétoniques.

La conséquence est une activation de la néoglucogénèse et de la glycogénolyse au niveau hépatique. Le patient sera alors en acidose.

De plus, la glycosurie (conséquence de l'hyperglycémie) provoque une diurèse osmotique. Cette perte de sodium, d'eau et de potassium entraîne une déshydratation.

Les principaux symptômes sont des troubles digestifs (types nausées et diarrhées), un amaigrissement accompagné d'une asthénie, une faiblesse musculaire et une possible altération de la conscience.

Le traitement de première intention est la réhydratation du patient et l'injection d'insuline à la seringue électrique (17).

2. 6. 1. 2. Le coma hyperosmolaire

Il s'agit d'un trouble métabolique secondaire à une insulinopénie. Elle est retrouvée chez le diabétique de type 2 (chez les patients de plus de 60 ans).

De plus, il est aggravé par une pathologie secondaire ou par un trouble iatrogène.

Valeurs de diagnostic
Glycémie > 5 g/L
Hyperosmolarité si : osmolarité > 350 mosmol/L

Ce coma hyperosmolaire est en relation direct avec la glycémie (lorsque la glycémie est supérieure à 6 g/L).

L'insulinosécrétion étant présente, on n'observe pas de cétogénèse.

Les principaux symptômes sont le syndrome polyuro-polydypsique, l'amaigrissement, la déshydratation et les signes neurologiques.

Le traitement consiste en une réhydratation et une insulinothérapie intraveineuse (17).

2. 6. 1. 3. L'acidose lactique

Il s'agit d'un trouble métabolique plus rare.

Elle intervient en majorité chez les diabétiques de type 2 traités par metformine ainsi que dans le non-respect des contre-indications (insuffisance rénale, insuffisance hépatique et hypoxie chronique).

Les biguanides bloquent la néoglucogénèse et permettent une accumulation de lactates. Si l'acidose est trop importante, le foie devient producteur de lactate et en stoppe son utilisation.

Il est alors obligatoire d'arrêter les biguanides et les examens radiologiques.

Les principaux symptômes ressentis sont les crampes ainsi qu'une asthénie sévère.

Valeurs de diagnostic

Acidose lactique si : lactates > 5 mmol/L

C'est une urgence médicale, le patient doit être amené immédiatement aux soins intensifs (17).

2. 6. 1. 4. Le coma hypoglycémique

L'hypoglycémie est retrouvée chez les patients traités par une insulinothérapie (excessive) ou par des antidiabétiques oraux surdosés (sulfamides hypoglycémiant, glinides).

Elle est d'autant plus marquée si les repas sont sautés ou lors d'une activité physique trop intense.

Les signes neurovégétatifs ressentis sont des sueurs, une pâleur, une tachycardie et des tremblements des extrémités. De plus, il existe un risque de signes neurologiques tels que des crises convulsives.

En cas de perte de connaissance, cette forte hypoglycémie devient une urgence thérapeutique.

Le traitement est une injection de deux ampoules de glucose 20 % par voie intraveineuse (17).

2. 6. 2. Les complications dégénératives chroniques

Le diabète est une affection chronique qui provoque des complications dégénératives.

Différents facteurs aggravent cette pathologie et engendrent ces complications. Il s'agit du tabac, de l'obésité, de la sédentarité ou encore de l'hypertension artérielle (17).

2. 6. 2. 1. Les microangiopathies

Ces microangiopathies sont secondaires à l'hyperglycémie chronique des diabètes de type 1 et de type 2. Afin de diminuer ce risque de complications, une diminution de 1 % de l'hémoglobine glyquée permet de le diminuer de 30 %.

2. 6. 2. 1. 1. La rétinopathie diabétique

La physiopathologie de ce trouble n'est pas totalement élucidée. On trouve des lésions vasculaires telles que l'épaississement de la membrane basale.

Les différents signes retrouvés sont des hémorragies punctiformes, des lésions blanches (type nodule) voire un œdème maculaire.

Dans les cas les plus sévères, il peut en découler une hémorragie intra-rétinienne en tâches.

Cette complication peut être retrouvée au diagnostic du diabète de type II contrairement au diabète de type I. La prévalence de la rétinopathie augmente avec le diabète et d'autant plus si l'équilibre glycémique est mal contrôlé.

Afin de dépister cette complication, il est nécessaire de réaliser un examen ophtalmologique une fois par an. Lors de cet examen, l'acuité visuelle, le fond d'œil, la pression intraoculaire et l'observation du cristallin sont effectués.

Le risque final est la cécité (17).

2. 6. 2. 1. 2. La néphropathie diabétique

Ce trouble est caractérisé par une atteinte glomérulaire se traduisant par une augmentation de la pression intra-glomérulaire.

Les glomérules se dilatent. Le temps étant un facteur d'aggravation, la qualité du filtre glomérulaire diminue et laisse passer l'albumine, toxique pour les tubes du néphron. Les glomérules se sclérosent et la filtration glomérulaire diminue.

La conséquence est une augmentation de l'excrétion urinaire d'albumine appelée microalbuminurie.

Le dépistage peut être réalisé avec une bandelette urinaire.

A plus long terme, on peut observer l'apparition d'une insuffisance rénale.

Valeurs diagnostic
Microalbuminurie si : $30 \leq \text{albumine} \leq 300 \text{ mg/24H}$
Macroalbuminurie si : $\text{albumine} > 300 \text{ mg/24H}$
Protéinurie $> 500 \text{ mg/24H}$

Elle touche environ 30 % des diabétiques de type 1.

Concernant les diabétiques de type 2, il représente $\frac{3}{4}$ des diabétiques dialysés.

En cas de néphropathie, le risque cardiovasculaire est fortement augmenté.

Le patient doit réaliser annuellement une analyse d'urine afin de rechercher les taux d'albumine, d'hématurie ou d'infection urinaire. Un dosage annuel de la créatinine est nécessaire (17).

2. 6. 2. 1. 3. La neuropathie diabétique

Cette complication peut être découverte dès le diagnostic chez le diabétique de type 2 (du fait de la phase asymptomatique). La prévalence augmente avec l'évolution du diabète.

Elle concerne 50 % des diabétiques après 20 ans d'évolution.

L'hyperglycémie chronique en est un facteur causal.

Les premiers symptômes de la neuropathie périphérique sont des douleurs aux membres inférieurs et une diminution de la sensibilité.

Il est important de réaliser un examen des pieds et de la sensibilité (recherche d'une hypoesthésie à l'aide d'un microfilament).

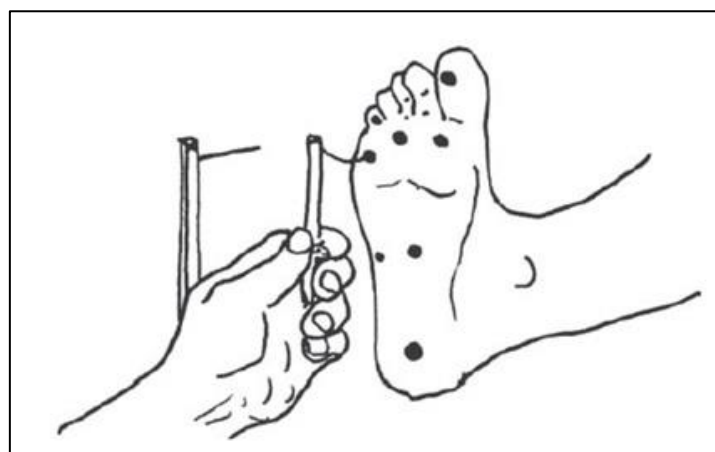


Figure 16 : Test de sensibilité par un microfilament

Concernant la neuropathie végétative, les symptômes sont des troubles de la tension artérielle (hypotension orthostatique, allongement de l'intervalle QT, tachycardie sinusale), des dysfonctions érectiles (difficulté d'initiation de l'érection ou éjaculation rétrograde) et une gastroparésie.

Le Pied diabétique (17)

Il existe plusieurs facteurs :

- **Facteurs neurologiques**

La cause peut être une atteinte sensitive qui se caractérise par une perte de sensibilité de la douleur et des températures.

Il existe aussi une atteinte motrice provoquant des déformations importantes du pied et des points de pressions. Il en découle une hyperkératose.

La polyneuropathie diabétique est la forme clinique la plus fréquente.

Ces atteintes se traduisent par différentes formes : possible hyperkératose, une ulcération ou un mal perforant plantaire. La conséquence est l'ostéite découlant potentiellement sur une infection. Le risque final est l'amputation.

- **Facteurs vasculaires**

Le risque d'ischémie est possible avec des plaies formées aux zones de frottements. Une nécrose se forme et la conséquence est la gangrène avec également le risque d'amputation.

- **Facteurs infectieux**

La prévention sur l'hygiène des pieds chez un diabétique est indispensable et nécessaire pour un pharmacien d'officine (17).

2. 6. 2. 2. Les macroangiopathies

Le risque cardiovasculaire est très important chez le patient diabétique. Il s'agit de la principale cause de décès chez les diabétiques de type 2.

Les parois des artères se calcifient et leur vieillissement est accéléré.

Les atteintes principales sont les cardiopathies ischémiques telles que l'infarctus du myocarde avec une insuffisance cardiaque ou l'artérite des membres inférieurs (risque de nécrose du pied et de gangrène).

Il existe également un risque cérébral tel que les accidents vasculaires cérébraux (17).

Chapitre 3 . Le traitement du diabète

Chez une personne diabétique, la base du traitement passera par de bonnes règles hygiéno-diététiques. Un équilibre glycémique peut-être obtenu sans obligatoirement avoir recours aux thérapies médicamenteuses.

L'alimentation et l'activité physique sont les deux piliers de ces règles.

3. 1. Les règles hygiéno-diététiques

3. 1. 1. Equilibre alimentaire

L'alimentation est un élément majeur et indispensable au traitement de première intention du diabète. Elle doit être équilibrée, régulière et variée.

Il existe sept groupes d'aliments classés dans une pyramide alimentaire.

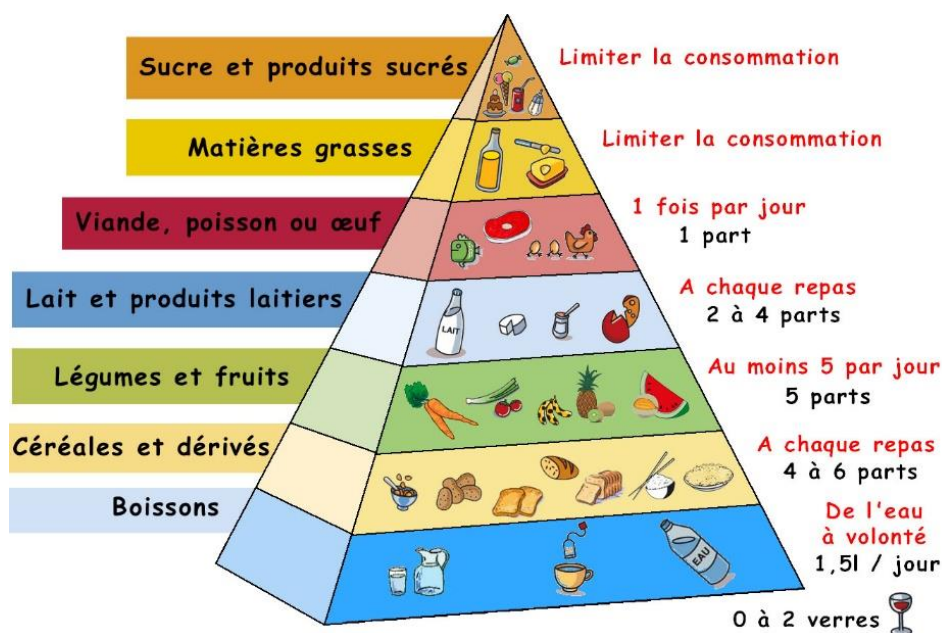


Figure 17 : Pyramide alimentaire (18)

Il est important d'être vigilant sur l'apport glucidique.

Il faut que le patient évite les glucides simples. Ce sont des sucres assimilés rapidement et ils augmentent fortement la glycémie. Ils épuisent le pancréas.

Parmi eux, on peut citer les bonbons, les pâtisseries, les sodas ou les confitures.

Au contraire, il existe les glucides complexes. Ce sont des sucres lents. Ils permettent d'ajuster la glycémie sur la journée. Ce sont les pâtes, le riz ou les légumes et ils peuvent être pris à chaque repas.

Il faut également éviter les graisses pour le système cardio-vasculaire et la surcharge pondérale.

L'hydratation est un élément indispensable à l'équilibre alimentaire.

Le patient doit se restaurer à heure régulière afin d'optimiser sa régulation glycémique (18) (19).

3. 1. 2. L'activité physique

Il est important que le patient évite la sédentarité car c'est l'un des facteurs aggravant du diabète.

Cette activité physique permet au patient de contrôler son poids, de diminuer le risque cardio-vasculaire et de favoriser l'équilibre du diabète en diminuant l'insulinorésistance.

Il est important d'indiquer au patient la différence entre activité physique et sport. Le but recherché n'est pas la performance mais uniquement le travail de l'organisme afin de contrôler au mieux son poids et éviter la sédentarité.

Les recommandations montrent qu'il est nécessaire d'effectuer environ trente minutes d'activité physique modérées par jour et tous les jours.

Le patient doit être vigilant vis-à-vis de l'hypoglycémie durant et après cette activité.

Lors de celle-ci, le patient doit avoir avec lui une collation supplémentée en glucides afin de pallier un malaise. Une glycémie capillaire est recommandée avant de débiter l'activité.

L'hydratation est indispensable afin d'éviter la déshydratation.

Les sports conseillés pour les personnes diabétiques sont des sports d'endurance tels que la marche, le vélo ou la natation. Cependant, certains sports de résistance sont utiles pour les patients afin de maintenir la masse musculaire.

Ces règles hygiéno-diététiques sont le premier échelon du traitement du diabète. Si ces dernières demeurent insuffisantes, une thérapie médicamenteuse sera nécessaire (20).

Quid de la prescription de l'activité physique ?

Le « sport santé » regroupe la pratique d'activités physiques et sportives contribuant ainsi à améliorer la santé des patients. Il permet d'éviter la sédentarité et représente un acte de prévention du développement des maladies.

Chez un sujet sain, il représente un acte de prévention du développement des pathologies alors que chez un sujet malade, il permet de réduire le risque d'aggravation de la pathologie et d'améliorer sa qualité de vie.

L'activité physique permet de diminuer d'environ 50 % le risque de développer un diabète de type 2 chez un patient à risque. De plus, chez ces patients, elle permet de diminuer l'hémoglobine glyquée (d'environ 0,8 %), de favoriser l'équilibre du diabète en diminuant l'insulino-résistance et ainsi, de diminuer le risque de développer des complications (21).

L'étude *Da Qing* a été réalisée en Chine auprès de patients intolérants au glucose. L'objectif était l'évaluation de l'impact de l'activité physique sur l'incidence du diabète de type 2 (22).

Cette étude a duré 6 ans et elle a concerné 530 patients regroupés en 4 groupes :

- groupe 1 : patients ne recevant pas d'éducation,
- groupe 2 : patients recevant une éducation diététique,
- groupe 3 : patients recevant une éducation physique,
- groupe 4 : patients recevant une éducation physique et diététique.

Les résultats sont les suivants :

Groupe	2	3	4
Diminution de l'incidence par rapport au groupe 1 (%)	31 %	46 %	42 %

Tableau 7 : Résultats de l'étude *Da Qing*

On observe que l'activité physique seule permet la diminution la plus importante sur l'incidence du diabète de type 2. L'association de l'éducation physique et diététique n'a pas de retentissement plus fort sur cette diminution.

L'activité physique régulière permet de diminuer la survenue de ce diabète chez les patients à risque.

Désormais, cette activité physique est considérée comme un « médicament ». Ces dernières années, l'OMS a publié différentes stratégies et plans d'action concernant le « sport santé ».

De plus, en 2011, l'HAS a validé la mise en place d'activité physique dans la prise en charge de différentes pathologies :

- les dyslipidémies,
- l'hypertension artérielle,
- le diabète de type 2,
- les insomnies.

Dans ces traitements, les thérapies médicamenteuses peuvent être insuffisantes seules, d'où la nécessité de pratiquer cette activité physique.

En 2016, l'amendement Fourneyron de la loi de modernisation du système de santé a permis aux médecins de prescrire l'activité physique adaptée chez les patients atteints d'affection de longue durée.

Ainsi, l'HAS a publié un guide permettant aux médecins de réaliser une consultation optimale sur l'activité physique chez ces patients.

Le remboursement de cette activité physique n'est pas encore possible. Les patients vont rentrer dans certaines structures spécifiques et certaines mutuelles et assurances vont permettre un remboursement partiel en cas d'activité physique adaptée par un coach spécialisé (23).

3. 2. Le traitement du diabète de type 2 : les antidiabétiques oraux

On distingue 5 familles d'anti-diabétiques oraux ayant des mécanismes d'action différents (24) (25) (26).

3. 2. 1. Les biguanides

La seule molécule est la metformine.

Son mode d'action est caractérisé par une diminution de l'insulinorésistance hépatique avec une diminution de production hépatique du glucose. Il y a une augmentation de l'affinité des récepteurs pour l'insuline : c'est **un insulino-sensibilisateur**.

C'est l'antidiabétique oral de première intention dans le diabète non insulino-dépendant.

Il peut provoquer quelques troubles digestifs tel que des nausées et des diarrhées, d'où sa prise en fin de repas.

Il est contre-indiqué en cas d'insuffisance rénale sévère ($Cl < 15$ mL/min), d'insuffisance hépatique, d'acidocétose ou d'hypoxie.

En cas d'examen nécessitant un produit de contraste, un arrêt du traitement deux jours avant et une reprise deux jours après l'examen est recommandé (26).

3. 2. 2. Les sulfamides hypoglycémiantes

Les molécules principales sont le gliclazide, le glimépiride et le glibenclamide.

Leur action se situe au niveau des canaux potassiques des cellules β de Langerhans. Ce sont **des insulino-sécréteurs** et ils sont indiqués dans le diabète de type 2 du sujet non-obèse.

Ils sont également caractérisés par un fort risque hypoglycémique. Comme les biguanides, ils sont contre-indiqués en cas d'insuffisance rénale (26).

3. 2. 3. Les glinides

L'unique molécule est le répaglinide.

Le mode d'action est similaire aux sulfamides hypoglycémiantes. C'est **un insulino-sécréteur** mais son action est plus rapide.

Le risque hypoglycémique est important, d'où la prise uniquement en cas de repas. Si le patient est insuffisant rénal ou sous dialyse, une diminution de 50 % des doses est nécessaire (26).

3. 2. 4. Les inhibiteurs des α -glucosidases

L'acarbose est le représentant principal de cette classe. Il provoque une diminution et un retard de l'absorption intestinale des glucides. Ils diminuent par conséquent l'hyperglycémie post-prandiale. La prise se fait en début de repas du fait de leur mauvaise tolérance digestive (26).

3. 2. 5. Les gliptines

Les molécules principales sont la sitagliptine, la saxagliptine et la vildagliptine.

Le mécanisme d'action est une inhibition de la dipeptidyl-peptidase 4 évitant la dégradation enzymatique des hormones incrétines (GLP-1 et GIP). Ce sont **des incréтино-potentialisateurs** et elles sont **glucodépendantes**.

Il est nécessaire d'être vigilant avec la fonction rénale. En cas de clairance de la créatinine inférieure à 50 mL/min, il faut diminuer les doses de moitié. En cas d'insuffisance cardiaque, ces molécules sont contre-indiquées hormis la sitagliptine (26).

3. 2. 6. Les glifozines (SGLT2)

Depuis 2012, le marché européen a vu apparaître une nouvelle classe d'anti-diabétiques oraux dans le traitement du diabète non insulino-dépendant. Ce sont des inhibiteurs du Sodium-Glucose co-transporteur 2 (tableau 8).

Ils ciblent leur action sur le rein.

On décompte trois molécules disponibles en Europe mais aucune en France :

Dapaglifozine	FORXIGA®
Canaglifozine	INVOKANA® VOKANAMET®
Empaglifozine	JARDIANCE®

Tableau 8 : Les glifozines disponibles en Europe (27)

Rappel de la physiologie rénale et diabète

Chez l'Homme, le rein contribue faiblement à l'homéostasie glucidique, mais il peut avoir un rôle sur l'hyperglycémie. Le rein, via le cortex rénal, produit du glucose et le consomme via la médullaire.

Il dispose d'un seuil de réabsorption : c'est la capacité maximale de réabsorption tubulaire de glucose. Le taux est de 180 à 200 mg/dL. En cas d'hyperglycémie, ce seuil est dépassé et le rein excrète alors du glucose.

Le glucose étant une molécule fortement polarisée, elle ne peut pas franchir seule la bicouche lipidique. Le passage se fait via des protéines membranaires dites « transporteurs de glucose ».

Il existe deux types de transporteurs. Le transporteur GLUT (GLUcose Transporteur) est un transport facilité formant un pore au travers de la membrane. Le co-transporteur sodium-glucose « SGLT » utilise le gradient de sodium via la pompe Na^+/K^+ ATPase.

Parmi les différents sous types de co-transporteurs, ce sont les SGLT1 et SGLT2 qui ont un rôle essentiel.

Les SGLT2 sont présents dans la partie initiale des tubes contournés proximaux et sont responsables de 90 % de la réabsorption du glucose. Les 10 % restant sont récupérés par les SGLT1 au niveau de la partie distale du tube contourné proximal (figure 18) (28).

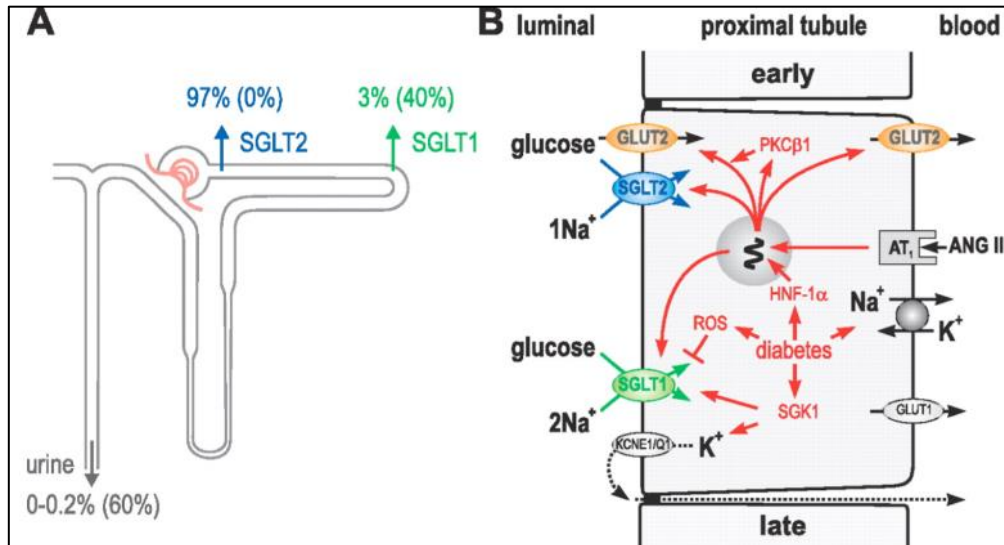


Figure 18 : Physiologie rénale des glifozines (27)

Le mécanisme d'action des glifozines

Chez une personne diabétique, l'hyperglycémie induit une augmentation du glucose filtré provoquant une expression tubulaire des transporteurs plus importante. Cette expression accrue entraîne une absorption du glucose supérieure à la normale. La conséquence est une glucotoxicité importante.

Les glifozines vont, en inhibant ces transporteurs, inhiber cette forte réabsorption tubulaire de glucose. Cette inhibition a pour conséquence une glycosurie permettant d'abaisser le seuil rénal.

Elle s'accompagne d'une perte calorique (2 à 3 kg de moins dans les premières semaines de traitement).

Le glucose n'est pas le seul substrat excrété. Le sodium est aussi retrouvé dans les urines. La conséquence de cette natriurie est une diminution de la pression artérielle.

Indications des glifozines

Les SGLT2 sont indiquées dans le diabète de type 2. La prescription en monothérapie est possible associée à des règles hygiéno-diététiques adaptées.

Elles ne sont pas disponibles en France car les négociations concernant le prix de ces molécules onéreuses sont en cours (27).

3. 3. Les antidiabétiques injectables

Ce sont des analogues du Glucagon Like Peptide 1 résistant à la DPP-4 et ils sont appelés **incrétino-mimétiques**.

Les molécules sont l'exénatide, le liraglutide et le dulaglutide.

Leur mode d'action montre une inhibition de la libération et de l'absorption intestinale du glucagon, un ralentissement de la vidange gastrique et une meilleure régulation physiologique de l'appétit.

Ils sont indiqués dans le diabète non insulino-dépendant en association à un biguanide ou à un sulfamide hypoglycémiant.

Les effets indésirables les plus fréquents sont des troubles digestifs du type nausées et diarrhées et la perte de poids en début de traitement.

Ils sont contre-indiqués en cas d'insuffisance rénale sévère (Cl < 15 mL/min) (26) (29).

Depuis avril 2019, OZEMPIC® est un nouvel analogue du glucagon-like peptide 1, disponible en France et dont la dénomination commune internationale est le sémaglutide.

Il est indiqué dans le traitement du diabète de type 2, soit en monothérapie si la metformine n'est pas tolérée ou insuffisante, soit en association à d'autres antidiabétiques oraux.

Il est administré par voie sous-cutané une fois par semaine (26) (29).

3. 4. Le traitement du diabète de type 1 et 2 : les insulines

L'insulinothérapie doit se rapprocher de la sécrétion physiologique de l'insuline.

Les insulines sont administrées par voie sous-cutanée, par voie intraveineuse ou par pompe externe.

Le tableau des différentes insulines disponibles sur le marché en 2019 figure en **annexe 1** (30).

Toutes les insulines peuvent être injectées par voie sous-cutanée sous forme de stylo jetable avec cartouche et de flacon avec seringue. Il existe aussi le dispositif de pompe à insuline.

Par voie intraveineuse, ce sont des perfusions continues à la seringue électrique. Les insulines humaines rapides et les analogues d'insuline rapide sont les seules à pouvoir être injectées en intraveineuse.

Toutes les insulines sont produites par génie génétique. Il existe l'insuline humaine (issue d'un gène codant pour les chaînes de l'insuline humaine dans l'ADN des bactéries) et les analogues de l'insuline humaine (où des acides aminés de la protéine normale sont remplacés afin de modifier la cinétique de l'insuline).

Elles sont dosées en Unités Internationales par millilitre (31).

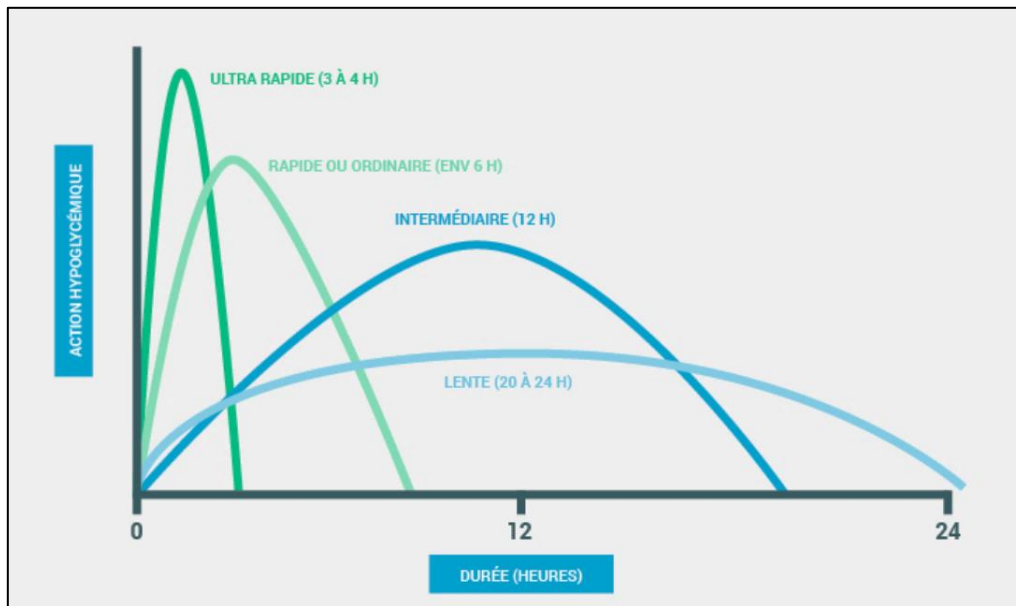


Figure 19 : Profils cinétiques des différentes insulines (31)

3. 4. 1. Les analogues d'insuline ultra-rapide

Il s'agit de l'insuline aspartate : FIASP®.

Cet analogue d'insuline a été conçu pour son action ultra rapide. Elle contient deux éléments agissant sur la rapidité d'action : la vitamine B3 permet une absorption initiale de l'insuline plus rapide et l'arginine permet une meilleure stabilité de l'insuline.

Selon l'étude *ONSET* comparant FIASP® et NOVORAPID®, on s'aperçoit que FIASP® apparaît deux fois plus rapidement dans la circulation sanguine soit au bout de 5 minutes. Elle atteint son pic d'action dix minutes avant les analogues d'insuline rapide.

L'effet sur l'hémoglobine glyquée a été testé sur 26 semaines : on observe une baisse de 0,32 % avec FIASP® et de 0,17 % avec NOVORAPID® (32).

Le délai d'action est donc de 5 minutes tandis que la durée est de 3 à 4 heures. Elle est à prendre de préférence au début du repas (2 minutes avant ou 20 minutes après le début). Si elle est instaurée, il faut débiter avec 50 % des doses usuelles. Le début se fait souvent avec 4 UI avant une évaluation.

La conservation se fait au réfrigérateur hormis pour la forme flacon. Elle peut être conservé 4 semaines maximum.

3. 4. 2. Les analogues d'insuline rapide

Il y a trois spécialités :

- insuline asparte : NOVORAPID[®],
- insuline lispro : HUMALOG[®],
- insuline glulisine : APIDRA[®].

Ces analogues d'insuline sont modifiés de façon à accélérer leur solubilisation et leur absorption.

Leur action débute au bout de 10 minutes tandis que la durée d'action est de 3 à 5 heures (30) (33) (34).

Ils sont utilisés pour les hyperglycémies post-prandiales mais ne suffisent pas pour réguler la journée entière (association possible avec une insuline d'action lente).

Ils sont disponibles en stylos dosés à 100 UI/mL.

Seul HUMALOG[®] possède en plus une forme à 200 UI/mL (HUMALOG[®] KwikPen).

Cet analogue d'insuline concentré permet de réduire le volume d'injection (35).

3. 4. 3. Les insulines d'action rapide

Il y a deux spécialités avec cette insuline humaine : UMULINE[®] Rapide et ACTRAPID[®].

Elles débutent leur action au bout de 20 à 30 minutes et leur durée d'action est de 4 à 6 heures. Leur administration se fait 20 à 30 minutes avant le repas (figure 20).

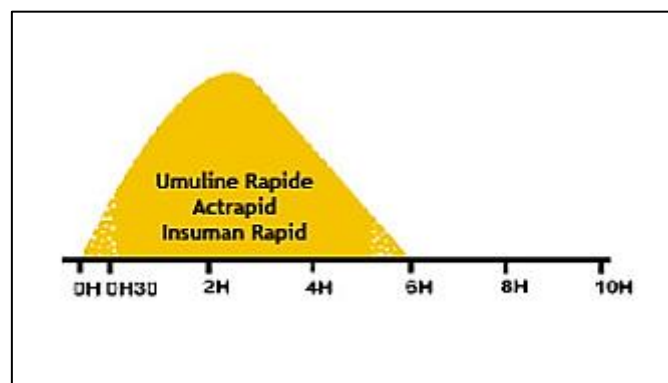


Figure 20 : Profil cinétique des insulines rapides (35)

3. 4. 4. Les insulines d'action intermédiaire

Il y a deux spécialités avec cette insuline : INSULATARD® et UMULINE® NPH (Neutral Protamine Hagedorn)

Ce sont des insulines laiteuses, d'où la nécessité de les homogénéiser avant l'emploi. Leur action débute au bout d'une heure et elle dure pendant 10 à 18 heures (figure 21).

L'injection est possible au moment ou à distance des repas.

Avec ces dernières, le risque d'hypoglycémie est possible car on constate un manque de reproductibilité.

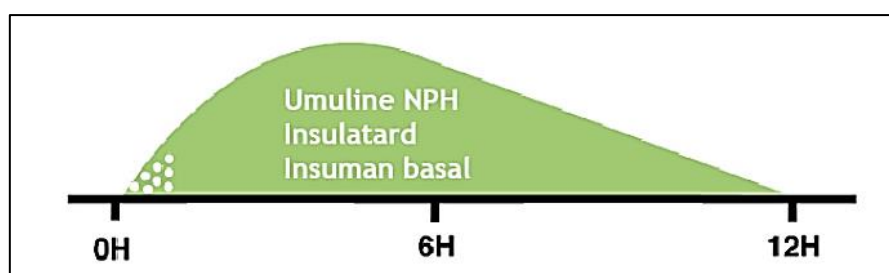


Figure 21 : Profil cinétique des analogues intermédiaires (35)

3. 4. 5. Les analogues d'insuline d'action lente

Sur le marché, il y a :

- insuline détemir : LEVEMIR®,
- insuline glargine : LANTUS® - ABASAGLAR® - TOUJEO®,
- insuline dégludec : TRESIBA®.

Ces analogues d'insuline s'injectent uniquement par voie sous-cutanée.

Insuline détemir : LEVEMIR®

Cet analogue d'insuline a une action lente mais légèrement moins longue que les autres. L'action débute au bout de 90 minutes et dure de 18 à 24 heures (figures 22 et 23).

Elle ne doit pas être mise en contact avec d'autres insulines, d'où le changement nécessaire de point d'injection.

Insuline glargine : LANTUS® - ABASAGLAR®

Ces deux analogues sont dosés à 100 UI/mL. Leur action débute au bout de 90 minutes et dure de 24 à 26 heures (figures 22 et 23). L'injection ne se fait pas obligatoirement au moment des repas. Il faut néanmoins respecter le même horaire chaque jour.

ABASAGLAR® est un médicament biosimilaire dont l'action demeure identique.

Une étude a été réalisée en 2015 comparant l'efficacité de l'analogue d'insuline lente LANTUS et ABASAGLAR®.

L'étude a concerné deux groupes de patients atteints de diabète de type 2. L'un d'eux était traité par des antidiabétiques oraux associés à LANTUS® et le second était traité par des antidiabétiques oraux associés à ABASAGLAR®.

L'hémoglobine glyquée est l'élément déterminant de cette étude.

Les patients des deux groupes ont présenté un taux d'hémoglobine glyquée quasi égal. De plus, aucune différence de glycémie n'a été constatée et les effets indésirables étaient identiques.

La conclusion de l'étude a ainsi montré l'efficacité similaire de ces analogues d'insuline chez les patients diabétiques de type 2 (36).

Insuline glargine : TOUJEO®

Cet analogue est dosé à 300 UI/mL. Elle provoque moins d'hypoglycémies, en particulier nocturnes (figure 23). Son action débute également au bout de 90 minutes mais elle présente une durée d'action plus longue que LANTUS® ou ABSAGLAR® (36 heures).

Elle présente une flexibilité au niveau de l'horaire d'administration. Elle peut être décalée de 3 heures par rapport à la prise habituelle.

De plus, le laboratoire a optimisé le stylo. La délivrance de la dose se fait avec une faible force d'injection.

Insuline dégludec : TRESIBA®

Elle est dosée à 200 UI/mL.

Elle est indiquée dans le traitement du diabète à partir de l'âge de 1 an. Dans le diabète de type 1, elle est utilisée dans le schéma basal-bolus et peut être utilisée dans le diabète de type 2 en cas d'une mise en place d'insulinothérapie.

L'action débute au bout de 90 minutes également. La durée d'action est la plus longue des analogues d'insulines lents (au maximum 42 heures) (26).

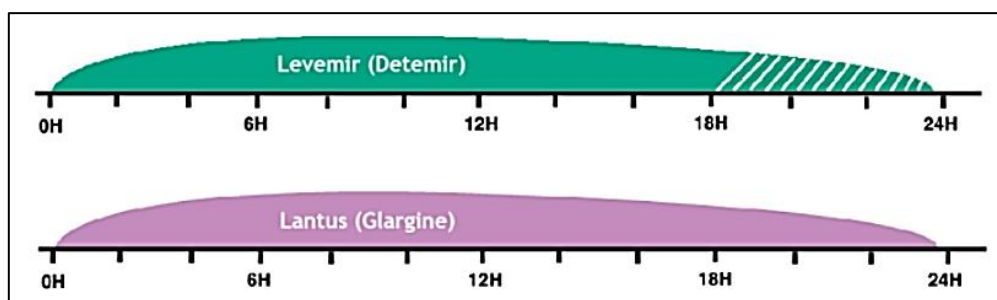


Figure 22 : Profils cinétiques des analogues lents (35)

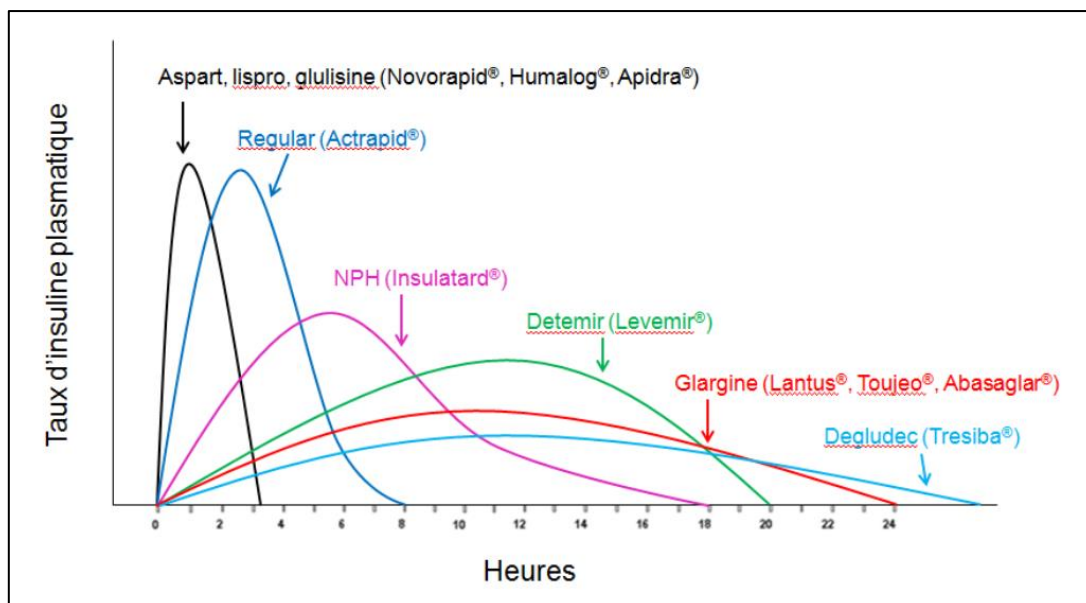


Figure 23 : Profils cinétiques des insulines disponibles (37)

3. 4. 6. Les mélanges d'insuline (PREMIX)

1 – Mélanges d'un analogue d'insuline rapide et d'une insuline d'action intermédiaire

- Insuline asparte + insuline NPH : NOVOMIX® 30 / 70,
NOVOMIX® 50 / 50,
NOVOMIX® 70 / 30.
- Insuline lispro + insuline NPH : HUMALOGMIX® 25 / 75,
HUMALOGMIX® 50 / 50.

Les dosages de ces spécialités s'expriment de la manière suivante : le premier nombre signifie le nombre d'unités d'analogue rapide et le second correspond à celles d'insuline d'action intermédiaire.

Leur action débute au bout de 10 à 15 minutes et elle dure pendant 10 à 12 heures.

L'aspect de ces mélanges est laiteux donc le patient devra l'homogénéiser avant utilisation. L'injection se fait au moment des repas.

L'avantage de ces mélanges d'insuline est de diminuer le nombre d'injections et d'assurer une meilleure observance du traitement (38).

2 – Mélanges d'une insuline rapide et d'une insuline d'action intermédiaire

- Insuline humaine + insuline NPH : MIXTARD® 30,
UMULINE® Profil 30.

Leur action débute au bout d'environ 20 minutes et elle dure pendant 10 à 12 heures.
Il est nécessaire d'agiter le mélange avant utilisation.

Ce mélange doit être réalisé 20 à 30 minutes avant les repas.

3 – Association fixe d'un analogue GLP-1 et d'une insuline lente

Cette association a été mise sur le marché plus récemment.

- Liraglutide + insuline dégludec : XULTOPHY®

Elle est dosée à 100 UI/mL d'insuline dégludec et 0,036 mg/L de liraglutide.

Le liraglutide va améliorer le contrôle glycémique et diminuer la glycémie à jeun et post-prandiale.

La prescription se fait en unités d'insuline et la dose maximale par 24 heures est de 50 unités.

Son action débute au bout de 90 minutes et elle dure environ 42 heures.

Ce mélange peut engendrer quelques troubles digestifs et des risques hypoglycémiques.

Elle est contre-indiquée en cas d'insuffisance rénale sévère (Cl < 15 mL/min).

3. 4. 7. Les schémas insuliniques

Il existe différents schémas souvent initiés par le diabétologue (39).

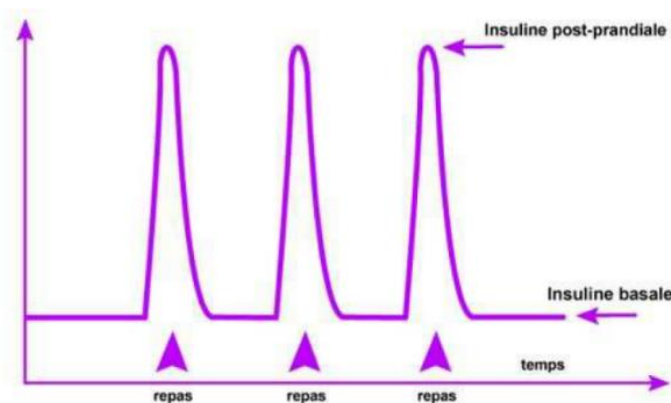


Figure 24 : Exemple type d'un schéma « basal-bolus »

L'insuline basale correspond à l'insuline « pour vivre » ; c'est-à-dire un analogue lent. Les bolus correspondent à l'insuline « pour manger » ; c'est une injection d'insuline rapide administrée avant les repas.

Le plus souvent, un schéma basal-bolus est mis en place (figure 24).

1 – 1^{er} schéma insulinique

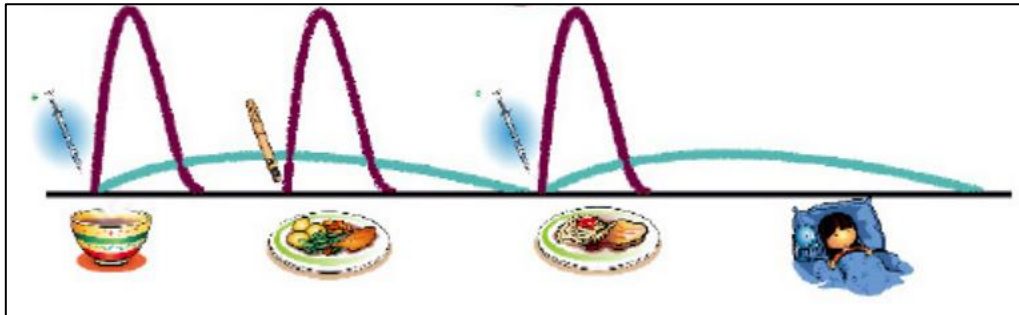


Figure 25 : Schéma insulinique (insuline intermédiaire, insuline rapide) (35)

Ce premier schéma (figure 25) reflète deux types d'injection dans la journée. Il comprend deux injections d'insuline intermédiaire (matin et soir) assurant un équilibre constant de la glycémie et trois injections d'insuline rapide lors des repas pour contrebalancer l'apport de glucides. Les insulines NPH ne peuvent pas compenser le pic glycémique seul d'où l'association à l'insuline rapide. L'injection est réalisée 30 minutes avant le repas.

2 – Schéma basal-bolus

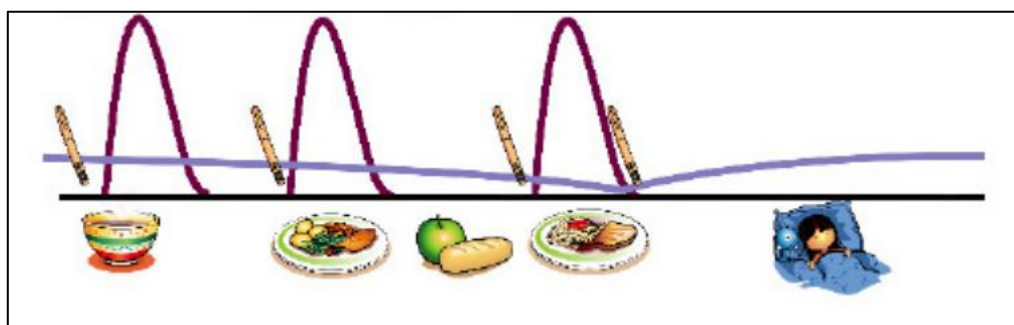


Figure 26 : Schéma insulinique (insuline lente, insuline rapide) (35)

La figure 26 montre qu'une seule injection d'insuline lente a été réalisée le soir. Celle-ci permettra de maintenir l'équilibre glycémique sur la journée. Les trois injections d'insuline rapides ont le même rôle que sur le schéma précédent.

3 – Schéma insulinique via une pompe à insuline

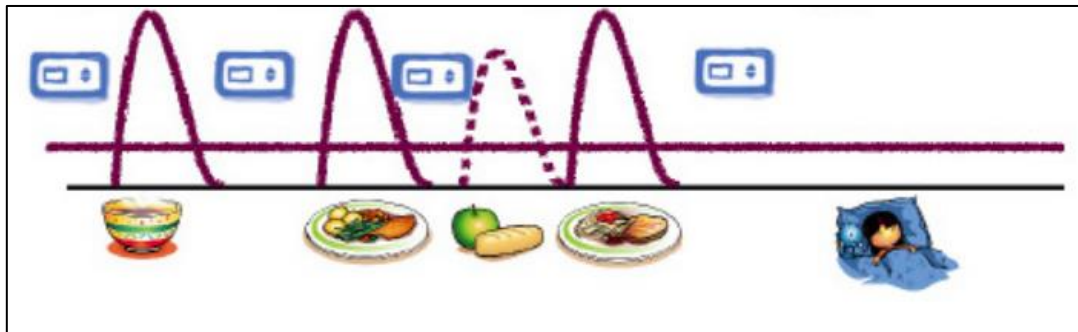


Figure 27 : Schéma insulinique (pompe à insuline) (35)

La figure 27 montre les injections d'insuline via **une pompe à insuline**. On constate un débit constant de d'insuline rapide ainsi que des bolus d'insuline rapide injectés lors des repas.

Ces deux derniers schémas présentent différents avantages : ils donnent au patient des horaires de repas plus souples et ils permettent de manier plus facilement les variations d'apports glucidiques et d'activité physique (35).

Chapitre 4 . Techniques des contrôles glycémiques

4. 1. Préambule

Les patients diabétiques doivent effectuer un contrôle glycémique.

Pour les diabétiques de type 1, les contrôles doivent être réguliers. Les patients réalisent des glycémies avant les repas et 2 heures après du fait des multiples injections d'insuline.

Les diabétiques de type 2 ont une moindre exigence à ces contraintes : 2 à 3 contrôles par semaines sont suffisants d'où le remboursement de 200 bandelettes par an aux diabétiques de type 2 par l'Assurance Maladie.

Les 3 situations nécessitant un autocontrôle chez un diabétique de type 2 sont :

- la prise d'un traitement fortement hypoglycémiant,
- un déséquilibre de la glycémie
- une insulinothérapie.

Les différents éléments nécessaires à ce contrôle glycémique :

- un lecteur glycémique,
- des bandelettes,
- des lancettes (unitaires ou en barillet),
- un auto-piqueur,
- un collecteur de déchets.

Le tableau des différents lecteurs glycémiques disponibles sur le marché figure en **annexe 2** (40).

Le tableau des différents auto-piqueurs disponibles sur le marché figure en **annexe 3** (41).

4. 2. La glycémie capillaire

Dans un premier temps, le patient doit se laver les mains avec de l'eau chaude et du savon puis bien les sécher. Le patient ne doit pas utiliser de gel hydroalcoolique car il peut fausser le résultat.

Afin de faire affluer le sang, le conseil est de masser les doigts vers leurs extrémités.

Ensuite il prépare la bandelette en insérant celle-ci dans le lecteur de glycémie.

Concernant la piqûre, il existe différents dispositifs :

- un stylo avec des aiguilles à usage unique,
- un stylo avec un barillet contenant plusieurs aiguilles,
- un stylo avec une cassette,
- des auto-piqueurs à usage unique.

Il est nécessaire d'ajuster la longueur de la piqûre en fonction de l'état des doigts du patient. Ainsi, si les doigts sont abîmés, la profondeur devra être importante afin d'avoir une goutte de sang suffisante.

En cas d'utilisation d'un barillet, il est indispensable de décompter l'aiguille afin de ne plus repiquer avec la même lancette. Pour l'ensemble des dispositifs, il est obligatoire de jeter les objets piquants ou tranchants dans un collecteur de déchets.

De plus, le patient doit éviter de piquer le pouce et l'index (« doigts de la pince »). L'objectif est de piquer sur le côté externe du doigt afin de ne pas altérer la sensibilité au niveau de la pulpe (42) (43).



Figure 28 : Piqûre via un stylo auto-piqueur (43)

Une fois la gouttelette de sang extraite, on approche la bandelette et la goutte est aspirée par capillarité (figure 29).



Figure 29 : Aspiration d'une goutte de sang par capillarité (43)

Le résultat s'affiche en mg/dL. La bandelette est ensuite jetée dans le collecteur jaune. Il est important de noter les valeurs sur un carnet de glycémie afin d'aider le professionnel de santé lors de l'interprétation des résultats.

4. 3. La mesure continue du Glucose : capteur Freestyle Libre

Il existe un mode d'auto-contrôle de plus en plus utilisé, c'est le système d'auto-surveillance du glucose FREESTYLE Libre®.

Il mesure en continu le taux de glucose dans le liquide interstitiel. Le dispositif se compose d'un petit capteur jetable que l'on dépose sur la partie supérieure du bras. Il est gardé pendant 14 jours. De plus, le lecteur permet le scan du capteur et l'enregistrement des résultats.

Ce dispositif fournit différentes informations : le taux de glucose actuel, une flèche indiquant la tendance de variation du glucose et l'historique sur les 8 dernières heures (44).

Il peut exister un décalage avec ce système. Il est lié au temps de transfert du glucose entre les capillaires et le liquide interstitiel. Si le taux de glucose recueilli par le lecteur est anormalement bas, un test par glycémie capillaire est nécessaire (44).

Ce système comporte :

- un lecteur glycémique,
- un capteur,
- un applicateur,
- un câble USB,
- un adaptateur électrique.



Figure 30 : Kit Freestyle Libre

Les avantages du système Freestyle Libre

C'est un moyen rapide et facile de contrôler sa glycémie en évitant les piqûres quotidiennes au doigt.

Un test le matin au réveil permet d'étudier le profil des variations de glucose durant la nuit (courbe des 8 heures).

Il peut être utilisé pendant une pratique sportive (hors plongée sous-marine).

Le patient peut prendre un bain ou une douche avec ce capteur car il est étanche et le séchage se fait par tapotement (44).

Autres conseils

Le patient doit être prudent lors de la mise des vêtements.

Il est important de changer de bras à chaque fois afin d'éviter les complications cutanées.

Mise en place de ce capteur

Etape 1 : Nettoyer la zone avec une lingette alcoolisée.

Etape 2 : Ouvrir le patch.

Enclencher l'applicateur avec le capteur et sortir l'applicateur du patch (figure 31).

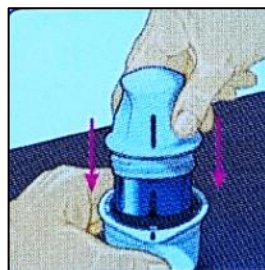


Figure 31 : Préparation du capteur

Etape 3 : Placer l'applicateur sur la zone nettoyée (figure 32).



Figure 32 : Pose du capteur

Etape 4 : Afin de l'activer, placer le lecteur sur le capteur à moins de 4 cm (figure 33).



Figure 33 : Lecture de la glycémie via le système Freestyle Libre

Etape 5 : 60 minutes après la pose, la lecture de la glycémie est possible. Le résultat reste néanmoins plus stable 24 heures après la pose.

Etape 6 : Pour retirer le dispositif, il suffit de tirer sur l'adhésif collé sur la peau. Une fois enlevé, le capteur doit être placé dans un collecteur de déchets.

La prescription initiale est assurée par un diabétologue ou un pédiatre. Une éducation thérapeutique est nécessaire afin d'avoir une utilisation optimale.

La prise en charge est réservée aux patients atteints de diabète de type 1 ou de type 2 traités par trois insulinothérapies et pratiquant une autosurveillance glycémique.

Le nombre total de capteurs pris en charge par an et par patient est limité à 26 (44).

Après avoir expliqué les généralités sur le diabète, nous allons nous intéresser à la technique d'injection de l'insuline. Elle doit être précise et nécessite un suivi par les professionnels de santé, afin d'éviter l'apparition des complications.

Chapitre 5 . Technique et moyens d'injection

5. 1. Matériel et conservation

Il existe différents types de dispositifs d'injection.

La conservation de l'ensemble des insulines se fait entre 2 et 8°C.

Après la première utilisation, l'insuline est conservée à température ambiante, dans son emballage et à l'abri de la lumière. Le délai de conservation est environ de 4 semaines.

5. 1. 1. Les seringues à insuline

Ces seringues sont disponibles sous trois volumes :

- les seringues de 0,3 mL sont graduées à intervalle d'une unité et demie et sont adaptées aux injections de moins de 30 unités d'insuline,
- les seringues de 0,5 mL sont graduées unité par unité et sont adaptées aux injections de 30 à 50 unités d'insuline,
- les seringues d'1 mL sont graduées par deux unités et sont adaptées pour des injections de plus de 50 unités d'insuline.

Ces seringues sont désormais très peu utilisées (figure 34). (45)



Figure 34 : Seringues à insuline (46)

5. 1. 2. Les stylos à insuline

L'insulinothérapie est majoritairement délivrée par les stylos. Ils permettent une injection sous-cutanée et diminuent le nombre de manipulations pour le patient.

Ces stylos contiennent un support d'aiguille, une cartouche d'insuline, un dispositif avec une molette pour agir sur la dose et un bouton poussoir (figure 35).

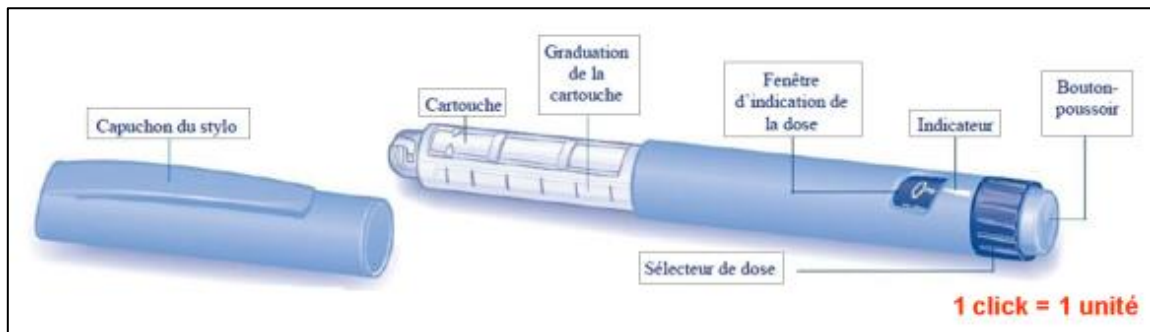


Figure 35 : Stylo à insuline (47)

Il existe deux types de stylos :

- les stylos jetables pré-remplis : ils sont jetés lorsque la quantité d'insuline a été totalement utilisée. Ce sont les plus utilisés ;
- les stylos rechargeables : ce sont des stylos que le patient peut recharger avec une cartouche pleine une fois la précédente terminée.

Le stylo est placé verticalement et une purge est réalisée. Le patient règle le nombre d'unités prescrites.

L'injection se fera de manière perpendiculaire à la peau (avec ou sans pli cutané).

Après utilisation de ces dispositifs, tous les déchets (flacons, aiguilles, seringues) doivent être jetés dans un collecteur de déchets.

Ce sont des Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux (DASRI). Ils concernent uniquement les produits piquants, coupants et tranchants. Ces boîtes sont disponibles en pharmacie et elles doivent être rapportées scellées dans un point de collecte. (48)

Le tableau des différents stylos préremplis jetables disponibles sur le marché figure en **annexe 4**.

5. 1. 3. Les différentes aiguilles

Il existe actuellement 7 différentes longueurs d'aiguilles pour stylos à insuline : 4 mm, 5 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm et 12,7 mm.

Les règles d'injection et les référentiels montrent que l'utilisation d'aiguilles courtes doit être privilégiée. On observe beaucoup moins de complications avec ce type d'aiguilles et elles permettent une très bonne délivrance des doses d'insuline (49).

Quelles conséquences si l'aiguille n'est pas changée ?

Les patients réalisent en général 1 à 4 injections d'insuline par jour et ils doivent suivre des recommandations.

Une étude multicentrique datant d'octobre 2013 à février 2014 a étudié 254 patients dans 21 centres hospitaliers en France.

Les résultats ont montré que près d'un patient sur quatre réutilise la même aiguille, 44 % la réutilisent deux fois et 32 % 3 à 5 fois dont la cause principale invoquée est la facilité (50).

Ces aiguilles sont à usage unique et les risques pour le patient sont nombreux. Après la première utilisation, le biseau s'émousse, le risque de torsion ou de cassure de l'aiguille augmente et la lubrification présente initialement est partie (figure 36). Elles provoquent ainsi des douleurs et un véritable inconfort.

De plus, elles deviennent vectrices de contamination et facteurs de microtraumatismes dont le risque final est la lipodystrophie (51).

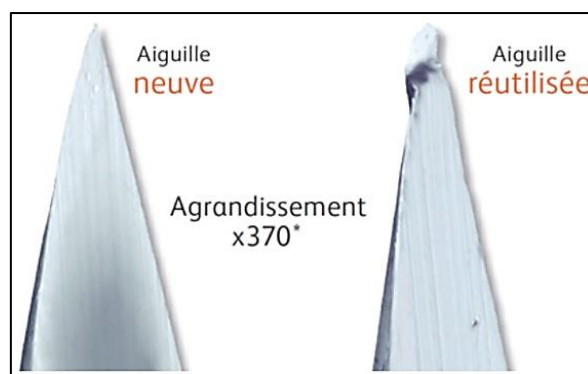


Figure 36 : Dégradation des aiguilles après réutilisation (51)

Enfin, la réutilisation des aiguilles provoque des modifications des doses d'insuline délivrées. Lorsque l'aiguille est placée sur le stylo, un contact entre l'extérieur et le réservoir d'insuline s'opère, devenant sensible aux variations de températures (51).

En cas d'augmentation de température, l'insuline se dilate et provoque un écoulement d'insuline hors du stylo perturbant ainsi les doses injectées.

S'il y a une diminution des températures, l'insuline se rétracte et laisse rentrer l'air. Le risque est la formation de bulles d'air provoquant des délivrances imprécises.

Le changement d'aiguilles est indispensable.

Désormais, de nouvelles technologies permettent d'améliorer l'observance et la facilité d'injection.

Les aiguilles sont conçues avec une paroi extra-fine afin d'éviter la douleur à l'injection et une meilleure lubrification de l'aiguille pour une pénétration plus facile à travers la peau.

Le but est une amélioration du débit d'insuline tout en diminuant la durée d'injection.

Quelles études ont été réalisées sur les aiguilles ?

3 études ont été réalisées afin d'étudier l'impact de la longueur d'aiguille en fonction du tissu sous-cutané du patient.

L'étude *Lo Presti* de 2012 a été réalisée en Italie auprès de 101 enfants diabétiques de type 1 recevant des injections d'insuline depuis au moins un an.

Ces enfants ont été divisés en 3 groupes :

- 2-6 ans (n=31),
- 7-13 ans (n=49),
- 14-17 ans (n=21).

Longueurs d'aiguilles (mm)	Pourcentages d'injections IM (%)
4	20,2
5	46,0
6	66,5
8	83,9
12,7	97,2

Tableau 9 : Pourcentages d'injection intramusculaire selon la longueur de l'aiguille (1)
Age 2-6 ans (total n = 248) (52)

Longueurs d'aiguilles (mm)	Pourcentage d'injections IM (%)
4	4,6
5	18,4
6	38,0
8	65,3
12,7	93,9

Tableau 10 : Pourcentages d'injection intramusculaire selon la longueur de l'aiguille (2)
Age 7-13 ans (total n = 392) (52)

Longueurs d'aiguilles (mm)	Pourcentages d'injections IM (%)
4	2,4
5	16,1
6	34,5
8	66,1
12,7	96,4

Tableau 11 : Pourcentages d'injection intramusculaire selon la longueur de l'aiguille (3)
Age 14-17 ans (total n = 168) (52)

Les auteurs ont constaté que l'épaisseur de la peau varie avec l'âge et en fonction du lieu d'injection (bras < cuisses < abdomen < fesses).

L'étude portait sur le risque d'atteinte musculaire lors de l'injection d'insuline.

Ce risque est minimisé avec les aiguilles de 4 mm. Malgré tout, encore 20 % du groupe d'enfants de 2 à 6 ans ont une injection intramusculaire (tableau 9).

Le risque reste modéré avec des aiguilles de 5 mm (moins de 20 % pour les enfants de plus de 6 ans) (tableaux 10 et 11).

Les auteurs ont conclu qu'il est préférable d'utiliser une aiguille de 4 mm afin d'éviter ce risque et toutes les conséquences sur l'équilibre glycémique (52).

La 2^{ème} étude est l'étude *Gibney* de 2010 (53).

Elle concerne 388 patients diabétiques de type 1 (28 %) et insulinorequérants de type 2 (72 %) et s'intéresse à l'épaisseur de leur tissu sous-cutané aux sites d'injection. L'étude des tissus a montré que l'épaisseur de la peau était d'environ 2 mm quel que soit le lieu. Mais en s'intéressant au tissu sous-cutané, il existe des différences.

Site	Nombre de sujets	Moyenne
Bras	316	2,23
Cuisses	338	1,87
Abdomen	320	2,15
Fesses	263	2,41

Tableau 12 : Epaisseur de la peau en millimètres selon les sites d'injection (53)

Site	Nombre de sujets	Moyenne
Bras	382	10,77
Cuisses	387	10,355
Abdomen	371	13,92
Fesses	369	15,45

Tableau 13 : Epaisseur du tissu sous-cutané en millimètres selon les sites d'injection (53)

Longueur de l'aiguille	Risque d'IM
4 mm	< 0,5 %
5 mm	< 2 %
6 mm	> 5 %
8 mm	> 15 %
12,7 mm	> 45 %

Tableau 14 : Pourcentages d'injection intramusculaire selon la longueur de l'aiguille (53)

La conclusion de l'étude montre que l'utilisation des aiguilles de 4 et 5 mm diminue le risque d'injections intramusculaires (moins de 2 %). Les aiguilles longues présentent un risque cutané trop important. Ainsi, le rôle du pharmacien d'officine et de l'infirmière est fondamental dans la prise en charge des patients insulino-dépendant.

La troisième étude est l'étude américaine *Bergenstal* de 2015, elle s'est concentrée sur 274 patients diabétiques obèses sous insuline (91,6 % de type 2) avec un indice de masse corporelle moyen de 37 Kg/m². L'objectif était d'étudier l'efficacité des injections en fonction du type d'aiguille (54).

Aux Etats-Unis, la population de personnes obèses est en forte progression : on évoque 85 % des patients en surpoids pour les diabétiques de type 2.

Les patients ont utilisé, durant trois semaines, de manière aléatoire, les aiguilles de 4, 8 et 12,7 mm.

Ensuite, ils ont été randomisés en deux groupes : un groupe « aiguilles 4 vs 8 mm » et un groupe « aiguilles 4 vs 12,7 mm ».

Pour une meilleure comparaison, c'est la mesure de l'hémoglobine glyquée qui a été prise en compte.

Les critères secondaires utilisés étaient le niveau de douleur lors de l'injection, la facilité d'utilisation et le niveau d'anxiété.

Chez les patients obèses, les aiguilles longues sont souvent prescrites et délivrées.

L'étude a montré qu'aucune amélioration de l'hémoglobine glyquée n'était constatée avec des aiguilles longues.

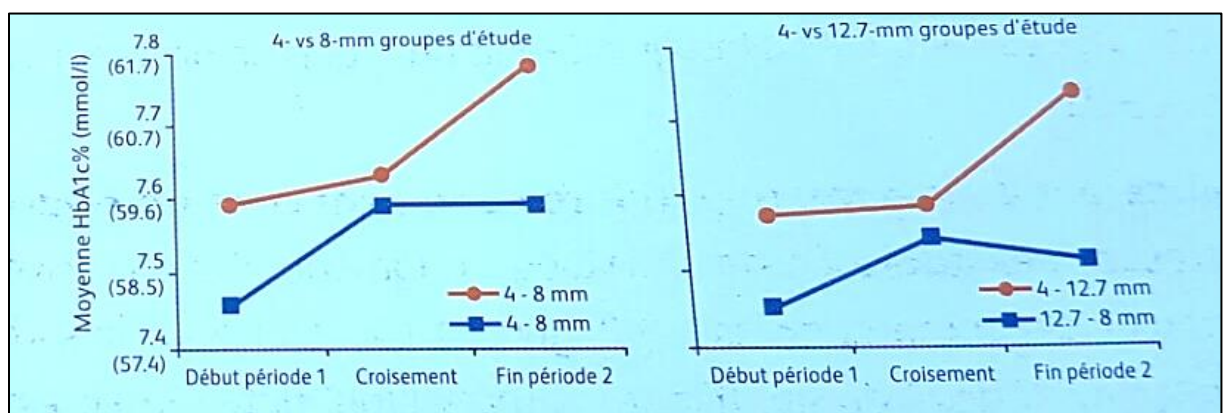


Figure 37 : Résultats de l'étude Bergenstal (54)

Les aiguilles de 4 mm n'ont pas provoqué de fuite, l'équilibre glycémique s'est avéré bon et les effets ont été stables (54).

Cette étude prouve que l'utilisation des aiguilles de 4 ou 5 mm est à privilégier, n'affectant en rien l'équilibre glycémique du patient. De plus, elles permettent un volume d'injection moins important et préservent le tissu sous-cutané en diminuant le risque d'apparition de lipodystrophie.

5. 1. 4. Les pompes à insuline

Ce sont des dispositifs programmables permettant d'administrer de l'insuline en continu. Contrairement aux multiples injections, ces pompes imitent le fonctionnement d'un pancréas normal et par conséquent stabilisent plus efficacement l'équilibre glycémique.

L'administration associe un débit de base correspondant à des petites doses d'insuline en continu ainsi que des bolus correspondant à des doses supplémentaires lors des repas (55).

La mise en place d'une pompe à insuline chez un patient se justifie si :

- l'équilibre glycémique est instable,
- le patient effectue au minimum trois injections par jour,
- il est atteint de neuropathies douloureuses,
- il présente une intolérance aux injections.

Chez ces patients, la pompe permet d'améliorer l'équilibre glycémique mais elle nécessite de nombreux auto-contrôles (4 à 5 par jour).

Avant la mise en place définitive, le patient doit suivre une éducation thérapeutique renforcée.

Différentes séances sont nécessaires telles que :

- le mode de fonctionnement de la pompe,
- le calcul précis des glucides,
- l'ajustement des bolus en fonction de la glycémie,
- la procédure en cas de dysfonctionnement de la pompe.

L'initiation de la pompe est réalisée dans un centre initiateur. C'est le diabétologue qui assurera le relai de la gestion de l'équilibre glycémique. Enfin, un contrôle annuel sera obligatoire afin d'effectuer un bilan général de la santé du patient (56).

L'appareillage

Il contient :

- un boîtier avec un moteur électrique fonctionnant par des programmes,
- un réservoir d'insuline (1,5 à 3 mL d'insuline rapide),
- une tubulure en plastique souple,
- un cathéter (60 à 100 cm de long) avec un système d'insertion sous-cutané perpendiculaire ou tangentielle (figure 38) (57).

Le cathéter peut être inséré dans différentes zones : le bras, les cuisses mais de préférence dans l'abdomen. Il est nécessaire d'éviter les zones de frottements.

Cependant avant de se coucher, il est déconseillé de le changer.

Après un changement du dispositif, il est nécessaire de surveiller l'apparition de douleurs ou d'allergies et vérifier la glycémie deux heures après.

L'insuline doit être sortie du réfrigérateur six heures avant son utilisation afin d'éviter la formation de bulles d'air dans le réservoir (55).



Figure 38 : Appareillage d'une pompe à insuline (57)

Mise en place de la pompe à insuline (55)

Etape 1 : se laver les mains.

Etape 2 : remplir le réservoir d'insuline puis l'insérer dans la pompe.

Etape 3 : Purger la tubulure.

Etape 4 : Désinfecter la peau.

Etape 5 : Piquer l'aiguille à travers la peau dans le tissu sous-cutané.

Etape 6 : Enfoncer l'aiguille au maximum.

Etape 7 : Retirer le mandarin et connecter la tubulure au cathéter.

Etape 8 : Faire la boucle.

Conseils associés à ce dispositif

Le kit de perfusion (réservoir, tubulure, cathéter) doit être changé tous les deux ou trois jours afin d'éviter les lipodystrophies et les risques d'infection.

L'alternance des sites d'injection du cathéter est indispensable (environ deux centimètres entre chaque).

Les contre-indications des pompes à insuline

La pompe est contre-indiquée chez :

- un patient malvoyant,
- un patient présentant une rétinopathie évolutive. L'administration par la pompe doit être interrompue le temps d'améliorer l'état ophtalmique ;
- des patients ayant des troubles psychiatriques graves rendant le maniement de la pompe trop compliqué,
- un patient non autonome ou qui montre un manque clair de motivation. Dans ce cas, la pompe à insuline est déconseillée (56).

Les pompes à insuline disponibles (58)

En annexe 5 figure le tableau des pompes à insuline disponibles au 15 novembre 2018

La totalité des pompes disponibles est présente dans ce tableau.

Depuis mars 2019, le pompe CELLNOVO® n'est plus commercialisée.

La pompe ACCU-CHEK INSIGHT® a la particularité d'être plus petite que les pompes standard. Il est possible d'y introduire directement une cartouche pré-remplie d'analogue d'insuline rapide (figure 39).



Figure 39 : Pompe ACCU-CHEK INSIGHT®

La pompe OMNIPOD® est la première pompe patch mise sur le marché et elle est à usage unique. Sa particularité est de ne pas posséder de cathéter, l'insuline est administrée dans le tissu sous-cutané par une canule. Cette pompe doit être changée tous les trois jours. Elle possède un inconvénient, celui de pouvoir se décoller sous l'effet de la transpiration risquant d'altérer l'équilibre glycémique (figure 40).



Figure 40 : Pompe OMNIPOD®

Les laboratoires MEDTRONIC ont conçu deux types de pompes. La particularité est d'être le premier modèle associé à un capteur de glucose. Tout d'abord, le patient détermine sur sa pompe les normes glycémiques à ne pas dépasser. Quand le capteur constate un déséquilibre important, il déclenche le système d'alarme informant le patient d'un trouble.

Le deuxième modèle est un système encore plus ingénieux avec un programme plus complet permettant une prévention des hypoglycémies.

Enfin, la pompe YPSOPUMP® a un mode de fonctionnement relativement simple. Elle permet aussi l'introduction d'une cartouche préremplie d'analogue d'insuline sans nécessiter le changement de set à perfusion à chaque fois.

Le tableau 15 présente les avantages et les inconvénients de l'utilisation d'une pompe à insuline.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Améliore la qualité de vie : Plus grande liberté	Pompe à porter 24 heures sur 24
Meilleur contrôle glycémique : Amélioration de l'hémoglobine glyquée	Nécessite de multiples auto-contrôles glycémiques
Diminution des hypoglycémies	Risque d'hyperglycémie si délivrance d'insuline interrompue
Diminution du nombre d'injections	L'insuline rapide ne dure que 3 à 4 heures
	Risque d'infections et de lipodystrophies

Tableau 15 : Avantages et inconvénients d'une pompe à insuline

5. 2. Anatomie de la peau

La peau constitue l'enveloppe de tout le corps. Elle possède un rôle de protection (vis-à-vis des agressions chimiques, thermiques...), un rôle de régulation thermique et un rôle sensoriel grâce à ses nombreux récepteurs. Elle représente environ 18 % du poids du corps.

On distingue trois couches superposées : l'épiderme, le derme et l'hypoderme (figure 41).

L'épiderme est la couche superficielle et elle est en contact direct avec l'extérieur. Il s'agit d'un épithélium kératinisé dépourvu de vaisseaux sanguins et constitué de kératinocytes.

Le derme est la couche essentielle à la peau et il est constitué de fibroblastes. Etant composé à 80 % d'eau, il est riche en fibres d'élastine et de collagène, ce qui lui confère des propriétés élastiques et de résistance.

Il comprend les annexes de la peau : les glandes sudoripares, les poils, les glandes sébacées et les vaisseaux sanguins.

De plus, il contient de nombreux récepteurs tels que le corpuscule de Krause (froid) ou le corpuscule de Ruffini (chaud).

L'hypoderme constitue la couche la plus profonde.

Ce tissu sous-cutané est constitué de cellules graisseuses : les adipocytes. Il est peu vascularisé et participe à la régulation thermique car la graisse joue un rôle d'isolant passif (59) (60).

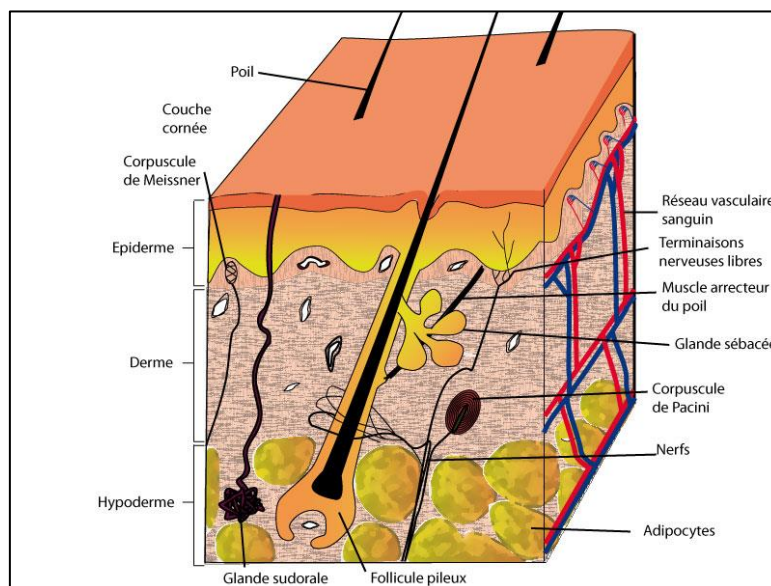


Figure 41 : Anatomie de la peau (60)

Le muscle se situe sous ce tissu sous-cutané et il est richement vascularisé.

L'espace entre ce tissu et le muscle est limité, d'où une précision maximale nécessaire pour l'injection.

5. 3. L'injection d'insuline

Un patient traité par insuline nécessite un accompagnement précis. Les conseils associés doivent être apportés par le médecin et relayés par le pharmacien.

Le patient sera ainsi en confiance et l'accompagnement sera d'autant plus bénéfique. Il permet d'assurer une bonne observance au traitement et prévient l'apparition de complications, notamment le développement de lipodystrophies.

Le pharmacien est un acteur clé de l'accompagnement du patient insulino-dépendant.

Les conseils et l'accompagnement du patient diabétique sont en première ligne dans les nouvelles missions du pharmacien.

5. 3. 1. Le référentiel FITTER

Le groupe de travail international FITTER (*Forum for Injection Technique & Therapy Expert Recommendations*) est un groupe d'experts chercheurs et cliniciens provenant de 54 pays.

Ce groupe s'est réuni en 2015 à Rome afin de mettre en place un référentiel sur les bonnes pratiques de l'injection d'insuline pour le traitement du diabète.

Ils ont réalisé une enquête internationale sur plus de 13 000 patients de 42 pays dont 254 patients de 21 centres hospitaliers universitaires de France. Le comité scientifique international était composé de 13 membres. Sur les 368 études sélectionnées, ce dernier a utilisé 288 études répondant aux critères d'inclusion.

Les thèmes abordés lors de ce congrès furent la technique d'injection chez l'enfant et l'adulte, la prévention et le traitement des lipodystrophies et l'aspect psychologique autour de l'administration d'insuline.

Ainsi, les objectifs de ce groupe de travail étaient d'améliorer la condition de vie des patients insulino-traités, de promouvoir la technique d'injection, de diminuer leurs contraintes et de formuler un référentiel optimal autour de l'insulinothérapie (61).

5. 3. 2. Les types d'aiguilles

Selon le référentiel FITTER, les aiguilles de 4 mm sont suffisamment longues pour traverser la peau et délivrer la quantité nécessaire et correcte d'insuline. Il s'agit de l'aiguille la plus appropriée et recommandée pour les adultes et les enfants. L'aiguille de 5 mm est aussi conseillée. De plus, ces dernières ne nécessitent pas de pli cutané.

Cependant, le choix de la longueur de l'aiguille est une décision à prendre en accord avec le patient. S'il constate un déséquilibre de ses glycémies ou des douleurs lors des injections, il

est nécessaire d'évoquer un changement d'aiguilles en concertation avec les différents professionnels de santé afin que l'observance soit la meilleure possible.

Ces aiguilles sont stériles et ne doivent être utilisées qu'une seule fois.

En cas d'utilisation d'aiguilles longues (8 ou 12 mm), la réalisation d'un pli cutané est recommandée. Cette technique consiste de soulever délicatement la peau avec trois doigts. Il est important de ne pas pincer la peau car le risque est de pincer le muscle et d'effectuer une injection intramusculaire (figure 42). Après l'injection, le patient doit garder le pli pendant 10 secondes pour une libération optimale de l'insuline.

L'injection dans le pli cutané doit se faire à 90 ou 45° (62).

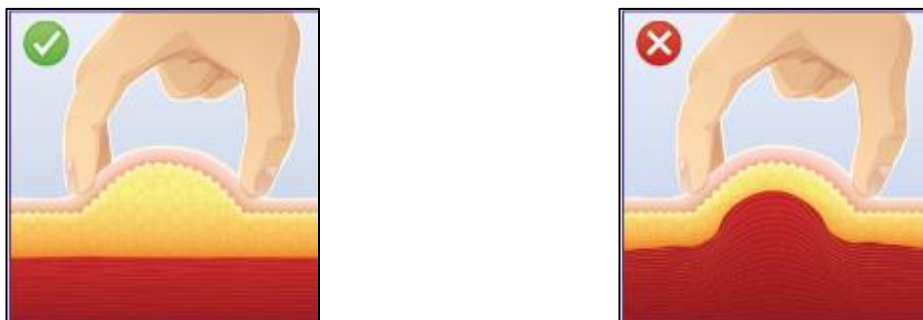


Figure 42 : Technique du pli cutané (62)

5. 3. 3. Les sites d'injection

Chez l'adulte, l'injection s'effectue dans le tissu adipeux sous-cutané sain.

Il est important d'éviter le derme et le muscle. L'injection intra-musculaire entraîne une modification de la vitesse de résorption de l'insuline car elle sera dépendante de l'activité musculaire. Cette injection est douloureuse et elle peut entraîner des saignements ou des hématomes.

Avant l'injection, il est important de surveiller si le tissu adipeux est absolument sain car, en cas d'injection dans une lipodystrophie, la biodisponibilité d'insuline sera perturbée.

Les zones conseillées sont les cuisses, l'abdomen, les bras et les fesses (figure 43).

Plus précisément, l'injection s'effectue :

- dans le tiers supérieur de la face latérale antérieure de la cuisse,
- dans le quadrant supéro-externe de la fesse,
- sur le tiers central de la face postérieure haute du bras,
- au niveau de l'abdomen, à 1 cm au-dessus de la symphyse pubienne, à 1 cm sous la côte la plus basse et à 1 cm de l'ombilic.

Chez l'enfant, l'injection est réalisée également dans le tissu graisseux sous-cutané. La vigilance est accrue car il faut respecter une distance d'environ 2 ou 3 cm des protubérances osseuses et à 3 cm de distance de l'ombilic. Les injections dans les bras, les fesses et les cuisses ont les mêmes spécificités que pour l'adulte (62) (63).

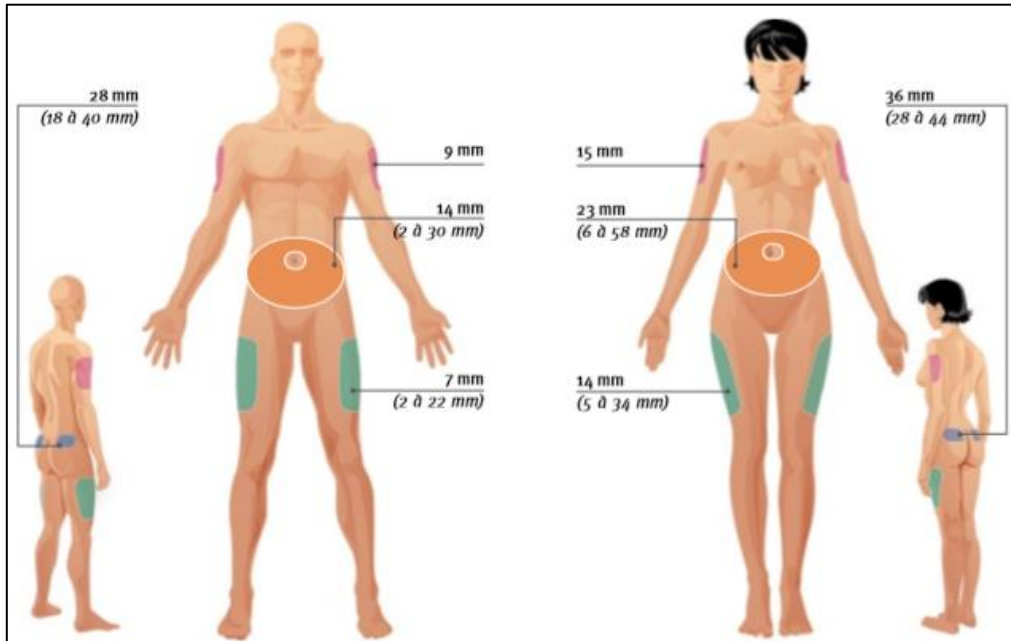


Figure 43 : Epaisseur du tissu sous-cutané aux différentes zones d'injection (63)

5. 3. 4. L'alternance des sites d'injection

Il est indispensable d'effectuer une alternance des zones d'injection.

L'injection d'insuline nécessite un changement des sites d'injection et de laisser un espace de 1 cm entre 2 injections sur le même site (figure 44).

Un point d'injection ne doit pas être utilisé pendant plus d'un mois afin d'éviter l'apparition de trouble cutané.

Il est important que le pharmacien montre un schéma d'alternance des sites simple à suivre (figure 45) (62).

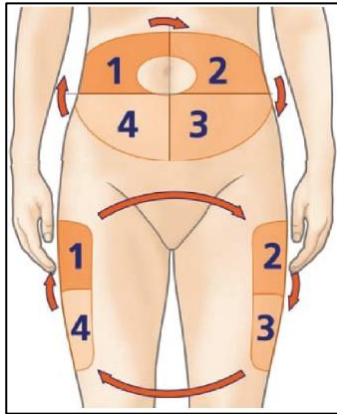


Figure 44 : Alternance des sites d'injection

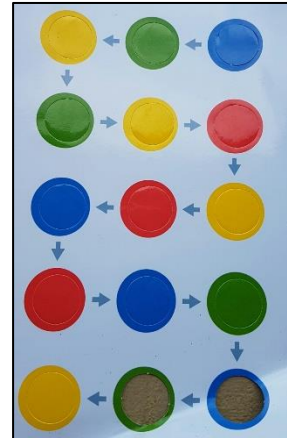


Figure 45 : Alternance des points d'injection

5. 3. 5. L'injection

La technique d'injection de l'insuline n'est pas anodine. Cette dernière nécessite quelques recommandations souvent expliquées et réalisées par les infirmières lors des protocoles d'éducation thérapeutique dans les services d'endocrinologie ou dans les réseaux spécialisés dans le diabète.

L'optimisation de cette technique d'injection est une étape fondamentale pour favoriser la tolérance et l'observance du patient insulino-dépendant et pour contribuer à une meilleure régulation de son équilibre glycémique.

Tout d'abord, le patient prépare son site d'injection.

Le patient se lave les mains à l'eau chaude et au savon et il les sèche bien.

Une inspection de la zone d'injection est indispensable afin de vérifier si la zone est propre et saine.

Pour la préparation de l'injection, il est important de vérifier la date de péremption avant d'effectuer l'injection.

Si l'insuline injectée est une insuline laiteuse (NPH ou mélange d'insulines), il est nécessaire de les mélanger. La technique est de rouler le stylo entre les paumes des mains dix fois de suite (figure 46).

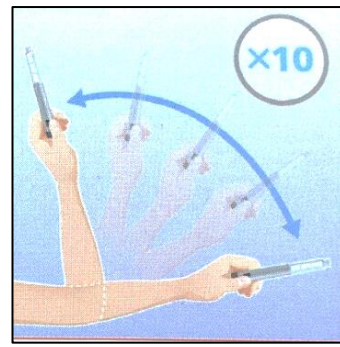
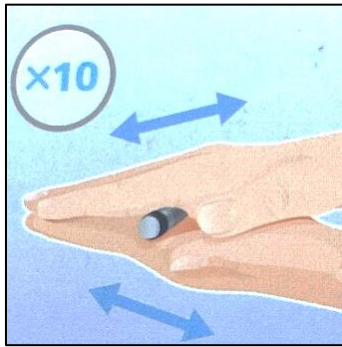


Figure 46 : Techniques de mélange des insulines laiteuses

Le patient place l'aiguille sur le stylo.

Avant l'injection, il effectue une purge. Le stylo doit être maintenu de manière verticale vers le haut et il sélectionne deux unités pour cette purge (figure 47).

Enfin il sélectionne la dose à injecter.

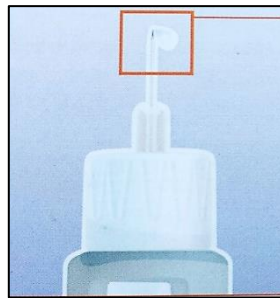


Figure 47 : Purge avant injection

Concernant l'injection, il insère l'aiguille à 90° sans appuyer trop fort sur la peau.

Si l'appui lors de l'injection est trop important, le risque d'injection intramusculaire est possible (figure 48).

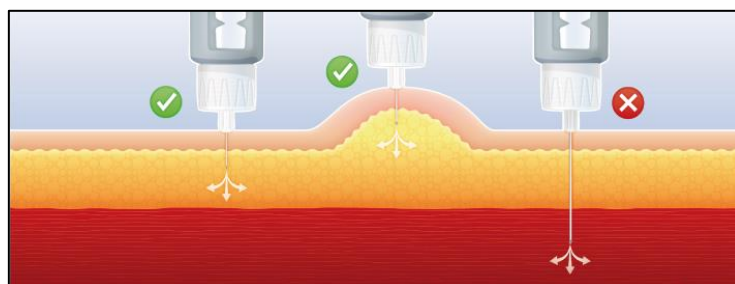


Figure 48 : Exemple d'injection dans le tissu sous-cutané

Après l'injection totale, il est important de garder le stylo enfoncé pendant dix secondes avec le bouton poussoir enfoncé.

Enfin on retire le stylo, on retire l'aiguille et on la place dans un collecteur de déchets (figure 49).



Figure 49 : Collecteurs de déchets

Ainsi que nous l'avons déjà précisé, il faut absolument retirer l'aiguille pour éviter l'entrée d'air, l'apparition de bulles d'air et la fuite de produit (62) (63) (64).

5. 3. 6. Conseils associés du pharmacien

Selon les types d'insuline, l'injection est différente.

L'injection d'un analogue d'insuline peut être effectuée dans n'importe quel site.

Si le patient pratique une activité physique, il n'est pas recommandé de piquer dans la zone du muscle soumis à l'effort.

En revanche, en cas d'injection d'insuline humaine, il est préférable de l'effectuer sur le même site. En effet, en fonction du site, l'insuline est absorbée différemment :

- plus rapidement dans l'abdomen,
- plus lentement au niveau des cuisses et des bras,
- le plus lentement au niveau des fesses.

Ainsi, on injecte au niveau du même site en espaçant d'au moins 1 cm.

Pour les insulines lentes ou intermédiaires (ou PREMIX), il est recommandé d'injecter à la même heure afin d'obtenir la meilleure reproductibilité de l'action de l'insuline.

Enfin, il est conseillé de ne pas masser la zone d'injection avant ou après l'injection car l'absorption en sera alors perturbée.

Nous avons constaté la minutie que les patients doivent avoir concernant l'injection d'insuline. A présent, nous allons étudier la complication principale lors d'une mauvaise injection, la lipodystrophie.

Chapitre 6 . Les lipodystrophies

Les patients n'appliquant pas les conseils risquent une altération de leur tissu sous-cutané et l'apparition de lipodystrophie. Il s'agit de la complication la plus fréquente de l'insulinothérapie.

Le pharmacien a un rôle important dans l'explication, le suivi, la poursuite de l'observance et le bon déroulement du traitement du patient diabétique (figure 50) (65) (66).



Figure 50 : Lipohypertrophies au niveau de l'abdomen (67)

6. 1. Définition

Les lipodystrophies correspondent à un désordre du tissu adipeux lié à l'injection d'insuline.

Il existe deux types de lipodystrophies :

- les lipohypotrophies : elles sont aussi nommées lipoatrophies et sont représentées par une diminution voire une perte du tissu adipeux. Elles peuvent être la conséquence d'une mauvaise technique d'injection d'insuline ;
- les lipohypertrophies : il s'agit de la principale complication locale de l'injection d'insuline. Elles sont beaucoup plus fréquentes que les lipoatrophies.

Ce sont des zones d'épaississement tissulaire sous-cutané situées aux sites d'injection ou de perfusion d'insuline.

Au niveau histologique, ces lipohypertrophies sont caractérisées par une augmentation de la taille des adipocytes (deux à trois fois la taille des cellules adipeuses saines) avec des aspects hétérogènes. La vascularisation est diminuée par rapport aux sites sains (65).

Ces lipohypertrophies sont liées à la fois aux propriétés anaboliques et lipogéniques de l'insuline exogène injectée et aux traumatismes des injections sur le même site provoquant une inflammation avec une sécrétion locale de cytokines (figure 51) (68).

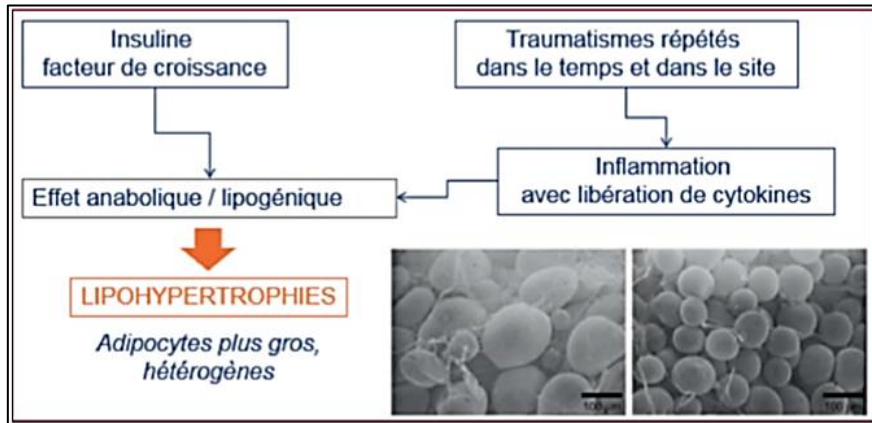


Figure 51 : Physiopathologie des lipohypertrophies (68)

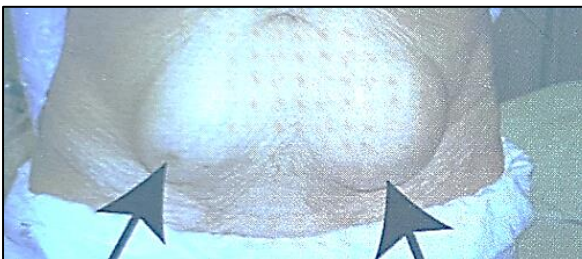


Figure 52 : Lipohypertrophie et sa coupe longitudinale

Ces illustrations montrent des masses abdominales avec les cicatrices des sites d'injection à répétition (figure 52).

6. 2. Epidémiologie

Cette complication semble être très fréquente.

Une enquête sur les pratiques de l'injection de l'insuline a eu lieu en 2014 : *fourth Injection Technique Questionnaire* (68).

Cette enquête a montré qu'en France, les lipohypertrophies étaient présentes chez 49,6 % des patients insulino-dépendants.

Ce chiffre était déjà en augmentation car en 2009, les chiffres tirés de *third Injection Technique Questionnaire* étaient de 45,1 %, dont 17,9 % chez les patients sous pompe à insuline.

Dans le monde, ce nombre s'élève à 30,6 %.

	Espagne [11]	Chine [12]	Monde [4 ^e ITQ, 13]
Nombre de patients	430	401	13 286
Prévalence des lipohypertrophies (LH)	64,4 %	53,1 %	30,8 %
Dose journalière totale d'insuline (DJT, en UI/j)	56	33	55,2
Différence DJT LH <i>versus</i> NON-LH (UI/j)	15	11	10,2
Différence HbA _{1c} LH <i>versus</i> NON-LH (%)	NA	0,5	0,5

4^e ITQ : *fourth Injection Technique Questionnaire* ; HbA_{1c} : hémoglobine glyquée.

Tableau 16 : Résultats de l'étude *fourth Injection Technique Questionnaire* (68)

Comparativement à la France, des études ont été réalisées en Espagne et en Chine afin d'étudier la prévalence de ces lipohypertrophies.

Les taux sont relativement élevés, plus de 50 % dans ces deux pays et une moyenne de 30 % dans le monde (tableau 16).

6. 3. Caractéristiques et localisations

On observe une modification de l'aspect du tissu sous cutané.

Les lipohypertrophies se manifestent par un renflement, un aspect brillant et caoutchouteux ainsi qu'un durcissement de la peau.

Un regroupement de points d'injection en forme de « pelote d'épingle » est possible.

Elles sont souvent asymétriques car les patients injectent le plus souvent leur insuline avec leur bras droit.

Les lipohypertrophies se développent sur l'ensemble des sites d'injection de l'insuline, préférentiellement aux cuisses, au niveau de la partie supérieure et inférieure de l'abdomen et au niveau des flancs (69).

6. 4. L'examen médical

Afin de pouvoir détecter une lipodystrophie, il y a différents éléments à suivre.

Tout d'abord, le patient indique au professionnel de santé ses zones habituelles d'injection.

Le patient s'allonge sur le dos, plie les genoux et doit croiser les bras sur la poitrine.

Le but est de détendre le plus possible les muscles abdominaux, les biceps, les triceps et les quadriceps afin de réaliser le meilleur examen.

L'examen débute par l'inspection afin de déceler les bosses ou les creux apparents sur la peau. Il s'agit d'une zone convexe surélevée telle un bourrelet. De plus, un éventuel amas de points d'injection est visible.

Il y a peu de modification de pilosité ou de couleur de peau.

La palpation permet de confirmer le diagnostic de lipodystrophie.

Il est important d'effectuer de légers massages avec des mouvements circulaires en mettant en évidence la différence de consistance entre les deux zones. (69)

6. 5. Les facteurs aggravants

Le développement des lipodystrophies est lié à différents facteurs :

- une rotation incorrecte des sites d'injection,
- une utilisation trop étroite des zones,
- une réutilisation des aiguilles,
- une insuline dont la durée de conservation est dépassée.

Une étude réalisée par *Varder et Kizilci* a permis de confirmer ces trois facteurs (68).

Elle démontre que l'ancienneté de l'insulinothérapie est un facteur majorant la présence potentielle de lipohypertrophie ($p = 0,001$).

La réutilisation des aiguilles augmente aussi le risque de lipohypertrophie ($p = 0,004$).

Enfin si l'alternance est incorrecte, la probabilité de développer une lipohypertrophie est augmentée ($p = 0,004$).

6. 6. Les conséquences sur l'équilibre glycémique

Ces désordres du tissu sous-cutané ont un impact chez le diabétique.

Le premier retentissement est psychologique car ces lipohypertrophies sont inesthétiques et elles peuvent avoir un retentissement néfaste en dégradant l'estime de soi.

De plus, l'équilibre glycémique est menacé. Le risque majeur de l'injection est la variabilité de la cinétique de l'insuline et de ses effets. Lorsque les injections sont réalisées dans une lipohypertrophie, l'insuline est résorbée plus lentement avec un fort degré de variabilité.

Les patients ne sachant pas reconnaître une lipohypertrophie vont compenser cette hyperglycémie en s'injectant des doses d'insulines plus élevées. Le risque pour le patient est d'être en hypoglycémie après l'injection d'insuline.

L'enquête *fourth Injection Technique Questionnaire* a étudié la relation entre la présence de lipohypertrophie et la dose journalière d'insuline (68). La conclusion montre que les patients présentant des lipohypertrophies consomment plus de dix unités par jour d'insuline de plus que les patients sans lipohypertrophie.

De plus, la valeur d'hémoglobine glyquée est plus élevée chez les patients présentant des lipohypertrophies (+ 0,55 %).

Dans une autre étude, *Linköping* a voulu contrôler l'amélioration de l'équilibre glycémique en cas de diminution des lipohypertrophies (65). Durant trois mois, les scientifiques ont testé deux groupes : un groupe « contrôle » avec une éducation conventionnelle sur les techniques d'injection et un groupe « expérimental » avec une éducation renforcée (figure 53).

Les scientifiques ont observé une diminution de 0,9 % de l'hémoglobine glyquée pour le groupe « expérimental » tandis que le groupe « contrôle » était stable.

La conclusion de l'étude montre que l'amélioration des contrôles glycémiques a été corrélée à la décroissance des lipohypertrophies et à la formation de la technique d'injection.

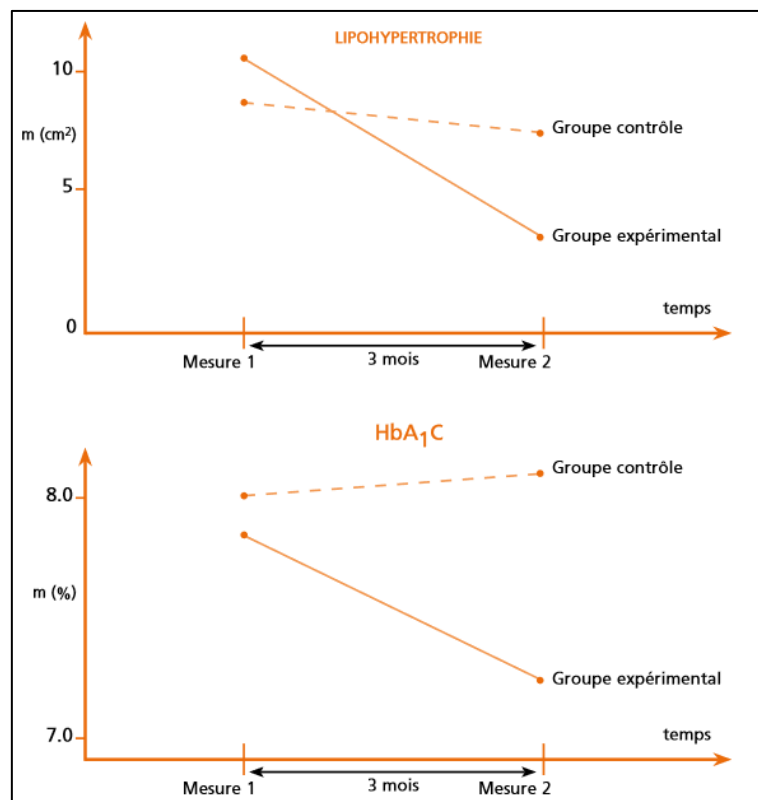


Figure 53 : Résultats de l'étude *Linköping* sur les lipodystrophies (65)

6. 7. Conseils et prévention

Afin d'éviter les lipodystrophies, les conseils à prodiguer aux patients sont les suivants.

Conseil 1 : Changement d'aiguille à chaque injection afin de ne pas agresser le tissu sous-cutané. La pointe de l'aiguille risque de s'émousser et de provoquer un traumatisme cutané.

Conseil 2 : Changer le point d'injection grâce à l'alternance des sites : il est impératif de changer grâce au schéma et de laisser au moins 1 centimètre d'écart quand on revient sur un site (66).

L'étude espagnole *Blanco* de 2013 a suivi 430 patients diabétiques insulino-traités (70). Ils ont rempli un questionnaire afin de déterminer leurs connaissances sur l'injection d'insuline. Ces patients ont été examinés et environ 65 % des patients présentaient des lipodystrophies.

Ensuite, certains patients ont été interrogés afin de réaliser un bilan sur la technique d'injection.

	Présence de lipodystrophies	Absence de lipodystrophies	TOTAL
Rotation correcte observée par l'infirmier	6	100	106
Rotation incorrecte observée par l'infirmier ou absence déclarée de rotation	262	18	280
Total	268	118	386

Tableau 17 : Résultats de l'étude *Blanco* sur les lipodystrophies (70)

Chez les patients réalisant une rotation correcte, seulement 5 % présentaient des lipohypertrophies. Chez les patients ne réalisant pas l'alternance des sites, ils étaient 94 % à présenter ce trouble cutané. (tableau 17).

De plus, l'étude a prouvé de manière notable que pour les patients atteints de lipohypertrophies, 39 % présentaient des hypoglycémies inexplicables et 49 % une variabilité glycémique.

Les auteurs ont conclu que l'éducation à l'alternance des sites d'injection est un facteur déterminant dans la prévention des lipohypertrophies. Le but est de limiter les facteurs aggravants, les risques d'hypoglycémie, la consommation d'injection et donc les coûts des traitements (70).

Conseil 3 : Diminuer la longueur des aiguilles

Les longues aiguilles sont à proscrire. Les aiguilles de 4 et 5 mm montrent des effets tout à fait positifs sur la délivrance de l'insuline.

L'étude américaine de *L. Hirsch* de 2010 a comparé le ressenti de l'injection d'insuline réalisée avec des aiguilles de 4, 5 ou 8 mm chez 163 patients diabétiques dont 37 % de type 1 (71). Une échelle visuelle analogique de la douleur était proposée aux patients afin de quantifier cette douleur (score de - 75 mm à + 75 mm) (figure 54).

Chapitre 7 . Les différentes pratiques à l'officine

De nos jours, le pharmacien est au centre du système de soins français et il constitue le lien direct et libre entre le patient, le médecin et l'infirmière.

Durant ces dernières années, le métier de pharmacien a connu une véritable évolution, avec le développement de différents dispositifs dans l'accompagnement des patients.

C'est notamment à travers la loi Hôpital Patient Santé Territoire de 2009 que cette évolution a été mise en avant.

A travers ce chapitre, nous allons nous intéresser aux dispositifs énoncés à travers les différentes lois, et plus précisément, développer la télémédecine et l'éducation thérapeutique du patient.

7. 1. La loi HPST et la Convention Nationale Pharmaceutique

Le métier de pharmacien est varié : vérifier la recevabilité de l'ordonnance, assurer la délivrance, expliquer les modalités de prise du traitement et les risques engendrés. Son rôle est également essentiel dans l'explication des règles hygiéno-diététiques, l'activité physique, la prévention et dans les réponses aux interrogations des patients.

Aujourd'hui, l'éducation thérapeutique du patient prend une place importante dans le système de soins (73) (74).

L'Article L. 1411-11 du Code de la santé publique cite « L'accès aux soins de premier recours ainsi que la prise en charge continue des malades sont définis dans le respect des exigences de proximité, qui s'apprécie en termes de distance et de temps de parcours, de qualité et de sécurité. Ils sont organisés par l'Agence Régionale de Santé au niveau territorial défini à l'article L. 1434-16 et conformément au schéma régional d'organisation des soins prévu à l'article L. 1434-7.

Ces soins comprennent :

- 1° La prévention, le dépistage, le diagnostic, le traitement et le suivi des patients ;
- 2° La dispensation et l'administration des médicaments, produits et dispositifs médicaux, ainsi que le conseil pharmaceutique ;
- 3° L'orientation dans le système de soins et le secteur médico-social ;
- 4° L'éducation pour la santé ».

Le lien avec les autorités supérieures :

L'ordre National des pharmaciens est l'institution regroupant les pharmaciens d'officine exerçant en France métropolitaine ou dans les Départements d'Outre-mer et les Territoires d'Outre-mer.

Les pharmaciens d'officine sont aussi en lien avec les autorités telles que l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (ANSM) pour les retraits de médicaments du marché, les différentes alertes ou informations relatives aux médicaments et aux dispositifs médicaux, la Haute Autorité de Santé (HAS) concernant les bonnes pratiques et usages des médicaments et les remboursements, l'Agence Régionale de Santé (ARS) et les Centres Régionaux de Pharmacovigilance (CRPV) pour le recueil des effets indésirables des médicaments.

En 2009, l'une des lois les plus importantes est apparue : la loi Hôpital Patient Santé Territoire. Il s'agit de la loi Bachelot, loi n°2009-879 promulguée le 21 juin 2009 et publiée au Journal Officiel le 22 juillet 2009.

Cette loi a pour but d'aménager la politique de santé en France et de réformer les institutions et structures afin de répondre aux besoins de la population.

Cette loi se compose de 4 titres :

- Titre I : modernisation des établissements publics de santé,
- Titre II : amélioration de l'accès aux soins sur l'ensemble du territoire,
- Titre III : amélioration de la prévention de la santé publique,
- Titre IV : organisation territoriale du système de santé avec notamment la création des Agences Régionales de Santé.

Nous ne développerons pas l'ensemble des titres. Nous nous intéresserons aux éléments concernant le pharmacien d'officine et l'éducation thérapeutique du patient (76).

Titre II : Amélioration de l'accès aux soins sur l'ensemble du territoire

Le titre II concerne les médecins et les pharmaciens.

Pour les pharmaciens, ce titre aborde l'accès aux soins de premiers recours. Ils sont expliqués dans l'article L5125-1-1 A du Code de la Santé Publique (77).

Lors de la délivrance des médicaments, le pharmacien explique les modalités de la prescription et il donne les conseils associés.

De plus, le pharmacien doit être vigilant et avertir les Centres Régionaux de Pharmacovigilance en cas de découverte d'effets indésirables sur un médicament ou de matériovigilance concernant les dispositifs médicaux.

Le pharmacien doit aussi avoir un rôle prépondérant dans l'éducation thérapeutique du patient. Il doit apporter toute son expertise sur le bon usage du médicament, l'accompagnement et éduquer le patient sur sa pathologie (74).

Le Code de la Santé Publique (Article L.1161-1) définit : « L'éducation thérapeutique s'inscrit dans le parcours de soins du patient. Elle a pour objectif de rendre le patient plus autonome en facilitant son adhésion aux traitements prescrits et en améliorant sa qualité de vie.

Elle n'est pas opposable au malade et ne peut conditionner le taux de remboursement de ses actes et des médicaments afférents à sa maladie.

Les compétences nécessaires pour dispenser l'éducation thérapeutique du patient sont déterminées par décret.

Dans le cadre des programmes ou actions définis aux articles L. 1161-2 et L. 1161-3, tout contact direct entre un malade et son entourage et une entreprise se livrant à l'exploitation d'un médicament ou une personne responsable de la mise sur le marché d'un dispositif médical ou d'un dispositif médical de diagnostic in vitro est interdit » (78) (79).

Le titre III prévoit la multiplication de l'éducation thérapeutique des patients.

Le titre IV de cette loi explique la création des Agences Régionales de Santé regroupant les structures de l'Etat et de l'Assurance Maladie. Elles doivent organiser les politiques de santé en France.

Une autre loi a apporté de nouvelles missions au pharmacien d'officine, c'est la Convention Nationale Pharmaceutique du 4 avril 2012. Elle a été publiée au Journal Officiel le 6 mai 2012 et elle est entrée en vigueur le 7 mai 2012.

Cette convention a été signée par l'Union Nationale des Organismes de l'Assurance Maladie Complémentaire (UNOCAM), l'Union Nationale des Caisses d'Assurance Maladie (UNCAM) et les syndicats des pharmaciens (FSPF : Fédération des Syndicats Pharmaceutiques de France, USPO : Union des syndicats de Pharmaciens d'Officine et UNPF : Union Nationale des Pharmaciens de France).

Cette convention permet une importante évolution du métier de pharmacien dans le but de valoriser son rôle dans le système de santé. Afin de répondre aux besoins de santé sur l'ensemble du territoire, des modes de rémunération seront mis en place ainsi que des entretiens individualisés (80) (81).

Les différents avenants concernent les nouvelles missions du pharmacien. Nous allons développer les principaux projets (82).

Concernant les entretiens pharmaceutiques

Ces entretiens sont proposés à des patients atteints de pathologies ciblées.

L'avenant 1 concerne les patients sous anticoagulant oral depuis une durée supérieure ou égale à 6 mois. Les modalités d'accompagnement correspondent à deux entretiens : la première année, un entretien concernant l'adhésion du patient puis un entretien par an.

Ces entretiens vont permettre une prise en charge individuelle du patient. Le rôle du pharmacien est fondamental. Il pourra rappeler les notions essentielles de ces traitements à marge thérapeutique étroite, les règles hygiéno-diététiques à suivre et la prévention des effets indésirables et évaluer l'observance.

Le lien avec les autres professionnels de santé doit être établi.

L'avenant 4 étend cette prise en charge aux patients asthmatiques.

Un troisième avenant (avenant 8) élargit ces entretiens en ajoutant le suivi des patients sous anti-coagulants oraux directs.

Parmi les nouvelles missions dédiées au pharmacien d'officine, il y a également le bilan partagé de médication.

Ces bilans sont réalisés avec les patients de plus de 65 ans et les patients polymédicamentés de plus de 75 ans traités en affection longue durée.

Ces bilans vont permettre aux patients de pouvoir faire un lien avec les autres professionnels de santé. La notion importante est l'élaboration d'une analyse pharmacologique. Cette analyse permet de fournir des explications, des recommandations et des ajustements de traitements dans le but de prévenir les risques iatrogéniques (83).

7. 2. La télémédecine

C'est une composante de la télésanté (84).

Cette pratique est un complément aux soins (85).

Elle est considérée comme une évolution de la médecine permettant de répondre à différents défis : l'allongement de la durée de vie des patients et le suivi régulier des patients atteints de maladies chroniques (on observe une augmentation des patients sous affection de longue durée).

Elle permet la prise en charge des patients dans les zones fragiles et dans les « déserts médicaux ». Celle-ci sera donc facilitée apportant un accès plus facile aux soins. De plus, elle

permet l'amélioration de la qualité de vie des patients, facilite leur maintien à domicile et leur autonomie.

Elle comprend une prise en charge individuelle ou pluridisciplinaire.

Quel est le mode de fonctionnement ?

Il est important d'établir un diagnostic, puis un suivi de prévention ou post-thérapeutique.

La télémédecine n'est pas décrite comme un remplacement des actes médicaux en présentiel, c'est une pratique complémentaire qui s'intègre au parcours de soins.

L'article 78 de la loi n°2009-879 du 21 juillet 2009 (loi Hôpital Patient Santé Territoire) définit pour la première fois la télémédecine (article L.6316-1 du code de la santé publique) : « La télémédecine est une forme de pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication. 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.

Elle permet d'établir un diagnostic, d'assurer, pour un patient à risque, un suivi à visée préventive ou un suivi post-thérapeutique, de requérir un avis spécialisé, de préparer une décision thérapeutique, de prescrire des produits, de prescrire ou de réaliser des prestations ou des actes, ou d'effectuer une surveillance de l'état des patients.

La définition des actes de télémédecine ainsi que leurs conditions de mise en œuvre et de prise en charge financière sont fixées par décret, en tenant compte des déficiences de l'offre de soins dues à l'insularité et l'enclavement géographique » (86).

Les 5 actes de télémédecine sont cités par le décret n°2010-1229 du 19 octobre 2010 dans l'article L.6316-1.

De plus, on retrouve d'autres textes visant les bonnes pratiques de cette télésanté, les informations relatives à l'informatique et l'encadrement de cette pratique afin d'assurer une sécurité et une qualité optimale des soins pour les patients (87) (88).

Les actes de télémédecine (voir en annexe 5 (87))

Nous étudierons les deux principaux actes.

1 – La téléconsultation

Le professionnel de santé peut donner une consultation à distance via des moyens technologiques à type d'informations et de communication. Elle permet de simplifier l'accès à un médecin notamment pour les patients avec des problèmes de mobilité.

Elle est active depuis septembre 2018. Il s'agit d'un acte médical avec une action synchrone (interaction patient et professionnel de santé).

Méthode :

Le but est de faire partie du parcours de soins : le patient doit passer par le médecin traitant.

Un rendez-vous est obligatoire et elle nécessite deux éléments :

- recours échange vidéo : afin de garantir la qualité d'échange avec une bonne résolution d'image,
- conversation sécurisée : transit d'informations médicales qui nécessite la confidentialité (secret professionnel).

Le médecin envoie un lien sécurisé au patient pour qu'il se connecte : le consentement du patient est indispensable.

Si le patient ne se sent pas capable de gérer les technologies, il pourra être assisté par un autre professionnel de santé (infirmières, pharmaciens) à domicile ou dans des locaux.

Il sera possible de le faire dans une cabine spéciale de téléconsultation. Elles seront équipées d'appareils de mesure (appareil de détermination de l'indice de masse corporelle) ou aidant le diagnostic (tension, fond d'œil).

Ces cabines peuvent se trouver dans les maisons de santé ou dans les pharmacies.

En termes de rémunération, la téléconsultation est facturée 25 euros (30 euros pour certaines consultations).

2 – La téléexpertise

Le professionnel de santé peut solliciter à distance l'avis d'un autre professionnel de santé concernant le dossier d'un patient. Cette dernière se pratique soit avec des médecins généralistes, soit avec des médecins spécialistes et elle concerne des analyses, des aides au diagnostic et des ajustements de traitements.

C'est un acte médical mais asynchrone (pas d'interaction entre le patient et le professionnel de santé).

Elle concerne les patients sous affection de longue durée, les maladies rares telles que la mucoviscidose, les patients dans des zones de « déserts médicaux », les patients en EHPAD et les détenus.

A partir de 2020, cette téléexpertise sera étendue à l'ensemble des patients.

L'échange avec les différents professionnels de santé se fera par messagerie sécurisée. Ils vont examiner les dossiers et analyser les clichés et autres documents.

Le consentement du patient est toujours obligatoire.

Concernant la rémunération :

Les médecins réalisant cette téléexpertise seront rémunérés par l'assurance maladie sans facturation au patient.

Pour l'étude du fond d'œil ou d'un tympan, la rémunération sera de 12 euros (maximum 4 actes par an pour un patient) et 20 euros pour l'étude de l'évolution d'une plaie chronique ou d'une maladie inflammatoire (maximum 2 actes par an par patient).

A l'avenir, cet acte s'étendra aux infirmières et aux pharmaciens.

7. 3. L'éducation thérapeutique à l'officine

7. 3. 1. Définition

L'Organisation Mondiale de la Santé définit l'éducation thérapeutique : « elle vise à aider les patients à acquérir ou maintenir les compétences dont ils ont besoin pour gérer au mieux leur vie avec une maladie chronique. Elle fait partie intégrante et de façon permanente de la prise en charge du patient (89).

Elle comprend des activités organisées, y compris un soutien psychosocial, conçues pour rendre les patients conscients et informés de leur maladie, des soins, de l'organisation et des procédures hospitalières, et des comportements liés à la santé et à la maladie. Ceci a pour but de les aider, ainsi que leurs familles, à comprendre leur maladie et leur traitement, à collaborer ensemble et à assumer leurs responsabilités dans leur propre prise en charge, dans le but de les aider à maintenir et améliorer leur qualité de vie ».

L'ETP n'est pas une simple notion d'effets indésirables ou de posologie sur la pathologie. Le patient va apprendre à agir sur lui, à s'impliquer dans les choix des traitements et à devenir l'acteur principal de sa pathologie.

De nombreux patients atteints de maladies chroniques ne sont pas capables d'expliquer leurs traitements ou la marche à suivre suite à des effets secondaires, ce qui reste un problème important (90).

En 2007, la Haute Autorité de Santé a établi des recommandations via différents documents :

- Education thérapeutique du patient : définitions, finalités et organisation ;
- Education thérapeutique du patient : comment la proposer et la réaliser ? ;
- Comment élaborer un programme spécifique d'une maladie chronique.

Ce que l'on retient de ces recommandations, c'est la pluridisciplinarité via des programmes d'ETP. Ainsi, tous les aspects de la pathologie seront pris en compte.

C'est ainsi que la collaboration entre médecins, pharmaciens et infirmières est fondamentale. De plus, la Haute Autorité de Santé a mis en avant le fait de placer le patient comme acteur central de sa santé (figure 55) (91).

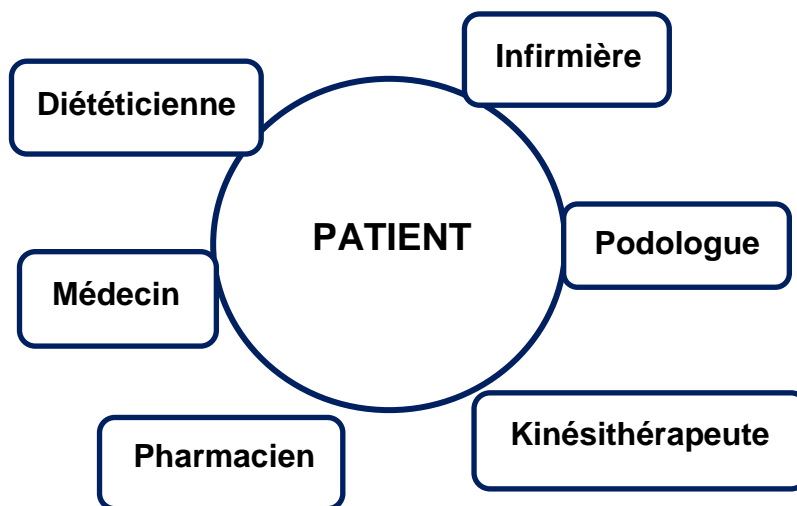


Figure 55 : Patient au centre du système de soins

De plus, la Haute Autorité de Santé a décrit la prise en charge globale de la personne et des proches, prenant en compte les répercussions psychologiques et sociales.

La notion de « patient expert » est également évoquée (91).

Enfin, l'ETP est basée sur différents programmes personnalisés comportant deux types de compétences.

Les compétences d'auto-soins correspondent à une participation active à ses soins afin de diminuer les complications de sa maladie sur sa santé (figure 56).

Les compétences d'adaptation correspondent à la capacité à réagir avec l'objectif de surmonter les problèmes et les difficultés secondaires à sa maladie. Elles s'appuient sur la vie et l'expérience du patient (figure 57) (89).

Les compétences d'auto-soins

- ▶ Soulager les symptômes.
- ▶ Prendre en compte les résultats d'une autosurveillance, d'une automesure.
- ▶ Adapter des doses de médicaments, initier un autotraitement.
- ▶ Réaliser des gestes techniques et des soins.
- ▶ Mettre en œuvre des modifications à son mode de vie (équilibre diététique, activité physique, etc.).
- ▶ Prévenir des complications évitables.
- ▶ Faire face aux problèmes occasionnés par la maladie.
- ▶ Impliquer son entourage dans la gestion de la maladie, des traitements et des répercussions qui en découlent.

Figure 56 : Les compétences d'auto-soins (89)

Les compétences d'adaptation

- ▶ Se connaître soi-même, avoir confiance en soi.
- ▶ Savoir gérer ses émotions et maîtriser son stress.
- ▶ Développer un raisonnement créatif et une réflexion critique.
- ▶ Développer des compétences en matière de communication et de relations interpersonnelles.
- ▶ Prendre des décisions et résoudre un problème.
- ▶ Se fixer des buts à atteindre et faire des choix.
- ▶ S'observer, s'évaluer et se renforcer.

Figure 57 : Les compétences d'adaptation (89)

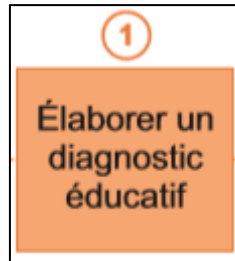
En 2009, l'ETP a été reconnue par la loi Hôpital Patient Santé Territoire dans l'article 84 du Code de la Santé Publique relatif à l'Education Thérapeutique du Patient.

Il s'agit du cadre juridique de cette ETP en France. Elle devient officielle ensuite dans le parcours de soins et a pour objectif de rendre le patient plus autonome en s'appropriant son traitement et en améliorant sa qualité de vie.

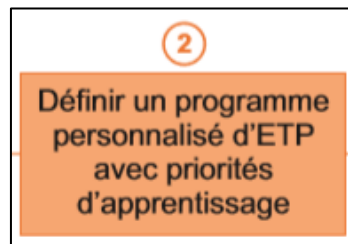
Désormais, l'ETP est soumise à l'autorisation de l'Agence Régionale de Santé. Un programme concerne une ou plusieurs des 30 affections de longue durée ainsi que l'asthme et les maladies rares (89).

7. 3. 2. L'élaboration de la démarche éducative du patient

La prise en charge d'un patient dans le processus d'éducation thérapeutique figure en annexe 6 (89).

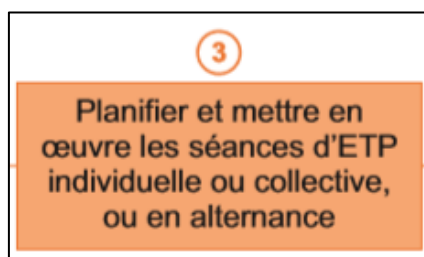


Tout d'abord, il est important d'élaborer un diagnostic éducatif. Il permet d'analyser la situation avant de mettre en place l'action. Les différents aspects de la pathologie et du patient seront étudiés tels que ses connaissances, ses besoins, ses obstacles et ses objectifs. Une synthèse sera envoyée au médecin traitant et elle constituera le fondement du programme personnalisé.



Par la suite, l'équilibre doit définir ce programme avec les priorités d'apprentissage. Le professionnel de santé devra trouver les compétences à acquérir en accord avec le patient en vue du diagnostic éducatif.

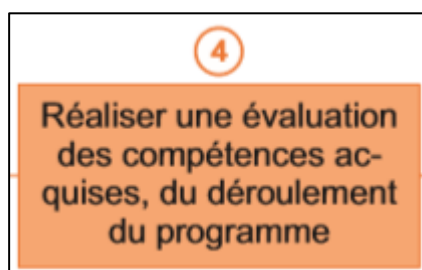
Durant la définition du programme, les compétences doivent être exposées : les compétences d'adaptation et les compétences d'auto-soins.



De plus, il sera nécessaire de mettre en place des rendez-vous et des séances d'ETP afin de débiter un programme personnalisé.

Le programme sera planifié avec l'ensemble des professionnels de santé pour que l'emploi du temps soit optimal.

Le patient doit réaliser son objectif et ensuite en faire une critique c'est-à-dire comprendre pourquoi et comment il s'y prend pour agir sur lui. A ce niveau la compétence sera considérée comme acquise.



Cette évaluation se réalisera par un questionnaire donné au patient sur les informations vues et retenues. De plus, il donnera son avis sur son programme d'ETP et les éléments à améliorer par la suite.

7. 3. 3. Les structures d'ETP en Limousin

7. 3. 3. 1. DIABLIM

DIABLIM est une association créée en 2005 afin d'aider la prise en charge des patients diabétiques dans la région Limousin. Le but était de former au mieux les professionnels de santé sur la prise en charge du diabétique et de réaliser des consultations diététiques et podologiques remboursés dans le cadre du réseau (92).



L'évolution a eu lieu en 2010 par la mise en place essentiellement de programmes d'éducation thérapeutique ambulatoires. Ce projet entre dans la promotion et la prévention de la santé publique.

Cette association concerne les patients atteints d'une pathologie métabolique ou cardiovasculaire. Elle est financée par l'Agence Régionale de Santé de la Nouvelle Aquitaine au titre des Fonds d'Intervention Régionale (FIR). Ce réseau est désormais nommé ETAPES DIABLIM.

L'équipe est pluridisciplinaire : un diabétologue, un pharmacien, une infirmière, une infirmière coordinatrice, un médecin généraliste, une diététicienne et un coordinateur administratif (92).

Le début de la prise en charge se fait par un diagnostic éducatif. L'entretien s'effectue entre le patient et la professionnelle de santé. Cette dernière va juger les connaissances sur la maladie, les besoins et les objectifs futurs du patient.

Par la suite, un programme personnalisé avec des ateliers individuels ou collectifs sera mis en place avec l'équipe pluridisciplinaire.

Ce programme est centré sur la diététique (alimentation et glucides), l'activité physique ou encore la maîtrise des traitements.

La plan mis en place veille à soutenir la motivation du patient, planifier de nouveaux apprentissages et à acquérir des connaissances solides afin de mieux connaître sa maladie.

Cela permet de mieux appréhender sa maladie en améliorant son quotidien. Les patients seront suivis tout au long de leurs programmes et des comptes rendus seront donnés à leur médecin traitant.

Un bilan final sera réalisé afin de juger les compétences acquises et comprises (92).

7. 3. 3. 2. ASALEE

Ce dispositif Asalée (Action de Santé Libérale en Equipe) a été créé le 6 février 2004 par un médecin généraliste et un ingénieur dans les Deux-Sèvres. L'objectif initial était d'améliorer la prise en charge des maladies chroniques en médecine de ville par la coopération entre médecins et infirmières.

Entre 2004 et 2008, ce dispositif s'est développé uniquement dans son département d'origine avec un nombre croissant mais restreint de cabinets médicaux.

A partir de 2008, le dispositif a évolué avec une extension régionale et le soutien de l'Etat.

Dès 2012, l'extension est devenue nationale avec son intégration à l'Expérimentation des nouveaux modes de rémunération (ENMR). Il est apparu au titre de l'article 51 de la loi HPST de 2009.

Désormais il est financé par l'Assurance Maladie au titre des coopérations entre professionnels.

Aujourd'hui, les infirmières formées à l'éducation thérapeutique interviennent auprès d'un ou de plusieurs médecins généralistes. Ces médecins adressent leurs patients aux infirmières afin qu'elles assurent la prise en charge. Ce protocole s'inscrit dans un mouvement important de transformation de soins primaires. Il s'agit d'exercice pluriprofessionnel.

Les infirmières peuvent intervenir dans le dépistage et le suivi du diabétique, le suivi des patients à risque cardiovasculaire, le dépistage de la broncho-pneumopathie chronique obstructive et le dépistage des troubles cognitifs.

Ce dispositif est une alternative aux programmes d'ETP et il peut se réaliser dans les maisons de santé pluriprofessionnelles (MSP).

Le rôle de l'infirmière définie par la Haute Autorité de Santé est de développer le suivi des pathologies chroniques, l'éducation thérapeutique, de participer au dépistage (notamment du cancer du sein, du colon et de l'utérus) et de participer à l'évaluation de l'expérimentation (figure 58) (93).

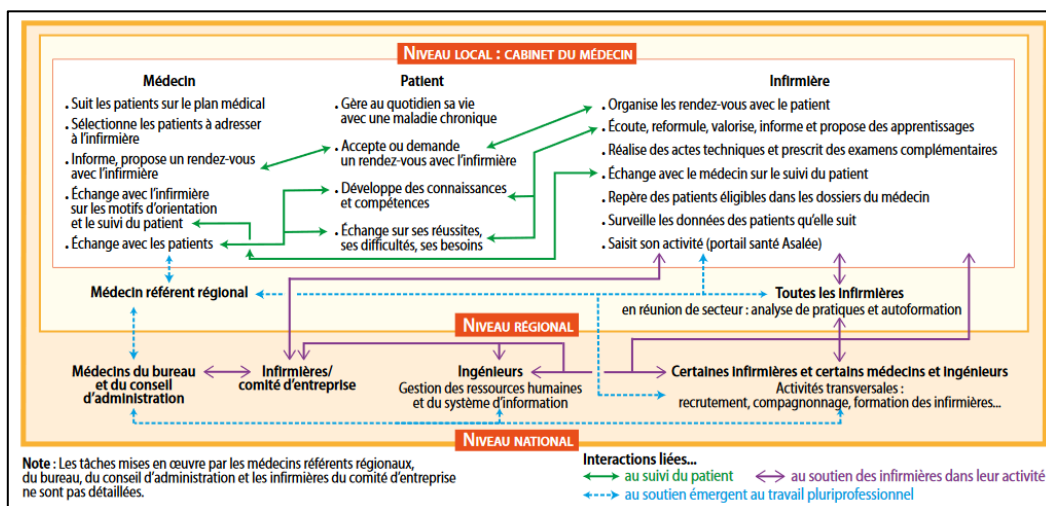


Figure 58 : Méthodes du dispositif ASALEE (93)

Le patient peut ainsi être pris en charge pour le suivi de son diabète.

En 2014, on recensait 115 infirmières dans ce dispositif.

Ainsi les médecins de ces structures doivent être situés dans des zones de mise en œuvre des mesures destinées à favoriser une meilleure répartition géographique des professionnels de santé.

Les infirmières, quant à elles, doivent garder une action libérale propre (93).

7. 3. 3. 3. ETP en centre hospitalier

L'éducation thérapeutique du patient est aussi réalisée dans les centres hospitaliers. On en retrouve au Centre Hospitalo-Universitaire de Limoges et au Centre Hospitalier de Tulle.

L'ETP est réalisée par différentes séances (traitements, alimentation, contrôle glycémiques...). Les infirmières, les nutritionnistes et les médecins travaillent en collaboration auprès des patients.

Ce chapitre nous a permis d'appréhender les nouvelles missions confiées au pharmacien à travers les différentes lois. Son rôle dans l'accompagnement des patients est indispensable, notamment avec le patient diabétique. L'éducation thérapeutique a une place importante dans les nouvelles pratiques.

Pour conclure, nous allons nous intéresser à une étude réalisée en Creuse, en 2019. Elle porte sur les différentes pratiques réalisées par les professionnels de santé et leurs avis sur l'avenir de l'accompagnement du patient diabétique.

Chapitre 8 . Etude réalisée auprès des professionnels de santé

8. 1. Intérêts et objectifs

Afin de mieux comprendre les méthodes d'éducation thérapeutique des patients diabétiques, il nous a paru important d'interroger les professionnels de santé à travers différents questionnaires.

Le métier de pharmacien d'officine est en constante évolution. La loi HPST de 2009 et la convention de 2012 ont donné de nouvelles missions au pharmacien. Le contact avec le patient, les entretiens pharmaceutiques individualisés et l'éducation thérapeutique du patient sont des méthodes qui se développent de plus en plus avec pour objectif de placer le patient au centre de sa pathologie.

De plus, travailler avec une équipe pluriprofessionnelle est le maillon fort du système de santé. Pour cette enquête, nous avons envoyé un questionnaire aux différents professionnels de santé : médecins, infirmières et pharmaciens.

Le but est de comprendre si chacun de ces professionnels de santé procède à de l'éducation thérapeutique avec les patients, et de connaître leur avis sur les nouvelles méthodes de travail en équipe.

8. 2. Paramètres de l'enquête

8. 2. 1. Date

Cette enquête s'est déroulée du 1^{er} mars 2019 au 31 mars 2019 (31 jours).

8. 2. 2. Professionnels interrogés

Les questionnaires ont été envoyés aux professionnels de santé : médecins généralistes, infirmières libérales et pharmaciens d'officine.

Cette étude s'est déroulée en Creuse, lieu de ma formation. Ce département présente un nombre restreint de médecins généralistes nécessitant un accompagnement important pour le patient par tous les professionnels de santé. Les communes interrogées étaient Dun le Palestel, La Celle Dunoise, La Souterraine, Guéret, Bussière Dunoise et Saint Sulpice le Guéretois.

On recense 10 réponses de médecins, 12 réponses d'infirmiers et 12 réponses de pharmaciens.

8. 2. 3. Moyens utilisés

Ces questionnaires ont été soit remis en mains propres au professionnel de santé, soit envoyés par e-mail ou directement par appel téléphonique.

Les réponses ont été envoyées par mail, par fax ou par appel téléphonique.

Sur l'**annexe 7** figure la lettre de présentation des questionnaires destinés aux professionnels de santé. L'**annexe 8** présente le questionnaire destiné aux infirmières, l'**annexe 9**, le questionnaire des médecins et l'**annexe 10**, le questionnaire des pharmaciens.

8. 2. 4. Questionnaires

Chaque questionnaire débute par une question sur le pourcentage de patients diabétiques de chaque professionnel afin de déterminer le diabète le plus représenté.

Par la suite, des questions relatives à l'éducation thérapeutique ont été proposées afin de connaître les formations effectuées et les séances réalisées ou non. Le but était de comprendre la manière de prise en charge des différents intervenants.

Les autres questions portent sur les nouveaux moyens de traitement et on s'intéresse aux avis des professionnels.

La dernière question évoque la notion fondamentale de la coopération entre professionnels de santé et leur avis sur cette notion.

8. 3. Analyse des résultats

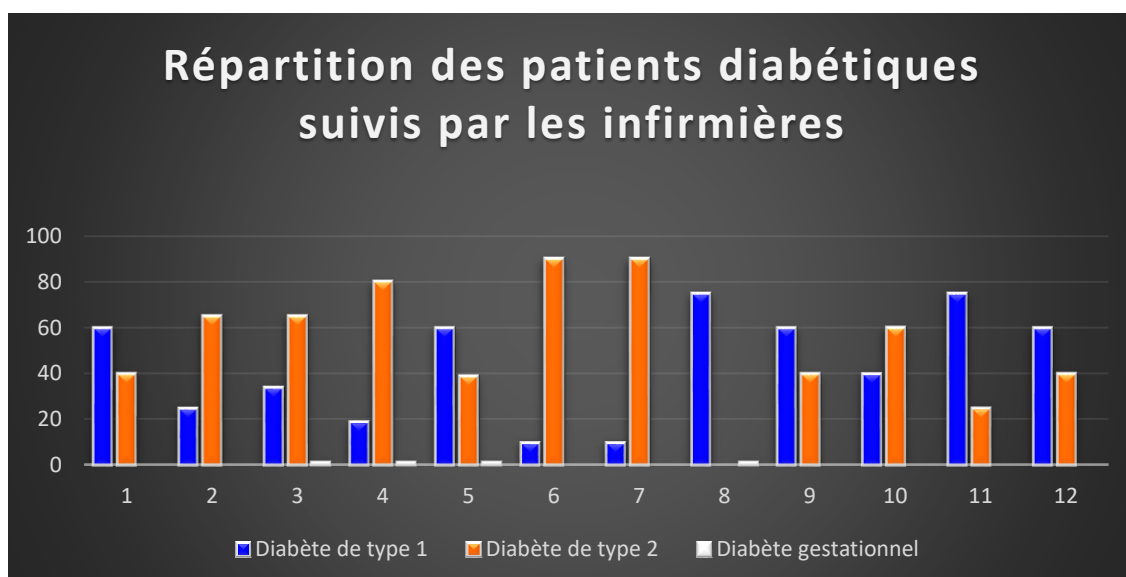
Suite à la réception des résultats, nous avons complété un tableau afin de synthétiser et d'analyser les résultats.

Sur les 45 questionnaires envoyés, on a recueilli 34 réponses. Ces questionnaires sont anonymes.

8. 3. 1. Questionnaire destiné aux infirmières

Question 1 : Pouvez-vous préciser la répartition de patients diabétiques que vous rencontrez (par rapport à votre patientèle diabétique totale) ?

Trois choix étaient possibles pour cette question : le diabète de type 1, le diabète de type 2 et le diabète gestationnel.



Avec cette question, on cherche à connaître le pourcentage de divers types de diabétiques rencontrés.

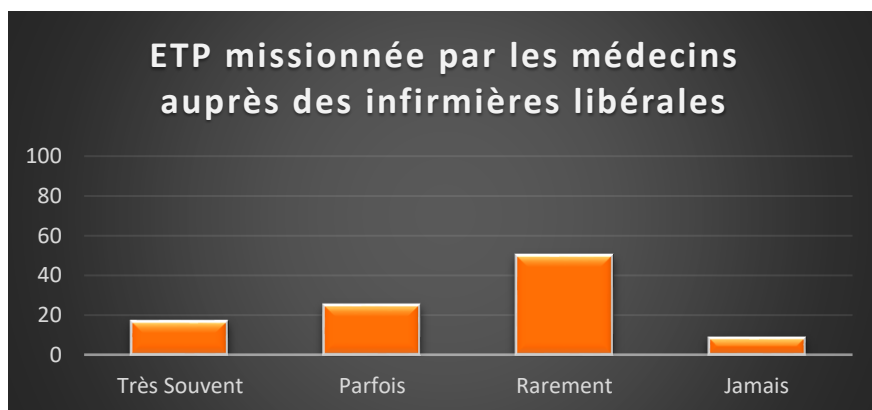
Selon les infirmières interrogées, la répartition des types de diabète diffère. Le diabète gestationnel est extrêmement peu retrouvé, les deux autres types de diabète sont présents de manière égale.

Les infirmières se déplacent chez les patients diabétiques de type 1 afin de les éduquer et de les aider concernant leurs injections d'insuline voire les autocontrôles glycémiques.

Pour les patients diabétiques de type 2, les infirmières vont aider à la prise des traitements ou effectuer une prise de sang afin de mesurer l'hémoglobine glyquée.

Question 2 : Etes-vous missionnée par le médecin traitant afin de réaliser de l'éducation thérapeutique chez les patients insulino-dépendants ?

Les réponses proposées étaient très souvent, parfois, rarement ou jamais.



On constate que 50 % des infirmières ont rarement été contactées par les médecins. Cela prouve que le travail en équipe n'est pas encore totalement optimal. Il faut être cependant vigilant car il est possible que le médecin ait déjà réalisé lui-même l'éducation thérapeutique du patient.

Question 3 : Effectuez-vous une éducation thérapeutique auprès de vos patients diabétiques ?

Malgré le fait que les médecins traitants n'aient pas missionné régulièrement les infirmières, on constate que ces dernières pratiquent toutes l'éducation thérapeutique avec leurs patients.

Cependant, quel type d'ETP réalisent-elles ?

Les premières questions concernaient la technique d'injection.

	Nombre de réponses	TOUJOURS	PARFOIS	JAMAIS
Les différentes zones d'injection	12	91,67 %	8,33 %	0 %
La technique du pli cutané	12	50 %	41,67 %	8,33 %
La méthode de rotation	12	91,67 %	8,33 %	0 %
La purge avant injection	12	83,33 %	16,67 %	0 %
Le changement d'aiguille	12	100 %	0 %	0 %
Le temps d'injection	12	91,67 %	8,33 %	0 %
La reconnaissance de lipodystrophie	12	33,33 %	50 %	16,67 %

Les secondes questions portaient sur la gestion du matériel.

	Nombre de réponses	TOUJOURS	PARFOIS	JAMAIS
Conservation de l'insuline	12	100 %	0 %	0 %
La protection de l'aiguille	12	33,33 %	58,33 %	8,33 %
L'élimination des déchets	12	91,67 %	8,33 %	0 %

Ces tableaux montrent que les infirmières libérales pratiquent de manière quasi systématique avec leurs patients : l'explication des différentes zones d'injection, la méthode de rotation, l'importance du changement d'aiguille, le temps d'injection, la conservation de l'insuline entre 2 et 8°C et l'élimination correcte des déchets piquants.

Au contraire, la technique de protection de l'aiguille et la reconnaissance d'une lipodystrophie sont beaucoup moins réalisées. C'est néanmoins l'effet indésirable principal des injections d'insuline. Ainsi le pharmacien doit avoir un rôle important dans leurs préventions.

Question 4 : Pouvez-vous préciser les aiguilles que vous utilisez avec vos patients insulino-dépendants ?

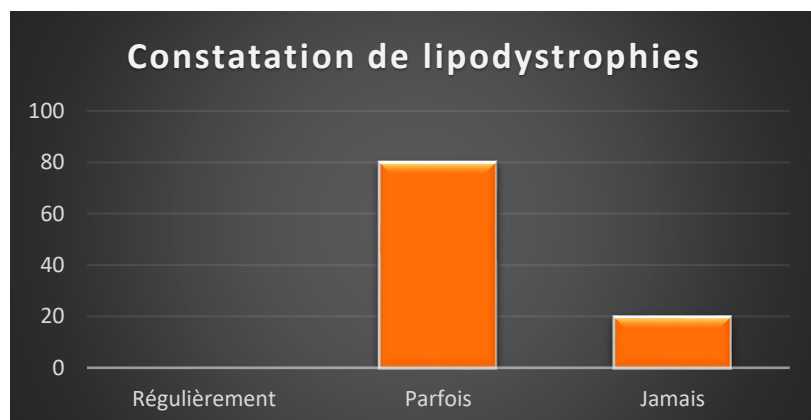
Afin de connaître l'habitude des patients et des infirmières, nous avons demandé à ces dernières la longueur des aiguilles qu'elles utilisent lors des injections d'insuline.

	Nombre de réponses	Pourcentages
Aiguilles de 4 mm	10	47,5 %
Aiguilles de 5 mm	11	27,5 %
Aiguilles de 8 mm	11	25 %
Aiguilles de 12 mm	10	0 %

Ces réponses montrent que la majorité des aiguilles utilisées sont des aiguilles courtes. Ce sont en effet les aiguilles les plus conseillées afin d'éviter les complications après injection. On observe que les aiguilles longues (12 mm) ne sont plus du tout utilisées.

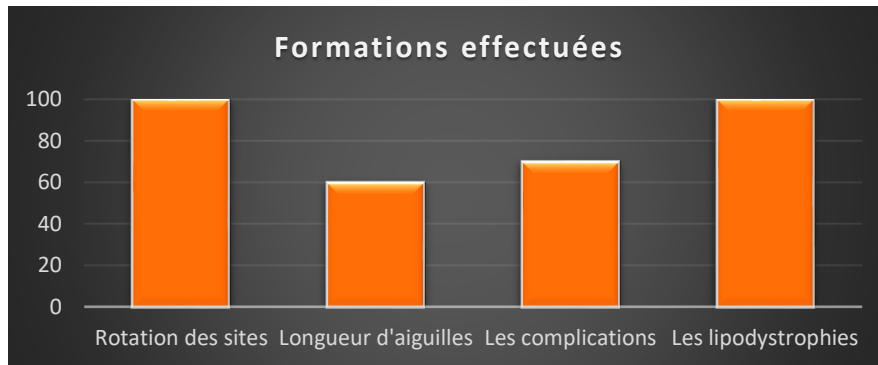
Question 5 : A quelle fréquence constatez-vous des lipodystrophies chez vos patients ?

Cette question a été posée afin d'évaluer le pourcentage de lipodystrophies retrouvées chez les patients insulino-dépendants. C'est le miroir d'une bonne ou mauvaise technique d'injection. 80 % des infirmières affirment retrouver rarement cette complication chez leurs patients.



Question 6 : A travers vos différentes formations, avez-vous été formée aux différents éléments nécessaires aux injections d'insuline ?

Cette question vise à connaître les formations réalisées par les infirmières afin de comprendre leurs expériences sur le diabète.



On observe qu'elles ont pratiqué la plupart des formations concernant l'injection d'insuline (100 % concernant la rotation des sites et les lipodystrophies).

Au contraire, seulement 60 % seulement ont réalisé une formation sur la longueur des aiguilles. Elles ont réalisé leurs formations en stage par une formation spécifique.

Cette question prouve que les infirmières sont bien formées dans leur rôle d'accompagnement des patients diabétiques.

Question 7 : Aimerez-vous participer à de nouvelles formations afin d'enrichir vos connaissances sur le diabète ?

Ainsi, nous avons posé la question aux infirmières afin de connaître leur intention de nouvelles formations. 80 % d'entre-elles aimeraient participer à de nouvelles interventions. Après différents entretiens avec elles, elles expliquent que le manque de temps les empêchent de suivre ces formations.

Infirmières	Réponses proposées par les infirmières
1	Formation sur l'alimentation
2	Formation sur les nouveaux traitements et les nouvelles insulines
3	Formation sur le pied diabétique
4	Passer un diplôme universitaire
5	Il existe des sites proposant des formations sur le diabète
6	Prise en charge des patients diabétiques

Les questions 8 et 9 synthétisent les réponses concernant la longueur des aiguilles.

Question 8 : Vous arrive-t-il de vouloir modifier la longueur d'aiguille prescrite par le médecin ?

Question 9 : Si vous avez modifié la longueur de l'aiguille de votre patient, avez-vous constaté une évolution positive sur l'équilibre glycémique ?

Les infirmières, si elles estiment un bénéfice quant au changement d'aiguille, elles peuvent le faire si nécessaire (souvent une diminution de longueur).

Le médecin peut avoir prescrit une longueur habituelle mais l'infirmière, en accord avec le patient, peut diminuer la longueur afin d'avoir une meilleure observance et une biodisponibilité optimisée de l'insuline.

65 % d'entre-elles ont déjà modifié et toutes l'ont décidé sans accord téléphonique avec le médecin.

Parmi ces 12 infirmières, 4 ne se sont pas prononcées sur les conséquences de l'équilibre glycémique.

Effet positif sur l'équilibre glycémique	50 %
Pas d'effet sur l'équilibre glycémique	50 %

Les commentaires sur les effets sont les suivants.

Infirmières	Réponses proposées par les infirmières
1	« Je pique avec une aiguille plus courte en cas de douleurs lors de l'injection afin de rassurer le patient »
2	« On observe plus de régularité du taux de glucose sanguin »
3	« Il y a plusieurs modifications, mais cela vient-il du changement d'aiguille ? »

On observe que malgré des modifications, les effets sont équilibrés.

Question 10 : Pensez-vous qu'une coopération entre médecins, infirmiers et pharmaciens peut être bénéfique pour le patient ?

La question finale était la question sur l'avenir de l'éducation thérapeutique par le travail en coordination. Le fait de travailler en pluridisciplinarité est de placer le patient au centre de sa maladie et qu'il soit l'acteur principal.

La réponse est unanime, 100 % sont d'accord avec ce principe.

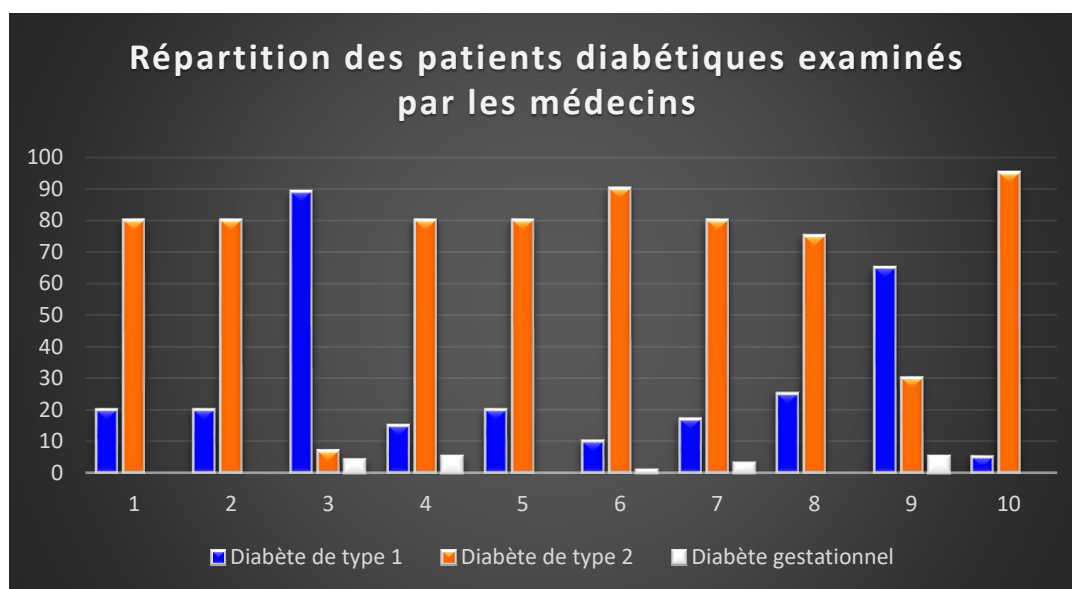
Cette réponse montre la volonté des infirmières de vouloir travailler avec les autres professionnels afin d'améliorer la prise en charge des patients.

Infirmières	Réponses proposées par les infirmières
1	« C'est toujours bénéfique de partager nos savoirs et expériences en fonction de notre travail »
2	« Nous travaillons déjà en équipe avec médecins et pharmaciens, une diététicienne devrait participer »
3	« Comme le travail en pôle de santé et en maison médicale »
4	« Cela permet une meilleure prise en charge du patient au niveau matériel et traitement »
5	« Afin de connaître les conséquences acquises et comprises par le patient »
6	Nécessaire afin d'évaluer la douleur lors des injections et l'éducation pour le régime »

8. 3. 2. Questionnaire destiné aux médecins

Question 1 : Pouvez-vous préciser la répartition de patients diabétiques que vous rencontrez (par rapport à votre patientèle diabétique totale) ?

Trois choix étaient possibles : le diabète de type 1, le diabète de type 2 et le diabète gestationnel.



On observe clairement que la plupart des médecins ont en majorité des patients diabétiques de type 2 (environ 75 %). Le diabète de type 1 est représenté en 28 % et le diabète gestationnel est extrêmement peu présent.

Question 2 : Avec un patient nécessitant une insulinothérapie, que faites-vous ?

A travers cette question, on voulait connaître le choix du médecin lors de la mise en place d'une insulinothérapie. Le médecin avait le choix de choisir une instauration par lui-même, d'envoyer le patient chez un diabétologue libéral ou d'envoyer le patient vers un centre hospitalier.

	Réponse
Initiation par le médecin	60 %
Redirigé vers un endocrinologue libéral	10 %
Redirigé vers un service hospitalier	30 %

On peut réfléchir sur ces réponses car la mise en place d'un traitement insulinique n'est pas anodine. Les médecins préfèrent l'initier par eux-mêmes mais le suivi sera moins facile qu'en

centre hospitalier. Le pharmacien a tendance à préconiser la rencontre avec un spécialiste afin que ce dernier stabilise le traitement et puisse passer le relai au médecin généraliste en toute tranquillité.

Question 3 : Effectuez-vous une éducation thérapeutique auprès de vos patients diabétiques ?

Parmi les médecins réalisant de l'éducation thérapeutique, que développent-ils ?
Les premières questions concernaient la technique d'injection.

	Nombre de réponses	TOUJOURS	PARFOIS	JAMAIS
Les différentes zones d'injection	10	70 %	30 %	0 %
La technique du pli cutané	10	50 %	40 %	10 %
La méthode de rotation	10	80 %	20 %	0 %
La purge avant injection	10	60 %	30 %	10 %
Le changement d'aiguille	10	80 %	20 %	0 %
Le temps d'injection	10	30 %	40 %	30 %
La reconnaissance de lipodystrophie	10	10 %	70 %	20 %

Les secondes questions portaient sur la gestion du matériel.

	Nombre de réponses	TOUJOURS	PARFOIS	JAMAIS
Conservation de l'insuline	10	60 %	30 %	10 %
La protection de l'aiguille	10	30 %	50 %	20 %
L'élimination des déchets	10	40 %	60 %	0 %

Nous remarquons que les étapes d'ETP les plus traitées sont l'explication des zones d'injection, le changement d'aiguille et la rotation des sites.

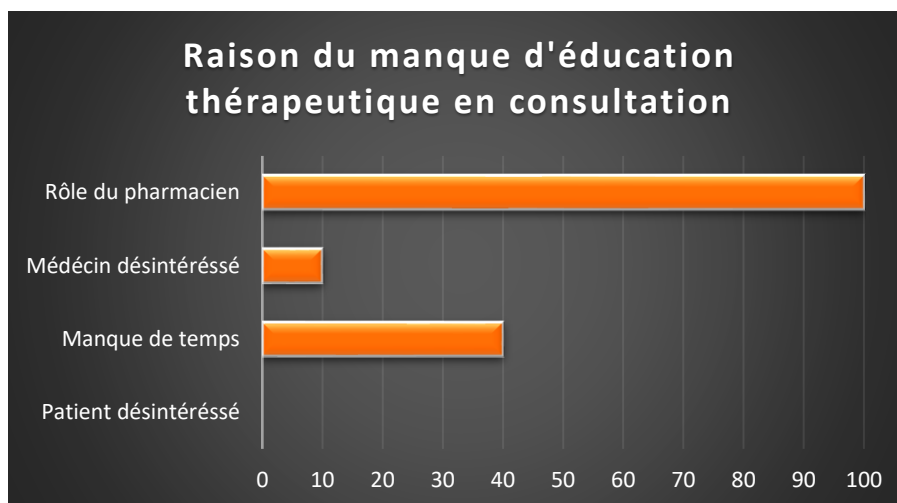
Cependant, les autres sont beaucoup moins réalisés, ce qui est problématique.

On peut conclure que les séances d'ETP en consultation ne sont pas optimales et ainsi que le pharmacien possède une clé importante de la réussite de cette ETP.

Question 4 : Si vous ne pratiquez pas cette éducation thérapeutique, pour quelle(s) raison(s) ?

Justement, afin de comprendre ce manque d'éducation du patient, on a cherché à en connaître la raison.

Les 4 réponses proposées étaient un manque de temps, un désintéressement du patient, un désintéressement du médecin ou bien que le rôle serait plus adapté au pharmacien.



Seulement 5 médecins ont donné leur avis. Parmi eux, 40 % donnent comme raison le manque de temps ainsi qu'un nombre trop important de patients. Un d'entre eux considère qu'il n'est pas nécessaire d'appliquer de l'ETP lors des consultations. Enfin tous ces médecins considèrent que le pharmacien serait le plus à même de réaliser cette ETP aux patients insulino-dépendants.

Cela montre que les médecins sont sensibles au rôle fondamental du pharmacien dans la coopération des soins et pour une meilleure prise en charge du patient.

Question 5 : Pouvez-vous préciser le type d'aiguilles que vous prescrivez à vos patients insulino-dépendants ?

Par la suite, nous avons questionné les médecins sur leurs prescriptions d'aiguilles. 8 médecins ont répondu à la question.

Les résultats sont les suivants.

	Nombre de réponses	Pourcentages
Aiguilles de 4 mm	9	21,30 %
Aiguilles de 5 mm	9	28,60 %
Aiguilles de 8 mm	9	49,75 %
Aiguilles de 12 mm	9	0,35 %

On constate que les aiguilles les plus prescrites sont les aiguilles de 8 mm. Les habitudes des médecins montrent que la prescription d'aiguilles courtes est encore trop rare. Le risque de complications est important avec les aiguilles longues et c'est dans ce cas précis que le rôle du pharmacien, dans l'explication au patient, est indispensable.

De plus, le pharmacien peut avertir le médecin sur un changement d'aiguilles en indiquant la raison.

Question 6 : A quelle fréquence constatez-vous des lipodystrophies chez vos patients ?

Nous avons interrogé les médecins sur le pourcentage de lipodystrophies retrouvées. 100 % des médecins constatent des lipodystrophies de temps en temps. Ceci peut éventuellement être un moyen d'éduquer le patient sur ce type de complication afin d'éviter une réapparition.

Question 7 : Si vous avez modifié la longueur de l'aiguille de votre patient, avez-vous constaté une évolution positive sur l'équilibre glycémique ?

Le but de cette question est de savoir si une évolution de la glycémie a été constatée suite à un changement volontaire du type d'aiguille. 7 d'entre eux ont déjà effectuée un changement et 4 ont constaté une évolution positive, à savoir une amélioration.

Ce chiffre est à prendre en considération et prouve qu'un changement vers des aiguilles plus courtes peut-être bénéfique et diminuer le risque de complications futures.

Ce tableau montre les commentaires laissés par trois des dix médecins.

Médecins	Réponses proposées par les médecins
1	« Meilleur équilibre »
2	« Passage de 6 à 8 mm plus efficient pour le passage de DT 2 au DT 1 »
3	« Parfois »

Question 8 : Pensez-vous qu'une coopération entre médecins, infirmiers et pharmaciens peut être bénéfique pour le patient ?

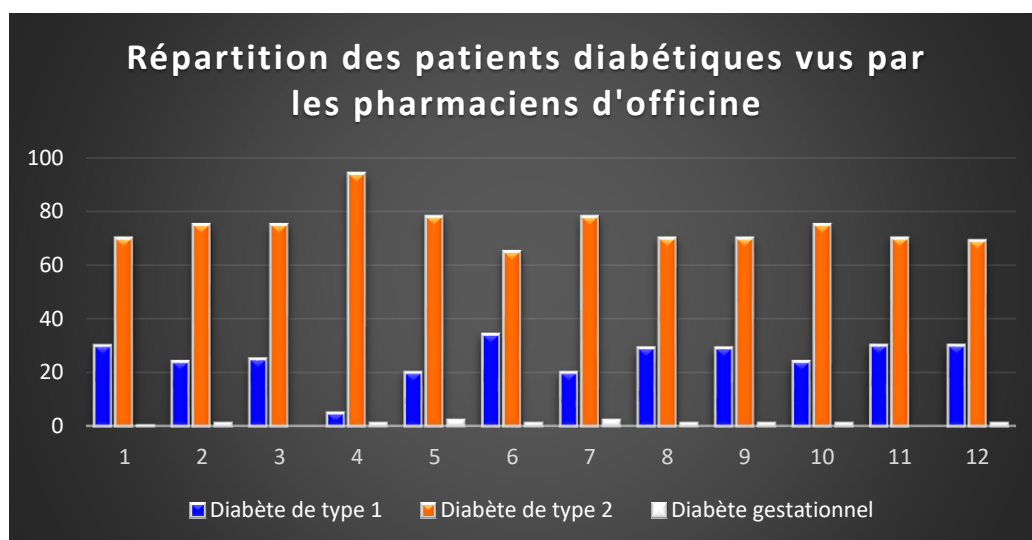
Tout comme les infirmières, 100 % des médecins considèrent que le travail en équipe avec les infirmières et les pharmaciens serait meilleur pour le patient.

Médecins	Réponses proposées par les médecins
1	« Education à l'injection faite par l'infirmière et mode de conservation de l'insuline par le pharmacien »
2	« Nécessité de rappeler aux patients régulièrement les modalités d'utilisation de l'insuline par les différents intervenants »
3	« Je travaille avec une infirmière ASALEE qui prend en charge les patients diabétiques ».
4	« Activité d'équipe toujours meilleure »
5	« Importance de coopérer car les informations fournies peuvent être différentes, il faut éviter que le patient soit perdu dans son traitement afin d'éviter les situations catastrophiques »
6	« C'est indispensable »
7	« Indispensable, cela permet une vision différente, il faut répéter et TOUJOURS répéter »

8. 3. 3. Questionnaire destiné aux pharmaciens

Question 1 : Pouvez-vous préciser la répartition de patients diabétiques que vous rencontrez (par rapport à votre patientèle diabétique totale) ?

Trois choix étaient possibles pour cette question : le diabète de type 1, le diabète de type 2 et le diabète gestationnel.



On remarque que les pharmaciens d'officine ont en majorité des diabétiques de type 2 (environ 75 %) alors que le diabète de type 1 est de 22 %. Le diabète gestationnel est très peu présent.

Question 2 : Le médecin traitant vous a-t-il demandé de réaliser de l'éducation thérapeutique chez les patients insulino-dépendants ?

Cette question est posée de façon à savoir si le médecin recherche à insérer le pharmacien dans le processus d'éducation thérapeutique du patient.

	Nombre de réponses	Réponse
Très souvent	12	0 %
Parfois	12	0 %
Rarement	12	33,33 %
Jamais	12	66,67 %

33 % des pharmaciens ont été rarement contactés par le médecin et 67 % des pharmaciens affirment qu'ils n'ont jamais reçu la demande du médecin.

Les trois prochaines questions synthétisent les réponses concernant l'éducation thérapeutique du patient.

Question 3 : De quelle manière pratiquez-vous l'éducation thérapeutique à l'officine ?

Question 4 : A travers vos différentes formations, avez-vous été formé aux différents éléments nécessaires aux injections d'insuline ?

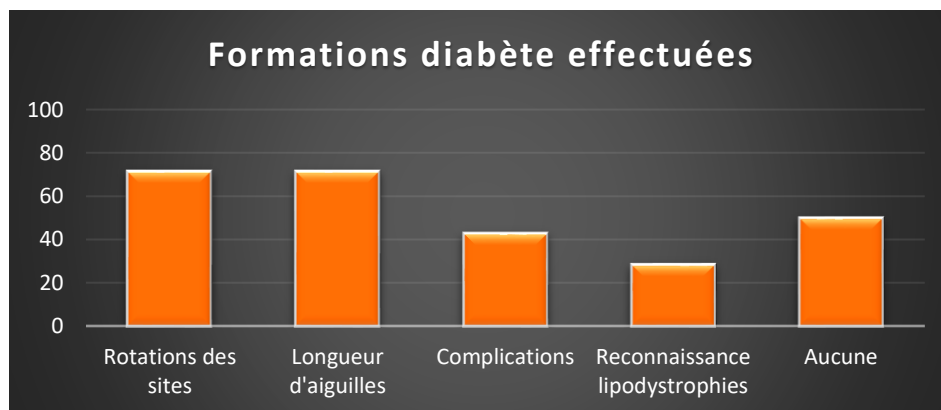
Question 5 : Les différentes formes d'ETP au comptoir ?

On observe que, pour la plupart, les pharmaciens traitent l'ETP brièvement au comptoir et non en entretien individuel. Certains ne la pratiquent pas car ils considèrent que le patient n'en a pas le besoin.

Par la suite, nous avons interrogés les pharmaciens sur les formations effectuées concernant le diabète. Ces chiffres sont parlants. 6 des 12 pharmaciens citent ne jamais avoir été formés spécifiquement au diabète.

Pour les autres pharmaciens, les formations se sont concentrées surtout sur les injections et beaucoup moins sur les complications de la pathologie.

Parmi les 6 réponses positives, la majorité cite avoir réalisé une formation spécifique. Pour les autres, ce fut dans un centre hospitalier.



De plus, on s'est intéressé aux contenus des explications que les pharmaciens pratiquent au comptoir.

Les premières questions concernaient la technique d'injection.

	Nombre de réponses	TOUJOURS	PARFOIS	JAMAIS
Les différentes zones d'injection	12	25 %	58,33 %	16,67 %
La technique du pli cutané	12	0 %	66,67 %	33,33 %
La méthode de rotation	12	41,67 %	50 %	8,33 %
La purge avant injection	12	16,67 %	58,33 %	25 %
Le changement d'aiguille	12	83,33 %	16,67 %	0 %
Le temps d'injection	11	18,18 %	36,36 %	45,45 %
La reconnaissance de lipodystrophie	11	9,09 %	27,27 %	63,63 %

Les secondes questions portaient sur la gestion du matériel.

	Nombre de réponses	TOUJOURS	PARFOIS	JAMAIS
Conservation de l'insuline	12	91,67 %	8,33 %	0 %
La protection de l'aiguille	12	33,33 %	8,33 %	58,33 %
L'élimination des déchets	12	83,33 %	16,67 %	0 %

A travers ces résultats, on observe que les pharmaciens d'officine passent peu de temps à l'ETP au comptoir. Ils rappellent les règles du changement d'aiguille à chaque injection, le mode de conservation et le mode d'élimination des déchets dans plus de 80 % des cas.

Pour les autres thèmes, on observe que l'ETP est rarement réalisée. On peut penser que le manque de temps en est la cause. Cependant il doit se rappeler qu'il a un rôle fondamental dans ce domaine.

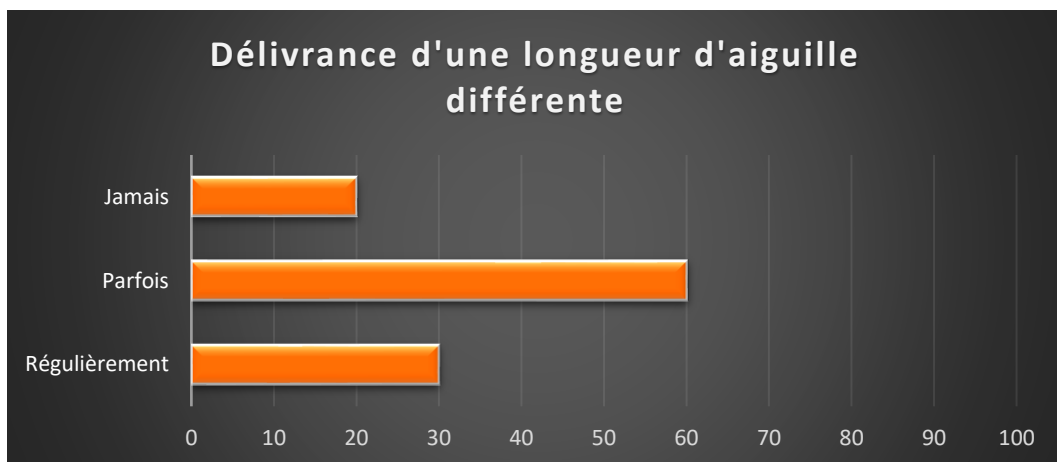
Question 6 : Pouvez-vous préciser les types d'aiguilles que vous délivrez à vos patients insulino-dépendants ?

	Nombre de réponses	Pourcentages
Aiguilles de 4 mm	12	28,23 %
Aiguilles de 5 mm	12	42,27 %
Aiguilles de 8 mm	12	27,08 %
Aiguilles de 12 mm	12	2,42 %

On observe que les pharmaciens ont tendance à délivrer surtout des aiguilles de 5 mm. Ce chiffre est intéressant car c'est un des facteurs fondamentaux permettant de diminuer le risque de lipohypertrophies. Les aiguilles de 4 et 8 mm sont délivrées en quantité égales. Une diminution de la délivrance de celles de 8 mm serait bénéfique.

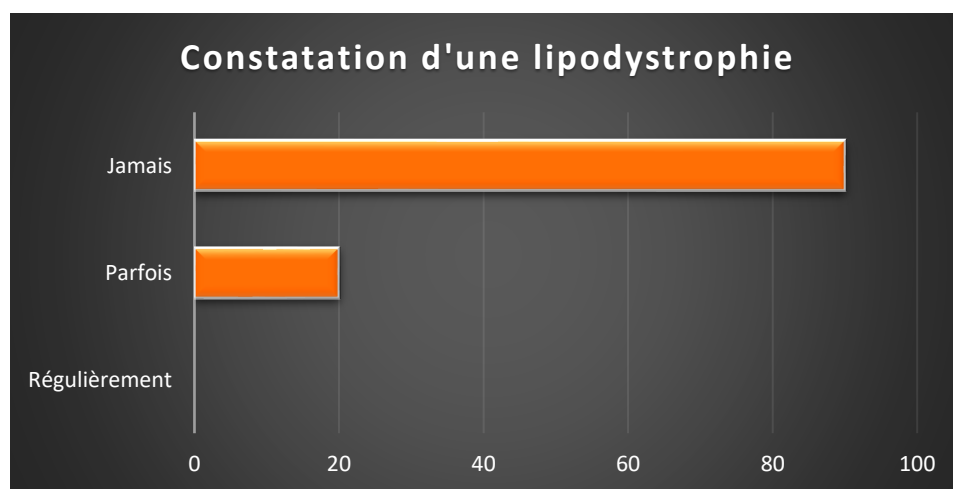
Question 7 : Vous arrive-t-il de délivrer une longueur d'aiguilles différente de celle prescrite par le médecin ?

On constate que 3 pharmaciens sur 12 délivrent régulièrement une longueur d'aiguilles différente tandis qu'ils sont 6 à changer rarement la longueur prescrite.



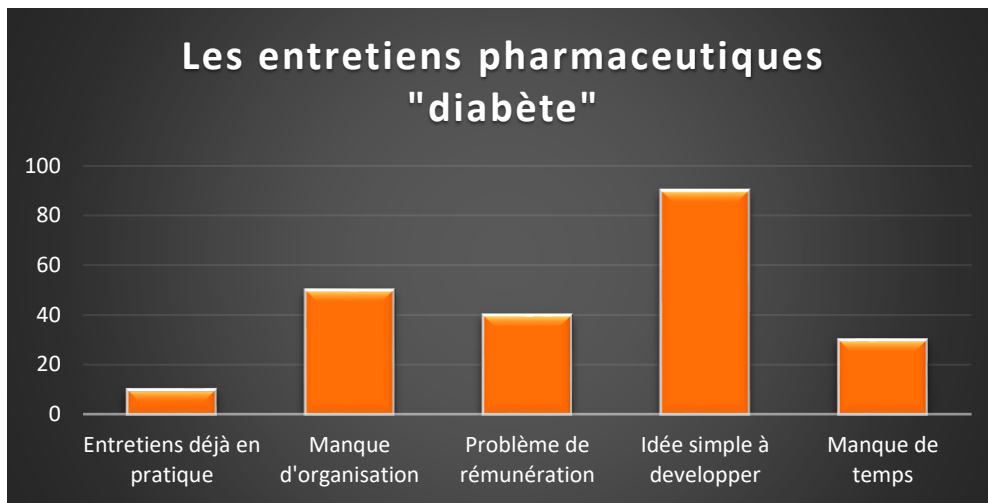
Pharmacien	Réponses proposées par les pharmaciens
1	« Souvent la longueur n'est pas inscrite sur l'ordonnance »
2	« Le patient utilise des aiguilles plus courtes »
3	Diminution de la taille
4	« Conseiller plutôt des aiguilles de 5 mm plutôt que des 8 ou 12 mm »
5	« On reprend les habitudes du patient »
6	« Passage de 5 à 4 mm »
7	« Longueur rarement précisée sur l'ordonnance »
8	« Volonté du patient ou erreur de prescription du médecin »
9	« Erreur de prescription par rapport aux habitudes du patient »
10	« A la demande du patient après dialogue »

Question 8 : Vous arrive-t-il de constater une probable lipodystrophie chez vos patients ?



83 % des pharmaciens ne constatent pas de lipodystrophies. Ceci s'explique par le manque de formations sur les lipodystrophies et par le manque de temps lors de la délivrance des médicaments. Cela nécessiterait un examen lors d'un entretien individuel dans une salle de confidentialité.

Question 9 : Quel est votre avis sur les entretiens « diabète » à l'officine ?



Nous avons donc voulu avoir l'avis des pharmaciens sur ces entretiens « diabète ».

Les avis sont partagés. Un des pharmaciens considère ce système inenvisageable car non conventionnel. 9 sont optimistes et aimeraient que des modifications soient apportées avec une meilleure organisation. 5 trouvent que l'organisation n'est pas encore assez claire (comparativement aux entretiens AVK).

4 pensent que la faible rémunération est pénalisante et 3 évoquent le manque de temps.

Cette idée reste toutefois intéressante et mérite d'être développée par les instances afin de proposer une mise en place adaptée de ce dispositif permettant d'améliorer la prise en charge du patient.

Question 10 : La télémédecine et la télépharmacie sont-elles selon vous les solutions idéales futures pour l'éducation thérapeutique du patient diabétique ?

100 % des pharmaciens interrogés sont contre ce nouveau mode de consultation. Le principal élément mis en avant est le contact primordial avec le patient.

Pharmacien	Réponses proposées par les pharmaciens
1	« Télémédecine oui car dans certains cas nous pourrions délivrer immédiatement les médicaments mais la télépharmacie n'a pas d'intérêt car nous sommes toujours ouverts »
2	« Rien ne remplace le contact direct entre le patient et le professionnel de santé »
3	« Rien ne remplace le contact avec le patient afin de savoir s'il a bien compris les instructions »
4	« Il manquerait le contact avec le patient »
5	« Il est préférable de manipuler avec le patient »
6	« Idéales non mais utiles dans les déserts médicaux. Le mieux serait une répartition des professionnels de santé ou donner des moyens aux pharmaciens afin que cela soit réalisable »
7	« Implication optimale du patient en face à face »
8	« Le contact avec le patient est préférable »
9	« Le maillage officinal permet aux patients d'aller voir un pharmacien de proximité sans passer par une téléconsultation »
10	« Pas prévu dans le cadre conventionnel »
11	« Rien ne vaut les échanges immédiats + problème de méthode liée à l'âge et au réseau »
12	« Il faut déjà que les patients soient connectés »

Question 11 : Pensez-vous qu'une coopération entre médecins, infirmiers et pharmaciens peut être bénéfique pour le patient ?

100 % des pharmaciens sont totalement d'accord avec ce travail pluriprofessionnel.

Pharmacien	Réponses proposées par les pharmaciens
1	« Bien sûr, les médecins devraient avoir l'obligation de la faire »
2	« Chaque professionnel peut contribuer à une meilleure observance du traitement »
3	« C'est déjà le cas »
4	« Les médecins auront-ils le temps »
5	« C'est le cas comme pour tout traitement »
6	« L'exercice coordonné est très bénéfique pour le patient dans tous les domaines »

8. 4. Critique de l'étude

Ces questionnaires étaient destinés à connaître l'état des lieux des professionnels de santé de l'environnement creusois et les moyens mis en œuvre dans la prise en charge des patients traités par insuline.

Le nombre de participants est faible.

Concernant le choix des professionnels : travaillant dans une zone ayant peu de médecins, le but était de connaître le ressenti des médecins et infirmières et de rechercher les objectifs afin d'améliorer ensemble la prise en charge des patients.

Ces questionnaires étaient assez simples dans le but d'être précis et concis. Ils auraient pu être plus étoffés. Le risque était d'avoir trop de refus par manque cruel de temps.

8. 5. Discussions autour de futurs projets

A travers ces questionnaires et les nombreuses réponses, on peut tenter de mettre en avant de nouveaux modes d'éducation thérapeutique.

On a mis en avant les actes de télémédecine avec l'aide du pharmacien et les entretiens individuels « diabète et insuline ».

QUID de la télémédecine en pharmacie ?

L'avenant 15 de la convention nationale pharmaceutique a permis au pharmacien de participer à cette télémédecine. Actuellement, son rôle est d'accompagner le patient lors de la réalisation d'un acte par un médecin.

Du fait de sa disponibilité et de son amplitude horaire, le pharmacien est un acteur majeur du système de santé. Il peut donc accueillir le patient lors d'une téléconsultation. Elle doit avoir lieu dans un local adapté, isolé des comptoirs afin de conserver la confidentialité des informations. Le pharmacien devra posséder un point d'eau à proximité, détenir une table d'examen et différents outils nécessaires à cette consultation.

Cette téléconsultation sera réalisée par visioconférence. Afin d'avoir une téléconsultation optimale, le pharmacien devra posséder **un ordinateur à écran large** associé à **une caméra de haute définition** pour une qualité d'examen maximale. De plus, une autre caméra auxiliaire portable sera nécessaire pour l'examen possible des parties du corps (plaies, les lipodystrophies ...).

La qualité du réseau internet devra être importante afin d'avoir une visioconférence nette sans coupure. L'ajout d'un amplificateur de son peut être fait pour augmenter la précision de l'examen.

Le pharmacien doit posséder différents dispositifs médicaux obligatoires.

Il doit détenir **un stéthoscope électronique connecté**. Il permet de partager les données des sons cardiaques ou pulmonaires vers l'ordinateur. Le pharmacien effectuera les placements du dispositif et le médecin recevra immédiatement les écoutes.

Il devra aussi posséder **un oxymètre**. Il permet de mesurer la quantité d'oxygène dont le sang est saturé. Il est très utile pour les personnes ayant des affections de l'appareil respiratoire.

De plus, **l'otoscope connecté** va permettre l'examen du conduit auditif externe du patient. Grâce à la lumière intégrée, la visualisation du conduit ainsi que du tympan sera directement transmise au médecin.

Enfin, **le tensiomètre** est obligatoire. Il va permettre au pharmacien de réaliser ce geste afin d'indiquer oralement les résultats au médecin (94) (86).

Exemple avec un patient diabétique

Le pharmacien avec ces dispositifs, pourra assister le patient. Mais il peut avoir un rôle plus important.

Il peut effectuer **une glycémie capillaire** sur place avec un kit d'autosurveillance.

Il peut aussi réaliser **un test urinaire** si le médecin le pense nécessaire.

Un autre dispositif pourrait être utile : **une rétinographie connectée**. Les complications ophtalmologiques sont importantes dans le cadre du diabète. Cela permettrait un examen en cas de téléconsultation avec un ophtalmologue.

De plus, l'examen de palpation des sites d'injection (inspection des lipodystrophies) peut être réalisé par le pharmacien. Il sera apte à décrire les ressentis au médecin, ce dernier n'ayant que l'aspect visuel par la caméra portable. Pour cela, il est fondamental qu'il suive une formation adéquate.

L'examen des pieds est aussi un aspect que le pharmacien peut mettre en avant. L'étude des plaies, du fait de la longue cicatrisation, peut aussi être nécessaire.

Enfin une synthèse faite en coopération entre le médecin, le pharmacien et le patient sur la suite de la prise en charge (règles hygiéno-diététiques, adaptations posologiques, éducation thérapeutique) serait réalisée. Elle serait d'autant plus bénéfique par ce travail d'équipe.

Toutes ces informations seront recensées sur le dossier médical du patient. Pour le médecin, il est indispensable de le posséder afin qu'il constate les antécédents et les traitements en cours.

Le pharmacien a un véritable rôle à jouer dans les actes de téléconsultation et de télésurveillance médicale. De plus, le pharmacien a aussi un rôle important dans la téléexpertise. Il peut intervenir afin de conseiller les professionnels sur les adaptations posologiques, les effets indésirables ou les contre-indications.

Ce rôle est à approfondir afin que le travail par équipe soit le plus juste possible et qu'il assure une prise en charge optimale des patients.

QUID de l'entretien individualisé « diabète et insuline » ?

Le pharmacien est un acteur important dans l'accompagnement des patients chroniques. L'apparition des nouvelles missions a permis le développement des entretiens pharmaceutiques des patients. Ce renforcement du rôle de pharmacien permet d'élargir ses compétences.

La Convention Nationale Pharmaceutique considère ces entretiens comme « l'un des principaux moyens permettant aux pharmaciens d'officine d'assurer la prise en charge personnalisée et optimale du patient ».

Les entretiens concernent les patients sous antivitamines K, les patients asthmatiques et les patients sous anti-coagulants oraux directs.

Ces entretiens font partie de l'éducation thérapeutique du patient. Ils permettent de reprendre l'ensemble de la pathologie avec le patient et de faire des rappels sur les symptômes, les traitements (posologies, mode d'administration, effets indésirables, contre-indication...), les règles hygiéno-diététiques et les questions du patient.

Le but final est l'amélioration de l'observance des traitements, l'amélioration de la qualité de vie et l'implication totale du patient dans sa pathologie.

Ce type d'entretien n'est pas encore apparu dans la loi. Mais une extension de la loi vers ce type d'entretiens est possible.

Comment pourrait se dérouler un entretien type « diabète » ?

Ce type d'entretien doit durer environ 30 à 40 minutes.

Le premier entretien permet d'analyser les connaissances du patient, les acquis et les notions à expliquer. Le second est un entretien permet de répondre aux nouvelles questions du patient et reprendre des notions particulières.

L'**annexe 12** présente l'exemple d'un entretien individualisé « diabète ».

Ce questionnaire est évolutif. D'autres notions peuvent être abordées telles que les complications, les traitements associés, les rencontres avec les spécialistes et autres professionnels de santé.

A la fin de l'entretien, le pharmacien fera un point et reprendra l'ensemble des questions afin d'expliquer le bon usage du médicament et les règles hygiéno-diététiques à suivre.

Pour cela, il pourra s'aider de schémas ou de tutoriels. Le site Becton Dickinson a mis en place différents tutoriels simples et utiles, que ce soit pour le patient ou pour le professionnel de santé. Pour l'un ou l'autre, il est nécessaire de s'inscrire et ensuite de choisir le tutoriel adapté (95) (96) (97).

8. 6. Conclusion de l'étude

Ces questionnaires ont montré que les patients diabétiques sont suivis de manière régulière.

Cependant, ils possèdent chacun leurs méthodes de travail. L'éducation thérapeutique du patient est très appréciée par les différents professionnels de santé. En revanche, la télémédecine n'est pas appréciée car le contact direct avec le patient est primordial pour l'ensemble des professions.

Chaque professionnel est d'accord pour une coopération entre eux afin d'améliorer la prise en charge du patient diabétique. Il est important de poursuivre dans cette voie.

CONCLUSION

A travers ce document, nous avons pu constater la complexité du diabète, notamment en termes de complications et d'équilibre du traitement.

Cette pathologie chronique est en constante augmentation, du fait du vieillissement de la population et des règles hygiéno-diététiques inadaptées.

Ainsi chaque patient a besoin d'un accompagnement personnalisé et adapté à ses besoins.

Après avoir évoqué différents rappels sur la physiopathologie et les traitements, nous nous sommes intéressés à la pratique de l'injection d'insuline chez le patient diabétique de type 1. Le pharmacien d'officine a un rôle déterminant dans l'observance, dans le conseil associé et dans le suivi de ces patients.

Il représente un lien intermédiaire entre l'infirmière et le médecin. Les conseils qu'il développe au patient permet d'éviter l'apparition de complication telle que la lipodystrophie.

Ce geste n'est pas anodin, et doit être précis et efficace.

C'est pour cela que le suivi par différents professionnels de santé agissant en coopération est nécessaire.

Différentes lois, comme la loi HPST de 2009, ont énoncé une véritable évolution du métier de pharmacien. La prise en charge peut être effectuée de différentes façons : programmes d'éducation thérapeutique, organisation de Maisons de Santé Pluriprofessionnelles, télémédecine ou encore tutoriels informatiques.

Dans la dernière partie, nous avons constaté que les professionnels de santé, en Creuse, effectuent, pour la majorité, une éducation thérapeutique auprès de leurs patients. Elle se doit d'être développée par le travail pluridisciplinaire afin d'assurer une meilleure prise en charge des patients.

Les différents professionnels de santé ont d'un commun d'accord validé l'extension du rôle de pharmacien d'officine dans la prise en charge du patient diabétique de type 1.

Cependant la télémédecine et la télépharmacie ne sont pas validées par les professionnels de santé. L'approche avec le patient en direct est beaucoup plus appréciée et permet une vraie interaction entre les deux parties.

Ces nouvelles modalités de prise en charge doivent permettre un travail de coopération des professionnels de santé et ainsi améliorer la qualité de vie des patients insulino-dépendants.

Bibliographie

1. Alexandra GROSFELD. Physiologie cellulaire et intégrée - Régulation de la glycémie -. 2013.
2. Collège des enseignants d'endocrinologie, diabète et maladies métaboliques. Diabète sucré de types 1 et 2 de l'enfant et de l'adulte. Complications. [Internet]. 2016 [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.sfendocrino.org/article/826/poly2016-item-245-ndash-ue-8-diabete-sucre-de-types-1-et-2-de-l-enfant-et-de-l-adulte-complications>
3. Guerreiro L. Synthèse DIABETE - Soins infirmiers auprès des personnes diabétiques. :25.
4. Vexiau - DIABÈTE CONSTRUISONS ENSEMBLE.pdf [Internet]. [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: https://www.federationdesdiabetiques.org/sites/default/files/field/documents/fiche_90_an_s_insuline.pdf
5. Les chiffres [Internet]. Centre Européen d'Etude du Diabète. [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/fr/le-diabete/les-chiffres/>
6. Fosse-Edorh S, Mandereau-Bruno L, Piffaretti C. Le poids du diabète en France en 2016. Synthèse épidémiologique. 2018; Disponible sur: <http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Maladies-chroniques-et-traumatismes/2018/Le-poids-du-diabete-en-France-en-2016.-Synthese-epidemiologique>
7. Le Foie et les Voies biliaires : Anatomie [Internet]. Centre Hépato-Biliaire Paul Brousse. 2014 [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.centre-hepato-biliaire.org/maladies-foie/anatomie-foie.html>
8. InfoCancer - ARCAGY - GINECO - Localisations - Appareil digestif - Cancer du pancréas - Maladie - Un peu d'anatomie... [Internet]. [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.arcagy.org/infocancer/localisations/appareil-digestif/cancer-pancreas/maladie/un-peu-d-anatomie.html/>
9. Diabète de type 1 [Internet]. Centre Européen d'Etude du Diabète. [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/fr/le-diabete/diabete-et-complications/diabete-de-type-1/>
10. Fabregas B. Cours - Endocrinologie - Le diabète [Internet]. Infirmiers.com. 2009 [cité 23 mars 2018]. Disponible sur: <http://www.infirmiers.com/etudiants-en-ifsu/cours/cours-endocrinologie-le-diabete.html>
11. GRIMALDI A. Guide pratique du diabète. Editions Médicales Spécialisées. 372 p.
12. Diabète de type 2 [Internet]. Centre Européen d'Etude du Diabète. [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/fr/le-diabete/diabete-et-complications/diabete-de-type-2/>
13. Fédération Française des Diabétiques. Le diabète gestationnel [Internet]. [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.federationdesdiabetiques.org/information/diabete-gestationnel>
14. Médecine des maladies Métaboliques. Le diabète gestationnel dépisté précocément : beaucoup d'incertitudes. oct 2017;11(6):5.

15. mmm_2011_diab_gestationnel.pdf [Internet]. [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: https://www.sfdiabete.org/sites/www.sfdiabete.org/files/files/ressources/mmm_2011_diab_gestationnel.pdf
16. Médecine Sorbonne Université. FMPMC-PS - Diabétologie - Diabète : épidémiologie, diagnostic, étiologie [Internet]. [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.chups.jussieu.fr/polys/diabeto/POLY.Chp.1.3.html>
17. Collège des Enseignants d'Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (CEEDMM). Item 233C : Complications dégénératives et métaboliques du diabète. 2011 2010;55.
18. LA PYRAMIDE ALIMENTAIRE, UN OUTIL SIMPLE POUR UNE ALIMENTATION ÉQUILIBRÉE [Internet]. [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.cryolipolysecristal.com/fr/la-pyramide-alimentaire-un-outil-simple-pour-une-alimentation-equilibree>
19.
Equilibre alimentaire | diabl'im [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <http://diabl'im.fr/equilibre-alimentaire>
20. L'activité physique | Diamip [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.diamip.org/espace-patient/le-diabete-au-quotidien/lactivite-physique>
21. Assemblée nationale ~ SANTÉ(no 2673) - Amendement no 917 [Internet]. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.assemblee-nationale.fr/14/amendements/2673/AN/917.asp>
22. Slama G. Peut-on prévenir le diabète de type 2 ? /data/revues/00034266/00660001/44/ [Internet]. 16 févr 2008 [cité 31 mai 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/76332>
23. guide_aps_vf.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-10/guide_aps_vf.pdf
24. Guide pratique de l'étudiant en pharmacie & principales interactions médicamenteuses [Internet]. 16ème édition. 2013 [cité 23 mars 2018]. 384 p. (Collection Guides de l'ANEFP). Disponible sur: <https://www.anepf.org/les-guides-de-la-n-e-p-f/>
25. Comprendre et traiter le diabète insulino-dépendant [Internet]. [cité 23 mars 2018]. Disponible sur: <https://www.infirmiers.com/les-grands-dossiers/diabete/quid-du-diabete-de-type-1.html>
26. Bianchi V, El Anbassi S. Médicaments. Bruxelles: De Boeck; 2012.
27. Netgen. Les inhibiteurs du cotransporteur SGLT2 comme nouveau traitement du diabète : aspects rénaux [Internet]. Revue Médicale Suisse. [cité 12 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2015/RMS-N-463/Les-inhibiteurs-du-cotransporteur-SGLT2-comme-nouveau-traitement-du-diabete-aspects-renaux>
28. Halimi S. Inhibiteurs du co-transporteur sodium-glucose de type 2 (SGLT2) : une nouvelle classe pour le traitement du diabète de type 2. Médecine des Maladies Métaboliques. 1 janv 2015;9(1, Supplement 1):S1-2.
29. TraitementDT2_LettreIPS15.pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: http://ceed-diabete.org//public/uploads/2015/10/TraitementDT2_LettreIPS15.pdf
30. tableau_12_insulines_2.pdf [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: http://www.diamip.org/sites/diamip.org/files/Pdf/OUTILS/tableau_12_insulines_2.pdf

31. L'insuline [Internet]. Centre Européen d'Etude du Diabète. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/fr/le-diabete/traitements/insuline/>
32. Etude ONSET « FIASP-NOVORAPID ».pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.rmlg.ulg.ac.be/show.php>
33. LES-INSULINES-RECOMMANDATIONS-DE-PRESCRIPTION-ET-D-UTILISATION.pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <https://amsam.net/wp-content/uploads/2017/05/LES-INSULINES-RECOMMANDATIONS-DE-PRESCRIPTION-ET-D-UTILISATION.pdf>
34. insulines.pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <https://pharmacie.hugge.ch/infomedic/utilismedic/insulines.pdf>
35. Le traitement du diabète [Internet]. Ajd. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.ajd-diabete.fr/le-diabete/tout-savoir-sur-le-diabete/le-traitement/>
36. CT-14408_ABASAGLAR_PIS_INS_Avis2_CT14408.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/evamed/CT-14408_ABASAGLAR_PIS_INS_Avis2_CT14408.pdf
37. Philippe et al. - Guide médical de prise en charge du diabète en mil.pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: https://www.hugge.ch/sites/interhug/files/structures/endocrinologie_diabetologie_hypertension_et_nutrition/brochure_diabete_hug_vf.pdf
38. insulines.pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <https://pharmacie.hugge.ch/infomedic/utilismedic/insulines.pdf>
39. Schéma Basal Bolus Meilleur De | schéma [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <https://texansonlineofficialshop.com/schema-basal-bolus/schema-basal-bolus-meilleur-de-5/>
40. lecteurs_glycemie.pdf [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: http://www.diamip.org/sites/diamip.org/files/Pdf/2017/lecteurs_glycemie.pdf
41. autopiqueurs_lancettes.pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: http://www.diamip.org/sites/diamip.org/files/Pdf/OUTILS/autopiqueurs_lancettes.pdf
42. Autosurveillance de la glycémie [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/autosurveillance-glycemie/autosurveillance-glycemie>
43. autosurveillance_glycemique_diabete_type_2_fiche_de_bon_usage.pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-04/autosurveillance_glycemique_diabete_type_2_fiche_de_bon_usage.pdf
44. FSL Manual French.pdf [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.myfreestyle.be/uploads/FSL%20Manual%20French.pdf>
45. Seringues à insuline.all.pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: https://www.securimed.fr/media/cms/files/sefr/SEFR_TDS_0543_std.lang.all.pdf
46. FT seringue insuline micro fine.pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.energie-medical.fr/media/documents/F/T/FT%20seringue%20insuline%20micro%20fine.pdf>

47. Bon Usage des insulines et de leurs stylos - Le stylo à insuline [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: http://www.omedit-centre.fr/stylo/co/1_stylo_.html
48. Bitil A. Les insulines, médicaments actuels et évolution dans la prise en charge du diabète insulino-dépendant. :94.
49. L'injection d'insuline [Internet]. Ajd. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.ajd-diabete.fr/le-diabete/tout-savoir-sur-le-diabete/injection-dinsuline/>
50. 10irp04_argu_diabete_type_2.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-02/10irp04_argu_diabete_type_2.pdf
51. Diabète et injections d'insuline, l'importance du geste - Diabete-Infos.fr [Internet]. Diabète Infos. 2017 [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: <https://diabete-infos.fr/importance-du-geste-injection-insuline/>
52. Presti DL, Ingegnosi C, Strauss K. Skin and subcutaneous thickness at injecting sites in children with diabetes: ultrasound findings and recommendations for giving injection. *Pediatric Diabetes*. 1 nov 2012;13(7):525-33.
53. Gibney MA, Arce CH, Byron KJ, Hirsch LJ. Skin and subcutaneous adipose layer thickness in adults with diabetes at sites used for insulin injections: implications for needle length recommendations. *Current Medical Research and Opinion*. 1 juin 2010;26(6):1519-30.
54. Bergenstal RM, Strock ES, Peremislov D, Gibney MA, Parvu V, Hirsch LJ. Safety and Efficacy of Insulin Therapy Delivered via a 4mm Pen Needle in Obese Patients With Diabetes. *Mayo Clinic Proceedings*. 1 mars 2015;90(3):329-38.
55. Les nouvelles pompes à insuline [Internet]. Centre Européen d'Etude du Diabète. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: <http://ceed-diabete.org/blog/les-nouvelles-pompes-a-insuline/>
56. Présentation des pompes à insuline externes [Internet]. La pompe à insuline, parlons-en ! [cité 17 mai 2019]. Disponible sur: <https://pompeainsuline.federationdesdiabetiques.org/comment-choisir/les-pompes-a-insuline/>
57. Je m'informe sur les pompes à insuline - Docvadis [Internet]. PROXISANTÉ. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.docvadis.fr/proxisante/programme-education-therapeutique-du-patient/diabete-type-1/je-m-informe-sur-les-pompes-a-insuline/>
58. Vibe A. ANIMAS <http://www.animaseurope.eu/fr/>. :11.
59. Dréno B. Anatomie et physiologie de la peau et de ses annexes. /data/revues/01519638/v136sS6/S015196380972527X/ [Internet]. 19 nov 2009 [cité 19 mai 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/232246>
60. La peau humaine normale [Internet]. <https://biologiedelapeau.fr>. 2011 [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <https://biologiedelapeau.fr/spip.php?article9>
61. Diabète auto-soins : utilisez les aiguilles les plus courtes [Internet]. FNI - Fédération Nationale des Infirmiers. 2017 [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.fni.fr/diabete-auto-soins-utilisez-aiguilles-plus-courtes/>
62. Halimi S, Durain D. Les principales recommandations du nouveau référentiel international de la technique d'injection : le point de vue du diabétologue et le point de vue de l'infirmière. *Médecine des Maladies Métaboliques*. 1 sept 2017;11:398-402.

63. FIT_Recommendations_Canada_French.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: http://www.fit4diabetes.com/files/9914/2971/0489/FIT_Recommendations_Canada_French.pdf
64. Sauvanet J-P, Halimi S. Technique d'injection de l'insuline : que font les patients diabétiques en France ? Médecine des Maladies Métaboliques. 1 sept 2017;11:406-15.
65. 10 questions sur les Lipodystrophies.pdf [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=26217>
66. 5. Marie Raffray - Annie Gaumond - Présentation.pdf [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.diabete.qc.ca/medias/upload/files/5.%20Marie%20Raffray%20-%20Annie%20Gaumond%20-%20Pr%C3%A9sentation%281%29.pdf>
67. Les Lipodystrophies.pdf [Internet]. [cité 19 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=26217>
68. Masson E. L'éducation des patients présentant des lipohypertrophies a-t-elle un impact sur l'équilibre glycémique ? [Internet]. EM-Consulte. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1167499/article/l-education-des-patients-presentant-des-lipohypert>
69. créative A synergie. Tout sur l'injection [Internet]. Diabète Québec. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.diabete.qc.ca/fr/vivre-avec-le-diabete/soins-et-traitements/medicaments-et-insuline/tout-sur-linjection>
70. Blanco M, Hernández MT, Strauss KW, Amaya M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. /data/revues/12623636/v39i5/S1262363613001213/ [Internet]. 24 oct 2013 [cité 13 mai 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/845091>
71. Hirsch LJ, Gibney MA, Albanese J, Qu S, Kassler-Taub K, Klaff LJ, et al. Comparative glycemic control, safety and patient ratings for a new 4 mm x 32G insulin pen needle in adults with diabetes. Curr Med Res Opin. juin 2010;26(6):1531-41.
72. Hirsch LJ, Gibney MA, Albanese J, Qu S, Kassler-Taub K, Klaff LJ, et al. Comparative glycemic control, safety and patient ratings for a new 4 mm x 32G insulin pen needle in adults with diabetes. Curr Med Res Opin. juin 2010;26(6):1531-41.
73. DICOM_Gabriel.DS, DICOM_Gabriel.DS. Loi HPST (hôpital, patients, santé, territoires) [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2019 [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/professionnels/gerer-un-etablissement-de-sante-medico-social/financement/financement-des-etablissements-de-sante-10795/financement-des-etablissements-de-sante-glossaire/article/loi-hpst-hopital-patients-sante-territoires>
74. 2018 - Loi Hôpital Patients Santé et Territoires.pdf [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.irdes.fr/documentation/syntheses/loi-bachelot-hopital-patients-sante-et-territoires-hpst.pdf>
75. Code de la santé publique - Article L1411-11 [Internet]. Code de la santé publique. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000006686929&dateTexte=&categorieLien=cid>

76. LOI n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires [Internet]. 2009-879 juill 21, 2009. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020879475&categorieLien=id>
77. Code de la santé publique - Article L5125-1-1 A [Internet]. Code de la santé publique. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000020890192&idTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20110413>
78. Code de la santé publique - Article L1161-1 [Internet]. Code de la santé publique. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000020891758&dateTexte=&categorieLien=cid>
79. Code de la santé publique - Article L1161-3 [Internet]. Code de la santé publique. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000020892065>
80. joe_20120506_0107_0034.pdf [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: https://uspo.fr/wp-content/uploads/2014/04/joe_20120506_0107_0034.pdf
81. Arrêté du 4 mai 2012 portant approbation de la convention nationale organisant les rapports entre les pharmaciens titulaires d'officine et l'assurance maladie [Internet]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000025804248&categorieLien=id>
82. Avenants [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/pharmacien/textes-referance/textes-conventionnels/avenants>
83. Qu'est-ce qu'un entretien pharmaceutique ? [Internet]. Pharmagest. 2017 [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://pharmagest.com/entretien-pharmaceutique/>
84. La télémédecine [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.ars.sante.fr/la-telemedecine>
85. Code de la santé publique - Article L6316-1 [Internet]. Code de la santé publique. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000020891702&idTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20170328>
86. Livre+vert+Pharmacie+connectée+&+télépharmacie.pdf [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.ordre.pharmacien.fr/content/download/429898/2024784/version/5/file/Livre+vert+Pharmacie+connect%C3%A9e+%26+t%C3%A9l%C3%A9pharmacie.pdf>
87. DGOS. La télémédecine [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2019 [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/telemedecine/article/la-telemedecine>
88. Code de la santé publique - Article R6316-1 [Internet]. Code de la santé publique. Disponible sur:

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000022933199&dateTexte=>











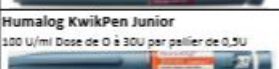


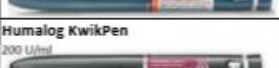









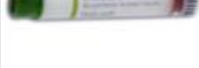


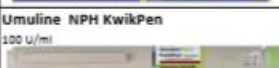

















89. Éducation thérapeutique du patient Définition, finalités et organisation: Juin 2007. Obésité. mars 2009;4(1):39-43.
90. Netgen. Le pharmacien d'officine et son rôle dans l'éducation thérapeutique du patient [Internet]. Revue Médicale Suisse. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2006/RMS-76/30863>
91. Haute Autorité de Santé - Éducation thérapeutique du patient (ETP) [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1241714/fr/education-therapeutique-du-patient-etp
92. Réseau Diabète en Midi-Pyrénées | Diamip [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.diamip.org/>
93. Fournier C. Action de santé libérale en équipe (Asalée) : un espace de transformation des pratiques en soins primaires [Internet]. Disponible sur: <https://www.irdes.fr/recherche/.../232-action-de-sante-liberale-en-equipe-asalee.pdf>
94. avenant_15_tlm_vsignee_06.12.18.pdf [Internet]. [cité 14 mai 2019]. Disponible sur: http://www.fspf.fr/sites/default/files/avenant_15_tlm_vsignee_06.12.18.pdf
95. Accompagnement_pharmaceutique.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: http://news.utip.fr/newsletter/2018/30_04/Accompagnement_pharmaceutique.pdf
96. Entretiens pharmaceutiques [Internet]. USPO. 2016 [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: <https://uspo.fr/entretiens-pharmaceutiques/>
97. Qu'est-ce qu'un entretien pharmaceutique ? [Internet]. Pharmagest. 2017 [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: <https://pharmagest.com/entretien-pharmaceutique/>
98. autopiqueurs_lancettes.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: http://www.diamip.org/sites/diamip.org/files/Pdf/OUTILS/autopiqueurs_lancettes.pdf
99. Stylos-preremplis-jetables. :1.
100. pompes-insuline-externes_1.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2019]. Disponible sur: http://www.diamip.org/sites/diamip.org/files/Pdf/OUTILS/pompes-insuline-externes_1.pdf




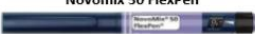









Annexes

Annexe 1 : Tableau des différentes insulines disponibles sur le marché	141
Annexe 2 : Tableau des différents lecteurs glycémiques	143
Annexe 3 : Tableau des différents auto-piqueurs disponibles sur le marché	145
Annexe 4 : Tableau des différents stylos préremplis jetables	146
Annexe 5 : Tableau des pompes à insulines externes	147
Annexe 6 : Les actes de la télémédecine	151
Annexe 7 : Prise en charge d'un patient dans le processus d'éducation thérapeutique	152
Annexe 8 : Lettre de présentation des questionnaires destinés aux professionnels de santé.....	153
Annexe 9 : Questionnaire destiné aux infirmières.....	154
Annexe 10 : Questionnaire destiné aux médecins	159
Annexe 11 : Questionnaire destiné aux pharmaciens	163
Annexe 12 : Exemple d'un entretien individualisé « diabète »	168

Annexes

Annexe 1 : Tableau des différentes insulines disponibles sur le marché (30)

Insulines	Nom commercial Laboratoire	Flacon 100 U/ml	Cartouche 100 U/ml 3ml	Stylo jetable 3ml	Action des insulines		Spécificités
					Délai	Durée	
Analogues d'insuline rapide : action très rapide 	Fiasp ® NOVONORDISK			Fiasp FlexTouch 100 U/ml 	5min	3 à 4h	injection à faire au début du repas compatibles avec les pompes portables
	NovoRapid ® NOVONORDISK			NovoRapid FlexPen 100 U/ml 			
	Humalog ® LILLY			Humalog KwikPen 100 U/ml 			
				Humalog KwikPen Junior 100 U/ml Dose de 0 à 30U per palier de 0.5U 			
	Apidra ® SANOFI AVENTIS			Apidra SoloSTAR 100 U/ml 			
				Humalog KwikPen 200 U/ml 			
Insulines d'action rapide 	Umline ® Rapide LILLY				20 à 30 mn	4 à 6h	Injection à faire 20 à 30 mn avant le repas
	Actrapid ® NOVONORDISK		Actrapid Penfill ® 				
Insulines d'action intermédiaire 	Insulatard ® NOVONORDISK		Insulatard NPH InnoLet 100 U/ml 	1 h	1 h	10 à 12h	Injection soit au moment du repas soit indépendante des repas insuline laiteuse : bien agiter avant injection
			Insulatard FlexPen 100 U/ml 				
	Umline ® NPH LILLY			Umline NPH KwikPen 100 U/ml 			
Analogues d'insuline d'action lente	Levemir ® NOVONORDISK		Levemir InnoLet 100 U/ml 	1h30	1h30	Action > à 14h et jusqu'à 24h selon dose d'insuline et type de diabète Ne pas mettre en contact avec autres insulines	
			Levemir FlexPen 100 U/ml 				
Analogues d'insuline d'action lente 	Lantus ® SANOFI AVENTIS		Lantus SoloSTAR 100 U/ml 	1h30	jusqu'à 24h	(**) compatible avec stylos ClikSTAR JuniorSTAR injection indépendante des repas mais à heure régulière Ne pas mettre en contact avec d'autres insulines	
	Toujéo ® SANOFI AVENTIS		Toujéo SoloSTAR Concentration 300 U/ml 				
	Abasaglar ® LILLY						Abasaglar Kwikpen 100 U/ml 
							Existe en doses de 0 à 60 U ou de 0 à 80 U
Tresiba ® NOVONORDISK			Tresiba FlexTouch 200 U/ml 	1h30	42h	Piston souple	
Xultophy ® Analogue GLP1 + insuline lente en mélange fixe NOVONORDISK Liraglutide + Degludec			Xultophy FlexTouch 3,6mg/ml 100 U/ml (1 U Dégludec = 0,036mg de Liraglutide) 	1h30	42h	Piston souple	

Insulines	Nom commercial Laboratoire	Flacon 100 U/ml	Cartouche 100 U/ml 3ml	Stylo jetable 3ml	Action des insulines		Spécificités
					Délat	Durée	
Analogues d'insuline rapide + Insuline de durée d'action intermédiaire 	Novomix® 30 NOVONORDISK				5 mn	Jusqu'à 10 à 12h	Injection au moment des repas. Agiter l'insuline avant l'injection
	Novomix® 50 NOVONORDISK						
	Novomix® 70 NOVONORDISK						
	Humalog® Mix 25 LILLY						
	Humalog® Mix 50 LILLY						
Insuline rapide + Insuline de durée d'action intermédiaire 	Mixtard® 30 NOVONORDISK				20mn	Jusqu'à 10 à 12h	Injection 20 à 30 mn avant le repas. Agiter l'insuline avant l'injection
	Umuline® Profil 30 LILLY						

Annexe 2 : Tableau des différents lecteurs glycémiques (40)

Laboratoire	Lecteur	Bandelette ou électrodes	Mémoires horodatées (+/-)	T° utilisation du lecteur (m)	Temps de lecture (s)	Technique Vol de sang (µl)	Logiciel	Autopiqueur	Lancettes (diamètre)
ABBOTT Diabetes Care N° Vert 0 800 101 156	Freestyle Optium Néo Mesure de la glycémie et la cétonémie	Freestyle Optium (mesure glycémie) 100 / boîte Freestyle Optium β cétone 10 / boîte (35€1)		15 à 40°	5	0,6 µL	OUI		Free Style Papillon Lancets (boîte de 200) 28G
	Free Style Papillon (1) InsuLinix Ecran tactile + aide adaptation dose	Free Style Papillon Easy 100 / boîte	500 HD +	18 à 30° 4 à 40°C 3048m	10 4	1,5 µL Aspiration / capillarité 0,3 µL	OUI	Easy Touch	
	Free Style Papillon (1) Vision	Free Style Papillon Easy 100 / boîte	400 HD +	4 à 40°C 3048m	4	Aspiration / capillarité 0,3 µL	OUI	Easy Touch	
	Free Style Libre (1) 1 capteur (14 jours)	Freestyle Optium (mesure glycémie) 100 / boîte Freestyle Optium β cétone 10 / boîte (35€1)	400 HD + historique des taux de glucose / Flèche de tendance	10 à 45°C 3048m	4	Aspiration / capillarité 0,3 µL	OUI	3 scans par jour	
AXIMED 33 (0) 4 72 16 01 01	Autosense Autosense voice lecteur sds glycémie parlant (no coding)	Autosense bdellet 50 / boîte	500 HD	10 à 40°C	5	Aspiration / capillarité 0,5 µL	OUI		
	CONTOUR PLUS	CONTOUR PLUS 100 / boîte	500 HD+	5 à 45°C + de 6000m	5	Capillarité 0,6µL possibilité rajout de sang pendant 30s	OUI	Microlet NEXT (sites alternatifs)	Microlet lancets 200 / boîte (0,62mm)
	CONTOUR NEXT ONE CONTOUR XT	CONTOUR NEXT 50 / boîte CONTOUR NEXT 50 / boîte	800 HD+ 480 HD+	5 à 45°C + de 6000m	5 5	Capillarité 0,6µL Capillarité 0,6µL	OUI OUI		
DINNO-SANTE N° Vert 0 800 697 598	Dino PAM 2.0 : Pour primo équipement lecteur + Tensiomètre poignet (microlite)	Care Sens N							Lancettes Vitrex 200 / boîte - très fines (30G) - extra fines (32G)
	Dino Lecteur S+ : DINO Tandem : Contient 2 lecteurs	- 1 lecteur Care Sens N - 1 housse - 1 carte service + pour prêt gratuit tensiomètre ou second lecteur - 1 lecteur Care Sens N - 1 lecteur Care Sens N Pop - 2 autopiqueurs - 2 housses	250 HD+	10 à 40°	5s	Aspiration / Capillarité 0,5 µL	OUI	Vitrex compact	
EVOLU PHARM 0820207014	One code Vocal	No coding Test parlant				Aspiration / Capillarité 0,5 µL	OUI	OUI	

Laboratoire	Lecteur	Bandelette ou électrodes	Mémoires horodatées (+/-)	T° utilisation du lecteur Altitude (m)	Temps de lecture (s)	Technique Vol de sang (µl)	Logiciel	Autopiqueur	Lancettes (diamètre)
LIFESCAN N° Vert : 0 800 459 459	One Touch Verio avec application mobile OneTouch Reveal	One Touch Verio 100 / boîte	500 Mémoires horodatées	6 à 44°C 3048m	5	Aspiration / capillarité 0,4µL	OUI	One Touch Delica	Delica 200 / boîte (0,32mm)
	One Touch Verio IQ avec application mobile OneTouch Reveal								
	One Touch Verio Flex avec application mobile OneTouch Reveal	One Touch Select Plus 100 / boîte							
	One Touch Verio Reflect avec application mobile OneTouch Reveal et 1° coach de glycémie	One Touch Verio 100 / boîte							
MENARINI N° Vert : 0 800 102 602	Glucifix Tech avec application mobile GlucoLog Lite et GlucoLog Mobile	Glucifix ID Sensor 50 / boîte	730 HD +	5 à 45°C (mesures optimales 10 à 40°)	5s	Aspiration / capillarité 0,5 µL	OUI	Glucioject Dual (sites alternatifs)	Lancettes éjectables Glucoject Lancets 200 / boîte (0,315mm)
	Accu-check Mobile (calibration auto)	Cassette intégrée pour 50 tests	2000 HD+	10 à 40°C 4000m	5	Capillarité 0,3µL	OUI		
ROCHE N° Vert 0 800 272 693	Accu-check Guide	Accu-check Guide Flacon anti renversement	720 HD+	4 à 45°C 3094m	5	Capillarité 0,6µL large zone dépôt de sang	OUI	ACCU-CHECK FASTCLIX (sites alternatifs) 6 lancettes intégrées dans un barillet	Barillet FASTCLIX 204 / boîte (0,30mm)
	Accu-check Performa	Accu-check Performa 50 / boîte	500 HD+	6 à 44°C 7000m	5	Capillarité 0,6µL	OUI		
	Accu-check Performa Nano								
SANOFI AVENTIS N° Vert 0 800 10 52 53 (24h/24 et 7J/7)	BG Star Autosense vocal (français, allemand, anglais)	BG Star (boîte de 50 ou 100)	1885 HD+ + indicateur repas si fonction activée	10 à 40° 3045m	6	Aspiration / capillarité 0,5 µL	OUI		
	My Star Extra Estimation HbA1c	BG Star (boîte de 50 ou 100)	1865 HD+ + indicateur repas + A1c estimée	10 à 40° 3048m	6	Aspiration / capillarité 0,5 µL	OUI	Stylo BG Star	My Star Sylik feel8G Ultra mince : 33G (boîte de 50 ou 100)
	My Star Plus Petit et léger	BG Star (boîte de 50 ou 100)	1865 HD+	10 à 40° 3048m	5	Aspiration / capillarité 0,5 µL	OUI		
YPSOMED N° Vert 0 800 883 058	MyLife PURA	Bandelettes autocodées (pas de réglage à faire)	500 HD+	10 à 40°C	5	Capillarité 1µL	OUI	MyLife Softiance (sites alternatifs)	MyLife Lancets (boîte de 200)
	MyLife UNIO								

Annexe 3 : Tableau des différents auto-piqueurs disponibles sur le marché (98)

Firme	Autopiqueurs	Lancettes	Spécificités
ROCHE N° Vert : 0800272693	FASTCLIX	Barillet de 6 lancettes (diamètre 0,3mm) Changement effectué par rotation 2 gestes simples : Piquer, Tourner	Indication du nombre de lancettes neuves restantes 11 réglages de profondeur de piqûres Possibilité de prélèvement sur sites alternatifs (embout spécifique)
LIFESCAN N° Vert : 0800459459	One Touch Delica	lancette One Touch Delica Boite de 200 30G / 0,32mm	7 profondeurs de piqûre lancette éjectable
BAYER N° Vert : 0800342238	MICROLET 2 KIT	Microlet 200 / boite siliconées, colorées	7 profondeurs de piqûre lancette éjectable
DINNO-SANTE N° Vert : 0800697598	VITREX COMPACT	Vitrex 30G ou 32G Boite de 200	Réglages de profondeur de piqûres Possibilité de prélèvement sur sites alternatifs (embout spécifique)
MENARINI N° Vert : 0800102602	GLUCOJECT DUAL	Glucject Lancettes 30G Boite de 200	Réglages de profondeur de piqûres Possibilité de prélèvement sur sites alternatifs (embout spécifique)
SANOFI N° Vert : 0800105253	SYLKFEEL	Boite Sylkfeel de 50 ou 100 28g ou 33g	5 Réglages de profondeur de piqûres Lancettes éjectables
Owen Mumford N° : 02 32 51 88 72 contact@owenmumford- fr.com	Unistik 3 Lancette à usage unique	Unistik 3 Gentle (diam 0,31mm) Unistik 3 Comfort (diam 0,37mm) Unistik 3 Normal (diam 0,66 mm)	Adultes et enfants Lancettes à usage unique
BD N° : 08 05 54 10 59 contact@owenmumford- fr.com	BD Microtainer Lancette à usage unique	Diamètre 30G 0,31mm	Adultes et enfants Lancettes à usage unique

Annexe 4 : Tableau des différents stylos préremplis jetables (99)

Laboratoire	Stylo choisi et insuline pré-remplie	Graduation Nb d'unité maximum	L'avis des soignants	Aiguilles adaptables L x Ø (mm) Gauge
LILLY N° Vert : 0800 00 36 36	KWIKPEN Abasaglar Umuline NPH Umuline Profil 30 KWIKPEN Humalog KwikPen® Humalog KwikPen Junior (de 0,5 à 0,5U) Humalog 25 KwikPen Humalog 50 KwikPen KWIKPEN Humalog 200 U/ml <i>Stylo gris foncé/anneau bordeaux</i> <i>ne pas utiliser dans les pompes!</i>	1 en 1 jusqu'à 60 unités	Clics de sélection de dose audibles. Souplesse d'injection, petite taille Rapidité d'injection une couleur du piston différente par stylo	BD Microfine+ 12,7 x 0,33 (29 G) BD Microfine Ultra (Pentapoint) 4 x 0,23 5 x 0,25 (31 G) 8 x 0,25 (31 G) NOVOTWIST (adaptable Novo uniquement) 5 x 0,23 (32 G) 8 x 0,30 (30 G) NOVOFINE 6 x 0,25 (31 G) 6 x 0,30 (30 G) 8 x 0,30 (30 G) 12 x 0,36 (28 G) Omnican Mini 8 x 0,30 (30 G) Fine 12 x 0,33 (29 G)
	FLEX PEN NovoRapid FlexPen® Insulatard FlexPen LEVEMIR Flexpen NovoMix 30 FlexPen NovoMix 50 FlexPen NovoMix 70 FlexPen FlexTouch Fiasp Tresiba (200 U/ml)	1 en 1 jusqu'à 60 unités	Clics de sélection très audibles, à la sélection de la dose et à l'injection de l'insuline Facile d'utilisation Bouton poussoir très souple avec code tactile.	Unifine et Unifine plus(avec désadaptateur) 5 x 0,25 (31 G) 6 x 0,25 (31 G) 8 x 0,25 (31 G) 12 x 0,33 (29 G) Penfines "Click" 4,5 x 0,25 (31 G) 6 x 0,25 (31 G) 8 x 0,25 (31 G) 10 x 0,33 (29 G) 12 x 0,33 (29 G) Insupen 4 x 0,23 (32 G) 6 x 0,23 (32 G) 8 x 0,23 (32 G) 5 x 0,25 (31 G) 6 x 0,25 (31 G) 8 x 0,25 (31 G) 12 x 0,33 (29 G)
	INNOLET Insulatard Levemir SoloSTAR Lantus Apidra® Toujeo (300 U/ml)	1 en 1 jusqu'à 50 unités	Sélection de la dose à la manière d'un minuteur Clics de sélection de dose audibles. Bouton poussoir souple et aisé Bonne prise en main, pratique pour personnes âgées	Penfines "Click" BD Microfine+ BD Microfine Ultra Unifine et Unifine plus Insupen
SANOFI AVENTIS N° Vert : 0.800.10.52.53	1 en 1 jusqu'à 80 unités	Simple de manipulation, Clics de sélection très audibles, Bouton poussoir très souple	Penfines "Click" BD Microfine+ BD Microfine Ultra Unifine et Unifine plus Insupen	

Annexe 5 : Tableau des pompes à insuline externes (100)

MODELES DE POMPE	CAPACITÉ RÉSERVOIR	BOLUS	DEBIT DE BASE	DIMENSIONS POIDS	PILES Type Autonomie	ÉCRAN	OPTIONS
<p>CELLNOVO (CELLNOVO)</p>	<p>>150 U</p> <p>> Durée de vie cartouche : 3 jours</p>	<p>>0.05 / 30 U</p> <p>>0.05 U</p> <p>>1 U par minute</p> <p>>Bolus : immédiat, prolongé, biphasé et multi-phases</p>	<p>>0.05 à 5 U/h</p> <p>>0.05 U/h</p>	<p>>Pompe : 54x35x14 mm</p> <p>Poids : 32 g</p> <p>cartouche pleine</p> <p>>Tablette : 120x64x12 mm</p> <p>Poids : 140 g</p>	<p>>tablette et pompe rechargeables</p> <p>> avant 1ère utilisation à charger au moins 4heures (pompe et tablette)</p> <p>Pompe : puis durée de charge au moins 4h tous les 3 jours (jeu de 2 pompes)</p> <p>Tablette : puis durée de charge environ 3h (le faire la nuit)</p>	<p>>Pompe : pas d'écran</p> <p>>Tablette : écran tactile en couleur</p>	<p>Verrouillage de l'écran : oui</p> <p>Calcul bolus ITF : oui et base de données alimentaires à créer</p> <p>Mesure continue du glucose : non</p> <p>Télécommande : oui = tablette</p> <p>Logiciel : téléchargement autonome. A l'aide d'un navigateur internet se rendre à l'adresse portail : cellnovo.com</p>
<p>OMNIPOD (INSULET)</p> <p>= pompe « patch »</p> <p>PDM = Personal Diabetes Manager)</p>	<p>>Mini 85 U</p> <p>Maxi 200 U</p> <p>>Durée de vie du POD : 3 jours</p> <p>>Canule POD : en téflon, profondeur d'introduction 6.5mm</p>	<p>>0.05 U / 30 U</p> <p>>0.05, 0.10, 0.50 ou 1 U</p> <p>>1.5 U par minute</p> <p>> Bolus : normal, suggéré, prolongé, pré-réglage de bolus (7 programmations possible)</p>	<p>>de 0.05 à 30 U/h</p> <p>>0.05 U/h</p> <p>>7 schémas de programmation</p>	<p>>POD : 3,9x5,2x1,45 cm</p> <p>Poids : 25 g sans insuline</p> <p>>PDM : 6,21x11,25x2,5 cm</p> <p>Poids : 125 g avec les 2 piles</p>	<p>POD : piles incorporées</p> <p>>3 jours</p> <p>PDM : >2 piles alcalines de 1.5 V AAA (LR03)</p> <p>>environ 3 semaines</p>	<p>POD : pas d'écran</p> <p>PDM : écran LCD à touches</p> <p>>pour l'écran ID (=écran d'identification) choix entre 5 couleurs</p>	<p>Verrouillage de l'écran : PDM</p> <p>Calcul bolus ITF : oui</p> <p>Mesure continue du glucose : non</p> <p>Télécommande : = PDM</p> <p>Logiciel : Diasend est la plateforme qui permet le téléchargement des données du PDM</p>

MODÈLES DE POMPE	CAPACITÉ RÉSERVOIR	BOLUS > Min / Max > Incréments possibles > Vitesse d'infusion	DEBIT DE BASE > Min / Max > Incréments possibles	DIMENSIONS POIDS	PILES Type Autonomie	ÉCRAN	OPTIONS
■ PARADIGM VEO 554/754 (MEDTRONIC)	180 UI (554) 300 UI (754)	> 0.025 u / 75 u > 0.025 / 0.05 / 0.1 > 1u en 38 sec 5 à 30 u en 5mn 50 u en 8 mn 75 u en 13 mn Bolus : direct, express (audio), standard, prolongé, mixte	> 0.025 u /h / 35 u /h > 0.025 Débit de base : 3 schémas de programmation	PARADIGM 554 51x76x20 mm 100 g PARADIGM 754 51x94x20 mm 108 g	Alcaline 1.5V AAA 3 à 4 sem.	Rétro-éclairé	Verrouillage des touches : oui Calcul bolus ITF : oui Mesure continue du glucose : oui (avec capteur) Télécommande : oui pour les bolus. Le lecteur Contour NextLink communique avec la pompe par radio fréquences mais ne la pilote pas Logiciel oui
■ MINIMED 640G (MEDTRONIC)	300 UI (pompe MMT-1712) > Réservoirs Paradigm (180 UI ou 300 UI)	> 0.025 ui à 75 ui > 0.025/0.05/0.1ui > Vitesse d'administration du bolus : possibilité de définir « vitesse standard » (1,5 u/min) ; « vitesse rapide » (15UI/min) Bolus prédéfinis programmables au nombre de 8 (ex : petit déjeuner, déjeuner, dîner ...) Calcul bolus ITF : oui Alertes : bolus oubliés (4)	> 0.025u/h à 35u/h > 0.025 Débit de base : 8 schémas de programmation possible Débit de base temporaire : possibilité de programmation de DB temp prédéfinis au nombre de 4	MMT-1712 (300 UI) : 5,3 cm de largeur x 9,6 cm de longueur x 2,44 cm de profondeur Poids : 95,7 g	Lithium AA : 3 semaines environ Alcaline (LR6) : 15 jours environ (L'autonomie : dépend de la qualité de la pile)	Rétroéclairage Ecran lumineux, en couleur (LED)	Verrouillage des touches MCG : tendance hypo/hyper + arrêt pompe avant hypo/reprise DB (smartguard) (capteur Enlite, transmetteur Guardian 2 Link) Télécommande : lecteur rechargeable Contour NextLink 2.4, communique avec la pompe par radio fréquence > possibilité : d'envoi automatique du résultat glycémique ou d'un bolus (standard ou prédéfini) à la pompe. Trois lecteurs Contour Next Link 2.4 peuvent être connectés simultanément à la pompe. Logiciel : CareLink Personnel > patient ; CareLink Pro > professionnel de santé Autres options : Alerte remplacement cathéter

MODÈLES DE POMPE	CAPACITÉ RESERVOIR	BOLUS > Min / Max > Incréments possibles > Vitesse d'infusion	DEBIT DE BASE > Min / Max > Incréments possibles	DIMENSIONS POIDS	PILES Type Autonomie	ÉCRAN	OPTIONS
■ ACCUCHECK-COMBO (ROCHE DIAGNOSTICS)	315 UI Compatible cartouche Insuman	> 0.1 u / 25 u (50 avec logiciel de configuration) > 0.1 / 0.2 / 0.5 / 1 / 2 > 0.2 u / sec Bolus : direct, standard prolongé, mixte	> 0.05 u / h / 25 u / h (50 avec logiciel de configuration) > 0.01 / 0.05 / 0.1 / Débit de base : 5 schémas de programmation	82x56x21 mm 110 g	Lithium FR6 25 à 50 j alcaline LR6 15 à 30 j HR6 rechargeable 10 à 20 j	Rétro-éclairé	Verrouillage des touches : oui Calcul bolus ITF : oui Mesure continue du glucose : non Télécommande oui = le lecteur de glycémie Performa combo Communication par bluetooth Logiciel : 360° de configuration (professionnel de santé) + Smart Pix SW (suivi des données patients et professionnels de santé) Verrouillage des touches : oui
■ ACCUCHECK-Insight (ROCHE DIAGNOSTICS)	160 UI : cartouche pré-remplie Novorapid PumpCart	> 0,05 UI à 25 UI > 0,05 UI en 0,05 UI > Vitesse d'administration du bolus : Très lente : 3 UI/h Lente : 6 UI /h Moyenne : 9UI/h Standard : 12UI/h Possibilité de donner un nom au bolus, via la télécommande (bolus petit déjeuner, goûter ...)	> 0,02 u / h à 25 u / h > 0,01 en 0,01 u / h Possibilité de donner un nom au DB, via la télécommande	84 mm x 52 mm x 19 mm Poids : Pompe vide : 99 g Pompe + cartouche + pile + dispositif de perfusion : 115 g	Lithium AAA de 1,5 V Alcaline (LR03)	Ecran couleur, rétroéclairé Possibilité de : choisir écriture noire sur fond blanc et inversement + faire pivoter le texte de la pompe en fonction du port Touche zoom au bas de l'écran de la pompe pour une meilleure lecture	Calcul bolus ITF : oui Mesure continu du glucose : non Télécommande : lecteur Accu-Chek Performa Insight. Communication avec la pompe par bluetooth. Ecran couleur et tactile (look smartphone). Rechargeable (autonomie environ 3 jours). Bandelette Accu-Chek Performa. Logiciel : Accu-Chek 360° de configuration professionnel de santé (modification de certains paramètres)

MODELES DE POMPE	CAPACITÉ RÉSERVOIR	BOLUS > Min / Max > Incréments possibles > Vitesse d'infusion	DEBIT DE BASE > Min / Max > Incréments possibles	DIMENSIONS POIDS	PILES Type Autonomie	ÉCRAN	OPTIONS
<p>YPSOPUMP (YPSOMED)</p>	<p>>160 U : cartouche pré-remplie Novorapid Pump Cart</p> <p>Ou réservoir à remplir Mylife YpsoPump 160 U</p>	<p>>0.1 à 30 U</p> <p>>0.1, 0.5, 1U et 2U</p> <p>>1 U d'insuline injectée en 2 secondes (non réglable)</p> <p>>bolus : Standard, prolongé, mixte et direct (=méthode standard programmation par le bouton de commande)</p>	<p>>0.00 U/h à 40 U/h</p> <p>>basal 0.00 U/h puis 0.02 U/h</p> <p>Ensuite incréments :</p> <p>Plage de 0.02 U/h à 1.00 U/h : incrément de 0.01 U/h</p> <p>Plage de 1.00 U/h à 2.00 U/h : incrément de 0.02 U/h</p> <p>Plage de 2.00 U/h à 15.0 U/h : incrément de 0.1 U/h</p> <p>Plage de 15.0 U/h à 40.0 U/h : incrément de 0.5 U/h</p> <p>>2 profils (A et B)</p>	<p>>7.8x4.6x1.6 cm</p> <p>>83 g (avec pile et cartouche pleine)</p>	<p>>1 pile alcaline de 1.5 V AAA (LR03)</p> <p>>30 jours (utilisation moyenne)</p>	<p>>tactile lumineux DELO à contraste élevé, noir et blanc</p> <p>>possibilité de changer de sens l'écran</p> <p>>pas de texte, que des symboles explicites</p> <p>>4.1 x 1.6 cm</p>	<p>Verrouillage de l'écran : oui</p> <p>Calcul bolus ITF : en activant le Bluetooth de la pompe, puis mise en place sur les dispositifs fonctionnant sous Android et iOS de l'application mylife App</p> <p>Mesure continue du glucose : non</p> <p>Télécommande : non</p> <p>Logiciel : mylife Software, l'application mylife App et mylife Cloud. Possibilité de choisir d'installer le logiciel mylife Software directement sur son PC ou d'accéder au logiciel mylife Software via mylife Cloud.</p>

Vous avez dit télémédecine ?

Une activité médicale qui respecte entièrement vos droits
 Dans le cadre d'un acte de télémédecine, tous vos droits en tant que patient ainsi que la déontologie médicale sont respectés. Vos données médicales restent confidentielles.

De nombreux bénéfices pour votre santé
 Accès rapide aux médecins spécialistes
 Confort de vie
 Proximité
 Des soins de qualité
 Prise en charge personnalisée

CONTINENTAL

Téléconsultation

Patient seul ou accompagné d'un professionnel de santé

Réalise le diagnostic / la consultation à distance

Dossier médical du patient

Téléexpertise

Vous consultez un médecin qui a besoin d'un avis spécialisé sur votre prise en charge

Donne un avis d'expert

Télésurveillance

Recueil automatique ou par vous-même de données sur votre état de santé et sur le dispositif de recueil et transmission de ces données

MÉDECIN interprète les données Met en place une prise en charge adaptée

INFIRMIÈRE

Téléassistance

Réalise un acte technique...

...avec l'aide de son confrère

Régulation médicale

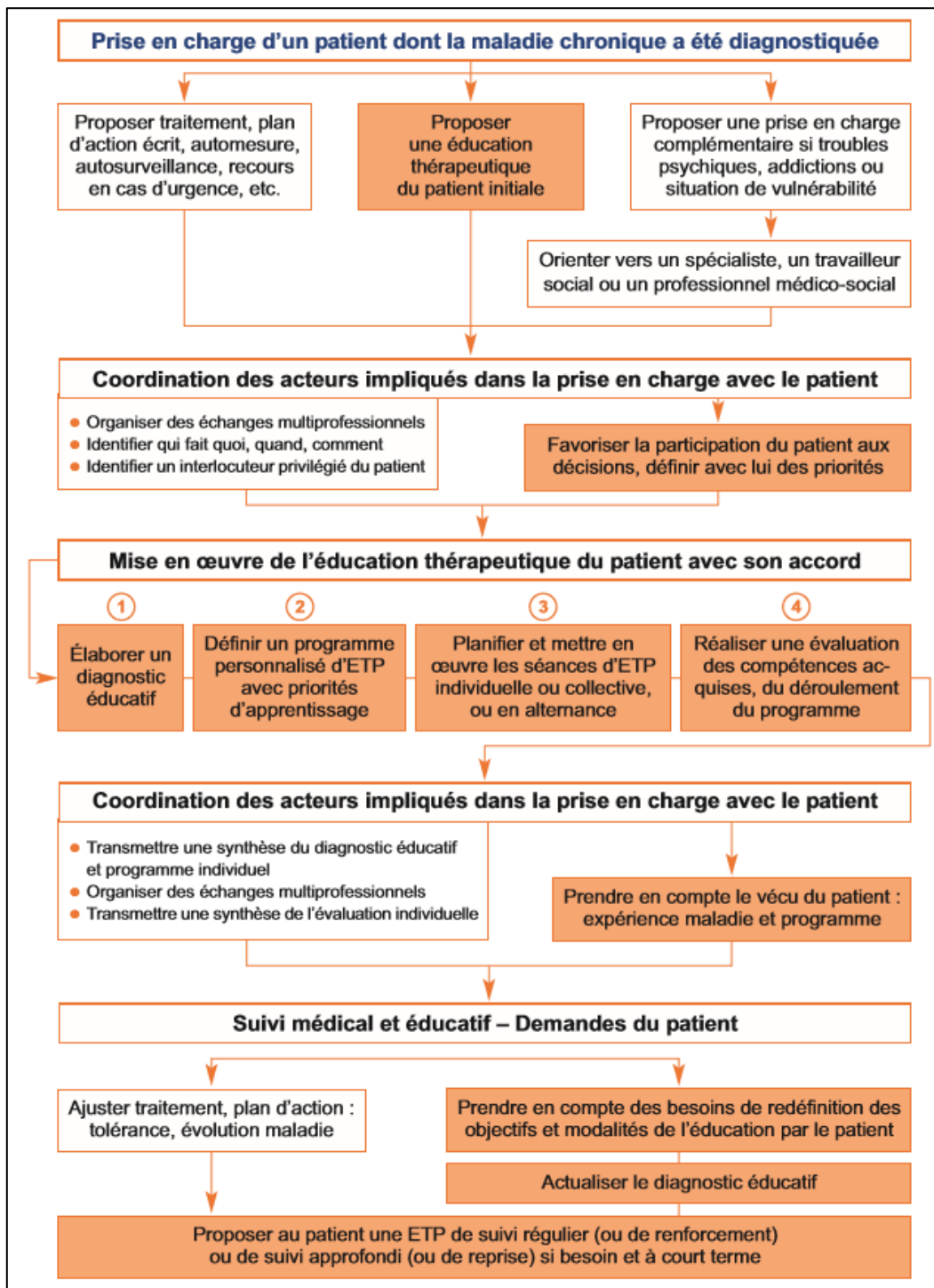
Réalise un premier diagnostic de telat du patient

Orient le patient vers la prise en charge la plus adaptée

MÉDECIN CENTRE 15

Scannez moi pour en savoir plus !

Annexe 7 : Prise en charge d'un patient dans le processus d'éducation thérapeutique (89)



Annexe 8 : Lettre de présentation des questionnaires destinés aux professionnels de santé



Université
de Limoges



Bonjour, je m'appelle Kévin BONESME. Je suis actuellement pharmacien remplaçant à Dun le Palestel. Depuis 2018, je prépare ma thèse d'exercice afin de devenir docteur en pharmacie.

Mon sujet concerne le diabète. Je travaille en relation avec le Professeur Françoise ARCHAMBEAUD (Chef de service d'endocrinologie au CHU de Limoges) et Monsieur Francis COMBY (Maître de conférences de la faculté de pharmacie de LIMOGES).

Plus précisément, je tente de mettre en avant les bonnes pratiques de dispensation de l'insuline injectable chez les patients diabétiques ; le but étant de trouver des solutions afin d'éviter les hospitalisations.

Ce questionnaire vise à déterminer les habitudes de vos patients insulino-dépendants et les moyens mis en œuvre pour diminuer les complications (type éducation thérapeutique). Une coopération entre médecins, pharmaciens et infirmières pourrait être bénéfique.

Je vous serai extrêmement reconnaissant de bien vouloir répondre à ce questionnaire afin d'enrichir ma thèse d'exercice et je vous remercie d'y consacrer quelques minutes de votre temps.

Merci par avance

Kévin BONESME

→ Expliquez-vous la méthode de rotation des zones d'injection ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ Parlez-vous de la purge avant injection ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ Parlez-vous du temps d'injection ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ Expliquez-vous l'importance du changement d'aiguille ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ Apprenez-vous au patient à reconnaître une lipodystrophie ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

• Concernant la gestion du matériel :

→ Expliquez-vous le mode de conservation de l'insuline ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ Apprenez-vous au patient la technique de protection de l'aiguille ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ Expliquez-vous la façon d'éliminer correctement les déchets ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

NON

Pour quel motif ?

- Manque de temps lors des visites
- Désintérêt du patient
- Absence de rémunération
- Si autre, précisez :

④ Pouvez-vous préciser le pourcentage d'aiguilles que vous utilisez avec vos patients insulino-dépendants ?

• 4 mm :

• 5 mm :

• 8 mm :

• 12 mm :

⑤ A quelle fréquence constatez-vous des lipodystrophies chez vos patients ?

- Régulièrement
- Parfois
- Jamais

⑥ A travers vos différentes formations, avez-vous été formée aux différents éléments nécessaires aux injections d'insuline ?

OUI

Si oui, lesquels :

- Rotation des sites d'injection
- Longueur des aiguilles
- Maîtrises des complications
- Reconnaissance d'une lipodystrophie

Si oui, quel était le type de formation :

- Stage
- Dans un service hospitalier
- Un diplôme universitaire
- Une formation spécifique

NON

⑦ Aimeriez-vous participer à de nouvelles formations afin d'enrichir vos connaissances sur le diabète ?

Oui

Si oui, la ou lesquelles :

Non

Pour quel motif ?

- Manque de temps
- Absence de rémunération
- Si autre, précisez :

⑧ Vous arrive-t-il de vouloir modifier la longueur d'aiguille prescrite par le médecin ?

OUI

Si oui,

Vous demandez au médecin au préalable

Vous le faite de vous-même

NON

⑨ Si vous avez modifié la longueur de l'aiguille de votre patient, avez-vous constaté une évolution positive sur l'équilibre glycémique ?

Oui

Commentaire :

Non

⑩ Pensez-vous qu'une coopération entre médecins, infirmiers et pharmaciens peut être bénéfique pour le patient ?

Oui

Commentaire :

Non

Ne se prononce pas

→ La purge avant injection ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ Le temps d'injection ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ L'importance du changement d'aiguille ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ Apprenez-vous au patient à reconnaître une lipodystrophie ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

• Concernant la gestion du matériel, expliquez-vous :

→ Le mode de conservation de l'insuline ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ La technique de protection de l'aiguille ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ La façon d'éliminer correctement les déchets ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

④ Si vous ne pratiquez pas cette éducation thérapeutique, pour quelle(s) raison(s) ?

- Vous n'avez pas le temps de pouvoir l'assurer
- Le patient ne ressent pas le besoin d'en bénéficier
- Vous ne considérez pas nécessaire de la pratiquer
- Vous aimeriez que le pharmacien possède un rôle dans ce domaine

⑤ Pouvez-vous préciser le pourcentage d'aiguilles que vous prescrivez à vos patients insulino-dépendants ?

- 4 mm :
- 5 mm :
- 8 mm :
- 12 mm :

⑥ A quelle fréquence constatez-vous des lipodystrophies chez vos patients ?

- Régulièrement
- Parfois
- Jamais

⑦ Si vous avez modifié la longueur de l'aiguille de votre patient, avez-vous constaté une évolution positive sur l'équilibre glycémique ?

- Oui

Commentaire :

- Non

⑧ Pensez-vous qu'une coopération entre médecins, infirmiers et pharmaciens peut être bénéfique pour le patient ?

Oui

Commentaire :

Non

Ne se prononce pas

Annexe 11 : Questionnaire destiné aux pharmaciens

Initiales :

Lieu d'activité : Ville

Campagne

① Pouvez-vous préciser le pourcentage de patients diabétiques que vous rencontrez (par rapport à votre patientèle diabétique totale) ?

- Diabétiques insulino-dépendants (DT1) :
- Diabétiques non insulino-dépendants (DT2) :
- Diabète gestationnel :

② Le médecin traitant vous a-t-il demandé de réaliser de l'éducation thérapeutique chez les patients insulino-dépendants ?

Très souvent

Parfois

Rarement

Jamais

③ Concernant l'éducation thérapeutique du patient

Le patient ne ressent pas le besoin d'en bénéficier

Vous la pratiquez régulièrement via des entretiens pharmaceutiques

Vous la pratiquez brièvement au comptoir

Vous n'avez pas le temps de pouvoir l'assurer

Vous ne considérez pas nécessaire de la pratiquer

④ A travers vos différentes formations, avez-vous été formé aux différents éléments nécessaires aux injections d'insuline ?

OUI

NON

Si oui, lesquels :

Rotation des sites d'injection

Longueur des aiguilles

Maîtrises des complications

Reconnaissance d'une lipodystrophie

Si oui, quel était le type de formation :

Stage

Dans un service hospitalier

Un diplôme universitaire

Une formation spécifique

⑤ Dans le cadre de l'éducation thérapeutique, au comptoir :

• Concernant la technique d'injection, expliquez-vous :

→ Les différentes zones d'injection ?

Toujours

Parfois

Jamais

→ La technique du pli cutané ?

Toujours

Parfois

Jamais

→ La méthode de rotation des zones d'injection ?

Toujours

Parfois

Jamais

→ La purge avant injection ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ Le temps d'injection ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ L'importance du changement d'aiguille ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ Apprenez-vous au patient à reconnaître une lipodystrophie ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

• Concernant la gestion du matériel, expliquez-vous :

→ Le mode de conservation de l'insuline ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ La technique de protection de l'aiguille ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

→ La façon d'éliminer correctement les déchets ?

- Toujours
- Parfois
- Jamais

⑥ Pouvez-vous préciser le pourcentage d'aiguilles que vous délivrez à vos patients insulino-dépendants ?

• 4 mm :

• 5 mm :

• 8 mm :

• 12 mm :

⑦ Vous arrive-t-il de délivrer une longueur d'aiguille différente que celle prescrite par le médecin ?

- Régulièrement
- Parfois
- Jamais

Si c'est le cas, précisez la modification :

⑧ Vous arrive-t-il de constater une probable lipodystrophie chez vos patients ?

- Régulièrement
- Parfois
- Jamais

⑨ Quel est votre avis sur les entretiens « diabète » à l'officine ?

- Entretiens faciles à mettre en place
- Manque d'organisation
- Problème de rémunération
- Idée à développer dans le futur
- Manque de temps
- Si autre, précisez

⑩ La télémédecine et la télépharmacie sont-elles selon vous les solutions idéales futures pour l'éducation thérapeutique du patient diabétique ?

- Oui
- Si non, quel est votre avis ?

⑪ Pensez-vous qu'une coopération entre médecins, infirmiers et pharmaciens peut être bénéfique pour le patient ?

Oui
Commentaire :

Non

Ne se prononce pas

B) Principes du traitement 1

- Pouvez-vous me citer vos antidiabétiques oraux ou injectables ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Pouvez-vous me citer la dose prescrite par le médecin pour chacun d'eux ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Respectez-vous la dose prescrite tous les jours ?

Réponse :

Si non, pourquoi ?

- A quel moment de la journée prenez-vous vos antidiabétiques ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Pouvez-vous me citer les effets secondaires de vos médicaments ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

B) Principes du traitement 2

- Pouvez-vous me citer votre traitement insulinique ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Pouvez-vous me citer la dose prescrite par le médecin pour chacun d'eux ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Respectez-vous la dose prescrite tous les jours ?

Réponse :

Si non, pourquoi ?

- Pouvez-vous m'expliquez le fonctionnement de vos injections ?

Réponse :

Si non, pourquoi ?

- A quel moment de la journée prenez-vous vos antidiabétiques ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Pouvez-vous me citer les effets secondaires de vos médicaments ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

C) Surveillance biologique

- Quelles sont les valeurs d'une glycémie normale ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Combien de fois par jour, effectuez-vous un contrôle glycémique ?

Réponse :

- A quel moment de la journée ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Quelle est la fréquence de vos prises de sang ?

Réponse :

- Pouvez-vous de me définir l'hémoglobine glyquée et sa valeur normale ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Que faites-vous si le résultat est anormalement différent des glycémies habituelles ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

D) Gestion des effets secondaires

- Pouvez-vous me citer 3 signes évocateurs d'une hypoglycémie ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Pouvez-vous me citer 3 signes évocateurs d'une hyperglycémie ?

Réponse :

- Avez-vous déjà présenté l'un de ces signes ?

Réponse :

Si oui, à quelle fréquence ?

- Comment réagissez-vous en cas d'apparition d'un de ces signes ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

E) Technique d'injection

- Dans quelles zones effectuez-vous vos injections d'insuline ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- A quelle fréquence changez-vous l'aiguille ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Concernant l'alternance des sites, comment procédez-vous ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Avez-vous déjà constaté des troubles cutanés après vos injections ?

Réponse :

- Pouvez-vous m'expliquer le risque de ces troubles cutanés ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Avez-vous déjà présenté des douleurs ou des hématomes lors des injections ?

Réponse :

F) Alimentation et activité physique

- Quel est votre ressenti sur votre maladie ?

Réponse :

- Suivez-vous un régime alimentaire spécifique ?

Réponse :

- Connaissez-vous les aliments à fort index glycémique ?

Réponse :

- Maîtrisé Partiellement maîtrisé Non maîtrisé

- Avez-vous déjà consulté une diététicienne ?

Réponse :

- Pratiquez-vous une activité physique ?

Réponse :

Si oui, laquelle et à quelle fréquence ?

Si non, pour quelle raison ?

- Avez-vous constaté une amélioration de votre glycémie depuis que vous pratiquez une activité physique ?

Réponse :

Serment de Galien

Je jure en présence de mes Maîtres de la Faculté et de mes condisciples :

- d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;
- d'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;
- de ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.

Rôle du pharmacien d'officine dans la pratique de l'insulinothérapie

Le diabète est une pathologie chronique en forte augmentation en France et dans le monde. Cette maladie est définie par un trouble de la glycémie et caractérisée par une hyperglycémie chronique. L'obésité, la sédentarité et de mauvaises règles hygiéno-diététiques sont les facteurs favorisant la survenue du diabète.

L'injection d'insuline, obligatoire chez les diabétiques de type 1 et possible chez les diabétiques de type 2, est un geste précis nécessitant une éducation importante.

Le diabète présente de nombreuses complications. Une mauvaise manipulation lors des injections, l'absence d'alternance des sites et la réutilisation des aiguilles sont les facteurs de risques d'apparition des lipodystrophies. C'est le risque principal de complication chez le patient insulino-dépendant.

Ainsi, les professionnels de santé doivent travailler en équipe afin d'éduquer correctement le patient. Les entretiens individualisés, l'éducation thérapeutique ou la télépharmacie constituent les nouveaux éléments de la prise en charge. Avec ces nouvelles missions, le pharmacien d'officine a un rôle prépondérant et central dans le suivi et l'observance du patient diabétique.

Mots-clés : Diabète, Injection d'insuline, Lipodystrophies, Education thérapeutique du patient

Pharmacist role in the insulin therapy practise

Diabetes is a chronic disease that is on the rise in France and around the world.

This disease is defined by a blood glucose trouble and is characterized by a chronic hyperglycemia. Obesity, sedentary lifestyle and poor hygienic-dietary rules are the factors that lead to diabetes.

Insulin injection, which is mandatory for type 1 diabetics and possible for type 2 diabetics, is a specific action that requires a significant education.

Diabetes has many complications. Improper handing during injections, lack of alternate of sites and reuse of needles are the risk factors for lipodystrophy. This is the main risk of complication in the insulin-dependent patient.

Thus, health care professionals must work in teams so as to raise patients correctly.

Individual interviews, therapeutic education or telepharmacy are the new elements of care. With these new missions, the pharmacist has a important and central role in the aftercare and observance of the diabetic patient.

Keywords : Diabete, Insulin injection, Lipodystrophy, Patient therapeutical education

