



Les risques de la spécialisation sportive précoce

Pr Boris Jidovtseff
 Université de Liège
 Département des Sciences de la Motricité
 Unité de recherche Enfances

CEREKI
 Université de Liège

Gbpf
 Groupement Belge des Pédiatres de Langue Française - IBSA - Cerebral Palsy - ASL - eSport

L'Enfant et le Sport : du jeu à la compèt
 74ème réunion GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles, ULB

2 Introduction

→ LE SPORT

- Pas de valeur propre mais plutôt un **reflet de la société**
- Evolution très importante depuis le XX^{ème} siècle
- Sport = outil politique & commercial
- Avènement d'évènements planétaires => **glorification de la Victoire**



CEREKI

B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

3

Introduction

→ Culte de la star sportive

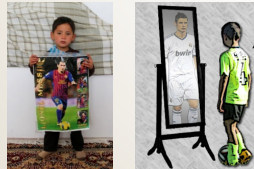
Symbole de la réussite



Symbole du bonheur



Rêve des enfants (et des parents)



→ Culte de la performance

- ✓ Donner de l'importance à la performance
- ✓ Compétitions importantes destinées aux jeunes
- ✓ Modèles et objectifs adultes appliqués aux enfants
- ✓ Volonté d'offrir le meilleur pour son enfant



- ✓ Approche élitiste de la pratique sportive
- ✓ Pression sociale
- ✓ Peur de louper le bon wagon



✓ **Spécialisation sportive précoce**



B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

4

Qu'est ce que la spécialisation précoce ?

La **spécialisation sportive précoce** se définit comme une pratique sportive *spécifique* et *intense* dès l'enfance qui vise l'apprentissage précoce des techniques spécifiques d'un sport et la performance.

- ✓ Exclusion d'autres sports;
- ✓ Peu de temps aux autres activités et au repos;
- ✓ La pratique très structurée et peu ludique.



B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

D'où vient la spécialisation précoce ?

5

[The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance.](#)
[KA Ericsson, RT Krampe, C Tesch-Römer - Psychological review, 1993 - doi.apa.org](#)
 Abstract 1. The theoretical framework presented in this article explains expert performance as the end result of prolonged efforts to improve performance while negotiating motivational and external constraints. In most domains of expertise, individuals begin in their childhood a regimen of effortful activities (deliberate practice) designed to optimize improvement. Individual differences, even among elite performers, are closely related to assessed amounts of deliberate practice. Many characteristics once believed to reflect innate talent are actually the result of intense practice extended for a minimum of 10 years. Analysis of expert performance provides unique evidence on the potential and limits of extreme environmental adaptation and learning.

Psychological Review
1993, Vol. 100, No. 3, 363-406
Copyright 1993 by the American Psychological Association, Inc.
0033-293X/93/\$12.00

Cité 6523 fois

The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance

K. Anders Ericsson, Ralf Th. Krampe, and Clemens Tesch-Römer

The theoretical framework presented in this article explains expert performance as the end result of individuals' prolonged efforts to improve performance while negotiating motivational and external constraints. In most domains of expertise, individuals begin in their childhood a regimen of effortful activities (deliberate practice) designed to optimize improvement. Individual differences, even among elite performers, are closely related to assessed amounts of deliberate practice. Many characteristics once believed to reflect innate talent are actually the result of intense practice extended for a minimum of 10 years. Analysis of expert performance provides unique evidence on the potential and limits of extreme environmental adaptation and learning.

- ➔ Commencer une pratique soutenue durant l'enfance permet d'optimiser les améliorations;
- ➔ Relation étroite entre le niveau atteint et la quantité de pratique;
- ➔ Pratique intense de minimum 10 ans pour atteindre l'excellence;
- ➔ Apprentissages non réalisés tôt ne pourront être récupérés.

B. Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

D'où vient la spécialisation précoce ?

6

[The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance.](#)
[KA Ericsson, RT Krampe, C Tesch-Römer - Psychological review, 1993 - doi.apa.org](#)
 Abstract 1. The theoretical framework presented in this article explains expert performance as the end result of prolonged efforts to improve performance while negotiating motivational and external constraints. In most domains of expertise, individuals begin in their childhood a regimen of effortful activities (deliberate practice) designed to optimize improvement. Individual differences, even among elite performers, are closely related to assessed amounts of deliberate practice. Many characteristics once believed to reflect innate talent are actually the result of intense practice extended for a minimum of 10 years. Analysis of expert performance provides unique evidence on the potential and limits of extreme environmental adaptation and learning.

Psychological Review
1993, Vol. 100, No. 3, 363-406
Copyright 1993 by the American Psychological Association, Inc.
0033-293X/93/\$12.00

Cité 6523 fois

The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance

K. Anders Ericsson, Ralf Th. Krampe, and Clemens Tesch-Römer

The theoretical framework presented in this article explains expert performance as the end result of individuals' prolonged efforts to improve performance while negotiating motivational and external constraints. In most domains of expertise, individuals begin in their childhood a regimen of effortful activities (deliberate practice) designed to optimize improvement. Individual differences, even among elite performers, are closely related to assessed amounts of deliberate practice. Many characteristics once believed to reflect innate talent are actually the result of intense practice extended for a minimum of 10 years. Analysis of expert performance provides unique evidence on the potential and limits of extreme environmental adaptation and learning.

Traduction des ENTRAINEURS et des PARENTS :

- ➔ Pour donner une chance à un enfant de devenir un champion, il doit :
 - ✓ Se consacrer tôt à un sport;
 - ✓ Suivre un entraînement intense;
 - ✓ Ne pas perdre de temps ni d'énergie dans d'autres activités.

B. Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

Est-ce que cela fonctionne ?

7

➤ Oui, parfois...



Tiger Woods



Amanda Beard



André Agassi



Soeurs Williams



Lindsay Vonn



B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

Est-ce que cela fonctionne ?

8

➤ Mais pas toujours...

- Spécialisation précoce => performances précoces
 - => aucune garantie d'un succès adulte
- La spécialisation précoce n'est pas indispensable au succès sportif (Baker, 2003, Côté et al, 2009)
- La performance chez les jeunes n'est pas prédictive de la performance adulte (Malina, 2010)
 - Programmes de détection précoce en URSS et Allemagne montre que <2% des sélectionnés => élites
- Plus l'enfant est jeune et plus la qualité prédictive est faible (Vaeyen et al, 2009)

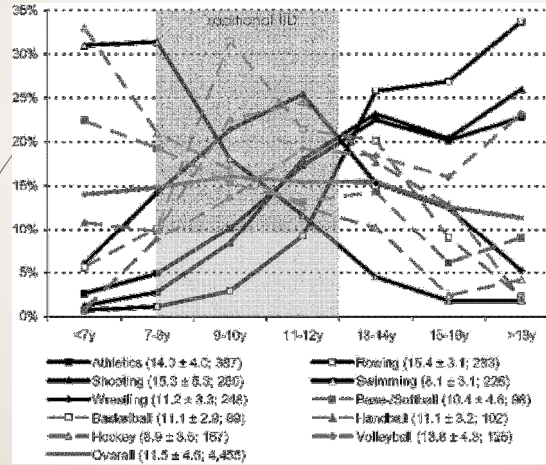


B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

Est-ce que cela fonctionne ?

9 Mais pas toujours...

Age auquel les athlètes Olympiques ont commencé leur sport spécifique



Vaeyens, R., Güllich, A., Warr, C. R., & Philippaerts, R. (2009). Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes. *Journal of sports sciences*, 27(13), 1367-1380.

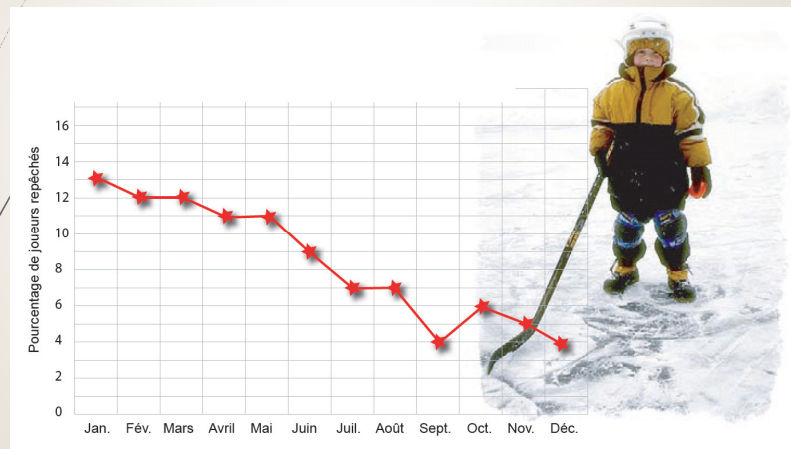


B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

Est-ce que cela fonctionne ?

10

Les sélections sont-elles réellement pertinentes ?



B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

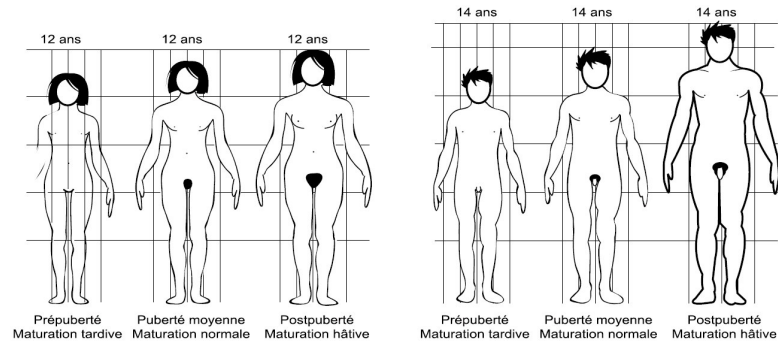
Est-ce que cela fonctionne ?

11

Les sélections sont-elles réellement pertinentes ?

- Les différences de maturation et de croissance brouillent les cartes

Figure 2. Le processus de maturation chez les filles et les garçons (adapté et modifié d'après l'ouvrage de Tanner, 1973)



CEREKI

B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

Est-ce que cela fonctionne ?

12

Les sélections sont-elles réellement pertinentes ?

- Croissance hâtive = avantage transitoire dans les sports "physiques"
- Croissance tardive = avantage transitoire dans les sports "acrobatiques"



Les cartes sont redistribuées après la croissance !

CEREKI

B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

13

Est-ce que cela fonctionne ?

Les sélections sont-elles réellement pertinentes ?

Quel est le point commun entre ces personnes ?

- Emre Mor (Tur)
- Karamoko Dembélé (Ivo)
- Cassiano Bouzon Jesus (Bra)
- Takefusa Kubo (Jap)
- Claudio Gabriel Nancuñfil (Arg)
- Lucas Patanelli (Ita)
- Seung-Woo Lee (Cor)
- Rayane Bounida (Bel)
- Guldís (Lit)
- Hachim Mastour (Mar)
- Zak Gilsonan (IRL)



Tous des "futurs"
Lionel Messi !!!

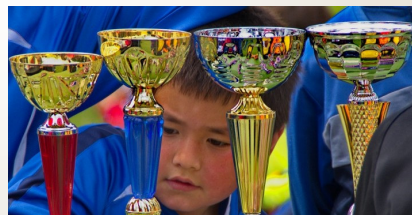


B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

14

Quels sont les risques d'une spécialisation précoce ?

Le revers de la médaille...



B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

15

Les risques d'une spécialisation précoce

■ Barrière motrice

Si faible base motrice :

- ↓↓ apprentissages futurs
- ↓↓ passage d'un sport à un autre
- ↓↓ reconversions

Modèle de d'acquisition des mouvements sportifs, inspiré de Seefeldt, 1980.

CEREKI

B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

16

Les risques d'une spécialisation précoce

■ Lutte contre la morphologie naturelle

- Gymnastique, danse, patinage artistique...
- Avantage biomécanique d'une morphologie d'enfant

✓ Régimes drastiques
✓ Surcharge d'entraînement

↓

✓ Balance énergétique négative
✓ Perturbation de la fonction endocrine (réponse cathécholaminergique ↑↑)

↓

✓ Aménorrhée
✓ Ralentissement de la croissance

CEREKI

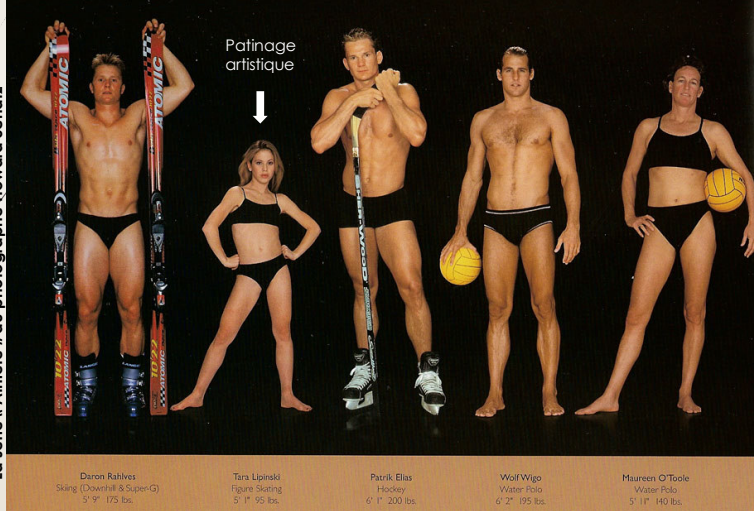
B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

17

Les risques d'une spécialisation précoce

Importance du patrimoine génétique => "selection naturelle" pour le haut niveau

La série « Athlète » du photographe Howard Schatz



Daron Rahives Sking (Downhill & Super-G) 5'9" 172 lbs
 Tara Lipinski Figure Skating 5'11" 95 lbs
 Patrik Elias Hockey 6'11" 200 lbs
 Wolf Wigo Water Polo 6'2" 195 lbs
 Maureen O'Toole Water Polo 5'11" 140 lbs

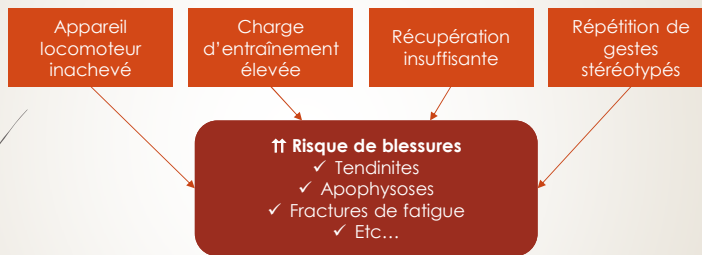


B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

18

Les risques d'une spécialisation précoce

Augmentation des risques de blessures



B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

19

Les risques d'une spécialisation précoce

- Augmentation des risques de blessures

TABLE 5
Participant Age, Growth Rate, and Specialization Scores by Injury Type^a

| | Uninjured | Injured | | | Total |
|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|------------|
| | | Acute | Overuse | Serious Overuse | |
| Participants, No. | 368 | 276 | 397 | 129 | 1190 |
| Age, y | 12.9 ± 2.6 | 14.1 ± 2.1 | 13.6 ± 2.4 | 14.3 ± 2.0 | 13.7 ± 2.3 |
| Growth rate, cm/y | 4.8 ± 3.7 | 4.8 ± 3.6 | 4.8 ± 4.6 | 4.1 ± 3.9 | 4.8 ± 4.6 |
| Age of specialization, y | 11.5 ± 2.6 | 11.9 ± 2.6 | 11.8 ± 2.6 | 11.7 ± 2.3 | 11.8 ± 2.6 |
| Sports specialization score ^b | 1.73 ± 0.79 | 1.97 ± 0.81 | 1.90 ± 0.81 | 2.1 ± 0.8 | 1.9 ± 0.8 |
| % Low | 47.7 | 35.3 | 36.7 | 25.4 | 38.2 |
| % Moderate | 30.7 | 37.8 | 32.6 | 35.7 | 33.7 |
| % High | 21.6 | 26.9 | 30.7 | 39.9 | 28.1 |

Jayanthi, N. A., LaBella, C. R., Fischer, D., Pasulka, J., & Dugas, L. R. (2015). Sports-Specialized Intensive Training and the Risk of Injury in Young Athletes A Clinical Case-Control Study. *The American journal of sports medicine*, 0363546514567298.



B. Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

20

Les risques d'une specialisation précoce

- Augmentation des risques de blessures

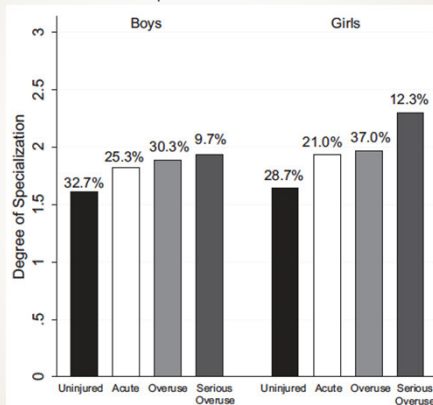


Figure 2. Degree of sports specialization by injury type and sex.

Jayanthi, N. A., LaBella, C. R., Fischer, D., Pasulka, J., & Dugas, L. R. (2015). Sports-Specialized Intensive Training and the Risk of Injury in Young Athletes A Clinical Case-Control Study. *The American journal of sports medicine*, 0363546514567298.



B. Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

21

Les risques d'une spécialisation précoce

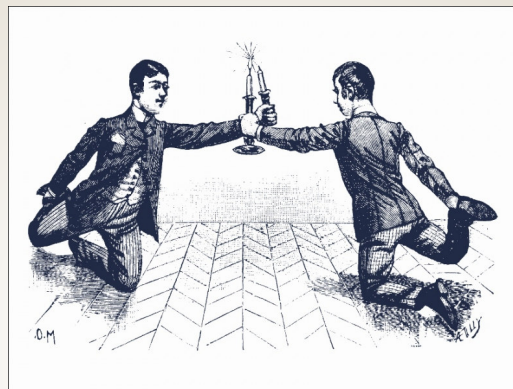
- Impact psychologique (Gould, 2010)
 - Stress & anxiété
 - Sur-implication parentale
 - Épuisement psychologique et abandons
 - Isolement social
 - Interférence avec enfance normale
 - Pas nécessairement d'amusement



CEREKI

B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

22



Le jeu en vaut-il la chandelle ?

CEREKI

B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

23

Le jeux en vaut-il vraiment la chandelle ?

➔ Le sport de haut niveau concerne très peu de monde

TABLE 1. Estimated numbers of participants in five organized teams sports in the United States from youth to elite levels in 2000.*

| Sport | Age/Level | Males | Females |
|-----------------------------|---------------------------|-----------|-----------|
| Basketball | Youth 6-17 yr | 6,231,000 | 3,790,000 |
| | High school varsity teams | 541,130 | 451,600 |
| | College teams | 15,874 | 14,445 |
| NBA/WNBA 29/16 teams | | | |
| Soccer | Youth 6-17 yr | 5,400,000 | 4,190,000 |
| | High school varsity teams | 330,044 | 270,273 |
| | College teams | 18,221 | 18,188 |
| MLS 12 teams | | | |
| Baseball | Youth 6-17 yr | 6,836,000 | |
| | High school varsity teams | 453,055 | |
| | College teams | 25,938 | |
| MLB 30 teams | | | |
| Softball, fast pitch | Youth 6-17 yr | | 1,339,000 |
| | High school varsity teams | | 344,414 |
| Football | Youth 6-17 yr | 2,867,000 | |
| | High school varsity teams | 1,029,435 | |
| | College teams | 57,593 | |
| | NFL 31 teams | 1643 | |

TABLE 2. Estimated percentages of athletes moving from high school to college, high school to professional, and college to professional in several sports in the United States.*

| | Men's Sports | | | | | Women's Basketball |
|--------------------------------|--------------|----------|----------|------------|---------|--------------------|
| | Basketball | Football | Baseball | Ice Hockey | Soccer | |
| High school athletes | | | | | | |
| Total | 549,500 | 983,600 | 455,300 | 29,900 | 321,400 | 456,900 |
| Seniors | 157,000 | 281,000 | 130,100 | 8500 | 91,800 | 130,500 |
| College freshman athletes | 4500 | 16,200 | 7300 | 1100 | 5200 | 4100 |
| High school to college, % | 2.9 | 5.8 | 5.6 | 12.9 | 5.7 | 3.1 |
| College athletes | | | | | | |
| Total | 15,700 | 56,500 | 25,700 | 3700 | 18,200 | 14,400 |
| Seniors | 3500 | 12,600 | 5700 | 800 | 4100 | 3200 |
| Athletes drafted | 44 | 250 | 600 | 33 | 76 | 32 |
| College to professional, % | 1.3 | 2.0 | 10.5 | 4.1 | 1.9 | 1.0 |
| High school to professional, % | 0.03 | 0.09 | 0.46 | 0.39 | 0.08 | 0.02 |

*Adapted from the National Collegiate Athletic Association (47), percentages are based on estimated data and thus are approximations. Estimates for the professional level are based on athletes drafted; there is no guarantee that they qualified for the playing roster.

Malina, R. M. (2010). *Early sport specialization: roots, effectiveness, risks. Current sports medicine reports, 9(6), 364-371.*



La spécialisation précoce, c'est "mettre tous les oeufs dans le même panier"



B. Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

24

Quelles alternatives ?



B. Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

Quelles alternatives ?

25

- Adapter en fonction du sport

| Sports à Spécialisation Hative (SSH) | Sports à Spécialisation Progressive (SSP) |
|--|--|
| <p>Disciplines artistiques/acrobatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gymnastique ✓ GRS ✓ Danse ✓ Patinage artistique ✓ Trampoline ✓ ... | <p>SSP dominance technique</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tennis ✓ Football ✓ Judo ✓ Hockey ✓ Natation ✓ ... <p>SSP dominance physique</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Athlétisme ✓ Haltérophilie ✓ Aviron ✓ Triathlon ✓ Cyclisme ✓ ... |

- Commencer tôt, mais de manière adaptée
- Favoriser la diversification sportive précoce
 - ✓ Allonge la carrière;
 - ✓ Réduit les risques de blessures;
 - ✓ Améliore la base motrice => capacité d'apprentissage;
 - ✓ Favorise les transferts d'un sport/poste à l'autre.

CEREKI B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

Quelles alternatives ?

26

- Donner du temps et de l'importance au jeu libre spontané (non dirigé),
 - ✓ Améliore créativité
 - ✓ Améliore capacité d'adaptation
- Donner du temps et de l'importance à l'amusement
 - ✓ ↑↑ Motivation intrinsèque
- Laisser du temps aux autres activités durant l'enfance
- Proposer des charges d'entraînement et une alimentation adaptées aux enfants

| Age period | Elite (hours/week) | Near elite (hours/week) |
|------------|--------------------|-------------------------|
| 0 to 9 | 0.24 | 0.58 |
| 9 to 12 | 3.02 | 5.07 |
| 12 to 15 | 8.14 | 10.49 |
| 15 to 18 | 14.43 | 9.57 |
| 18 to 21 | 14.29 | 6.48 |

J.K. Moesch, A. Elbe, M.T. Hauge, and J.M. Wikman, "Late specialization: the key to success in centimeters, grams, or seconds (cgs) sports.", Scandinavian journal of medicine & science in sports, 2011.

CEREKI B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

Quelles alternatives ?

27

- Proposer des modèles de compétition adaptés
 - Sortir de la « miniaturisation » des compétitions adultes
 - Dès règles mieux adaptées aux enfants (ex : zone d'impulsion en longueur)
 - Réduction des dimensions du terrain
 - Matériel adapté
 - Adaptation de la durée des efforts
 - Réduction du nombre de joueurs
 - Réduction du nombre de compétitions (championnat Vs tournoi)
 - Réduction de la durée des phases de compétition
 - Réduction des déplacements
 - Faire participer tout le monde
 - Pas d'importance aux performances
 - Valoriser les apprentissages



- ✓ Ne pas oublier qu'avec les jeunes, l'objectif, c'est d'apprendre et de s'amuser, pas de gagner !
- ✓ On donne trop d'importance aux compétitions et pas assez aux entraînements !





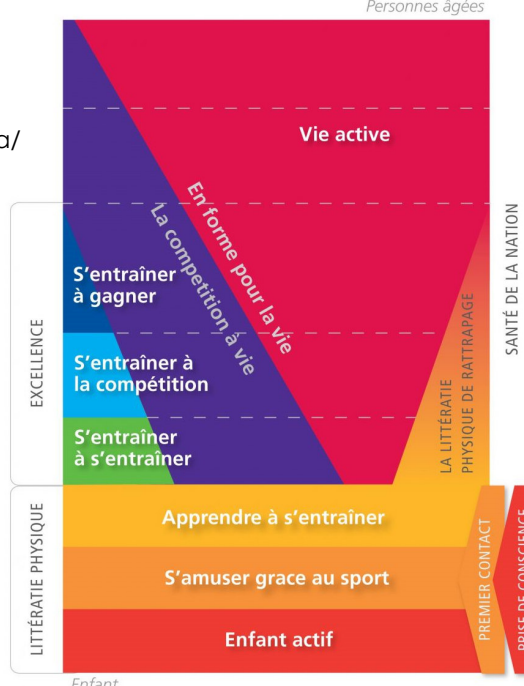
B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles

28


<http://canadiansportforlife.ca/>

Modèle Canadien DLTPA

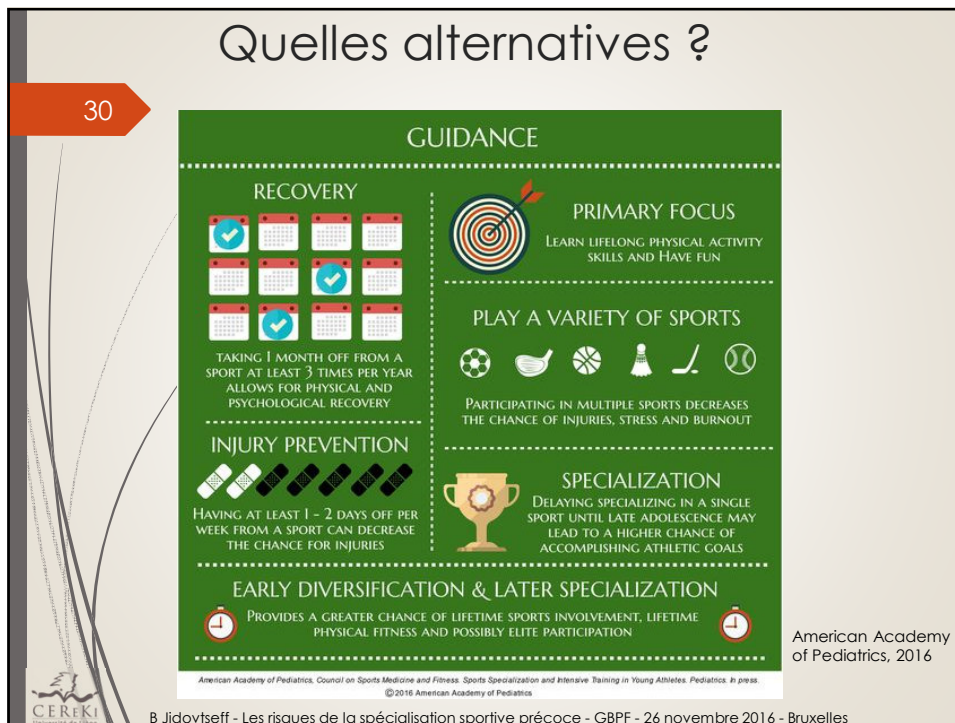
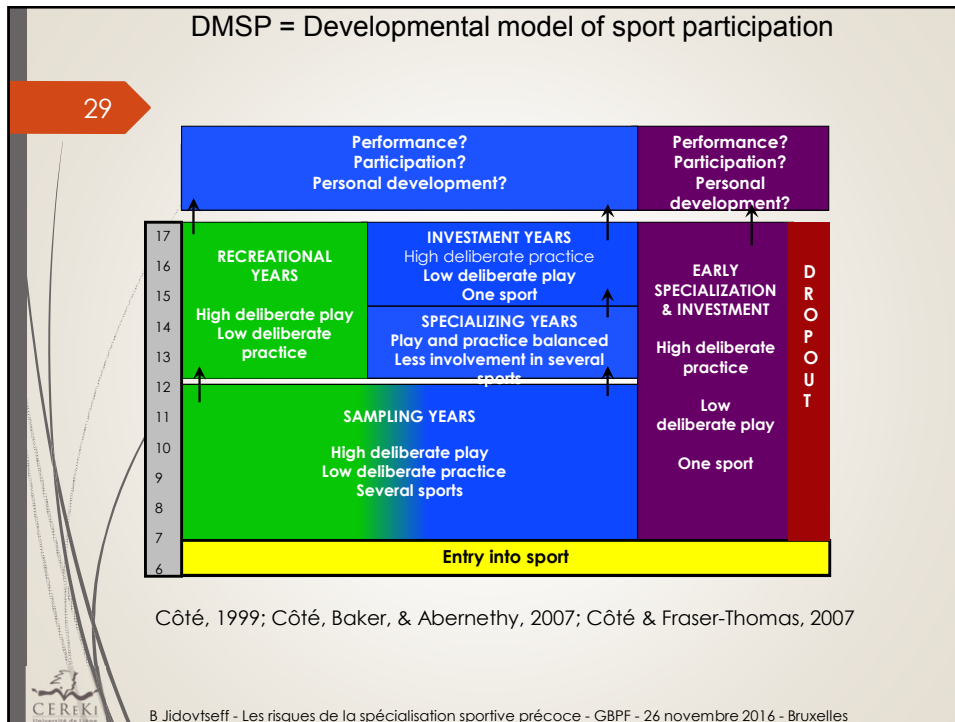
CEREKI



DLTPA = Développement à Long Terme du Participant et de l'Athlète



B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles



31

Conclusions

- Spécialisation précoce : peu d'avantages % aux risques
- Favoriser diversification précoce
- Favoriser spécialisation progressive, adaptée en fonction du sport
- Importance de l'épanouissement de l'enfant
- Valoriser les apprentissages quel que soit le niveau
- Réduire l'importance des compétitions & donner de l'importance à l'**amusement**



B Jidovtseff - Les risques de la spécialisation sportive précoce - GBPF - 26 novembre 2016 - Bruxelles



Université
de Liège



Merci pour votre attention

32



b.jidovtseff@ulg.ac.be



Bibliographie

1. Ericsson KA, Krampe RT, Tesch-Römer C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychol rev* 1993;100:363.
2. Malina RM. Early sport specialization: roots, effectiveness, risks. *Cur Sports Med Rep* 2010;9 :364-371.
3. Gould, D. (2010). Early sport specialization: A psychological perspective. *J Phys Educ Recr Dance* 81(8), 33-37.
4. Baker J. Early specialization in youth sport: A requirement for adult expertise?. *High Abil Stud* 2003;14:85-94.
5. Balyi J, Way R, Higgs C. Long-term athlete development. *Human Kinetics*. 2013.
6. Law MP, Côté J, Ericsson KA. Characteristics of expert development in rhythmic gymnastics: A retrospective study. *Int J Sport Ex Psychol* 2007;5:82-103.
7. Moesch K, Eibe AM, Hauge ML et al. Late specialization: the key to success in centimeters, grams, or seconds (cgs) sports. *Scand J Med Sci Sports* 2011;21: e282-e290.
8. Baker J, Cote J, Abernethy B. Sport-specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. *J Appl Sport Psychol* 2003;15:12-25.
9. Ford PR, Ward P, Hodges NJ et al. The role of deliberate practice and play in career progression in sport: the early engagement hypothesis. *High Abil Stud* 2009;20:65-75.
10. Côté J, Lidor R, Hockford D. Ispp position stand: To sample or to specialize? Seven postulates about youth sport activities that lead to continued participation and elite performance. *Int J Sport Ex Psychol* 2009;7:7-17.
11. Branta CF. Sport specialization: Developmental and learning issues. *J Phys Educ Recr Dance* 2010;81:19-28.
12. Wiersma LD. Risks and benefits of youth sport specialization: Perspectives and recommendations. *Pediatr Ex Sci* 2000;12 : 13-22.
13. Mattison JM, Richards J. Early specialization in youth sport: A biomechanical perspective. *J Phys Educ Recr Dance* 2010;81:26-28.
14. Kalfeth AS, Mikesky AE. Impact of early sport specialization: A physiological perspective. *J Phys Educ Recr Dance* 2010;81:29-37.
15. Caine D, Bass S, Daly R. Does elite competition inhibit growth and delay maturation in some gymnasts? Quite possibly. *Pediatr Ex Sci* 2003;15:360-372.
16. Baxter-Jones AD, Maffulli N, Mirwald RL. Does elite competition inhibit growth and delay maturation in some gymnasts? Probably not. *Pediatr Ex Sci* 2003; 15:373-382.
17. American Academy of Pediatrics. Intensive training and sports specialization in young athletes. *Pediatrics* 2000;106:154-157.
18. Brenner JS. Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Pediatrics* 2007;119:1242-1245.
19. Côté J, Vierimaa M. The developmental model of sport participation: 15 years after its first conceptualization. *Sci Sports* 2014;29:563-569.
20. Schmidt RA, Wisberg CA. Motor learning and performance, a problem-based learning approach. Champaign: Human Kinetics. 2000.
21. Voeyens, R., Güllich, A., Watt, C. R., & Philippaerts, R. (2009). Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes. *Journal of sports sciences*, 27(13), 1367-1380.

