

Commission Nationale de la Naissance et de la Santé de l'Enfant
le 24 Novembre 2015

Peser et mesurer régulièrement les enfants : pour quoi faire ?

P Scherdel, B Heude, M Chalumeau

Centre de Recherche Épidémiologie et Statistique
Inserm UMR 1153 Sorbonne Paris Cité Recherche sur les déterminants précoces de la santé et du développement de l'enfant

Equipe EPOPEE : Directeur Pierre-Yves Ancel
Recherche en épidémiologie obstétricale, périnatale et pédiatrique

Equipe ORCHAD : Directrice Marie-Aline Charles
Recherche sur les déterminants précoces de la santé et du développement de l'enfant



1

Questions pour l'auditoire



Dans le cadre de votre profession, suivez-vous ou avez-vous suivi
régulièrement en consultation des enfants apparemment sains ?

Si oui : les avez-vous pesés et mesurés ?

- Pourquoi ?
- Quelle courbe utilis(i)ez-vous ?
- Comment définiss(i)ez-vous une croissance anormale ?
- Quelles maladies cibl(i)ez-vous en priorité ?

2

La surveillance de la croissance



Enjeu principal du « growth monitoring »

- Dépister des maladies chez des enfants apparemment « sains »

Le paradigme

1. L'enfant est **mesuré régulièrement** par un acteur de santé
2. Ces mesures sont reportées sur des **courbes de référence**
3. En cas d'**anomalie de croissance**, une procédure de diagnostic est déclenchée
4. Une **affection** est diagnostiquée plus tôt grâce à cette procédure
5. Et le pronostic de cette affection est **amélioré**

Garner, Arch Dis Child 2000

Prérequis implicites

1. Le type de courbe de référence à utiliser
2. La définition d'une croissance anormale
3. Les affections cibles prioritaires

Mais...

3

Rappel (CNNSE juin) : OMS vs Sempé

Type de courbe	Courbes françaises		Courbes OMS
	Références (0-20 ans)	Normes (0-5 ans)	Références (5-19 ans)
Année publication	1979	2006	2007
Pays	France	Brésil, Ghana, Inde, Norvège, Oman, et Californie	Etats-Unis
Nombre d'enfants inclus	588 (naissance) à 171 (adulte)	882 (0-24 mois) et 6 669 (18-71 mois)	> 30 000
Durée de suivi	1953-1975	1997-2003	1959-1965 (NHES) 1971-1975 (NHANES)
Critères inclusion	Origine "française", résidant à Paris, poids de naissance [2,5 - 4,7 kg], pas d'anomalie néonatale	Recommandations alimentaires, non fumeuses, grossesse non gémellaire...	Non obèses

4

Rappel (CNNSE juin) : OMS vs Sempé

Méthode

- Données de croissance de 27000 enfants bien portants
- Comparaisons de moyennes de z-scores de taille, de poids et d'IMC

Synthèse

- Croissance des enfants français plus proche / OMS vs Sempé de 6 mois à 18 ans
- Mais « creux » dans les 6 premiers mois de vie / OMS
- Forte prévalence de petite taille de 0 à 2 ans / OMS
- Définitions OMS du surpoids complexe (intérêt courbes IOTF)

Quel impact clinique d'un changement de courbe ?

5

Scherdel, PLoS One 2015

Comment définir une croissance anormale ?

Pratiques en médecine de premier recours

- 1 200 pédiatres dans 11 pays européens (enquête on-line)
- Usage de logiciels informatiques : 61% ; France 64%
- Analyse empirique : 71% ; France 81%

Scherdel, PLoS One 2013

Preuves empiriques

- Délais diagnostiques trop long pour certaines affections
 - Déficit en hormone de croissance : 2,3 ans
 - Syndrome de Turner : 5,2 ans
 - Maladie cœliaque : 2,4 à 2,7 ans
- Références inutiles / variantes non pathologiques : 95%

Gascoin, PLoS One, 2011

Savendahl, J Pediatr, 2000

Saari, JAMA Pediatr, 2014

Grote, BMC Pediatr, 2008

6

Comment définir une croissance anormale ?

□ **Revue systématique : algorithmes et niveau de validation**

- Méthodologie du Centre for Reviews and Dissemination, University of York
- 18 mois de travail + collaborations 2 équipes leaders au niveau international
- Identification de 7 algorithmes pour dépister/repérer des maladies cibles
- Seuil unique ou combinaison de paramètres auxologiques

7 *Scherdel P, Dunkel L, van Dammelen P, Gault G, Salaün J, Brauner R, Heude B, Chalumeau M. Growth monitoring as an early detection tool: a systematic review. Lancet Diabetes Endocrinol (in press)*

Coventry consensus

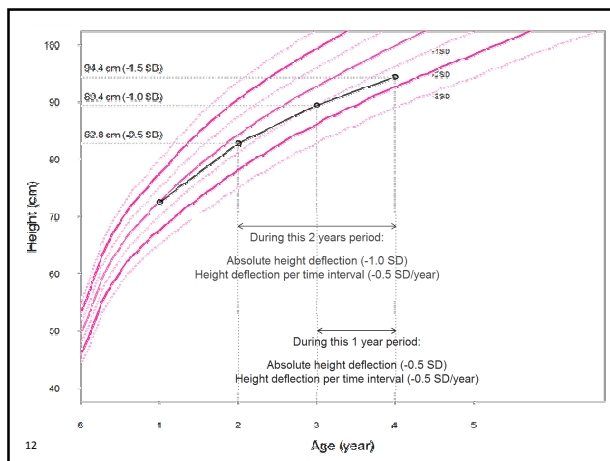
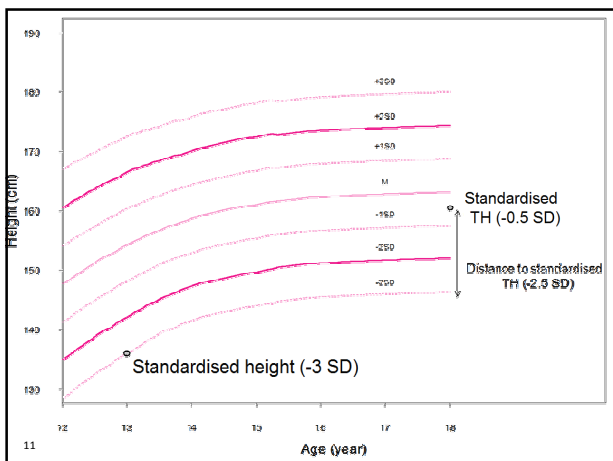
8 *Hall, Arch Dis Child, 2000*

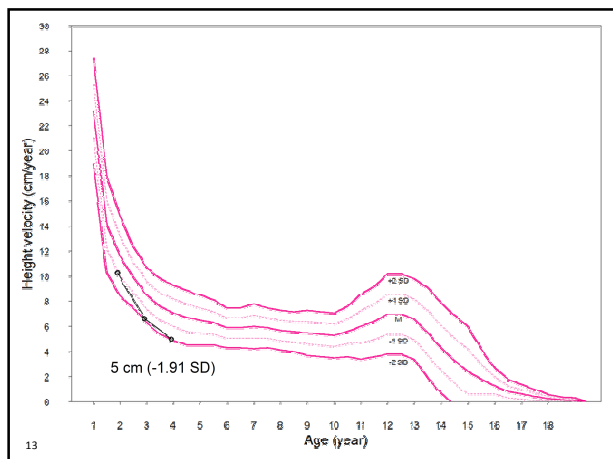
Règle de Grote

9 *Grote, Arch Dis Child, 2008*

Types algorithmes	Recommandations de pratique clinique				Règle de décision clinique		
	Unique		Combinés		Combinés		
Paramètre(s)	Critère OMS	Coventry consensus	Dutch consensus	Critères GHRS	Règle Grote	Règle Saari TS	Règle Saari MC
Année de publication	1995	1998	1999	1999	2008	2012	2013
Paramètres auxologiques							
Taille std. (DS)	X	X	X	X	X	X	X
IMC std. (DS)							X
Distance à la taille cible (DS)*			X	X	X	X	X
Déflexion de la taille par intervalle de temps			X	X			
Déflexion abs. de la taille (DS)			X		X		
Déflexion de la taille std. (DS)						X	X
Déflexion de l'IMC (DS)							X
Vitesse de croissance (DS)				X			
RCIU sans rattrapage			X		X		
Disproportion et/ou dysmorphie			X		X		

Abs. : absolue ; DS : Déviation Standard ; IMC : indice de Masse Corporelle ; RCIU : Retard de croissance Intra-Utérin ; std. : standardisée
 * Différentes formules existent pour calculer la distance à la taille cible standardisée





Résultats : niveau de validation des 7 algorithmes

Types algorithmes	Recommandations de pratique clinique				Règle de décision clinique		
	Unique		Combinés		Combinés		
Paramètre(s)	Critère OMS	Coventry consensus	Dutch consensus	Critères GHRS	Règle Grote	Règle Saari TS	Règle Saari MC
Algorithmes							
Année de publication	1995	1998	1999	1999	2008	2012	2013
Niveau de validation							
Performance apparente							
Sensibilité (%)	-	-	-	-	4,7-85,7	97	26-50
Spécificité (%)	-	-	-	-	98,1-99,7	96	95,0-99,0
Gain de délai diagnostique	-	-	-	-	-	-	2,4 - 2,7
Validation interne							
Validation externe							
Sensibilité (%)	-	-	-	100	33	-	-
Spécificité (%)	90,8	99,7	15,4-74	-	-	-	-
Gain de délai diagnostique	-	-	-	2,3	-	-	-
Etude d'impact							
	-	-	-	-	-	X	-

Comment définir une croissance anormale ?

Revue systématique : algorithmes et niveau de validation

- Identification de 7 algorithmes pour repérer des maladies cibles
- Seuil unique ou combinaison de paramètres auxologiques
- Variabilité des performances
- Niveau de validation faible

Revue systématique : impact de la courbe utilisée

- Sensibilité :

Etude	Maladie	Nationale	OMS
Saari, 2013	Syndrome de Turner	72% (finlandaise)	36%
Machogu, 2015	Mucoviscidose	26% (CDC)	9%

Validation externe, comparaison face à face des 7 algorithmes, impact de la courbe

15

Scherdel P, Dunkel L, van Dammelen P, Goulet G, Salaün J, Brauner R, Heude B, Chalumeau M. Growth monitoring as an early detection tool: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol* (in press)

7 algorithmes : validation externe et comparaison

Populations étudiées

- Série de cas (FOR, Robert-Debré, NEM), enfants avec :
 - Déficit en hormone de croissance (GHD-PSIS) (n=33 + 70)
 - Maladie de Turner (n = 30 + 80)
 - Maladie coeliaque (n = 20)
- Populations de référents : enfants apparemment sains (n=2200)

Analyses statistiques

- Application des algorithmes aux données de croissance d'enfants
- Calcul et comparaison : Se, gain théorique de délai diagnostique, Sp
- Meilleur algorithme : Sp > 98% puis Se maximum
- Impact de la courbe : OMS vs Sempé

16

Scherdel, *Horm Res* 2015 (abstract)

Résultats (1) : avec Sempé

Algorithmes	Paramètres auxologiques utilisés	Spécificité (%) (n=2200)	Sensibilité (%) (n=33)	Gain de délais diagnostiques (année) (n=33)
WHO criterion ⁽²⁾	unique (< -2 SD)			
Coventry consensus ⁽³⁾	unique (< 0.4 th p)			
Dutch consensus ⁽⁴⁾	Combiné ¹			
GHRS criteria ⁽⁵⁾	Combiné ²			
Grote clinical rule ⁽⁶⁾	Combiné ³			
Saari clinical rule ⁽⁷⁾	Combiné ⁵			
Saari clinical rule ⁽⁸⁾	Combiné ⁶			

GHRS: Growth Hormone Research Society
¹Median [Q1-Q3]
²Standardized height, distance to standardized target height, height deflection per time interval, absolute height deflection, small-for-gestational age with no catch-up, and disproportion and/or dysmorphic features
³Standardized height, distance to standardized target height, height deflection per time interval, and standardized height velocity
⁴Standardized height, distance to standardized target height, absolute height deflection, small-for-gestational age with no catch-up, and disproportion and/or dysmorphic features
⁵Standardized height, distance to standardized target height, standardized height deflection
⁶Standardized height, standardized BMI, distance to standardized target height, standardized height deflection, and standardized BMI deflection

17 Scherdel, *Horm Res* 2015 (abstract)

Résultats (2) : impact de la courbe

Règle de Grote	Références françaises
Sensibilité (%) (n=33)	66.7
Spécificité (%) (n=2250)	99.2
Gains délais diagnostiques (année) (n=33)	0.34 [0.00-1.75]

¹Median [Q1-Q3]
 Statistically significant difference (p<0.05) in sensitivity, specificity and reduction in time to diagnosis between WHO and French growth charts

18 Scherdel, *Horm Res* 2015 (abstract)

Perspectives actuelles

☐ Vers un nouvel algorithme : test compagnon clinique

- Modifiant les seuils et les combinaisons paramètres
- Ajoutant des paramètres auxologiques (poids et IMC)

☐ Consensus sur les affections cibles prioritaires

- Actuellement : 5 maladies étudiées vs 100 listées par l'ESPE
 - Consensus national sur la typologie idéale d'une affection cible prioritaire
 - Consensus national sur une liste réduite d'affections cible
- Scherdel P, Arch Pediatr 2014
Scherdel P, Lancet Diabetes Endocrinol in press*

☐ Nouvelles courbes françaises

- Approche Big Data (> 10 millions) / logiciel métier des médecins de premier recours
- Consortium établi avec AFPA et CGM
- Savoir, savoir faire : volonté politique des autorités de santé ?

19

Conclusion

☐ Surveillance de la croissance

- Activité implicite de dépistage (repérage) universelle quasi continue
- Enjeux massifs (santé, financiers)
- Pratique empirique et/ou outils non validés
- Performances cliniques observées mauvaises (Se, Sp)

☐ Evidence based growth monitoring

- Approche EBM appliquée à un vieux concept
- Résultats cliniques applicables et des publications de haut niveau
- Pas de financement après le 1^{er} octobre 2016 !!!!! (ANR et H2020 pas intéressés)

20

Remerciements

☐ **Soutien financier** : Direction Générale de la Santé, Université Paris Sud

☐ **Groupe croissance ELFE** : Corinne Bois, Jérémie Botton, Marie-Aline Charles, Marie-Noëlle Dufourg, Sandrine Péneau, Marie-Françoise Rolland-Cachera, Juliane Léger, Jacques Weill, Jean-Claude Carel

☐ **Sociétés savantes** : SFP, AFPA, SFMG, SFTG, GFHGNP, SFEDP, SNP, CSPPS et AFPSSU

☐ **Professeurs Raja Brauner, Juliane Léger, Olivier Goulet**

☐ **Groupe EBGM** : Jean-François Salaun, Leo Dunkel, Paula van Dommelen

21