

CROISSANCE NORMALE DE L'ENFANT

I. INTRODUCTION - DEFINITIONS :

- L'enfant est un être en développement et non pas un adulte de taille réduite.
- Le terme de développement désigne l'ensemble des phénomènes qui concourent à la transformation progressive de l'être humain depuis la conception jusqu'à l'âge adulte. Le développement physique est la résultante d'un processus de croissance et d'un processus de maturation.

a) La croissance du corps ou croissance somatique : est l'augmentation en taille, poids, en surface ou en volume, suivant les cas, des différentes parties du corps et de tous les organes et tissus qui le composent (phénomène quantitatif).

b) La maturation : représente -plus qu'un processus quantitatif d'apposition ou de multiplication- le perfectionnement des structures et des fonctions, et le degré atteint dans le cheminement vers l'état adulte, la maturité (maturation osseuse, dentaire, sexuelle, psychoaffective) (phénomène qualitatif).
On certain nombre de facteurs, tant exogènes qu'endogènes, sont susceptibles de retentir et d'influencer la croissance et le développement de l'enfant. De ce fait, un certain nombre de maladies vont entraîner des modifications dans ce domaine.

Tout ceci explique l'importance de la surveillance de la croissance et du développement des jeunes enfants.

II. FACTEURS DE RÉGULATION DE LA CROISSANCE :

- Plusieurs facteurs conditionnent la croissance de l'enfant.

1. Les facteurs génétiques : (Raciaux. Familiaux)

- Le programme génétique : c'est le facteur le plus important, véritable programme biologique de l'espèce et de l'individu, inscrit dans l'ADN.
- Ainsi, les caractères anthropométriques sont en corrélation dans un même groupe ethnique.
- En ce qui concerne les 3 grandes races humaines alors que la taille adulte est sensiblement la même, il existe des différences dans les mensurations segmentaires : segment inf. plus long chez les Africains et plus court chez les Asiatiques par rapport aux Européens, ou dans la maturation plus rapide chez les africains et plus lente chez les asiatiques par rapport au Européens.
- Il existe des différences selon les sexes, taille adulte inférieure chez la fille, mais maturation plus rapide.
- Les corrélations familiales sont étroites : entre la taille définitive des ascendants et la taille définitive de leurs enfants (on ne peut pas distinguer l'importance relative des contributions génétiques du père et de la mère).
- Corrélation entre jumeaux monozygotes très forte même élevés différemment, alors qu'elle est faible chez les dizygotes.
- Il est difficile de distinguer entre les facteurs génétiques et l'influence des facteurs d'environnement.
- Le rôle des facteurs d'environnement pourrait expliquer les variations ethniques.
- Le contrôle génétique est de type multifactoriel et ne se prête pas à une analyse simple de type Mendélien. On sait que l'absence d'un chromosome X entraîne une petite taille et qu'un X supplémentaire une grande.
- Donc il existe sur les gonosomes des gènes qui agissent sur la régulation de la croissance.
- Les facteurs génétiques interviennent sur le niveau de la taille et l'âge de la puberté. (Corrélation importante entre mère-fille pour l'âge de survenue des premières règles).

2. Les facteurs hormonaux :

→ L'hormone de croissance (GH) :

- ✓ paraît constituer l'hormone de régulation principale de la croissance squelettique (en longueur).
- ✓ Elle agit sur le cartilage de conjugaison (chondrogenèse) par l'intermédiaire des facteurs de croissance les somatomédines ou « Insulin like Growth Factors ».

→ 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 œstrogènes :

- ✓ Les hormones sexuelles n'interviennent qu'à l'approche de la puberté.
- ✓ Elles agissent sur la croissance en l'accélérant d'où la pousse 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.

→ 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.

3.1. Les facteurs nutritionnels :

- L'alimentation est au premier plan des facteurs extrinsèques ou exogènes. La croissance est ralentie, parfois de façon définitive par les carences prolongées d'apport alimentaire quantitatives ou qualitatives (protidique).
- Les maladies qui entraînent 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, comme le montre la comparaison de groupes appartenant aux 2 extrêmes de l'échelle sociale dans certaines populations.
- La raison de cette différence est complexe : nutrition, morbidité, conditions de vie (habitat, climat, mode de vie...).
- Il y a accélération séculaire de la croissance : la taille finale a augmenté de 0,6 cm par décennie entre 1880 et 1960. L'âge de survenue des premières règles a diminué de 3 à 4 mois par décennie depuis 1850. Ce phénomène tient probablement à des facteurs du même ordre.

3.3. Les facteurs psychoaffectifs :

- Un environnement psycho affectif très défavorable est responsable de nanisme dit « psycho affectif ».

4. Les facteurs osseux :

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

III. PRINCIPALES PHASES OU ÉTAPES DE LA CROISSANCE

1. Croissance fœtale :

- Le commencement de la grossesse est conventionnellement fixe au premier jour des dernières règles.
- Le premier trimestre correspond à 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 2ème 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 transplacentaires, endocriniens).

Au cours du 2ème trimestre qui va de la 13ème à la 28ème semaine, la croissance est très rapide. Le poids triple le 2ème trimestre.

- Le pic de croissance staturale est situé vers la 20ème semaine. À 6 mois, le fœtus a acquis 70 % de sa taille à terme. À la fin de cette période, le fœtus mesure 36 cm, pèse 1000 g et est viable, caractérisée surtout par une augmentation importante du poids.

- Le pic de croissance pondéral se situe à la 34^{ème} semaine. La période fœtale est non seulement une période de croissance (de multiplication cellulaire rapide, puis d'hypertrophie) mais aussi une période de changements profonds : migrations cellulaires, apparition de fonctions biochimiques, maturation des systèmes enzymatiques.

- 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 une population donnée (ex : courbes de Lubchenko).

- ✓ Le terme normal se situe entre 38 semaines et 41 semaines d'aménorrhée (259 j - 287 j).
- ✓ On appelle prématuré tout enfant né avant la fin de la 37^{ème} semaine (moins de 259 j).
- ✓ Au delà de 42 semaines (287j) on parle de post maturité.
- ✓ On appelle hypotrophique un nouveau né dont le poids est inférieur au percentile 10 des courbes de références (Lubchenko).
- ✓ En dessous de 2500g à la naissance on parle de petit poids de naissance. Il s'agit de nouveau né prématurés et/ou hypotrophiques.

2. De la naissance à 2 ans - 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. Dans la période qui précède le démarrage pubertaire, il y a souvent une diminution de la vitesse de croissance. 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. ÉVALUATION DE LA CROISSANCE POST-NATALE :

1. Indicateurs de la croissance :

- Les plus utilisés en pratique clinique sont le poids, la taille, et le périmètre crânien. D'autres mensurations (périmètre thoracique, mensusegmentaires..) sont surtout utilisées à l'établissement des rapports de mensuration qui sont des indices de maturation.

1.1. Le poids:

- Il faut utiliser une balance correctement tarée et suffisamment précise. Jusqu'à 10 - 12 Kg : on utilise un pèse bébé, au de là, il faut préférer si l'installation n'est pas fixe la solidité à la précision (la balance a curseur avec poids mobile remplit ces conditions). Il est évalué en KG et grammes. L'enfant doit être pesé nu (ou à peine vêtu) de préférence le matin après évacuation des selles et des urines si possible. Se méfier des pesées recueillies à des périodes variables de la journée et/ou effectuées sur des balances différentes.

1.2. La taille : elle peut se mesurer

- ✓ Horizontalement sur le sujet couché (étendue ou longueur du corps) cette mesure est la seule qui apporte une précision suffisante jusqu'à 3 ans (en cm et 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.

1.3. 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.

1.4. 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 1/2.

- De nombreux rapport peuvent traduire les différences entre la croissance des membres et celle du tronc : T/SS; T/SI; SS/SI; SI/SS; tous ces rapport 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.

1.5. Les périmètres (en dehors du PC) :

- ✓ Périmètre thoracique : pris en position intermédiaire entre inspiration et expiration soit au niveau des mamelons, soit au niveau de l'articulation sterno-xyphoïdienne.
- ✓ Périmètre abdominal : très utilisé en gastro-entérologie. 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, ou au niveau du périmètre maximum du bras. Il permet de juger de l'état nutritionnel

1.6. 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 où le rapport inverse exprime la différenciation sexuelle.

1.7. Croissance tissulaire :

- Appréciée par la mesure du pli cutané. Le plus utilisé est le pli cutané rétrotricipital mesuré à mi-distance du bras.

2. Cinétique de la croissance :

- Si la croissance est un phénomène continu, le gain de croissance en un temps donné ou vitesse de croissance n'est pas constante. La croissance d'un point de vue pratique est la différence entre 2 mesures précisés et datées. C'est donc le calcul d'un accroissement (ou d'une vitesse) et de son rythme, à condition que l'on choisisse les mêmes intervalles de temps (un an, un semestre).

- Ainsi, la vitesse de croissance staturale est très variable de la naissance à la fin de l'adolescence :

- ✓ Croissance rapide de 0 à 4 ans, surtout les 2 premières années (50cm à la naissance, 100cm 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.

3. Interprétation des données :

- La meilleure façon d'apprécier la croissance est d'utiliser des courbes de normes pour chacun des paramètres à étudier (taille, poids, Pc...). On exprime la taille et le PC par rapport à l'âge et le poids par rapport à la taille. On utilise en pratique 2 types de courbes.

3.1. Les courbes exprimées en écarts-types ou déviation standard (DS) : (ex. courbes de M. SEMPE.

G. PEDRON. MP ROY Françaises). Certaines valeurs biologiques comme la taille, pour un âge, un sexe, une ethnie donnée, se répartissent selon une courbe en cloche (courbe de Gauss) symétrique à un axe (moyenne ou médiane), on détermine à partir de cette moyenne des écarts-type ou déviations standards (plus ou moins 1 DS, plus ou moins 2 DS).

- ✓ entre - 1 et + 1 DS sont compris 68 % de la population.
- ✓ entre - 2 et + 2 DS sont compris 95 % de la population.
- ✓ au dessus de + 2 DS sont compris 2,5 % de la population.
- ✓ en dessous de - 2 DS sont compris 2,5 % de la population.

- On admet habituellement que les limites des variations normales sont situées entre + 2 DS et - 2 DS, c'est-à-dire qu'au delà de ces chiffres, les enfants ont de plus de chance d'être « anormaux ».

3.2. Courbes exprimées en percentiles ou centiles :

- Elles sont plus fiables car elles peuvent être utilisées pour tous les paramètres de répartition gaussienne ou non comme le poids, la TA, la fréquence respiratoire.

- Pour un paramètre donné, si on classe par ordre croissant 100 enfants de même âge, de même sexe, de même ethnie, on peut évaluer la médiane (50ème percentile) autour de laquelle 50 % des enfants se répartissent (50% au dessus de la médiane, 50% au dessous de la médiane).

- Si on prend comme paramètre la taille au 15ème centile, 15 % des enfants de cet âge dans cette population sont plus petits et 85% plus grands.

- La moitié de la population est comprise entre le 25ème et 75ème centile, et 95 % entre le 3ème et le 97ème centile.

- Lorsque la courbe est de type Gaussien, la moyenne correspond au 50ème percentile, et 2 DS correspond à 2,5% percentile, + 2 DS correspond à 97,5% percentile.

- On construit ainsi des courbes de taille, de poids, de PC en fonction de l'âge, qui dessinent des couloirs délimités par les lignes des principaux centiles : 3ème, 10ème, 25ème, 50ème, 75ème, 90ème, 97ème.

- Au cours de sa croissance, un enfant reste habituellement dans le même couloir. Toute déviation franche dans un sens ou dans l'autre est suspecte et mérité investigation.

REMARQUE! : concernant le choix des normes de référence. L'utilisation de normes locales adaptées à chaque population tend à être abandonnée. Rappelons que le potentiel génétique de croissance des enfants est vraisemblablement le même dans la plupart des populations, qu'elle que soit leur origine ethnique, et il n'y a pas de justification biologique en faveur de l'utilisation de normes locales. L'OMS recommande de comparer les mesures recueillies aux normes du « National center for health statistics » (NCHS).

- La surveillance de la croissance sur des courbes de référence permet :

- ✓ d'une part de comparer un enfant à la moyenne, c'est à dire aux enfants de son âge, son sexe, son ethnie.
- ✓ d'autre part d'apprécier la dynamique de la croissance en étudiant sa courbe sur plusieurs années.

- L'enfant est son propre témoin. Normalement, il reste dans le même couloir de croissance. Un changement de couloir reflète une accélération ou un ralentissement de sa vitesse de croissance.

V. QUELQUES POINTS DE REPÈRE À CONNAITRE :

Concernant la progression des principaux indicateurs de croissance.

1. Le poids :

- Le poids moyen à la naissance est **PN = 3 kg** (3300 plus ou moins 500g). Pendant les premiers jours, il ya une perte de poids physiologique de 5 à 10%, le nouveau né reprend son poids initial vers le 10ème jour de vie.

- ✓ Vers 5 mois le poids double PN X 2 (6 - 7 Kg).
- ✓ Vers 1 an le poids triple PN X 3 (10 Kg).
- ✓ Vers 2 ans le poids quadruple PN X 4 (12 Kg).

- Puis l'augmentation du poids est d'environ 2 Kg/année jusqu'à la puberté.

- A partir de 4 ans, on peut calculer le poids théorique d'un enfant en appliquant la formule.

$$P \text{ kg} = 2 A + 8 \quad \text{À} = \text{âge}$$

2. La taille :

- La taille à la naissance est en moyenne de **50 cm**.

- de 0 à 3 mois : prend 3 cm/mois → 3 mois = 60 cm.
- de 3 à 6 mois : prend 2 cm/mois → 6 mois = 65 cm.
- de 6 mois à 12 mois : prend 1 - 1,5 cm/mois → 9 mois = 70 cm.
→ 12 mois = 75 cm.
- à 2 ans la taille est de 85 cm environ.
- à 3 ans la taille est de 90 cm environ.
- à 4 ans la taille est de 100 cm environ.
- Entre 4 ans et 10 - 12 ans, l'enfant grandit de 5 à 6 cm/an.
- Au delà de 4 ans, on peut calculer la taille théorique d'un enfant en fonction de son âge en appliquant la formule :

$$T \text{ (cm)} = 6 A + 80$$

3. Le périmètre crânien (PC) :

- À la naissance **PC = 35 cm** (plus ou moins 1 cm).

- Il augmente de 2cm/mois les trois premiers mois, puis de 1 cm/mois le 2ème trimestre, puis de 0,5 cm/mois le 3ème et 4ème trimestre.

- Jusqu'à l'âge de 12 mois, le PC peut se vérifier ainsi :

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

- ✓ À 12 mois PC = 47 cm.
- ✓ À 18 mois PC = 48 cm.
- ✓ À 02 ans PC = 49 cm.
- ✓ À 03 ans PC = 50 cm.
- ✓ À 04 ans PC = 51 cm.
- ✓ À l'âge adulte le PC = 55 à 57 cm.

4. Rapport entre PC et PT (périmètre thoracique):

- Jusqu'à 6 mois : PC supérieur au PT

- Vers 06 mois : PC = PT

- Vers 09 mois : PT supérieur au PC.

5. Segments du corps :

- A la naissance SI/SS = 0,5

- A 10 ans SI/SS = 1

- A l'âge adulte SI/SS = 1

VI. ÉVALUATION DE LA MATURATION OSSEUSE :

1. L'accroissement : des os est lié à 2 processus distincts :

- ✓ L'allongement qui dépend de la physiologie du cartilage de conjugaison ou de croissance. Il fonctionne pendant toute l'enfance et cesse son activité après l'âge de la puberté.
- ✓ L'épaississement qui dépend de l'apposition périostée.

2. La maturation est la consolidation de l'os dans sa forme définitive ou ossification.

- Elle débute au 5ème mois de vie fœtale et se poursuit jusqu'à la fin de l'adolescence. Elle s'effectue à partir des points d'ossification situés :

- ✓ soit exclusivement au centre des os (petits os du poignet par exemple).
- ✓ soit au centre et aux extrémités des os longs (phalanges des doigts, radius).

- Elle se produit en 3 stades :

a. Maturation prénatale : où s'ossifient surtout les maquettes cartilagineuses diaphysaires avec certaines exceptions pour le cuboïde, les points épiphysaires du fémur et du tibia, du genou, de la tête de l'humérus.

b. Maturation post natale de l'enfant : où s'ossifient les petits os du tarse et du carpe, les épiphyses des os longs, la voûte du crâne.

c. Maturation de l'adolescence : où s'ossifient les cartilages de croissance (soudure de la métaphyse et de l'épiphyse).

- La maturation osseuse peut être déterminée radiologiquement. Cette mesure est basée sur l'apparition progressive des centres d'ossification des cartilages épiphysaires et des os courts (tarse et carpe) de la naissance à l'adolescence.

- Elle nécessite des radiographies qu'il faut limiter en fonction de l'âge, aux régions où les modifications sont les plus importantes.

- On appelle « âge osseux » d'un enfant l'âge chronologique moyen des sujets normaux ayant le même état de maturation que le sujet étudié. L'âge osseux s'estime habituellement sur le squelette gauche (par convention). L'estimation de l'âge osseux s'estime sur le nombre de centres d'ossification, mais aussi sur leur forme et leur degré individuel de maturité.

- ✓ À la naissance : sur radiographie du genou et pied de 3/4.
- ✓ Entre 1 mois - 1 an : radio du poignet et pied de 3/4.
- ✓ 1 an à 5 ans : radiographie main et poignet.
- ✓ À partir de 5 ans : main, poignet gauche et coude gauche.
- ✓ À la phase pubertaire : étude des soudures des os du poignet et main, crête iliaque (test de Risser).

- Il existe plusieurs méthodes d'évaluation de l'âge osseux basées sur l'apparition, le nombre, et la soudure des points épiphysaires (méthodes de cotation de numération, atlas).

→ L'atlas de Greulich et Pyle :

- Réalisé pour la main et le poignet gauche et est le plus utilisé des atlas de maturation osseuse (à partir de 6 mois).

- On estime l'âge osseux de l'enfant en faisant concorder pour chacune des pièces osseuses sa radiographie avec l'une des images du standard, ou en la situant, s'il n'y a pas de concordance exacte, entre 2 images successives, puis en calculant la moyenne des âges osseux ainsi établis pour chaque os du carpe et de la main.

- 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 :
maturation osseuse.

$$AC = AS = AO.$$

→ Quelques repères selon l'âge :

- ❖ À la naissance : 4 points d'ossification.
 - ✓ Calcanéum et astragale.
 - ✓ Épiphyse inférieure du fémur (point de Beclard).
 - ✓ Épiphyse supérieure du tibia (point de Todd).
 - ✓ Cuboïde (peut apparaître jusqu'au 2ème mois).
- ❖ 1 à 3 mois : épiphyse humérale supérieure.
- ❖ 3 à 6 mois : grand os et os crochu, tête fémorale.

- ❖ 1 an à 1 an et 1/2 : épiphyse distale du péroné, épiphyse inférieure du radius, grosse tubérosité de l'humérus.
- ❖ Au delà de 4 ans : le nombre de points d'ossification normalement visibles au poignet est égal à l'âge plus deux :

$$A.O = \hat{A}ge + 2$$
- ❖ le pisiforme apparait à 10 ans.
- ❖ 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.

→ Évolution des fontanelles et sutures crâniennes :

- L'ossification de la voûte du crâne est incomplète à la naissance, laissant quelques zones membranaires au niveau des sutures et surtout des fontanelles.

- Les fontanelles : les principales sont :

- ✓ La fontanelle antérieure ou Bregmatique losangique se ferme entre 8 mois et 2 ans (en moyenne 12 mois).
 - ✓ La fontanelle postérieure ou lambdatique est palpable les deux ou trois premières semaines.
- La fermeture de ces fontanelles peut être retardée outre une hydrocéphalie par une hypothyroïdie, un rachitisme, une trisomie 21.

- Les sutures :

- ✓ Suture Sagittale limitée par le bord supérieur des pariétaux.
 - ✓ Suture Métopique de la racine du nez à la grande fontanelle.
 - ✓ Suture Coronale unissant le bord antérieur des pariétaux au frontal.
 - ✓ Suture Lambdoïde en arrière.
- Elles peuvent être normalement palpées dans la période néonatale. À la fin de la 1ère année, elles sont étroites (1 mm), vers 3 ans, elles sont très fines (1/10e de mm).
- Les sutures Coronale, sagittale et Lambdoïde se ferment progressivement, la fermeture complète est très tardive (20-25 ans). La suture Métopique est fermée à 3 ans.
- Elles peuvent se souder prématurément (Craniosténose) de manière globale ou isolée donnant des déformations crâniennes.
- Elles peuvent se disjoindre sous la poussée du cerveau (en cas d'hypertension intra crânienne).

VII. MATURATION DENTAIRE :

- La maturation dentaire commence dès la vie embryonnaire et se poursuit jusqu'à l'âge adulte.
- On distingue :
 - ✓ La dentition temporaire appelée aussi dentition de lait qui comprend 20 dents.
 - ✓ La dentition permanente ou définitive qui comporte 32 dents.

→ L'éruption dentaire :

- Comme tout phénomène de croissance, l'éruption dentaire est sous la dépendance de facteurs endocriniens, vitaminiques et nutritionnels.
- 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.
- L'éruption des dents temporaires se fait entre 6 mois et 30 mois, selon l'ordre suivant :
 - ✓ incisives médianes du Maxillaire inférieur.
 - ✓ " " du " supérieur.
 - ✓ " latérales du " "
 - ✓ " " du " inférieur.
- ✓ Ensuite les premières prémolaires font leur éruption, puis les canines et enfin, les deuxièmes prémolaires.

AGE		ÉRUPTION	TOTAL
5 - 9 mois		4 incisives médianes	4
7 - 11 mois	4	+4 incisives latérales	8
10 - 18 mois	8	+4 prémolaires	12
16 - 24 mois	12	+4 canines	16
20 - 30 mois	16	+4 deuxièmes prémolaires	20

- Entre 2 ans $\frac{1}{2}$ et 6 ans $\frac{1}{2}$: la denture lactéale est stable. La chute des premières dents débute vers 6 ans : elles sont peu à peu remplacées par les dents définitives.
- La dentition définitive débute avec les dents de 6 ans (premières molaires définitives), et l'éruption se déroule entre 6 ans et 22 ans. Durant cette période, l'intrication de la chute des dents de lait et de l'éruption des dents définitives, assure la permanence de 24 dents jusqu'à l'âge de 12 ans environ. C'est la denture mixte. L'adolescent à 28 dents environ. Les quatre dernières dents de Sagesse apparaissent à l'âge adulte (total de 32 dents). La qualité des dents peut être influencée par la nutrition de la mère, puis de l'enfant. Par ailleurs, les tétracyclines donnent une coloration jaune des dents. C'est la raison pour laquelle elles ne doivent pas être prescrites en Pédiatrie.

VIII. MATURATION SEXUELLE :

- La puberté est cette période du développement de l'enfant caractérisée par la maturation des gonades, qui tient sous sa dépendance l'apparition des caractères sexuels secondaires et conduit à la fécondité.
- De nombreux facteurs influencent l'âge de début de la puberté : facteurs familiaux (conséquence pratique : un « retard pubertaire » ne peut s'apprécier que si l'on connaît les âges de puberté dans la famille), facteurs nutritionnels et socio-économiques.

1. Age de début de la puberté :

- Chez la fille la puberté débute vers 11 ans (âges limites 9 - 16 ans).
- Chez le garçon, elle débute en moyenne vers 12 ans (âges limites 10 - 15 ans).

2. Maturation osseuse au début de la puberté :

- Il existe une assez bonne corrélation entre le début de la puberté et le degré de maturation osseuse.
 - AO de 10 - 11 ans chez la fille.
 - AO de 12 - 13 ans chez le garçon.

(Il y a coïncidence habituelle entre le début de la puberté et l'apparition du sésamoïde du pouce).

3. Signes de puberté :

- Chez la fille : le premier signe est le développement d'un bourgeon mammaire accompagné ou suivi d'une pilosité pubienne. L'intervalle moyen entre le début du développement des seins et l'apparition des premières règles est de 2,2 ans.
- Chez le garçon : le signe qui indique le démarrage pubertaire est : l'augmentation du volume des testicules. Cette augmentation est secondaire à la stimulation des testicules par la sécrétion de gonadotrophines hypophysaire : des dimensions testiculaires supérieures à 30 x 15 mm indiquent une stimulation.

4. Croissance staturale et puberté :

- Cette phase est caractérisée par une accélération de la croissance staturale.
- Chez le garçon : La vitesse de croissance moyenne est de 8,7 cm la première année de la puberté, 6,5 cm la 2ème année. La croissance s'arrête environ 5 ans après le début de la puberté. (Le gain total moyen est de 27 cm).
- Chez la fille : La vitesse de croissance moyenne est de 7,5 cm la première année et 5,5 cm la 2ème année. La croissance s'achève environ 4 ans après le début de la puberté (gain total moyen de 25 cm).

- Les stéroïdes sexuels entraînent une progression de l'âge osseux puis une fusion des cartilages de croissance. La dernière partie de la croissance se fait essentiellement au niveau du rachis. Le test de Risser est utilisé pour évaluer la croissance résiduelle au niveau du rachis en fin de croissance. Il utilise la radiographie du bassin de face et apprécie l'ossification du point complémentaire au niveau de la crête iliaque.

- Un gain statural inférieur à 2 cm/an, âge osseux > 15 ans chez la fille et 16 ans chez le garçon, le test de Bisser, sont des indicateurs de fin de croissance.

→ Les étapes cliniques du développement pubertaire peuvent être classées en 5 stades selon Tanner.

1. Chez la fille :

- ✓ Stade 1 : Infantile (sein S1 - pilosité P1).
- ✓ Stade 2 : Début du développement des seins, bouton mammaire parfois unilatéral au début (S2) début de pilosité pubienne, plus tardivement axillaire (P2).
- ✓ Stade 3 : Développement mammaire avec élargissement des aréoles(S3). Pilosité plus épaisse (P3). Développement des grandes et petites lèvres.
- ✓ Stade 4 : Développement complet des seins, aréoles bombées (S4). Pilosité complète (P4).
- ✓ Stade 5 : Premières menstruations. Elles surviennent en moyenne 2 ans après le début de la puberté. La maturation osseuse est de 12,5 - 13 ans. Les cycles réguliers et ovulatoires se produisent 2 ans plus tard.

2. Chez le garçon :

- ✓ Stade 1 : Infantile.
- ✓ Stade 2 : Début d'augmentation du volume des testicules et de la verge. Début de la pilosité pubienne puis axillaire (P2).
- ✓ Stade 3 : Allongement de la verge, poils pubiens épais, début de moustache. Début de mue de la voix.
- ✓ Stade 4 : Pilosité losangique type adulte, développement des masses musculaires avec élargissement de la carrure.
- ✓ Stade 5 : Barbe, éjaculations.

- À l'ensemble de ces modifications cliniques s'ajoutent des modifications psychologiques :

- Maturation affective et libidinale (crise d'adolescence)
- Nécessité d'accepter les modifications corporelles.
- Maturation intellectuelle avec développement de la pensée logique abstraite.

IX. IMPORTANCE DE LA SURVEILLANCE DE LA CROISSANCE ET DU DEVELOPPEMENT :

- Une croissance et un développement normaux sont, un des meilleurs signes de santé chez l'enfant.

Inversement, de très nombreuses situations pathologiques retentissent sur la croissance et le développement. C'est la raison pour laquelle une surveillance régulière est nécessaire.

- Une telle surveillance doit être envisagée d'une part sous un angle individuel, mais elle doit également l'être de façon collective c'est à dire en cherchant à améliorer l'état de santé de la population.

- Une telle surveillance doit répondre aux mêmes impératifs que ceux concernant les vaccinations ou la lutte contre le rachitisme.

- En effet la constatation précoce d'une anomalie dans le domaine de la croissance peut permettre d'identifier rapidement les affections qui sont à l'origine de cette anomalie. Ces affections sont très nombreuses, et pour beaucoup d'entre elles une intervention précoce peut permettre de sauver la vie du malade.

- Parmi les affections qui peuvent être identifiées par la surveillance des courbes de croissance on peut citer l'hydrocéphalie du nourrisson, la malnutrition par carence d'apport ou par un apport inadéquat, les intolérances digestives, les malformations des voies urinaires, les cardiopathies congénitales, les broncho-pneumopathies chroniques, certaines affections endocriniennes.