

CROISSANCE STATURO- PONDERALE NORMALE ET MATURATION



Cours présenté par : Dr BOUDOUR. H.

Maitre assistante en pédiatrie

Destiné aux étudiants en 5ème année médecine

Module de pédiatrie

Année 2021-2022.

Plan du cours

I. Introduction-Définition

II. Intérêt de la question

III. Facteurs de régulation

IV. Les phases de la croissance

V. Etude quantitative : croissance

VI. Etude qualitative : maturation

VII. Conclusion

VIII. Bibliographie

Introduction - Définition :

- L'enfant est un être en développement et non pas un adulte en miniature.
- Le terme de développement désigne l'ensemble des phénomènes qui concourent à la transformation progressive (croissance et maturation) de l'être humain depuis la conception jusqu'à l'âge adulte.

Croissance

- est un phénomène quantitatif qui s'exprime par un accroissement des dimensions corporelles (poids et taille) ou parcellaires (périmètre crânien)



Maturation :

- Est un phénomène qualitatif.
- C'est le perfectionnement des structures et des fonctions



II. Intérêt de la question :

- L'étude de la croissance normale nous aide à mieux comprendre et à mieux évaluer la croissance pathologique
- Pour un paramètre donné (poids, taille, périmètre crânien) :
 - ✓ Comparer un enfant par rapport à la moyenne de son âge
 - ✓ Apprécier sa propre vitesse de croissance

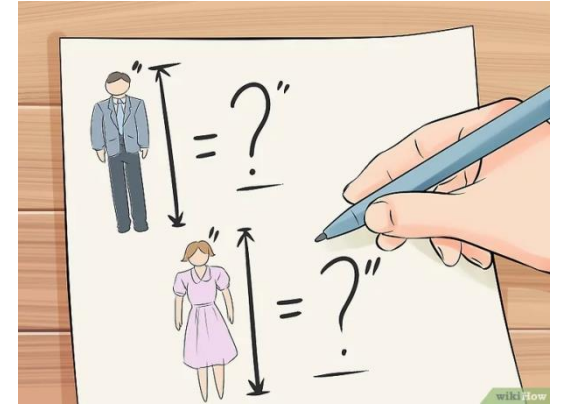
III. Facteurs de régulation :

A. Génétiques :

1. **Sexe** : La croissance est plus rapide chez le garçon mais la maturation est plus rapide chez la fille.

III. Facteurs de régulation :

A. Génétiques :



2. Transmission génétique :

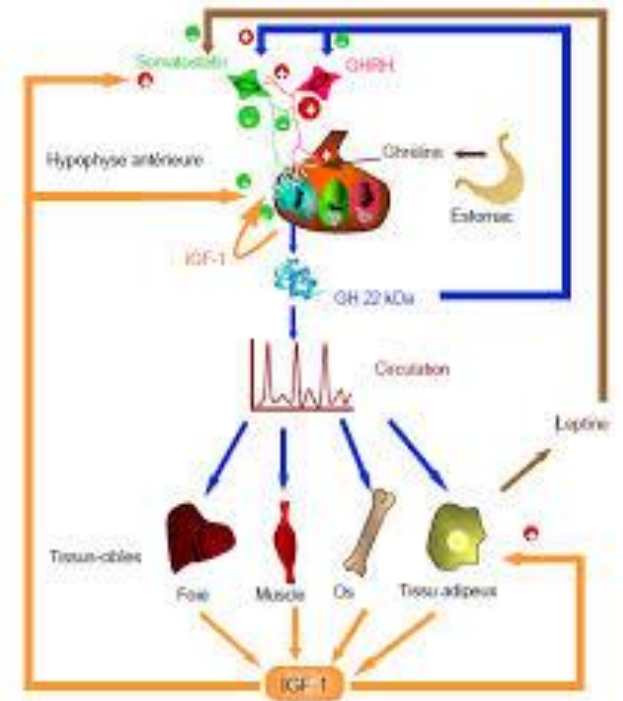
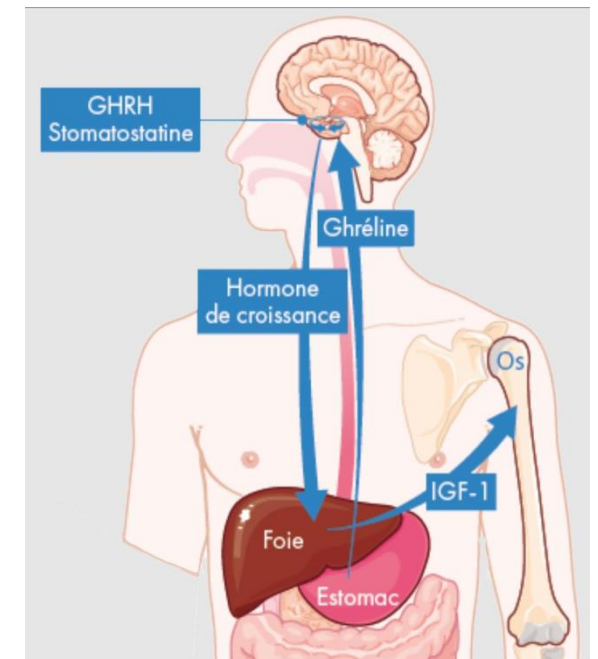
- La taille est très influencée par le facteur génétique.
- La formule de Tanner permet de prédire la taille cible des enfants à partir de la taille parentale :
 - ✓ $\text{taille adulte (cm)} = (\text{taille du père} + \text{taille de la mère} + 13) / 2$ pour les garçons
 - ✓ $\text{taille adulte (cm)} = (\text{taille du père} + \text{taille de la mère} - 13) / 2$ pour les filles

III. Facteurs de régulation :

B. Endocriniens :

1. Hormones hypophysaire :

- L'hormone de croissance (GH = growth hormone) : est la principale hormone de croissance, elle n'agit pas directement sur les organes, mais engendre des peptides appelés IGF1 « Insuline- Like Growth Factor ou somatomédine».
- Elle stimule la croissance des cartilages de conjugaison et l'anabolisme cellulaire



III. Facteurs de régulation :

B. Endocriniens :

2. Sexuelles : (androgènes et œstrogènes) : stimulent la croissance et la maturation osseuse (soudure des cartilages de conjugaison).

3. Thyroïdiennes : permettent une maturation osseuse

4. Glucocorticoïdes : à des taux élevés ils inhibent la croissance en longueur

III. Facteurs de régulation :

C. Environnementaux :

1. Facteurs climatiques : Le climat (chaud ou froid) n'influence pas la croissance. En revanche, chaque enfant possède son propre rythme saisonnier.

En plus, l'altitude ralentie la croissance.

III. Facteurs de régulation :

C. Environnementaux :

2. Facteurs nutritionnels : L'apport calorique global et l'équilibre de la ration alimentaire (protéines, calcium et vitamines notamment) agissent directement sur la croissance.



III. Facteurs de régulation :

D. Psychologiques :

- La carence affective surtout maternelle peut induire un nanisme psychoaffectif.



III. Facteurs de régulation :

E. Socioéconomiques :

- les enfants issus des classes sociales aisées, ont une croissance et une maturation meilleures que ceux issus des classes sociales défavorisées.



III. Facteurs de régulation :

F. Facteurs osseux :

- Certaines ostéo chondropathies héréditaires ou métaboliques limitent la croissance en hauteur et altèrent la taille définitive (Ex: L'achondroplasie).



IV. Les phases de la croissance :

1. Phase prénatale :

- Phase de croissance rapide, il y a un gain statural de 50 cm en 9 mois.
- Elle dépend à la fois de facteurs maternels, placentaires et foœtaux.

IV. Les phases de la croissance :

2.Phase post natale :

a. De la naissance à 03-04 ans

- La vitesse de croissance est très rapide puis va décroître progressivement :
 - ✓ 25 cm/an la 1e année
 - ✓ 12cm/an la 2e année
 - ✓ 8 cm/an la 3e année
- Cette phase est sous l'influence des facteurs génétiques et nutritionnels qui jouent un rôle important.

IV. Les phases de la croissance :

b. Phase pré pubertaire : 4 ans à la puberté

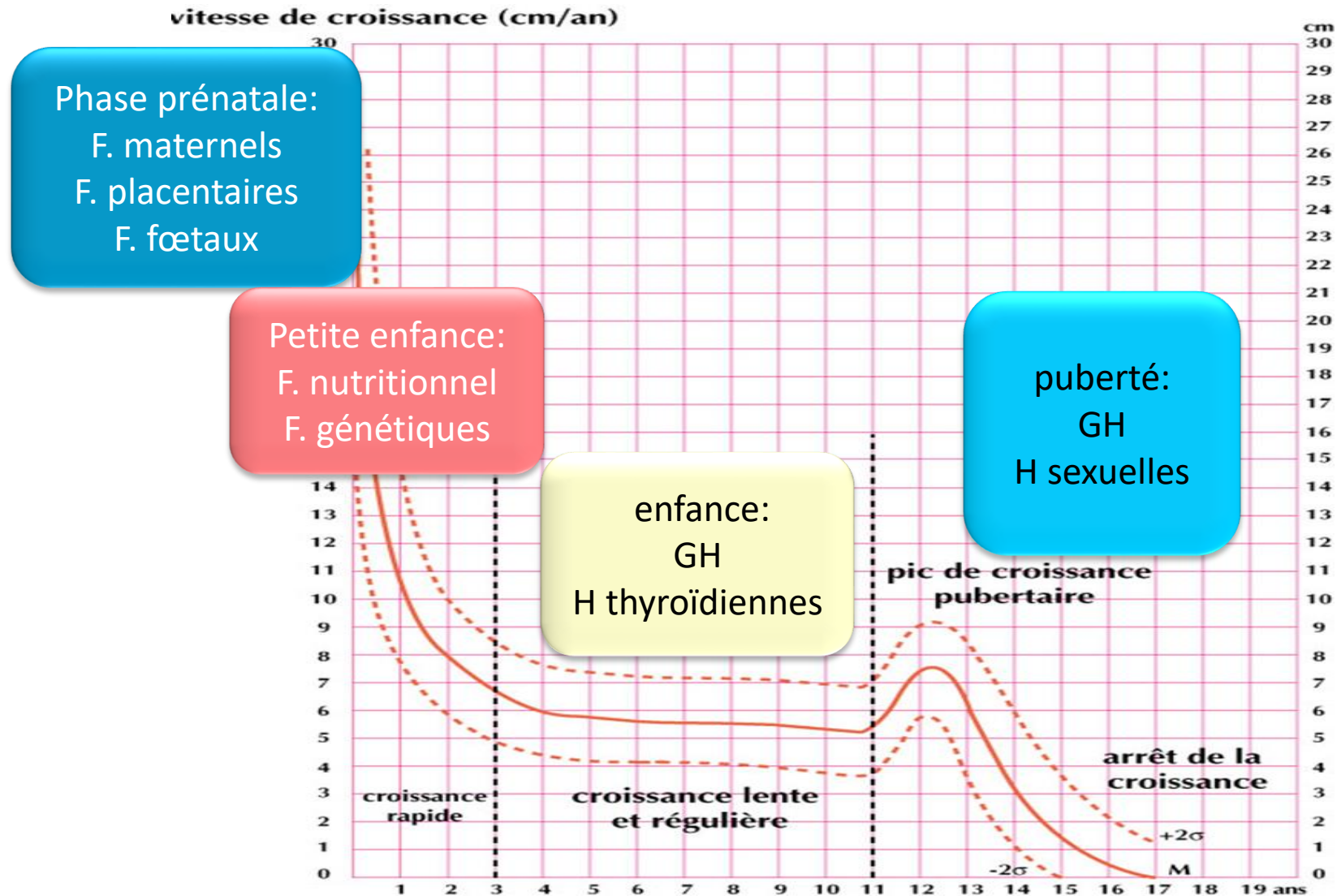
- Cette phase est caractérisée par une vitesse de croissance plus lente qui se stabilise entre 4-7 cm par année
- Elle est sous le contrôle des facteurs hormonaux : hormone de croissance, hormones thyroïdiennes et cortisol.

IV. Les phases de la croissance :

c. Phase pubertaire :

- Accélération de la vitesse de croissance 7- 9cm/an
- Pic de croissance pubertaire vers 12 ans chez la fille et 14 ans chez le garçon
- Le gain statural moyen pendant cette période est de 20 à 25 cm chez les filles et 25 à 30 cm chez les garçons.
- En plus de l'influence des facteurs sus cités, se surajoute l'effet des stéroïdes sexuels
- La fin de la croissance est secondaire à la maturation osseuse entraînant la fusion des cartilages de conjugaison, elle est définie par une vitesse de croissance < 2 cm/an.

IV. Les phases de la croissance :



V. Etude quantitative : croissance :

- **Auxologie** : est la science métrique de la croissance

V. Etude quantitative : croissance :

A. Les paramètres mesurés

1. La taille :

- La mesure anthropométrique la plus importante pour surveiller la croissance, elle se fait :

En position couchée chez l'enfant ≤ 3 ans

- Appelée étendue ou longueur, elle se mesure grâce à une toise horizontale se terminant par une planche verticale fixe où s'appuie la tête, une 2ème planche parallèle à la première coulissant le long d'un ruban métrique appliquée sur la plante des pieds.



V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés

En position debout à partir de l'âge de 3 ans

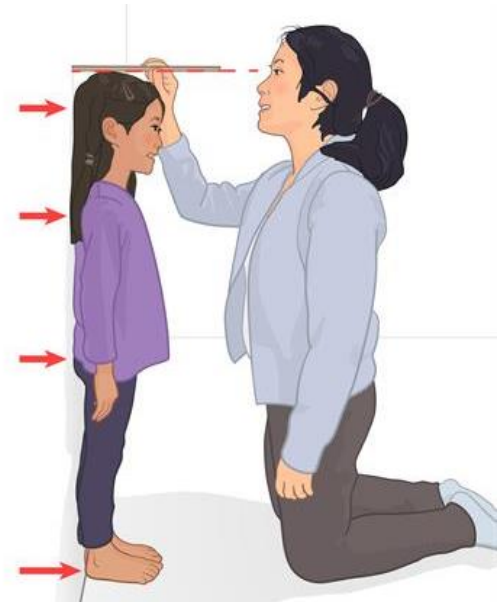
- Appelée aussi Stature ou hauteur, se fait grâce à un « Stadiomètre » : c'est une toise verticale avec une équerre coulissante.



Etude quantitative : croissance :

A. Les paramètres mesurés

- La mesure doit se faire le matin à la même heure (car la taille diminue du matin au soir d'un centimètre à cause de l'écrasement vertébral) ; elle s'effectue:
 - ✓ chez un enfant en position debout
 - ✓ chaussures enlevées
 - ✓ sur plancher plat
 - ✓ talons joints (45°)
 - ✓ jambes droites
 - ✓ bras ballants
 - ✓ épaules détendues
 - ✓ regard droit devant avec 4 points d'appuis : Occiput, épaules, fesses et talons joints. (Voire figure)



Etude quantitative : croissance :

A. Les paramètres mesurés

- A partir de 4 ans, cette formule peut être utilisée pour calculer la taille théorique :

$$T \text{ (cm)} = 5 \times \text{âge (années)} + 80$$

- Quelques chiffres à retenir :

âge	taille
Taille de naissance	50cm
1an	75cm
2an	85cm
3an	95cm
4an	100cm

V. Etude quantitative : croissance

A Les paramètres mesurés

2. Le poids

- Est la mesure la plus utilisée en pédiatrie pour apprécier la masse corporelle globale
- L'enfant est pesé nu ou légèrement vêtu, loin des repas, le matin à la même heure (car le poids augmente au cours de la journée avec la diminution du tonus musculaire, les repas...), à vessie vide et sur la même balance.



V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés

➤ Le choix de l'instrument de mesure se fait en fonction de l'âge :
< 2 ans : on utilise un pèse-bébé



≥ 2ans : une balance (pèse personne).



V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés



V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés

- A partir de 2 ans, cette formule peut être utilisée pour calculer le poids théorique :

$$P \text{ (Kg)} = 2 \times \text{Age (années)} + 8$$

V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés

➤ Quelques chiffres à retenir :

Le poids :

- ✓ Double à 5 mois.
- ✓ Triple à 12 mois.
- ✓ Quadruple à 24 mois

L'enfant gagne :

- ✓ 750 g / mois les 3 premiers mois.
- ✓ 500 g / mois les 6 mois suivants.
- ✓ 200 g / mois ensuite jusqu'à 12 mois
- ✓ En moyenne 2kg /an jusqu'à 36mois

V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés

3. Le périmètre crânien :

- C'est le reflet du développement cérébral.
- Le périmètre céphalique maximal (doit contenir toutes les bosses et les proéminences : bosses frontales et occipitales ...) est mesuré grâce à un mètre ruban .sa croissance est maximale les trois 1ères années



V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés

- Jusqu'à l'âge de 12 mois, le PC peut être calculé ainsi :

$$PC = \text{Taille}/2 + 10$$

- Le crâne contient 6 fontanelles ; la fontanelle antérieures dite Bregmatique (losangique) étant la principale
- A la naissance, son diamètre antéropostérieur est de 2 à 3cm et elle se ferme entre 12 et 18 mois.

V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés

➤ Quelques chiffres à retenir :

âge	périmètre crânien
Nouveau-né à terme	35cm
< 3mois	+ 2cm/mois
3-6 mois	+ 1cm/mois
6-12 mois	+ 0.5cm/mois
2-3 ans	+ 2-3 cm
3-18 ans	+5.5cm

V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés

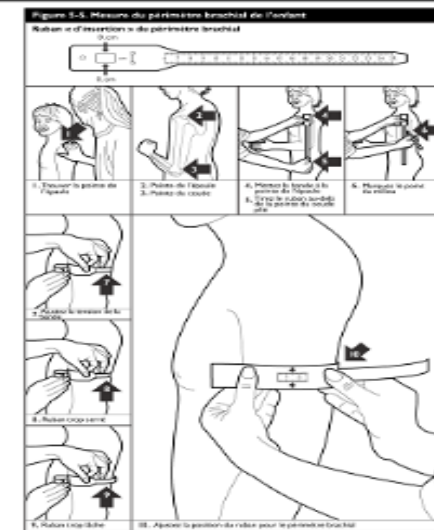
4. Autres périmètres :

➤ Périmètre abdominal :

- très utilisé en gastro-entérologie et en endocrinologie pédiatrique.
- Mesuré au niveau de l'ombilic chez l'enfant couché jusqu'à 2 ans 1/2, puis debout.

➤ Périmètre brachial :

- mesuré du côté gauche, l'avant-bras fléchi à angle droit reposant sur la cuisse.
- Il se mesure au milieu de la distance olécrâne-acromion.



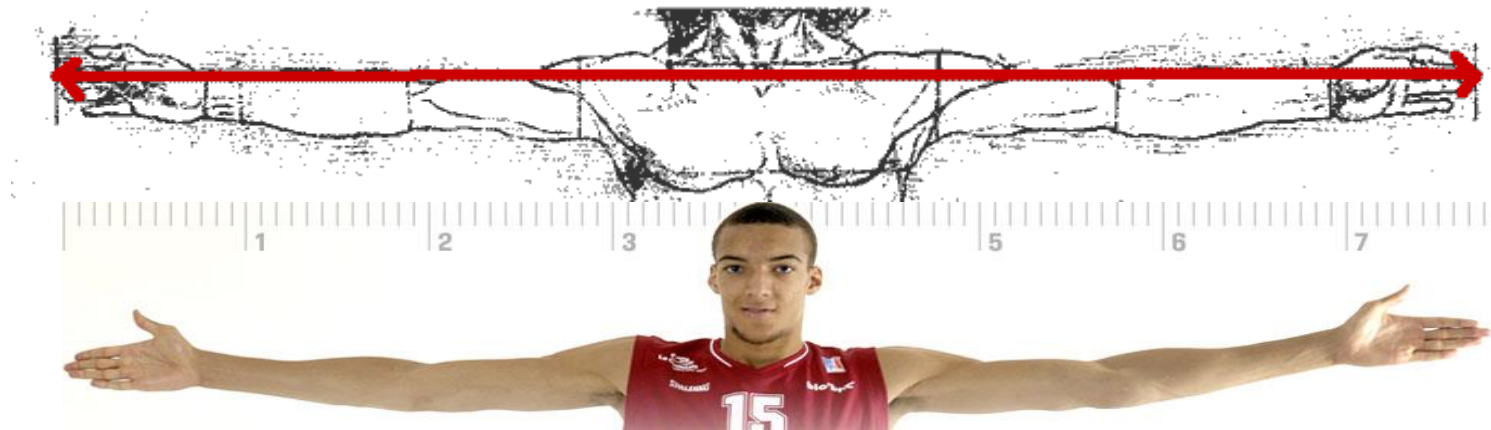
V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés



L'envergure : C'est la distance comprise entre l'extrémité des deux médius chez un enfant en position debout les bras tendus

- Chez le jeune enfant cette distance est légèrement inférieure à la taille.
- Vers l'âge de 9 ans chez le garçon et 12 ans chez la fille, l'envergure égale la taille.
- Au-delà, l'envergure est un peu supérieure à la taille.



V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés

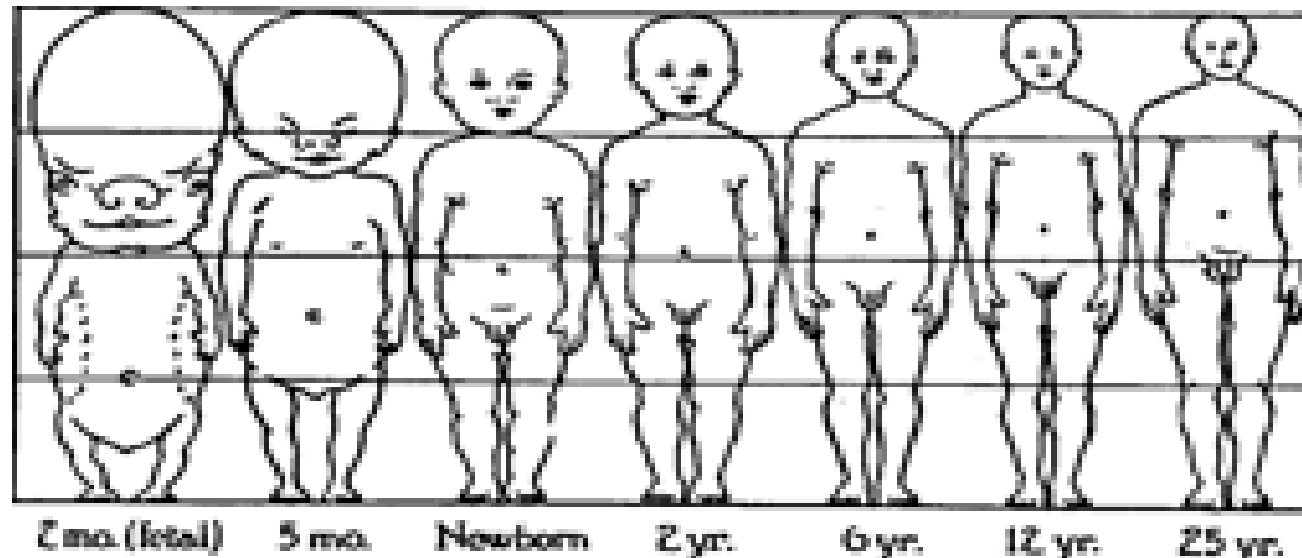
Le segment supérieur : correspondant approximativement à la mesure de la taille assise (tête, cou, tronc jusqu'au pubis).

V. Etude quantitative : croissance

A. Les paramètres mesurés

Le segment inférieur : (la taille -le segment supérieur).

- A la naissance SS est presque le double de SI.
- Jusqu'au début de la puberté SI progresse plus que SS puis ce rapport s'inverse.
- Le rapport $SS/ SI = \text{l'Indice skélique}$



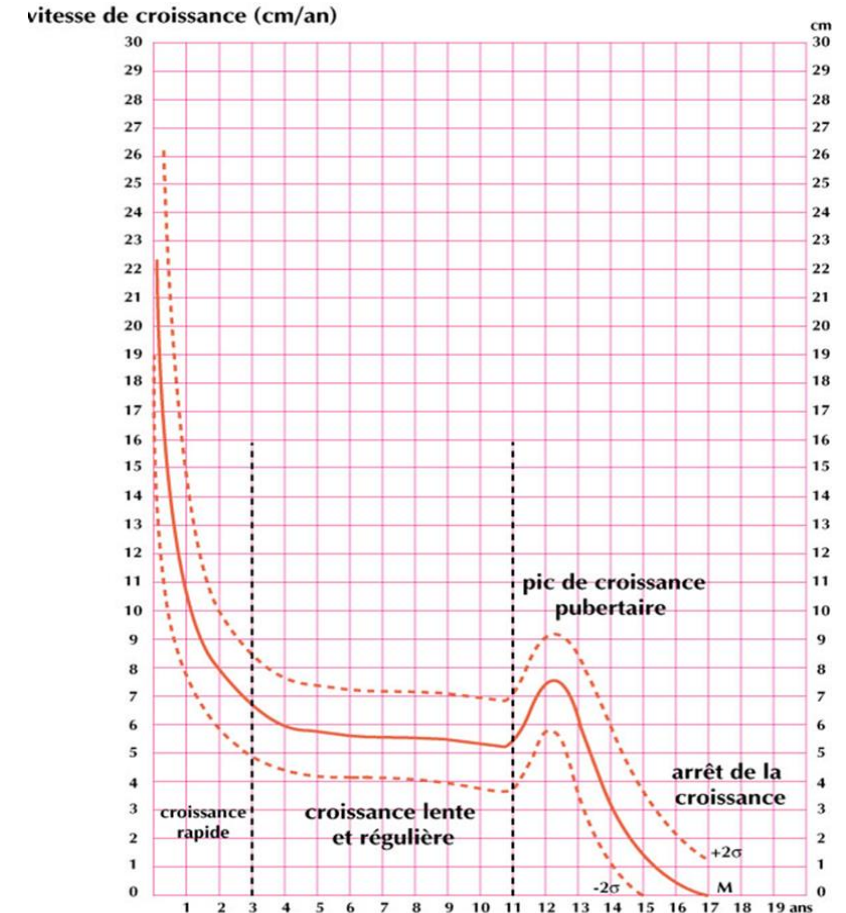
V. Etude quantitative : croissance

Les paramètres calculés :

La vitesse de croissance (cm/an) : nombre de cm acquis en une année ou au moins 6 mois.

Le poids par rapport à la taille : s'obtient en comparant le poids par rapport au poids moyen pour la taille de l'enfant (âge statural) .

Il s'exprime en déviation standard (DS) par rapport à la taille ou mieux en pourcentage.



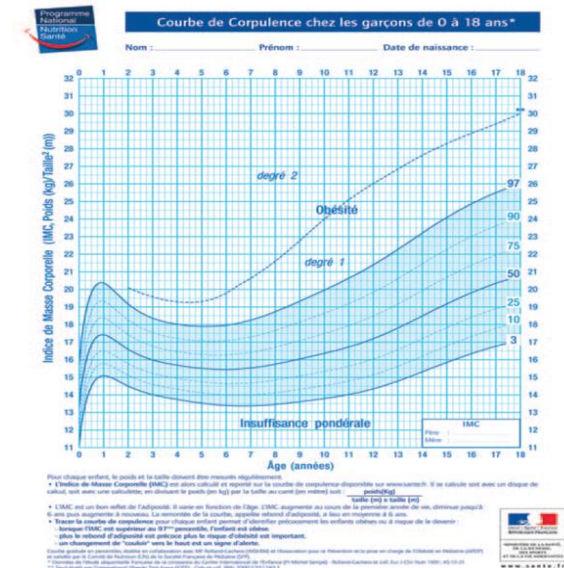
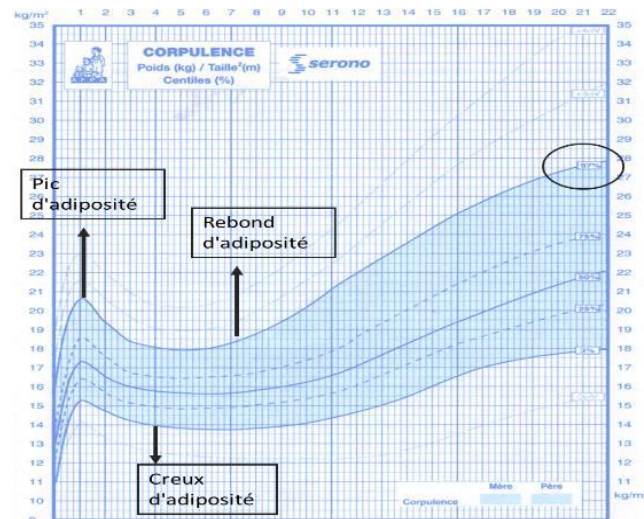
V. Etude quantitative : croissance

Les paramètres calculés :

L'indice de masse corporelle ou indice de Quetelet (kg/m²) :

$$\text{IMC} = \text{Poids (kg)} / \text{Taille}^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Le meilleur reflet de l'adiposité, il augmente la 1ère année jusqu'à un maximum à 12mois, puis diminue jusqu'à passer par un minimum vers 6ans et remonter après « Rebond d'adiposité »



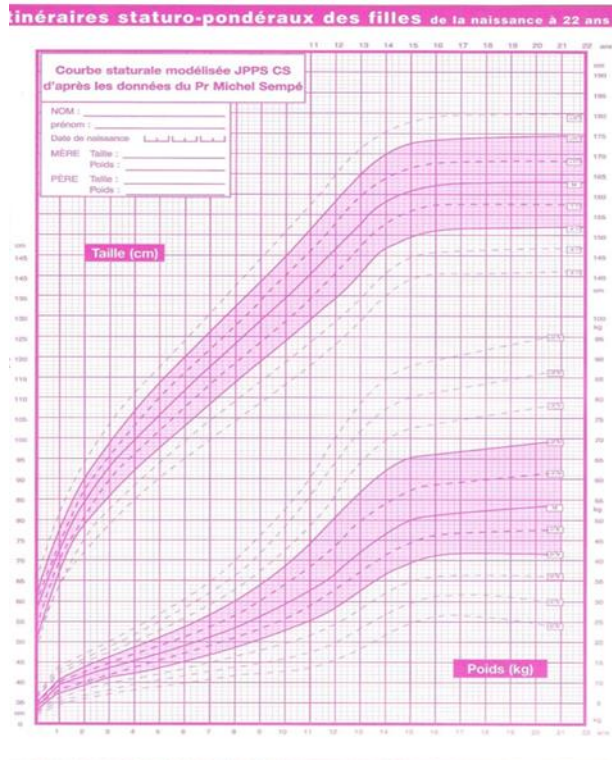
V. Etude quantitative : croissance

B. Analyse de la croissance :

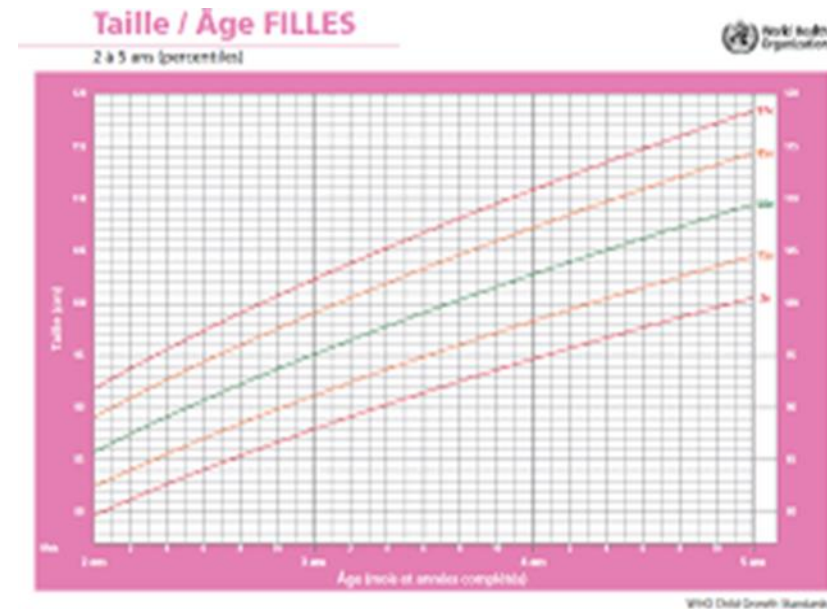
- La croissance d'un enfant est dite normale si les paramètres auxologiques (poids, taille, PC...) évoluent de manière parallèle aux courbes de références (dans un même couloir entre + 2 et - 2 déviations standard ou entre le 3^e et le 97^e percentile) et en fonction du sexe, les courbes validées pour l'évaluation de la croissance sont celles de l'OMS

V. Etude quantitative : croissance

B. Analyse de la croissance :



Courbes de Sempé et col

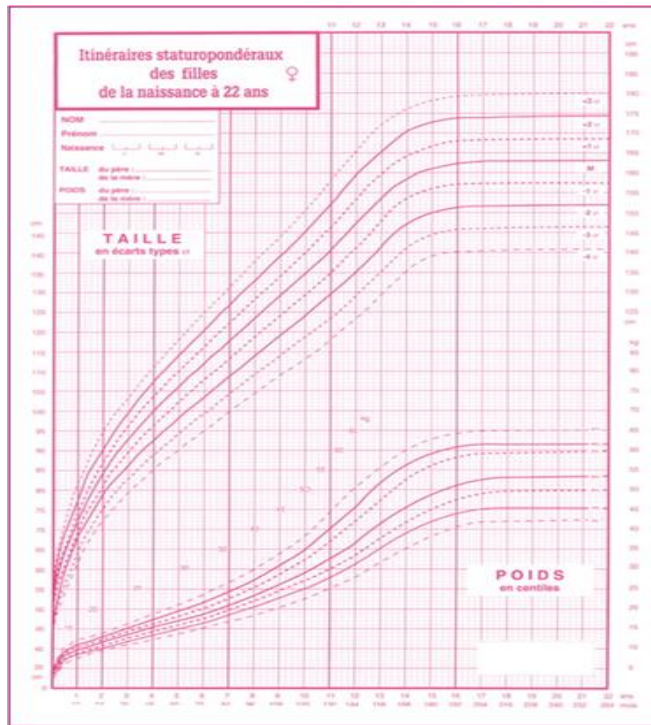


Ecarts types ou déviations standards:

Carnet de santé

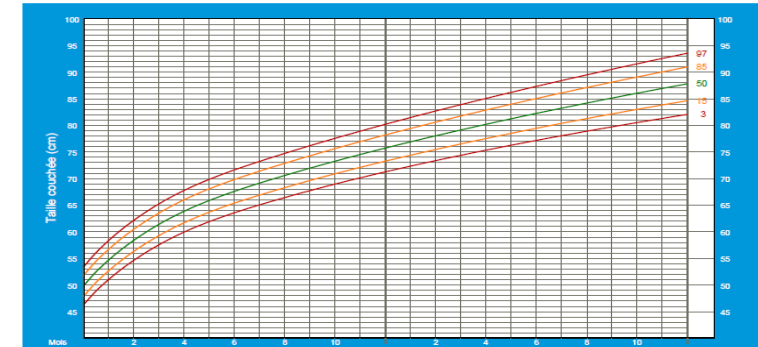
V. Etude quantitative : croissance

B. Analyse de la croissance :



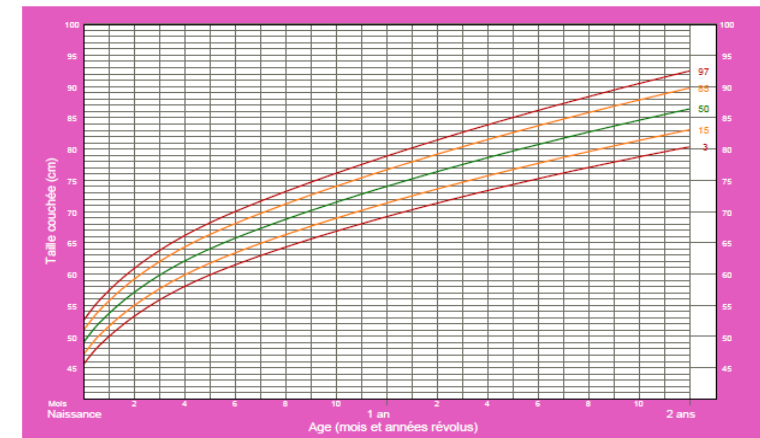
Taille couchée-pour-l'âge GARÇONS
De la naissance à 2 ans (percentiles)

Organisation mondiale de la Santé



Taille couchée-pour-l'âge FILLES
De la naissance à 2 ans (percentiles)

Organisation mondiale de la Santé



Normes OMS de croissance de l'enfant

Médianes ou Percentiles

Courbes de l'OMS

V. Etude quantitative : croissance

B. Analyse de la croissance :

- Après avoir pesé et toisé l'enfant, avoir projeté les paramètres mesurés sur les courbes de référence à l'âge et au sexe on doit les interpréter puis les noter sur le carnet de santé de l'enfant afin de suivre sa croissance.



VI. Etude qualitative : maturation

1. Maturation osseuse : « âge osseux »

- L'âge osseux s'estime habituellement sur le squelette gauche (par convention).
- La détermination de l'âge osseux se fait en comptant le nombre de centres d'ossification, mais aussi sur leur forme et leur degré individuel de maturité.

VI. Etude qualitative : maturation

De 0-3mois :

- ✓ Radiographie du genou et de la cheville
- ✓ Les points calcanéens et astragalien sont présents avant la naissance

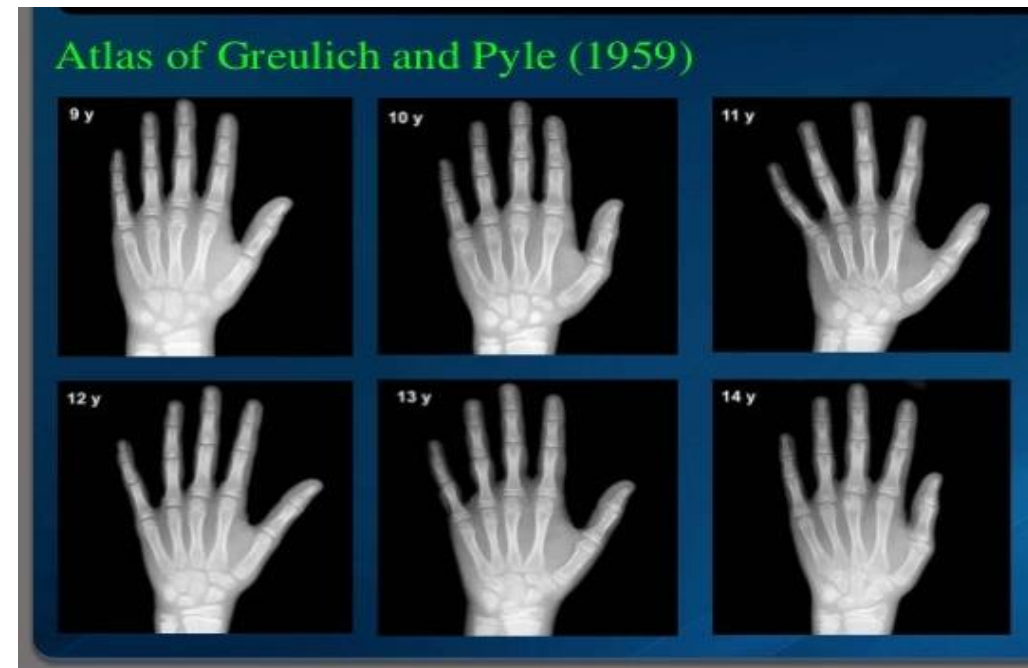
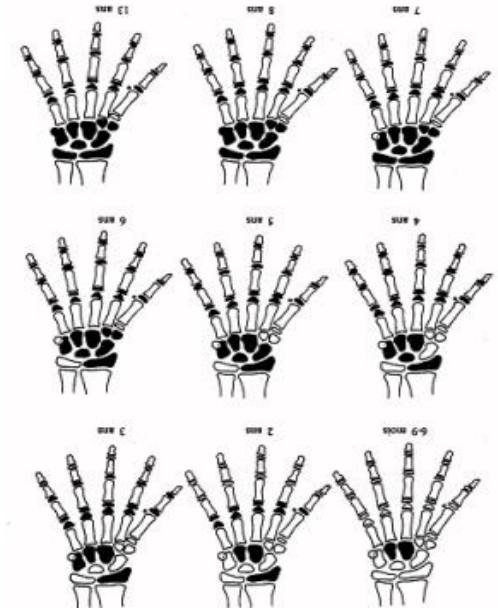
A la naissance : points de Beclard

- ✓ Le noyau fémoral inférieur
- ✓ Le noyau tibial supérieur
- ✓ Le noyau cuboïdien

VI. Etude qualitative : maturation

Chez le nourrisson au-delà de 03 mois et chez l'enfant :

- La détermination de l'âge osseux est basée sur une radiographie de la main et du poignet gauche
- Les images obtenues sont comparées à des atlas de référence dont le plus utilisé est l'atlas de Greulich et Pyle.



VI. Etude qualitative : maturation

➤ Quelques chiffres à retenir :

Age	Points d'ossification
A la naissance	Epiphyse fémorale inférieure et tibiale supérieure
A 3 mois	2 points carpiens
A 4 mois	Tête fémorale (cliché du bassin)
Entre 18 et 24 mois	Extrémité inférieure du radius
Entre 3 et 4 ans	Pyramidal et semi-lunaire
Entre 5 et 6 ans	Scaphoïde, trapèze et trapézoïde
Entre 7 et 8 ans	Extrémité inférieure du cubitus
Entre 9 et 10 ans	Pisiforme chez la ♀ (♂ à 11 ans)
A 11 ans	Sésamoïde du pouce chez la ♀ (♂ à 13 ans)

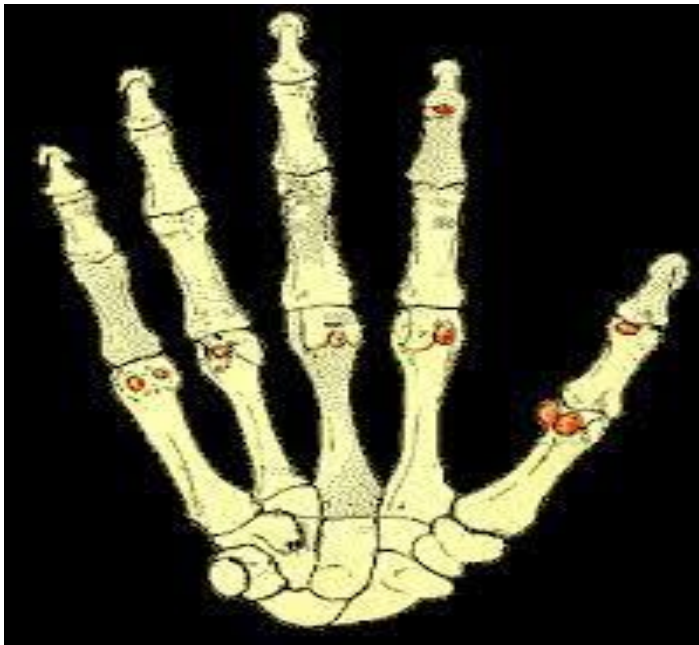
VI. Etude qualitative : maturation

Au-delà de 4 ans : le nombre de points d'ossification normalement visibles au poignet peut être calculé par la formule suivante :

$$A.O = \hat{A}ge + 2$$

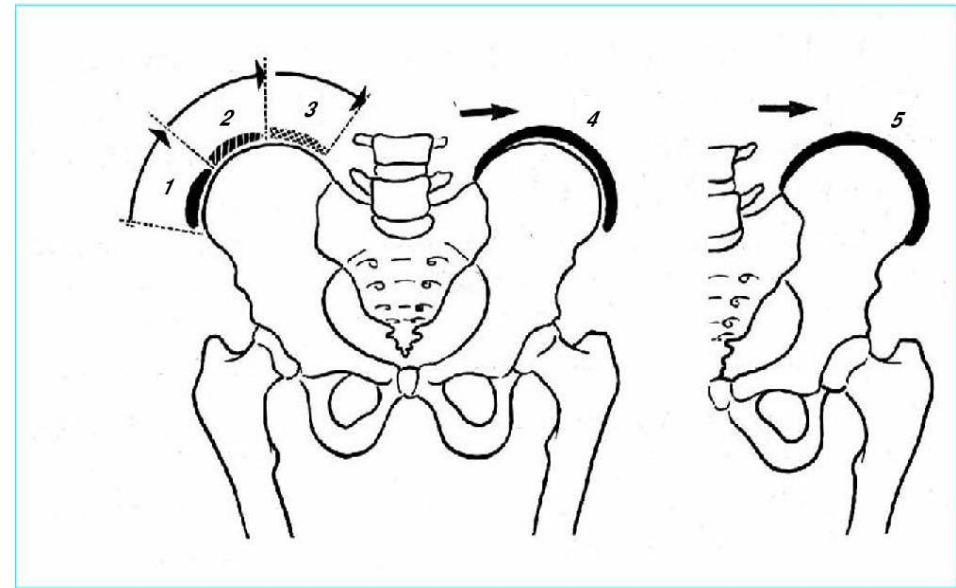
VI. Etude qualitative : maturation

- L'apparition du sésamoïde du court adducteur du pouce est contemporaine du début de la puberté : 12 ans chez la fille, 13 ans chez les garçons.



VI. Etude qualitative : maturation

Indice de Risser : l'ossification complète de la crête iliaque détermine la fin de la puberté et donc de la croissance staturale. (voire figure)



VI. Etude qualitative : maturation

- Ceci permet de définir 3 notions qui sont généralement concordantes chez l'enfant normal :
- l'âge chronologique (AC) : âge réel calculé en fonction de la date de naissance
- l'âge statural (AS) : âge estimé à partir de la taille.
- L'âge osseux :

$$AC = AS = AO.$$

VI. Etude qualitative : maturation

2. Maturation dentaire :

- La maturation dentaire est basé sur l'apparition clinique (éruption) des dents déciduales (dents de lait) et définitive ou l'apparition radiologique des germes dentaires.
- Elle est sous la dépendance de facteurs endocriniens, vitaminiques et nutritionnels.

VI. Etude qualitative : maturation

2. Maturation dentaire :

- La date d'apparition des premières dents ou « dents de lait » varie d'un enfant à l'autre, tandis que l'ordre chronologique de sortie est relativement constant. On note:
 - ✓ L'apparition des 2 incisives médianes inférieures puis les incisives supérieures puis les incisives latérales supérieures puis inférieures puis les prémolaires et enfin les canines.
 - ✓ La dentition de 12 mois est constituée de 20 dents
 - ✓ A 30 mois la première dentition est complète
 - ✓ La dentition adulte est faite de 32 dents. (Voire figure)

VI. Etude qualitative : maturation

2. Maturation dentaire :

L'éruption et la chute des dents primaires



Mâchoire supérieure		Éruption	Chute
	Incisives centrales	Entre 7 et 12 mois	Entre 6 et 8 ans
	Incisives latérales	Entre 9 et 13 mois	Entre 6 et 8 ans
	Canines	Entre 16 et 22 mois	Entre 10 et 12 ans
	Premières molaires	Entre 13 et 19 mois	Entre 9 et 11 ans
	Deuxièmes molaires	Entre 25 et 33 mois	Entre 10 et 12 ans
Mâchoire inférieure		Éruption	Chute
	Deuxièmes molaires	Entre 20 et 31 mois	Entre 10 et 12 ans
	Premières molaires	Entre 13 et 19 mois	Entre 9 et 11 ans
	Canines	Entre 16 et 23 mois	Entre 9 et 12 ans
	Incisives latérales	Entre 7 et 16 mois	Entre 7 et 8 ans
	Incisives centrales	Entre 6 et 10 mois	Entre 6 et 8 ans

L'éruption des dents permanentes



Mâchoire supérieure		Éruption
	Incisives centrales	Entre 7 et 8 ans
	Incisives latérales	Entre 8 et 9 ans
	Canines	Entre 11 et 12 ans
	Premières prémolaires	Entre 10 et 11 ans
	Deuxièmes prémolaires	Entre 10 et 12 ans
	Premières molaires	Entre 6 et 7 ans
	Deuxièmes molaires	Entre 12 et 13 ans
	Troisièmes molaires (dents de sagesse)	Entre 17 et 21 ans
Mâchoire inférieure		Éruption
	Troisièmes molaires (dents de sagesse)	Entre 17 et 21 ans
	Deuxièmes molaires	Entre 11 et 13 ans
	Premières molaires	Entre 6 et 7 ans
	Deuxièmes prémolaires	Entre 11 et 12 ans
	Premières prémolaires	Entre 10 et 12 ans
	Canines	Entre 9 et 10 ans
	Incisives latérales	Entre 7 et 8 ans
	Incisives centrales	Entre 6 et 7 ans

VI. Etude qualitative : maturation

3. Maturation pubertaire : (voire cours puberté)

VII. Conclusion :

- Une croissance et un développement normaux sont l'un des meilleurs reflets de l'état de santé de l'enfant.
- Tout médecin doit être attentif à une surveillance régulière des différents paramètres (Taille, poids, IMC, PC), qui doivent être rapportés sur le carnet de santé, et évalués selon les courbes de référence

VIII. Bibliographie :

- 1. Bensenouci et S.M. Mazouni, Elément de pédiatrie-tome 2, OPU 2008.

**MERCI POUR VOTRE
ATTENTION**

