

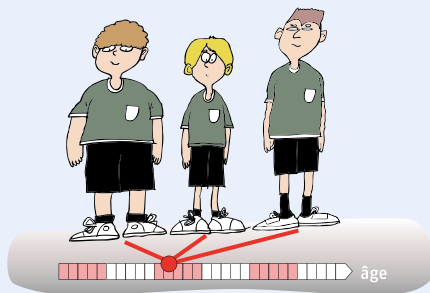
# Etat du développement biologique

## Contexte

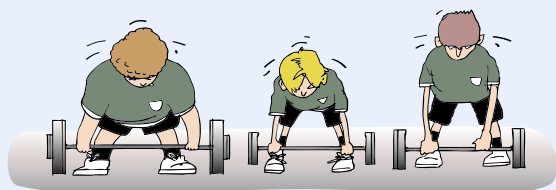


### Définition

Des enfants de même âge chronologique (AC) peuvent présenter un développement biologique différent, en particulier pendant la puberté (♀ 10–16 ans ; ♀ 11–17 ans).



Cette différence peut s'élever jusqu'à cinq ans.<sup>1</sup> De nombreux éléments-clés de la capacité de performance physique (comme la taille, la force, la rapidité et l'endurance) dépendent de l'état du développement biologique.<sup>2</sup>



### En quoi cela est-il important

L'état du développement biologique influence d'autres critères d'évaluation, notamment le développement de la performance et la performance actuelle. Prendre en compte cet état permet d'opérer des sélections équitables.

## Mise en pratique



### Evaluation

En matière de développement biologique, on distingue :

- **le développement normal** (croissance, taille et poids dans la moyenne des personnes du même âge) ;
- **le développement tardif** (croissance, taille et poids inférieurs à ceux des personnes du même âge) ;
- **le développement précoce** (croissance, taille et poids supérieurs à ceux des personnes du même âge).

### Méthode d'évaluation

#### Détermination de l'âge osseux

Au moyen d'une radiographie de la main ou d'une imagerie par DXA. Analyse de l'image et détermination de l'âge osseux par des experts.

#### Méthode de Mirwald

Détermination de l'état du développement biologique sur la base de la taille en position assise et debout, ainsi que du poids (à l'aide d'une formule de calcul).

#### Evaluation de l'entraîneur

Détermination de l'état du développement biologique par un expert.

### A prendre en compte

#### Pondération :

Prise en compte de l'âge, du sexe et du sport en question. C'est durant la poussée de croissance que les différences sont les plus marquées. L'âge moyen de la poussée de croissance est de 12 ans chez les filles et de 13,8 ans chez les garçons.

## Pratique



### Exemples de bonnes pratiques

#### Football

- 1) Détermination de l'âge osseux: Lors des journées de sélections de l'équipe nationale des M15, les joueurs effectuent une radiographie du poignet au SOMC de Macolin afin de définir leur âge osseux. Cette information est prise en compte lors de la sélection définitive des joueurs.
- 2) Méthode de Mirwald: Dans les différents centres de performance du football, les joueurs sont mesurés et pesés régulièrement pour déterminer leur état de développement biologique.
- 3) Evaluation de l'entraîneur: Lors des journées de sélection de l'équipe nationale des M15, les entraîneurs évaluent l'état du développement biologique de chaque joueur lors d'un match.



Sélection nationale M15. Les 3 joueurs ont le même âge chronologique.

# Méthodes d'évaluation

## Détermination de l'âge osseux

### Définition

L'âge osseux est l'indicateur le plus précis de l'âge biologique. La méthode repose sur une comparaison de la maturité des os avec des images de référence.<sup>4</sup>

### Evaluation

Détermination de l'âge osseux à l'aide d'une image du squelette de la main gauche obtenue au moyen d'une radiographie ou d'une imagerie par DXA. L'examen de cette image par des experts permet d'estimer l'âge osseux (qui correspond à l'âge biologique). La différence entre l'âge biologique (AB) et l'âge chronologique (AC) permet d'identifier dans quelle catégorie le développement s'inscrit.

### Catégories

- Développement précoce ( $AB - AC \geq +1$  an)
- Développement normal  $AB - AC =$  entre  $-1$  et  $+1$  an
- Développement tardif ( $AB - AC \leq -1$  an)

### Avantages et inconvénients

- + « Gold standard »
- + Procédure relativement rapide
- Exposition à un rayonnement, même si la dose est faible:
  - Imagerie de la main par DXA =  $0,2 \mu Sv$
  - Radiographie de la main =  $1 \mu Sv$
  - Vol Zurich-New York (env. 9h) =  $50 \mu Sv$
- Analyse uniquement réalisable par des experts
- Coût

### Outil

- ▶ [Contact SOMC Macolin](#)

## Méthode de Mirwald

### Définition

Durant la poussée de croissance, ce sont d'abord les extrémités qui grandissent, puis le tronc. A ce moment-là, la méthode de Mirwald permet d'estimer l'âge biologique à l'aide d'une formule mathématique qui prend notamment en compte l'âge chronologique et le rapport entre la taille assis et la taille debout. On peut alors estimer l'âge individuel au moment de la poussée de croissance.<sup>5</sup>

Age moyen au moment de la poussée de croissance :  
12,0 ans chez les filles / 13,8 ans chez les garçons

### Evaluation

Différence ( $\Delta$ ) entre l'âge moyen et l'âge estimé au moment de la poussée de croissance.

### Catégories

- Développement précoce ( $\Delta \geq +1$  an)
- Développement moyen ( $\Delta =$  entre  $-1$  et  $+1$  an)
- Développement tardif ( $\Delta \leq -1$  an)

### Avantages et inconvénients

- + Peu de matériel nécessaire
- + Durée (seulement 5 min par athlète)
- Imprécision croissante des résultats à mesure qu'on s'éloigne de la poussée de croissance

### Outil

- ▶ [Tool Mirwald](#)

## Evaluation de l'entraîneur

### Définition

Le développement biologique est un concept complexe qui regroupe l'état du développement biologique et le déroulement du développement. Dans leur prise de décision, les entraîneurs considèrent la personne comme un tout (consciemment comme intuitivement). Ce faisant, ils obtiennent la plupart du temps de meilleurs résultats que des systèmes d'évaluation complexes.<sup>3</sup>

### Evaluation

Critères comparatifs par rapport à d'autres sportifs du même âge (chronologique) :

- Masse musculaire (élevée/normale/faible)
- Taille (grande/normale/petite)
- Pilosité du visage, des aisselles et des jambes (marquée/normale/faible)
- Larynx (marqué/normal/petit)
- Rapport entre la largeur du bassin et celle des épaules (chez les filles)

### Catégories

- Développement précoce
- Développement normal
- Développement tardif

### Avantages et inconvénients

- + Evaluation de la personne comme un tout
- + Durée
- + Concordance relativement bonne avec les radiographies de la main
- Grande expérience nécessaire chez l'entraîneur