

## LA CROISSANCE DE L'ENFANT

# « Les âges » de la pédiatrie 0-18 ans



### I)- INTRODUCTION :

L'enfant est un être en développement et non un adulte de taille réduite.

Le développement est la résultante d'un processus de croissance et d'un processus de maturation

- **Croissance** : somatique  
C'est la croissance en taille, pds, en surface, ou en volume ( phénomène quantitatif)
- **Maturité** : perfectionnement des structures et des fonctions, en somme c'est un phénomène qualitatif

**Un certain nombre de facteurs, tant exogènes qu'endogènes, sont susceptibles de retentir et d'influencer la croissance et le développement de l'enfant → surveillance de la croissance +++**

### La Croissance normale :

- La CN se définit par rapport à des normes établies sur un grand nombre de sujets

- La distribution des sujets normaux est exprimée soit en écart-type ou la déviation standard (DS) , soit en centiles .
- La taille normale = quand elle est située entre **-2DS et +2DS** ou entre le 3<sup>ème</sup> et 97<sup>ème</sup> percentile

## II/ FACTEURS DE REGULATION DE LA CROISSANCE :

### 1/ Les facteurs génétiques : (Raciaux, Familiaux)

Programme génétique +++ très important véritable programme de l'espèce et de l'individu inscrit dans l'ADN ; corrélation des caractères anthropométriques (poids, taille, PC) dans un même groupe ethnique.

⇒ Il existe une corrélation entre la taille des parents et celles des enfants permettant de prédire la taille cible :  
**(taille père + taille mère +/-13 ) /2**

### 2/ Les facteurs hormonaux :

L'hormone de croissance (GH): squelettique (en longueur). (chondrogénèse) par l'intermédiaire des facteurs de croissance, les somatomédines ou « Insulin Like Growth Factors ».

- La GH est sécrétée au niv de l'HPH essentiellement pdt le sommeil , sous l'influence de 2 autres hormones :  
 ⇒ GHRH activateur  
 ⇒ Somatostatine inhibitrice
- Une 3<sup>ème</sup> hormone stimule la sécrétion de GH : la ghreline (produite dans l'estomac)
- La GH n'agit pas directement sur les cartilages , elle est transportée jusqu'aux cellules du foie où elle vient se fixer sur des récepteurs spécifiques → synthèse et libération du facteur IGF-1(insuline-Growth Factor1) capable de stimuler la maturation et la croissance de l'os.

Les hormones thyroïdiennes (T3, T4) agissent sur l'ossification (maturation osseuse) mais ont également une action sur le cartilage de conjugaison en conjonction avec la GH.

Androgènes et ostéogénèses : Elles agissent sur la croissance en l'accélérant d'où la poussée de croissance en début de puberté, et plus encore sur la maturation déterminant la fin de la croissance par ossification définitive des cartilages de croissance.

c'est pourquoi la soudure prématurée des cartilages de croissance entraîne un risque de petite taille définitive en cas de puberté précoce .

Les glucocorticoïdes : jouent peu sur la croissance normale. Leur sécrétion en excès (ou leur apport exogène) bloque la croissance enchondrale. Il paraît exister un antagonisme vrai entre cortisol et GH au niveau du cartilage de conjugaison .

### 3/Les facteurs d'environnement :

Ils peuvent venir contrarier plus ou moins la réalisation du programme génétique.a

#### 3-1- Les facteurs nutritionnels :

- les carences prolongées d'apport alimentaire quantitatives ou qualitatives (protidique).
- un défaut de digestion ou d'absorption ont des conséquences identiques.

#### 3-2- Facteurs socio-économiques et culturels :

La taille augmente avec le niveau socio-économique,

La raison de cette différence est complexe : nutrition, morbidité, conditions de vie (habitat, climat, mode de vie, ....)

#### 3-3- Les facteurs psychoaffectifs :

Un environnement psychoaffectif très défavorable est responsable de nanisme dit psychoaffectif.

#### **4/ Les facteurs osseux :**

L'intégrité du système cartilagineux est indispensable pour une croissance harmonieuse (il existe des nanismes osseux).

### **III/ PRINCIPALES PHASES OU ETAPES DE LA CROISSANCE\_:**

#### **1/ Croissance fœtale :**

- Le 1<sup>er</sup> trimestre : la phase d'organogénèse ou morphogénèse où se forme l'ébauche des principaux organes, cette phase aboutit à un fœtus ayant la forme et l'aspect caractéristique de l'espèce humaine, mesurant 3 cm environ et pesant une trentaine de grammes.
- La période fœtale (début du 2<sup>ème</sup> trimestre) débute après la période embryonnaire et est sous la dépendance de nombreux facteurs, non encore parfaitement connus (génétiques et constitutionnels, d'environnement liés à la qualité des échanges trans-placentaires, endocriniens).
- Au cours du 2<sup>ème</sup> trimestre qui va de la 13<sup>ème</sup> à la 28<sup>ème</sup> semaine, la croissance est très rapide. Le poids triple le 2<sup>ème</sup> trimestre.
- A 6 mois fœtus a acquis 70% de sa taille à terme. A la fin de cette période le fœtus mesure 36 cm, pèse 1000 g et est viable.
- Le 3<sup>ème</sup> trimestre qui va de la 29<sup>ème</sup> semaine à la naissance se caractérise surtout par une augmentation importante du poids. Le pic de croissance pondérale, se situe à la 34<sup>ème</sup> semaine.
- La croissance fœtale est évaluée in utero par des mesures échographiques et à la naissance par les mensurations de l'enfant.
- Des courbes de référence (pour le poids, la taille, le PC) peuvent être établies en fonction de l'âge gestationnel dans la population donnée (ex : courbes de Lubchenko)
- le terme normal se situe entre 37 semaines et 41 semaines d'aménorrhée (259 j – 287 j)
- on appelle prématuré tout enfant né avant la fin de la 37<sup>ème</sup> semaine (moins de 259 j)
- au delà de 42 semaines (287 j) on parle de post maturité
- un nouveau-né hypotrophique = le poids < au percentil 10 des courbes de référence (Lubchenko)
- en dessous de 2500 g à la naissance, on parle de petit poids de naissance. Il s'agit de prématurés et/ou hypotrophiques

#### **2/ De la naissance à 2-3 ans :**

- Cette phase est caractérisée par une vitesse de croissance très rapide et par la diminution de l'influence sur la croissance des facteurs intra utérins au profit de facteurs génétiques.
- La taille à la naissance est peu influencée par les facteurs génétiques.

#### **3/ Phase pré-pubertaire :**

- Cette phase est caractérisée par une vitesse de croissance stable de 5-6 cm/an.
- La croissance à cette phase dépend essentiellement de la sécrétion d'hormone de croissance.

#### **4/ Phase pubertaire :**

- Cette phase comporte le développement des caractères sexuels et une accélération de la croissance staturale.

### **IV/ EVALUATION DE LA CROISSANCE POST NATALE :**

#### **1/ Indicateurs de la croissance :**

- le poids, la taille et le périmètre crânien.
- D'autres mensurations (périmètre thoracique, mesures segmentaires) sont des indices de maturation.

**a. Le poids**

Jusqu'à 10-12 kg. On utilise un pèse bébé, au delà il faut préférer si l'installation n'est pas fixe la solidité à la précision (la balance à curseur avec poids mobile remplit ces conditions). L'enfant doit être pesé nu (ou à peine vêtu).

**b. La taille :**

Horizontalement : sur le sujet couché (étendu ou longueur du corps). Cette mesure est la seule qui supporte une précision suffisante jusqu'à 3 ans (en cm et en mm)

Verticalement : sur le sujet debout à l'aide d'une toise verticale (stature ou hauteur du corps), la plus utilisée au delà de 3 ans

**c. Le périmètre crânien :**

Il suit le développement du cerveau. Il se mesure en appliquant un ruban métrique souple en passant sur les 3 pôles proéminents : la bosse occipitale en arrière, les 2 bosses frontales en avant.

**d. La croissance partielle :** (ou segmentaire)

Le segment supérieur (SS) : du sommet du crâne à la base du tronc ou distance vertex – ischion (taille assise)

Le segment inférieur (SI) : distance du pubis au sol ( $T - SS$ ) à partir de 2 ans  $\frac{1}{2}$

De nombreux rapports peuvent traduire les différences entre la croissance des membres et celle du tronc.

$T/SS$  ;  $T/SI$  ;  $SS/SI$  ;  $SI/SS$  : tous ces rapports expriment le même phénomène = une croissance plus rapide des membres que du tronc jusqu'à la puberté puis lors du développement pubertaire une croissance du tronc plus prolongée que celle des membres. La valeur moyenne du rapport  $SI/SS$  varie de 0,50 à la naissance à 0,90 à l'âge adulte.

**e. Les périmètres :** (en dehors du PC)

Périmètre abdominal : très utilisé en gastro-entérologie. Mesure au niveau de l'ombilic chez l'enfant couché jusqu'à 2 ans  $\frac{1}{2}$  puis debout

Périmètre brachial : mesure du côté gauche, l'avant bras fléchi à angle droit reposant sur la cuisse. Il se mesure de la distance olecrane – acromion ou au niveau du périmètre maximum du bras. Il permet de juger de l'état nutritionnel.

**f. Les diamètres :** (développement transversal)

Diamètre bi-acromial : distance séparant les bords externes des 2 acromions Diamètre bi-iliaque : est la distance maximum séparant les 2 crêtes iliaques

Le rapport bi-acromial/bi-iliaque : ou le rapport inverse exprime la différenciation sexuelle

**ETUDE STATIQUE :**

**1- Poids :**

Poids du Nné: 2500g – 4kg

⇒ Double à 5 mois

⇒ triple à 1 année

⇒ Quadruplé à 2 ans

⇒ Poids théorique: à partir de 4 ans

poids en (kg) =  $2 \times \text{âge (année)} + 8$

le gain de poids d'un nourrisson est environ :

• 750g/mois les 3 1<sup>er</sup> mois (30g/jr , 25g/jr le 2<sup>ème</sup> mois , 20g/jr le 3<sup>ème</sup> mois)

• 500g/mois les 5 mois suivants

• 250g/mois ensuite jusqu'à 3 ans

**2- Taille :**

- naissance : 50cm +/- 2cm

- 1er trimestre : (0- 3 mois) : 3cm /mois
- 2ème trimestre (3- 6mois) : 2cm
- 2 derniers trimestres : (6-12 mois) : 1-1,5 cm /mois
- 4 ans : La taille double
- 12.5 ans : elle triple
- A partir de 4 ans  $6 \times \text{âge (année)} + 80$

### 3- Périmètre crânien :

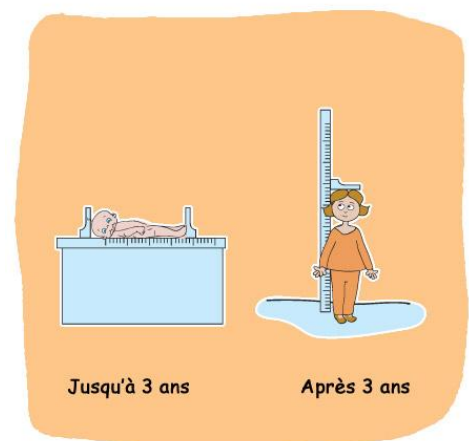
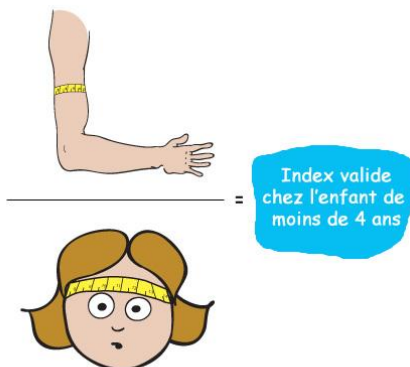
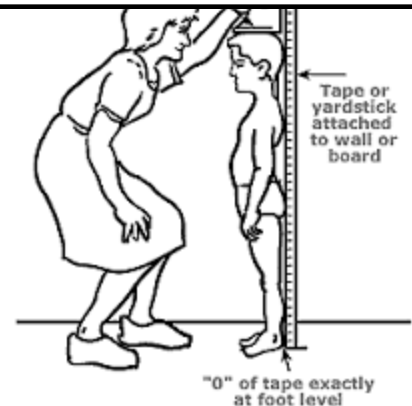
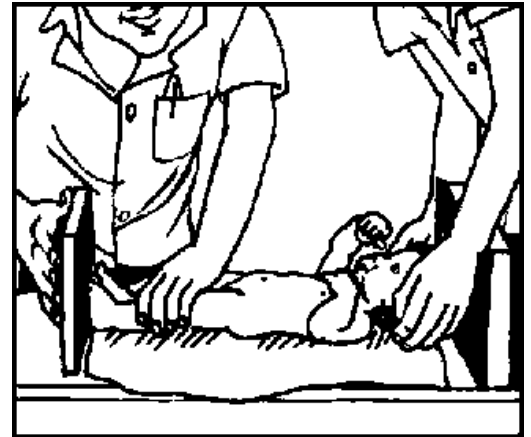
- Nné : 35cm  $\pm 2$
- 2cm/mois le 1<sup>er</sup> trimestre
- 1cm/mois le 2<sup>ème</sup> trimestre
- 0,5cm/mois le 2<sup>ème</sup> semestre
- La 2<sup>ème</sup> année : 2à3cm

### 4- Rapport entre PC et P thoracique :

- Jusqu'à 6 mois : PC > P T
- Vers 6 mois : PC = P T
- Vers 9 mois : PT > PC

### 5- Segments du corps :

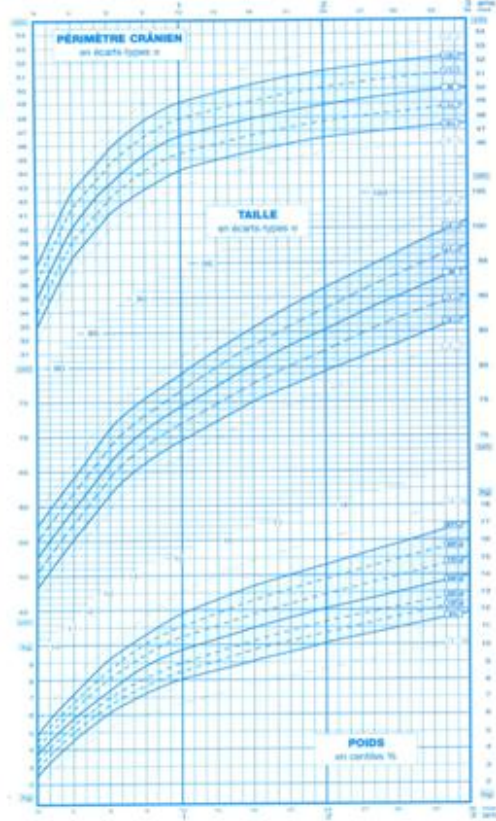
- A la naissance : SI/SS = 0,5
- A 10 ans : SI = SS
- Adulte : SI = SS





Itinéraire de croissance Garçons  
Poids - Taille - Périmètre crânien

0-3 ans

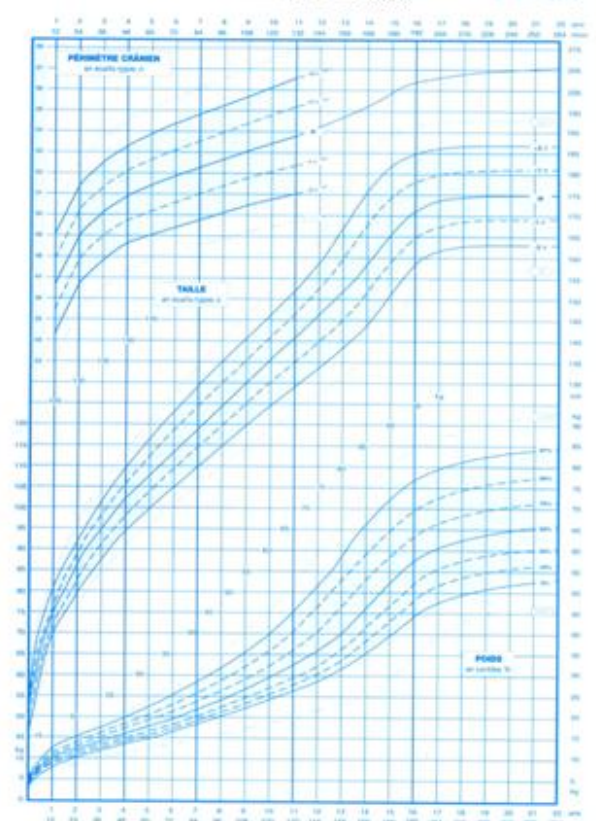


10-G



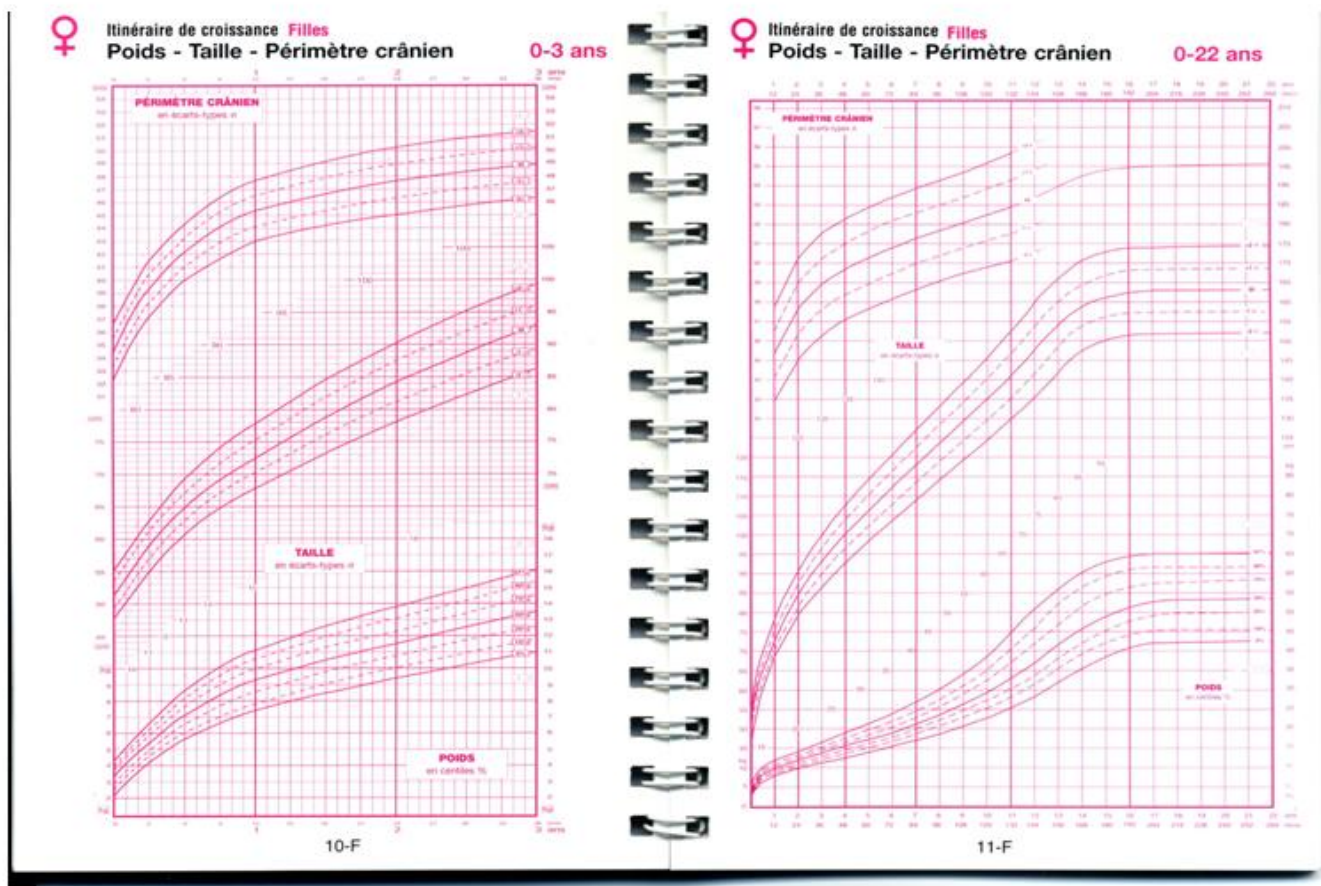
Itinéraire de croissance Garçons  
Poids - Taille - Périmètre crânien

0-22 ans



11-G





## V/ CINÉTIQUE DE LA CROISSANCE :

Croissance rapide : de 0 à 4 ans surtout les 2 premières années (50 cm à la naissance, 100 cm à 4 ans)

Croissance linéaire : (5 – 6 cm/an) de 4 ans au début de la puberté

Accélération en début de puberté

Décélération et arrêt en fin de puberté

### Age osseux:

- 0-3 mois: radio du genou

⇒ points de beclard:

(noyau fémoral inférieur, noyau tibial supérieur, noyau cuboïde)

- Au-delà 3 mois:

Radio de la main G et du poignet → la méthode la plus utilisée : Greulich et Pyle  
(comparaison entre la radio et un atlas)

→ Permet de calculer le pronostic de taille par la méthode de Bayley et Pineau



	<b>Poids (kg)</b>	<b>Taille (cm)</b>	<b>PC (cm)</b>
<b>Nouveau-né</b>	3	50	35
<b>1 an</b>	9	75	45
<b>2 ans</b>	12	85	48
<b>4 ans</b>	15	100	50
<b>10 ans</b>	30	135	53

#### Maturation dentaire :

Age	Eruption	Total
5-9 mois	4 incisives médianes	4
7-11 mois	4 incisives latérales	8
10-18 mois	4 premières molaires	12
16-24 mois	4 canines	16
20-30 mois	4 deuxièmes molaires	20

#### La puberté :

a- Puberté normale :

- Début de la puberté normale:
  - y entre **8 et 13 ans** chez la fille
  - y entre **10 et 14 ans** chez le garçon
- Le 1er signe pubertaire est:
  - y l'apparition de **bourgeons mammaires** chez la fille
  - y l'augmentation du **volume testiculaire** chez le garçon
  - y L'évolution est décrite par Tanner
- Initialisation de la puberté au niveau hypothalamique par la sécrétion pulsatile de LHRH
- Sécrétion de LH et FSH par l'hypophyse
- Augmentation de la testostérone et de l'oestradiolémie
- Maturation surrénalienne



## Classification de Tanner (stades de développement pubertaire)

### FILLES

	Développement mammaire		Pilosité pubienne
<b>S1</b>	Pas de tissu glandulaire.	<b>P1</b>	Pas de pilosité.
<b>S2</b>	Tissu glandulaire palpable.	<b>P2</b>	Quelques poils fins le long des grandes lèvres.
<b>S3</b>	Augmentation de la taille des seins ; Profil arrondi de l'aréole et du mamelon.	<b>P3</b>	Poils pubiens plus pigmentés.
<b>S4</b>	Augmentation de la taille des seins ; Mamelon surélevé par rapport au sein.	<b>P4</b>	Poils plus durs, recouvrant le mont de vénus.
<b>S5</b>	Augmentation de la taille des seins; profil arrondi de l'aréole et du mamelon.	<b>P5</b>	Poils de type adulte, s'étendant vers les cuisses.

### GARCONS

	Testicules		Pilosité pubienne
<b>T1</b>	< 2,5 cm	<b>P1</b>	Pas de pilosité.
<b>T2</b>	Augmentation des testicules > 2,5 cm ; Amincissement du scrotum.	<b>P2</b>	Quelques poils sur le scrotum.
<b>T3</b>	3,0 à 3,5 cm ; Epaississement du pénis.	<b>P3</b>	Poils plus pigmentés, contournés sur le pubis.
<b>T4</b>	3,5 à 4 cm.	<b>P4</b>	Poils plus durs sur le pubis.
<b>T5</b>	> 4 cm ; Taille adulte du pénis.	<b>P5</b>	Pilosité de type adulte, s'étendant vers les cuisses et la paroi abdominale.

## b- Retard pubertaire :

- Définition : Absence de développement pubertaire après
  - ⇒ 13 ans chez la fille
  - ⇒ 14 ans chez le garçon
- Nomenclature
  - Hypogonadisme hypergonadotrope:
    - ⇒ FSH et LH élevés, atteinte gonadique primaire
  - Hypogonadisme hypogonadotrope:
    - ⇒ FSH et LH bas, atteinte hypothalamo-hypophysaire
- Etiologies :
  - z Chez le garçon
    - FREQUENT
    - 1ere cause: retard pubertaire simple
  - z Chez la fille
    - RARE
    - 1er ecause: cause secondaire

### **Hypogonadisme hypergonadotrope:**

Fille: dysgénésie gonadique (Turner), lésion ovarienne acquise

Garçon: anorchidie, ins testiculaire acquise, Klinefelter

### **Hypogonadisme hypogonadotrope:**

- y congénitale: garçon syndrome de Kallmann,
- y acquis: tumeur, radiothérapie...
- y fonctionnel: anorexie mentale

### **Retard pubertaire simple**

- Indication du traitement :
  - Cause organique
  - Retentissement psychologique
  - Retentissement sur la croissance staturale

### **→Supplémentation hormonale**

- z Testostérone chez le garçon
- z Ethinyl oestradiol chez la fille

## c- Puberté précoce :

- Définition :

Apparition des 1ers signes pubertaires

  - z avant 8 ans chez la fille
  - z avant 10 ans chez le garçon
- Etiologies :
  - Chez la fille
    - FREQUENT
    - 1ere cause: idiopathique
  - Chez le garçon
    - RARE
    - 1ere cause: secondaire

### Puberté précoce d'origine centrale:

- \*tumeur cérébrale (hamarthome, tumeur pinéale)
- \*hydrocéphalie
- \*bloc enzymatique surrénalien

### Puberté précoce d'origine périphérique

- \*tumeur ovarienne ou testiculaire
- \*Syndrome de McCune Albright (dysplasie fibreuse des os, pigmentation cutanée, puberté précoce)

#### - Indication du traitement :

Etiologie

Retentissement psychologique

Pronostic de taille

#### - Traitement :

**Analogue du LHRH:** Decapeptyl 1A IM toutes les 4 semaines

#### - Surveillance:

\*clinique: puberté, croissance

\*AO

Figure 1. Stades de Tanner chez la fille

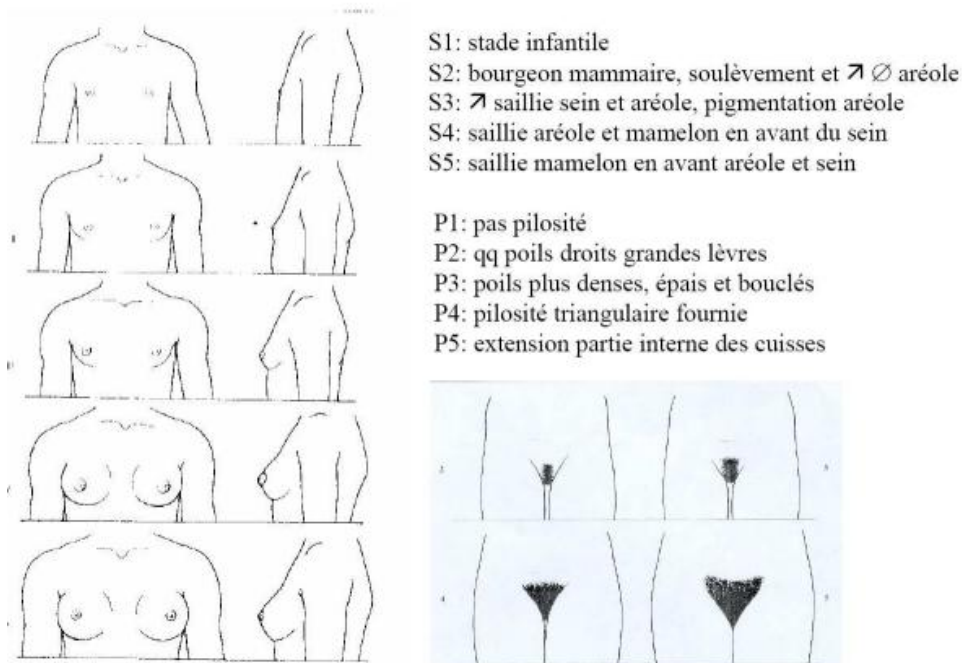


Figure 1. Stades de Tanner chez le garçon

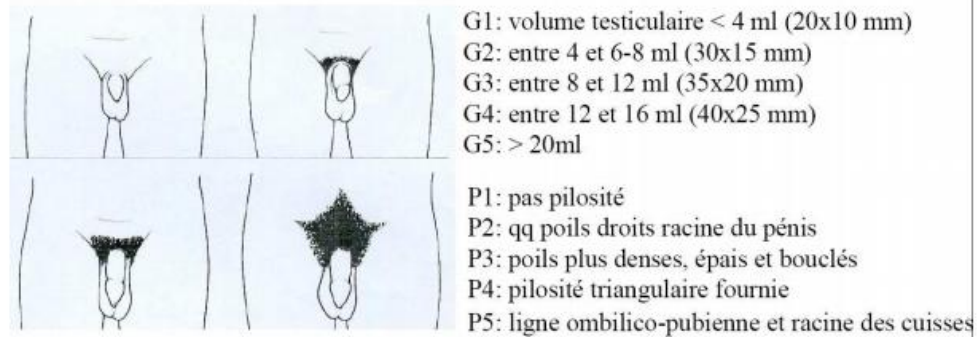


Figure 3. Démarche diagnostic devant une puberté précoce

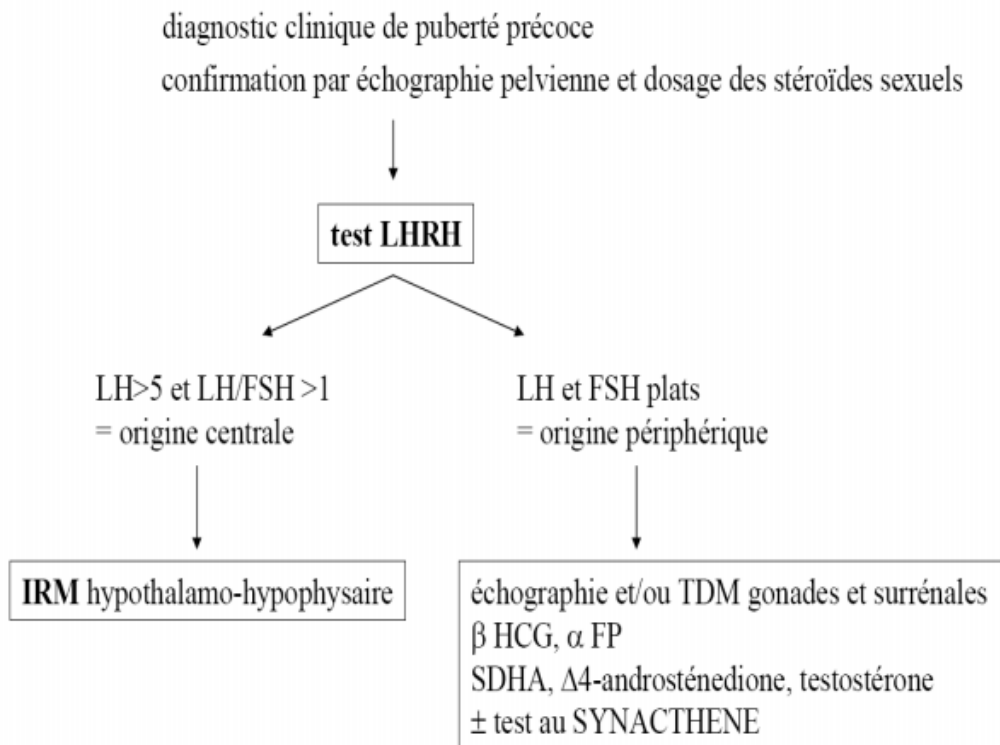
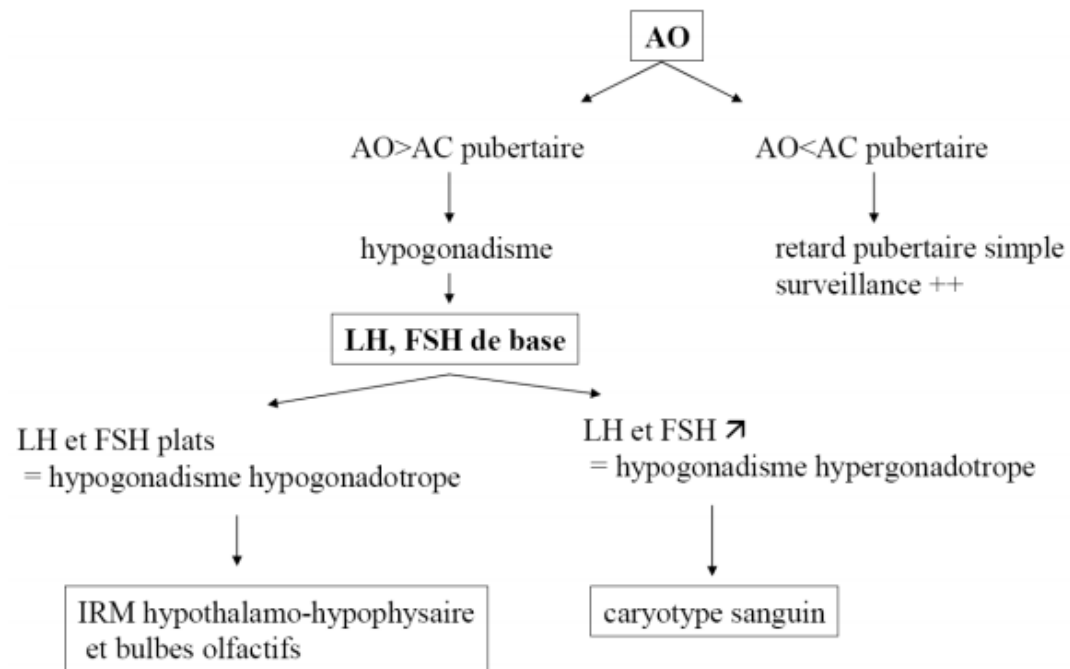


Figure 4. Démarche diagnostic devant une puberté retardée



Bon courage ^^