



ANNEE 2019

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE
(décret du 16 janvier 2004)

présentée et soutenue publiquement
le 19 septembre 2019 à Poitiers
par Mlle AUBRY Marion

Étude de la prescription de vitamine D chez les enfants et adolescents
de 10 à 18 ans par les médecins généralistes de Poitou-Charentes

COMPOSITION DU JURY

Président :

Professeur MILLOT Frédéric, Professeur des Universités et Praticien Hospitalier en Pédiatrie

Membres :

Docteur MIGNOT Stéphanie, Professeure Associée de Médecine Générale

Docteur PARTHENAY Pascal, Professeur Associé de Médecine Générale

Directrice de thèse :

Docteur HALBWACHS Marie, Praticien Hospitalier en Pédiatrie

Le Doyen,

Année universitaire 2018 - 2019

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALLAL Joseph, thérapeutique
- BATAILLE Benoît, neurochirurgie (**retraite 09/2019**)
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie – virologie
- CARRETIER Michel, chirurgie générale (**retraite 09/2019**)
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie – réanimation
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DROUOT Xavier, physiologie
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- HOUETO Jean-Luc, neurologie
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique t cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, oncologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (**en détachement**)
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MIGEOT Virginie, santé publique
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, anesthésiologie – réanimation
- NEAU Jean-Philippe, neurologie
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie
- PERAULT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie

- ROBERT René, réanimation
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, hépato-gastro-entérologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Arnaud, réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- TOURANI Jean-Marc, oncologie (**retraite 09/2019**)
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY-LLATY Marion, santé publique
- BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie – virologie
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail (**en détachement**)
- BILAN Frédéric, génétique
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- CASTEL Olivier, bactériologie - virologie – hygiène
- COUDROY Rémy, réanimation (**en mission 1 an**)
- CREMNITER Julie, bactériologie – virologie
- DIAZ Véronique, physiologie
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie (**en mission 1 an**)
- JAVAUGUE Vincent, néphrologie
- LAFAY Claire, pharmacologie clinique
- PALAZZO Paola, neurologie (**pas avant janvier 2019**)
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- SAPANET Michel, médecine légale
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe
- GOMES DA CUNHA José

Professeurs associés de médecine générale

- BIRAULT François
- FRECHE Bernard
- MIGNOT Stéphanie
- PARTHENAY Pascal
- VALETTE Thierry

Maitres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Pascal
- ARCHAMBAULT Pierrick
- BRABANT Yann
- VICTOR-CHAPLET Valérie

Enseignants d'Anglais

- DEBAIL Didier, professeur certifié
- GAY Julie, professeur agrégé

Professeurs émérites

- DORE Bertrand, urologie (08/2020)
- EUGENE Michel, physiologie (08/2019)
- GIL Roger, neurologie (08/2020)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2020)
- HERPIN Daniel, cardiologie (08/2020)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (16/02/2019)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (24/11/2020)
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (08/2021)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2020)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2020)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2021)

Professeurs et Maitres de Conférences honoraires

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CASTETS Monique, bactériologie -virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAGNIN Guillaume, gynécologie-obstétrique (ex-émérite)
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- POURRAT Olivier, médecine interne (ex-émérite)
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- VANDERMARCO Guy, radiologie et imagerie médicale

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Frédéric MILLOT,

Merci de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse.

Soyez assuré de mon profond respect et de ma reconnaissance.

A Madame le Professeur Stéphanie MIGNOT,

Merci d'avoir accepté de juger mon travail. Je vous prie de croire à l'expression de mon profond respect et de ma gratitude.

A Monsieur le Docteur Pascal PARTHENAY,

Merci d'avoir accepté de juger mon travail. Je vous prie de croire à l'expression de mon profond respect et de ma gratitude.

A Madame le Docteur Marie HALBWACHS,

Merci à toi d'avoir accepté de diriger cette thèse et de m'avoir accompagnée tout au long de ce travail. Je garde un très bon souvenir de mon stage dans le service de Pédiatrie à La Rochelle ainsi que de ton soutien en toutes circonstances.

Sois assurée de tout mon respect et de toute mon amitié.

A ma famille,

A mes parents. Maman, ta présence, ta fierté et ton amour ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Merci pour ton soutien durant ces longues années d'études et merci pour ta relecture attentive.

A Guillaume, Clarisse et Violette, merci de votre présence et de votre soutien, parfois à distance. Je suis fière de vous. A Juliane, merci d'avoir fait de moi une tata.

A Papi et Mamie, j'admire votre parcours et votre énergie. Merci pour ces moments passés en famille.

A ma belle-famille,

A Anne, Luc, Alex, Elsa et Clément,

Merci de votre gentillesse et de votre présence constante en cas de besoin.

A mes amis,

A Claire, merci pour cette belle amitié qui survit au temps, j'espère qu'elle durera encore de nombreuses années. A Maxine, merci pour tous ces moments partagés et pour ta présence durant cet internat. Vivement les pestacles de danse ! A Sarah, merci pour ta bonne humeur permanente et ton naturel qui nous fait toujours rêver...

Aux toulousains : Diaz, Meumeu, Romain, Doudou, Dada, Laurent, Wassim, merci pour ces folles années d'externat.

Aux poitevins de passage : Laure-Anne et Flo, Lore et Alex, Thibaut, en espérant que ce ne soit que le début de belles amitiés.

A Julien,

Merci de ta présence rassurante au quotidien, tu es mon pilier et je n'imagine plus ma vie sans toi. J'ai hâte de poursuivre tous ces projets avec toi.

A Coline,

Tu es venue nous combler de bonheur et c'est un plaisir de te voir évoluer chaque jour. J'espère être à la hauteur de mon rôle de maman.

ABREVIATIONS

1,25(OH)₂D : 1,25-dihydroxyvitamine D

25(OH)D : 25-hydroxyvitamine D

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

CDOM : Conseil Départemental de l'Ordre des Médecins

CMO : Contenu minéral osseux

DMO : Densité minérale osseuse

HAS : Haute Autorité de Santé

INCA : Étude individuelle nationale des consommations alimentaires

IOM : Institute of Medicine

PTH : Parathormone

ROSP : Rémunération sur Objectifs de Santé Publique

SFP : Société Française de Pédiatrie

UI : Unité internationale

SOMMAIRE

<u>Introduction</u>	11
<u>Première partie : Généralités sur la vitamine D</u>	12
1. <u>Présentation et structure chimique</u>	12
2. <u>Origines et métabolisme</u>	13
2.1. <i>Sources</i>	13
2.2. <i>Métabolisme</i>	14
3. <u>Rôles et actions</u>	15
3.1. <i>Métabolisme phosphocalcique</i>	15
3.2. <i>Rôles extra-osseux</i>	16
4. <u>Carence en vitamine D chez l'enfant</u>	17
4.1. <i>Physiopathologie</i>	17
4.2. <i>Valeurs normales et seuil de carence</i>	17
4.3. <i>Prévalence</i>	19
4.4. <i>Facteurs de risque de carence et étiologies du déficit</i>	20
4.5. <i>Conséquences cliniques et maladies associées</i>	21
4.5.a. <i>Conséquences squelettiques</i>	21
4.5.b. <i>Conséquences extra-osseuses</i>	25
5. <u>Prescription de vitamine D chez l'enfant et l'adolescent de 10 à 18 ans</u>	26
5.1. <i>Recommandations</i>	26
5.1.a. <i>Besoins et apports recommandés</i>	26
5.1.b. <i>Dosage sanguin</i>	28
5.2. <i>Présentations pharmacologiques</i>	29
5.3. <i>Coût</i>	29
5.4. <i>Effets secondaires et toxicité</i>	29

<u>Deuxième partie : Matériels et méthodes</u>	31
1. <u>Objectifs et hypothèse principale</u>	31
2. <u>Type d'étude</u>	32
3. <u>Population étudiée</u>	32
4. <u>Recueil de données et méthode d'analyse</u>	32

<u>Troisième partie : Résultats</u>	33
1. <u>Caractéristiques de la population étudiée</u>	33
1.1. <i>Taux de participation</i>	33
1.2. <i>Caractéristiques individuelles</i>	33
1.3. <i>Type d'activité</i>	34
2. <u>Taux de prescription de vitamine D chez l'enfant et l'adolescent</u>	36
3. <u>Modalités de la prescription de vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans</u>	37
3.1. <i>Modes de supplémentation</i>	37
3.2. <i>Dosage sanguin</i>	39
4. <u>Facteurs influençant la prescription de vit D chez l'enfant de 10 à 18 ans</u>	39
4.1. <i>Causes de non prescription de vitamine D de 10 à 18 ans</i>	39
4.2. <i>Éléments influençant la prescription</i>	40
4.3. <i>Prescription de vitamine D selon les caractéristiques de médecins</i>	41
4.4. <i>Connaissances des médecins</i>	42
5. <u>Solutions d'optimisation de la prescription de vitamine D de 10 à 18 ans</u>	45

<u>Quatrième partie : Analyse et discussion</u>	46
1. <u>Limites de l'étude</u>	46
2. <u>Caractéristiques de la population étudiée</u>	47
3. <u>Taux de prescription de vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans et facteurs influençant la prescription</u>	47
3.1. <i>Profil des médecins prescripteurs</i>	48
3.2. <i>Causes de non prescription</i>	49
3.3. <i>Facteurs influençant la prescription</i>	53
4. <u>Modalités de prescription de la vitamine D entre 10 et 18 ans</u>	55
4.1. <i>Schéma de supplémentation</i>	55
4.2. <i>Dosage sanguin en vitamine D</i>	57
5. <u>Solutions d'optimisation de la prescription</u>	57
<u>Conclusion</u>	59
<u>Bibliographie</u>	60
<u>Annexes</u>	66
<u>Résumé</u>	71

Introduction

La première description clinique complète du rachitisme date du milieu du XVII^{ème} siècle mais ce n'est qu'au début du XX^{ème} siècle que l'on reconnut sa nature carencielle (1). Depuis, le rôle de la vitamine D dans le métabolisme phosphocalcique et la croissance osseuse semble admis de tous. Des politiques de supplémentation vitaminique ont été mises en place pour pallier le faible apport environnemental, avec un succès certain sur l'incidence du rachitisme (2). L'enfance et l'adolescence, périodes de forte croissance osseuse, durant lesquelles l'apport naturel en vitamine D est faible, semblent notamment être à fort risque de carence.

La réapparition de cas de rachitisme dans des pays industrialisés, notamment chez les adolescents (3)(4) ainsi que de récentes études observationnelles prêtant à la vitamine D un rôle préventif dans un certain nombre de pathologies extra-osseuses, placent cette vitamine au cœur de l'actualité.

Le médecin généraliste ayant un rôle central dans la prévention primaire, plusieurs travaux se sont déjà intéressés aux pratiques des médecins généralistes quant à la supplémentation en vitamine D chez le nourrisson et le petit enfant. Cependant, peu d'informations sont à notre disposition concernant la prescription dans une population plus âgée et les études déjà réalisées suggèrent une prescription insuffisante (5)(6)(7). Il nous a donc paru intéressant d'étudier la pratique des médecins généralistes de Poitou-Charentes concernant la supplémentation en vitamine D chez l'enfant et l'adolescent entre 10 et 18 ans.

Première partie : Généralités sur la vitamine D

1. Présentation et structure chimique

Longtemps cantonnée à son rôle dans le métabolisme phosphocalcique, la vitamine D ou calciférol apparaît de plus en plus comme une vitamine aux multiples fonctionnalités et elle est impliquée dans un grand nombre de processus physiologiques.

La vitamine D est présente sous deux formes : la vitamine D₂ ou ergocalciférol d'origine végétale et la vitamine D₃ ou cholécalciférol d'origine animale.

La vitamine D₂ diffère de la D₃ par des petites différences dans la chaîne latérale (un CH₃ et une double liaison supplémentaires).

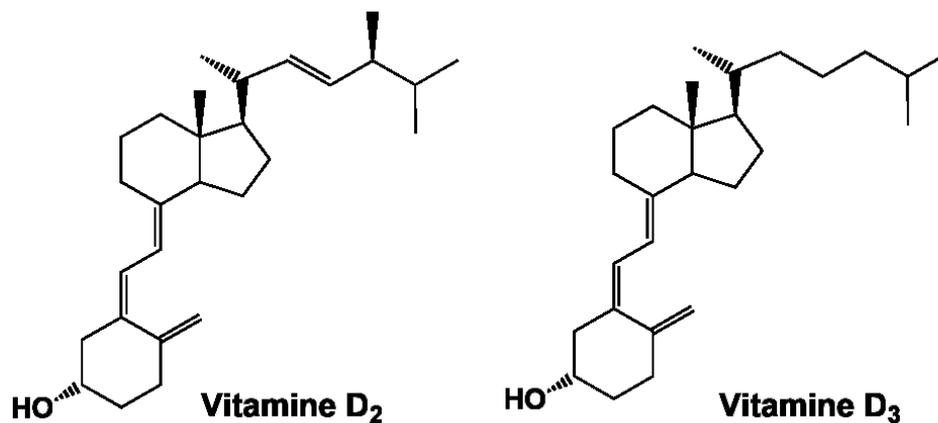


Figure 1 : Structure chimique de la vitamine D (8)

2. Origines et métabolisme

2.1. Sources

Contrairement aux autres vitamines apportées uniquement par l'alimentation, la vitamine D possède une double origine à la fois endogène, par le biais d'une photosynthèse au niveau de l'épiderme, et exogène correspondant à l'apport alimentaire.

- Apport exogène

Dans notre alimentation, la vitamine D est présente sous ses deux formes :

- La vitamine D₂ ou ergocalciférol, d'origine végétale (champignons, levures...)
- La vitamine D₃ ou cholécalciférol, d'origine animale, contenue notamment dans l'huile de foie de poisson, certains poissons gras (saumon, maquereau, sardine), le jaune d'œuf, le foie et en petite quantité dans les produits laitiers, le jus d'orange, les céréales (Annexe 1).

- Synthèse endogène

La principale source de vitamine D reste cependant la synthèse endogène. Elle se déroule au niveau de l'épiderme, sous l'effet des rayonnements ultraviolets B de l'ensoleillement à partir du 7-déhydrocholestérol, un intermédiaire de synthèse du cholestérol présent dans les membranes cellulaires (9). Il en résulte une pré-vitamine D₃ immédiatement convertie en vitamine D₃ (cholécalciférol) par processus thermique.

2.2. Métabolisme

La voie métabolique principale de la vitamine D comprend deux étapes d'hydroxylation successive assurées essentiellement par les enzymes de la famille des cytochromes P450 :

- La première est une 25-hydroxylation, très active et peu régulée au niveau hépatique, produisant une 25-hydroxyvitamine D (25(OH)D) ou calcidiol, forme de réserve de la vitamine D constituant le meilleur témoin circulant du statut vitaminique, du fait de sa très forte affinité pour la protéine plasmatique de transport (DBP) et d'une demi-vie relativement longue (2 à 3 semaines).
- La seconde est réalisée en position 1 par une 1 α hydroxylase, de façon étroitement régulée, au niveau du tubule proximal du rein, produisant une 1,25(OH)₂D ou calcitriol, forme biologique active d'une demi-vie limitée à 4h. La production de calcitriol est activée par la parathormone (PTH), l'hypophosphorémie et l'hypocalcémie, et est inhibée par des variations inverses de ces paramètres, par le fibroblast growth factor 23 (FGF 23), et par le calcitriol lui-même. Son inactivation débute par l'activation d'une 24-hydroxylase aboutissant à des dérivés 24-25 inactifs qui s'éliminent par la bile (10) (Annexe 2).

3. Rôle et actions

3.1. Métabolisme phosphocalcique

Le principal rôle admis de la vitamine D est son implication dans la physiologie phosphocalcique, dans le maintien d'une calcémie et d'une phosphatémie efficaces.

Au niveau osseux, la 1,25(OH)₂D agit par stimulation ostéoblastique via la sécrétion de protéines spécifiques et par différenciation ostéoclastique.

Au niveau intestinal, la vitamine D stimule l'absorption de calcium et de phosphore, permettant ainsi de maintenir un état de normocalcémie nécessaire pour une minéralisation osseuse adéquate.

Au niveau rénal, la vitamine D stimule la réabsorption tubulaire de calcium.

Une carence peut entraîner un rachitisme chez l'enfant, une ostéomalacie chez l'adulte et constitue un terrain favorable au développement de l'ostéoporose chez le sujet âgé.

Les fractures en sont la complication la plus fréquente avec une augmentation de la morbi-mortalité (11).

De nombreuses études ont montré que la phase de croissance et l'adolescence étaient des périodes essentielles à la constitution de la masse minérale osseuse maximale (12)(13)(14).

L'acquisition de la densité minérale osseuse maximale est dépendante de facteurs génétiques pour 60 à 80% (ethnie, sexe, hérédité), de facteurs hormonaux (hormones sexuelles, hormone de croissance, vitamine D...), du régime alimentaire (calcium) de l'activité physique en charge ainsi que de l'exposition à des facteurs de risque tels que le tabagisme ou la consommation d'alcool.

Cela suppose que certains facteurs peuvent être soumis à des interventions visant à maximiser ce pic.

3.2. Rôles extra-osseux

D'un point de vue cellulaire, la vitamine D est impliquée dans des processus anti-inflammatoire, anti-proliférateur et immunomodulateur (15) (16) (17) et pourrait présenter ainsi un rôle bénéfique extra-squelettique.

De plus, la littérature s'enrichit de plus en plus de données épidémiologiques suggérant que la vitamine D aurait un effet protecteur contre des pathologies multiples : asthme, infections, pathologies auto-immunes, cancers, pathologies cardiovasculaires.

En effet, certaines études suggèrent qu'un déficit en vitamine D semble constituer un facteur de risque de survenue de diabète de type 1(18), de diabète de type 2 (19), de cancers (colon, rectum, sein, rein, endomètre...)(20)(21), de maladies inflammatoires ou dysimmunitaires (sclérose en plaques (22)(23), polyarthrite rhumatoïde (24), lupus érythémateux (25)(26)), d'infections (tuberculose (27), épisodes oto-rhino-laryngologiques hivernaux, grippe saisonnière (28)) et de pathologies gravidiques (pré-éclampsie, diabète gestationnel) (29).

Une carence en vitamine D serait significativement plus présente chez les enfants asthmatiques que chez les enfants sains (30) et un taux insuffisant en vitamine D serait également impliqué dans la survenue d'exacerbations d'asthme (31) (32) et dans un mauvais contrôle de la maladie asthmatique (33)(34).

Il est à noter que la majorité de ces études sont observationnelles, parfois difficilement interprétables, du fait des nombreux facteurs confondants possibles (15), quand la

plupart des essais cliniques randomisés n'a pas permis d'arriver à des conclusions formelles. Des études interventionnelles bien menées sont indispensables pour corroborer ces résultats et établir éventuellement des recommandations de supplémentation dans un objectif de bénéfice extra-squelettique (35) (31) (34).

4. Carence en vitamine D chez l'enfant

4.1. Physiopathologie

Pris isolément, un apport faible en vitamine D ou en calcium n'est, la plupart du temps, pas problématique tant que l'un des deux taux reste normal (36). Les conséquences cliniques, telles que le rachitisme, ne se développent que si les deux sont insuffisants ou déficients. En effet, le déficit relatif d'un de ces deux éléments entraîne une augmentation de la PTH. La PTH stimule la résorption osseuse par les ostéoclastes afin de libérer le calcium et le phosphore stockés dans le sang pour maintenir un taux normal de calcium sérique. Une carence sévère en calcium et / ou en vitamine D sur de longues périodes épuise ce mécanisme compensateur et ainsi, une carence en calcium en sera la conséquence. Le rachitisme se développe une fois que l'hyperparathyroïdie secondaire a conduit à une hypophosphatémie, la PTH altérant la conservation du phosphate rénal (36).

4.2. Valeurs normales et seuil de carence

Auparavant, seul un rachitisme clinique permettait de mettre en évidence une carence en vitamine D. Aujourd'hui, la 25(OH)D est un marqueur biologique dont le dosage permet d'évaluer le statut en vitamine D du fait de sa demi-vie élevée et de

sa concentration sérique importante. Les deux fractions doivent être dosées : la 25(OH)D₃, d'origine mixte endogène et exogène, et la 25(OH)D₂ d'origine essentiellement exogène (10).

La détermination des valeurs de 25(OH)D permettant d'assurer un métabolisme phosphocalcique et une minéralisation osseuses convenables fait appel à des marqueurs fonctionnels. Trois ont été retenus chez l'enfant et l'adolescent :

- Le dosage de la PTH plasmatique, à la recherche d'un seuil de 25(OH)D en dessous duquel la concentration de PTH commence à s'élever. Cette sécrétion de PTH traduit probablement la nécessité de libérer du calcium à partir du tissu osseux pour maintenir la calcémie ;
- L'évaluation de la fraction d'absorption intestinale du calcium à différents niveaux de 25(OH)D sérique ;
- L'évaluation de la densité minérale osseuse (DMO) et du contenu minéral osseux (CMO) par absorptiométrie biphotonique à différents niveaux de 25(OH)D circulant (10).

Il est à noter qu'actuellement, la détermination des seuils de vitamine D est basée uniquement sur les effets squelettiques d'un déficit et non sur le rôle extra-osseux, non prouvé.

Le dosage de l'hormone elle-même, le calcitriol, ne peut rendre compte du statut vitaminique du fait du contrôle très étroit de sa synthèse, de sa demi-vie très courte, et de sa concentration sérique très faible. Il peut entraîner des interprétations faussées du statut réel en vitamine D du fait de son augmentation sous l'effet de la PTH en cas de carence en vitamine D ou en calcium (10).

Chez l'enfant, en tenant compte des effets exclusivement squelettiques, des recommandations internationales ont été élaborées et publiées en 2016 par un groupe d'experts en endocrinologie et nutrition pédiatriques (37). Dans ces recommandations, le statut de la vitamine D est défini en trois groupes selon les taux de 25 (OH)D :

- Carence, pour un taux < 12 ng/mL, soit 30 nmol/L,
- Insuffisance, pour un taux de 12 à 20 ng/mL, soit 30 à 50 nmol/L,
- Suffisance pour un taux > 20 ng/mL, soit > 50 nmol/L.

Au-delà de la notion de carence, il n'y a pas de preuve sur la définition d'un taux optimal de vitamine D chez l'enfant (38).

4.3. Prévalence

Malgré les mesures de substitution, on constate une recrudescence des cas de rachitisme, et des études épidémiologiques ont mis en évidence l'importance de la carence en vitamine D dans la population pédiatrique notamment en hiver et au début du printemps. La prévalence exacte du déficit est difficile à estimer dans les pays industrialisés. Seules quelques séries de cas existent à ce sujet (38)(39)(40)(41)(42).

En France, une étude interventionnelle multicentrique a mis en évidence que 23% des adolescents de 10 à 15 ans inclus présentaient en début d'hiver un taux de 25(OH)D inférieur à 10 ng/mL (25 nmol/L) avec une augmentation de la PTH (39). Au Royaume-Uni, 11 à 16% d'un groupe d'adolescents de 11 à 18 ans avaient un taux de 25(OH)D < 25 nmol/L tout au long de l'année, ce pourcentage pouvant doubler lorsque l'échantillonnage se limite à l'hiver (38).

En Europe du Nord (Danemark, Finlande, Irlande et Pologne), dans une étude observationnelle transversale, 37% des adolescentes présentaient un taux de 25(OH)D < 25 nmol/L et 92% avaient un taux < 50 nmol/L en hiver (40).

Aux USA, l'étude d'un groupe de pré-adolescentes dans le Maine a mis en évidence un taux de 48% de jeunes filles présentant une insuffisance en 25(OH)D (taux < 50 nmol/L) (41).

Même dans un pays aussi ensoleillé que la Grèce, 47% des adolescents de 15 à 18 ans et 14% de ceux de 13 à 14 ans ont en hiver une concentration de 25(OH)D < 25 nmol/L (42).

Bien que ces différentes études aient utilisé des méthodologies variables et parfois des valeurs seuil de définition de la carence en 25(OH) différentes, il n'en demeure pas moins qu'elles convergent toutes vers la confirmation d'une prévalence d'un faible statut en vitamine D préoccupante, parfois même davantage chez les adolescents que chez les enfants.

4.4. Facteurs de risque de carence et étiologies du déficit

Les facteurs de risque de déficit en vitamine D sont multiples, mais ils s'articulent principalement autour de deux facteurs : l'exposition solaire et l'apport alimentaire.

A l'heure actuelle, on observe une augmentation de ce déficit, probablement secondaire aux modifications comportementales sous toutes les latitudes et sur tous les continents, notamment sur le plan de l'exposition solaire, conduisant à une production endogène de vitamine D négligeable (Tableau 1).

1/ Facteurs environnementaux et géographiques
Tendance à l'autolimitation de l'exposition solaire et crèmes solaires (indice>8)
Pigmentation de la peau
Variation saisonnière
Obésité car la vitamine D, liposoluble, est séquestrée dans le tissu adipeux
Latitudes élevées
2/ Déficit d'apport
Pauvreté de l'alimentation en vitamine D (malnutrition, régimes spéciaux)
Anciens prématurés (stocks non constitués sur le dernier trimestre de la grossesse)
Enfants nés de mère déficiente en vitamine D
Allaitement maternel exclusif
3/ Traitement augmentant la dégradation de la vitamine D
Traitement anticonvulsivant, stéroïdien ou antifongique
4/ Diminution de la biodisponibilité
Pathologies associées à une malabsorption (Crohn, atrésie des voies biliaires, mucoviscidose)
5/ Perte rénale
Syndrome néphrotique
6/ Diminution de l'hydroxylation
Insuffisance hépatique
Insuffisance rénale

Tableau 1 : Étiologies du déficit en vitamine D (43)

4.5. Conséquences cliniques et maladies associées

4.5.a. *Conséquences squelettiques*

La modélisation osseuse commence par le développement du squelette pendant la vie fœtale et se poursuit jusqu'à la fin de la deuxième décennie, lorsque les plaques de croissance épiphysaires sont fermées et que la croissance longitudinale du squelette est terminée. Le niveau de remodelage le plus élevé est atteint pendant l'adolescence (44).

- *Le rachitisme et l'ostéomalacie*

L'origine commune de ces deux pathologies est un défaut de minéralisation de la trame osseuse entraînant une accumulation de tissu ostéoïde. On parle de rachitisme lorsqu'il survient chez l'enfant durant la croissance osseuse, et d'ostéomalacie lorsque les symptômes sont observés chez l'adulte dont les os sont déjà formés.

Étant la principale symptomatologie connue, le rachitisme se présente cliniquement chez le nourrisson par un élargissement des métaphyses au niveau des zones de croissance rapide : poignets, genoux et jonctions chondrocostales. Il existe ainsi au minimum un ralentissement de la vitesse de croissance et, dans les formes évoluées, un retard de croissance peut survenir. Le rachitisme de l'enfant plus grand et de l'adolescent se manifeste souvent par des douleurs et un aspect évocateur de myopathie des membres inférieurs.

Des signes radiologiques peuvent être observés : anomalies des métaphyses, déformations, hyper transparence, amincissement des corticales...

Biologiquement, on retrouvera une hypocalcémie, une hypophosphatémie, une 25(OH)D basse et une PTH augmentée (3).

Une faible masse minérale osseuse est associée à un risque accru de fracture pendant l'enfance et l'adolescence, hypothèse confortée par plusieurs études de cohortes (12).

Du fait de la supplémentation systématique en vitamine D, le rachitisme avait quasiment disparu dans les pays industrialisés. Cependant, on constate ces dernières années une recrudescence de la maladie. En Grande-Bretagne par exemple, l'incidence annuelle chez les moins de 5 ans atteint 7,5/100 000 et, chez les moins de 15 ans, l'incidence annuelle a triplé ces vingt dernières années atteignant 3,2/100 000.

On retrouve des tendances similaires au Danemark, en Amérique du Nord (3) et en Suède (45).

On parle d'ostéomalacie lorsque les symptômes sont retrouvés chez l'adulte. Elle se manifeste également par des douleurs osseuses (membres inférieurs, rachis, bassin...) avec au stade évolué des déformations (3).

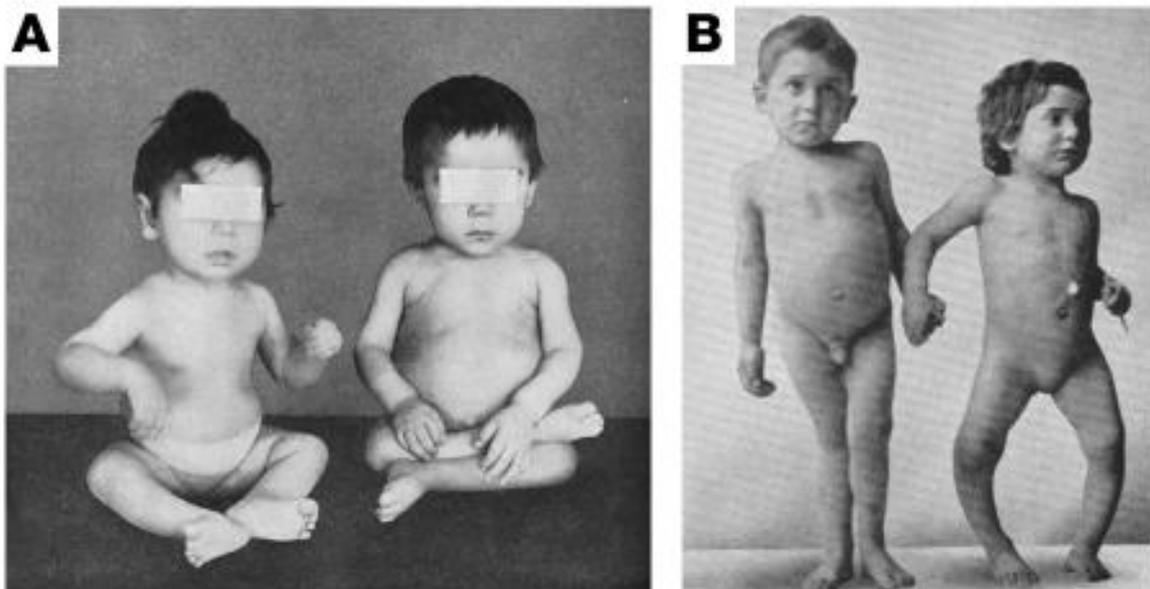


Image 1 : Photographies des années 1930 illustrant les difformités squelettiques observées dans le rachitisme. (46)

- *La myopathie squelettique* (47)

La vitamine D exerce des effets moléculaires au sein de la cellule musculaire et plusieurs enquêtes épidémiologiques révèlent qu'un faible statut en vitamine D est associé à une diminution de la masse, de la force et des capacités contractiles musculaires. Cette atteinte aboutit à une accélération de la perte musculaire avec l'âge (sarcopénie). On observe une réversibilité des symptômes lors de la supplémentation.

- *L'ostéoporose*

L'ostéoporose est caractérisée par une masse minérale osseuse basse associée à une altération de la microarchitecture du tissu osseux. Elle est retrouvée essentiellement chez la femme ménopausée, aggravée par la carence œstrogénique. Comme énoncé précédemment, la vitamine D est impliquée durant l'enfance et à l'adolescence dans la constitution du pic de masse minérale osseuse (12). Ce pic est un déterminant important du risque de fracture ostéoporotique (48) (49).

On estime qu'une augmentation de 10% du pic de masse osseuse correspondrait à un gain d'un écart type de la densité minérale osseuse à l'âge adulte et que le risque de fracture ostéoporotique pourrait être réduit jusqu'à 50% grâce à des interventions visant à maximiser ce pic de manière durable. De plus, grâce à un modèle mathématique utilisant plusieurs variables expérimentales, il a été calculé qu'une augmentation de 10% de la masse osseuse maximale pourrait retarder de 13 ans l'apparition de l'ostéoporose (44).

Néanmoins, il est difficile d'établir un lien direct entre carence en vitamine D durant l'adolescence et survenue d'une ostéoporose à l'âge adulte du fait de l'absence d'études expérimentales cliniques et de la présence des nombreux facteurs confondants impliqués dans l'acquisition du pic de masse osseuse (génétique, facteurs environnementaux).

4.5.b. Conséquences extra-osseuses

Dans le cadre du rachitisme, certaines symptomatologies liées à l'hypocalcémie peuvent être retrouvées : crises convulsives, spasmes tétaniques, cardiomyopathie dilatée hypocalcémique (36).

D'autre part, alors que le rachitisme et l'ostéomalacie sont les maladies de référence pour les carences sévères en vitamine D, il semble que des carences moins sévères peuvent également contribuer à des maladies chroniques telles que les pathologies cardiovasculaires, inflammatoires, auto-immunes ou encore cancéreuses.

Cependant, la plupart des données probantes à ce sujet proviennent d'études épidémiologiques sur des adultes. Une supplémentation en vitamine D pourrait ainsi influencer positivement sur la fonction musculaire, la pression artérielle, la glycémie et les taux d'insuline (38). Actuellement, peu d'études ont été réalisées chez l'enfant sur l'effet néfaste d'un mauvais statut en vitamine D dans le développement de ces maladies non squelettiques. Quelques études laissent à penser qu'un défaut d'exposition solaire dans des hautes latitudes augmenterait le risque de survenue de sclérose en plaques ou d'autres maladies auto-immunes (46); ou encore qu'une supplémentation en vitamine D durant la première année de vie diminuerait significativement le développement d'un diabète de type 1 (50). Plusieurs études épidémiologiques évoquent un lien entre une carence en vitamine D et le développement d'un asthme (30), la survenue d'exacerbations (31) (32) ou le mauvais contrôle d'une maladie asthmatique (33) (34). Cependant, ces résultats restent peu nombreux et controversés du fait de la présence probable de nombreux biais.

5. Prescription de vitamine D chez l'enfant et l'adolescent de 10 à 18 ans

5.1. Recommandations

5.1.a. *Besoins et apports recommandés*

Trois mesures théoriques peuvent être proposées pour prévenir l'apparition d'un déficit en vitamine D : l'exposition solaire, l'enrichissement de l'alimentation en vitamine D et la supplémentation en vitamine D.

Une détermination exacte des apports oraux correspondant aux besoins en vitamine D est impossible, en raison de la remarquable efficacité de la photosynthèse cutanée et de sa grande variabilité selon de multiples facteurs inter et intra-individuels (latitude, saison, pigmentation cutanée...).

Beaucoup d'arguments suggèrent que les besoins en vitamine D, qu'ils soient assurés par photosynthèse et/ou par voie orale, seraient d'au moins 1000 UI/jour (10).

Pour assurer une minéralisation osseuse satisfaisante, il paraît aujourd'hui justifié de maintenir, chez les enfants, une concentration sérique de 25(OH)D égale ou supérieure à 50 nmol/L. En période estivale, la photosynthèse suffirait à maintenir les concentrations de 25(OH)D à un niveau satisfaisant. Durant les mois d'hiver, au contraire, l'interruption de la photosynthèse cutanée et la pauvreté des aliments naturels en vitamine D, en dehors des poissons gras, imposerait le recours à une supplémentation médicamenteuse (10).

En 2012, le comité de nutrition de la Société Française de Pédiatrie (10) recommandait :

- De 10 à 18 ans, en l'absence de facteur de risque : une supplémentation par deux doses de charges trimestrielles de 80 000 UI ou 100 000 UI, l'une en novembre, l'autre en février, pouvant être remplacées par une dose unique de 200 000 UI lorsque le risque d'oubli de la deuxième dose semble élevé.

Cela correspond à environ 1000 UI/jour en période de supplémentation.

- De 10 à 18 ans avec un risque de carence (forte pigmentation cutanée, absence d'exposition au soleil, régime alimentaire, malabsorption digestive, cholestase, insuffisance rénale, syndrome néphrotique, obésité, prise de traitements tels que la rifampicine ou le phénobarbital), il semble justifié de poursuivre la supplémentation toute l'année par des ampoules trimestrielles.

L'Académie Nationale de Médecine recommandait en 2012 un apport quotidien en vitamine D de 800 à 1000 UI/jour chez le sujet de 9 à 18 ans (51).

En Amérique du Nord, selon un rapport de l'IOM (Institute Of Medicine) de 2010, l'apport nutritionnel recommandé en vitamine D est de 600 UI/jour toute l'année chez l'enfant et l'adulte de 1 à 70 ans (52). Ces recommandations sont remises en cause par The Endocrine Society qui dénonce une sous-estimation de ces chiffres, notamment dans les populations à risque (53).

Un groupe d'experts internationaux a élaboré en 2016 des préconisations qui diffèrent peu des recommandations françaises et qui doivent être adaptées à chaque stratégie nationale en place. Ayant analysé le niveau de preuve disponible pour

évaluer l'efficacité de diverses stratégies de supplémentation, il estime un besoin nutritionnel (par le biais du régime alimentaire ou d'une supplémentation) en vitamine D d'au moins 600 UI/jour après l'âge d'un an, chez l'enfant et chez l'adulte. La supplémentation sera proposée en fonction de l'apport nutritionnel en vitamine D aux enfants et adultes à risque de déficit en vitamine D (37).

Selon le dernier rapport INCA 3 de l'ANSES de 2017, les apports alimentaires en vitamine D chez l'adolescent français de 11 à 17 ans sont de l'ordre de 2,9 µg/jour soit environ 120UI/jour (54).

Les apports alimentaires en France restent donc insuffisants en comparaison aux besoins mis en évidence dans les recommandations françaises et internationales et une supplémentation semble nécessaire.

5.1.b. Dosage sanguin

Tous les experts s'accordent sur le fait que le dosage sérique systématique de la 25(OH)D n'est pas recommandé chez les enfants en bonne santé (10)(37).

Aucun seuil spécifique de 25(OH)D pour la supplémentation en vitamine D n'est donc ciblé et cette supplémentation est recommandée sans dosage préalable.

Dans des populations particulières, notamment à risque de carence, le dosage de 25(OH)D peut être utile afin de guider la prescription : suspicion de rachitisme ou d'ostéomalacie, suivi post transplantation rénale ou chirurgie bariatrique, personne âgée à risque de chute. Dans ces cas spécifiques, le dosage sera pris en charge par l'Assurance Maladie (55).

5.2. Présentations pharmacologiques

Prescrite en doses espacées, la vitamine D₃ semble avoir une efficacité supérieure à la vitamine D₂ du fait de sa demi-vie plus longue par sa meilleure affinité à sa protéine de transport, lui permettant de maintenir plus longtemps un statut vitaminique optimal (56) (57). Prescrite en doses quotidiennes, il n'y a pas de données suffisamment solides pour privilégier la 25(OH)D₃ à la 25(OH)D₂ (58). Plusieurs galéniques existent : en gouttes, en ampoules injectables, en sachet, en comprimés... La vitamine D peut se présenter en association ou non avec du fluor, du calcium ou d'autres vitamines (59) (Annexe 3).

Les formes privilégiées chez l'enfant sont les présentations en gouttes ou en ampoules.

5.3. Coût

La vitamine D est un produit à moindre coût. En effet, la plupart des présentations pharmacologiques ont un coût inférieur à 3 euros la boîte (Annexe 3).

Le coût du dosage sanguin est évalué à une dizaine d'euros (60).

5.4. Effets secondaires et toxicité

Aux doses recommandées, la vitamine D ne présente pas d'effet indésirable. Elle peut toutefois se révéler toxique à hautes doses. Elle entraîne alors une hypercalcémie associée à une hypercalciurie.

Les signes cliniques peuvent alors être multiples : asthénie, anorexie, perte de poids, nausées, constipation, syndrome polyuro-polydipsique, céphalées, calcifications rénales et vasculaires avec hypertension et anémie. Lors d'intoxications sévères, l'hypercalcémie peut conduire à une insuffisance cardiaque ou à une insuffisance rénale irréversible (61).

Les dérivés de la vitamine D di-hydroxylés ne sont pas recommandés en raison d'un risque accru d'augmentation de la calciurie (62).

Les seuils de toxicité semblent difficiles à fixer mais la plupart des auteurs s'accordent sur le fait que l'intoxication à la vitamine D ne serait pas associée à des concentrations de 25(OH)D inférieures à 200-250 nmol/L. Néanmoins, il n'existe pas d'étude clinique sur la tolérance au long cours de concentrations supérieures à 150-200 nmol/L (63). On estime que la toxicité de la vitamine D pourrait apparaître pour une consommation chronique de 40 000UI/jour (ou 1000 µg/jour) environ (57).

Pour l'IOM, le niveau d'apport maximal tolérable est plus faible, de l'ordre de 4000 UI/j chez la personne de 9 ans et plus (52).

Deuxième partie : Matériels et méthodes

1. Objectif et hypothèse principale

L'objectif principal de cette étude était d'effectuer un état des lieux de la prescription de vitamine D par les médecins généralistes chez les sujets de 10 à 18 ans dans la région Poitou-Charentes. Cet objectif reposait sur l'hypothèse que la prescription de vitamine D est insuffisante, particulièrement dans cette tranche de la population pédiatrique.

Le critère de jugement principal retenu était le taux de prescription de vitamine D chez l'adolescent de 10 à 18 ans.

Les critères de jugement secondaires portaient sur les causes d'absence de supplémentation chez les non-prescripteurs et le mode de supplémentation chez les prescripteurs.

2. Type d'étude

Pour valider cette hypothèse, nous avons choisi de réaliser une enquête observationnelle descriptive à l'aide d'un questionnaire de pratique envoyé par voie électronique.

Le questionnaire a été réalisé avec l'outil Google Forms et comprenait 16 questions ainsi qu'une partie « commentaires ». La première partie du questionnaire mettait en évidence les caractéristiques individuelles et d'exercice des médecins et la seconde portait sur leurs habitudes de prescription et leur connaissance des recommandations (Annexe 4).

Le questionnaire a été diffusé par mail par l'intermédiaire des quatre Conseils de l'Ordre Départementaux de Poitou-Charentes.

3. Population étudiée

Cette étude s'est intéressée aux pratiques des médecins généralistes de Poitou-Charentes acceptant d'être sollicités par mail via les Conseils de l'Ordre Départementaux de la Vienne, de la Charente, de la Charente-Maritime et des Deux-Sèvres.

4. Recueil des données et méthode d'analyse

Le recueil des réponses a été réalisé entre le 1^{er} mars 2018 et le 3 mai 2018.

Nous avons réalisé une analyse descriptive transversale. Les variables quantitatives ont été exprimées en nombres et en pourcentages.

L'analyse statistique a été réalisée par l'intermédiaire du logiciel Excel©. Une analyse par test du Khi2 a été réalisée pour comparer les caractéristiques de la population interrogée selon leur prescription de vitamine D.

Le seuil de significativité statistique était fixé à $p < 0,05$.

Troisième partie : Résultats

1. Caractéristiques de la population étudiée

1.1. Taux de participation

Au total, 108 praticiens ont répondu au questionnaire.

En 2013, 1787 médecins généralistes étaient recensés dans la région Poitou-Charentes (64). L'échantillon de population interrogée constituait donc environ 6% de la population étudiée.

Il est à noter que le nombre de questionnaires envoyés au départ n'était pas déterminable du fait du mode d'envoi via les Conseils de l'Ordre respectifs de chaque département.

1.2. Caractéristiques individuelles

- Au niveau du genre, la population est constituée de 57 femmes (53%) et 51 hommes (47%).

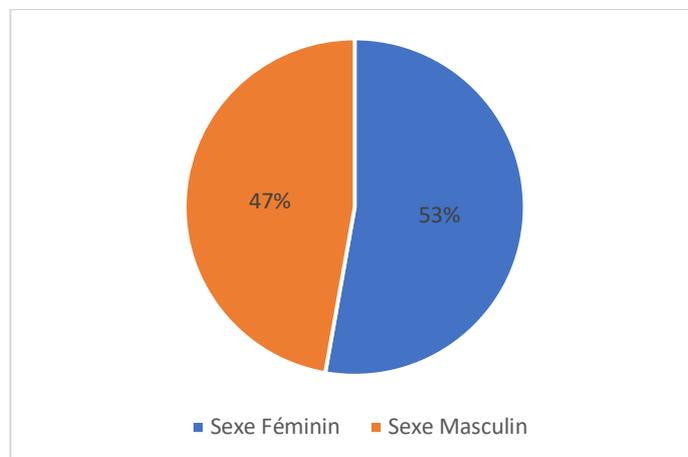


Figure 2 : Répartition de la population étudiée en fonction du sexe

- Du point de vue de l'âge, l'échantillon comprend 52% de médecins expérimentés (soit 56 médecins) et 13% de jeunes praticiens (soit 14 médecins).

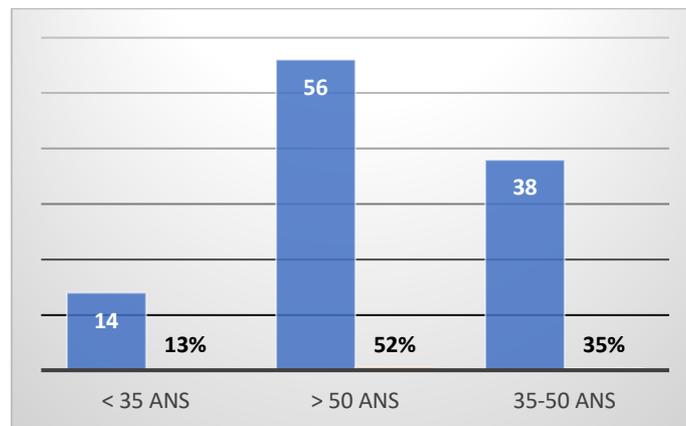


Figure 3 : Répartition de la population étudiée en fonction de l'âge

1.3. Type d'activité

- Concernant le mode d'exercice, 23 médecins exercent seuls soit environ 21% des répondants, 22 pratiquent en maison pluridisciplinaire soit 20% et 61 en cabinet de groupe soit plus de 57%. Deux praticiens exercent dans le cadre de remplacements.

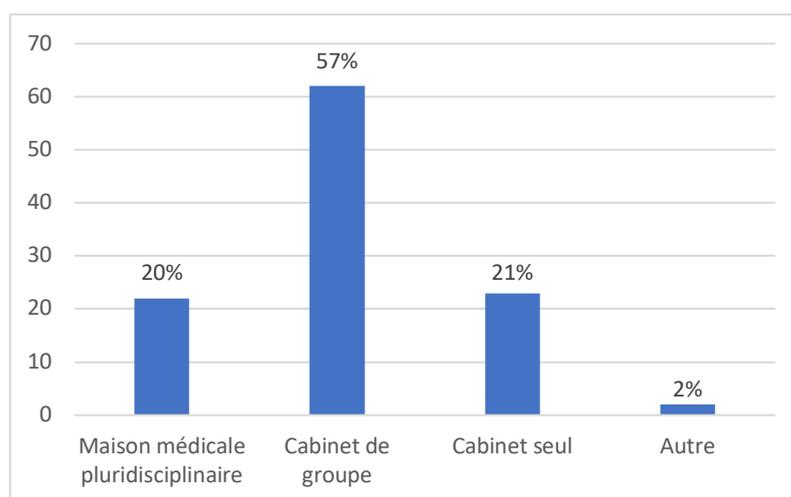


Figure 4 : Répartition de la population étudiée en fonction de son mode d'exercice

- Concernant le lieu d'exercice, 37 médecins exercent en milieu urbain soit environ 34% des répondants, 42 en milieu semi-rural soit 39% et 29 en milieu rural, soit 27%.

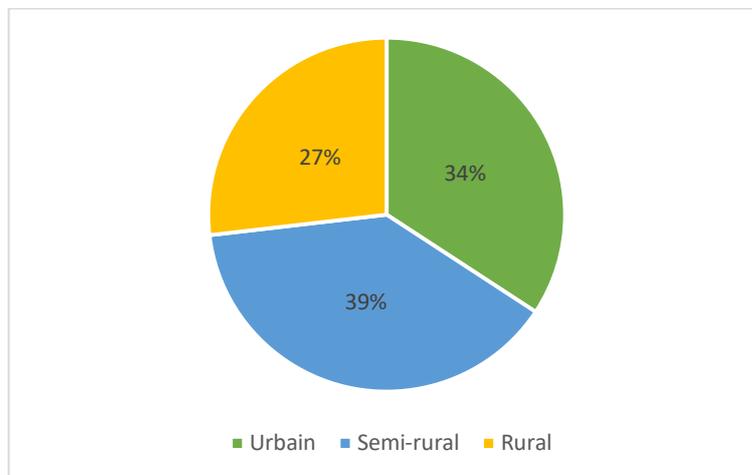


Figure 5 : Répartition de la population étudiée en fonction de son lieu d'exercice

- Du point de vue du pourcentage d'activité dédié à la pédiatrie, 60 médecins soit 55% des répondants ont une activité pédiatrique inférieure à 25% de leur activité globale. Cinq praticiens, soit environ 5% pratiquent la pédiatrie comme activité principale. Le reste des répondants (43 soit 40%) ont une activité pédiatrique moyenne entre 25 et 50% de leur activité générale.

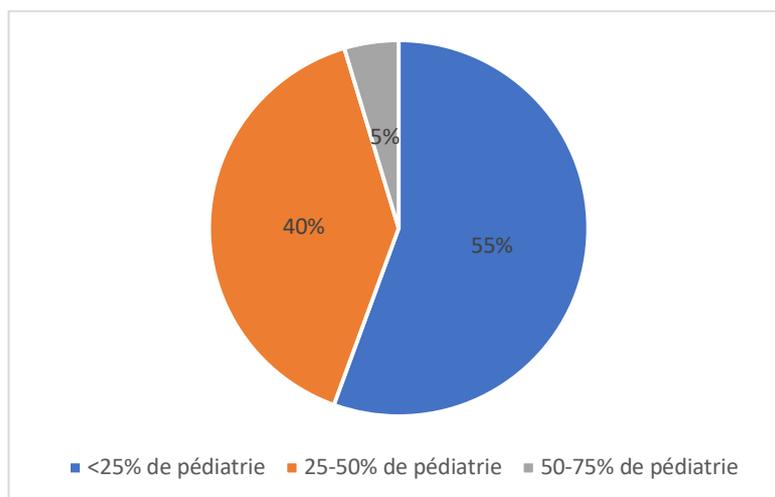


Figure 6 : Répartition de la population en fonction de son activité dédiée à la pédiatrie

2. Taux de prescription de vitamine D chez l'enfant et l'adolescent

Il existe des disparités de prescription selon l'âge de l'enfant : en effet, si 99% de médecins interrogés soit 107 individus supplémentent chez les enfants de moins de 18 mois, ce pourcentage descend à 55% au-delà de 10 ans, soit 59 médecins.

Il est à noter que certains praticiens ayant répondu positivement dans la tranche d'âge de 10-18 ans précisent qu'ils prescrivent de façon moins fréquente dans cette population, sans notion de chiffre.

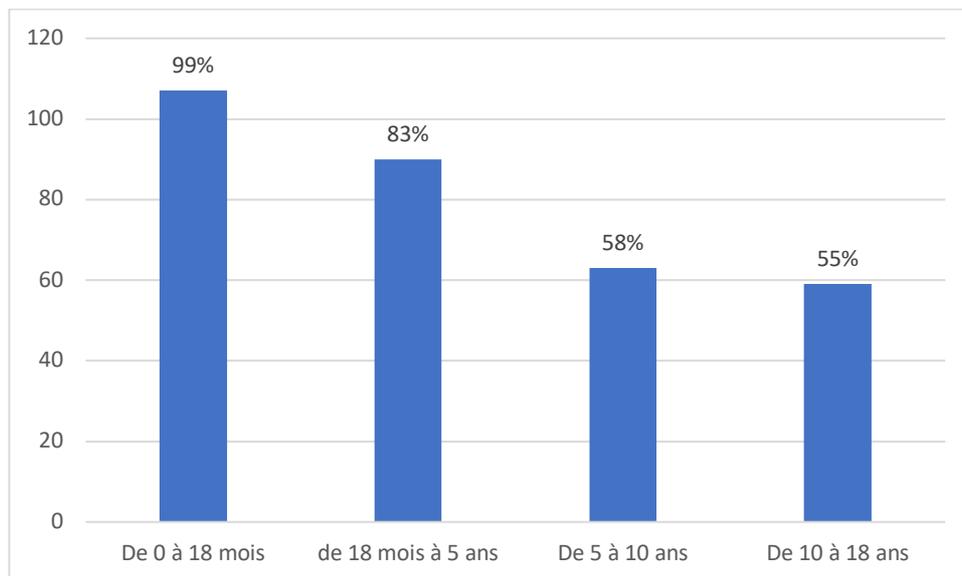


Figure 7 : Supplémentation en vitamine D en fonction de l'âge de l'enfant

3. Modalités de la prescription de vitamine D de 10 à 18 ans

3.1. Modes de supplémentation

- Chez les médecins prescripteurs, 27 médecins prescrivent durant la période automnale (soit 46% d'entre eux) et 36 prescrivent durant la période hivernale (soit 61%). Seize médecins soit 27% des prescripteurs supplémentent tout au long de l'année.

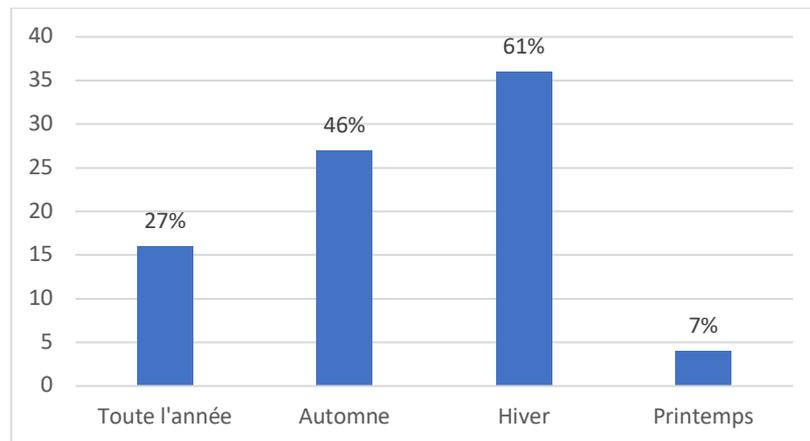


Figure 8 : Périodes de supplémentation en vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans

- En ce qui concerne les présentations pharmacologiques utilisées par les médecins prescripteurs, ce sont les ampoules qui prédominent : 44 praticiens soit 75% des prescripteurs utilisent les ampoules de 80 000 ou 100 000 UI et 23 soit 39% utilisent les ampoules de 200 000 UI. La prescription de gouttes est utilisée par 8 médecins soit 14% des prescripteurs.

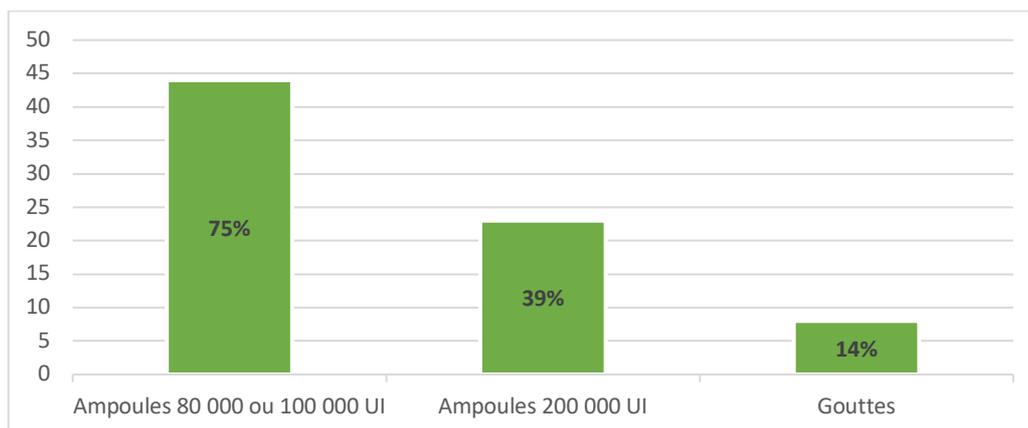


Figure 9 : Présentations pharmacologiques utilisées chez l'enfant de 10 à 18 ans par les prescripteurs

- Si l'on analyse le schéma de supplémentation utilisé, on note que 34 médecins soit 58% des prescripteurs privilégient la prescription de deux doses trimestrielles de 80 000 UI ou 100 000 UI en période hivernale.

Vingt-deux médecins soit 37% des prescripteurs sont amenés à prescrire une dose unique de 200 000 UI durant l'hiver.

La supplémentation hebdomadaire ou quotidienne par gouttes est plus faible : 4 médecins soit 7% des prescripteurs utilisent les gouttes tout au long de l'année, 2 médecins soit 3% les prescrivent pendant l'hiver.

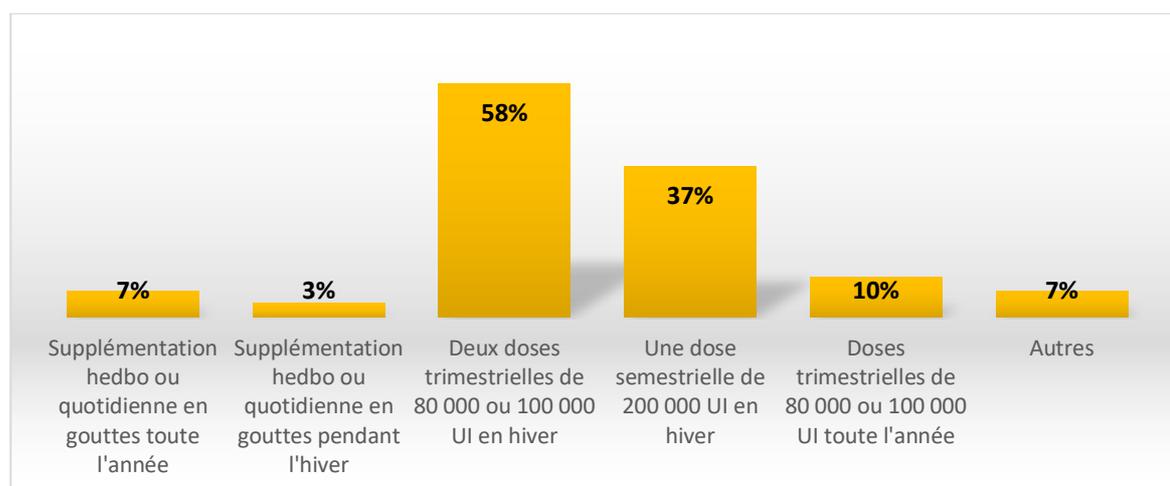


Figure 10 : Schémas de supplémentation utilisés chez l'enfant de 10 à 18 ans par les médecins prescripteurs

3.2. Dosage sanguin

Quatre-vingt-dix-huit pour cent des médecins interrogés soit 106 médecins s'accordent sur la non utilisation du dosage sanguin dans cette population.

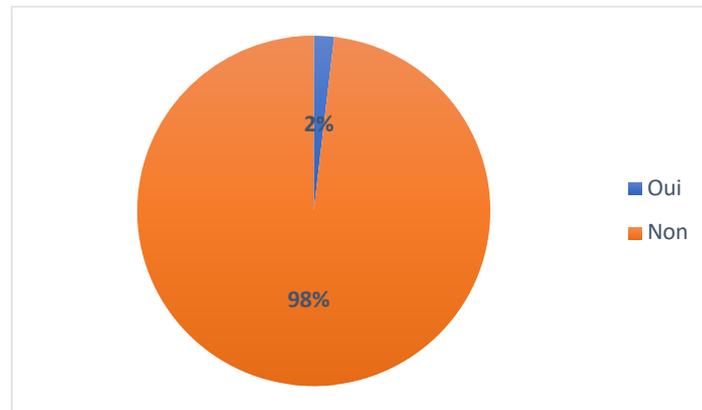


Figure 11 : Utilisation du dosage sanguin de vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans

4. Facteurs influençant la prescription de vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans

4.1. Causes de non prescription de vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans

Interrogés sur les raisons de la non prescription de la vitamine D dans la population de 10 à 18 ans, 59% des médecins non prescripteurs, soit 29 médecins, la justifient par une méconnaissance des recommandations. Quinze médecins soit 31% des non prescripteurs évoquent un oubli et 12 médecins soit 24% mettent en cause une population peu vue en consultation. Sept médecins soit 14% des non prescripteurs jugent cette prescription inutile.

Parmi les autres raisons citées, 3 médecins évoquent un doute concernant le bénéfice de la vitamine D ou concernant les valeurs biologiques dites normales.

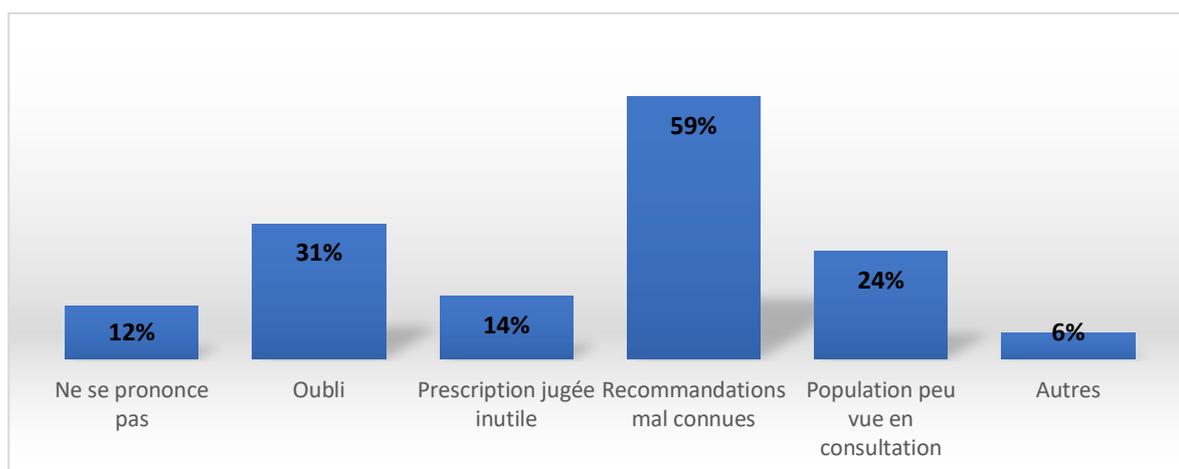


Figure 12 : Causes de non prescription de vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans

4.2. Éléments influençant la prescription

Plusieurs propositions ont été présentées à la population interrogée afin d'identifier les facteurs pouvant influencer leur prescription de vitamine D chez l'enfant en général. Les facteurs qui se démarquent sont l'âge de l'enfant (68 médecins soit 63%), l'origine ethnique ou la couleur de peau (52 médecins soit 48%) et l'ensoleillement (55 médecins soit 51%).

On note que 35% des répondants soit 38 médecins évoquent une prescription sur demande des parents.

Quelques médecins évoquent des causes générales (asthénie : 3 réponses) ou musculo-squelettiques (douleurs diffuses : 2 réponses, scoliose : 1 réponse, fractures à répétition : 1 réponse).

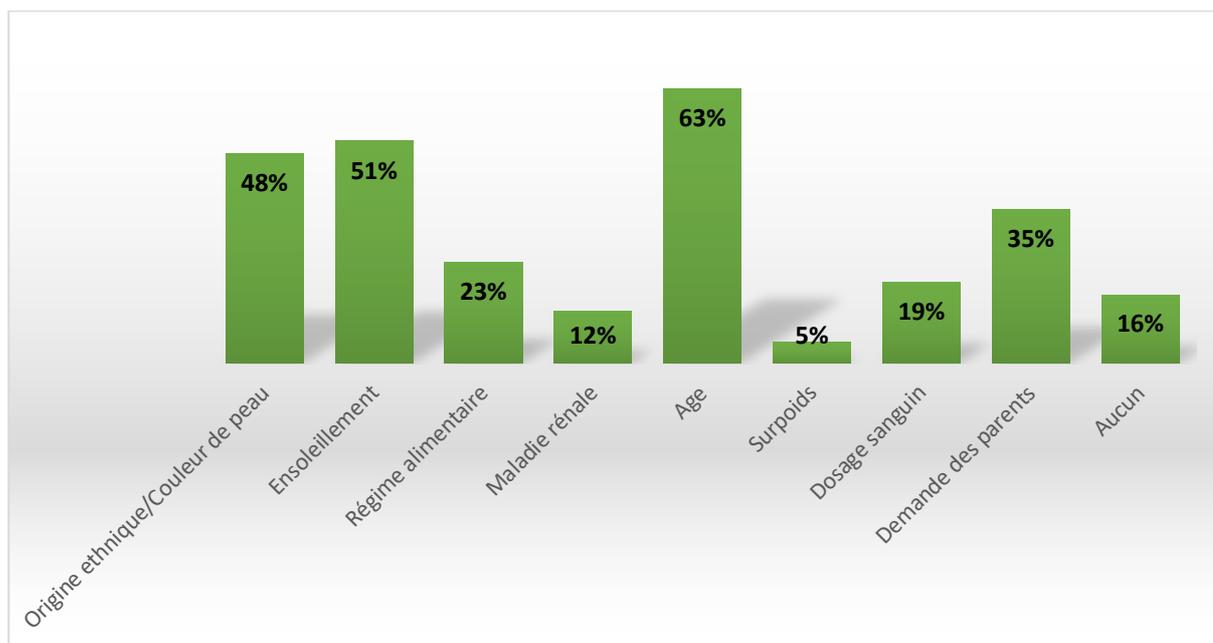


Figure 13 : Facteurs influençant la prescription de vitamine D chez l'enfant tout âge confondu

4.3. Prescription de vitamine D selon les caractéristiques des médecins

Caractéristiques des médecins interrogés		Prescrivez-vous de la vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans ?		
		Oui	Non	p
Total		59 (55%)	49 (45%)	
Sexe	Féminin	40 (68%)	17 (35%)	p<0,001
	Masculin	19 (32%)	32 (65%)	
Age	< 35 ans	6 (10%)	8 (16%)	p= 0,2
	35-50 ans	25 (42%)	13 (27%)	
	> 50 ans	28 (48%)	28 (57%)	
Mode d'exercice	Seul	12 (20%)	11 (22,5%)	Non applicable
	Cabinet de groupe	35 (59%)	26 (53%)	
	MSP	11 (19%)	11 (22,5%)	
	Remplacements	1 (2%)	1 (2%)	
Lieu d'exercice	Urbain	20 (34%)	17 (35%)	p=0,6
	Semi-rural	21 (36%)	21 (43%)	
	Rural	18 (30%)	11 (22%)	
Pourcentage d'activité dédié à la pédiatrie	< 25%	27 (46%)	33 (67%)	p=0,025
	>25%	32 (54%)	16 (33%)	

Concernant les caractéristiques des médecins interrogés, on remarque que de façon statistiquement significative, les médecins prescripteurs sont essentiellement des femmes ($p < 0,001$) pratiquant la pédiatrie de façon régulière ($p = 0,025$).

On ne peut pas conclure à des différences statistiquement significatives concernant l'âge du médecin, son lieu ou son mode d'exercice.

4.4. Connaissances des médecins

- Concernant les sources d'information et de recommandations de bonnes pratiques utilisées par les médecins généralistes lors de leur prescription de vitamine D, on relève que 48% des médecins interrogés, soit 52 praticiens, se basent sur leur expérience.

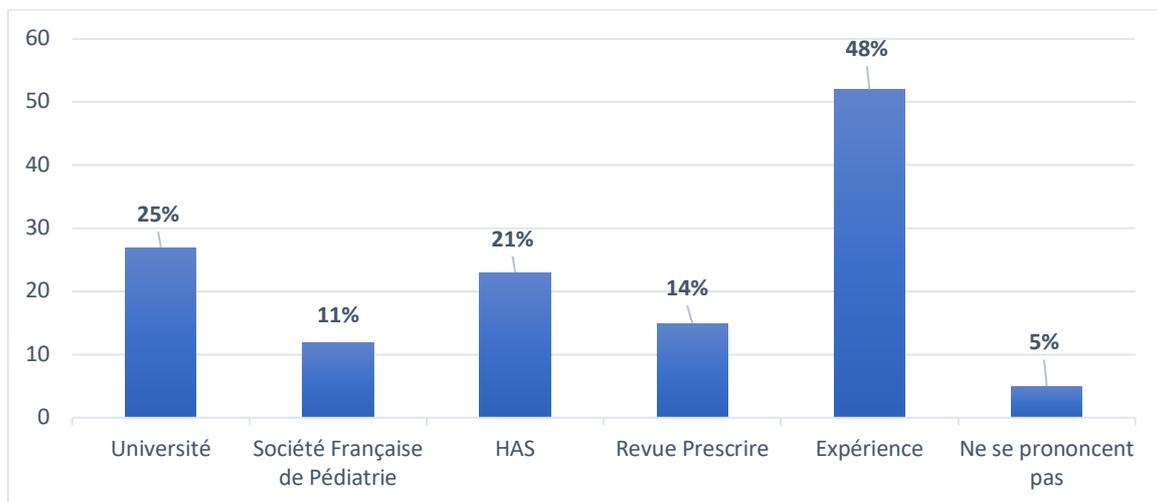


Figure 14 : Sources d'informations utilisées par les médecins généralistes pour leur prescription de vitamine D

Le pourcentage de praticiens se basant sur l'expérience est comparable dans les deux groupes de médecins prescripteurs ou non. Chez les médecins prescripteurs, on relève une part plus importante d'utilisation de sources universitaires ainsi qu'un

recours aux recommandations de la SFP. Chez les médecins non prescripteurs, les recommandations HAS et de la revue Prescrire se démarquent davantage.

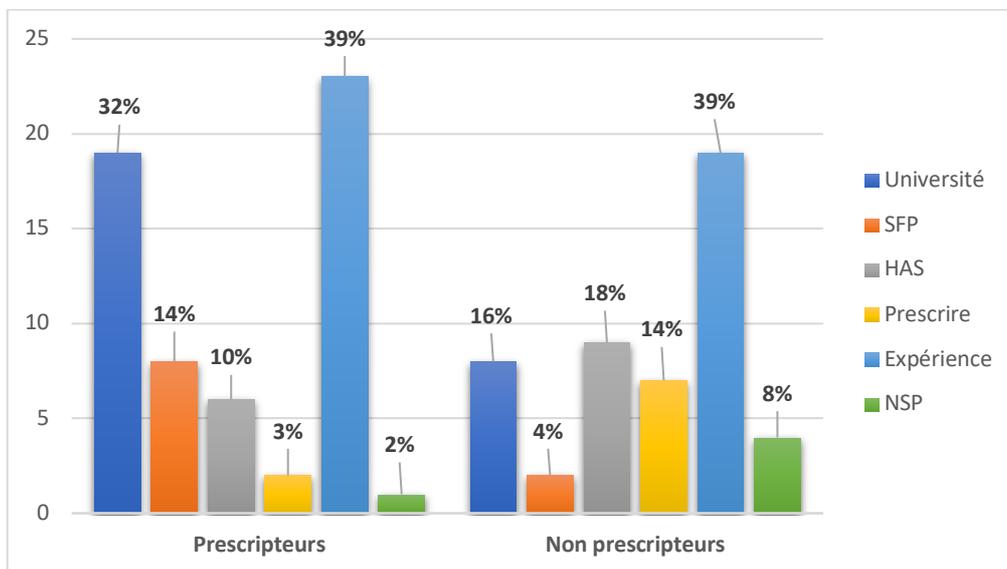


Figure 15 : Sources d'information utilisées par les médecins généralistes selon leur prescription de vitamine D

- Soixante-cinq médecins soit 60% considèrent les enfants et adolescents entre 10 à 18 ans comme une population à risque de carence. Ils sont 21 médecins soit 20% à penser le contraire et 22 soit 20% à ne pas savoir.

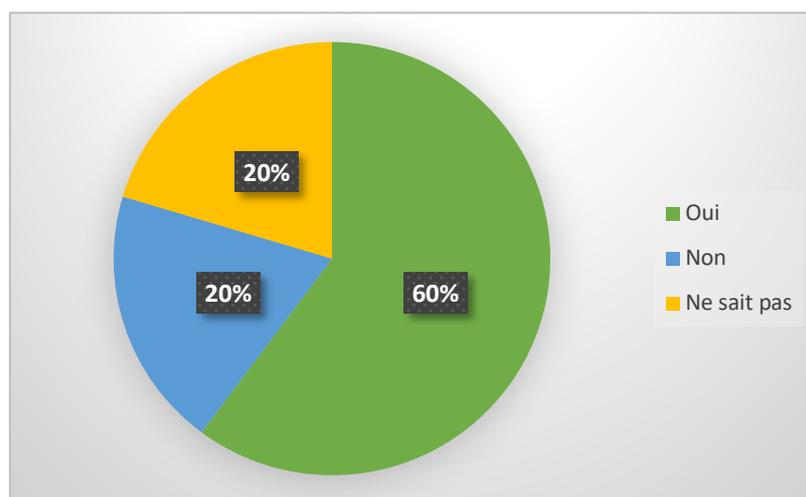


Figure 16 : Risque de carence en vitamine D chez les enfants de 10 à 18 ans

Quatre-vingt-six pour cent des médecins prescripteurs soit 51 répondants considère que cette population est à risque de carence. Les résultats s'inversent chez les non

prescripteurs, 39% d'entre eux soit 19 répondants ne considèrent pas cette population comme population à risque.

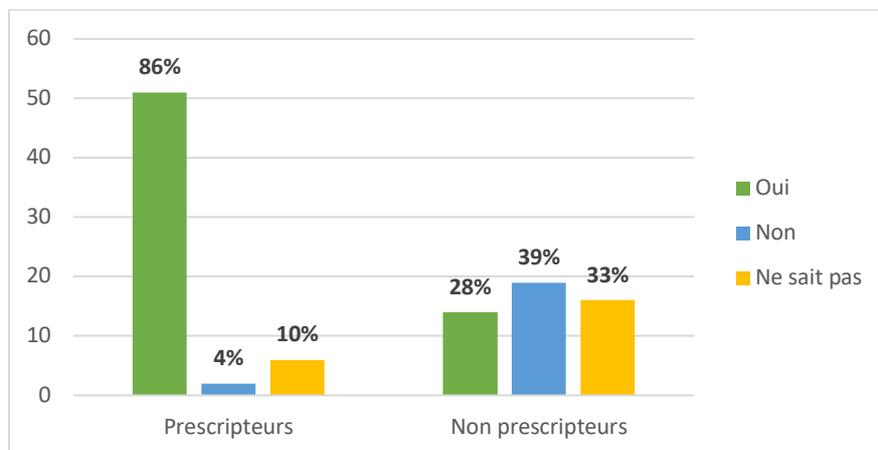


Figure 17 : Risque de carence en vitamine D chez les enfants de 10 à 18 ans selon les pratiques des médecins

- Concernant l'intérêt de la supplémentation vitaminique dans la population qui nous intéresse, 58 répondants soit 54% évoquent une implication dans le rachitisme et 40 répondants soit 37% dans l'ostéoporose. Les pathologies infectieuses sont citées par 44 répondants soit 41%. Huit répondants soit 7% n'y voient aucun intérêt. Quinze médecins soit 14% admettent ne pas savoir.

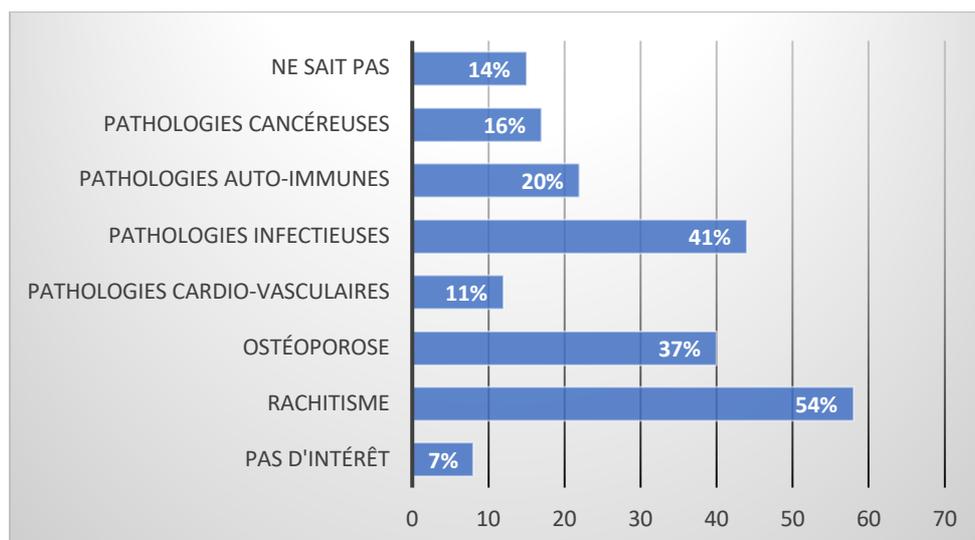


Figure 18 : Intérêts à la prescription de vitamine D entre 10 et 18 ans

5. Solutions d'optimisation de la prescription de vitamine D entre 10 et 18 ans

Des propositions ont été soumises aux médecins interrogés : la solution privilégiée est la présence de rappels dans le carnet de santé (76 répondants soit 70%).

Parmi les propositions libres, on relève la réalisation d'études de morbi-mortalité afin de prouver l'intérêt de cette prescription citée par 3 médecins et la réalisation d'études sur la pertinence des valeurs théoriques de carence citée par 2 médecins.

On retrouve également un couplage au certificat sportif, une généralisation de la supplémentation à la population générale tout âge confondu ou encore une délivrance directe remboursée en pharmacie.

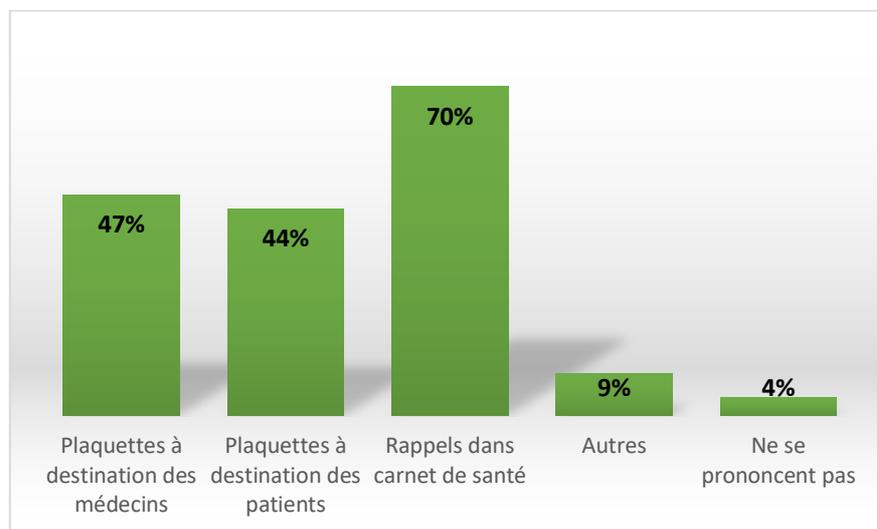


Figure 19 : Solutions d'optimisation de la prescription de vitamine D entre 10 et 18 ans

Quatrième partie : Analyse et discussion

1. Limites de l'étude

Il existe plusieurs biais liés au choix de format du questionnaire.

D'une part, le choix de l'anonymat impliquait qu'en théorie, une même personne pouvait remplir plusieurs fois le questionnaire.

D'autre part, on peut évoquer un biais de sélection dans cette étude. En effet, le questionnaire a été envoyé uniquement aux professionnels ayant accepté d'être sollicités par l'intermédiaire des Conseils de l'Ordre Départementaux. De plus, la réponse au questionnaire était volontaire et pouvait donc sélectionner des médecins se sentant concernés par ce sujet, soit parce qu'ils étaient à jour des recommandations, soit parce que cette prescription était problématique pour eux par exemple.

Concernant l'échantillonnage, celui-ci est faible, puisqu'avec 108 répondants, on évalue l'échantillon à environ 6% des médecins généralistes de Poitou-Charentes (64). Ceci peut être expliqué en partie par une difficulté dans le mode d'envoi des questionnaires imposant de passer par le biais des différents Conseils de l'Ordre et entraînant une participation assez hétérogène.

2. Caractéristiques de la population étudiée

Au total, dans notre étude, nous avons obtenu 108 réponses avec une petite majorité de femmes (53%) et de médecins expérimentés de plus de 50 ans (52%) contre une minorité de jeunes praticiens (13%).

La majorité des répondants exercent en structures de groupe (cabinet de groupe ou MSP) et présentent une activité faible en pédiatrie. Les lieux d'exercice sont variés.

En 2013, le Conseil National de l'Ordre des Médecins évaluait le nombre de médecins généralistes en Poitou-Charentes à 1787 avec une majorité de médecins masculins (67%), un âge moyen de 53 ans (la tranche d'âge de moins de 40 ans représentant 10% des actifs environ, parmi lesquels une majorité à 57% de femmes) (64). On ne retrouve pas d'information concernant le détail de leur activité.

La population de notre étude semble donc partiellement représentative de la population régionale.

3. Taux de prescription de vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans et facteurs influençant la prescription

Si la supplémentation de vitamine D chez l'enfant en bas âge semble acquise (99% des médecins interrogés prescrivent chez l'enfant de moins de 18 mois), le taux de prescription diminue à mesure que l'âge de l'enfant augmente pour arriver à un pourcentage de 55% de prescripteurs dans la tranche d'âge de 10 à 18 ans.

Peu de travaux se sont intéressés à la prescription de vitamine D dans la population spécifique des enfants et adolescents de 10 à 18 ans.

Trois thèses traitant de la prescription de vitamine D chez les enfants de 0 à 18 ans ont été réalisées en 2014 dans le Tarn (5), en 2013 dans le Béarn (65) et en 2016 en Rhône-Alpes (66). Malgré des méthodologies différentes et des effectifs limités, elles retrouvent des résultats allant dans le même sens : une supplémentation importante chez le jeune enfant en dessous de 18 mois et une consommation moindre au-delà, surtout après 10 ans. Il est à noter que deux de ces thèses (65) (66) utilisaient des questionnaires à destination des patients et n'analysaient donc pas directement la prescription médicale.

3.1. Profil des médecins prescripteurs

Les médecins prescripteurs sont principalement des femmes consacrant au moins 25% de leur activité professionnelle à la pédiatrie. La comparaison du reste des caractéristiques individuelles (âge, mode et lieu d'exercice) n'a pas mis en évidence de différence significative.

Le suivi plus régulier d'une population pédiatrique est sans doute à l'origine de la meilleure prescription, du fait d'une plus grande expérience et peut-être également d'un intérêt supérieur au sujet entraînant une meilleure connaissance des recommandations.

3.2. Causes de non prescription

- Méconnaissance des recommandations

Les médecins non prescripteurs évoquent majoritairement à 59% une méconnaissance des recommandations et seuls 14% jugent la prescription de vitamine D inutile. Le faible taux de médecins ne portant pas d'intérêt à cette prescription démontre tout de même une implication pour le sujet.

Néanmoins, les 39% des non prescripteurs ne considérant pas cette tranche d'âge comme une population à risque de carence en vitamine D et les 33% admettant ne pas avoir connaissance de ce risque confirment une méconnaissance des médecins généralistes sur ce sujet.

En revanche, les médecins prescripteurs semblent conscients de ce problème.

Si l'on se penche sur les sources d'information et de recommandations utilisées par les médecins dans leur prescription de vitamine D, on constate que la majorité se base sur son expérience personnelle, que ce soit chez les prescripteurs ou les non prescripteurs. Seuls 11%, majoritairement les prescripteurs, s'informent grâce à la Société Française de Pédiatrie, seule source française exprimant des recommandations claires chiffrées concernant la supplémentation chez l'enfant.

L'intérêt de la vitamine D dans la survenue de maladies musculo-squelettiques telles que le rachitisme semble admis par la majorité des médecins (58%). Trente-sept pour cent d'entre eux évoque même un intérêt préventif dans la survenue de l'ostéoporose.

En effet, des auteurs évoquent le lien entre l'acquisition du pic de masse minérale osseuse à l'adolescence, dans laquelle la vitamine D est impliquée, et la survenue d'ostéoporose à l'âge adulte (12)(49).

Néanmoins, la difficulté à conduire des études prospectives sur des années entraîne un niveau de preuve faible.

- Oubli ou population peu vue en consultation

Trente et un pour cent des médecins non prescripteurs admettent oublier de prescrire de la vitamine D et 24% évoquent une population trop peu vue en consultation.

En effet, dans les consultations de médecine générale, cette tranche de la population jeune, la plupart du temps en bonne santé, est assez peu représentée car elle consulte la plupart du temps pour des pathologies bénignes aiguës. La quasi absence de consultations de prévention dédiées (à l'exception des vaccinations obligatoires prévues à l'âge de 11-13 ans) pourrait expliquer en partie l'oubli de la supplémentation vitaminique. Cela soulève également le problème du manque de temps dans les consultations de médecine générale permettant difficilement de gérer convenablement plusieurs motifs tels que le diagnostic et le traitement d'une pathologie aiguë et le suivi d'un plan de prévention individuel.

Dans leurs commentaires, certains répondants évoquent la possibilité de profiter d'une consultation pour certificat médical, sportif ou autre, pour effectuer une prévention individuelle, en y vérifiant notamment la bonne prescription de vitamine D. Cette proposition est intéressante car ces consultations sont parfois le seul moment de l'année où cette tranche de la population est amenée à consulter chez son médecin traitant.

Plus généralement, une meilleure considération de cette supplémentation dans les campagnes de prévention de santé publique auprès des médecins ainsi qu'auprès des patients permettrait d'améliorer cette prescription.

De plus, une revalorisation des consultations de prévention serait intéressante soit par le biais d'une cotation spécifique pour des consultations dédiées (telles que celles déjà existantes pour le suivi de l'obésité ou pour la contraception et la prévention des maladies sexuellement transmissibles), soit par le biais d'une ROSP, Rémunération sur Objectifs de Santé Publique. La ROSP est un nouveau moyen de rémunération des médecins libéraux, introduit par la convention médicale de 2011. Or, la supplémentation vitaminique ne fait pas partie des objectifs du Ministère de la Santé développés dans son plan « Priorité Prévention » présenté début 2018 (67).

- Doute sur le bénéfice clinique et sur les normes biologiques

Trois médecins expriment leurs doutes concernant d'une part l'intérêt clinique réel de la vitamine D et d'autre part sur les valeurs biologiques de référence, résultats appuyés par les réponses à la question traitant des solutions d'optimisation de la prescription : cinq médecins y évoquent leur souhait de réaliser de nouvelles études portant sur les valeurs théoriques de référence ou encore d'études de morbi-mortalité sur le sujet.

Bien que minoritaires, ces réponses soulèvent deux problématiques intéressantes :

- La notion de seuil de carence : comment est-il fixé ? Comment expliquer une prévalence si forte de la carence en vitamine D et faut-il remettre en question les normes actuelles ?

Plusieurs marqueurs sont utilisés pour fixer ce seuil : le dosage de la PTH plasmatique, la fraction d'absorption intestinale de calcium et la densité minérale osseuse, mesurés à chaque fois pour différents dosages de 25(OH)D sérique (10).

Cependant, malgré la présence de ces marqueurs, les seuils de carence doivent être fixés de façon un peu arbitraire. Ainsi, les valeurs retenues peuvent varier en fonction des groupes d'experts. L'IOM américain notamment a critiqué ces limites, dénonçant un manque de preuves (notamment d'essais cliniques randomisés) pour les définir (53).

De plus, le peu d'études portées sur la catégorie de population qui nous intéresse, à savoir les sujets de 10 à 18 ans, ne permet pas de conclure à un consensus admis de tous.

Nous avons retenu ici les recommandations paraissant les plus récentes et issues d'un groupe d'experts internationaux spécialisés en pédiatrie (37).

- La seconde problématique concerne le lien entre norme biologique et atteinte clinique. En effet, l'absence de preuve clinique appuyée par des études de morbi-mortalité semble être un frein pour certains médecins à prescrire. Traite-t-on une norme biologique ou une maladie ?

Auparavant, seuls les signes cliniques de rachitisme permettaient de diagnostiquer une carence en vitamine D. Les marqueurs cités précédemment utilisés pour fixer les seuils de carence étant des marqueurs biologiques, il est alors légitime de se questionner sur le risque de ne pas intervenir en cas de taux sérique bas en vitamine D. Cependant, d'un autre point de vue, il semble discutable d'attendre la survenue de signes cliniques pour traiter. Mais cela suppose de traiter des sujets sains bien que carencés sans être sûr que ceux-ci développeront des signes cliniques en rapport avec cette carence.

Certaines études soulignent des rapports potentiels entre une carence en vitamine D et le développement de maladies musculo-squelettiques ainsi que la survenue de

pathologies générales (asthme, diabète, cancers, maladies inflammatoires...) (35) (30) (50) (20) (21) (25) (24) (27) (23).

Pour autant, les résultats de ces études restent mitigés et doivent être confirmés par la réalisation de nouvelles études expérimentales bien menées (35).

La vitamine D reste un produit à bas coût et sans risque à dose recommandée (57), et il est intéressant de considérer l'intérêt de traiter un sujet sain en se basant sur un risque pathologique potentiel. Cette problématique est le propre de la prévention primaire.

Selon l'OMS, la prévention primaire vise à empêcher l'apparition d'une maladie (68).

La prévention notamment par la mise en place de mesures individuelles fait partie des compétences du médecin généraliste et implique une collaboration directe avec le patient pour l'aider à maintenir un état de santé optimal (69).

Il est à noter que dans l'étude, aucun médecin n'a évoqué d'inquiétude concernant les effets indésirables de la vitamine D ni son coût. Il n'existe pas de doute a priori chez les répondants sur l'innocuité du produit à dose recommandée.

3.3. Facteurs influençant la prescription

Les facteurs influençant la prescription de vitamine D sont multiples. Parmi les plus notables, la couleur de peau (48% des répondants) et l'ensoleillement (51% des répondants) sont des facteurs bien connus des praticiens.

Le régime alimentaire, imposant pourtant un interrogatoire précis qui semble difficilement applicable dans la pratique quotidienne de la médecine générale, entre en compte chez 23% des répondants.

Ces résultats indiquent néanmoins que la plupart des praticiens ont des connaissances concernant les sources de vitamines D et les principales causes de carence qui en découlent.

Le surpoids est un facteur peu souligné (seulement 5% des médecins interrogés). Pourtant, la vitamine D est une vitamine liposoluble qui, séquestrée dans le tissu adipeux, ne peut pas remplir son rôle de manière optimale. Le surpoids et l'obésité, que ce soit dans la population qui nous intéresse dans cette étude mais aussi dans la population générale, sont donc des facteurs de risque de carence importants imposant une attention particulière chez ces patients.

Une étude coréenne récente suggère même à l'inverse que le taux de vitamine D chez l'adolescent de poids normal affecterait son profil lipidique avec un risque de développement de dyslipidémie voire d'obésité en cas de carence (70). Elle est appuyée par d'autres travaux mettant en évidence un lien probable entre carence en vitamine D et surpoids (71) (72).

L'association d'une supplémentation en vitamine D adaptée et d'une activité physique régulière doit donc être encouragée dès les premiers signes de surpoids chez l'enfant.

On relève aussi un rôle important des parents car, chez 35% des médecins, la prescription de vitamine D se fait à leur demande. Cela met en évidence l'implication des parents dans ce problème de santé publique et appuie la relation essentielle de collaboration patients-médecin.

Le fort taux de répondants influencés par le dosage sanguin (19%) est probablement biaisé par l'énoncé de la question ne précisant pas la tranche d'âge concernée (chez l'enfant de 10 à 18 ans).

L'âge de l'enfant est le facteur influençant la prescription le plus cité sans plus de précision et, s'appuyant sur la question portant sur la prescription de vitamine D en fonction de l'âge, laisse supposer qu'il est inversement proportionnel au taux de prescription.

L'asthénie et les douleurs diffuses sont des critères cités très aspécifiques.

4. Modalités de prescription de la vitamine D entre 10 et 18 ans

4.1. Schéma de supplémentation

Soixante-quinze pour cent des médecins prescripteurs utilisent des ampoules de 80 000 ou 100 000 UI et la majorité respecte les recommandations de la SFP : 58% prescrivent deux doses trimestrielles de 80 000 ou 100 000 UI en hiver et 37% sont amenés à prescrire une seule dose de 200 000 UI en hiver. Seuls 14% utilisent le format gouttes. Cette tendance est retrouvée dans cette tranche de la population dans les précédentes thèses réalisées sur le sujet (65) (5) (66).

Deux problématiques se posent :

- Existe-t-il une différence significative sur l'efficacité du traitement ainsi que sur le plan des effets indésirables justifiant l'utilisation d'un schéma plutôt que d'un autre ?
- Ces différents schémas ont-t-ils une incidence sur l'observance du traitement ?

Concernant l'efficacité du traitement, l'idéal, selon certaines études, serait une imprégnation quotidienne de vitamine D et le format gouttes serait ainsi le plus adapté pour maintenir un taux de 25(OH)D satisfaisant (73). D'autres travaux ne montraient pas de différence significative entre un schéma de supplémentation quotidien ou mensuel (74) et par conséquent préconisaient plutôt un schéma favorisant l'adhérence du patient. Pour ce qui est du produit utilisé, quelques travaux montrent que la concentration de 25(OH)D est maintenue plus longtemps avec la vitamine D₃ qu'avec la vitamine D₂ lorsqu'on utilise des doses espacées (75). En revanche, cette différence n'est pas observée quand on utilise des doses journalières (58).

Concernant les effets secondaires, de nombreuses études sont encore en cours de réalisation et certaines se contredisent. Il semblerait tout de même que les doses ne doivent pas être trop espacées ni trop fortes (62). Une étude réalisée chez la femme ménopausée suggère même que l'administration orale annuelle d'une forte dose de 500 000 UI de vitamine D augmenterait le risque de chutes et de fractures (76).

Concernant le risque d'effets indésirables rénaux (calculs rénaux, hypercalcémie voire hypercalciurie), une étude récente ne montre pas d'augmentation significative des calculs rénaux ou de l'hypercalcémie pour des doses mensuelles de 100 000 UI (77). D'autres travaux montrent une tendance à l'augmentation de l'hypercalcémie et éventuellement à l'hypercalciurie pour des doses cumulées supérieures à 2800 UI/j selon divers modes de supplémentation (78).

Il est à noter que peu d'éléments comparant directement les schémas journaliers ou espacés sur le plan des effets indésirables sont à notre disposition. Les données disponibles, issues essentiellement d'études réalisées dans des populations de

personnes âgées, doivent être assimilées à la population de notre étude avec prudence.

Cela laisse donc la place à la réalisation de nouvelles études, idéalement dans plusieurs types de populations afin de préciser ces éléments.

Sur le plan de l'observance, alors qu'un traitement journalier pourrait paraître plus physiologique, un traitement espacé favoriserait peut-être l'adhérence du patient. En effet, si l'on interroge les patients, la majorité d'entre eux préfèrent les doses espacées (79).

Conscientes du risque de mauvaise observance d'un schéma quotidien, d'autant plus dans cette population adolescente, les recommandations françaises mettent plutôt en avant un schéma espacé par ampoules de 80 000 ou 100 000 UI.

Le format ampoule de 200 000 UI semestriel, utilisé par 39% des médecins peut être utilisé en cas de doute sur l'observance.

4.2. Dosage sanguin en vitamine D

La quasi-totalité des médecins suit les recommandations en ne réalisant pas de dosage sanguin de la 25(OH)D chez les enfants sains.

5. Solutions d'optimisation de la prescription

La solution proposée privilégiée par 70% des médecins interrogés est la mise en place de rappels dans le carnet de santé. En effet, de la même manière que des pages y détaillent la diversification ou encore le tableau vaccinal, une page dédiée à

la supplémentation vitaminique ou plus généralement à des rappels hygiéno-diététiques chez l'enfant pourrait être proposée.

Environ la moitié des praticiens (47%) estime que les médecins, mal informés, pourraient recevoir une information plus détaillée.

Quarante-quatre pour cent des praticiens souhaitent impliquer les parents dans ces mesures de prévention en privilégiant leur information, appuyant une fois de plus la volonté des médecins d'inclure les patients dans la démarche de soins. Cela questionne aussi sur l'intérêt d'organiser des campagnes nationales de prévention sur le sujet, ce qui pourrait améliorer l'observance des suppléments et encourager la consommation de produits alimentaires riches en vitamine D.

Enfin, comme cité précédemment, la réalisation de nouvelles études portant sur le seuil de carence ou sur l'impact de la vitamine D sur la morbi-mortalité rassurerait certains praticiens sur l'intérêt réel de la supplémentation et favoriserait ainsi davantage la prescription de cette vitamine.

Conclusion

La prévalence de la carence en vitamine D chez l'adolescent s'explique probablement par notre mode de vie moderne (augmentation des activités en intérieur, diminution de l'exposition solaire et de la consommation des produits naturellement riches en vitamine D, augmentation du surpoids et de l'obésité).

Ce travail a permis de mettre en évidence les disparités de prescription de vitamine D chez l'enfant, surtout en fonction de l'âge, l'adolescence étant une période critique, avec à peine plus de la moitié de la population bénéficiant de cette supplémentation. L'oubli et la méconnaissance des recommandations en sont les principales causes bien que quelques doutes subsistent quant à la norme biologique ainsi qu'à l'efficacité clinique de la supplémentation.

L'apparente innocuité du produit à doses recommandées ainsi que son faible coût questionnent sur l'intérêt de supplémenter un sujet hypothétiquement carencé en l'absence de signe clinique.

Le médecin généraliste, très impliqué dans la prévention primaire, semble être un praticien adapté pour assumer cette prescription mais cela soulève des problématiques de temps de consultation et de cotations adaptés qui permettraient la mise en place d'un plan de prévention individuel plus efficace.

Bien que le rôle de la vitamine D dans le métabolisme phosphocalcique semble bien acquis, son implication dans des pathologies extra-osseuses est plus méconnue. La preuve de son intérêt dans la prévention de ce type de pathologies chroniques en ferait un véritable enjeu de santé publique.

BIBLIOGRAPHIE

1. Larousse É. Archive Larousse : Grande Encyclopédie Larousse - races humaines - rachitisme [Internet]. [cité 15 juill 2019]. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/archives/grande-encyclopedie/page/11400>
2. Mallet E. Visages actuels du rachitisme carenciel en France. Wwwem-Premiumcomdatarevues0929693Xv20i5sS1S0929693X13713162 [Internet]. 9 juin 2013 [cité 5 août 2019]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ressources.univ-poitiers.fr/article/814841/resultatrecherche/1>
3. Edouard T, Linglart A, Salles JP. Vitamine D et rachitisme : débats, consensus et utilisation pratique. *Perfect En Pédiatrie*. 1 mars 2018;1(1):40-7.
4. Mallet E. Épidémiologie du rachitisme carenciel. *EMC - Endocrinol*. 1 juill 2004;1(3):163-9.
5. Anderes V-D. Prescription de la vitamine D en pédiatrie à propos d'une enquête auprès des médecins du Tarn. :69.
6. Delahaye - État des lieux de la supplémentation des enfants e.pdf [Internet]. [cité 19 juill 2019]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01015415/document>
7. BUPHA_T_2016_LAHALLE_PRISCA.pdf [Internet]. [cité 19 juill 2019]. Disponible sur: http://docnum.univ-lorraine.fr/public/BUPHA_T_2016_LAHALLE_PRISCA.pdf
8. Vitamine D - Société Chimique de France [Internet]. [cité 16 nov 2018]. Disponible sur: <http://www.societechimiquedefrance.fr/vitamine-d.html>
9. Landrier J-F. Vitamine D : sources, métabolisme et mécanismes d'action. *OCL*. mai 2014;21(3):D302.
10. Recommandations SFP supplémentation vitamine D [Internet]. [cité 23 oct 2017]. Disponible sur: http://sf-pediatrie.com/sites/default/files/recommandations/recovitamed_vidailhet_.pdf
11. Masson E. Vitamine D en pédiatrie [Internet]. EM-Consulte. [cité 9 oct 2018]. Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/article/1203605/vitamine-d-en-pediatrie>
12. Rizzoli R, Bianchi ML, Garabédian M, McKay HA, Moreno LA. Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in the adolescents and the elderly. *Bone*. 1 févr 2010;46(2):294-305.
13. Harel Z, Gold M, Cromer B, Bruner A, Stager M, Bachrach L, et al. Bone Mineral Density in Postmenarchal Adolescent Girls in the United States: Associated Biopsychosocial Variables and Bone Turnover Markers. *J Adolesc Health*. 1 janv 2007;40(1):44-53.
14. Glastre C, Braillon P, David L, Cochat P, Meunier PJ, Delmas PD. Measurement of Bone Mineral Content of the Lumbar Spine by Dual Energy X-Ray Absorptiometry in Normal Children: Correlations with Growth Parameters. *J Clin Endocrinol Metab*. 1 mai 1990;70(5):1330-3.

15. Bouillon R, Marcocci C, Carmeliet G, Bikle D, White JH, Dawson-Hughes B, et al. Skeletal and extra-skeletal actions of vitamin D: Current evidence and outstanding questions. *Endocr Rev.* 12 oct 2018;
16. Drozdenko G, Scheel T, Heine G, Baumgrass R, Worm M. Impaired T cell activation and cytokine production by calcitriol-primed human B cells. *Clin Exp Immunol.* nov 2014;178(2):364-72.
17. Tsoukas CD, Provvedini DM, Manolagas SC. 1,25-dihydroxyvitamin D3: a novel immunoregulatory hormone. *Science.* 29 juin 1984;224(4656):1438-40.
18. Hyppönen E, Läärä E, Reunanen A, Järvelin M-R, Virtanen SM. Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: a birth-cohort study. *The Lancet.* nov 2001;358(9292):1500-3.
19. Mitri J, Muraru MD, Pittas AG. Vitamin D and type 2 diabetes: a systematic review. *Eur J Clin Nutr.* sept 2011;65(9):1005-15.
20. Peterlik M, Grant WB, Cross HS. Calcium, vitamin D and cancer. *Anticancer Res.* sept 2009;29(9):3687-98.
21. Ali MM, Vaidya V. Vitamin D and cancer. *J Cancer Res Ther.* déc 2007;3(4):225-30.
22. VanAmerongen BM, Dijkstra CD, Lips P, Polman CH. Multiple sclerosis and vitamin D: an update. *Eur J Clin Nutr.* août 2004;58(8):1095-109.
23. Hayes CE. Vitamin D: a natural inhibitor of multiple sclerosis. *Proc Nutr Soc.* nov 2000;59(4):531-5.
24. Merlino LA, Curtis J, Mikuls TR, Cerhan JR, Criswell LA, Saag KG, et al. Vitamin D intake is inversely associated with rheumatoid arthritis: results from the Iowa Women's Health Study. *Arthritis Rheum.* janv 2004;50(1):72-7.
25. Kamen D, Aranow C. Vitamin D in systemic lupus erythematosus. *Curr Opin Rheumatol.* sept 2008;20(5):532-7.
26. Mok CC. Vitamin D and systemic lupus erythematosus: an update. *Expert Rev Clin Immunol.* mai 2013;9(5):453-63.
27. Williams B, Williams AJ, Anderson ST. Vitamin D deficiency and insufficiency in children with tuberculosis. *Pediatr Infect Dis J.* oct 2008;27(10):941-2.
28. Urashima M, Segawa T, Okazaki M, Kurihara M, Wada Y, Ida H. Randomized trial of vitamin D supplementation to prevent seasonal influenza A in schoolchildren. *Am J Clin Nutr.* mai 2010;91(5):1255-60.
29. OMS | Supplémentation en vitamine D pendant la grossesse [Internet]. WHO. [cité 25 mars 2019]. Disponible sur: http://www.who.int/elena/titles/vitamind_supp_pregnancy/fr/
30. Bener A, Ehlayel MS, Tulic MK, Hamid Q. Vitamin D deficiency as a strong predictor of asthma in children. *Int Arch Allergy Immunol.* 2012;157(2):168-75.

31. Stefanidis C, Martineau AR, Nwokoro C, Griffiths CJ, Bush A. Vitamin D for secondary prevention of acute wheeze attacks in preschool and school-age children. *Thorax*. 5 juill 2019;
32. Brehm JM, Schuemann B, Fuhlbrigge AL, Hollis BW, Strunk RC, Zeiger RS, et al. Serum vitamin D levels and severe asthma exacerbations in the Childhood Asthma Management Program study. *J Allergy Clin Immunol*. juill 2010;126(1):52-58.e5.
33. Chinellato I, Piazza M, Sandri M, Peroni D, Piacentini G, Boner AL. Vitamin D serum levels and markers of asthma control in Italian children. *J Pediatr*. mars 2011;158(3):437-41.
34. Ozturk Thomas G, Tutar E, Tokuc G, Oktem S. 25-hydroxy Vitamin D Levels in Pediatric Asthma Patients and its Link with Asthma Severity. *Cureus*. 22 mars 2019;11(3):e4302.
35. Marino R, Misra M. Extra-Skeletal Effects of Vitamin D. *Nutrients*. juill 2019;11(7):1460.
36. Höglér W. Complications of vitamin D deficiency from the foetus to the infant: One cause, one prevention, but who's responsibility? *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 1 juin 2015;29(3):385-98.
37. Munns CF, Shaw N, Kiely M, Specker BL, Thacher TD, Ozono K, et al. Global Consensus Recommendations on Prevention and Management of Nutritional Rickets. *J Clin Endocrinol Metab*. 1 févr 2016;101(2):394-415.
38. Cashman KD. Vitamin D in childhood and adolescence. *Postgrad Med J*. avr 2007;83(978):230-5.
39. Duhamel JF, Zeghoud F, Sempé M, Boudailliez B, Odièvre M, Laurans M, et al. Prophylaxie de la carence en vitamine D chez l'adolescent et le préadolescent. Étude interventionnelle multicentrique sur les effets biologiques d'un apport répété de 100 000 UI de vitamine D3. *Arch Pédiatrie*. 1 févr 2000;7(2):148-53.
40. Andersen R, Mølgaard C, Skovgaard LT, Brot C, Cashman KD, Chabros E, et al. Teenage girls and elderly women living in northern Europe have low winter vitamin D status. *Eur J Clin Nutr*. avr 2005;59(4):533-41.
41. Sullivan SS, Rosen CJ, Halteman WA, Chen TC, Holick MF. Adolescent girls in Maine are at risk for vitamin D insufficiency. *J Am Diet Assoc*. juin 2005;105(6):971-4.
42. Lapatsanis D, Moulas A, Cholevas V, Soukagos P, Papadopoulou ZL, Challa A. Vitamin D: a necessity for children and adolescents in Greece. *Calcif Tissue Int*. déc 2005;77(6):348-55.
43. Un point sur la vitamine D [Internet]. [cité 19 nov 2018]. Disponible sur: http://www.swiss-paediatrics.org/sites/default/files/paediatrica/vol23/n4/pdf/16-21_0.pdf
44. Bonjour J-P, Chevalley T, Ferrari S, Rizzoli R. The importance and relevance of peak bone mass in the prevalence of osteoporosis. *Salud Pública México*. 2009;51:s5-17.
45. Högberg U, Winbo J, Fellman V. Population-based register study of children born in Sweden from 1997 to 2014 showed an increase in rickets during infancy. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. 3 mai 2019;

46. Holick MF. Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *J Clin Invest*. 1 août 2006;116(8):2062-72.
47. Walrand S. Les effets musculaires de la vitamine D : application à la perte musculaire liée à l'âge. *OCL*. mai 2014;21(3):D310.
48. Cofer CF des E en R. Item 56 : Ostéoporose. :18.
49. Bonjour J, Theintz G, Law F, Slosman D, Rizzoli R. Le pic de masse osseuse: réalités et incertitudes. *Arch Pédiatrie*. 1 mai 1995;2(5):460-8.
50. Hyppönen E, Läärä E, Reunanen A, Järvelin MR, Virtanen SM. Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: a birth-cohort study. *Lancet Lond Engl*. 3 nov 2001;358(9292):1500-3.
51. Recommandations vitamine D Académie Nationale de Médecine [Internet]. [cité 10 janv 2019]. Disponible sur: <http://www.academie-medecine.fr/wp-content/uploads/2017/01/tap-1011-10151.pdf>
52. Staff N. IOM Updates Guidance on Vitamin D, Calcium [Internet]. [cité 27 nov 2018]. Disponible sur: <https://www.aafp.org/news/health-of-the-public/20101201iomrpt-vitdcal.html>
53. Vieth R, Holick MF. Chapter 57B - The IOM—Endocrine Society Controversy on Recommended Vitamin D Targets: In Support of the Endocrine Society Position. In: Feldman D, éditeur. *Vitamin D (Fourth Edition)* [Internet]. Academic Press; 2018 [cité 27 nov 2018]. p. 1091-107. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128099650000598>
54. AVIS et RAPPORT de l'Anses sur la troisième étude individuelle nationale des consommations alimentaires - INCA 3 [Internet]. [cité 27 nov 2018]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf>
55. Dosage de la vitamine D [Internet]. [cité 10 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/laboratoire-danalyses-medicales/exercice-liberal/memos/dosage-vitamine>
56. Armas LAG, Hollis BW, Heaney RP. Vitamin D2 is much less effective than vitamin D3 in humans. *J Clin Endocrinol Metab*. nov 2004;89(11):5387-91.
57. Alshahrani F, Aljohani N. Vitamin D: Deficiency, Sufficiency and Toxicity. *Nutrients*. 13 sept 2013;5(9):3605-16.
58. Holick MF, Biancuzzo RM, Chen TC, Klein EK, Young A, Bibuld D, et al. Vitamin D2 is as effective as vitamin D3 in maintaining circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D. *J Clin Endocrinol Metab*. mars 2008;93(3):677-81.
59. VIDAL : Base de données médicamenteuse pour les prescripteurs libéraux [Internet]. VIDAL. [cité 9 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/>
60. TNB : Fiche [Internet]. [cité 10 janv 2019]. Disponible sur: http://www.codage.ext.cnamts.fr/cgi/nabm/cgi-fiche?p_code_nabm=1139&p_date_jo_arrete=%25&p_menu=FICHE&p_site=AMELI

61. Vitamine D HAS 2013. 2013;42.
62. Briot K, Cortet B, Roux C, Fardet L, Abitbol V, Bacchetta J, et al. Actualisation 2014 des recommandations sur la prévention et le traitement de l'ostéoporose cortico-induite. *Rev Rhum.* oct 2014;81(5):385-94.
63. Salle B. « Statut vitaminique D, actions extra osseuses et besoins quotidiens ». :40.
64. poitou_charentes_2013.pdf [Internet]. [cité 11 janv 2019]. Disponible sur: https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/poitou_charentes_2013.pdf
65. Delahaye M. État des lieux de la supplémentation des enfants en vitamine D par les médecins du Béarn. :146.
66. Consommation de vitamine D chez les enfants en Rhone-Alpes [Internet]. Disponible sur: http://bibnum.univ-lyon1.fr/nuxeo/nxfile/default/81510703-c0a5-41d5-a545-d9c94f2a5044/blobholder:0/THm_2016_GILIBERT_Florian.pdf
67. 180326-dossier_de_presse_priorite_prevention.pdf [Internet]. [cité 5 août 2019]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/180326-dossier_de_presse_priorite_prevention.pdf
68. Health promotion glossary [Internet]. Disponible sur: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67245/WHO_HPR_HEP_98.1_fre.pdf
69. Les 6 compétences génériques | Département Médecine Générale - Université Paris 7 Diderot [Internet]. [cité 2 août 2019]. Disponible sur: <https://dmg.medecine.univ-paris-diderot.fr/p/les-6-competences>
70. Kim MR, Jeong SJ. Relationship between Vitamin D Level and Lipid Profile in Non-Obese Children. *Metabolites.* 30 juin 2019;9(7).
71. Fu Z, Xu C, Shu Y, Xie Z, Lu C, Mo X. Serum 25-hydroxyvitamin D is associated with obesity and metabolic parameters in US children. *Public Health Nutr.* 23 mai 2019;1-9.
72. Adikaram SGS, Samaranayake DBDL, Atapattu N, Kendaragama KMDLD, Senevirathne JTN, Wickramasinghe VP. Prevalence of vitamin D deficiency and its association with metabolic derangements among children with obesity. *BMC Pediatr.* 8 juin 2019;19(1):186.
73. Chel V, Wijnhoven H a. H, Smit JH, Ooms M, Lips P. Efficacy of different doses and time intervals of oral vitamin D supplementation with or without calcium in elderly nursing home residents. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA.* mai 2008;19(5):663-71.
74. Ish-Shalom S, Segal E, Salganik T, Raz B, Bromberg IL, Vieth R. Comparison of daily, weekly, and monthly vitamin D3 in ethanol dosing protocols for two months in elderly hip fracture patients. *J Clin Endocrinol Metab.* sept 2008;93(9):3430-5.
75. Romagnoli E, Mascia ML, Cipriani C, Fassino V, Mazzei F, D'Erasmo E, et al. Short and long-term variations in serum calciotropic hormones after a single very large dose of ergocalciferol (vitamin D2) or cholecalciferol (vitamin D3) in the elderly. *J Clin Endocrinol Metab.* août 2008;93(8):3015-20.

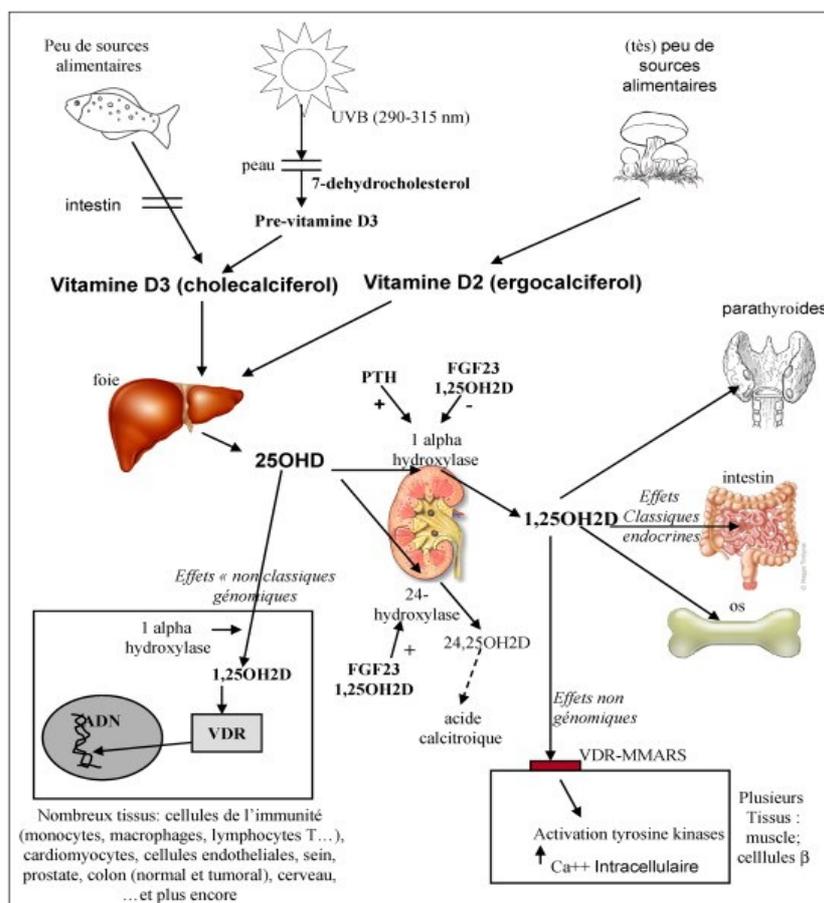
76. Sanders KM, Stuart AL, Williamson EJ, Simpson JA, Kotowicz MA, Young D, et al. Annual High-Dose Oral Vitamin D and Falls and Fractures in Older Women: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 12 mai 2010;303(18):1815-22.
77. Malihi Z, Lawes CMM, Wu Z, Huang Y, Waayer D, Toop L, et al. Monthly high-dose vitamin D supplementation does not increase kidney stone risk or serum calcium: results from a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 1 juin 2019;109(6):1578-87.
78. Malihi Z, Wu Z, Lawes CMM, Scragg R. Adverse events from large dose vitamin D supplementation taken for one year or longer. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2019;188:29-37.
79. Souberbielle J-C. Actualités sur la vitamine D. *OCL*. mai 2014;21(3):D304.
80. Metabolisme Vitamine D [Internet]. Unixpaint. [cité 12 juill 2019]. Disponible sur: <http://unixpaint.com/metabolisme-vitamine-d.html>

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau des aliments naturellement riches en vitamine D (2)

Aliments	Quantité	Taux en vitamine D (UI)
Huile de foie de morue	15 ml	1400
Saumon frais sauvage	100 g	600-1000
Saumon d'élevage	100 g	100-250
Sardine, thon, hareng	100 g	224-332
Champignons shiitake secs	100 g	1600
Bolets, morilles séchés	100 g	130
Margarine	15 ml	65-110
Beurre	100 g	50
Jaune d'œuf	1	40
Yogourt	100 g	89
Fromage à pâte dure	100 g	44

Annexe 2 : Synthèse et métabolisme de la vitamine D



Synthèse et métabolisme de la vitamine D. UVB : rayons ultraviolets B ; PTH : parathormone ; DBP : *D binding protein* ; VDR : récepteur vitaminique D ; FGF : *fibroblast growth factor* ; Ca : calcium.

Annexe 3 : Principales présentations pharmacologiques de vitamine D (59)

<u>Vitamine D₃ (Cholécalciférol)</u>	<u>Vitamine D₂ (Ergocalciférol)</u>
<p>Sans association :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>ADRIGYL</u> sol buvable gouttes 10 000 UI/mL 1,72€ - <u>ZYMA D</u> sol buvable gouttes 10 000 UI/mL 2,07€ - <u>ZYMA D</u> sol buvable amp 1,30 € 50 000, 80 000 ou 200 000 UI/ampoule - <u>UVEDOSE</u> sol buvable ampoule 100 000 UI/ampoule 1,33€ - <u>VITAMINE D₃ BON</u> sol inj IM 200 000 UI/ampoule 	<p>Sans association :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>STEROXYL</u> sol buvable gouttes 2 000 000 UI/mL 1,89€ - <u>STEROXYL 15A</u> sol buvable 600 000 UI/ampoule 1,42€ - <u>STEROXYL 15H</u> sol injectable IM. 600 000 UI/ampoule 1,51€
<p>Avec association :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Avec du fluor</u> <ul style="list-style-type: none"> - <u>FLUOSTEROL</u> sol buvable 0,25mg/800UI/dose 2,55€ - <u>ZYMADUO</u> 150, 300 UI Sol buvables gouttes 2,69€ • <u>Avec du calcium</u> <u>CALCIFORTE, CALCIPRATE, CALPEROS, CALTRATE, DENSICAL, FIXICAL, METOCALCIUM, NATECAL, OROCAL, OSSEANS, STRUCTOCAL, EPTAVIT, IDEOS</u> (comprimés) • <u>Avec d'autres vitamines</u> <ul style="list-style-type: none"> - <u>ELEVIT vit B9</u> comprimés 	<p>Avec association :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Avec d'autres vitamines</u> <ul style="list-style-type: none"> - <u>HYDROSOL POLYVITAMINE</u> Sol buvable gouttes

Annexe 4 : Questionnaire de l'étude

Etat des lieux de la supplémentation en vitamine D chez les enfants de 10 à 18 ans par les médecins généralistes de Poitou-Charentes.

Ce questionnaire de 16 questions vous est proposé dans le cadre de mon travail de thèse afin d'évaluer la prescription de vitamine D chez les enfants et adolescents en Poitou-Charentes. Merci de votre participation.

* Required

Caractéristiques d'exercice

1. Quel est votre âge? *

Mark only one oval.

- < 35 ans
 35-50 ans
 > 50 ans

2. Quel est votre sexe? *

Mark only one oval.

- Féminin
 Masculin

3. Quel est votre lieu d'exercice? *

Mark only one oval.

- Urbain
 Semi-rural
 Rural

4. Quelle est votre mode d'exercice? *

Check all that apply.

- Cabinet seul
 Cabinet de groupe
 Maison médicale pluridisciplinaire
 Other:

5. Quel est votre pourcentage d'activité dédiée à la pédiatrie? *

Mark only one oval.

- < 25%
 25-50%
 50-75%
 > 75%

Habitudes de prescription et connaissance des recommandations

6. Prescrivez-vous de la vitamine D chez l'enfant? *

Check all that apply.

- Oui: de 0 à 18 mois
 Oui: de 18 mois à 5 ans
 Oui: de 5 à 10 ans
 Oui: de 10 à 18 ans
 Non, jamais

7. Si vous ne prescrivez pas de vitamine D de 10 à 18 ans: pour quelle(s) raison(s)?

Check all that apply.

- Oubli
- Prescription inutile
- Recommandations mal connues
- Population rarement vue en consultation
- Effets indésirables de la vitamine D
- Ne se prononce pas
- Other:

8. A quel(s) moment(s) de l'année êtes-vous amené à prescrire de la vitamine D de 10 à 18 ans? *

Check all that apply.

- Toute l'année
- Hiver
- Automne
- Printemps
- Ete
- Jamais

9. Quels sont les éléments susceptibles d'influencer votre prescription de vitamine D? *

Check all that apply.

- Origine ethnique/ couleur de peau
- Ensoleillement
- Régime alimentaire
- Antécédent de maladie rénale
- Age de l'enfant
- Surpoids
- Dosage sanguin de vitamine D
- Demande des parents
- Aucun
- Other:

10. Quelle(s) spécialité(s) utilisez-vous chez l'enfant de 10 à 18 ans?

Check all that apply.

- Zymad 80 000 UI ampoules
- Zymad 200 000 UI ampoules
- Zymad 10 000/mL gouttes
- Uvedose 100 000 UI ampoules
- Je ne prescris pas
- Other:

11. Quel schéma de prescription utilisez-vous chez l'enfant de 10 à 18 ans?

Check all that apply.

- Supplémentation hebdomadaire ou quotidienne par gouttes tout au long de l'année
- Supplémentation hebdomadaire ou quotidienne par gouttes pendant l'hiver
- Deux doses trimestrielles de 100 000 UI ou 80 000 UI durant l'hiver
- Une dose semestrielle de 200 000 UI durant l'hiver
- Doses trimestrielles de 100 000 UI tout au long de l'année
- Je ne prescris pas
- Other:

12. Réalisez-vous un dosage sanguin de vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans? *

Mark only one oval.

- Oui
- Non

13. Sur quelles recommandations basez-vous votre prescription de vitamine D? *

Check all that apply.

- Recommandations issues de l'apprentissage universitaire
- Recommandations de la Société Française de Pédiatrie
- Recommandations HAS
- Recommandations Prescrire
- Expérience
- Other:

14. Pensez-vous que les enfants de 10 à 18 ans constituent une population à risque de carence en vitamine D? *

Mark only one oval.

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

15. Selon vous, quel est l'intérêt de prescrire de la vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans? *

Check all that apply.

- Prévention du rachitisme
- Prévention de l'ostéoporose
- Prévention des pathologies cardio-vasculaires
- Prévention des pathologies infectieuses
- Prévention des pathologies auto-immunes
- Prévention des pathologies cancéreuses
- Aucun intérêt
- Je ne sais pas
- Other:

16. Quelles pourraient être selon vous les solutions à mettre en place afin d'optimiser la prescription de vitamine D chez l'enfant de 10 à 18 ans? *

Check all that apply.

- Réalisation de plaquettes à destination des médecins généralistes
- Réalisation de plaquettes ou d'affiches sensibilisant les patients/parents
- Rappel dans le carnet de santé
- Other:

17. Si vous avez des commentaires...

Merci pour votre participation

Voici le lien de la dernière recommandation de 2012 de la Société Française de Pédiatrie concernant la prescription de vitamine D: http://sf-pediatrie.com/sites/default/files/recommandations/recovitamined_vidalhet_.pdf dans laquelle vous pourrez retrouver les modalités pratiques de supplémentation chez l'enfant:

- Nourrisson allaité: 1000 à 1200 UI/j
- Moins de 18 mois recevant un lait artificiel enrichi en vitamine D: 600 à 800UI/j
- Moins de 18 mois recevant du lait de vache non enrichi: 1000 à 1200UI/j
- De 18 mois à 5 ans: 2 doses de charge trimestrielles de 80 000 à 100 000 UI en hiver (novembre et février)
- De 5 à 10 ans: pas de recommandation
- De 10 à 18 ans: 2 doses de charge trimestrielles de 80 000 à 100 000 UI en hiver (novembre et février) pouvant être remplacées par une dose semestrielle unique de 200 000UI en cas de risque d'oubli.

RESUME

Introduction : L'implication de la vitamine D dans le métabolisme phosphocalcique et la minéralisation osseuse semble connue de tous. L'objectif principal de cette étude est d'étudier la prescription de vitamine D chez les enfants et adolescents de 10 à 18 ans par les médecins généralistes de Poitou-Charentes.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive sous la forme d'un questionnaire de pratique auprès des médecins généralistes de Poitou-Charentes par le biais des CDOM. Les réponses ont été recueillies entre le 1^{er} mars 2018 et le 3 mai 2018. Le critère de jugement principal était le taux de prescription de vitamine D dans la population de 10 à 18 ans. Les critères de jugement secondaires portaient sur les causes d'absence de prescription et les modalités de supplémentation.

Résultats : Cent-huit médecins généralistes ont répondu. Cinquante-cinq pour cent des répondants supplémentent en vitamine D entre 10 et 18 ans. Les médecins prescripteurs sont majoritairement des femmes à 68% ($p < 0,001$) pratiquant souvent la pédiatrie ($p < 0,05$). Cinquante-huit pour cent des prescripteurs supplémentent par 2 ampoules de 80 000 ou 100 000UI en période automnale ou hivernale. La majorité des médecins (98%) n'utilisent pas le dosage sanguin de vitamine D dans cette population. La cause principale d'absence de prescription est la méconnaissance des recommandations à 59% et 14% jugent cette supplémentation inutile. Trente-cinq pour cent prescrivent sur demande des parents et 48% se basent principalement sur leur expérience pour prescrire. Soixante pour cent des répondants considèrent la population étudiée comme à risque de carence. Les médecins ont conscience du rôle de la vitamine D dans la prévention du rachitisme (54%) et de l'ostéoporose (37%).

Conclusion : La supplémentation en vitamine D entre 10 et 18 ans par les médecins généralistes est insuffisante et pourrait être améliorée par une sensibilisation des professionnels de santé et des patients sur le sujet ainsi que par la réalisation d'études de morbi-mortalité qui, bien que difficilement réalisables, rassureraient sur l'intérêt préventif de la vitamine dans la survenue de pathologies osseuses et extra-osseuses.

Mots clés : vitamine D, adolescence, rachitisme, prévention primaire, médecine générale



Faculté de Médecine et de
Pharmacie

SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

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 !

