

Les seniors deviennent de plus en plus rapides et se mettent à gagner des ultramarathons

Matthias Alexander Zingg^a, Christoph Alexander Rüst^a, Thomas Rosemann^a, Beat Knechtle^b

^a Institut für Hausarztmedizin, Universität Zürich, Zürich

^b Gesundheitszentrum St. Gallen, St. Gallen

Quintessence

- Les athlètes seniors (coureurs de plus de 35 ans) dominent la discipline de l'ultramarathon, autrement dit les courses de distances supérieures à celle du marathon classique de 42,195 km.
- Du point de vue purement physiologique, le pic de performance maximale dans les sports d'endurance longue est passé vers l'âge de 35 ans.
- L'âge des meilleurs performeurs dans les courses d'ultra-endurance augmente en même temps que la distance et/ou la durée de ces dernières.
- La pratique d'un sport d'endurance la vie durant diminue de l'ordre de 50% la perte de consommation maximale d'oxygène liée à l'âge.
- La diminution progressive de la masse musculaire n'est pas une fatalité, car un entraînement régulier permet de réduire la perte annuelle liée à l'âge de près de 0,5%.

Le sport pratiqué avec mesure est sain. C'est un fait unanimement accepté aujourd'hui, que cela soit par la pratique d'entraînements réguliers dans un centre de fitness ou par celle d'un sport d'endurance comme la course à pieds – un sport d'endurance qui connaît actuellement un engouement comme jamais par le passé. Un nouveau record de participants à l'arrivée de l'épreuve a ainsi été établi lors du marathon de la Jungfrau en 2013. Qui aurait pensé il y a quelques années seulement que des milliers de coureurs et de coureuses de toutes les classes d'âge et issus des milieux socioéconomiques les plus divers allaient s'infliger les 1600 mètres de dénivelés conduisant à la Kleine Scheidegg?

Autrefois, le sport était surtout l'apanage des jeunes. Aujourd'hui, il n'est pas exceptionnel de voir des joggeurs de plus de 70 ans. Avec la prise de conscience de la santé et évidemment aussi avec le vieillissement actuel de la population, le nombre de seniors actifs ne cesse d'augmenter. Il n'existe pas de définition générale de la notion du «sport senior», mais les auteurs scientifiques et les fédérations internationales placent la limite à l'âge de plus de 35 ans pour la plupart des disciplines. L'association «Swiss Master Athletics» fait preuve d'un peu plus de «sévérité» en incluant les athlètes dès l'âge de 30 ans.

Cette définition dans le fond plutôt arbitraire est basée sur le fait que le pic de performance sportive est en général franchi à l'âge de 35 ans toutes disciplines confondues. Après son record du monde de 2 h 03 min 59 sec établi lors de l'édition 2008 du marathon de Berlin, Haile Gebresselassie, âgé à l'époque de 35 ans, a répondu à

une question d'un journaliste qui lui demandait s'il pensait pouvoir courir encore plus vite: «Assurément, peut-être 2 h 03 min 30 sec. Mais j'ai un sérieux concurrent: mon âge.» Mais quelle est donc la cause de la baisse des performances chez ces sportifs soi-disant seniors? Cette question a suscité au cours des dernières années de vives discussions parmi les scientifiques.

L'âge détermine la fréquence cardiaque maximale

De nombreux groupes de recherche du monde entier explorent chez les sportifs d'endurance les facteurs anthropométriques, physiologiques, mais aussi psychiques, telle la motivation, de la performance. La consommation maximale d'oxygène ($VO_2\max$) est le principal déterminant physiologique de la performance d'endurance. La $VO_2\max$ diminue régulièrement à partir de l'âge de 35 ans. La $VO_2\max$ est une mesure directe de la puissance du cœur dans sa fonction de pompe à oxygène et donc dans la capacité de la musculature à absorber l'oxygène (O_2). Pour les sportifs d'endurance, cela n'est rien d'autre que la composante essentielle lui permettant de développer de la force, car une production d'énergie aérobie sans O_2 est tout simplement impossible. L'un des principaux facteurs déterminants de la $VO_2\max$ est le débit cardiaque maximal (Q_{\max}), lui-même dépendant de la fréquence cardiaque maximale (FC_{\max}) et du volume systolique (VS).

La FC_{\max} diminue régulièrement avec l'âge. Un calcul très simple permet d'estimer la HF_{\max} pour chaque âge: $200 - \text{âge} = HF_{\max}$. Cette formule simplifiée à l'extrême a cependant été plus d'une fois remise en question. Le seul effet de l'âge sur la fréquence cardiaque maximale semblait négliger toute une série d'autres facteurs, en particulier le sexe, l'activité physique et l'indice de masse corporelle. Pourtant, même les grandes méta-analyses, notamment l'étude HUNT dans le fitness, ont montré que l'âge était le seul facteur influençant significativement la FC_{\max} . La formule calculée dans cette étude est la suivante: $FC_{\max} = 211 - 0,64 \times \text{âge}$ [1].

Comme la FC_{\max} diminue avec l'âge, les sportifs seniors doivent augmenter leur volume systolique maximal (VS_{\max}) pour obtenir le même Q_{\max} que les plus jeunes. Le VS_{\max} constitue une mesure de la contractilité maximale du cœur et donc du myocarde. Mais comme le myocarde perd de son élasticité avec l'âge et que certaines zones du myocarde sont peu à peu remplacées par du tissu conjonctif, on ne peut admettre une augmentation du VS_{\max} au cours de l'âge. Les artères qui transmettent



Matthias Alexander Zingg

Les auteurs ne déclarent aucun soutien financier ni conflit d'intérêt en rapport avec le présent article.

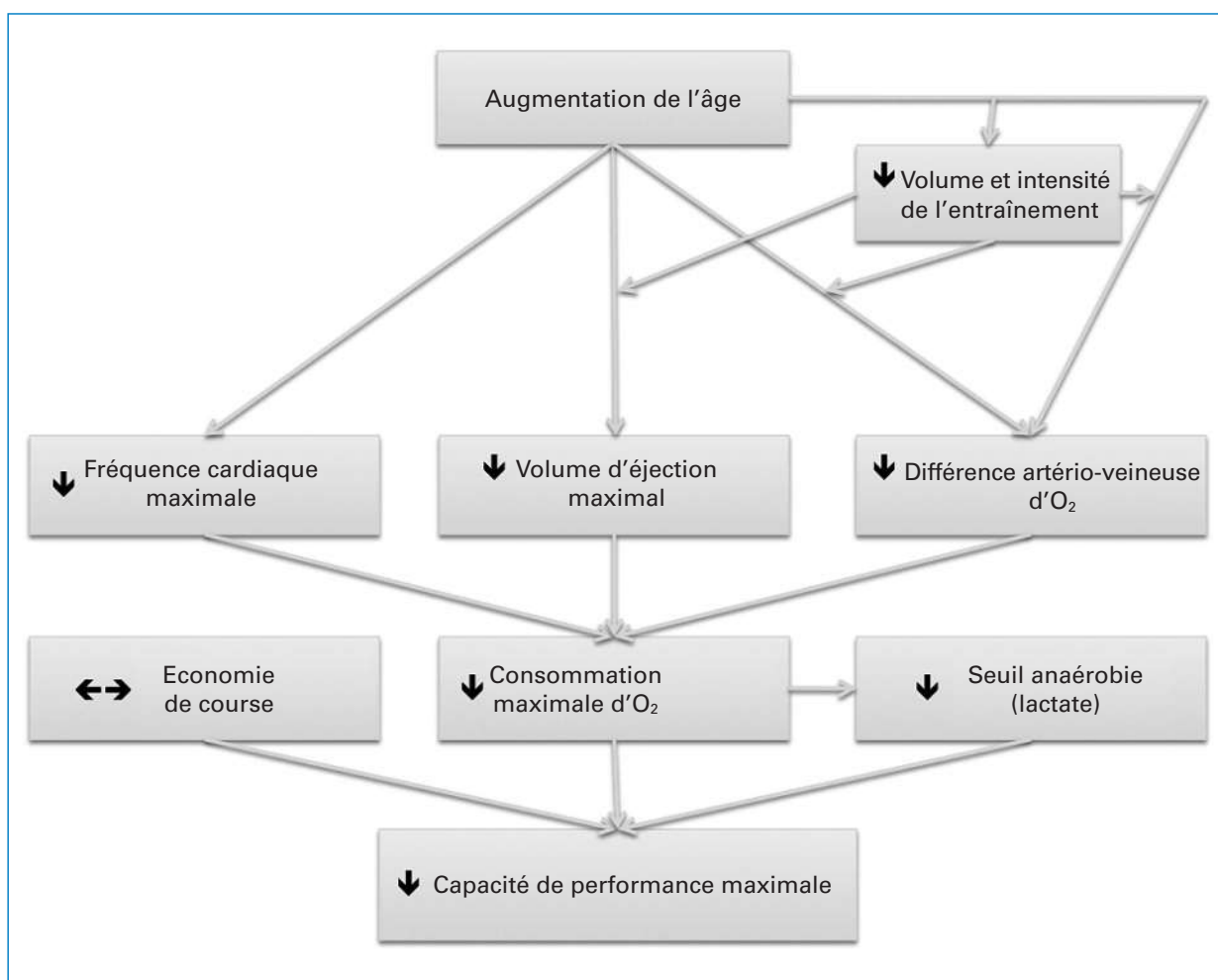


Figure 1
Facteurs déterminants de la performance et se modifiant avec l'âge (d'après [3]).

aux organes la puissance développée par le cœur et qui sont même en mesure d'amplifier cette puissance (effet Windkessel dans les grandes artères) perdent elles aussi de leur élasticité et donc de leur efficacité avec l'âge. Les sportifs seniors ne peuvent donc pas maintenir leur performance maximale (fig. 1 [📷](#)).

Le Qmax n'est pas le seul facteur déterminant de la performance. Les paramètres anthropométriques de l'être humain se modifient aussi avec l'avancement en l'âge; les proportions de masse musculaire et de masse grasse connaissent par ex. des cours opposés au fil du vieillissement. Si une augmentation de la masse musculaire implique un gain de force et constitue un facteur de performance, un supplément de graisse n'est rien d'autre qu'un ballast à transporter.

Courir le marathon en moins de 3 heures à l'âge de 80 ans

Malgré tous ces handicaps, les sportifs seniors n'ont cessé de faire la une au cours des dernières années par des performances hors normes. Un exemple connu et particulièrement frappant est celui du Canadien Ed

Whitlock, 82 ans, qui a été à ce jour le premier et le seul coureur de plus de 70 ans à courir le marathon en moins de 3 heures. Ce type d'exemple extrême suscite en général un large écho dans les médias, alors que le phénomène des sportifs d'élite seniors dans le sport de masse passe plutôt inaperçu.

On sait depuis longtemps dans la course à pieds que les coureurs d'endurance seniors occupent régulièrement les avant-postes dans les courses d'ultramarathon. Un ultramarathon est une course qui dépasse les 42,195 km de distance du marathon classique. Les distances des ultramarathons sont habituellement de 50 et 100 km, respectivement 50 et 100 miles, la distance officielle la plus longue atteignant même 3100 miles. Les ultramarathons sont nettement moins nombreux que les marathons et ne font guère la une des journaux. Qui, sportif ou non, n'a pas entendu parler du marathon de New York, célèbre dans le monde entier, ou d'Usain Bolt, la star du sprint? A l'inverse qui sait que des milliers de sportifs participent chaque année à des courses d'endurance dépassant largement la distance du marathon. Et pourtant, les ultramarathons connaissent des affluences impressionnantes: certains événements ont réunis plusieurs centaines ou même des milliers de participants.

Si les coureurs de plus de 30 ans forment aujourd'hui la classe d'âge qui prédomine sur la distance du marathon, le phénomène prend encore de l'ampleur avec les distances ou les durées plus longues des courses. Le coureur moyen des courses de 100 km ou de 100 miles a 45 ans et il a terminé avec succès un nombre plus important de marathons qu'un marathonien moyen [2]. Les coureurs seniors ne sont pas seulement nombreux dans les ultramarathons; ils sont aussi capables de les gagner. Les athlètes dans la vingtaine dominent certes les courtes (jusqu'à 400 m), les moyennes (jusqu'à 1500 m) et les longues distances (10 000 m). L'élite du marathon approche en revanche les 30 ans en moyenne.

Plus la course est longue, plus les vainqueurs sont âgés

L'âge dit du pic de performance (APP) continue aussi d'augmenter au-delà de la distance du marathon. Les deux sexes présentent ainsi un APP moyen de l'ordre de 35 ans dès 80 km, ce qui correspond précisément, soit dit en passant, à la définition du sportif senior. L'APP augmente encore avec l'allongement de la distance ou de la durée des courses (tab. 1 [↩](#)). L'APP la plus élevée observée à ce jour était de 50 ans lors du Self-Transcendence de New York sur 5000 km. Comme il n'existe aujourd'hui pas de distance officielle plus longue, on ne sait pas où se situe la limite supérieure de l'APP. On se demande forcément pourquoi ces sportifs seniors sont capables de surmonter leurs limites anthropométriques et physiologiques, voire de les dépasser. Si les déficits évoqués plus hauts semblent encore insignifiants à la trentaine avancée, il est nettement plus diffi-

cile de comprendre ce qui permet à des quadragénaires de dominer les courses de plus de 200 km.

Diverses explications ont été avancées, la majorité des publications s'étant cependant limitées à montrer que les sportifs seniors qui s'entraînent tout au long de leur existence perdent très peu de leur capacité de performance [3]. La diminution de $VO_2\max$ liée à l'âge des sujets non entraînés est estimée à env. 1% par année au-delà de 35 ans. Cette baisse peut cependant être nettement réduite par un entraînement régulier, permettant aux sportifs d'élite de limiter la perte $VO_2\max$ à 0,5% par an. D'autres chercheurs se sont intéressés à la théorie largement acceptée de la perte de masse musculaire et de la prise de masse grasse avec l'âge. Les courbes diffèrent largement sur ce plan chez les actifs et les non-actifs [4]. Les sportifs seniors perdent en effet nettement moins de masse musculaire avec l'âge et augmentent beaucoup moins leur masse grasse que les sédentaires. On peut donc penser que les changements anthropométriques observés expriment plutôt une sous-utilisation de la musculature qu'un véritable effet de l'âge.

Les sportifs seniors sont donc capables de conserver dans une large mesure leurs qualités anthropométriques et physiologiques au cours des années, mais ceci ne suffit pas à expliquer comment ils parviennent même à gagner des ultramarathons. Le mot clé souvent associé à l'âge avançant est «expérience» et on l'évoque volontiers dans ce cas. Mais que faut-il comprendre par expérience dans la course à pied? Est-ce une planification optimale de la course, l'économie de course en termes de répartition des forces ou peut-être simplement le facteur psychologique au sens de la motivation, aussi appelée esprit de compétition? On ne saurait évidemment quantifier la motivation; on suspecte en revanche que les sportifs seniors savent courir plus économiquement.

Economie de course et esprit de compétition

L'économie de course se définit comme l'énergie requise pour maintenir une vitesse constante dans le domaine sous-maximal et se calcule par la consommation d'oxygène par unité de temps. Dans les distances longues et ultralongues tout particulièrement, ce facteur joue un rôle primordial, dans la mesure où les coureurs se trouvent alors en permanence dans le domaine sous-maximal. Ceci explique qu'un sujet puisse tenir le rythme des meilleurs malgré une certaine perte de sa capacité de performance maximale. Une étude a montré que l'économie de course n'a pas d'effet sur la perte de capacité de performance avec l'âge [5]. Comme les sportifs seniors disposent d'une économie de course comparable à celle des plus jeunes, on ne peut pas la considérer comme un véritable avantage en faveur des premiers nommés. Dans l'ultramarathon, l'économie de course semble être en relation plus étroite avec la performance que la $VO_2\max$. L'économie de course est un thème tangible et donc plus largement discuté dans les travaux scientifiques; les facteurs psychologiques n'ont en revanche été que très peu investigués jusqu'ici. L'esprit de compétition n'est guère mesurable, si bien que les rares études publiées

Tableau 1

Age lors des performances maximales (ADSL) en fonction de la distance de course.

Distance	Femmes	Hommes	Référence
100 m		22,8 ± 2,3	[11]
200 m		22,8 ± 2,3	[11]
800 m		23,7 ± 2,7	[11]
1500 m		24,8 ± 2,9	[11]
10 000 m		27,2 ± 3,9	[11]
42,195 km		27,8 ± 4,5	[11]
42,195 km	29,8 ± 4,2	28,9 ± 3,8	[7]
42,195 km		31,6	[14]
50 miles	35,2 ± 5,9	34,8 ± 6,0	[13]
78 km	34,4 ± 2,5	33,9 ± 4,2	[6]
100 km	33,2 ± 6,4	38,2 ± 4,5	[8]
100 miles	39,2 ± 6,2	37,2 ± 6,1	[10]
100 miles	39,0 ± 5,7	34,8 ± 8,3	[13]
217 km	42,3 ± 3,8	39,8 ± 5,7	[12]
230 km	39,0 ± 6,3	41,7 ± 2,5	[9]
246 km	44,6 ± 3,2	39,7 ± 2,4	[12]
1000 miles	41,8 ± 9,1	45,0 ± 10,9	[13]
3100 miles	50,6 ± 2,1	39,3 ± 5,2	[13]

à ce jour sur la «motivation chez les ultramarathoniens» se sont principalement focalisées sur les buts poursuivis par les coureurs d'ultra-endurance. Il en est ressorti une attitude marquée par une motivation objective intrinsèque. D'autres études devront évaluer s'il existe véritablement un avantage psychologique en faveur des sportifs seniors.

L'ensemble de ces facteurs désavantagent plus qu'ils n'avantagent les sportifs seniors. On s'est donc mis à la recherche de facteurs non liés à la personne et on a pensé avoir découvert une cause économique. Le marathon est en effet devenu ces dernières années un business se montant à des millions avec parfois des primes de départ et des gains considérables, tandis que les ultramarathoniens sont restés à quelques exceptions près des amateurs non rétribués. Ceci pourrait expliquer pourquoi les coureurs les plus performants ne s'intéressent pas trop aux épreuves d'ultra-endurance et se consacrent de préférence aux marathons classiques. La course à pieds de haut niveau se pratique aujourd'hui à un niveau professionnel jusqu'à la distance du marathon et cette discipline peut parfaitement se comparer, en tant que profession, au football et au hockey sur glace.

Perspectives

La raison pour laquelle les sportifs seniors dominent actuellement les courses d'ultra-endurance reste obscure. De nombreuses acquisitions sont venues enrichir ces dernières années nos connaissances dans les domaines de l'anthropométrie et de la physiologie de l'ultra-endurance chez les sportifs seniors; les causes psychologiques potentielles à l'origine du phénomène restent par contre largement inexplicables. Il n'en reste pas moins que les implications pour la pratique quotidienne sont claires: la diminution de la masse musculaire liée à l'âge peut être limitée au strict minimum par la pratique régulière d'une activité physique. Il s'agit là d'un message très important que nous devons absolument transmettre à nos patients moins actifs.

Correspondance:

PD Dr Beat Knechtle
Spéc. FMH en médecine générale
Gesundheitszentrum St. Gallen
Vadianstrasse 26
CH-9001 St. Gallen
[beat.knechtle\[at\]hispeed.ch](mailto:beat.knechtle[at]hispeed.ch)

Références

- 1 Nes BM, Janszky I, Wisløff U, Støylen A, Karlsen T. Age-predicted maximal heart rate in healthy subjects: The HUNT Fitness Study. *Scand J Med Sci Sports*. 2012, in press.
- 2 Knechtle B. Ultramarathon runners: nature or nurture? *Int J Sports Physiol Perform*. 2012;7:310-2.
- 3 Tanaka H, Seals DR. Endurance exercise performance in Masters athletes: age-associated changes and underlying physiological mechanisms. *J Physiol*. 2008;586:55-63.
- 4 Wroblewski AP, Amati F, Smiley MA, Goodpaster B, Wright V. Chronic exercise preserves lean muscle mass in masters athletes. *Phys Sportsmed*. 2011;39:172-8.
- 5 Quinn TJ, Manley MJ, Aziz J, Padham JL, MacKenzie AM. Aging and factors related to running economy. *J Strength Cond Res*. 2011;25:2971-9.
- 6 Eichenberger E, Knechtle B, Rüst CA, Rosemann T, Lepers R. Age and sex interactions in mountain ultramarathon running – the Swiss Alpine Marathon. *Open Access J Sports Med*. 2012;3:73-80.
- 7 Hunter SK, Stevens AA, Magennis K, Skelton KW, Fauth M: Is there a sex difference in the age of elite marathon runners? *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43:656-64.
- 8 Knechtle B, Rüst CA, Rosemann T, Lepers R. Age-related changes in 100-km ultra-marathon running performance. *Age (Dordr)*. 2012;34(4):1033-45.
- 9 Knoth C, Knechtle B, Rüst CA, Lepers R. Participation and performance trends in multistage ultramarathons – the “Marathon des Sables” 2003-2012. *Extreme Physiology & Medicine*. 2012;1:13.
- 10 Rüst CA, Knechtle B, Rosemann T, Lepers R. Analysis of performance and age of the fastest 100-miles ultra-marathoners worldwide. *CLINICS (Sao Paulo)*. 2013, in press.
- 11 Schulz R, Curnow C. Peak performance and age among superathletes: track and field, swimming, baseball, tennis, and golf. *J Gerontol*. 1988;43(5):P113-20.
- 12 Zingg M, Rüst CA, Knechtle B, Rosemann T, Lepers R. Analysis of participation and performance in athletes by age group in ultra-marathons of more than 200 km in length. *Int J Gen Med*. 2013a;6:209-20.
- 13 Zingg MA, Rüst CA, Rosemann T, Lepers R, Knechtle B. Runners in their forties dominate ultra-marathons from 50 to 3,100 miles. *CLINICS (Sao Paulo)*. 2013b, in press.
- 14 Berthelot G, Len S, Hellard P, Tafflet M, Guillaume M, Vollmer J, et al. Exponential growth combined with exponential decline explains lifetime performance evolution in individual and human species. *Age (Dordr)*. 2012;34(4):1001-9.