

**What is the background of this study?**

- The so-called anaerobic power is the peak muscle power that can be maintained over some seconds. This peak power is an important determinant of athletic performance.
- Generally, power athletes have greater muscle power than endurance athletes.
- A deterioration in muscle power is one cause of the age related decline in athletic performance. Similarly, this decline in muscle power leads to loss of an independent lifestyle in many older people.
- We were therefore interested to assess peak muscle power in master track athletes across the age range.

**Which methods were applied ?**

- More than 600 master runners and walkers participated in this study at various masters athletics championships between 2002 and 2006.
- Peak muscle power was assessed by a vertical jump test. The highest out of 3 jumps was used for analysis.
- Peak power was calculated from the ground reaction force tracings and normalized to body mass.

**What are the results of this study?**

- As expected, peak jumping power was largest in sprinters, followed by medium distance and long distance runners and finally by marathon runners and race walkers (figure 2 & 3).
- There was a pronounced decrease in power in all athlete groups over all ages. This loss amounted to up to 42% between the ages of 40 and 80 years.
- Generally, women had lower power than men. On the other hand, the reduction in power with age was smaller in women than in men.



Figure 1: Vertical Jump Test

**Conclusion**

- In common with non-athletes, master runners and race walkers lose muscle power with age.
- Male master runners have greater muscle power than the general population at all ages (except marathon runners), with a comparable annual decline.
- In the females, all runner groups had greater muscle power than the general population. Very interestingly, the difference to their non-athletic counterparts was larger than for the males, and their annual decline was smaller.

**What do the diagrams mean?**

The graphs show how muscle power changed with age. For each athletic group (e.g. marathon runners), a straight line was fitted that represents the 'idealized' time course.

These data can be compared to the data obtained in a sample of 'fit' elderly from the general public (Runge *et al.* 2004), which are given by the dashed lines.

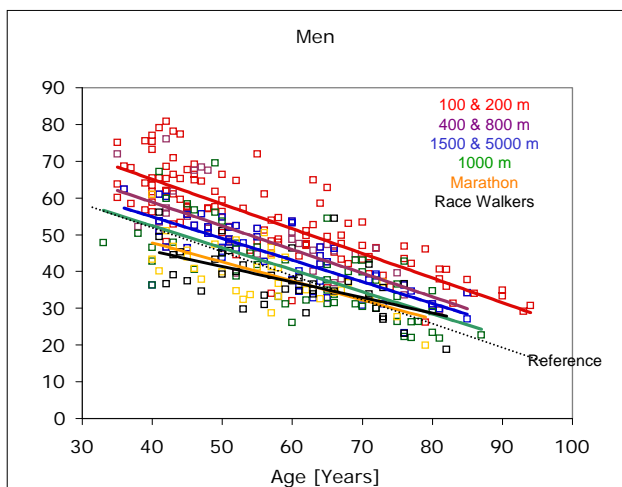


Figure 2: Peak Jumping Power (specific to body mass) in Male master runners and race walkers as a function of age.

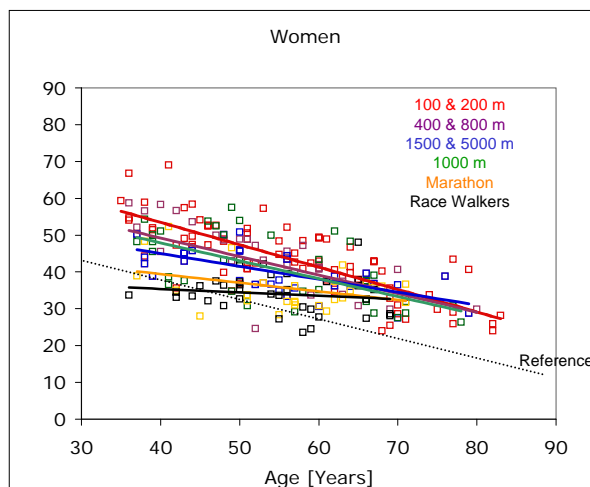


Figure 3: Peak Jumping Power in Women.

### Pourquoi avons nous mené cette étude?

- La puissance anaérobie est la puissance pic qui peut être maintenue pendant quelques secondes. Cette puissance pic est un déterminant important de la performance sportive.
- En général, les athlètes de disciplines “explosives” ont une plus grande puissance musculaire que les athlètes en endurance.
- La baisse de la puissance musculaire est une cause de la baisse de la performance sportive reliée à l’âge. De même, le déclin de puissance musculaire entraîne une perte d’indépendance chez un grand nombre de sujets âgés.
- Nous étions ainsi intéressés par l’évaluation de la puissance musculaire pic chez des athlètes vétérans d’âges différents.

### Quelles méthodes avons nous employé?

- Plus de 600 coureurs et marcheurs vétérans ont participé à cette étude lors de différents championnats d’athlétisme vétérans entre 2002 et 2006.
- La puissance musculaire pic a été évaluée grâce au test de détente verticale. Le meilleur de trois sauts a été retenu à des fins d’analyse.
- La puissance pic a été calculée à partir du tracé des forces de réaction au sol et normalisée par rapport à la masse corporelle.

### Quels sont les résultats de l’étude?

- Comme attendu, la puissance pic était plus grande chez les sprinteurs, suivie par celle des coureurs de demi fond, des coureurs de fond, des marathoniens et des marcheurs (figure 2 & 3).
- Il y avait une baisse prononcée de la puissance pour tous les athlètes en fonction de l’âge. Cette baisse représentait 42% entre 40 et 80 ans.
- De manière générale, les femmes étaient moins puissantes que les hommes. D’un autre côté, la baisse de leur puissance en fonction de l’âge était moins marquée que pour les hommes.



Figure 1: Test de détente verticale

### Conclusion

- identiquement aux sédentaires, les coureurs et marcheurs vétérans perdent de la puissance musculaire en vieillissant.
- Les coureurs masculins vétérans (sauf marathoniens) ont une meilleure puissance que la population générale à tout âge, mais un déclin annuel identique.
- Pour les femmes, toutes les coureuses ont une meilleure puissance que la population féminine générale. Il était intéressant de constater que la différence avec leurs semblables étaient plus grandes que chez les sujets masculins et que leur déclin annuel était moins marqué.

### Que signifient les graphiques?

Les graphiques montrent comment la puissance évolue en fonction de l’âge. Pour chaque spécialité athlétique (par exple marathoniens), la ligne pleine représente l’évolution de la puissance pic.

Ces données peuvent être comparées aux données obtenues dans un échantillon de personnes âgées “en forme” issues de la population générale (Runge *et al.* 2004), représentées par la ligne en pointillés

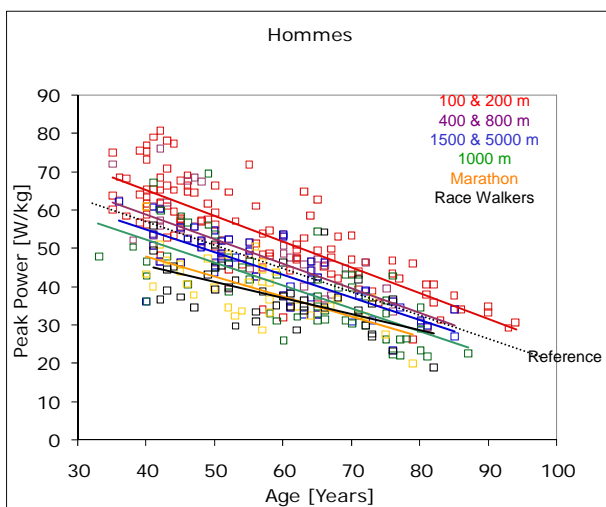


Figure 2: Puissance pic lors du saut (normalisée // masse), pour des coureurs et marcheurs vétérans, en fonction de l’âge

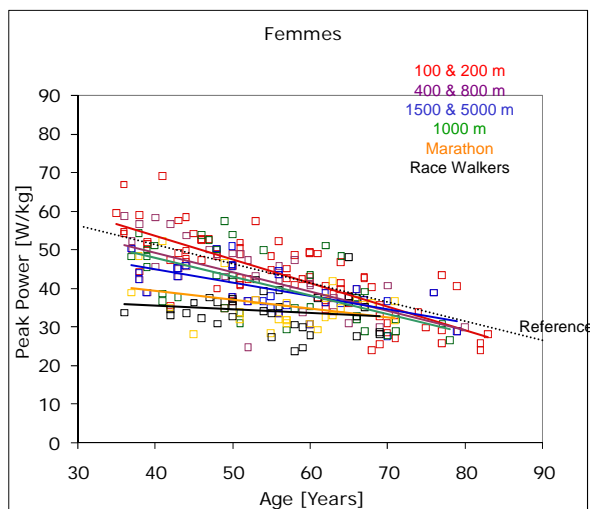


Figure 3: Puissance pic lors du saut chez les femmes

### Was ist der Hintergrund dieser Studie?

- Die sogenannte ‘anaerobe Kapazität’ ist die maximale Leistung, die der Muskel über einige Sekunden aufrechterhalten kann. Diese Fähigkeit des Muskels ist eine wichtige für praktisch alle Sportarten.
- Im allgemeinen haben Sprinter eine größere anaerobe Kapazität als Ausdauer-Athleten.
- Die Abnahme der Leistungsfähigkeit des Muskels ist eine wichtige Ursache für die altersbedingte Verschlechterung von Wettkampfergebnissen. Ebenso ist verminderte Muskelleistung die Ursache für den Verlust der Selbständigkeit bei vielen älteren Menschen.
- Wir haben darum die anaerobe Kapazität bei Master-Leichtathleten über das gesamte Alters-Spektrum bestimmt.

### Welche Methoden wurden angewandt?

- Über 600 Master-Läufer und -Geher nahmen an dieser Studie zwischen 2002 (Potsdam) und 2006 (Poznan) teil.
- Die maximale Muskelleistung wurde durch einen Sprungtest ermittelt. Der höchste von 3 Sprüngen wurde für die Auswertung verwendet.
- Sprunghöhe und Muskelleistung wurden aus der Kraftkurve berechnet, und die Muskelleistung wurde auf das Körpergewicht bezogen (also in Watt/kg).

### Was sind die Ergebnisse dieser Studie?

- Wie zu erwarten war die Muskelleistung bei den Sprintern am größten, gefolgt von den Mittelstrecklern und schließlich den Langstreckenläufern und Gehern (Abb.2 & 3).
- Es gab einen zumeist deutlichen Verlust der Muskelleistung mit zunehmendem Alter. Dieser Verlust belief sich auf bis zu 42% bei den Sprintern zwischen den Altersgruppen von 40 und 80 Jahren.
- Frauen hatten im Durchschnitt geringere Muskelleistung als Männer. Andererseits fiel der jährliche Verlust bei Frauen geringer aus als bei Männern.



Abb. 1: Sprung-Test

### Schlussfolgerung

- Ebenso wie Nicht-Athleten verlieren Master-Läufer und -Geher mit zunehmendem Alter an Muskelleistung.
- Männliche Master-Läufer haben in jeder Altersgruppe eine größere Muskelleistung als die Durchschnittsbevölkerung (ausgenommen Marathonläufer), und eine vergleichbare jährliche Verlustrate.
- Bei den Frauen hatten alle untersuchten Athleten-Gruppen eine größere Muskelleistung als die Durchschnittsbevölkerung. Interessanterweise war dieser Unterschied zur Bevölkerung kleiner als bei Männern, und die jährliche Verlustrate war kleiner.

### Was die Grafiken aussagen

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen wie sich die Muskelleistung mit dem Alter verändert. Für jede Disziplin (z.B. Marathonläufer) wurde eine Ausgleichsgerade ermittelt, welche den jährlichen Verlust idealisiert.

Die individuellen Ergebnisse können mit den Referenz-Daten für die Durchschnittsbevölkerung verglichen werden (Runge *et al.* 2004), welche als gestrichelte Linie eingezeichnet sind.

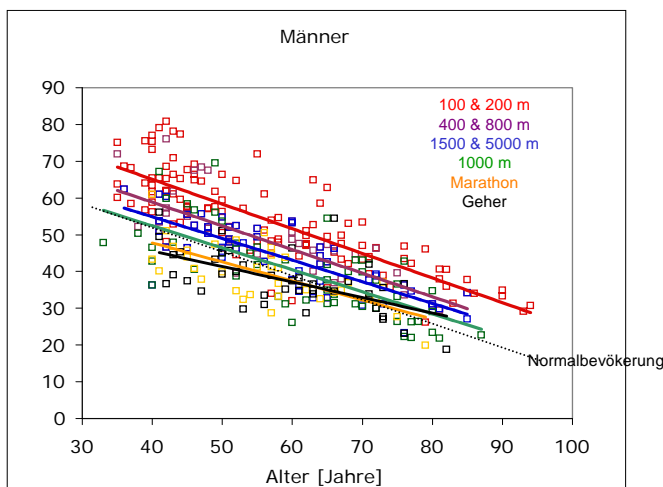


Figure 2: Muskelleistung im Sprungtest (bezogen auf das Körpergewicht) bei männlichen Master-Läufern und -Gehern in Abhängigkeit vom Lebensalter.

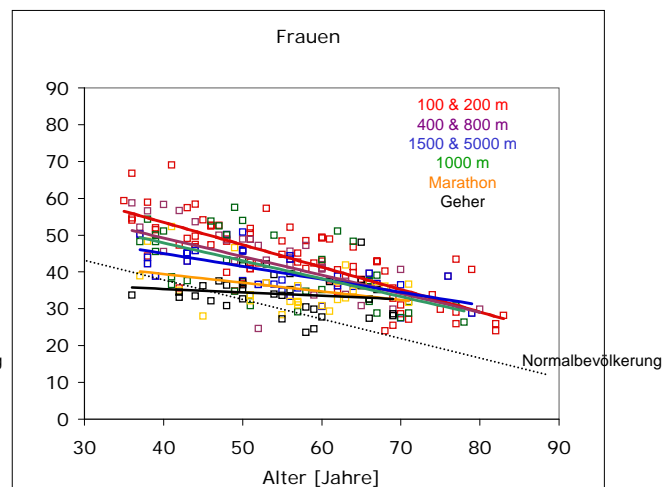


Figure 3: Muskelleistung im Sprungtest bei Frauen.

### ¿Cuáles fueron los fundamentos de este estudio?

- La llamada “potencia anaeróbica” es la máxima potencia muscular que puede mantenerse durante unos segundos. Esta potencia pico es un determinante importante de la performance atlética.
- Generalmente, los atletas *sprinters* tienen una mayor potencia muscular que los de resistencia.
- La causa del decaimiento de la performance atlética con la edad es un deterioro de la potencia muscular. Asimismo, esa pérdida de potencia muscular afecta la independencia del estilo de vida en muchas personas de edad.
- En consecuencia, nos interesó evaluar la potencia muscular pico en atletas máster de pista, dentro de un rango amplio de edades.

### ¿Qué métodos se aplicaron?

- En el estudio participaron más de 600 corredores máster comunes y de marcha, que compitieron en varios campeonatos entre 2002 y 2006.
- La potencia muscular pico se evaluó mediante un test de salto vertical, teniendo en cuenta para el análisis el mejor de 3 saltos.
- El cálculo de la potencia muscular pico se efectuó a partir de la graficación de la fuerza de reacción contra el suelo, normalizada para la masa corporal.

### ¿Qué resultados se obtuvieron?

- Según se esperaba, la potencia muscular pico fue mayor en los *sprinters*, seguidapor la de los corredores de media y larga distancias, y finalmente por la de los de maratón y los de marcha (figuras 2 & 3).
- En todos los grupos se observó una pronunciada caída de la potencia con la edad. Esa pérdida alcanzó hasta un 42% entre las edades de 40 y 80 años.
- Generalmente, las mujeres mostraron menor potencia que los hombres, pero también fue menor en ellas la reducción de la potencia con la edad.



Figura 1: Test de salto vertical

### Conclusión

- Los corredores máster comunes y de marcha perdieron masa muscular con la edad, en forma similar a los no-atletas.
- Los corredores máster varones (excepto los maratonistas) tuvieron mayor potencia muscular que la población general a todas las edades, mostrando similar declinación anual.
- En las mujeres, todos los grupos de corredoras tuvieron mayor potencia muscular que la población general. Es de notar que la diferencia con sus contrapartes no-atletas fue mayor que para los hombres, y que su declinación anual fue menor.

### ¿Qué significan los diagramas?

Las gráficas muestran cómo cambió la potencia muscular con la edad. Para cada grupo atlético (por ejemplo, los maratonistas) se indica una línea de ajuste, que representa la variación con el curso del tiempo “idealizado”. Estos datos se pueden comparar con los obtenidos de muestras de ancianos “en forma” de la población general (Runge *et al.* 2004), que están representados por líneas discontinuas (referencia).

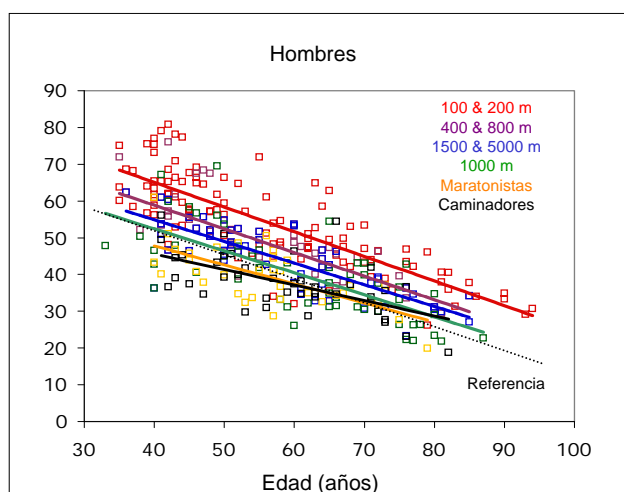


Figura 2: Potencia pico de salto (ajustada a la masa corporal) en corredores varones máster comunes y de marcha, en función de la edad.

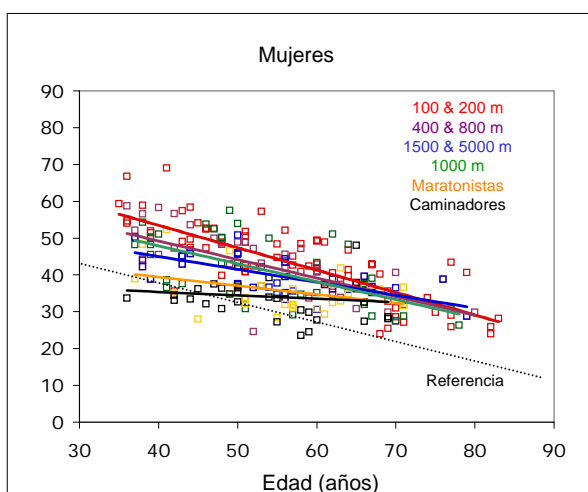


Figura 3: Potencia pico de salto en mujeres.



### Quale è il background di questo studio?

- La cosiddetta potenza anaerobica è il picco della potenza muscolare che può essere mantenuta per alcuni secondi. Questa potenza è un indicatore importante della prestazione atletica.
- Generalmente, gli atleti di potenza hanno una potenza muscolare maggiore degli atleti di resistenza (endurance).
- Un deterioramento della potenza muscolare è una delle cause del declino delle prestazioni atletiche in relazione all'età. Similmente, questo declino nella potenza muscolare conduce alla perdita dell'indipendenza nello stile di vita in molti anziani.
- Perciò eravamo interessati a determinare la potenza muscolare di picco in atleti master gareggianti in pista in relazione all'età.

### Quali metodi sono stati applicati?

- Più di 600 corridori e camminatori master hanno partecipato a questo studio durante vari campionati di atletica master tra il 2002 e il 2006.
- La potenza muscolare di picco è stata definita con un test di salto verticale. Il salto più alto di 3 è stato usato per l'analisi.
- La potenza di picco è stata calcolata dal tracciato della forza di reazione al terreno e normalizzata rispetto alla massa corporea.

### Quali sono i risultati di questo studio?

- Come previsto, il picco della potenza di salto era più alto negli sprinters, seguiti dai corridori su media distanza e in ultimo dai maratoneti e dai camminatori (figura 2 & 3).
- C'era un pronunciato decremento della potenza in tutti i gruppi di atleti rispetto a tutte le età. Questa perdita arrivava al 42% tra 40 e 80 anni.
- Generalmente, le donne avevano una potenza minore degli uomini. In contrasto, la riduzione nella potenza con l'età era meno pronunciata nelle donne rispetto agli uomini.



Figura 1: Test di salto verticale

### Conclusione

- I corridori e i camminatori da competizione hanno in comune con i non atleti la perdita di potenza muscolare con l'avanzare dell'età.
- I corridori master uomini hanno una potenza muscolare maggiore rispetto alla gente comune a tutte le età (eccetto i maratoneti), con un declino annuale paragonabile.
- Nelle donne, tutti i gruppi di corridori avevano una potenza maggiore rispetto alla popolazione comune. Interessante il fatto che la differenza ai loro corrispettivi non atleti fosse maggiore che negli uomini e il loro declino annuale fosse minore.

### Cosa significano questi grafici?

I grafici mostrano come la potenza muscolare cambia con l'età. Per ogni gruppo atletico (es. maratoneti), una linea è stata calcolata per rappresentare l'ideale corso del tempo.

Questi dati possono essere confrontati con quelli ottenuti da un campione di anziani "sani" da un gruppo generale (Runge *et al.* 2004), rappresentati dalle linee tratteggiate.

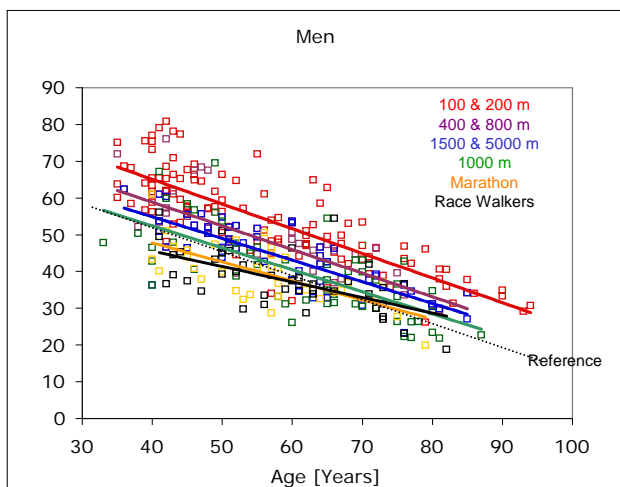


Figura 2: Picco della Potenza di Salto (specifico della massa corporea) in corridori e camminatori master uomini in funzione dell'età.

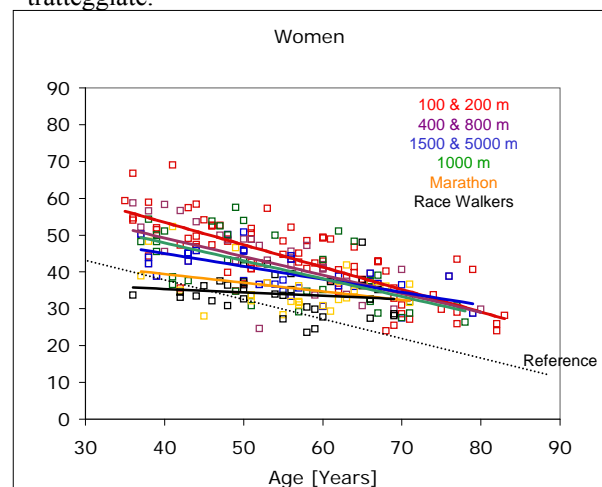


Figura 3: Picco di Potenza di Salto nelle donne.

### Wat is de achtergrond van deze studie?

- Het zogenoemde anaerobe vermogen is het piek vermogen dat de spier kan handhaven gedurende een aantal seconden en bepaalt in belangrijke mate de atletische prestaties.
- Over het algemeen hebben atleten die een groot vermogen moeten leveren over korte tijd een groter spier vermogen dan duurathleten.
- Een afname van het piek vermogen van een spier is een belangrijke oorzaak van de afname van de prestatie van atleten tijdens veroudering. In inactieve oudere mensen kan deze afname in het piek vermogen van de spier zelfs leiden tot het verlies van de mogelijkheid zelfstandig te leven.
- Daarom waren we geïnteresseerd in het piek vermogen van spieren in master track atleten over een breed spectrum van leeftijden.

### Welke methoden werden toegepast?

- Meer dan 600 master renners en wandelaars namen deel aan deze studie tijdens verscheidene masters atleten kampioenschappen tussen 2002 en 2006.
- Piek spier vermogen werd bepaald met een verticale sprong test. De hoogste van 3 sprongen werd gebruikt voor analyse.
- Piek vermogen werd berekend van de registratie van de grond reactie kracht en genormaliseerd aan lichaamsmassa.

### Wat zijn de resultaten van deze studie?

- Als verwacht was het piek sprong vermogen het grootst in sprinters, daarna middel lange afstand en dan lange afstand renner en tenslotte marathon renners en race wandelaars (figuur 2 & 3).
- Er was een sterke afname in vermogen in elke groep van atleten tijdens veroudering. Deze afname bedroeg 42% tussen 40 en 80 jaar.
- Over het algemeen hadden vrouwen een lager vermogen dan mannen. Daarentegen was de afnamen in vermogen groter in mannen dan in vrouwen.



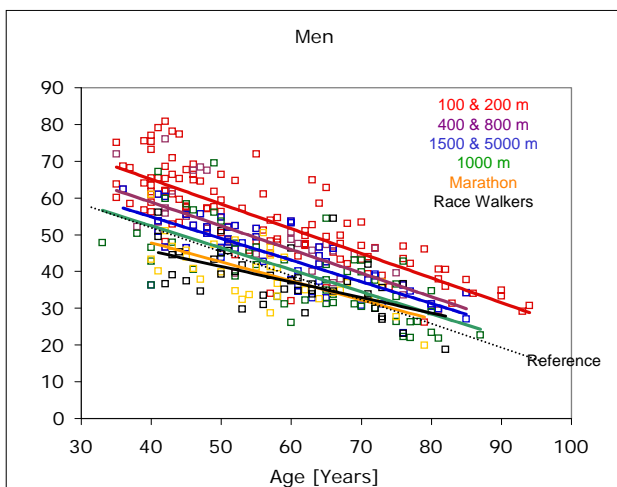
Figuur 1: Verticale Sprong Test

### Conclusie

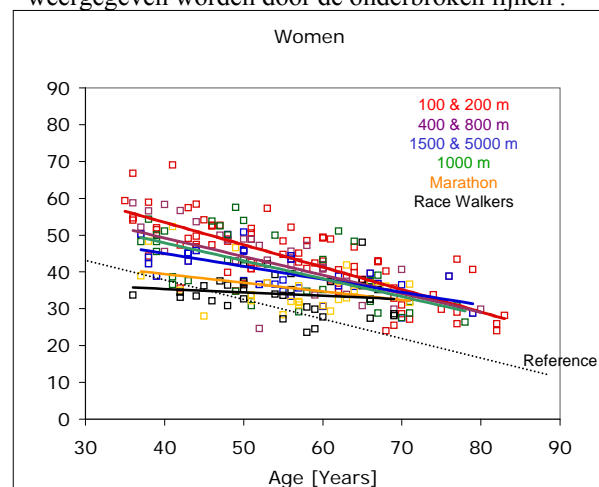
- Evenals niet-atleten, verliezen master renners en race wandelaars spiervermogen tijdens veroudering.
- Mannelijke master renners hebben een groter spiervermogen dan de algehele populatie op alle leeftijden (dit geldt niet voor marathon lopers), maar de jaarlijkse afname is vergelijkbaar.
- In vrouwen hadden alle ren-groepen een groter spiervermogen dan de algehele populatie. Opvallend was dat het verschil met non-atleten groter was dan in de mannen, en dat hun jaarlijkse afname kleiner was.

### Wat betekenen de diagrammen?

De grafieken laten zien hoe spiervermogen verandert tijdens veroudering. Voor elke atletische groep (bv. marathon lopers), werd een rechte lijn getrokken welke het 'ideale' verouderingseffect laat zien. Deze data kunnen vergeleken worden met data die verkregen zijn in een grote groep 'fite' ouderen uit de algehele populatie (Runge *et al.* 2004), welke weergegeven worden door de onderbroken lijnen.



Figuur 2: Piek Spring Vermogen (genormaliseerd aan lichaamsmassa) in mannelijke master renners en race wandelaars als een functie van leeftijd.



Figuur 3: Piek Spring Vermogen in Vrouwen.