

# Introduction à la nutrition préscolaire pour les diététistes professionnel(le)s

## Carences nutritives : Le fer et la vitamine D



Nutrition Screening Tool  
for Every Preschooler  
Évaluation de l'alimentation  
des enfants d'âge préscolaire



NUTRITION  
RESOURCE  
CENTRE  
CENTRE DE  
RESSOURCES  
EN NUTRITION

# Objectifs d'apprentissage

---

- Comprendre le métabolisme du fer et de la vitamine D ainsi que leurs carences connexes.
- Apprendre les facteurs de risque et les conséquences des carences en fer et en vitamine D chez les enfants.
- Connaître les traitements utilisés pour les deux types de carence.
- Savoir comment prévenir les carences en fer et en vitamine D chez les jeunes enfants.

# Aperçu

---

- Anémie ferriprive
  - Rôle du fer
  - Bilan en fer et besoins
  - Conséquences à long terme
  - Manifestation clinique
  - Stades
  - Incidence et facteurs de risque
  - Prévention
  - Traitement

# Aperçu

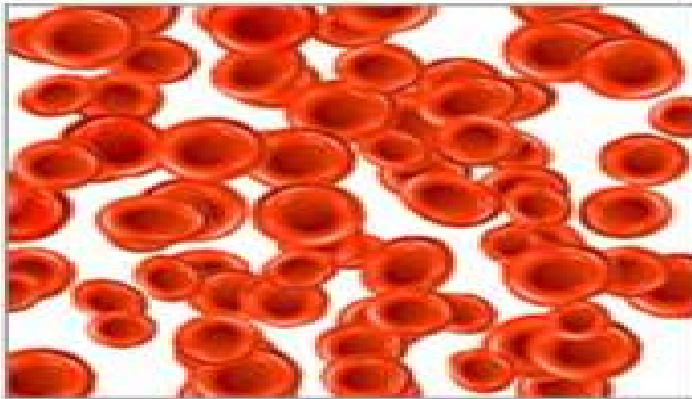
---

- Vitamine D
  - Fonctions
  - Sources
  - Physiologie
  - Carence en vitamine D
    - Prévalence
    - Facteurs de risque
  - Ostéomalacie/Rachitisme
- Références

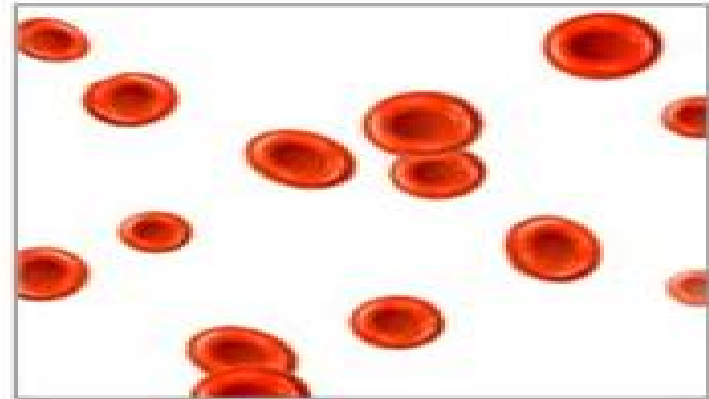
# Anémie ferriprive (AF)

- ↓ érythrocytes (globules rouges)
- ↓ hémoglobine (Hb)
- causée par une carence en fer

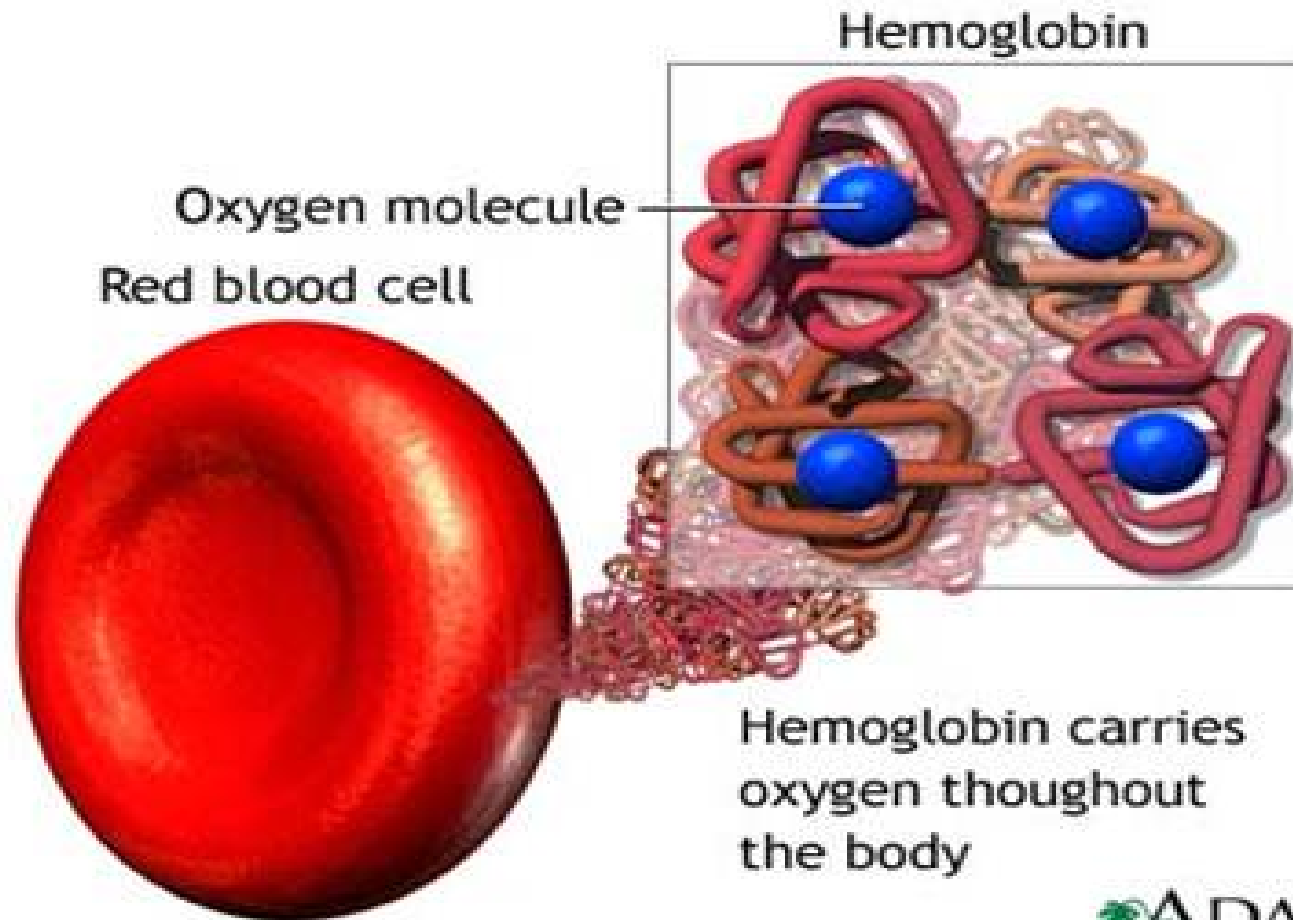
Normal amount of  
red blood cells



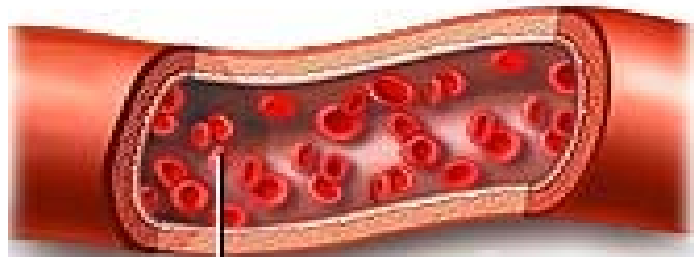
Anemic amount of  
red blood cells



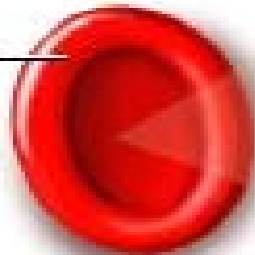
# Globules rouges et hémoglobine



# Globules rouges, hémoglobine et hème

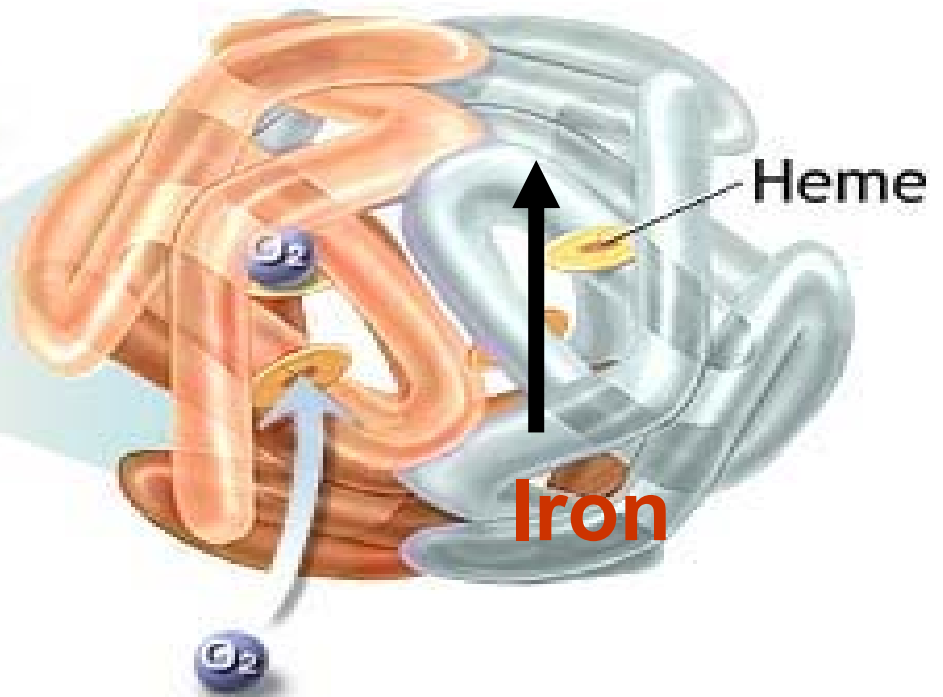


Red blood  
cell



Red blood  
cells contain  
several hundred  
hemoglobin molecules  
which transport oxygen

Hemoglobin molecule



Heme

Iron

Oxygen binds to heme on  
the hemoglobin molecule

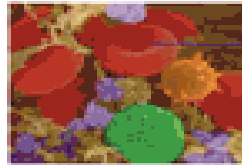
# Rôle du fer dans AF

---

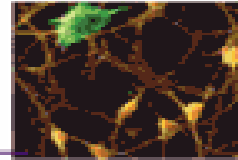
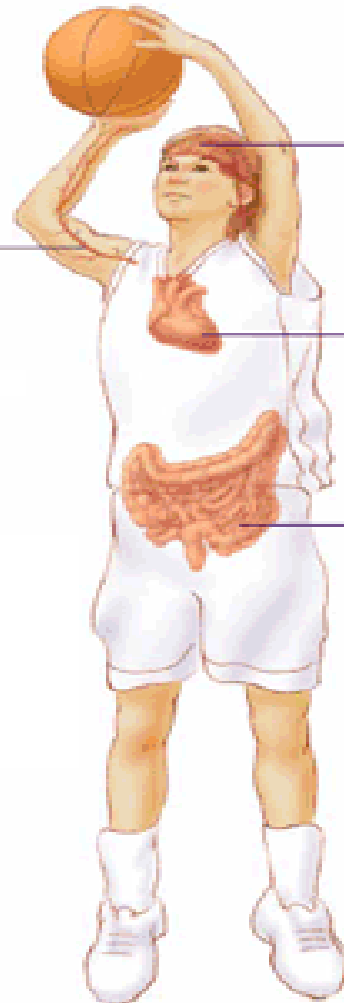
- **L'hème** est le composé du **fer** dans l'Hb.
- Le fer est essentiel à la formation de l'Hb.
- La carence en fer peut entraîner une ↓ de l'Hb.
- L'hème présent dans l'Hb transporte l'oxygène des poumons aux tissus par l'intermédiaire du sang.



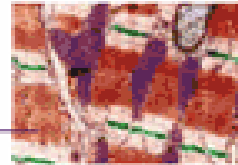
# Transporte de l'oxygène aux tissus



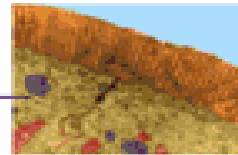
Blood Cells



Nerve Cells



Heart Muscle Cells



Small Intestine Cells

# Bilan en fer

---

- Absorption
  - réserves de fer dans le corps
  - type et quantité de fer dans l'alimentation
  - combinaison d'aliments dans le régime
- Excrétion
  - perte par la muqueuse intestinale
  - la carence en fer diminue l'excrétion
  - une surcharge en fer augmente l'excrétion

# Absorption du fer

---

- Deux sources alimentaires : hémique et non hémique
- Fer hémique
  - surtout de la viande, bien absorbé.
  - 10 % du fer dans un régime typique (moins pour les nourrissons).
  - l'alimentation a peu d'influence sur son absorption.
- Fer non hémique
  - sels ferreux
  - dans la majorité des aliments pour nourrissons.
  - absorption influencée par l'alimentation (facilitent l'absorption : viande, acide citrique, acide ascorbique; inhibiteurs : phosphates (lait de vache, jaune d'œuf), son, oxalates (épinards) et polyphénols (tannate dans le thé).

# Absorption du fer

---

- Bien absorbé dans le lait maternel.
- Facteurs possibles :
  - quantité moins grande de calcium et de phosphate.
  - concentration élevée de lactoferrine (protéine de liaison du fer).
  - digestibilité (la muqueuse intestinale peut faciliter l'absorption de fer).
- S'il y a une diminution des réserves de fer → on remarque une hausse de l'absorption du fer.
- S'il y a une réserve de fer suffisante → on remarque une diminution de l'absorption.

# Besoins en fer

---

- 0 à 6 mois 0,27 mg par jour
- 7 à 12 mois 11,0 mg par jour
- 1 à 3 ans 7,0 mg par jour
- 4 à 8 ans 10,0 mg par jour

# Conséquences à long terme de l'AF

---

- Le fer se concentre dans les cellules rouges au détriment d'autres tissus, dont le cerveau.
- La carence en fer au niveau des tissus entraîne des conséquences sur le comportement neurologique.
- Moins bons résultats dans les tests de développement (moteur et psychomoteur)
- Moins bon résultats dans les tests des fonctions cognitives.
- ? Irréversible – peut-être que c'est le cas.

# Présentation clinique de l'AF

---

- ↓ ou réserves de fer insuffisantes (ferritine)
- ↓ fer sérique
- ↓ saturation de la transferrine
- ↓ hémoglobine et hématocrite
- ↓ volume globulaire moyen (microcytaire)

# Quelques autres constatations de l'AF

---

- ↓ énergie, fatigue
- ↓ appétit (anorexie)
- Manger des choses autres que la nourriture (pica, pagophagie)
- Moins bon résultats cognitifs
- Développement psychomoteur retardé



# Stades du bilan en fer

---

Déplétion en fer



Érythropoïèse ferriprive



Anémie ferriprive

# Stades du bilan nutritionnel en fer

Stade	Ferritine	Saturation de la transferrine	Fer sérique	VGM	Hb	Hct
Normal	N	N	N	N	N	N
Déplétion en fer	↓	N	N	N	N	N
Érythropoïèse ferriprive	↓	↓	↓	N	N	N
Anémie ferriprive	↓ ↓	↓	↓	↓	↓	↓

# Incidence de l'AF

---

- Plus grande incidence chez les enfants de 1 à 3 ans.
- **9 %** d'incidence de ***la carence en fer*** aux États-Unis chez les enfants de 1 à 3 ans (NHANES III. 1989-1994)
- **1/3 (3 %)** d'entre eux souffraient ***d'AF***.
- Les enfants de 3 à 11 ans courent moins de risque.
- Le risque augmente encore pendant les périodes de croissance rapide à la puberté; les filles courent plus de risque.
- L'incidence de l'anémie ferriprive était **>20 %** au début des années 1970.

**...malgré la diminution de  
l'incidence, c'est toujours...**

---

**le problème nutritionnel  
le plus courant chez les  
enfants**

# Facteurs de risque

---

- Naissance prématurée
- Petit poids à la naissance (< 2 500 g)
- Naissance multiples
- Faible revenu
- 1 à 3 ans
- Adolescence (filles ayant leur menstruations)
- Grossesse

# Facteurs de risque liés à l'alimentation

---

- Utilisation de préparations pour nourrisson qui ne sont pas enrichies de fer.
- Introduction précoce du lait de vache (< 9 à 12 mois).
- Allaitement exclusif > 6 mois (*sans* introduire d'autres sources de fer).
- Introduction retardée de solides contenant du fer.
- Trop grande consommation de lait de vache ou de liquides sans ajouter des solides.

# Prévention de l'AF

---

- Recommandations de l'AAP et de la SCP.
- Allaiter exclusivement jusqu'à 6 mois avec l'introduction d'autres sources de fer à partir de 6 mois.
- Pour les enfants prématurés allaités ou ceux ayant un petit poids à la naissance, donner un supplément de fer en gouttes jusqu'à l'âge corrigé de 12 mois (2 mg/kg/jour).
- Pour les enfants non allaités, utiliser une préparation pour nourrisson enrichie en fer de la naissance à 12 mois avec l'introduction d'aliments solides contenant du fer à 6 mois (céréale pour bébés, viande).

# Recommandations de l'AAP et de la SCP

---

- Retarder l'introduction du lait de vache jusqu'à 9 à 12 mois.
- Éviter la consommation excessive de lait de > 24 oz/jour chez les enfants de 1 à 5 ans.
- Continuer à donner des aliments enrichis en fer après un an.
- On peut donner aux enfants présentant un risque élevé des multivitamines contenant du fer dans la 2<sup>e</sup> année, surtout s'il n'y a pas de fer hémique dans l'alimentation.



# Alimentation riche en fer

---

- Au moins 2 portions d'aliments riches en fer chaque jour (p.ex., céréales pour bébés, viande).
- Ajouter des aliments qui favorisent l'absorption du fer (p.ex., vitamine C, hème avec aliments non hémiques).
- Limiter la consommation de lait (16 à 24 oz/jour).
- Limiter la consommation de jus (4 oz/jour).

# Exemples d'aliments riches en fer

---

- Bœuf, poulet, dinde, agneau, poisson, porc.
- Haricots et lentilles cuits.
- Œufs, beurre d'arachide, pois chiches et tofu.
- Fruits séchés et légumes vert foncé.

# Traitement de l'AF

---

- 3 à 6 mg/kg de sulfate ferreux pendant 3 mois.
- Revérifier les niveaux d'Hb ou d'Hct à 1 et 3 mois.
- Réévaluer l'Hb ou l'Hct 6 mois après le traitement réussi.
- Une alimentation riche en fer peut servir à garder le niveau normal de fer (p.ex., prévention).

# Fonctions de la vitamine D

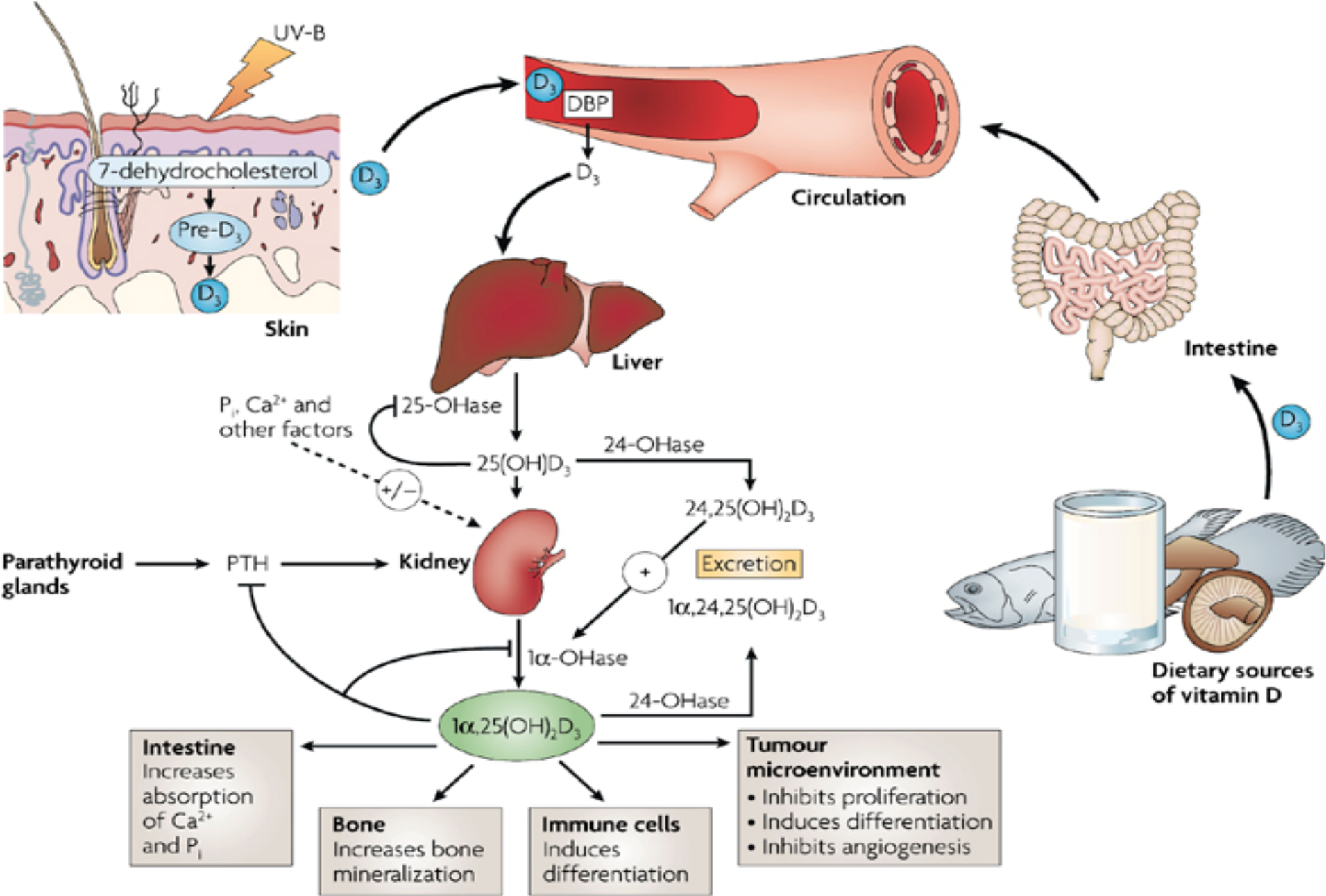
---

- Hormone
- Vitamine
- Régulation du gène (génomique)
- Sur le plan structurel, la vitamine D est dérivée d'un stéroïde et c'est un séco-stéroïde puisqu'une de ses anneaux est brisée ou ouverte.
- La vitamine D et ses métabolites ont une très grande flexibilité, ce qui permet les interactions avec les protéines de liaison.

# Sources de vitamine D

---

- Photosynthèse par la peau
  - Vitamine D3 → Hydroxylée par le foie en 25-hydroxyvitamine D → hydroxylée par le rein en 1,25-dihydroxyvitamine D
- Poisson gras
- Champignons shiitake
- Aliments enrichis :
  - Lait, margarine, céréales



# Formes de vitamine D

---

- La forme principale de vitamine D est  $25(\text{OH})\text{D}$ .
- La forme physiologiquement active de la vitamine D est  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ .

# Physiologie de 1,25(OH)<sub>2</sub>D

- La plupart des tissus et cellules du corps ont des récepteurs de vitamine D.
- Jéjunum et iléon
  - Améliorent l'absorption de calcium et de magnésium.
- Os
  - Nécessaire pour assurer la minéralisation adéquate.
- Système cardiovasculaire
  - Favorise la prolifération du muscle lisse de la paroi vasculaire.
  - Élimine la calcification vasculaire.
  - Insensibilisation des cytokines pro-inflammatoires.
  - Insensibilisation du système rénine-angiotensine.
- Cellules des îlots pancréatiques
  - Meilleure sensibilité à l'insuline.



# Physiologie de 1,25(OH)<sub>2</sub>D

---

- Muscle
  - Meilleure synthèse des protéines et plus grande quantité de fibres musculaires de type 2.
- Peau
  - Effets antiprolifératifs, immunosuppresseurs et différenciation.
- Système immunitaire
  - Expression de peptides antimicrobiens puissants.
  - Augmentation du potentiel d'explosion oxydative des macrophages.
- Certaines cellules cancéreuses.
  - Antiprolifératives, différenciation, augmentent l'apoptose, diminuent l'angiogénèse.

# Carence en vitamine D au Canada

---

- Les niveaux non optimaux de vitamine D sont courants - environ un milliard de personnes de par le monde.
- La population canadienne est particulièrement vulnérable puisque le soleil doit se trouver à plus de 45 degrés au-dessus de l'horizon pour synthétiser la vitamine D.
- Pour la plupart des régions du Canada, la photosynthèse de la peau n'est pas possible d'octobre à mars.

# Ostéomalacie/Rachitisme

Normal anatomy



Rickets



# Causes et facteurs de risque

---

- La cause la plus courante est une carence en vitamine D.
  - La vitamine D facilite l'absorption du calcium et des autres minéraux dans les voies gastro-intestinales nécessaires pour la formation des os.
  - S'il y a un manque de vitamine D, le calcium et les autres minéraux ne sont pas absorbés efficacement, ce qui fait qu'ils ne permettent pas la minéralisation dans la formation des os. On obtient ainsi des os plus tendres.
- Facteurs de risque :
  - Exposition insuffisante au soleil
  - Consommation insuffisante de vitamine D
  - Certaines interventions chirurgicales
  - Pancréatite chronique
  - Sprue chronique

# Symptômes/Diagnostic

- Au début, on ne remarque pas toujours les symptômes, mais on peut les constater dans des radiographies ou des tests de diagnostic.
- À mesure que la maladie progresse, les symptômes peuvent comprendre :
  - des douleurs aux os (en bas du dos, au bassin, sur les jambes et les pieds) et un affaiblissement des muscles
  - une faiblesse ou une raideur dans les bras et les jambes
  - une diminution du tonus musculaire et un inconfort dans les mouvements
- Pour faire le diagnostic, les professionnels de la santé déterminent si le patient passe beaucoup de temps au soleil et posent d'autres questions sur l'alimentation. Afin d'éliminer les autres possibilités de maladies aux os, on pourra exiger les tests suivants :
  - Tests de sang et d'urine
  - Radiographie
  - Biopsie des os

# Traitement

- Si le problème est causé par une carence alimentaire ou le manque de soleil, l'amélioration du niveau sérique de la vitamine D corrige normalement la situation.
- Les médecins recommandent aussi des suppléments en vitamine D en fonction de la dose nécessaire et d'autres problèmes de santé.
- Suppléments en vitamine D oraux pendant plusieurs semaines ou mois. Même si c'est rarement le cas, la vitamine D peut être administrée en injection dans une veine du bras (par intraveineuse).
- Si les niveaux sériques de calcium et de phosphore sont faibles, on peut aussi prendre des suppléments en minéraux.
- Effectuer des tests sanguins périodiques pour voir si les niveaux de vitamine D et d'autres minéraux respectent les limites normales. Les radiographies permettront de déterminer si on constate une amélioration au niveau des os.
- Les symptômes peuvent diminuer après quelques semaines de traitement, mais les médecins suggèrent de continuer à prendre de la vitamine D pour prévenir le problème.

# Prévention

## ■ Passer quelques minutes au soleil

- Une exposition directe au soleil des bras et des jambes pendant 5 à 10 minutes par jour est suffisante pour produire suffisamment de vitamine D.
- Si on vit dans un climat froid et qu'on n'est pas assez souvent exposé au soleil pendant l'hiver, on peut accumuler assez de vitamine D pendant les mois chauds.
- L'utilisation régulière des lotions solaires permet d'éviter le cancer de la peau et le vieillissement prématurée de la peau, mais on se demande aussi si l'utilisation fréquente d'une lotion assez forte peu augmenter le risque de développer l'ostéomalacie.

## ■ Manger des aliments riches en vitamine D

- Les poissons gras(saumon, maquereau, sardine) et les jaunes d'œuf.
- Les aliments enrichis comme les céréales, le pain, le lait et le yogourt.

# Prévention

---

## ■ Prendre des suppléments

- S'il n'y a pas assez de vitamines ni de minéraux dans l'alimentation, ou qu'un problème médical empêche d'absorber convenablement les nutriments, on recommande de consulter un médecin au sujet des suppléments en vitamine D et en calcium.

## ■ Exercice

- La marche aide à renforcer les os, mais si le patient a de petites fractures causées par l'ostéomalacie, il doit éviter l'exercice trop exigeant jusqu'à ce que ses os soient guéris.



# Modifications des ANREF pour la vitamine D et le calcium

---

- Santé Canada et le conseil de l'alimentation et de la nutrition de l'Institute of medicine vont évaluer les données actuelles et vont modifier les valeurs des ANREF pour le calcium et la vitamine D.
  - On tiendra compte des facteurs chroniques et non chroniques.
  - La documentation basée sur des preuves sera examinée.
  - La suffisance ou l'excès de consommation sera basé sur la validité des preuves et l'importance.
  - On tiendra aussi compte de l'incertitude des preuves.
- Les modifications seront faites d'ici 2011.
- À l'heure actuelle, les ANREF pour le calcium et la vitamine D ne changent pas.

# Ressources à l'intention des professionnels et des parents

---

- Société canadienne de pédiatrie. Document de principe. Les suppléments de vitamine D : Recommandations pour les mères et leur nourrisson au Canada. Septembre 2007.  
(<http://www.cps.ca/francais/enonces/II/FNIM07-01.htm>)
- Soins de nos enfants (vitamine D et Besoins en fer) :  
<http://www.soinsdenosenfants.cps.ca/index.htm>
- Les Diététistes du Canada. Enjeux d'actualité : Vitamine D : les dilemmes de l'heure, mai 2008.  
([http://www.dieteticsatwork.com/Pen/KnowledgePathway.asp?kp\\_id=553&trid=9047&trcatid=25](http://www.dieteticsatwork.com/Pen/KnowledgePathway.asp?kp_id=553&trid=9047&trcatid=25))
- Les Diététistes du Canada. Bulletin Membres en Action, février 2009. (réservé aux membres de DC)  
[www.dietitians.ca/members\\_only/membersinaction.asp](http://www.dietitians.ca/members_only/membersinaction.asp)
- Feightner, J.W. Prevention of iron deficiency anemia in Infants. In: Groupe d'étude canadien sur l'examen médical périodique. [Guide canadien de médecine clinique préventive](#). Ottawa : Santé Canada, 1994; 244-255. Résumé disponible à :  
<http://www.ctfphc.org/>

# Ressources à l'intention des professionnels et des parents

---

- Meeting the iron needs of infants and young children: An update. Nutrition Committee, Canadian Paediatric Society (CPS). *Canadian Medical Association Journal* 1991;144(11): 1451-1454. Publication disponible à : <http://www.cps.ca>
- Misra, M., Pacaud, D., Petryk, A., Collett-Solberg, F.C., and Kappy, M. Vitamin D deficiency in children and its management: review of current knowledge and recommendations. *Pediatrics* 2008;122;398-417.
- Mother-child vitamin D deficiency: an international perspective. *Archives of Disease in Childhood* 2007;92:737-740.
- The Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. *Canadian Medical Association Journal* 1991;144(11):1451-145.

# Ressources à l'intention des professionnels et des parents

- Vitamin D supplementation in northern Native communities. Paediatrics & Child Health 2002; 7(7): 459-63. Publication disponible à : <http://www.cps.ca>
- Wagner, C.L., Greer, F.R., and the Section of Breastfeeding Committee on Nutrition. Prevention of rickets and Vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. Pediatrics 2008;122;1142-1152.
- Ward, L.M., Gabourg, I., Ladhani, M., & Zlotkin, S. Vitamin D-deficiency rickets among children in Canada. CMAJ 2007; 177(2): 161-6.
- Santé Canada : Apports nutritionnels de référence – NOUVEAU!

<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/reference/index-fra.php>

# Remerciements

---

- Présentation adaptée de : *Iron Deficiency Anemia* (Jody Coles, Dt.P.), février 2008, Séries de vidéos préparées pour le Programme de stage en diététique dans le Nord de l'Ontario; et *Iron Deficiency* (Lee Rysdale, Dt.P.), mai 2003. Présentations disponibles sur demande à Lee Rysdale à [lrysdale@opha.on.ca](mailto:lrysdale@opha.on.ca).
- Les révisions au contenu ont été apportées par Jane Lac, Dt.p., consultante.  
[Janelac.work@gmail.com](mailto:Janelac.work@gmail.com)
- Traduction et révision par Concorde French Communications Ltd et Joëlle Zorzetto, Dt. P.