

DEVELOPPEMENT PHYSIQUE DE L'ENFANT (Croissance et Maturation)



Pr H.ALLAS

Service de Pédiatrie du Mansourah
E.H.S « Mères et Enfants » de
Sidi-Mabrouk : CONSTANTINE

A L'usage des Etudiants
ENSEIGNEMENT DE PEDIATRIE
ANNEE : 2010 - 11

PLAN DU COURS

I. Introduction

II. Facteurs de régulation

III. Etude quantitative de la croissance staturo-pondérale

1. Mesure des dimensions corporelles
2. Mesure de la composition corporelle

IV. Etude qualitative de la maturation

1. Maturation Osseuse
2. Maturation Dentaire
3. Maturation Pubertaire

V. Conclusion

VI. Bibliographie

❖ Annexes Utiles

I-INTRODUCTION

- L'enfant est un être en développement, engagé dans un processus de création dont la fécondation marque le début et qui se termine à la fin de l'adolescence.
- La croissance staturo-pondérale est un développement quantitatif traduisant la modification des valeurs des dimensions corporelles.
- Elle est continue, mesurable mais de vitesse variable d'un enfant à un autre et intimement liée à un autre processus qualitatif ou maturation qui exprime les modifications de structure, de composition et de fonctionnement des cellules, des tissus, des organes ou du corps dans son ensemble. La maturation est aussi continue mais son déroulement est moins mesurable et de vitesse peu variable.

II- FACTEURS DE REGULATION

Toutes les études anthropométriques montrent que les mesures d'enfants de même âge et de même sexe vivants dans divers pays, ayant des conditions de vie et une origine ethnique différentes sont très variables. Ceci démontre l'impact qu'on certains facteurs (endogènes et exogènes) sur le développement physique des enfants.

A / FACTEURS GENETIQUES :

Le Sexe : La croissance est plus rapide chez les garçons qui sont plus grands et plus lourds. En revanche, la maturation est plus rapide à tous les âges chez les filles.

La transmission génétique : Les caractères anthropométriques se transmettent selon un mode polygénique mal connu, complexe et semblant être influencé par le mode de vie et l'environnement de l'enfant. L'hérédité conditionne partiellement la taille définitive et les dimensions des enfants aux divers âges de la vie, ainsi que le rythme de leur maturation.

B / FACTEURS ENDOCRINIENS :

Ils influencent les mécanismes de régulation exécutant certains programmes génétiques. Leur impact sur la croissance est marqué sur les récepteurs spécifiques du tissu osseux et du cartilage de conjugaison. Il s'agit particulièrement de :

L'hormone hypophysaire : La STH agit par l'intermédiaire de facteurs actifs sur le cartilage et présent dans le plasma, en l'occurrence les facteurs de sulfatation ou Somatropines.

Les hormones sexuelles : Ces facteurs, n'influencent pas directement le déroulement de la croissance staturo-pondérale, mais sont déterminants pour mener à terme la maturité de l'organisme. Par leur action sur la maturation des structures sexuelles, les Androgènes ou les œstrogènes limitent la croissance staturale

Les hormones thyroïdiennes : Ces hormones (T_3 et T_4) sont indispensables, mais elles ne peuvent agir qu'en liaison avec la S.T.H et les somatomédines. Sous leur influence, l'os mûrit plus vite qu'il ne s'allonge.

C / FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX OU DU MILIEU :

L'environnement exerce sur l'être en croissance des influences puissantes. Il contribue positivement à la réalisation du plan génétique ou, au contraire, y apporte des entraves. Ce milieu ou environnement se compose de :

Facteurs climatiques : Les saisons influencent peu la croissance staturo-pondérale des enfants. Les climats chauds ou froids ne paraissent pas avoir d'effets freinateurs ou accélérateurs sur le développement. Cependant, chaque enfant possède son propre rythme « saisonnier ». En revanche, l'altitude agit négativement sur la croissance.

Facteurs nutritionnels : L'apport calorique global, l'équilibre de la ration alimentaire, la teneur et la valeur biologique des protéines, l'apport en calcium et en vitamines ont des effets immédiats et directs sur le développement et la croissance du jeune enfant.

Facteurs psychologiques : Les carences affectives (particulièrement maternelles), même lorsque le régime est suffisant et équilibré, peuvent être à l'origine d'un retard de croissance. Ce nanisme psychoaffectif, simulant une insuffisance anté-hypophysaire, est assez fréquent et de diagnostic souvent difficile.

Facteurs socio-économiques : Ces éléments environnementaux, distincts des apports alimentaires, peuvent être en rapport avec, les conditions sanitaires, la promiscuité et la dimension de la fratrie, le mode de vie familial et surtout la situation financière des parents. On rapporte que les enfants issus des classes sociales aisées, ont une croissance et une maturation harmonieuses et plus rapides que celles des classes défavorisées.

III- ETUDE QUANTITATIVE DE LA CROISSANCE STATURO-PONDERALE

L'Auxologie ou science métrique de la croissance, constitue pour le clinicien l'outil essentiel d'évaluation de la croissance staturo-pondérale. La Biométrie humaine permet d'étudier puis de synthétiser (analyses mathématiques et statistiques) les caractères mesurables des groupes humains. C'est une étude quantitative des phénomènes vitaux qui permet, par l'utilisation rigoureuse des références (limites de la normalité) adaptée au milieu concerné, d'élaborer les indicateurs ou indices capables d'évaluer les états nutritionnels des populations.

Toutefois, il est utile de s'assurer de la normalisation des procédures mises en œuvre et de la standardisation des méthodes employées.

A / MESURES DES DIMENSIONS CORPORELLES :

- ▶ **LA TAILLE** : La taille est une mesure linéaire, stable, reflétant l'histoire préalable de la croissance. C'est la mesure la plus importante pour suivre la croissance de l'enfant. Il importe que la mesure de la taille soit précise et constante. L'heure de l'examen est utile à noter car la taille du matin peut dépasser celle du soir de plus de 1 cm. Les méthodes de mesure diffèrent suivant l'âge de l'enfant :

- **A partir de l'âge de 2-3 ans** : La taille est mesurée en position « Debout » Appelée aussi « Stature ou Hauteur », elle nécessite une toise strictement verticale, accompagnée d'une équerre ou béquille, coulissante, et parfaitement horizontale. La position standardisée impose certaines règles à l'enfant :

- . Debout, chaussures enlevées, sur un plancher plat, talons joints à 45°.

. Parfaitement droit avec 4 points d'appui au plan vertical (mur) : l'occiput, les épaules, les fesses et les talons joints.

. Le regard strictement horizontal, la ligne joignant le bord supérieur du conduit auditif externe au bord inférieur de l'orbite étant perpendiculaire au mur.

. Pouvant se faire « grand » sans décoller les talons : Précision = 0.5 cm.

- **Avant l'âge de 2-3 ans** : La taille est mesurée en position « Couchée » Appelée aussi « Etendue ou Longueur », elle nécessite deux opérateurs. Cette mesure plus régulière et précise (Sup. à la précédente de 1 à 3 cm) peut être prise au lit du malade. L'instrument de mesure est une planche de bois horizontale se terminant à une extrémité par un support vertical fixe, servant d'appui-tête. Une deuxième planche, parallèle à la première, est une équerre munie d'une poignée, coulissant le long d'un ruban métrique sera appliquée sur la plante des pieds. La position de l'enfant est bloquée par deux personnes. L'une maintiendra l'appui de la tête contre la planchette, servant de support fixe (le regard de l'enfant devant être vertical) et l'autre appuiera fermement la plante des pieds contre la planche mobile : **Précision = 0.5 cm.**

- **Normalité** : Elle est définie à partir d'un échantillon d'enfants, homogène et représentatif par des moyennes arithmétiques ou des médianes et une dispersion (écart-type ou déviation standard, percentiles ou pourcentage).

Graphiquement on peut représenter cette population représentative par une courbe de Gauss ou en cloche, distribution des valeurs suit une loi dite « Normale ».

◆ **MOYENNE ET ECART-TYPE** : On utilise la moyenne arithmétique M et on définit la dispersion par une valeur appelée écart-type (E.T) ou déviation standard (D.S). Par convention, on considère comme normaux les sujets compris entre [M – 2 ET] et [M + 2 ET] : Soit environ 95% d'échantillon de référence.

◆ **MEDIANE ET PERCENTILES** : La méthode des percentiles indique pour chaque âge des valeurs séparant des fractions définies de la population. La valeur normale ou Médiane (50^{ème} percentile) sépare la population de référence en 2 parties égales. Les limites de dispersion classiques sont les percentiles 3 et 97 englobant 94% de l'échantillon.

◆ **POURCENTAGE DE LA MOYENNE DE REFERENCE** : Cette méthode définit les écarts en % de la valeur moyenne pour l'âge. Pour la taille la normalité est comprise entre – 7% et + 7% de la moyenne pour l'âge.

◆ **EN PRATIQUE** : On retiendra les repères suivants ;

AGES	TAILLES (cm)
NAISSANCE	50
3 MOIS	60
6 MOIS	67
9 MOIS	72
12 MOIS	75
24 MOIS	85
36 MOIS	95
4 ANS	102
7 ANS	120
9 ANS	130
11 ANS	140
13 ANS	150

- Par ailleurs, en plus des moyennes ou médianes offertes par les courbes de référence, on peut obtenir empiriquement une valeur approximative de cette variable, entre 2 ans et la puberté, à partir de la formule de régression suivante :

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

- La connaissance de la croissance staturale normale est capitale pour tout praticien (Activité courante - PMI - Hygiène scolaire – Orientation professionnelle). Toute affection organique sévère retentit sur le développement de l'enfant, Ceci nous impose une surveillance stricte et régulière des tailles à chaque consultation.

► SEGMENT SUPERIEUR ET INFERIEUR : Le segment inférieur (S.I) représente, en règle la longueur totale des M.I, tandis que le segment supérieur (S.S) compte le reste de la longueur du corps, c'est à dire la tête, le cou, et le tronc. On mesure, Pour le S.S : La distance vertex-coccyx (l'enfant étant assis sur un tabouret de hauteur connue) et Pour le S.I : La distance pubis-sol ou la moyenne entre cette longueur et la distance crête iliaque antéro-supérieure-sol. Le S.I peut être calculé par soustraction du S.S de la taille :

$$S.I = \text{Taille} - S.S.$$

L'intérêt de ces mesures anthropométriques est le calcul de l'indice skélique, correspondant au rapport S.S / S.I ou T (assis) / T (debout), souvent utile en pratique pédiatrique. Cet indicateur varie en fonction de l'âge (selon Wilkins) :

- . Naissance : 1.70
- . 2 ans : 1.43
- . 4 ans : 1.25
- . 6 ans : 1.13
- . 9 ans : 1.07
- . Au-delà de 12 ans : 1

► LONGUEURS : Sans intérêt clinique ;

◆ MEMBRE SUPERIEUR : Longueurs du bras, avant-bras, main.

◆ LE MEMBRE INFERIEUR : Longueurs de la cuisse, de la jambe et du pied

► DIAMETRES : Leur mesure nécessite un matériel spécial. Si les diamètres osseux (pied à coulisse : pour coudes, poignets, genoux, chevilles) ont un intérêt limité en clinique, les diamètres bi acromial et bi iliaque (compact anthropométrique d'épaisseur) permettent la différenciation sexuelle en phase pubertaire. En pratique, on retiendra les valeurs suivantes :

DIAMETRES (cm)	Naissance	1 an	6 ans	15 ans
Bi acromial	12.5	18	25	Filles : 34 Garçons : 36
Bi iliaque	8	13	18	Filles : 25 Garçons : 26

- ▶ **PERIMETRES** : Leur importance est plus grande que les précédentes, en particulier, les périmètres crânien et brachial dont les mesures utilisent un ruban métrique souple et indéformable, métallique ou plastifié et gradué tous les 0.1 cm.

◆ **LE PERIMETRE BRACHIAL** : Il est mesuré à mi-distance entre l'acromion et le sommet de l'olécrane, le membre supérieur étant fléchi à 90° pour contenir la saillie bicipitale maximale. Le ruban est placé doucement mais fermement autour du bras sans pression sur les tissus mous. Son intérêt est l'évaluation des états nutritionnels des enfants de moins de 5 ans : Précision : 0.1 cm.

- En pratique, on retiendra les repères suivants :



Naissance	8 – 9 cm
1 an	11 – 12
2 ans	14 – 15
4 ans	15 – 16
6 ans	16 – 17

◆ **LE PERIMETRE CRANIEN** : La mesure du P.C (tour de tête) est une technique classique, bien connue des pédiatres, appliquée pour déceler les états pathologiques qui s'accompagnent d'un changement des dimensions normales du crâne : (Hydrocéphalies ou Macrocrânies familiales, Hématomes sous duraux, Microcéphalies ou Craniosténoses précoces).

Le tour de tête doit contenir toutes les bosses et proéminences. Au-dessus des crêtes orbitales, en avant et sur les saillies, occipitales en arrière et pariétales latéralement. La tête de l'enfant doit être maintenue dans une position stable. Le ruban est appliqué fermement en minimisant au maximum l'épaisseur des cheveux : Précision = 0.1 cm. En pratique, on retiendra les repères suivants :



NAISSANCE	35 cm
1 MOIS	36 – 37
3 MOIS	39 – 40
6 MOIS	42 – 43
12 MOIS	45 – 46
24 MOIS	48 – 49
48 MOIS	49 – 50
60 MOIS	50 - 51

- Le P.C augmente de 12 cm, la première année, dont 5 les deux premiers mois, puis plus lentement.
- Etant constant entre 1 et 48 mois, le rapport PB / PC semble être l'indicateur de choix pour l'appréciation des états nutritionnels dans cette tranche d'âge : Valeur Normale = 0.31
- Le crâne du nourrisson est une calotte formée par des os plats réunis par des bandes de tissus fibreux « les sutures » et séparés par des plages non ossifiées, « les fontanelles ».

➤ LES FONTANELLES : Le crâne du nouveau-né présente 6 fontanelles dont la principale est la Fontanelle Antérieure. Elle est losangique, limitée par les deux os pariétaux et les deux os frontaux. Elle est modérément tendue et battante, on y perçoit les battements du sinus longitudinal supérieur. Normalement, son diamètre antéro-postérieur est de 2-3 cm (à la naissance) et se ferme entre 12 et 18 mois. Il existe une variabilité dans l'âge de soudure de cette fontanelle. Sa soudure précoce (4-5 mois) est toujours pathologique (craniosténose). En revanche, son retard de fermeture est considéré comme physiologique, jusqu'à l'âge de 24 mois. La fontanelle postérieure est nettement plus réduite et disparaît vers 3 mois.

➤ LES SUTURES : D'expression exclusivement radiologique à l'état normal, les sutures persistent plus longtemps et se soudent à la puberté ou plus tard.

◆ LE PERIMETRE THORACIQUE : Sa mesure est souvent imprécise,

En raison des difficultés techniques liées à cet âge (gesticulations de l'enfant). La mesure est prise soit en inspiration, soit en expiration à hauteur des lignes mamellonnaire ou xyphoïdienne.

◆ LE PERIMETRE ABDOMINAL : Passant par l'ombilic, cette mesure reste un indicateur précieux des ballonnements abdominaux ou des obésités.

◆ AUTRES PERIMETRES : Cuisse / Jambe / Avant-bras

B / MESURE DE LA COMPOSITION CORPORELLE :

- ❖ LE POIDS : Le poids est la mesure anthropométrique la plus usuelle en pédiatrie Elle apprécie globalement la masse corporelle mais ne renseigne pas sur la répartition de ses composants (masse grasse, masse maigre, masse osseuse ou minérale...etc.). La prise du poids doit être validée par un examen clinique, même sommaire, dans le but d'éliminer une déshydratation ou une surcharge pathologique (obésité, oedèmes, organomégalies ...etc.) La mesure du poids, comme pour la taille obéit à des règles conventionnelles : Instruments ou appareils de mesure conformes et adaptés selon l'âge (Balances robustes à curseur ou électroniques « à cadran fixe », précises mais fragiles)
 - L'enfant doit être pesé nu ou vêtu légèrement (slip ou robe légère), loin des repas (à la même heure, le matin de préférence), vessie vide (si possible, chez le grand enfant) et sur la même balance.
 - Chez les nourrissons (trop agités), on procède à une double pesée sur une Balance pour adultes. On pèse d'abord la mère (Poids A) puis la mère portant son fils dans ses bras (Poids B). Le poids de l'enfant P est égal à B – A. Ceci n'est qu'un pis-aller car la précision est moins bonne et les risques d'erreurs fréquents. Quelque soit la technique utilisée, le poids enregistré doit être le poids nu. La précision est de : 10 gr (Nourrisson) et 100 gr (Grand enfant).
 - La courbe pondérale est, sans doute, le paramètre anthropométrique le plus facile à étudier car traditionnellement, le mieux suivi. Cependant les variations individuelles sont nombreuses et liées à

plusieurs facteurs intrinsèques et/ou extrinsèques. Dans tous les cas, le poids reste un bon indicateur de l'état nutritionnel à court terme, lorsqu'il est interprété selon l'âge ou mieux selon la taille. En pratique, on retiendra :

- . Poids de Naissance : 3000 - 3500 gr.
- . Perte pondérale physiologique (les 4-5 premiers jours) d'environ 10% du P.N.
- . Récupération du P.N vers le 8 – 10^{ème} jour.
- . Pendant les 5 premiers mois, on observe un gain moyen d'environ 700 gr/mois :

le P.N double à 5 mois : 6200 – 6600 gr

- . Pendant les 7 mois suivants, le gain pondéral est de 500 gr/mois :

le P.N triple à l'âge de 1 an

- . Après l'âge de 2 ans (période pubertaire exclue), le poids peut être obtenu empiriquement à partir de la formule :

$$P (Kg) = 2 \times \text{Age (années)} + 8 \text{ ou } 9$$

AGES	POIDS (Kg)
NAISSANCE	3 – 3.5
3 MOIS	5.9
6 MOIS	7.4
9 MOIS	9.2
12 MOIS	10
24 MOIS	12
36 MOIS	14
4 ANS	16
7 ANS	22
10 ANS	29
14 ANS	45

➔ LA NORMALITE :

Comme pour la taille, elle est définie à partir d'un échantillon d'enfants, homogène et représentatif par des moyennes arithmétiques ou des médianes et une dispersion (écart-type ou déviation standard, percentiles ou pourcentage).

◆ POURCENTAGE DE LA MOYENNE DE REFERENCE : Cette méthode définit les écarts en % de la valeur moyenne pour l'âge. Pour le poids la normalité est comprise entre – 15% et + 20% de la moyenne pour l'âge.

▪ Ces notions statistiques restent pour le poids insuffisantes, car elles ne tiennent pas compte de deux autres caractéristiques fondamentales de la croissance somatique, en l'occurrence l'harmonie et l'évolution dynamique.

◆ **HARMONIE** : Pour apprécier le caractère « Normal » de la croissance, il nous faudra connaître l'harmonie des mesures au moment de l'examen. Pour cela, on rapportera cette mesure à la taille (c'est à dire l'âge chronologique théorique moyen correspondant à la taille du sujet étudié). Cette comparaison du poids pour la taille (P / T) se fera, soit en écart-type, soit en pourcentage.

◆ **EVOLUTION DYNAMIQUE** : L'évolution dans le temps ou dynamique de la croissance, est basée sur les modifications intervenues entre plusieurs examens. Pour mieux suivre cette évolution, on relèvera l'accroissement « a » intervenu dans une période de « n » mois, puis on calculera la vitesse annuelle « V » par la formule suivante :

$$V = \frac{a \times 12}{n}$$

❖ **LES PLIS CUTANES** : L'épaisseur du pli cutané (pannicule adipeux sous cutané) représente un bon indice d'adiposité utile dans l'évaluation des états nutritionnels. Sa mesure nécessite un instrument spécial (compas ou pince à plis cutanés). La valeur obtenue (en mm) est lue directement sur le cadran de l'appareil : Précision = 0.2 mm.

Les sites de mesure conventionnels et représentatifs de l'épaisseur moyenne du tissu adipeux sont :

- **Pli Rétro-tricipital « P.R.T »** : Sur la face postérieure du bras, à mi-distance entre l'acromion et la pointe de l'olécrane.
- **Pli Pré-bicipital « P.P.B »** : A la même hauteur que le P.R.T, mais sur la face antérieure.
- **Pli Sous-scapulaire « P.S.S »** : Au niveau du dos, en dessous de la pointe de l'omoplate.
- **Pli Supra-iliaque « P.S.I »** : Sur le ventre, au dessus de crête iliaque antéro-supérieure.

- Il existe un rapport constant entre le dépôt graisseux sous-cutané et la graisse péri-viscérale. A cet effet, il existe des équations de régression, permettant de calculer la densité corporelle et d'en déduire la « Masse Grasse », à partir des mesures des plis cutanés aux 4 sites.

- Les formules pédiatriques (calcul de la Densité Corporelle) sont celles de :

➔ **BROOK** : Enfants entre 1 et 11 ans ;

- Densité Corporelle (Filles) = $1.2063 - 0.0999 \times \text{Log} \sum 4 \text{ plis (mm)}$
- Densité Corporelle (Garçons) = $1.1690 - 0.0788 \times \text{Log} \sum 4 \text{ plis (mm)}$

➔ **DURNIN** : Adolescents entre 12 et 16 ans ;

- Densité Corporelle « d » (Filles) = $1.1369 - 0.0598 \times \text{Log} \sum 4 \text{ plis (mm)}$
- Densité Corporelle « d » (Garçons) = $1.1533 - 0.0643 \times \text{Log} \sum 4 \text{ plis (mm)}$

- Le pourcentage de Masse Grasse (MG) est obtenu par l'équation de Siri

$$\% \text{ M.G} = (4.95/d - 4.5) \times 100$$

C / INDICES OU INDICATEURS ANTHROPOMETRIQUES

- Les mesures brutes des dimensions ou de la composition corporelles ne sont significatives, que si elles sont mises en relation les unes avec les autres. Ceci constituera des indices dont l'interprétation, nécessitera des Références, établies en fonction du sexe, de l'âge ou de la taille : (limites « normales » de variabilité au-delà desquelles nous devons soupçonner une pathologie).
- Ces Normes (propres à chaque région) variables avec le temps (accroissement rapide dit « séculaire » de la croissance) doivent être récentes et recalculées tous les 10 ans.
- Ainsi, les mesures à interpréter sont soit rapportées à l'âge ou à la taille et comparées avec la valeur moyenne, soit à des mesures ou indices comparés à une certaine valeur « seuil » permettant de classer directement au-dessus ou en-dessous de cette valeur.
- Il s'agit du :

POIDS REEL DE L'ENFANT

$$\textcircled{1} \text{ Poids pour l'âge (P/A) = } \frac{\text{POIDS REEL DE L'ENFANT}}{\text{POIDS DE REFERENCE POUR L'AGE}} \times 100$$

TAILLE REELLE DE L'ENFANT

$$\textcircled{2} \text{ Taille pour l'âge (T/A) = } \frac{\text{TAILLE REELLE DE L'ENFANT}}{\text{TAILLE DE REFERENCE POUR L'AGE}} \times 100$$

POIDS REEL DE L'ENFANT = P₁

$$\textcircled{3} \text{ Poids pour la taille (P/T) = } \frac{\text{POIDS REEL DE L'ENFANT = P}_1}{\text{POIDS DE REFERENCE POUR LA TAILLE = P}_2} \times 100$$

▪ L'intérêt majeur de ces indices anthropométriques classiques, réside dans la cotation ou l'évaluation du développement somatique des enfants, sur la base de certaines valeurs « seuil », définissant plusieurs classifications dont celles de :

- LA CLASSIFICATION DE GOMEZ : Selon le P/A : Journal of Tropical Pédiatrics : 1956

P/A : % de la médiane de référence	Etats nutritionnels
Supérieur à 90%	Bon état nutritionnel
Entre 75 et 90%	Malnutrition légère ou stade 1
Entre 61 et 75%	Malnutrition moyenne ou stade 2
Inférieur à 60%	Malnutrition sévère ou stade 3

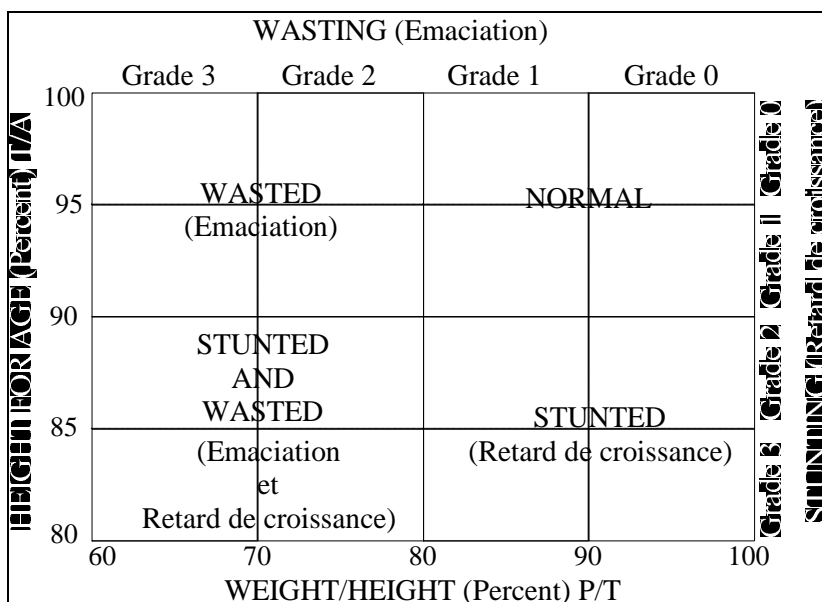
- LA CLASSIFICATION DE JELLIFFE : Selon le P/A : O.M.S, Genève, 1969

P/A : % de la médiane de référence	Etats nutritionnels
Supérieur à 90%	Bon état nutritionnel
Entre 81 et 90%	Insuffisance pondérale : degré 1
Entre 71 et 80%	Insuffisance pondérale : degré 2
Entre 61 et 70%	Insuffisance pondérale : degré 3
Inférieur ou égal à 60%	Insuffisance pondérale : degré 4

- LA CLASSIFICATION DE WATERLOW : La plus utilisée actuellement. Son intérêt réside dans le fait que la combinaison de 2 indicateurs (P/T et T/A) permet de différencier l'émaciation (hypotrophie), due à la malnutrition aiguë récente du retard de croissance du à la dénutrition chronique.

▼ T/A	P/T ►	> M – 2 ET ou D.S	< M – 2 ET ou D.S
> M – 2 ET ou D.S		NORMAL	EMACIATION
< M – 2 ET ou D.S		RETARD STATURAL	RET STATURAL + EMACIATION

ETAT NUTRIT	NORMAL	MPC MINIME	MPC MODEREE	MPC SEVERE
T/A (%)	>95	90 - 95	85 - 90	< 85
P/T (%)	>90	80 - 90	70 - 80	< 70



▪ Il est recommandé et couramment accepté d'utiliser comme seuil de référence la limite inférieure des 3 indices (P/T, T/A et P/A), mais les rapports P/T et P/A peuvent être retenus comme seuls indicateurs. Les limites de référence sont les valeurs qui cernent l'intervalle de référence pour l'indice considéré.

- AUTRE INDICATEUR ANTHROPOMETRIQUE : RAPPORT PB / PC

Utile dans l'appréciation des états nutritionnels (Classification de Mac-Laren-Kanawati)

RAPPORT PB / PC	ETATS NUTRITIONNELS
> 0,31	SATISFAISANT
0,28 à 0,31	M.P.E Stade 1
0,25 à 0,27	M.P.E Stade 2
< 0,25	M.P.E Stade 3

1974 : Nutrition in community-Los Angeles

IV- ETUDE QUALITATIVE DE LA MATURATION

A / MATURATION OSSEUSE « AGE OSSEUX »

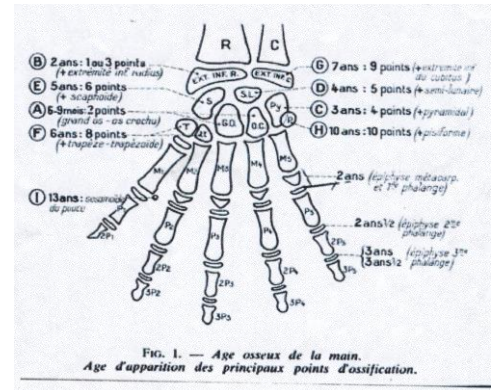
La maturation osseuse est parallèle à la croissance staturo-pondérale et représente le meilleur témoin de la maturation biologique. Ce processus physiologique évolue en 3 stades :

- La maturation prénatale où s'ossifient par essence les maquettes cartilagineuses diaphysaires.
 - La maturation post-natale de l'enfance où s'ossifient les points osseux du carpe et du tarse, de la voûte crânienne et des épiphyses des os longs.
 - La maturation de l'adolescence où s'ossifient les cartilages de conjugaison ou de la croissance.
- Le caractère mesurable de ces stades permet de déterminer l'âge osseux. A la naissance la plupart des épiphyses et des os longs ne sont pas ossifiés, donc non visibles sur les radiographies. En s'ossifiant à des âges différents, les épiphyses se soudent aux diaphyses (surtout le coude) et deviennent radio-opaques. Ainsi, dans les 2 sexes, les radiographies des os, surtout au niveau des articulations et à des âges déterminés, vont permettre d'évaluer l'âge osseux.
- Les méthodes de mesure courantes, consistent à comparer les radiographies des enfants à des images reproduites sur des atlas de référence dont celui de Greulich et Pyle, établi sur la radiographie de face de la main et poignet gauches.

Le choix des radiographies pour l'étude (Nombre/Volume des points d'ossification carpiens et/ou épiphysaires) est conditionné par l'âge :

- A la naissance, les radiographies du genou et du pied gauche suffisent.
 - A partir de 3 mois, l'âge osseux est établi sur la radiologie du poignet et de la main gauche, de face et de profil.
 - A partir de 3 – 6 ans, une radiographie du coude de face et de profil peut y être associée et s'il y a un doute une radiologie de l'hémi squelette gauche peut être nécessaire.
- Pour cela, quelques repères sont à retenir :

- Naissance : Epiphyse fémorale inf et tibiale sup.
- 3 Mois : 2 points carpiens.
- 4 Mois : Tête fémorale visible sur la Rx du bassin.
- 18 – 24 Mois : Extrémité inf du radius.
- 3 – 4 Ans : Pyramidal et Semi-lunaire.
- 5 – 6 Ans : Scaphoïde, Trapèze et Trapèzoïde.
- 7 Ans : Extrémité inf du cubitus.
- 9 – 10 Ans : Piziforme chez la fille (chez le G : 11 ans)
- 11 Ans : Os sésamoïde du pouce chez la fille (chez le G : 13 ans)



▪ Chez l'enfant, l'âge osseux est exprimé en « Année ». Cette unité conventionnelle reflète une séquence d'évènements variables d'un enfant à un autre.

B / MATURATION DENTAIRE « AGE DENTAIRE »

L'évolution dentaire est beaucoup moins précise que celle du squelette, mais constitue pour le clinicien un repère chronologique classique et facile à retenir. La maturation dentaire est appréciée sur l'éruption clinique des dents ou sur l'apparition radiologique des germes dentaires.

L'ordre chronologique de la première et de la deuxième dentition est le plus souvent fixe. En revanche, la date d'apparition des dents est variable selon les individus et semble être influencée par une prédétermination génétique.

A RETENIR :

PREMIERE DENTITION (Temporaire ou dents de lait) = 20 dents

	CALCIFICATION		ERUPTION		CHUTE	
	Début à	Terminé à	Max Sup	Max inf	Max Sup	Max inf
INCISIVES MEDIANES	0 3-5 Mois	16-24 Mois	6-9 Mois	5-8 Mois	7° Année	6° Année
INCISIVES LATERALES	0 4-5 Mois	20-24 Mois	7-10 Mois	8-11 Mois	8° Année	7° Année
CANINES	0 6 Mois	30-36 Mois	16-24 Mois	16-24 Mois	11° Année	9° Année
PREMIERES MOLAIRES	0 5 Mois	24-30 Mois	10-18 Mois	10-18 Mois	9° Année	8° Année
DEUXIEMES MOLAIRES	0 6 Mois	35-36 Mois	20-30 Mois	20-30 Mois	12° Année	10° Année

Sources : DECHAUME.M : Notions pratiques de stomatologie : C.M 28-1-1961

. Premières dents (5 – 8 mois) : Incisives médianes inférieures

- . Fin de la première dentition (20 dents) : Entre 24 et 30 mois
- . Chute des premières dents (incisives) vers 6 – 7 ans et dans l'ordre de leur apparition.
- . Sur une fiche spéciale ou dans le carnet de santé de l'enfant, on notera l'éruption des dents de la première et de la deuxième dentition. Une radiographie des mâchoires (défilé dentaire) s'imposera en cas de doute.
- . Les éruptions dentaires sont souvent incriminées comme étant sources de douleurs, de diarrhée ou de fièvre. En réalité cette éruption ne s'accompagne, a priori, d'aucun trouble, hormis une gêne (ou démangeaison au niveau des gencives).
- . Si l'enfant est malade, il faut en chercher la cause ailleurs, en dépit de la pression éventuelle de l'entourage.

DEUXIEME DENTITION (Définitives ou Permanentes) = 32 dents

VARIETES DE DENTS	CALCIFICATION		ERUPTION	
	Début à	Terminé à	Max Sup	Max inf
INCISIVES MEDIANES	3-6 Mois	9-10 Ans	7-8 Ans	6-7 Ans
INCISIVES LATERALES	M.S : 10-12 Mois M.I : 3-4 Mois	10-11 Ans	8-9 Ans	7-8 Ans
CANINES	4-7 Mois	12-15 Ans	10-12 Ans	9-11 Ans
PREMIERES PREMOLAIRES	18-24 Mois	12-13 Ans	8-9 Ans	8-9 Ans
DEUXIEMES PREMOLAIRES	24-30 Mois	12-14 Ans	10-12 Ans	11-13 Ans
PREMIERES MOLAIRES	Naissance	9-10 Ans	6-7 Ans	6-7 Ans
DEUXIEMES MOLAIRES	30-36 Mois	14-18 Ans	12-13 Ans	12-13 Ans
TROISIEMES MOLAIRES	M.S : 7-9 Ans M.I : 8-10 Ans	18-25 Ans	17-25 Ans	17-25 Ans

Sources : DECHAUME.M : Notions pratiques de stomatologie : C.M 28-1-1961

- . Début de la deuxième dentition : Vers 6-8 ans, dans le même ordre que la première
- . Fin de la dentition permanente (32 dents) : Entre 17 et 25 ans, par l'éruption des troisièmes molaires ou « dents de sagesse ».
- . L'enfant sera habitué très tôt à une bonne hygiène bucco-dentaire, en sachant que la prévention des caries passe par la suppression des sucreries entre les repas et une hygiène dentaire parfaite : Brossage régulier après les repas pendant 3 minutes
- . La prescription du fluor (1 mg/j jusqu'à 15 ans) est de nos jours, controversée.
- . Les caries des dents de lait doivent être soignées en vue de la prévention des infections, de la préservation de la deuxième dentition et pour habituer le jeune enfant aux soins dentaires, souvent mal acceptés.

- En pratique, la dentition est exprimée en fonction de l'âge, comme suit :

AGES (Années)	PREMIERE DENTITION		DEUXIEME DENTITION		TOTAL DES DENTS
	CHUTES	Total	ERUPTION	Total	
6 – 7	20 - 2 Incisives Médianes	18	06 4 Premières Molaires 2 Incisives Médianes	06	24
7 – 8	18 - 4 2 Incisives Médianes 2 Incisives Latérales	14	6 + 4 2 Incisives Médianes 2 Incisives Latérales	10	24
8 – 9	14 - 6 2 Incisives Latérales 4 Premières Molaires	08	10 + 6 2 Incisives Latérales 4 Premières Prémolaires	16	24
9 – 11	08 - 2 2 Canines	06	16 + 2 2 Canines	18	24
10 – 12	06 - 4 2 Canines 2 Deuxièmes Molaires	02	18 + 4 2 Canines 2 Deuxièmes Prémolaires	2	24
11 – 13	02 - 2 Deuxièmes Molaires	00	22 + 6 2 Deuxièmes Prémol 4 Deuxièmes Molaires	28	28
17 – 25			28 + 4 Troisièmes Molaires	32	32

Sources : DECHAUME.M : Notions pratiques de stomatologie : C.M 28-1-1961

C / MATURATION PUBERTAIRE

- Étymologiquement la puberté : [Pubis : Poil, du latin : Pubertas]. C'est une Période où le corps de l'enfant se modifie profondément, ainsi que son comportement psychologique et affectif.
- Définie par l'apparition de la pilosité pubienne, marquant le début d'une transformation de l'organisme dont l'aboutissement conduira à la fécondité dans les deux sexes : apparition des ménarches chez la fille et la possibilité de procréer chez le garçon. Elle est caractérisée par la maturation des gonades, tenant sous sa dépendance l'apparition des caractères sexuels secondaire.
- Elle est déclenchée par une sécrétion hypothalamo-hypophysaire dès que l'organisme ait atteint un certain niveau de maturation générale, surtout osseuse défini par l'apparition de l'os sésamoïde du pouce

AUTRES DEFINITIONS

- Adrénarchie (du lat. ad- « près de », et ren « rein », et du gr. Arkhê « commencement, principe »). Modification sélective des sécrétions cortico-surréaliennes, qui se produit plusieurs années avant l'initiation de la puberté gonadique (gonadarchie). Elle se caractérise par une augmentation marquée et progressive de la production des androgènes surréaliens, contrastant avec la constance du taux de sécrétion du cortisol.

- Thélarche (du gr. Thêlê « mamelon », et arkhê « commencement, principe »). Le début du développement mammaire. Chez la grande majorité des fillettes constitue le premier signe clinique du début pubertaire.
- Pubarche (du lat. pubes « poil pubien », et du gr. Arkhê « commencement, principe »). L'apparition de la pilosité pubienne.

RAPPEL PHYSIOLOGIQUE

- L'hypothalamus sécrète des « releasing factors : R.F », libérant les sécrétions hypophysaires de F.S.H et de L.H.
- Chez le garçon, la FSH stimule la spermatogénèse et la LH provoque la sécrétion des androgènes par les cellules de Leydig.
- Chez la fille où les sécrétion sont cycliques, la FSH stimule le follicule ovarien, sans déclencher l'ovulation. C'est par l'action de la LH sur l'ovaire déjà stimulée, que la sécrétion d'œstrogène et l'ovulation sont déclenchées, avec formation de corps jaune.
- Il existe aussi une maturation pubertaire cortico-surrénalienne. En effet, les androgènes surrénaux sont en partie responsables de la poussée de croissance et de la pilosité pubienne et axillaire chez la fille

DATES D'APPARITION

- Le début de la puberté est plus constamment lié à une maturation osseuse préalable qu'à l'âge réel. Il correspond à l'apparition radiologique de l'os sésamoïde du pouce, à la base du premier métacarpien, marquant ainsi son âge chronologique.
- Chez la fille, l'âge moyen se situe entre 10 et 12 ans avec des écarts physiologiques de 9 à 13 ans. Les premières règles ou ménarches, marquant la fin de la puberté féminine, surviennent en général, deux ans après les premiers signes.
- Chez le garçon, la puberté est plus tardive. Elle débute à partir de 11 – 13 ans avec des écarts de 9 à 15 ans. La durée de l'acquisition des caractères sexuels de type adulte est d'environ quatre ans.

MODIFICATIONS PHYSIQUES MASCULINES

- **Modifications des organes génitaux externes**
 - Elle débute par l'augmentation de volume des testicules (en règle vers 12 ans) que l'on mesure à l'aide d'un compact d'épaisseur (longueur supérieure à 3 cm).
 - La croissance du volume testiculaire est rapide durant les deux premières années mais sa taille adulte n'est atteinte qu'au bout de quatre ans.
- **Signes d'imprégnation androgénique**

Ces signes débutent en général 6 mois à 1 an, après l'augmentation du volume testiculaire. Il s'agit de :

- Développement de la verge (vers 13 ans) et du scrotum qui se ride et se pigmente.
- L'apparition de la pilosité pubienne, d'abord triangulaire puis losangique.

- **Autres caractères sexuels secondaires**

- La pilosité axillaire, puis générale (face, tronc, membres) de façon très variable.
- La Mue ou modification de la voix – Le développement musculaire
- Une petite intumescence des glandes mammaires, uni/bilatérale +/- douloureuse,
- La première éjaculation.

MODIFICATIONS PHYSIQUES FEMININES

- **Développement mammaire**

- La surélévation des mamelons (autours de 11 ans) représente le premier signe de la puberté féminine.
- Ce développement peut être unilatéral, parfois douloureux ou asymétrique pendant quelques mois, inquiétant souvent l'enfant et ses parents.
- L'augmentation du volume des glandes se poursuivra ensuite harmonieusement et complètement en deux ou trois ans.

- **Modifications des organes génitaux externes**

- La pilosité pubienne survient généralement quelques mois après le début du développement mammaire, puis elle est suivie par celle des aisselles.
- La muqueuse vaginale devient plus rosée, mate, acide et présente des cellules superficielles acidophiles sur les frottis vaginaux.
- L'utérus augmente de volume au toucher rectal.
- Les petites lèvres deviennent humides, turgescentes et saillantes.
- Les grandes lèvres s'hypertrophient et se pigmentent.
- Une leucorrhée physiologique est fréquente
- Les règles surviennent \approx 2 ans après l'apparition des seins, parfois jusqu'à 5 ans

MODIFICATIONS DANS LES DEUX SEXES

- **Modifications de la croissance staturo-pondérale**

- Pic de croissance plus précoce chez les filles (1 an après le début) . A cette période apparaît une accélération de la maturation osseuse qui conduit aux premières soudures des cartilages de conjugaison, puis au ralentissement de la vit de croissance.

- Cette poussée de croissance cesse pour un âge osseux de 16-17 ans chez les filles et de 18-19 ans chez les garçons.

- **Modifications thyroïdiennes**

- Il est très fréquent de constater une intumescence du corps thyroïde, surtout chez les filles et pouvant aboutir au goitre pubertaire.

- Cette anomalie para-pubertaire peut s'accompagner de signes d'hyperthyroïdie.

MODIFICATIONS HORMONALES MASCULINES

- Le taux de LH plasmatique s'élève durant toute la puberté, agit sur les cellules de Leydig et stimule la sécrétion de testostérone. Ainsi, cette hormone s'élève rapidement durant la puberté, avec un pic nocturne (secondaire à celui de la LH)
- La FSH stimule la maturation des tubules et la spermatogenèse. Son taux s'élève pendant la puberté, les œstrogènes restent bas.
- Les 17 cétostéroïdes augmentent et sont > à 4 mg/J après 13 ans.

MODIFICATIONS HORMONALES FEMININES

- La FSH provoque l'augmentation en taille des ovaires et la maturation du follicule de Graaf. Elle stimule la sécrétion des œstrogènes ovariens dont le taux plasmatique et urinaire s'élève progressivement au cours de la puberté, parallèlement au taux de FSH et au développement sexuel.
- Les premiers cycles sont anovulatoires. L'élévation du taux de LH est un décalé. Ultérieurement la sécrétion brutale et stimulante de FSH/LH provoque l'ovulation. La LH stimule la sécrétion de progestérone du corps jaune dans la deuxième moitié du cycle. Des pics nocturnes de LH surviennent en milieu de puberté.
- Les 17 cétostéroïdes (androgènes surrénaux) sont supérieurs à 4 mg/J.

EVALUATION CLINIQUE CHEZ LE GARÇON

- Il convient surtout de mesurer le volume ou les dimensions des testicules et de la verge ; puis d'apprécier la forme et la densité de la pilosité pubienne. Le développement pubertaire, selon Tanner, est classé en cinq stades :

STADES PUBERTAIRES	TESTICULES (Index vol : cm ²)	PENIS (Longueur : cm)	PILOSITE (Pubienne-Axill)	Mue voix - Acné Poils au visage
STADE I	2.8 +/- 0.6	3 – 4	Absente	0
STADE II	4.8 +/- 1.7	4.5 – 9	Débutante	0
STADE III	9 +/- 2.1	4.5 – 15	Moyenne	0
STADE IV	13.2 +/- 2.1	9 - 18	Développée	+
STADE V	IDEM AU STADE IV – PILOSITE DE TYPE ADULTE - EJACULATION			

AUTRE CLASSIFICATION

P1	Prépubertaire: organes génitaux infantiles. Absence de la pilosité pubienne.
P2	Début de la puberté: rares poils pigmentés à la racine de la verge ou sur le scrotum. Volume testiculaire légèrement augmenté (>4 ml).
P3	Le volume testiculaire a progressé. Allongement de la verge. Présence de poils pubiens déjà épais, quelques poils axillaires ou faciaux ou les deux.

P4	Verge, testicules, scrotum bien développés, pilosité pubienne triangulaire. Développement de la barbe, modifications de la voix. Acné. Pilosité axillaire moyenne.
P5	Habitus corporel adulte: organes génitaux, pilosité pubienne et axillaire totalement développées.

EVALUATION CLINIQUE CHEZ LA FILLE

- L'appréciation clinique de la puberté féminine repose sur le développement mammaire, la pilosité pubienne et la morphologie vulvaire. Selon Tanner on compte 5 stades :

STADES PUBERTAIRES	SEINS	GRANDES LEVRES	PETITES LEVRES	MUQUEUSE VAGINALE	PILOSITE (Pubi – Axil)
STADE I	Absents	Infantiles	Absentes	Brillante	Absente
STADE II	Bourgeons	+	+/-	Peu changée	Débutante
STADE III	Dévelop Moyen	+	+	Mate	Moyenne
STADE IV	Bien Dévelop	++	++	Mate	Abondante
STADE V	IDEM AU STADE 4 + APPARITION DES PREMIERES REGLES				

- Autres repères :

Chronologie	Age moyen (extrêmes)
Puberté: accélération du rythme de croissance staturale, thélarche, pubarche	11 (8-14)
Ménarche	13 (11-15)
Cycles ovulatoires	15
Ménopause	50 (40-55)

EVALUATION PARACLINIQUE

- **DETERMINATION DE L'AGE OSSEUX**

Elle consiste en une radiographie de la main G de à la recherche de l'os sésamoïde du pouce.
En moyenne :

Entre 11 et 12 ans : Pour les Filles
Entre 12 et 13 ans : Pour les Garçons

- **DOSAGES HORMONAUX**

1 . SECRETIONS GONADIQUES

- Les 17 C.S Urinaires : Ils mesurent globalement les androgènes surréniaux et gonadiques qui augmentent à la puberté dans les deux sexes.

- Dosage radio-immunologique spécifique : Trop onéreux et concerne le dosage plasmatique de la testostérone (pour les garçons) et des oestrogènes (pour les filles).

2 . SECRETIONS HYPOPHYSAIRES

- Dosage spécifique des Gonadotrophines urinaires : F.S.H et L.H

- Dosage radio-immunologique : F.S.H et L.H

- Epreuves de stimulation par le L.H / R.H : Apprécier les réserves hypophysaires de F.S.H et de L.H.

AUTRES EXPLORATIONS

- LE SPERMOGRAMME : Il n'a de valeur en pédiatrie que 4 ans, au moins après le début de la puberté.
- LE FROTTIS VAGINAL : Il reflète au mieux l'état des sécrétions ovariennes (œstrogènes). En effet, l'existence d'une proportion élevée de cellules acidophiles témoigne d'un taux d' oestrogènes plasmatique augmenté.

PROBLEMES LIES A LA PUBERTE MASCULINE

1 / L'INTUMESCENCE DES GLANDES MAMMAIRES CHEZ LE GARCON

- Elle est physiologique à la puberté et régresse en général en quelques mois.
- Cependant, s'il s'agit d'une gynécomastie importante et prolongée, on recherchera :
 - Un syndrome de Klinefelter, par la mise en évidence d'une chromatine sexuelle positive et un caryotype de type « X.X.Y ».
 - L'absorption méconnue d'oestrogènes : Alimentaire ou dans certaines pommades.
 - Certains traitements neuroleptiques.
 - Une tumeur féminisante testiculaire ou surrénalienne.

2 / LE RETARD SIMPLE DE LA PUBERTE ET DE LA CROISSANCE

- C'est la cause la plus fréquente des retards pubertaires chez le garçon.
- Il est reconnu sur un T/A diminué, un âge osseux en rapport avec l'âge statural mais inférieur à l'âge pubertaire et une vitesse de croissance normale.
- Le diagnostic est orienté par la notion d'antécédents familiaux identiques.
- Il s'agit d'un retard globale de la maturation et de la croissance qu'il faudra expliquer à l'entourage de l'enfant pour le rassurer. Ce dernier, aura une puberté différée mais dans les normes avec une poussée de croissance et une taille normale à l'âge adulte.

TROUBLES D'INSTALLATION DES MENARCHES

1. Les irrégularités menstruelles :

- Elles sont normales pendant les 2 ou 3 premières années. L'intervalle entre les règles peut être de plusieurs mois au début, avant de se normaliser.
- Les cycles sont anovulatoires au début, pendant un à trois ans ; les menstruations peuvent alors être abondantes par déséquilibre hormonal et hyperplasie de l'endomètre.
- Lorsque les règles sont irrégulières ou abondantes, on se méfiera entre autres :
« Grossesse compliquée - lésions gynécologiques - trouble de l'hémostase - contraception orale irrégulière »

▪ Le saignement abondant peut nécessiter dans certains cas, un traitement progestatif ou oestrogénique oral, rarement l'administration IV d'oestrogènes (type : Premarin*) ou un curetage.

2. Les dysménorrhées :

▪ Il s'agit de douleurs menstruelles, fréquentes, à type de pesanteur ou de crampe, de siège hypogastrique ou lombaire et pouvant s'accompagner de vomissements, de diarrhées, de vertiges voire de syncope.

▪ La genèse de ces troubles est liée, en plus des facteurs psychologiques, aux prostaglandines P.G.F_{2α} produite par l'endomètre dans la deuxième moitié du cycle.

▪ Un examen gynécologique est nécessaire pour éliminer une lésion organique.

▪ Les traitements antalgique et/ou antispasmodique sont souvent suffisants, en évitant les salicylés si les règles sont abondantes. Les anti-inflammatoires type « Acide Flufénamique » ont une action anti-prostaglandine. Un blocage de l'ovulation (oestro-progestatifs ou progestatifs seuls) peut atténuer l'intensité de ces douleurs.

3. Apparition retardée des règles :

Elle est parfois difficile à différencier d'une aménorrhée primaire ; cependant des caractères sexuels secondaires normalement développés et des antécédents familiaux de règles tardives orientent le diagnostic.

Devant une aménorrhée primaire on éliminera d'abord une imperforation hyméniale, une agénésie vaginale ou utérine, une atrésie du col avant de rechercher une cause endocrinienne.

L'aménorrhée est le plus souvent due à une anorexie mentale, parfois un arrêt de la contraception orale (aménorrhée transitoire) et on se méfiera, même chez une adolescente, d'une grossesse.

TROUBLES PSYCHOLOGIQUES

Dans les deux sexes, ils sont particulièrement fréquents et de nature diverse

- La crise de la personnalité
- Découverte du moi
- Développement de l'intelligence et Conflit avec les adultes
- Les sentiments amoureux et désirs sexuels

V- CONCLUSION GENERALE

❖ Pour être normale, la croissance somatique de l'enfant doit répondre à certaines exigences :

- Les mensurations doivent se situer autour de la norme (sur les courbes de référence locales, nationales ou internationales) moyenne ou médiane pour l'âge considéré.
- La croissance staturo-pondérale et la maturation doivent avoir un rythme, une évolution et une vitesse conforme aux normes admises pour l'âge.
- Le développement doit être harmonieux, en concordance avec l'environnement dans lequel vit l'enfant.

❖ La puberté, est un phénomène complexe de maturation du système hypothalamo-hypophysogonadique, responsable du développement des caractères sexuels secondaires, avec acquisition de la fonction de reproduction et d'une poussée de croissance, conduisant à la taille adulte.

Elle survient normalement entre 8 et 13 ans chez la fille et 11-15 ans chez le garçon et s'étend sur 3 à 5 années.

Son installation peut être émaillée de certains troubles organiques ou psychologiques habituellement bénins.

VI- BIBLIOGRAPHIE

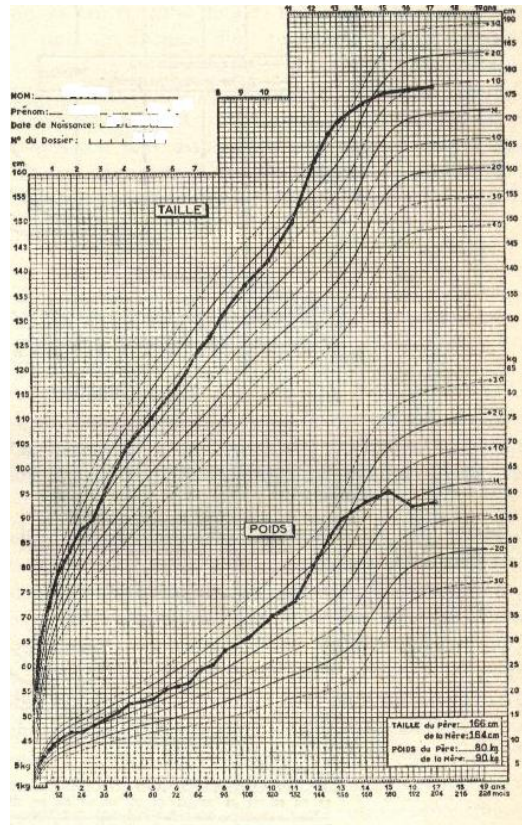
1. SEMPE.M, PEDRON, PERNOT.R : (AUXOLOGIE : méthode et séquences) ; Théraplix, 1979.
 2. JELLIFFE.DB : Appréciation de l'état nutritionnel des populations : O.M.S, Genève, 1969
 3. OSTROWSKI.L:la mesure du pli cutané chez l'enfant (technique et les normes), Arch.fr.ped.33, 1976
 4. FRAISSE.F : Le poids et la croissance, Symbioses, 1985, 17, 3
 5. GOULET.O : Evaluation pratique de l'état nutritionnel in RICOUR.C ;Traité de nutrition pédiatrique, 1993
 - 6.FALKNER.F : La croissance de la période foetale à l'âge de 2 ans, Nutrition du jeune enfant, Nestlé Nutrition, 1985, Raven Press, New-york
 7. PRADER.A : Croissance du fœtus et de l'enfant, Arch.Fr.Ped, 1983,40
 8. TANNER.JM : A history of the study of human growth, Cambridge university Press, 1981
 9. WATERLOW.JC : Classification and definition of protein energy malnutrition in nutrition in preventive medicine GH Beaton, JM Bengog, eds. Genève : WHO, 1976
 10. MASSE.N : Taille et poids de l'enfant normal, Ann Ped, 42, 21/5, 1966
 11. GRANGAUD.JP : Croissance et développement in BAGHRICHE.M / PEDIATRIE / Ed DAHLEB Alger / 1998
 12. PIERSON.M-DESCHAMPS.JP : Croissance in JOB.JC-PIERSON.M , Endocrinologie pédiatrique et Croissance, édition Flammarion Médecine-sciences, 1978.
 13. MASSE.NP : Développement physique in MANDE.R-MASSE.N-MANCIAUX.M , Pédiatrie sociale, édition Flammarion Médecine-sciences, 1977.
- B.TAIEB – A ROUBERGUE: « Problèmes liés à la puberté » in Pédiatrie et Génétique, Tome 1, Faculté de Médecine de Saint-Antoine, Université Paris VI, Edition Marketing Ellipses, Paris 1981.
- G.LASFARGUE : « Pathologie de la puberté chez le garçon et chez la fille » in Pédiatrie et Génétique, Tome 1, Faculté de Médecine de Saint-Antoine, Université Paris VI, Edition Marketing Ellipses, Paris 1981.
- R.BRAUNER : « Puberté normale et pathologique » in E.M.C : Pédiatrie, 4-107-B10,6,1998.
- JC.JOB – P.CANLORBE : « Maturation pubertaire » in Endocrinologie Pédiatrique et croissance : J.C JOB – M.PIERSON, Flammarion-Médecine / Sciences 1978, Paris
- J.LEGER – D.LEROYER : « Puberté normale, Anomalies de la puberté » in A.BOURRILLON : Pédiatrie, Masson, 2000.

S.E LAALAOUI : « Pathologie de la puberté » in BAGHRICHE : Pédiatrie, Dahleb, 1999.

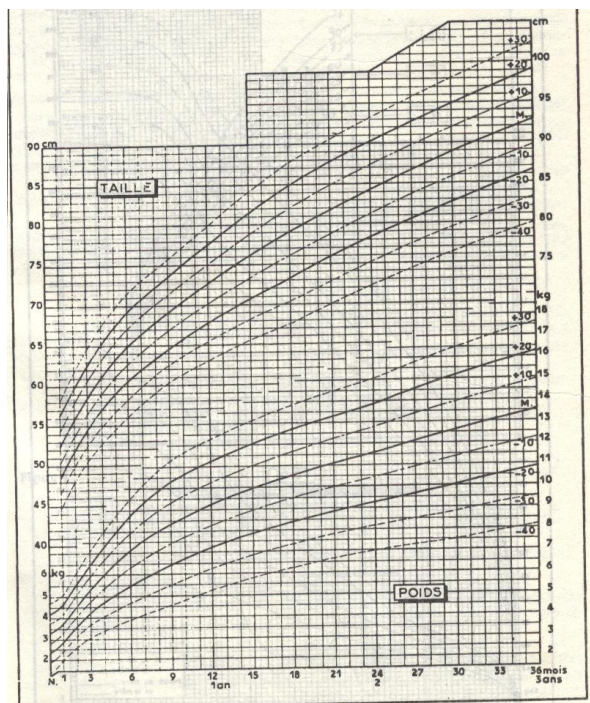
JL.CHAUSSAIN : « Puberté pathologique » dans AUJARD.Y-BOURRILLON.A-GAUDELUS.J : PEDIATRIE, U.R.E.F, Ellipses-Editions, Paris : 1994. BERTI-Editions, Alger : 1994

ANNEXES UTILES

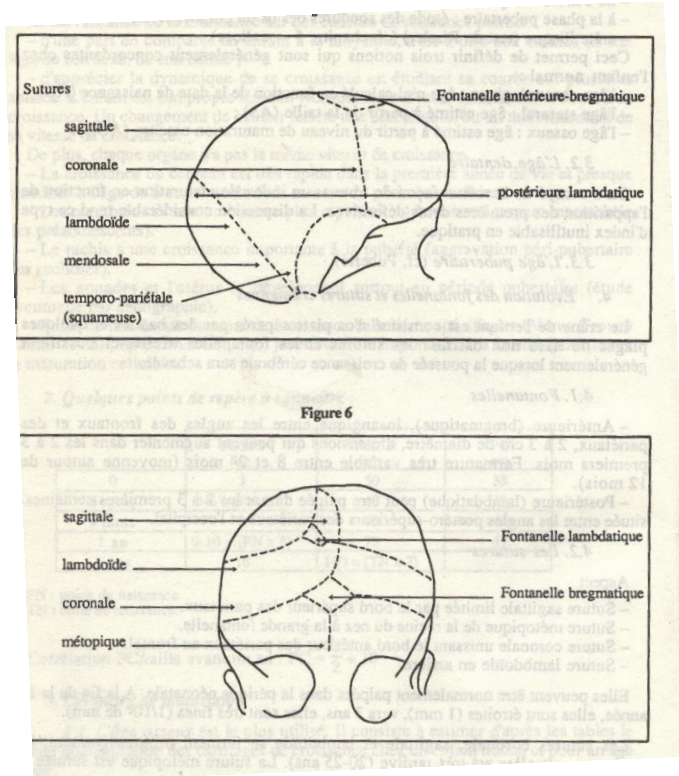
COURBE DE CROISSANCE DE SEMPE ET PEDRON : 0 – 19 Ans



COURBE DE CROISSANCE DE SEMPE ET PEDRON : 0 – 36 Mois



FONTANELLES ET SUTURES DU CRANE

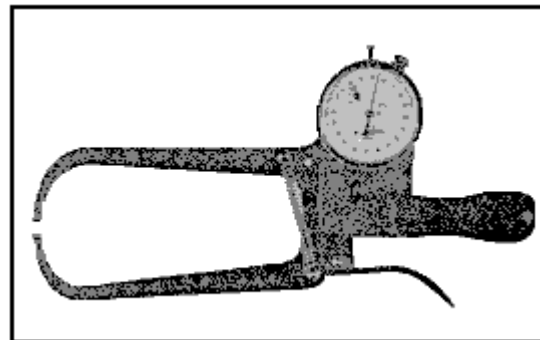


PINCE A PLIS CUTANE TYPE HARPENDEN CALIPER

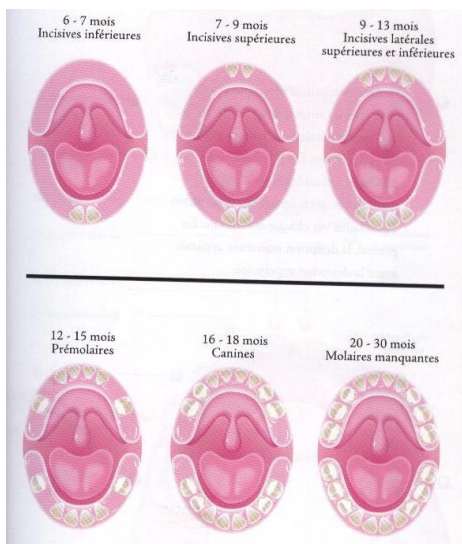
Ouverture de la pince : 2 – 40 mm

Extrémités à surface rectangulaire : 90 mm²

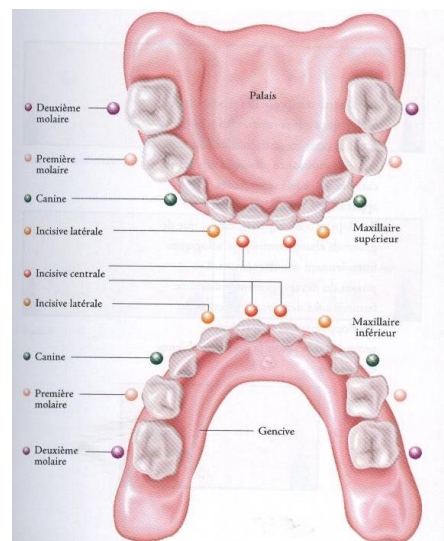
Pression sur le pli : 10 g / mm²



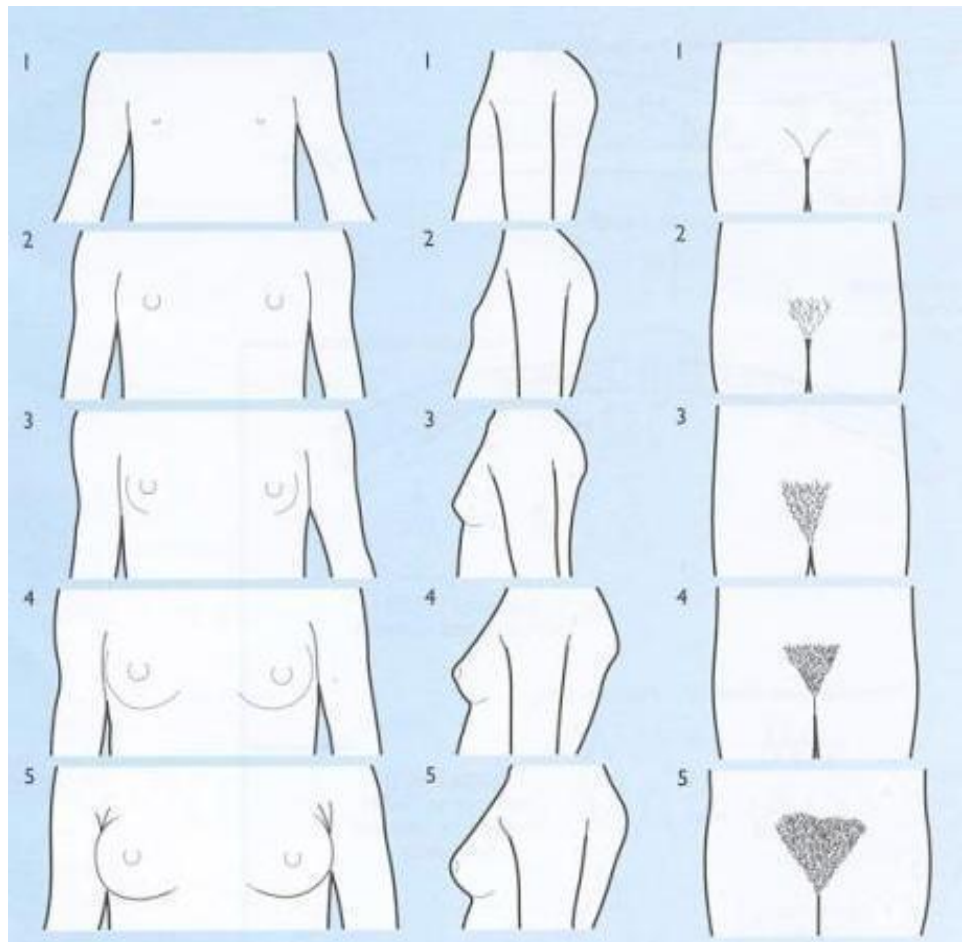
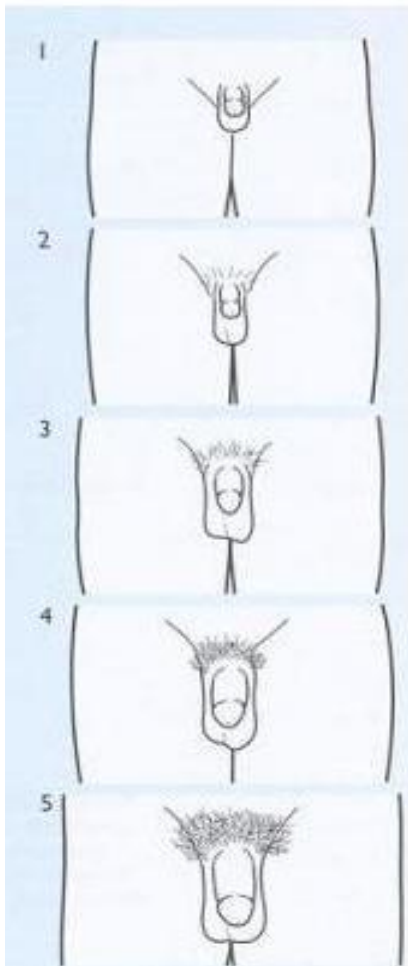
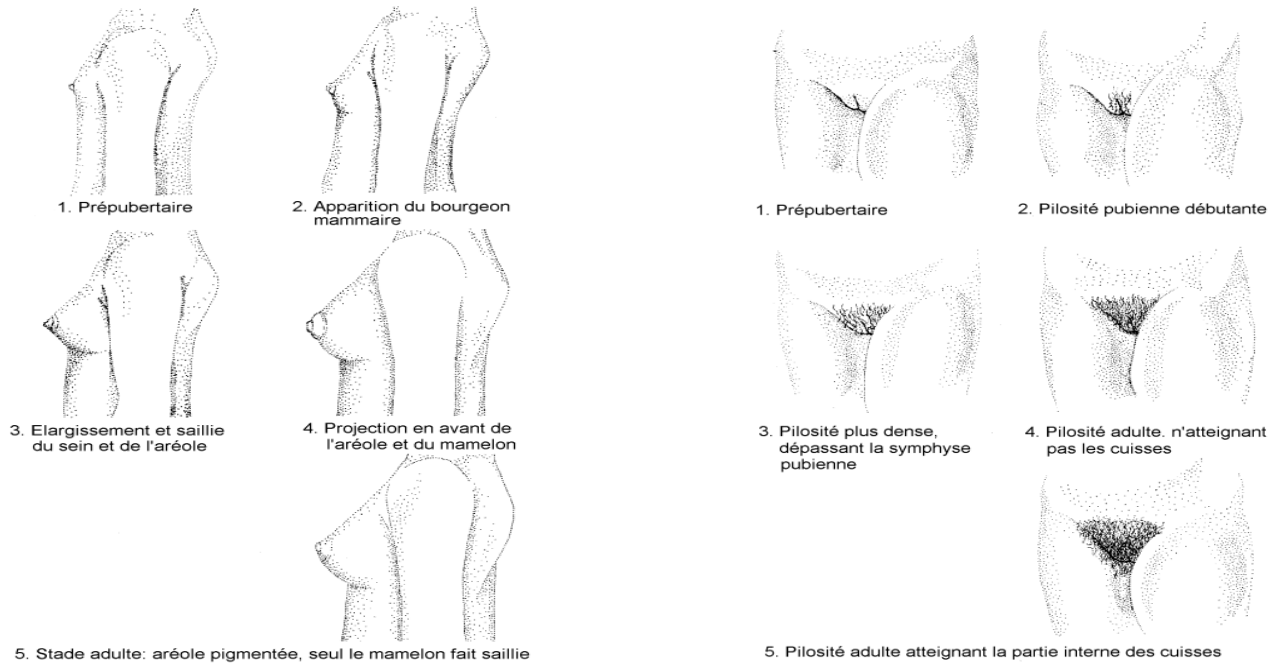
ERUPTION DES PREMIERES DENTS DE LAIT



DENTITION DEFINITIVE



STADES PUBERTAIRES SELON TANNER



ETIOLOGIES DES ANOMALIES PUBERTAIRES

PUBERTES PRECOCES	RETARDS PUBERTAIRES
<p>★ Puberté Précoce Centrale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Idiopathique - Tumeurs du S.N.C <ul style="list-style-type: none"> . Hamartome hypothalamique . Gliome du chiasma . Astrocytome hypothalamiqu - Atteinte du S.N.C (non tumorale) <ul style="list-style-type: none"> . Hydrocéphalie . Kyste arachnoïdien . Post – radiothérapie . Infections . Traumatisme - H.C.S (traitée tardivement) <p>★ Puberté Précoce Périphérique : rare</p> <p>➤ Filles :</p> <p style="padding-left: 40px;">« sécrétion d'oestrogènes »</p> <ul style="list-style-type: none"> . Tumeur ovaire . Kyste ovarien . Sd de Mac Cune Albright <p>➤ Garçons :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sécrétion tumorale d'H.C.G - Sécrétions d'androgènes <ul style="list-style-type: none"> . H.C.S . Tumeur surrénale . Tumeurs des cellules de Leydig <ul style="list-style-type: none"> . Testotoxicose (familiale) 	<p>★ Retard simple de la puberté</p> <p>★ Insuffisance Gonadique Primitive</p> <p>➤ Garçons :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sd Klinefelter, Noonan, Prader-Labhart-Willi - Anorchidie - Atrophie testiculaire bilatérale . Irradiation . Torsion . Inflammation . Cryptorchidie <p>➤ Filles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sd Turner, Noonan - Dysgénésie gonadique . Irradiation abdominale . Chimiothérapie . Insuffisance ovarienne auto-im <p>★ Insuffisance Gonadique Secondaire à une insuffisance hypophysaire :</p> <p style="padding-left: 40px;">« Hypogonadisme hypogonadotrophique »</p> <p>- Organiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Congénitaux : <ul style="list-style-type: none"> . Isolés (garçon) avec Sd Kalimann . Isolé sans anomalie ou ichtiose . Associés à d'autres Insuf hypophysaires <ul style="list-style-type: none"> . Acquis : <ul style="list-style-type: none"> . Tumeur région hypothalamo-hypophysair . Irradiations - Fonctionnels : <ul style="list-style-type: none"> . Pathologie endocrinienne non traitée . Affections chroniques . Anorexie mentale