

# **LA CROISSANCE ET LA MATURATION DE L'ENFANT**

# DEFINITIONS

- ***La croissance*** = développement progressif d'un organisme ou d'un organe depuis sa conception c'est-à-dire dès le stade foetal jusqu'à l'âge adulte.
- C'est l'augmentation de taille et/ou de poids d'un tissu, d'un organe, d'un individu.

# DEFINITIONS

- ***La croissance*** = un processus ***discontinu*** avec des sauts, des périodes d'arrêt, d'accélération ou de ralentissement.
- Elle est liée à l'interaction entre des facteurs génétiques et environnementaux.

# DEFINITIONS

- **Le développement** est l'ensemble des *changements continus* qui surviennent dans un ordre déterminé.
- **La maturation** est le processus de *différentiation* des tissus permettant à un organe de devenir fonctionnel. Elle est souvent exprimée en terme de stades.
- **La biométrie**= mesure de la croissance, permet la mesure de l'état de santé d'un individu mais également d'une population

- **DIFFERENTS TYPES DE CROISSANCE**

- 3 types de croissance :

- croissance staturale,

- croissance pondérale ,

- croissance cranio-faciale.

# CROISSANCE STATURALE

## • *Intérêt*

- La surveillance des modifications dynamiques de la taille de l'enfant constitue un bon reflet de l'état général.
- Une altération état général, ne se manifeste initialement que par une modification de la vitesse de croissance.
- Inversement un enfant qui grandit bien présente rarement une maladie générale sérieuse.

# CROISSANCE STATURALE

## • *Intérêt*

- La taille d'un enfant qui mesure 50 cm à la naissance s'accroît d'environ:
  - 25 cm dans la première année,
  - 12,5 cm dans la deuxième année puis de
  - 6,2 cm par an jusqu'à la puberté.
- Cette formule peut être utilisée pour estimer la taille moyenne d'un enfant jusqu'à l'âge de 10 ans environ.

# CROISSANCE STATURALE

- La croissance se déroule en plusieurs phases depuis la conception jusqu'à l'âge adulte.

On distingue:

- \* la croissance prénatale,

- \* la croissance post natale.

# CROISSANCE STATURALE

- **CROISSANCE POST NATALE**

- On distingue deux phases :

  - la phase pré pubertaire,

  - la phase pubertaire

# CROISSANCE STATURALE

## •CROISSANCE POST NATALE

*-La phase pré-pubertaire*

**Sempé** distinction entre:

- la période 4–7 ans qui correspond, socialement au début de scolarisation,
- et la fin de la seconde enfance (entre 7-11 ans) correspondant à la poussée staturale dès 7 ans.

# CROISSANCE STATURALE

## •CROISSANCE POST NATALE

### - *La phase pré-pubertaire*

\*A partir de 4 ans environ, la croissance staturale devient très régulière pendant + années.

\*La vitesse de croissance **identique** dans les deux sexes, ↘ d'abord rapidement, puis lentement, jusqu'à amorce de puberté.

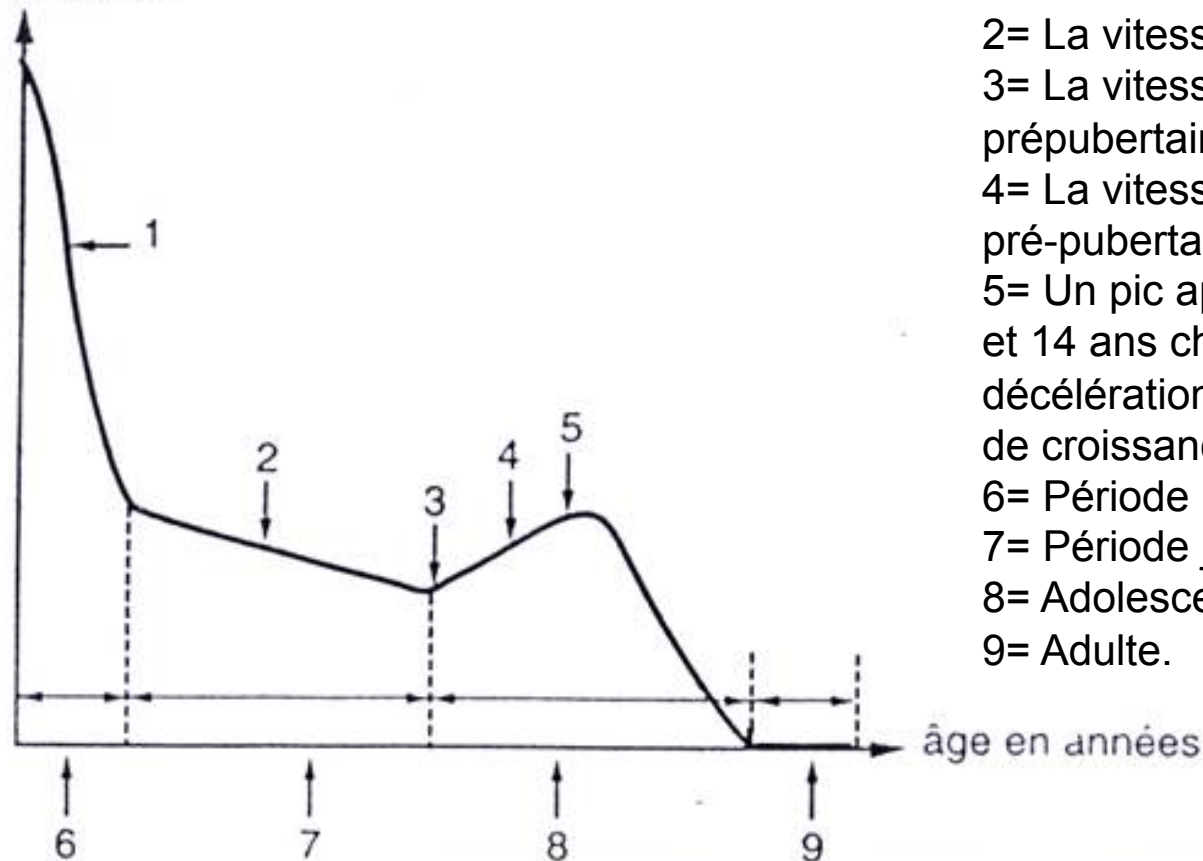
\*Cette diminution est interrompue par une petite ↗ ou « mid-growth-spurt » qui survient entre 6 ans et demi et 8 ans et demi.

Ce petit pic se situe entre 0,3 et 0,7 cm /an (avec un maxima de 1,4 cm/an au moment du pic).

# CROISSANCE STATURALE

## CROISSANCE POST NATALE

Vitesse de croissance  
en cm/an



- 1= Au cours des premières années postnatales la croissance très rapide après la naissance voit sa croissance diminuée.
- 2= La vitesse décroît lentement.
- 3= La vitesse atteint le minimum : minimum prépubertaire
- 4= La vitesse devient rapide dans la période pré-pubertaire.
- 5= Un pic apparaît vers 12 ans chez la fille et 14 ans chez le garçon avant la décélération qui va jusqu'à la période de fin de croissance. C'est le maximum pubertaire
- 6= Période infantile.
- 7= Période juvénile.
- 8= Adolescence.
- 9= Adulte.

# CROISSANCE STATURALE

## •CROISSANCE POST NATALE

- *La phase pubertaire :*

### •Chez la fille

La croissance linéaire dure en moyenne 5 ans 2 mois chez deux sexes et se divise en 3 parties :

- une croissance minimale ou ralentissement pré pubertaire;

- une accélération ou « pic de croissance pré pubertaire » avec un accroissement maximal de taille;

- un freinage post pubertaire : décélération progressive suivie d'un arrêt croissance des membres avec fusion cartilages de conjugaison.

# CROISSANCE STATURALE

- **CROISSANCE POST NATALE**

- *La phase pubertaire :*

- **Chez le garçon,**

- \* Croissance linéaire débute vers 12 ans,

- \* Pic maximal de vélocité de croissance coïncide à peu près avec la mue de la voix et survient peu après la spermache.

- \* Pic de croissance atteint 9,5 à 10,5 cm en moyenne et survient vers 14 ans.

# CROISSANCE STATURALE

- **CROISSANCE POST NATALE**

- *La phase post pubertaire :*

Lorsque la puberté et la croissance des membres sont achevées (en moyenne à 15,5 ans chez la fille et 17,5 ans chez le garçon), une croissance lente se poursuit pendant environ 3 ans au niveau du tronc.

# CROISSANCE PONDERALE

- **Dès 1<sup>ère</sup> année**, l'accroissement pondéral est extrême. Le poids de naissance =>
  - double vers quatre mois,
  - triple vers un an et les organes vitaux suivent ce rythme : (le poids des poumons est doublé vers 6 mois, triplé au bout d'un an).
  - **Douze mois après la naissance**: le poids du cœur est **doublé** et celui des reins **triplé** (**conserver néanmoins leur aspect foetal avec des fonctions incomplètes.**)

# CROISSANCE PONDERALE

- **Entre 4 ans et 7 ans:** accroissement du poids, le plus souvent sans grandes variations avec un morphotype qui évolue peu et un poids du cœur qui quadruple.
- **Entre 7 et 11 ans :** poussée de croissance parfois à peine ébauchée, très variable dans le temps, repérable uniquement sur une courbe d'accroissement individuelle.

# CROISSANCE PONDERALE

- La transition vers la période d'adolescence se fera progressivement avec une **avance de maturation des filles** qui sera d'année en année plus manifeste.
- **Au-delà de 11 ans**, précisément en période pré pubertaire, les accroissements du poids sont fortement majorés, mais habituellement un peu plus tard que la taille.

# CROISSANCE CRANIO-FACIALE

- A l'image des autres formes de croissance, La croissance crânio-faciale, est elle aussi, sous le contrôle des facteurs génétiques hormonaux et environnementaux.
- Voir cours ODF

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- La croissance est sous le contrôle de facteurs:
  - génétiques,
  - environnementaux ,
  - hormonaux

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs génétiques*

- \* **L'héritabilité** de la croissance staturale.

- \* Le coefficient  $r$  de corrélation, très élevé entre la taille des parents et des enfants mesurée au même âge est maximal vers 4 ans (coefficient  $r = 0,64$ ), avec une légère variabilité dans le temps qui traduit l'action de l'environnement.

- \* La taille finale = fin de la croissance est inscrite dans le patrimoine génétique d'un individu, du moins celle qu'il aurait atteint dans des conditions idéales: nutrition suffisante, environnement favorable.

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs génétiques*

- Familiaux

La taille des parents a une influence évidente sur celle de l'enfant => le calcul de la "taille-cible " :

(taille du père + taille de la mère + 13)

2

(+ = G / - = F)

• *Une taille-cible faible ne doit pas empêcher l'analyse des autres facteurs*

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs génétiques*

- **Familiaux**

- Etude de Susanne (1993) portant sur un échantillon de 125 familles dont les membres ne vivent pas sous le même toit ==> le coefficient de corrélation pour la stature est:

- 0,59 entre jumeaux,

- 0,52 entre frères,

- 0,57 entre sœurs

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs génétiques*

- **Familiaux**

- Pour familles vivant sous le même toit, donc soumises au même environnement:

- la corrélation  $r$  est de :

- 0,94 pour les jumeaux

- 0,63 entre la moyenne des parents et enfants.

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs génétiques*

- **Ethniques**

Les différences de tailles moyennes entre les ethnies ne dépendent pas seulement du milieu mais également des prédispositions génétiques.

- **Individuels**

Un individu sain peut être plus petit que ne le laisserait supposer les tailles familiales : petite taille "constitutionnelle".

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs extrinsèques*

- Plusieurs types :

- alimentation**: apports caloriques et vitaminiques suffisants, + ration protidique correcte, sont nécessaires à une croissance normale (**anorexie, malnutrition**).

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs extrinsèques*

**-facteurs socio-économiques:** développement staturo-pondéral lié aux conditions socio-économique:

- enfants uniques, des grandes villes, issus de milieux aisés, sont en moyenne, + grands et + lourds que enfants de familles nombreuses, de milieux défavorisés.

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs extrinsèques*

- **facteurs psychoaffectifs** : interviennent dans les cas de carences graves ou l'effet délétère de ces mauvaises conditions semblent être médié par une insuffisance des hormones de croissance (nanisme psychosocial)

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs intrinsèques*

- **Hormone de croissance (HGH ou STH).**

Elle est sécrétée par l'antéhypophyse sous l'action de deux facteurs hypothalamiques, le GRH ou GHRH (Growth Hormone Releasing factor) = est stimulant et la somatostatine ou SRIF qui est inhibitrice.

- Agit principalement niveau cartilage de conjugaison.

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs intrinsèques*

- **Hormone thyroïdienne (TSH)**

Dès la naissance l'hormone thyroïdienne = indispensable et pendant toute la croissance.

La thyroxine active les métabolismes et accélère la maturation osseuse et cérébrale. Elle a une action coordonnée avec les autres hormones: hormone de croissance

L'insuffisance thyroïdienne peut bloquer croissance à n'importe quel moment de son évolution.

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs intrinsèques*

- Les androgènes

Chez le garçon => à la puberté, ↗ notable vitesse de croissance.

- Accélèrent soudure épiphyses par mobilisation potentiel croissance

- En cas absence, par ex hypogonadismes, la taille définitive atteinte tardivement, est sensiblement identique.

# FACTEURS IMPLIQUES DANS CROISSANCE

- *Les facteurs intrinsèques*

- Les autres hormones

**Œstrogènes et glucocorticoïdes** : action biphasique, stimulant la croissance à faible concentration et la ralentissant à des taux élevés. Cette action se fait directement et par interaction avec les autres hormones, en particulier le HGH.

**L'insuline** augmente l'action de l'HGH sur l'anabolisme protéique et action propre sur croissance staturo-pondérale.

# LA MATURATION

**Maturation** = processus de différenciation des tissus permettant à un organe de devenir fonctionnel.

Plusieurs méthodes de mesure maturation:

- la maturation osseuse,
- la maturation dentaire,
- la maturation sexuelle.

# LA MATURATION

## • Maturation osseuse

→ Basée sur l'étude de l'apparition progressive du centre d'ossification des cartilages épiphysaires ou des os courts.

→ Existe une variation normale autour de l'âge moyen d'apparition (ou de l'aspect moyen à un âge donné).

→ Par convention on étudie le squelette gauche.

# LA MATURATION

- **Maturation osseuse:**

→ *Jusqu'à 6 mois environ:* on utilise une méthode de cotation d'une radiographie du membre inférieur (gauche) de profil qui consiste à repérer et coter différents points d'ossification des cartilages.

→ On se reporte ensuite à des tables de "notes" totales donnant l'âge osseux (méthode d'ACHESON).

- Poignet main gauche, coude, genou, vertèbres.

# LA MATURATION

- **Maturation osseuse:**

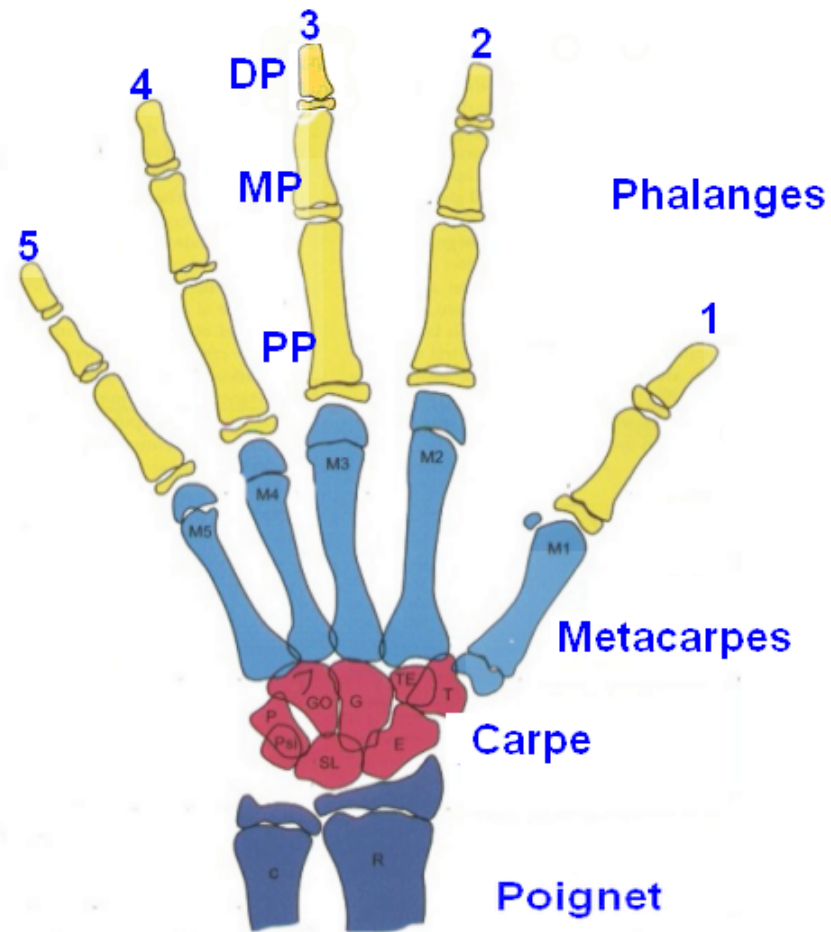
→ *De 6 mois à la fin de la puberté*

on utilise la radiographie du poignet et de la main gauches en comparant, globalement et os par os, l'aspect du cliché à des radiographies caractéristiques des différents âges (dans chacun des deux sexes) qui sont répertoriées dans un **Atlas de Greulich et Pyle**.

On détermine ainsi "l'âge osseux" (AO), c'est-à-dire l'âge noté pour la radiographie se rapprochant le plus de celle du sujet étudié.

# LA MATURATION

## Maturation osseuse



# LA MATURATION

## Maturation osseuse



*Garçon de 8 ans*



*Garçon de 14 ans*

# LA MATURATION

## Maturation osseuse



# LA MATURATION

## •La maturation sexuelle

Etudiée à partir des caractères sexuels secondaires par comparaison avec des aspects répertoriés selon les **stades de Tanner Stades = de développement pubertaire.**

=>Stades de 1 à 5 pour les garçons et pour les filles.

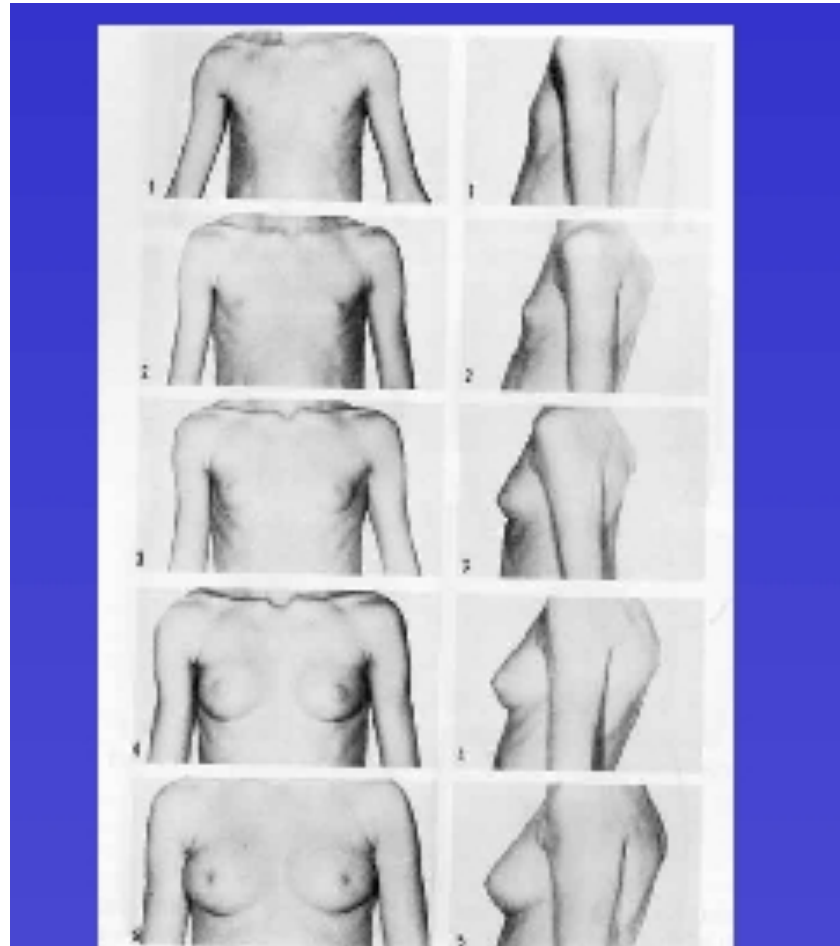
=> Stades Basés:

\*pour les filles sur: Age osseux, développement mammaire, pilosité pubienne.

\*pour les garçons sur: Age osseux, longueur testicules, pilosité pubienne .

# LA MATURATION

## La maturation sexuelle



*Stades de développement pubertaire selon Tanner  
Le développement mammaire*

# LA MATURATION

## • Maturation dentaire

Etudiée à partir:

- des âges d'éruption des dents temporaires et des dents permanentes = âge d'éruption (**Diagramme de Hurme**).

- la calcification des dents = âge de calcification (**Nolla, Démirjian**)

→ **L'âge dentaire** = stade de dentition atteint par un sujet à un moment donné de son développement.

# LA MATURATION

- **Etat nutritionnel :**

- \* état de la peau et des phanères,

- \*\* épaisseur du panicule adipeux sur plusieurs zones cutanées,

- \*\*\* développement des masses musculaires (périmètre brachial),

- \*\*\*\* état des os (déformations) et la statique vertébrale.

# MESURES CROISSANCE: BIOMETRE

Ces mesures sont rapportées sur des courbes de référence

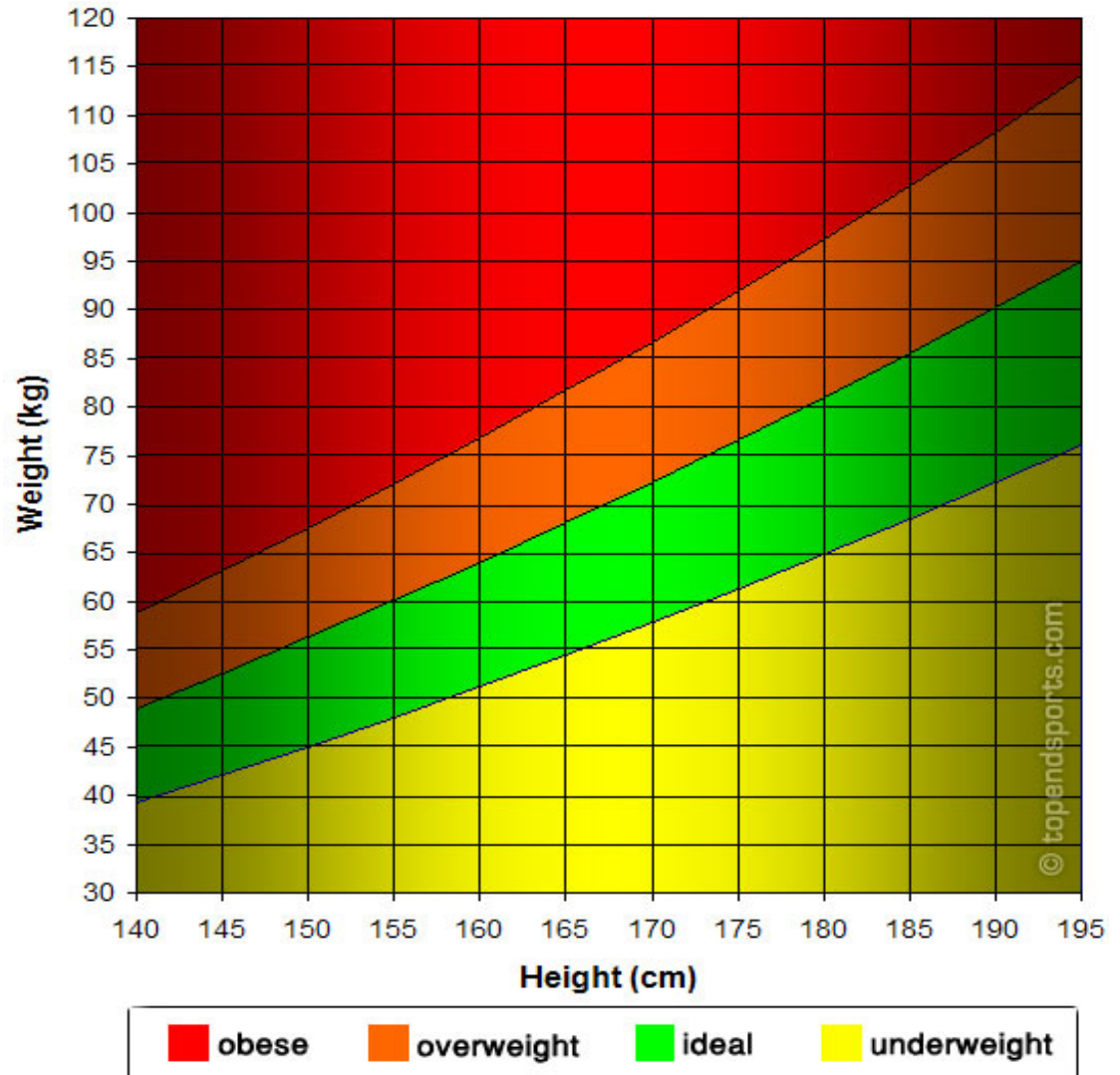
**Taille** = distance vertex-plante mesurée avec une toise sur sujet couché avant 2 ans, debout ensuite.

S'exprime en cm (précision de 0,5 cm) et permet définir "l'âge statural" (**AS**) = l'âge auquel la taille moyenne est celle retrouvée pour le sujet mesuré.

**Poids** : avec un pèse bébé chez le nourrisson (précision de 10 g) avec une bascule ou un pèse personne ensuite (précision à 100g)

# MESURES CROISSANCE: BIOMETRE

Indice de masse corporelle (IMC)



# MESURES CROISSANCE: BIOMETRE

- **Périmètre crânien** : La mesure englobe les bosses frontales et occipitales avec un mètre-ruban (précision 0,5 cm).
- **Les segments** inférieurs et supérieurs.
  - \* Le segment inférieur = les membres inférieurs (distance pubis-sol).
  - \*\* Le segment supérieur constitue le reste : tête, cou et tronc.

## **Conclusion**

L'analyse simple de la croissance, comportant des mesures précises et leur report sur des courbes adaptées doit être le premier temps indispensable de tout examen pédiatrique ou d'odontologie pédiatrique et peut permettre d'apporter des renseignements diagnostiques et pronostiques déterminants pour les conclusions de cet examen