

La fonction thyroïdienne



*Module de Physiologie de A1
Physiologie de la reproduction et endocrinologie
Béatrice Roques (beatrice.roques@envt.fr)*

13 Novembre 2021

IMPORTANCE DE LA FONCTION THYROÏDIENNE EN MÉDECINE VÉTÉRINAIRE

- ❑ Fonction **très conservée** entre les espèces
- ❑ Impact sur **tout l'organisme**
 - ✓ Métamorphose des amphibiens
 - ✓ Croissance et développement du squelette
 - ✓ Développement du système nerveux central
 - ✓ Fonction cardiaque
 - ✓ Thermogénèse/consommation d'O₂
 - ✓ Métabolisme

IMPORTANCE DE LA FONCTION THYROÏDIENNE EN MÉDECINE VÉTÉRINAIRE

❑ Chez le chien

Hypothyroïdie = 1^{er} endocrinopathie

Jeunes ou adultes

Races de grande taille



❑ Chez le chat

Hyperthyroïdie = 2nde endocrinopathie

Adultes et surtout chats âgés

Pas de prédisposition raciale

Alimentation riche en iode ?

PLAN DU COURS

I. La fonction thyroïdienne

1. La glande thyroïde
2. Les hormones thyroïdiennes
3. Régulation de la fonction thyroïdienne

II. Anomalies de la thyroïde chez le chien

1. Etiologie
2. Effets sur l'organisme
3. Traitement

III. Anomalies de la thyroïde chez le chat

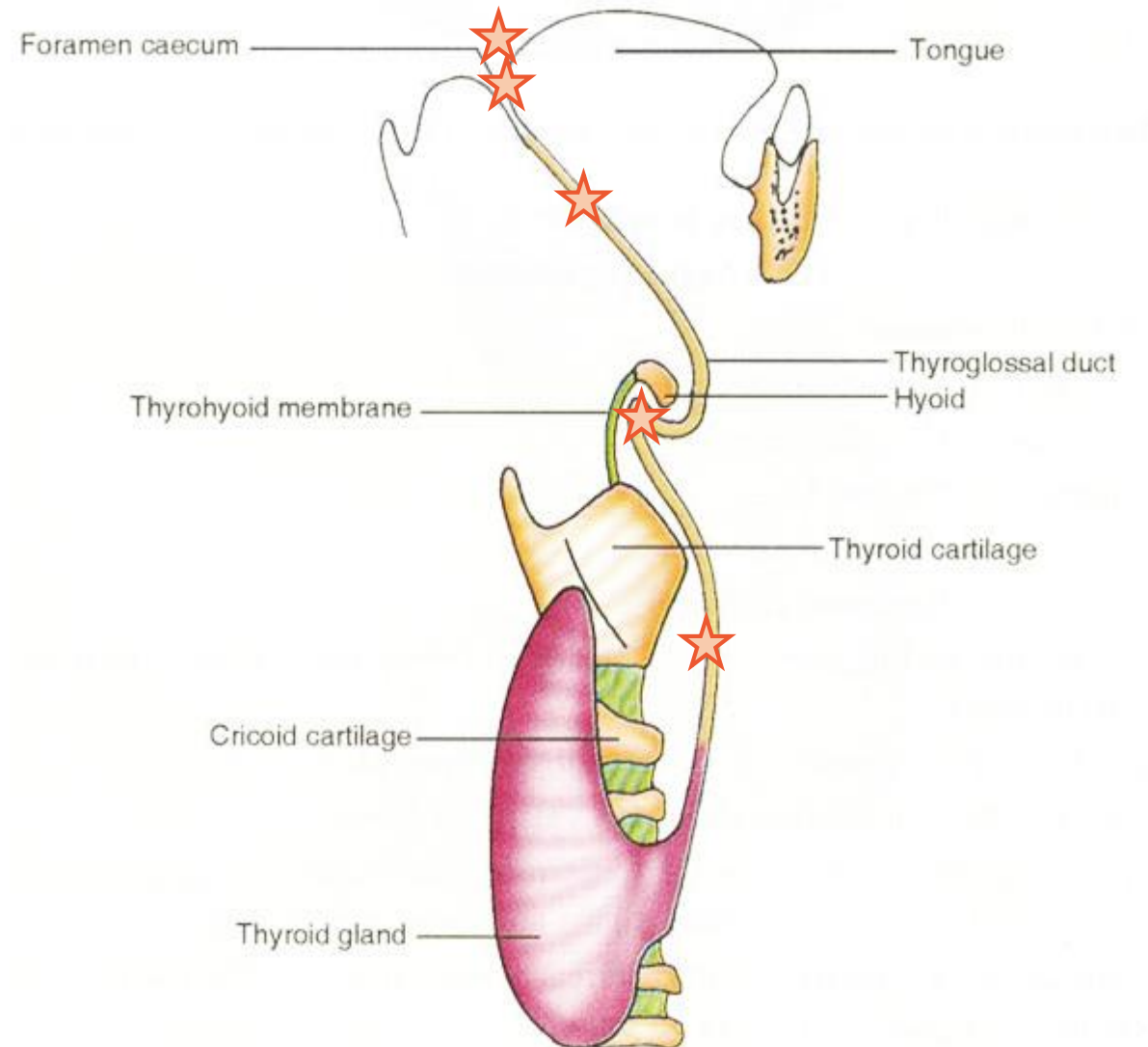
1. Etiologie
2. Effets sur l'organisme
3. Traitement

I. LA FONCTION THYROÏDIENNE

1. LA GLANDE THYROÏDE

Embryologie

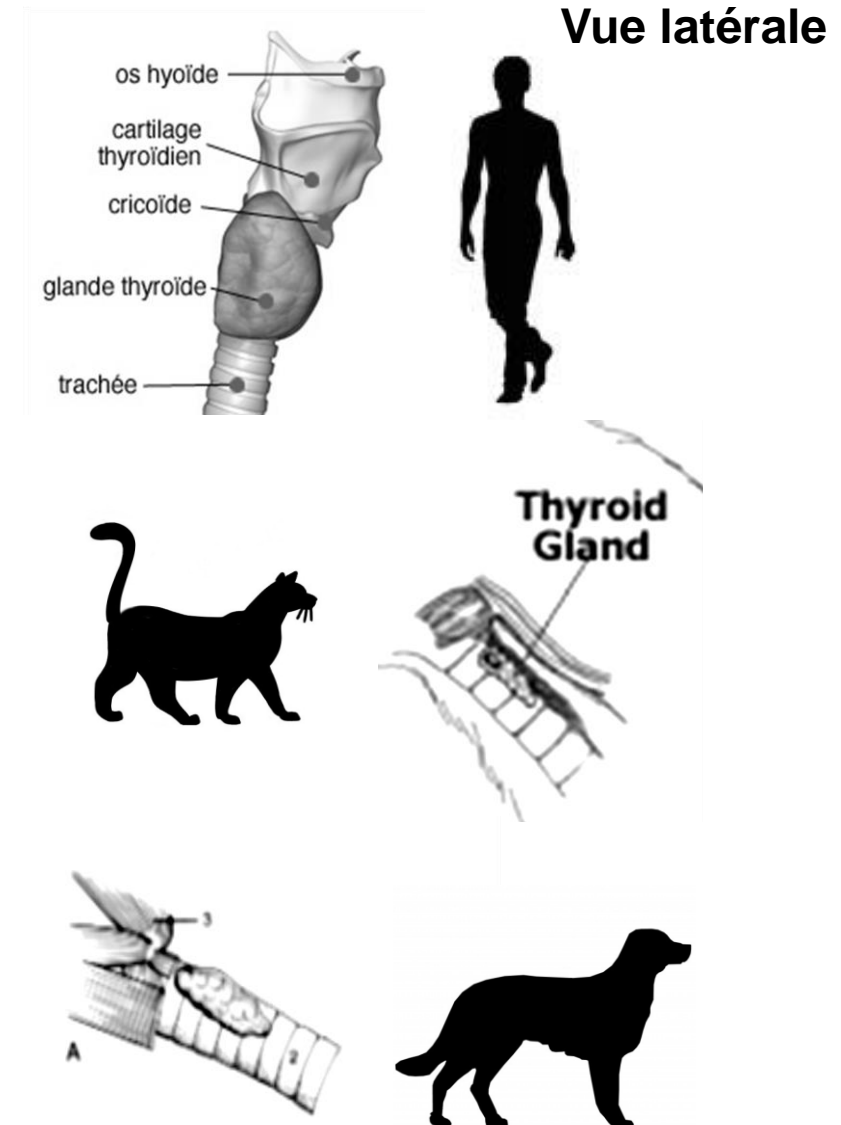
- ❑ 1^{ère} glande formée au cours de la gestation
- ❑ Anomalie de la migration = **tissu thyroïdien ectopique** (fréquent)



1. LA GLANDE THYROÏDE

Anatomie

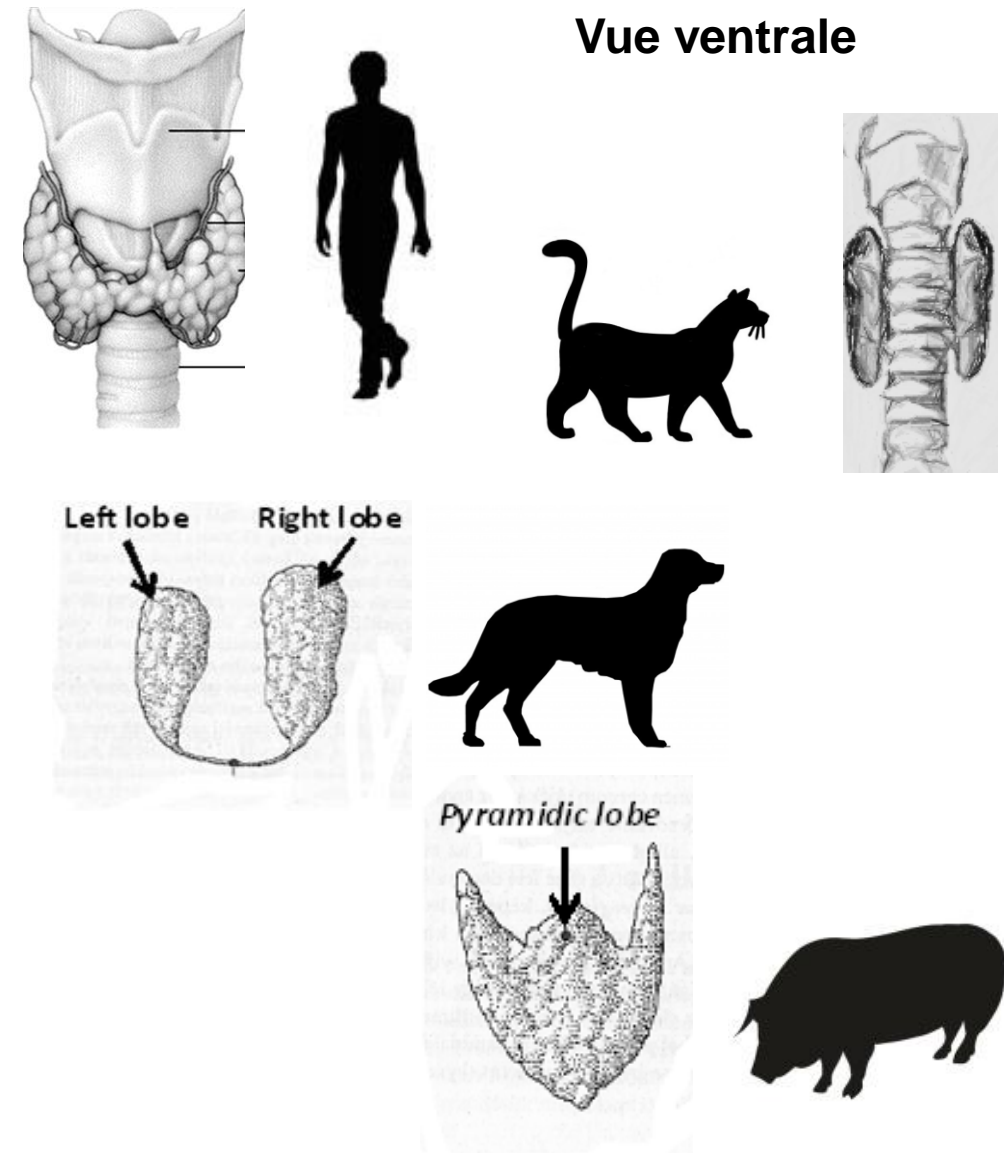
- ❑ En avant de la trachée (Homme)
Ventre-latéral (chat/chien)
- ❑ Dorso-latéralement: artère carotide
veine jugulaire interne
nerf vague
nerf laryngé récurrent
- ❑ Ventralement: muscles sterno-thyroïdien
sterno-céphalique
sterno-hyoïdien



1. LA GLANDE THYROÏDE

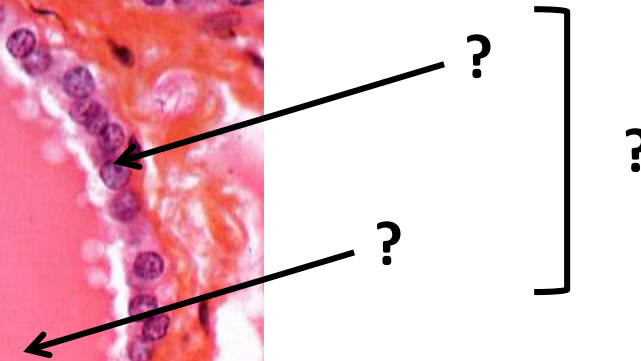
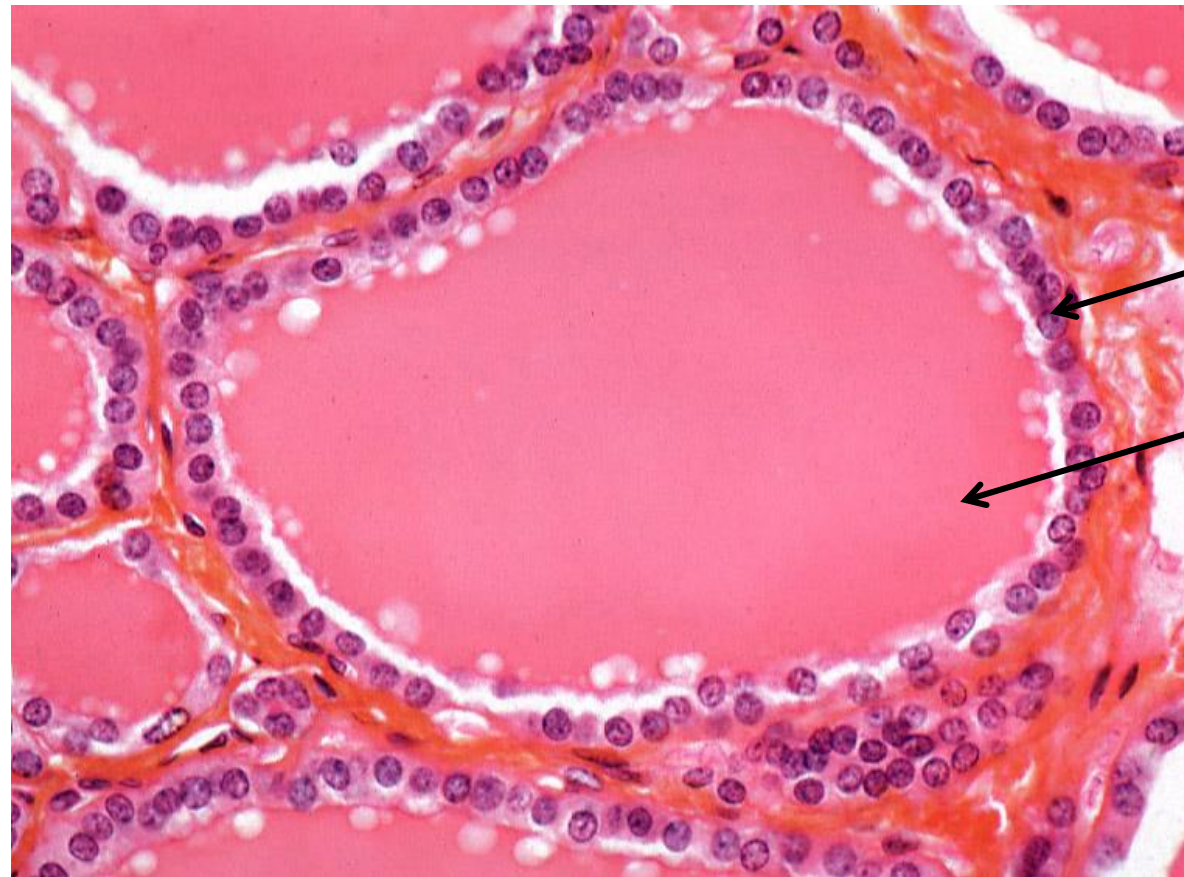
Anatomie

- ❑ Deux lobes
- ❑ Présence ou non d'un **isthme** horizontal qui tapisse la surface ventrale de la trachée (fréquence ++: brachycéphales, épais chez les bovins)
- ❑ **Lobe ventral pyramidal** chez le porc



1. LA GLANDE THYROÏDE

Histologie



1. LA GLANDE THYROÏDE

Histologie

Thyréocytes
Colloïde
Cellules C

Cellules épithéliales polarisées, iode +++, élaboration des HT
Réserve de la thyroglobuline, précurseur des HT
Métabolisme phosphocalcique (calcitonine)



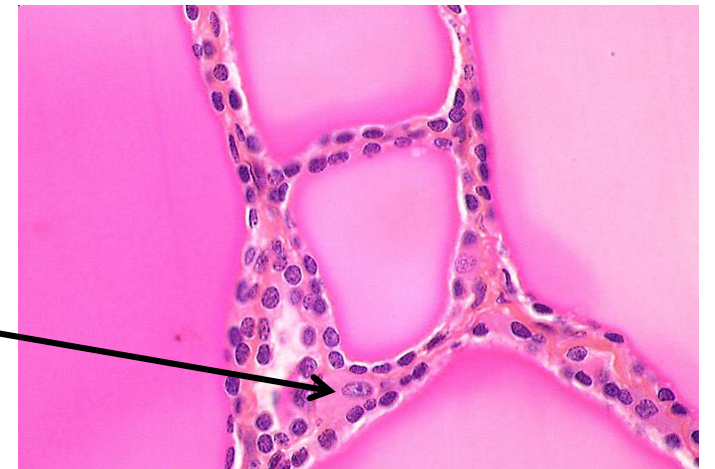
Thyréocytes

Colloïde

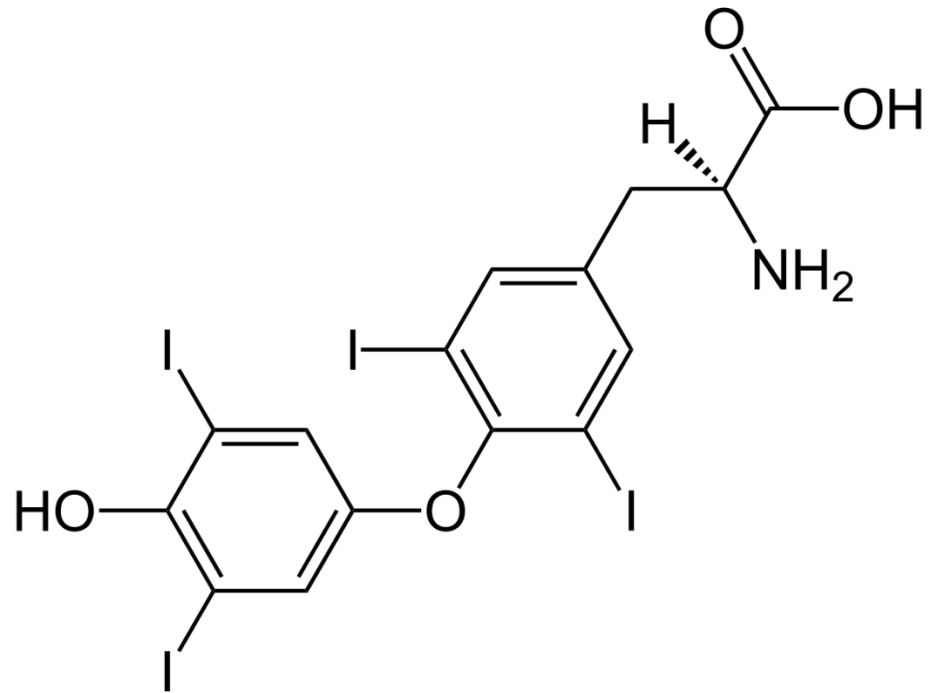
Stroma conjonctif

Follicule

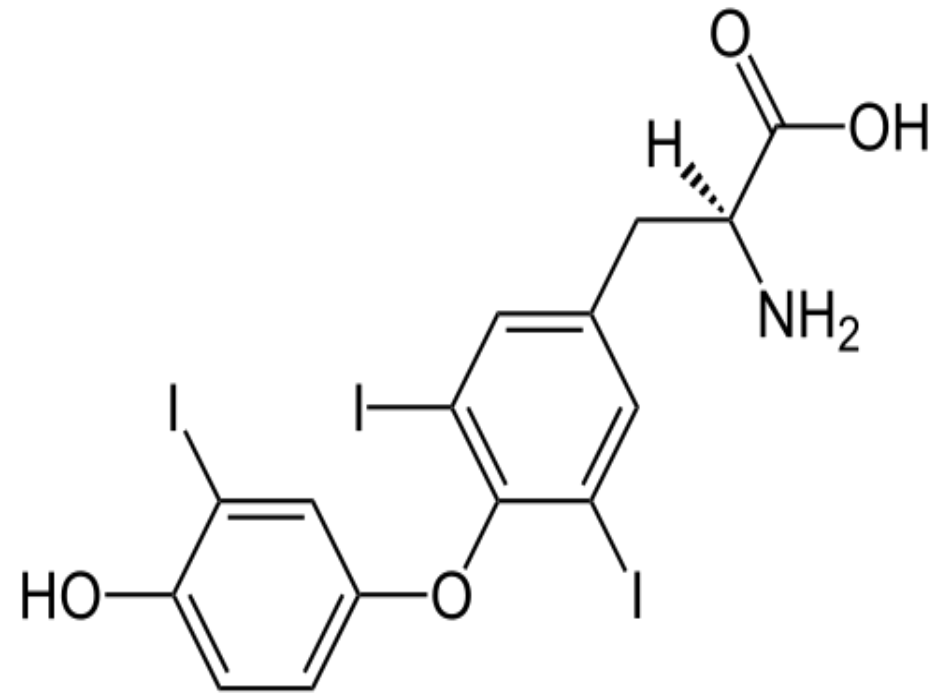
Cellule C



2. LES HORMONES THYROÏDIENNES

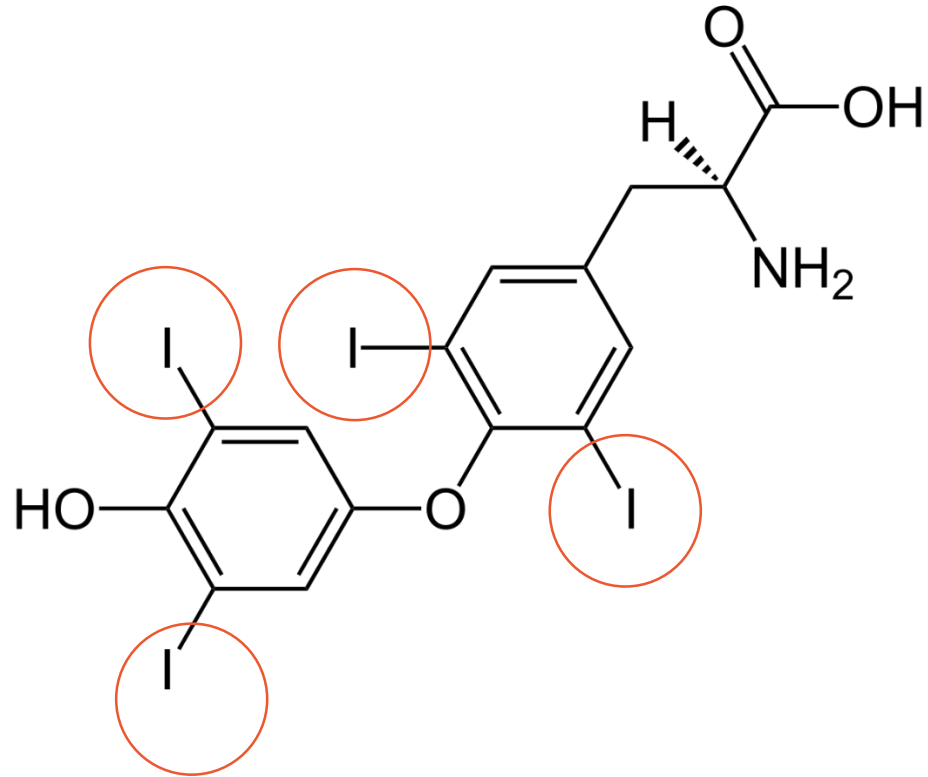


?

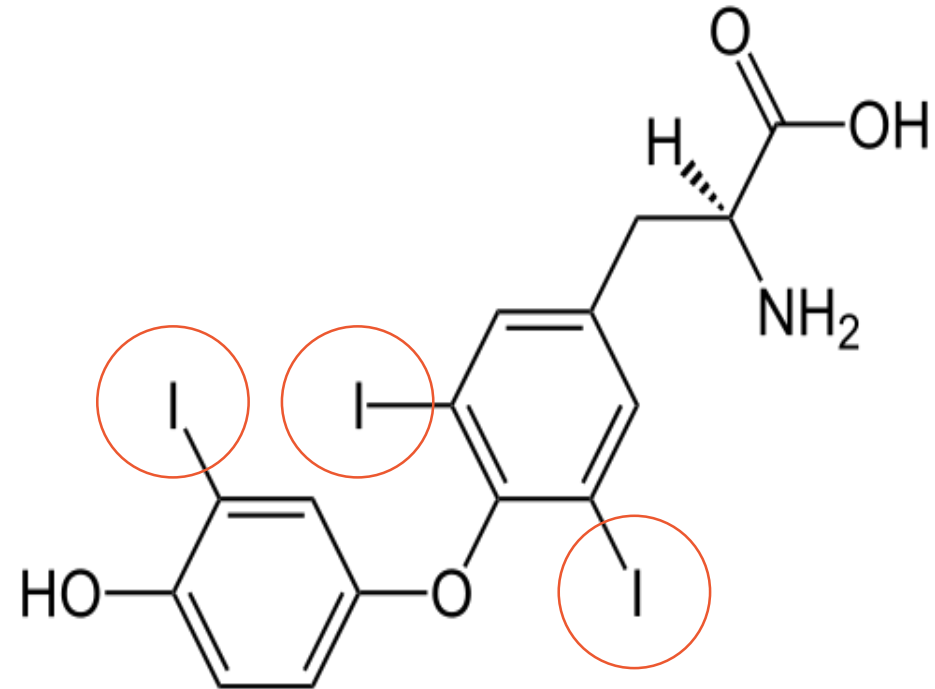


?

2. LES HORMONES THYROÏDIENNES



T4
L-thyroxine
Tétraiodothyronine

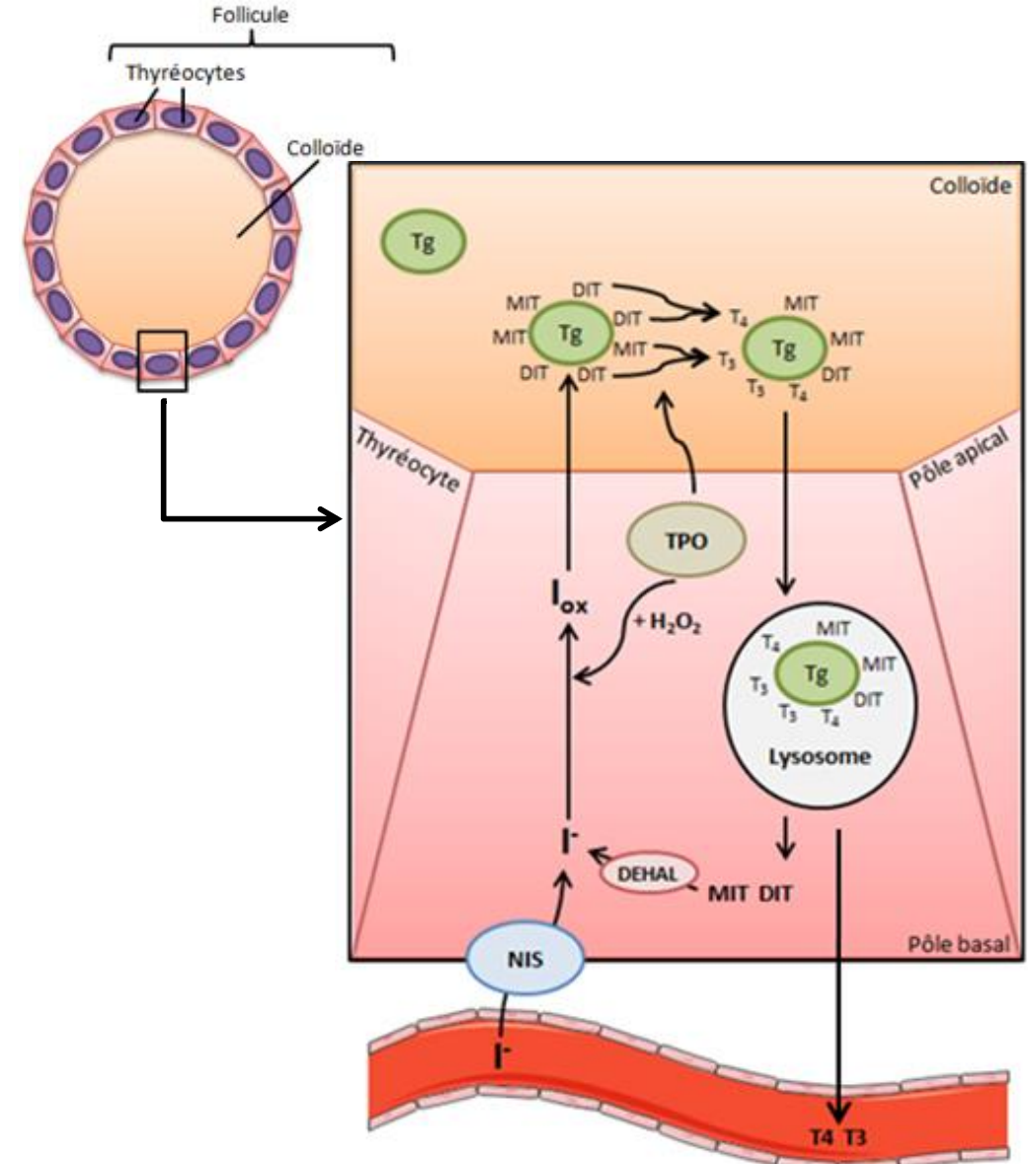


T3
Triiodo-L-thyronine

2. LES HORMONES THYROÏDIENNES

Formation

- ❑ Captation de l'iodure circulant (NIS)
- ❑ Oxydation de l'iodure et iodation des résidus de la tyrosine de la thyroglobuline
- ❑ Couplage des résidus iodotyrosines en résidus iodothyronines
- ❑ Encapsulation dans un lysosome
- ❑ Libération par protéolyse et sécrétion
- ❑ Recyclage de l'iodure

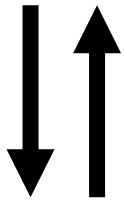


2. LES HORMONES THYROÏDIENNES

Taux plasmatiques circulants

HT libres, actives = FT4/FT3
Catabolisme

Protéines plasmatiques HT



Protéines plasmatiques - HT

Inactivation 99.9% des HT sous
Stockage forme liée, inactive

Espèce	TT4 (nmol/L)	TT3 (nmol/L)	FT4 (pmol/L)	FT3 (pmol/L)
Rat	48.7 - 90.1	0.61 - 2.04	21.4 - 30.8	6.1 - 8.1
Chat	7.7 - 46.4	1.26 - 2.13	24.0 - 45.0	6.0 - 7.0
Chien	20.0 - 40.0	0.23 - 1.59	8.0 - 40.0	-
Mouton	38.0 - 79.2	0.97 - 2.30	12.7 - 14.4	3.4 - 4.9
Cheval	12.9 - 45.1	-	-	-
Perruche ondulée	32.2 - 57.9	-	-	-
Homme	79.8 - 103.0	1.80 - 3.38	12.0 - 38.6	2.77 - 7.08

3. REGULATION DE LA FONCTION THYROÏDIENNE

TRH (Thyrotropin-Releasing Hormone)

- ❑ Origine hypothalamus
- ❑ Libération système porte hypothalamo-hypophysaire → dosage
- ❑ Liaison récepteur hypophysaire
- ❑ Régulations libération régulée par la T3
régule la formation et la sécrétion de TSH

TSH (Thyroid-Stimulating Hormone)

- ❑ Origine antéhypophyse
- ❑ Libération circulation sanguine → dosage ok
- ❑ Liaison récepteur au niveau des thyrocytes
- ❑ Régulations synthèse et sécrétion régulée par la TRH
libération régulée par les HT
régule la synthèse des HT
facteur de croissance pour la thyroïde

3. REGULATION DE LA FONCTION THYROÏDIENNE

Régulation par des facteurs endogènes

- ❑ Age
- ❑ Gestation
- ❑ Autres hormones → insuline / GH
- ❑ **Activité physique / race**

3. REGULATION DE LA FONCTION THYROÏDIENNE

Régulation par l'activité physique



❑ Effet de l'entraînement

- ✓ Diminution TT4

TT4 lévrier entraîné = 1-6 nmol/L

TT4 lévrier non entraîné = 20-40 nmol/L

❑ Effets de l'effort anaérobie

- ✓ Augmentation protéines de liaison
- ✓ Augmentation TT4
- ✓ FT4, FT3 et TSH inchangées

TT4 lévrier au repos = 2.7 ± 1.8 nmol/L

TT4 lévrier après course = 5.1 ± 2.5 nmol/L

3. REGULATION DE LA FONCTION THYROÏDIENNE

Régulation par l'activité physique



□ Effets de l'effort aérobic

✓ Diminution TT4 et TT3

TT4 au repos = 18.2 ± 5.4 nmol/L

TT4 après effort = 14.3 ± 3.5 nmol/L

TT3 au repos = 1.20 ± 0.48 nmol/L

TT3 après effort = 0.74 ± 0.42 nmol/L

3. REGULATION DE LA FONCTION THYROÏDIENNE

Régulation par des facteurs exogènes

- ❑ Excès d'iode
- ❑ Carence en iode
- ❑ Médicaments → ex: isoflurane
- ❑ **Environnement**

3. REGULATION DE LA FONCTION THYROÏDIENNE

Régulation par l'environnement

Froid

- Augmentation TRH / TSH / HT
- Augmentation de la sensibilité des tissus à l'adrénaline
- Augmentation du métabolisme cellulaire



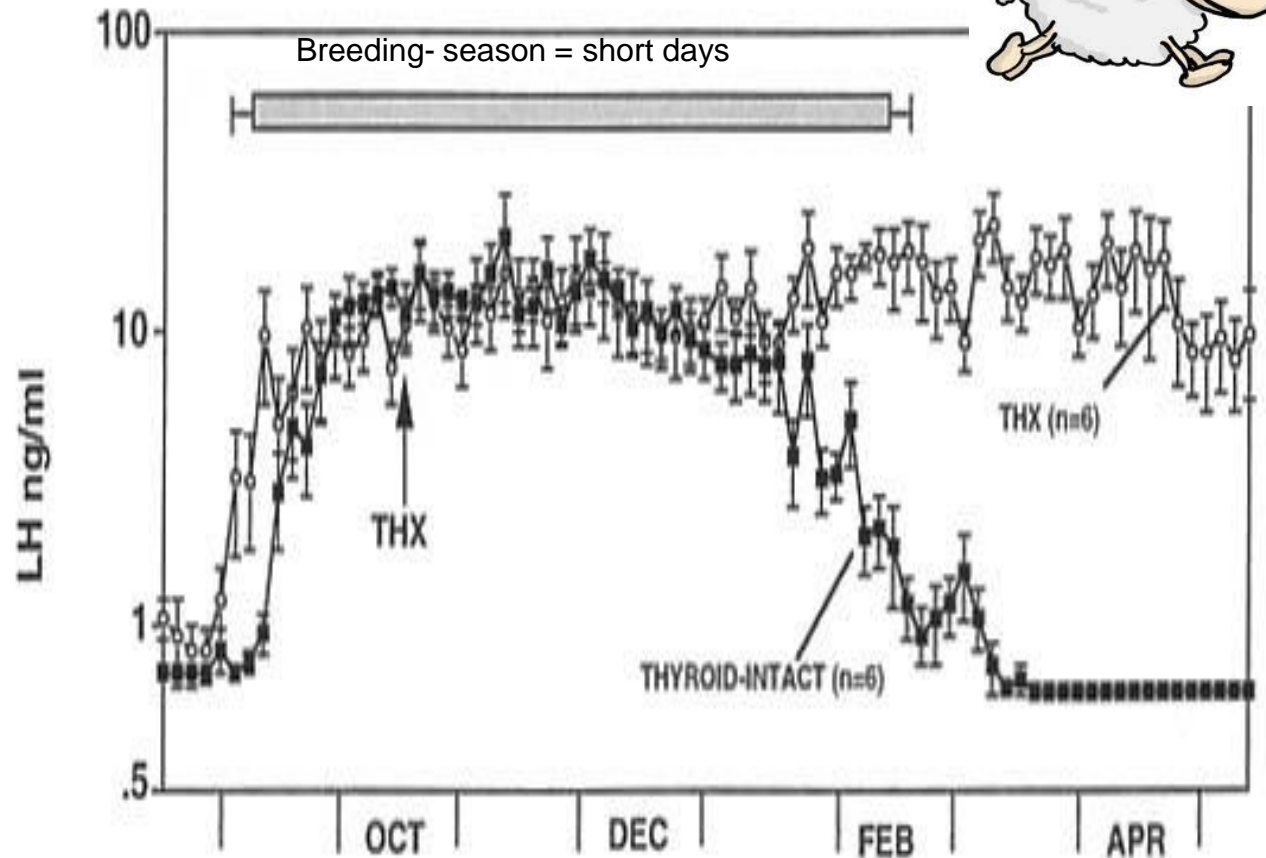
Hibernation = Froid + ↓ durée jour + ↓ réserves alimentaires

- Diminution TRH / TSH / HT
- Stockage des graisses
- Diminution du métabolisme cellulaire

3. REGULATION DE LA FONCTION THYROÏDIENNE

Régulation par l'environnement

- ❑ Brebis (jours courts), juments (jours longs), furet, oiseaux
- ❑ Présence des HT → chute de LH et passage en anœstrus
- ❑ Passage en anœstrus ne dépend pas des fluctuations saisonnières des HT
- ❑ **Mécanisme permissif**



II. ANOMALIES DE LA THYROÏDE CHEZ LE CHIEN

1. Etiologie

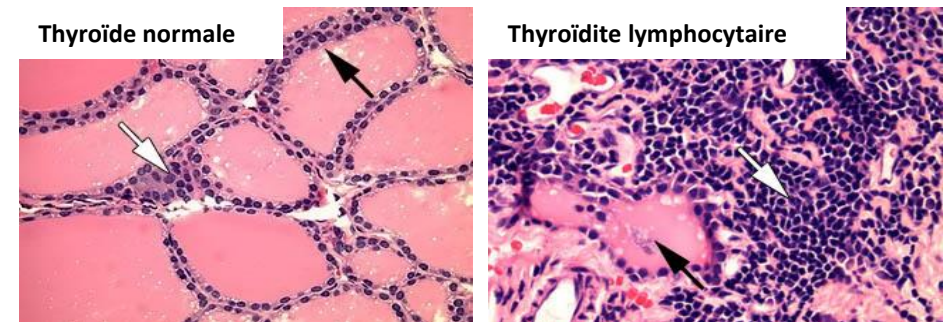
- ❑ **Hypothyroïdie** = 1^{ère} endocrinopathie chez le chien
- ❑ Age: 2-9 ans (moy: 5-7 ans) ou congénital
- ❑ Dix-huit races prédisposées



1. Etiologie

Hypothyroïdie due à une anomalie au niveau de la thyroïde

- ❑ Hypothyroïdie **primaire**, 95% des cas
- ❑ **Thyroïdite lymphocytaire**
 - ✓ plus de la ½ des formes cliniques
 - ✓ infiltrat cellulaire
 - ✓ anticorps antithyroïdiens
 - ✓ signes cliniques quand 75% détruits



- ❑ **Atrophie folliculaire idiopathique**
 - ✓ parenchyme thyroïdien → tissu adipeux
 - ✓ pas de tissu inflammatoire
 - ✓ lien chronologique avec thyroïdite lymphocytaire ?



1. Etiologie

Hypothyroïdie due à une anomalie au niveau de la thyroïde

❑ Hypothyroïdie congénitale

- ✓ incidence très faible chez le chien / Homme
- ✓ forte mortalité de nouveau-nés
- ✓ nanisme disharmonieux
- ✓ crétinisme marqué



❑ Autres types d'hypothyroïdies primaires

- ✓ hyperplasie folliculaire (apports en iode ?)
- ✓ néoplasie thyroïdienne (predispositions raciales– chiens âgés)
- ✓ hypothyroïdie iatrogénique (glucocorticoïdes, sulfamides, phénobarbital)

1. Etiologie

Hypothyroïdie due à une anomalie au niveau de l'hypophyse

- ❑ Hypothyroïdie **secondaire**, 5% des cas
- ❑ **Perte de la capacité sécrétrice de TSH**
 - ✓ fréquence ++
 - ✓ iatrogénique
- ❑ **Malformation congénitale de l'hypophyse**
 - ✓ Berger Allemand
 - ✓ souvent absence de GH → nanisme harmonieux
- ❑ **Destruction de la zone pituitaire**
 - ✓ tumeur, causes traumatiques ?
 - ✓ polydysendocrinie

1. Etiologie

Autres cas d'hypothyroïdie

❑ Carence en iode

- ✓ aliments industriels complémentés
- ✓ attention sous-nutrition / rations ménagères
- ✓ attention apports $< 40 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$ (ok $140 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$)

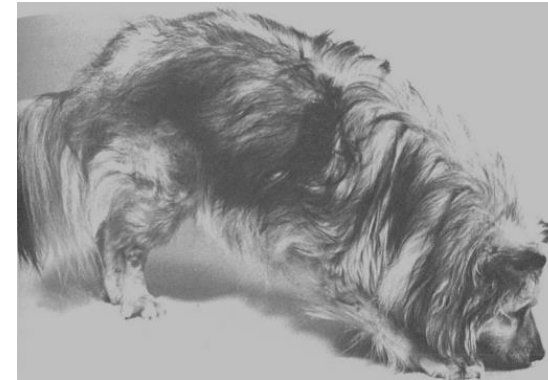
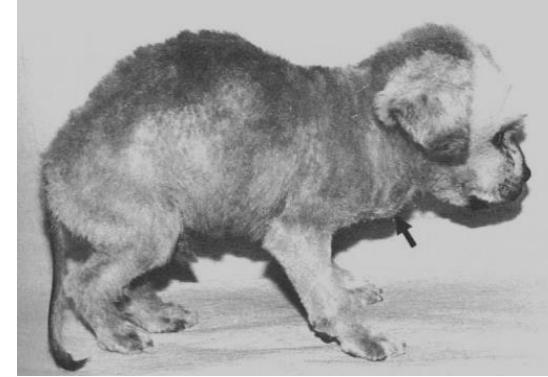
❑ « Euthyroid sick syndrom »

- ✓ pas de lésion
- ✓ défaut d'apport de T4 aux cellules
- ✓ maladies graves ou chroniques
- ✓ doser la T3 = indicateur de gravité (parvovirose)

2. Effets sur l'organisme

Croissance et développement du SNC

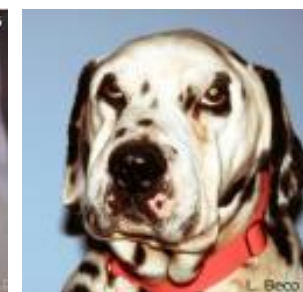
- ❑ **Crétinisme**
- ❑ Faiblesse généralisée, **léthargie**
- ❑ Hyporéflexie, diminution de la proprioception
- ❑ Dépression
- ❑ **Anorexie**
- ❑ Syndrome vestibulaire central
- ❑ Paralysie du nerf facial



2. Effets sur l'organisme

Téguments et phanères

- ❑ Alopécie bilatérale et symétrique
- ❑ Alopécie caudale = « queue de rat »
- ❑ Poil sec, terne, cassant, présence de squame
- ❑ Hyperkératose, hyperpigmentation
- ❑ Retard de cicatrisation
- ❑ Myxœdème = « masque tragique »
- ❑ Pyodermite récidivante



2. Effets sur l'organisme

Fonction cardiaque

- ❑ Bradycardie
- ❑ Intolérance à l'exercice
- ❑ BAV 1^{er} degré



Fonction digestive

- ❑ Constipation
- ❑ Perte d'appétit et prise de poids



2. Effets sur l'organisme

Développement du squelette

- ❑ Nanisme disharmonique



Appareil reproducteur

- ❑ Infertilité
- ❑ Atrophie testiculaire, malformation au niveau du sperme
- ❑ Anomalies dans les cycles ovariens, avortements
- ❑ Galactorrhée en anœstrus



2. Effets sur l'organisme

Métabolisme

- Diminution de 30 à 45%
- Intolérance au froid
- Peau pâle et froide
- Hypercholestérolémie
- Lipidose cornéenne
- Anémie



3. Traitement

Lévothyroxine (T4)



- ❑ Dose quotidienne moyenne: 7.5 à 10 µg/kg, 1 prise par jour
- ❑ **Diminuer le dosage:** individu âgé, insuffisance cardiaque ou rénale, amaigrissement, anorexie
- ❑ **Augmenter le dosage:** gestation, proximité d'une saillie
- ❑ Disparition des signes cliniques **lente et progressive**
- ❑ Prise de sang après 1 ou 2 mois, puis tous les 6 à 12 mois (FT4, TSH, anticorps antithyroïdiens)

III. ANOMALIES DE LA THYROÏDE CHEZ LE CHAT

1. Etiologie

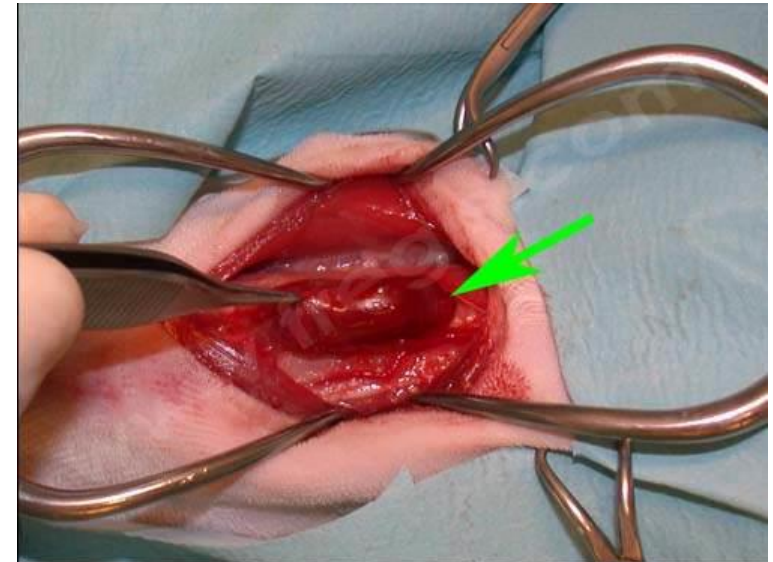
- ❑ **Hyperthyroïdie** = 2nde endocrinopathie chez le chat, affection endocrine la plus diagnostiquée chez le chat de 10 ans et plus
- ❑ Age: 4-22 ans (moy: 12-13 ans), 95% > 8 ans
- ❑ Pas de prédisposition de sexe ou de race
- ❑ Deux races avec incidence plus faible



1. Etiologie

Hyperthyroïdie due à une anomalie au niveau de la thyroïde

- ❑ Hyperthyroïdie **primaire**, nodule palpable dans 90% des cas
- ❑ **Hyperplasie adénomateuse bénigne**
 - ✓ 98 à 99% des cas
 - ✓ touche le plus souvent les deux lobes (70 à 75% des cas)
 - ✓ adénome sécrétant
- ❑ **Adénocarcinome thyroïdien**
 - ✓ 1 à 2% des cas



2. Effets sur l'organisme

Croissance et développement du SNC

- ❑ **Hyperactivité**
- ❑ **Irritabilité**
- ❑ Abattement dans 10% des cas



Téguments et phanères

- ❑ **Perte de poil**
- ❑ Pousse de griffes augmentée

2. Effets sur l'organisme

Fonction cardiaque

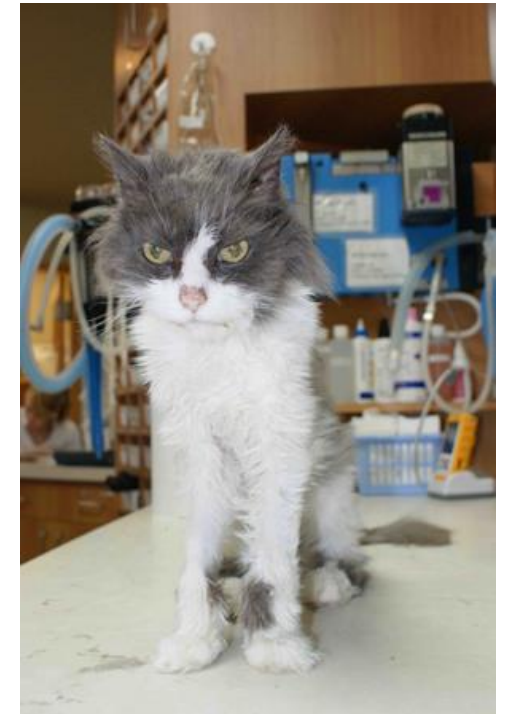
- ❑ Tachycardie (> 240 bpm)
- ❑ Troubles du rythme
- ❑ Cardiomyopathie
- ❑ Hypertension systémique
- ❑ Dyspnée
- ❑ Insuffisance cardiaque congestive



2. Effets sur l'organisme

Fonction digestive

- ❑ Diarrhée
- ❑ Augmentation volume fécal
- ❑ Vomissements
- ❑ Polyphagie mais perte de poids



2. Effets sur l'organisme

Au niveau musculaire

- ❑ **Hyperexcitabilité musculaire**
- ❑ Faiblesse musculaire et tremblement (rare)
- ❑ **Amyotrophie**
- ❑ Ventroflexion du cou (10%)



2. Effets sur l'organisme

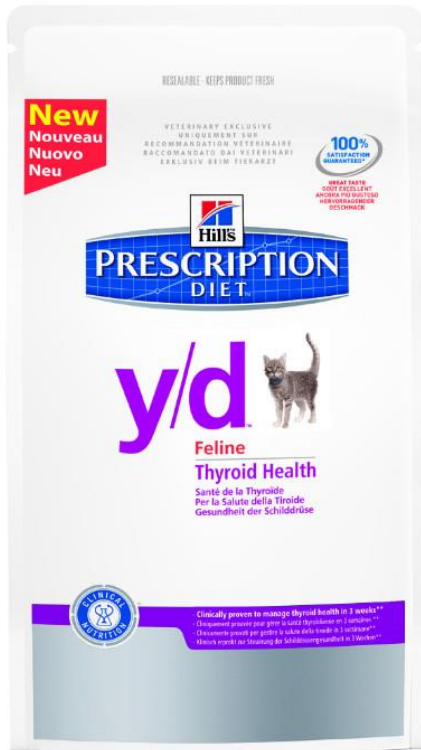
Métabolisme

- ❑ Augmentation de 20 à 100%
- ❑ **Intolérance à la chaleur**
- ❑ **Peau chaude et moite**, légère fièvre
- ❑ **Dysphonie**
- ❑ **Polyurie/Polydipsie**
- ❑ **Hypocholestérolémie**



3. Traitement

Alimentaire



- Nourriture **carencée en iode**
- Option économique
- Pas d'effet secondaire
- Attention, aucun écart toléré → chats d'intérieur

3. Traitement

Carbimazole/Thiamazole/Méthimazole



- ❑ Bloque la synthèse des HT par la glande
- ❑ Matin et soir, à vie
- ❑ Effets Ilaires fréquents: vomissements, perte d'appétit, léthargie (transitoire)
- ❑ Effets Ilaires rares: démangeaisons, syndrome hémorragique, jaunisse, troubles hématologiques, fièvres → arrêt immédiat

3. Traitement

Iode radioactif

- ❑ **Destruction** du tissu thyroïdien malade
- ❑ Centres de référence
- ❑ Hospitalisation 7 à 10 jours (↓ radioactivité)

Chirurgie

- ❑ Dans le cas d'une **tumeur cancéreuse**
- ❑ Patient doit être en condition de subir une anesthésie générale

CONCLUSIONS

- ❑ T4 = pro-hormone / T3 = hormone active
- ❑ Régulation hypothalamo-hypophysaire de la fonction thyroïdienne avec un contrôle positif (TRH → TSH → HT) et un rétrocontrôle négatif (HT → TRH et HT → TSH) + par des facteurs endogènes ou exogènes
- ❑ Hypothyroïdie chez le chien / Hyperthyroïdie chez le chat

