

H Degens, J Rittweger, T Pariaainen, KL Timonen, H Suominen, A Heinonen, M Korhonen

The Question

Is the respiratory function of master athletes better than that of others?

How was it done?

We performed ventilatory function measurements in master athletes (71 women; 84 men; 35-86 years) and sedentary people (39 women; 45 men; 24-82 years). In another group of 15 young and 16 master endurance athletes we measured the ability of the lungs to extract oxygen from the air and compared that with non-athletic age-matched men. In the endurance athletes we also measured the Haemoglobin concentration (oxygen carrier) in the blood.

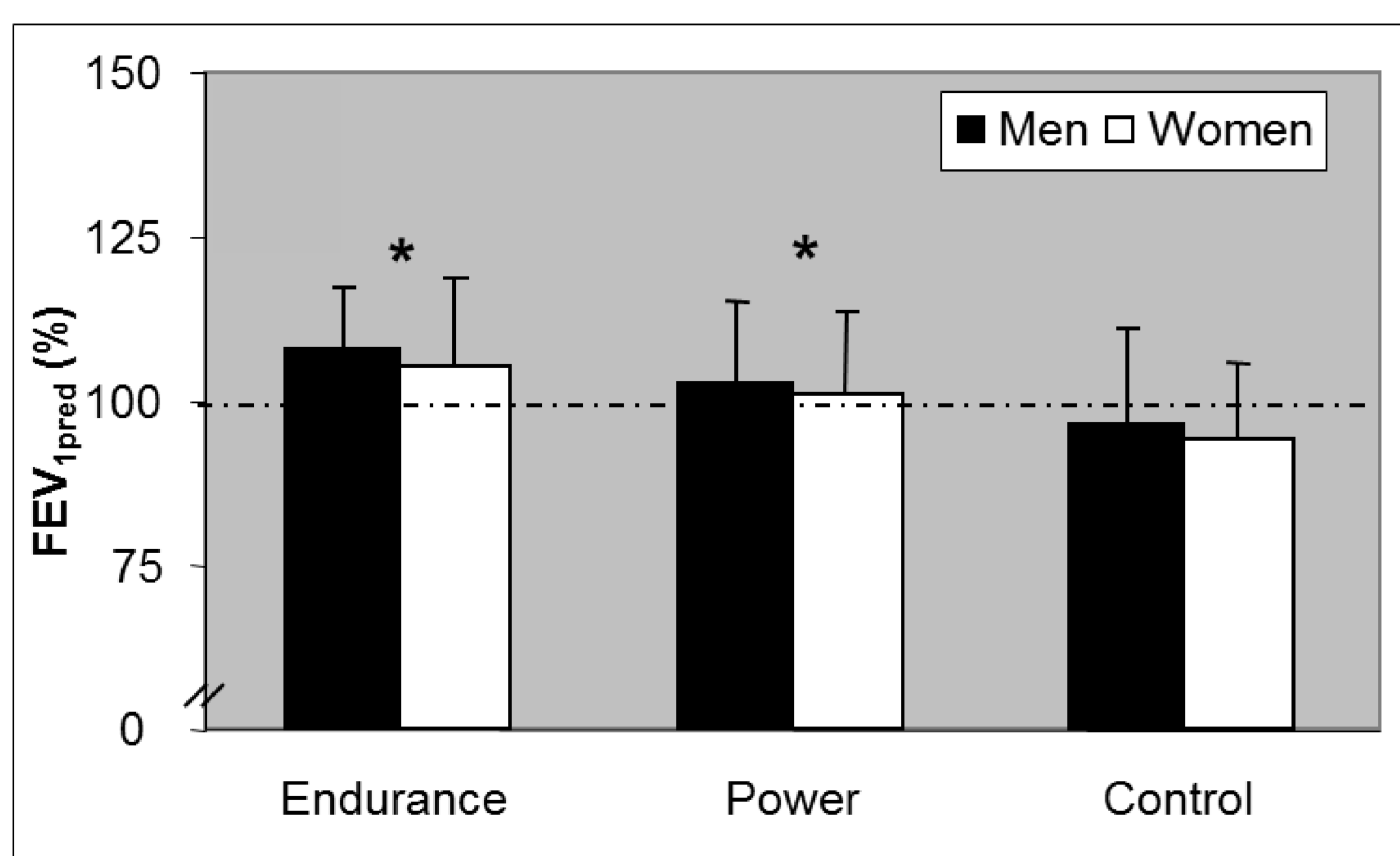
Results (continued)

Table 1: The people we measured

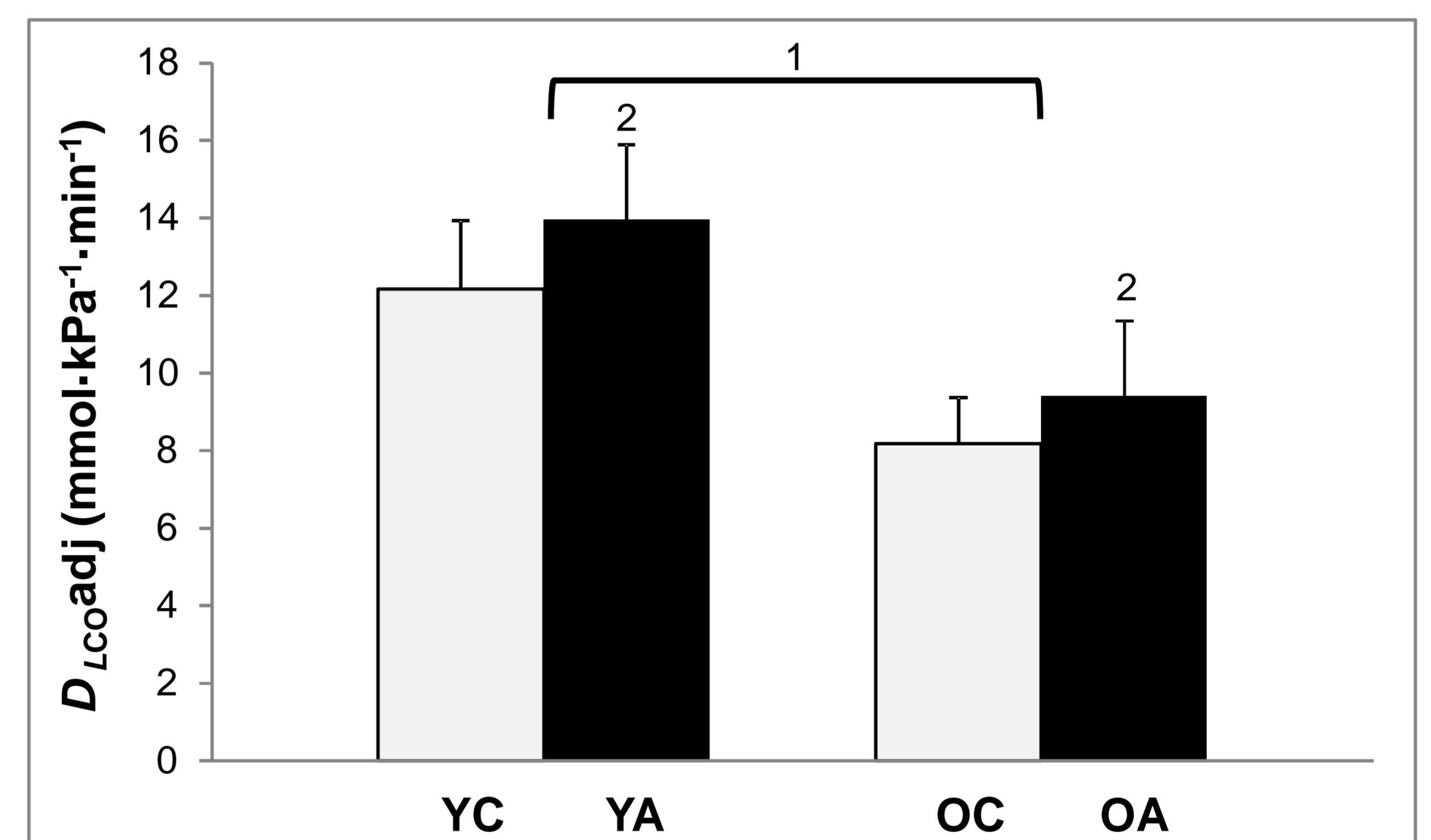
	FE n=37	FP n=34	FC n=39	ME n=34	MP n=48	MC n=45
Age (yrs)	56±11 (39-84)	56±12 (36-81)	63±18 (24-82)	62±13 (35-86)	57±15 (35-85)	59±21 (24-81)
Body mass (kg)	54.6±6.3 ¹ (40.0-68.0)	65.4±15.8 ^{1,3} (58.0-115.0)	66.7±13.9 ^{1,3} (33.0-109.5)	68.0±9.0 (54.0-94.0)	76.5±11.6 ³ (55.0-114.0)	76.5±15.9 ³ (46.0-118.0)
Height (m)	1.63±0.07 ² (1.48-1.76)	1.65±0.08 ¹ (1.47-1.83)	1.62±0.07 ^{1,2} (1.45-1.82)	1.73±0.07 ^{1,2} (1.61-2.00)	1.77±0.08 (1.60-1.94)	1.73±0.08 ² (1.56-1.90)
BMI (kg·m ⁻²)	20.4±1.5 (17.1-24.1)	23.9±4.6 ³ (19.1-37.6)	25.5±5.1 ³ (15.1-40.3)	22.6±2.4 (18.1-29.1)	24.2±2.5 ³ (19.5-30.5)	25.3±4.3 ³ (17.7-38.5)
AGP (%)	81±10 (59-98)	76±12 (49-93)	NA	79±12 (32-94)	83±11 (53-96)	NA
Training (hrs)	8.7±5.0 (3.0-20.0)	7.9±5.2 (0.5-20)	NA	7.9±3.7 (3.5-20.0) [*]	7.7±3.0 (1.0-15.0)	NA

FE: Female endurance; FP: Female Power; FC: Female Control; ME: Male Endurance; MP: Male Power; MC: Male Control; BMI: body mass index; AGP: age-graded performance; NA: not applicable; Mean ± SD (range). ¹: Where women differ from men ²: Different from Power Athletes; ³: Different from Endurance athletes.

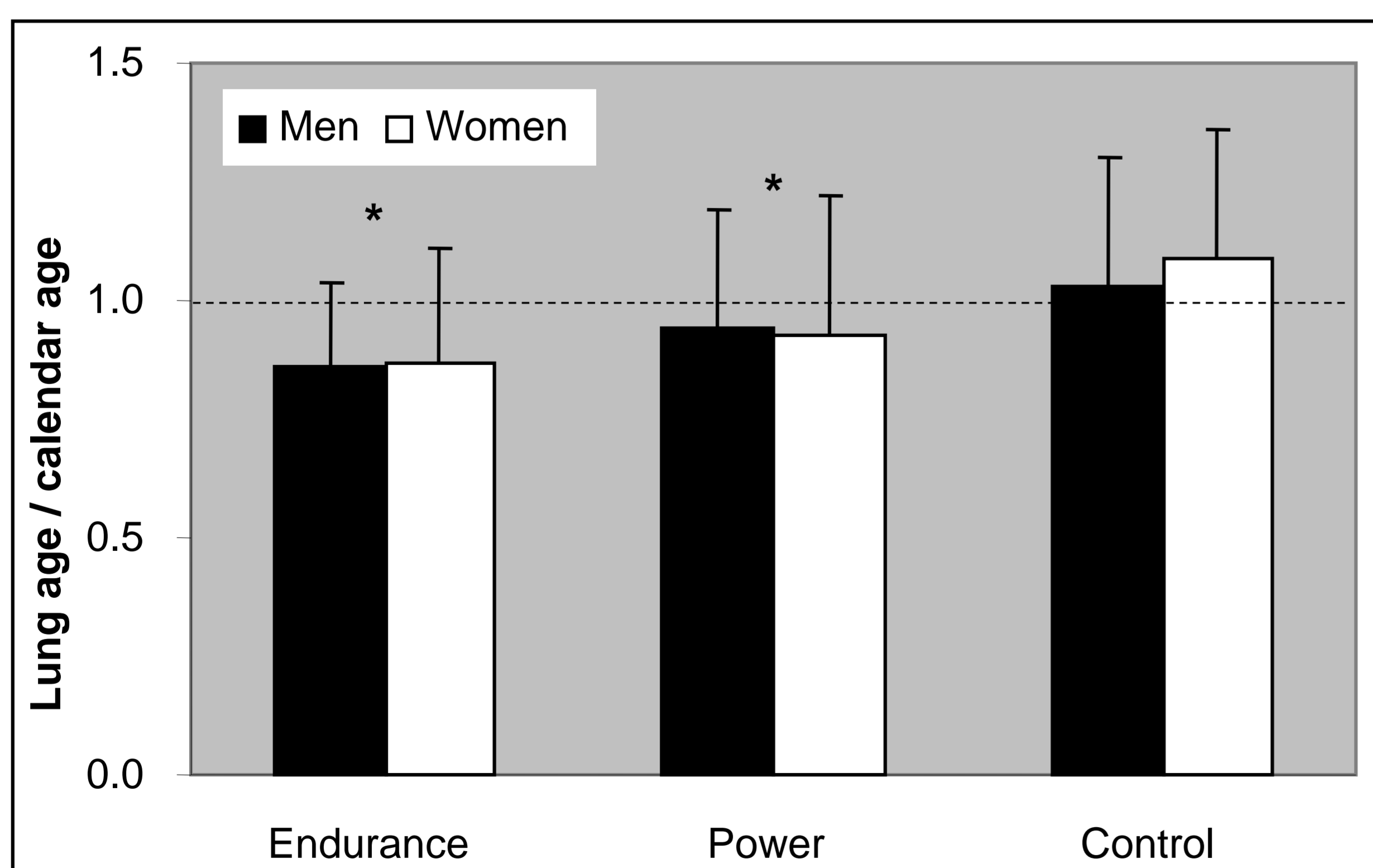
Results



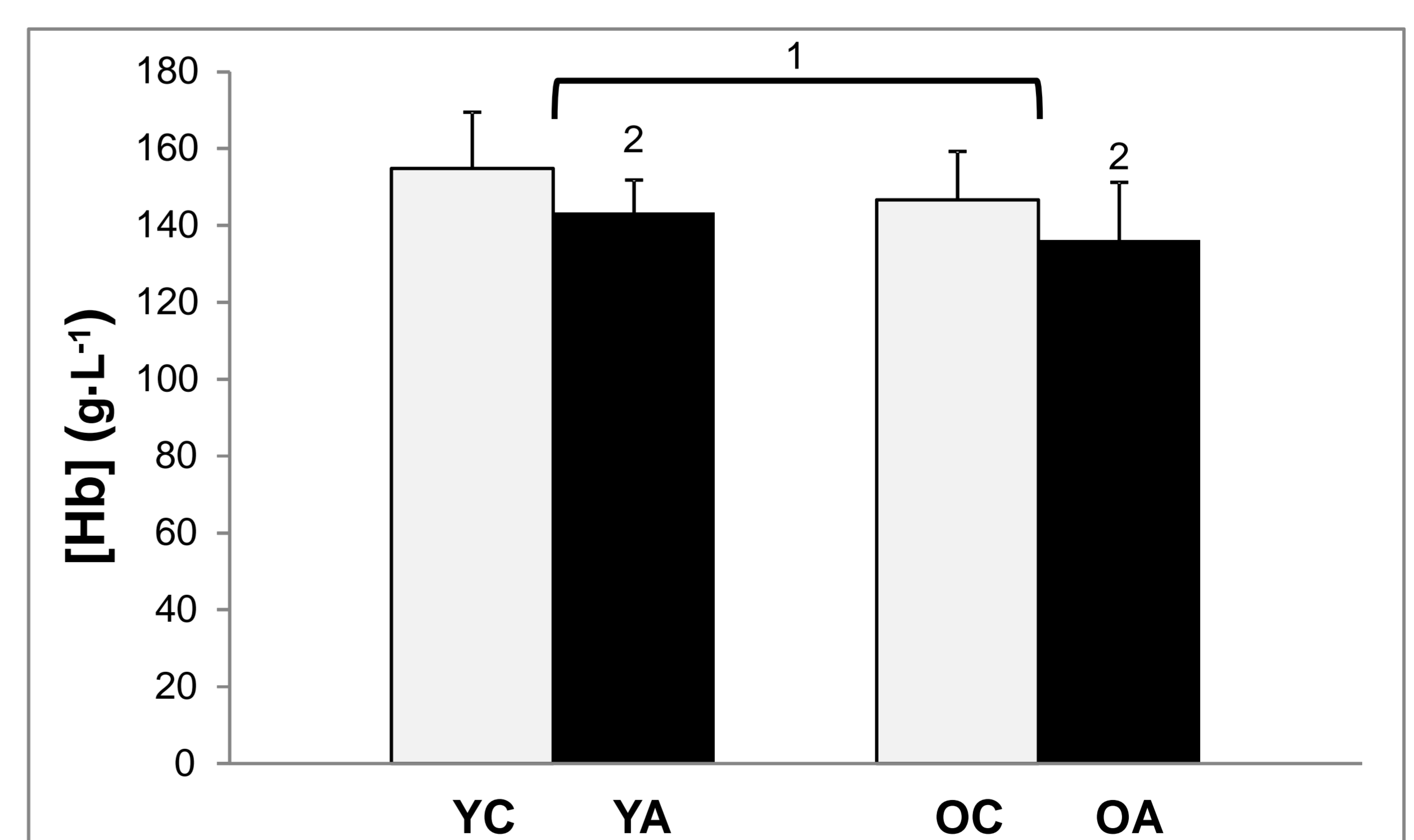
This figure shows the FEV_{1pred}. FEV_{1pred} is a measure of ventilatory function and tells us how much air you can maximally expel from your lungs in 1 second, taking into account your age. It can be seen that master athletes can expire more air in 1 second than Controls (non-athletes)



This figure shows the ability of the lungs to extract oxygen. It can be seen that this ability is lower in young than older people. The good news is that the lungs of the master athletes (the OA group) are better in extracting oxygen from the air than those from the non-athletes.



This figure shows the 'lung age'. It shows that the lungs of master athletes are 'younger' than expected.



This figure shows that athletes have a lower haemoglobin concentration in their blood than non-athletes. This suggests that the athletes can carry less oxygen per L blood.

Conclusions

Master athletes

1. Have a better ventilatory function than non-athletes.
2. Have lungs that are more efficient in extracting oxygen from the air than non-athletes

H Degens, J Rittweger, T Pariainen, KL Timonen, H Suominen, A Heinonen, M Korhonen

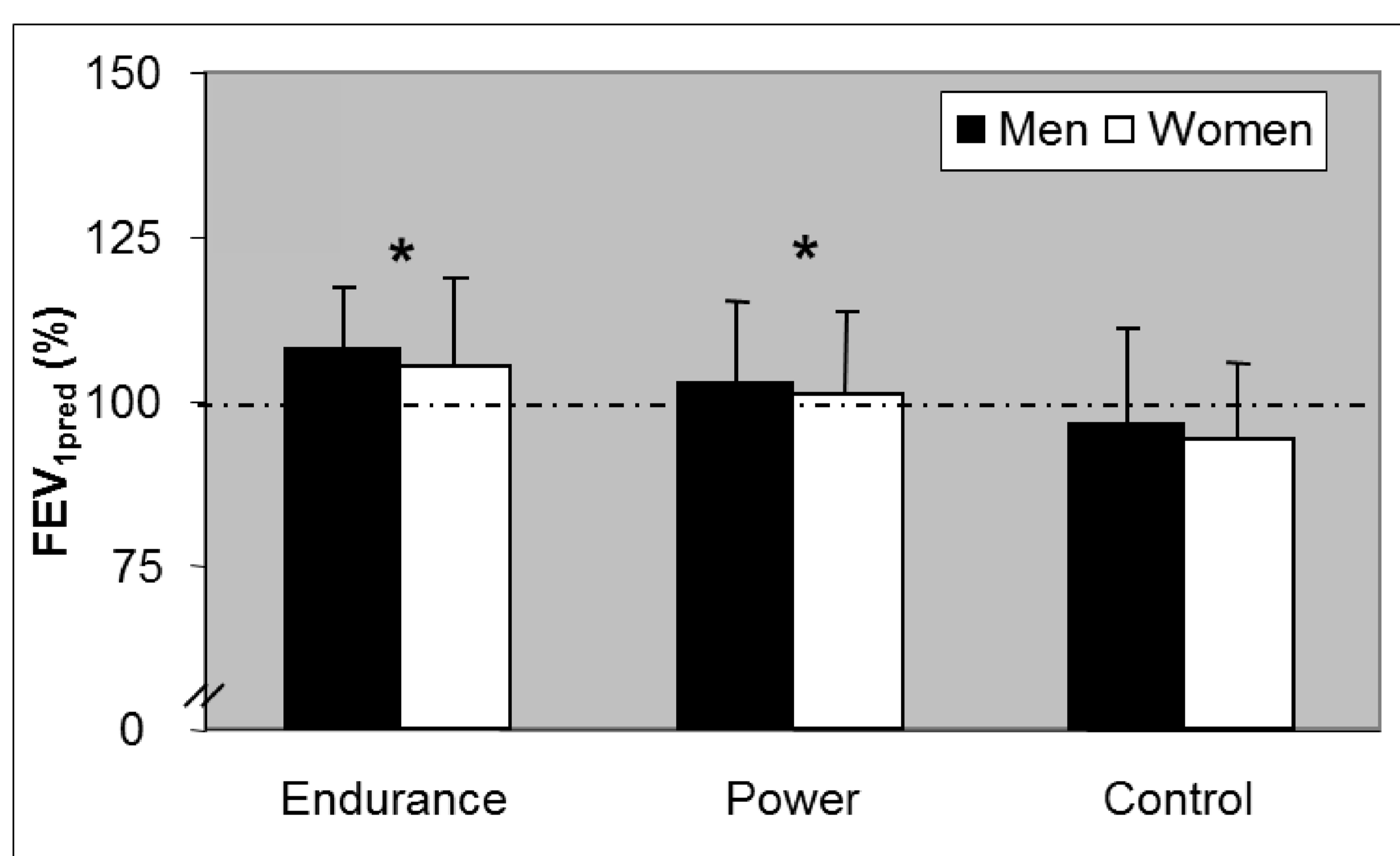
La pregunta

¿ La función respiratoria es diferente entre atletas veteranos y otros?

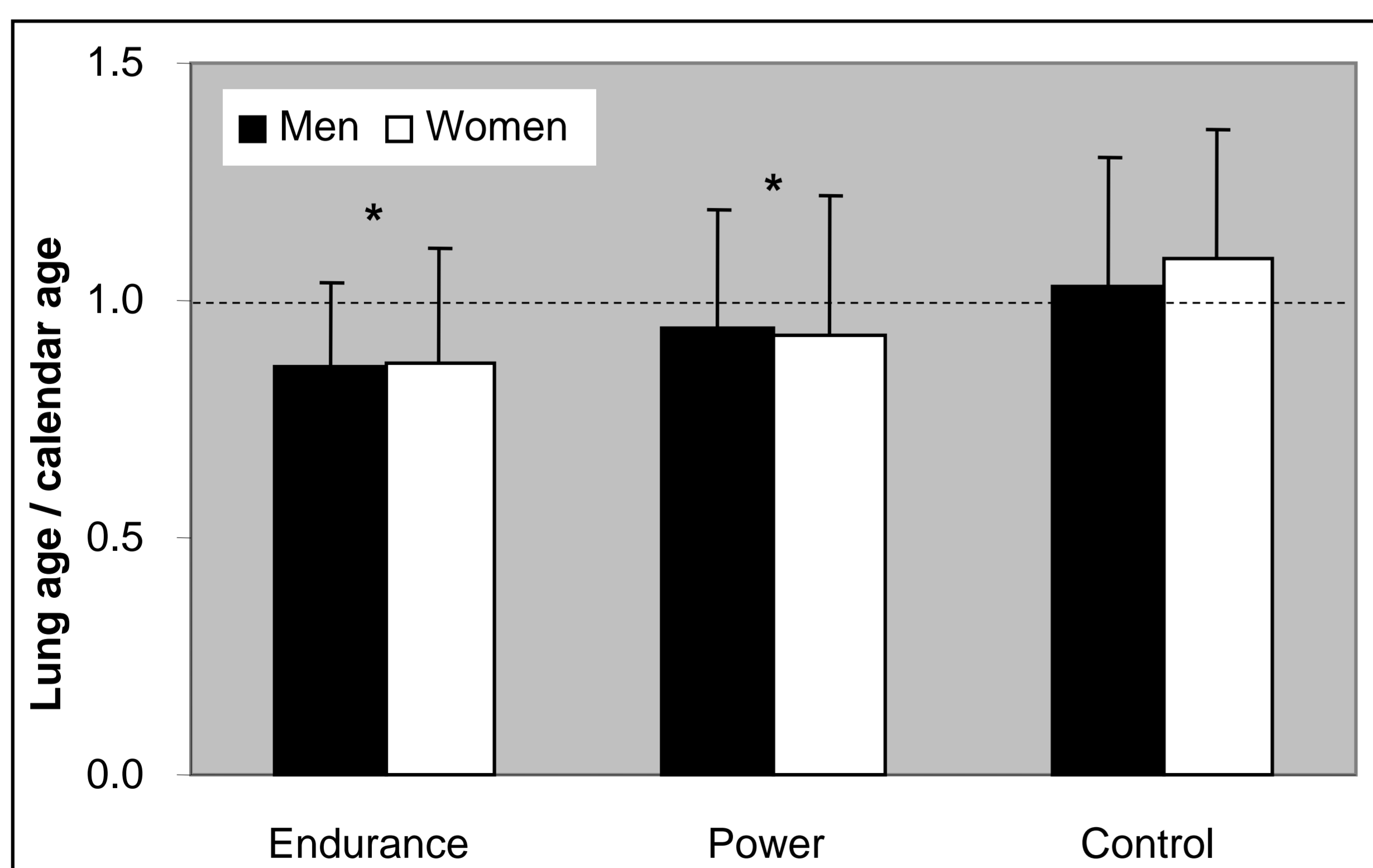
¿Cómo se hizo?

Realizamos medidas de función ventilatoria en atletas veteranos (71 mujeres; 84 hombres; 35-86 años) y personas sedentarias (39 mujeres; 45 hombres; 24-82 años). En otro grupo de 15 jóvenes y 16 atletas veteranos de resistencia, medimos la capacidad de los pulmones para extraer oxígeno del aire y lo comparamos con los hombres no atléticos de edad comparable. En los atletas de resistencia también medimos la concentración de hemoglobina (portadora de oxígeno) en la sangre.

Resultados



Esta figura muestra el FEV₁pred. FEV₁pred es una medida de la función ventilatoria y nos dice la cantidad de aire que puede expeler máximo de sus pulmones en 1 segundo, teniendo en cuenta su edad. Puede ser visto que los atletas principales pueden expirar más aire en 1 segundo que controles (no-atletas)



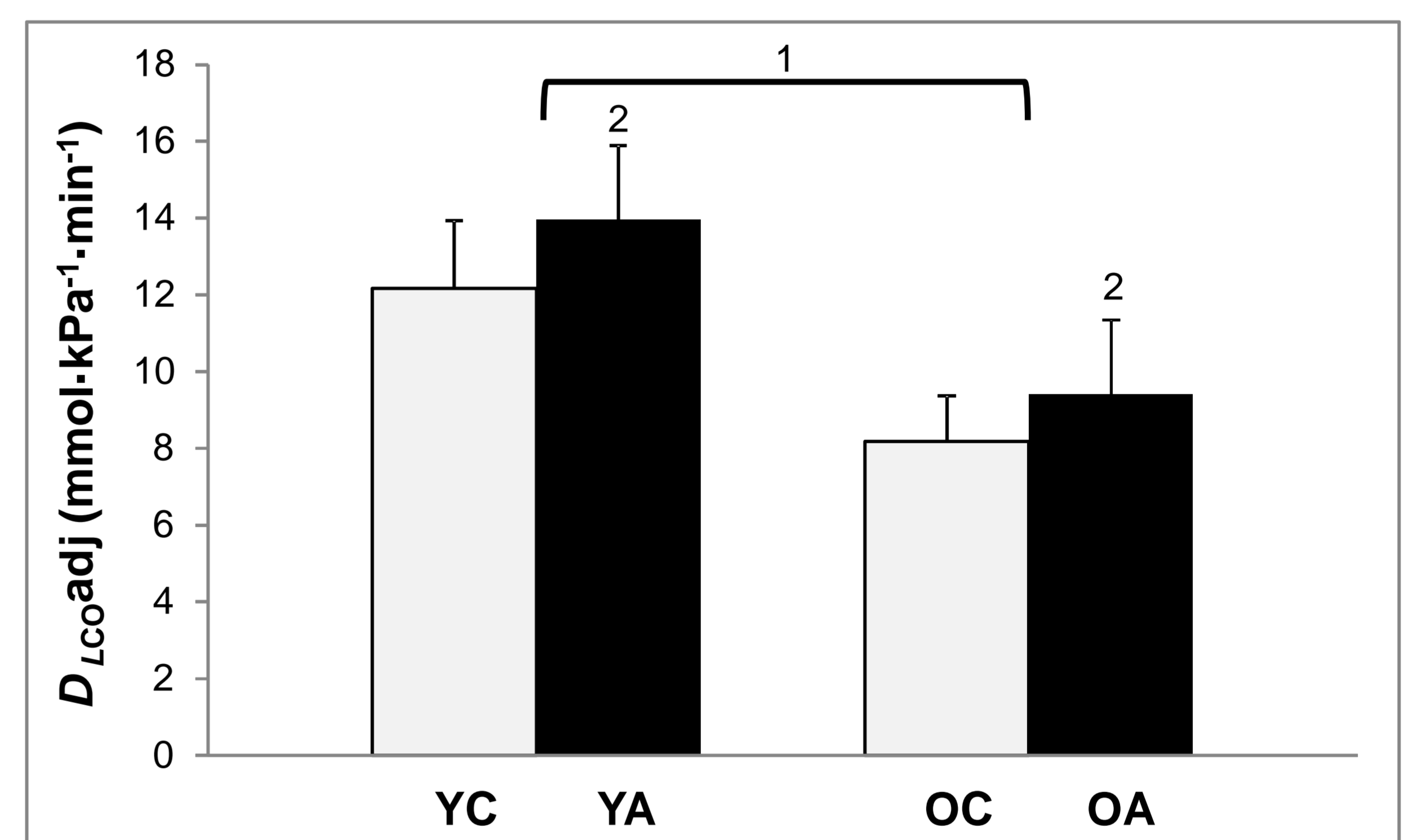
Esta figura muestra la "edad pulmonar". Muestra que los pulmones de los atletas veteranos son ' más jóvenes ' de lo esperado.

Resultados (continuación)

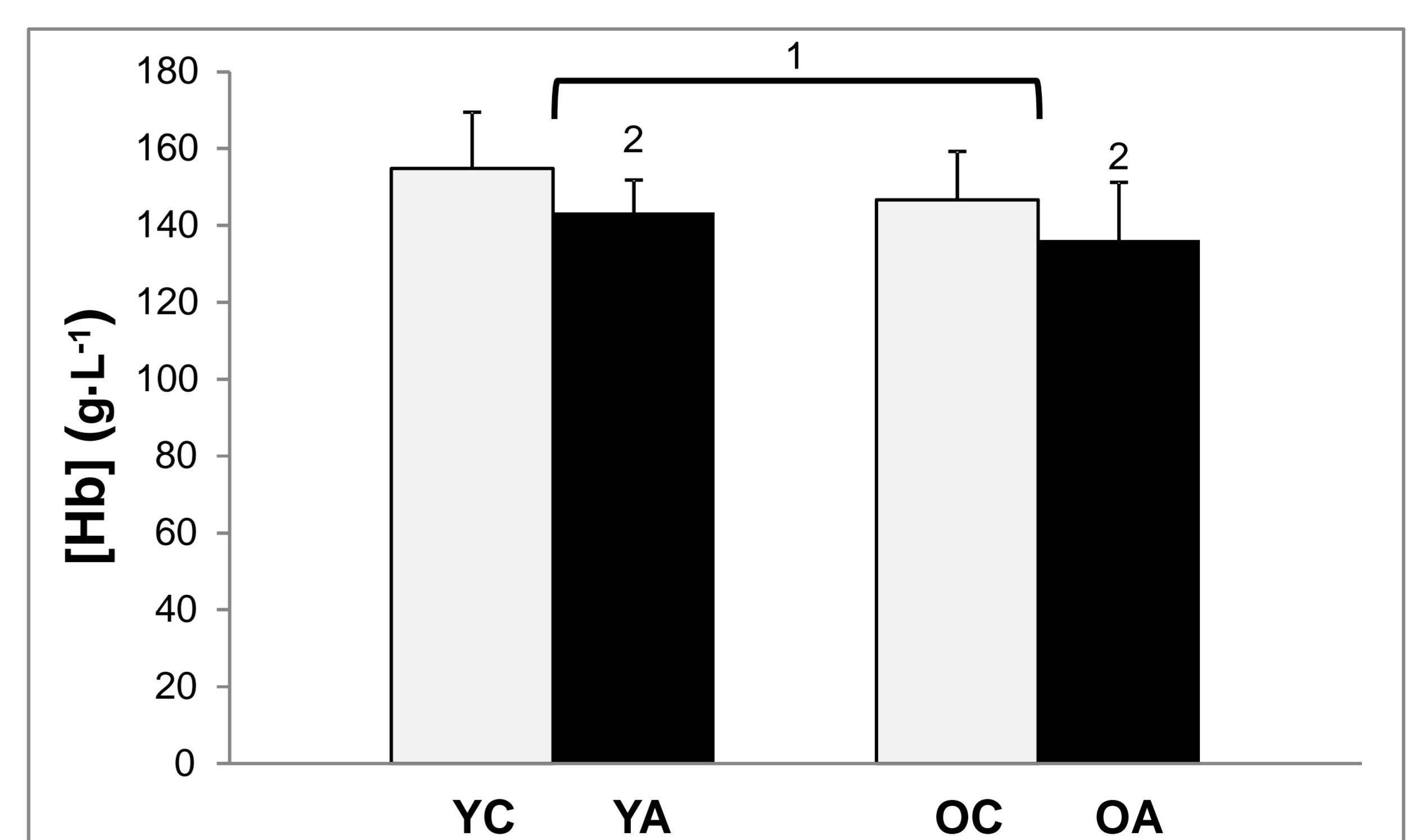
Table 1: Las personas medidas

	FE n=37	FP n=34	FC n=39	ME n=34	MP n=48	MC n=45
Edad (años)	56±11 (39-84)	56±12 (36-81)	63±18 (24-82)	62±13 (35-86)	57±15 (35-85)	59±21 (24-81)
Peso (kg)	54.6±6.3 ¹ (40.0-68.0)	65.4±15.8 ^{1,3} (58.0-115.0)	66.7±13.9 ^{1,3} (33.0-109.5)	68.0±9.0 (54.0-94.0)	76.5±11.6 ³ (55.0-114.0)	76.5±15.9 ³ (46.0-118.0)
Tamaño (m)	1.63±0.07 ² (1.48-1.76)	1.65±0.08 ¹ (1.47-1.83)	1.62±0.07 ^{1,2} (1.45-1.82)	1.73±0.07 ^{1,2} (1.61-2.00)	1.77±0.08 (1.60-1.94)	1.73±0.08 ² (1.56-1.90)
BMI (kg·m ⁻²)	20.4±1.5 (17.1-24.1)	23.9±4.6 ³ (19.1-37.6)	25.5±5.1 ³ (15.1-40.3)	22.6±2.4 (18.1-29.1)	24.2±2.5 ³ (19.5-30.5)	25.3±4.3 ³ (17.7-38.5)
AGP (%)	81±10 (59-98)	76±12 (49-93)	NA	79±12 (32-94)	83±11 (53-96)	NA
Training (horas/sem.)	8.7±5.0 (3.0-20.0)	7.9±5.2 (0.5-20)	NA	7.9±3.7 (3.5-20.0)*	7.7±3.0 (1.0-15.0)	NA

FE: resistencia femenina; FP: potencia femenina; FC: control femenino; ME: resistencia masculina; MP: potencia masculina; MC: control masculino; IMC: índice de masa corporal; AGP: rendimiento de calificación de edad; NA: no aplicable; Media ± SD (rango). 1: donde las mujeres difieren de los hombres 2: diferente de los atletas del poder; 3: diferente de los atletas de la resistencia.



Esta figura muestra la capacidad de los pulmones para extraer oxígeno. Se puede ver que esta habilidad es menos en los jóvenes que en las personas mayores. La buena noticia es que los pulmones de los atletas maestros (el grupo OA) y son mejores en la extracción de oxígeno del aire que los de los no atletas.



Esta figura muestra que los atletas tienen una concentración de hemoglobina más baja en su sangre que los no atletas. Esto sugiere que los atletas pueden llevar menos oxígeno por L sangre.

Conclusiones

Los atletas Master

1. Tienen una mejor función ventilatoria en comparación a los no atletas.
2. Tienen pulmones mas capacitados para extraer oxígeno del aire en comparación a los no atletas.

H Degens, J Rittweger, T Pariaainen, KL Timonen, H Suominen, A Heinonen, M Korhonen

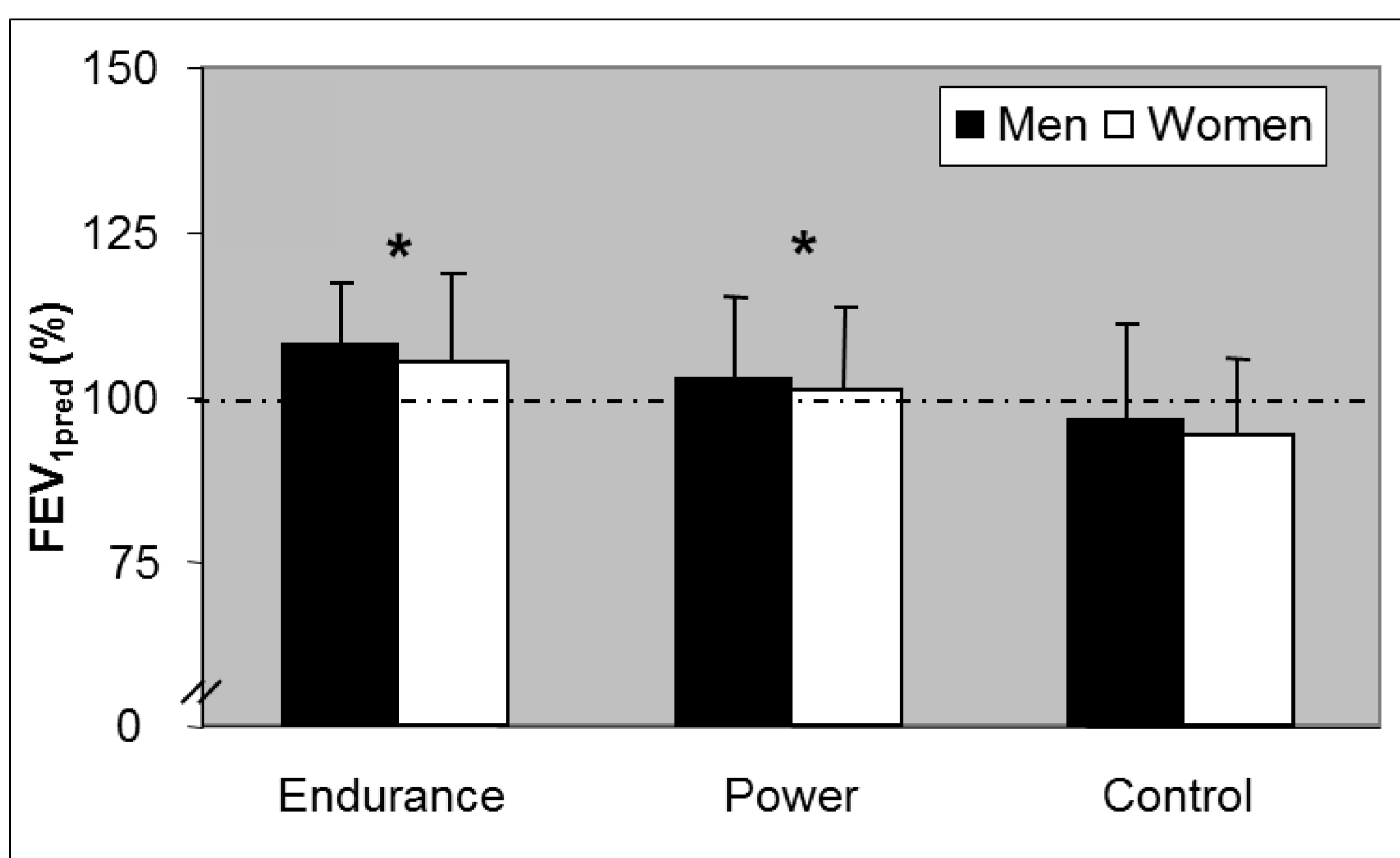
Die Fragestellung

Ist die Atemfunktion von Master Sportlern besser als die von nicht-Sportlern?

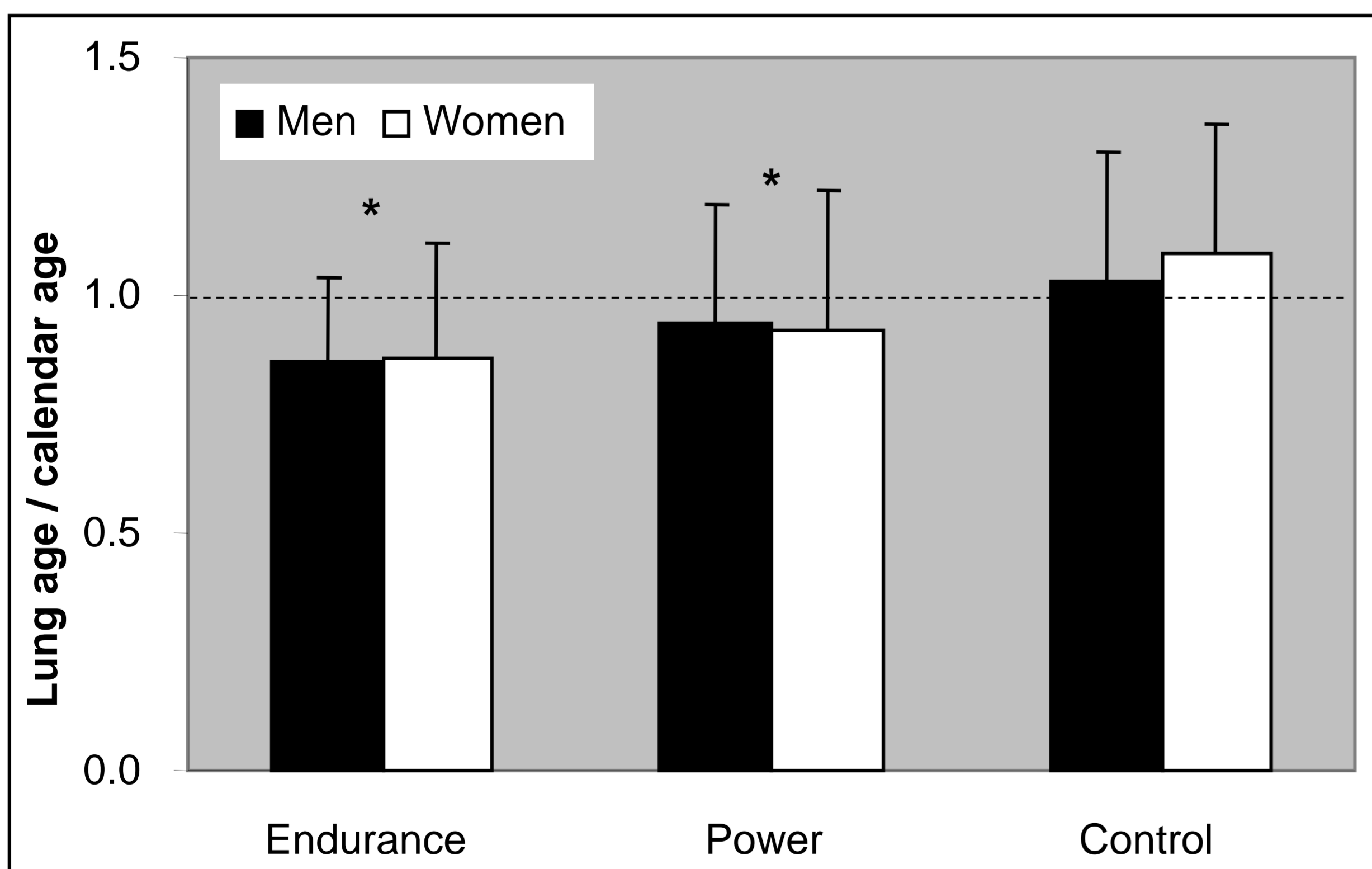
Wie haben wir das untersucht?

Wir führten Lungenfunktionsmessungen an Master Sportlern (71 Frauen, 83 Männer, 35-86 Jahre) und nicht-Sportlern durch. In einer weiteren Gruppe mit 15 jüngeren und 16 Master Ausdauersportlern untersuchten wir die Funktion der Lunge und ihre Fähigkeit Sauerstoff aufzunehmen und verglichen sie dann mit den Werten von nicht-Sportlern.

Resultat



Diese Abbildung zeigt den FEV_{1pred}. FEV_{1pred} ist eine Messung der Lungenfunktion, die uns zeigt wie viel Luft du maximal in einer 1 Sekunde ausstoßen kannst. Das Alter wird ebenfalls mit einberechnet. Unsere Untersuchungen zeigen, dass Master Sportler mehr Luft in 1 Sekunde ausstoßen können als nicht-Sportler.



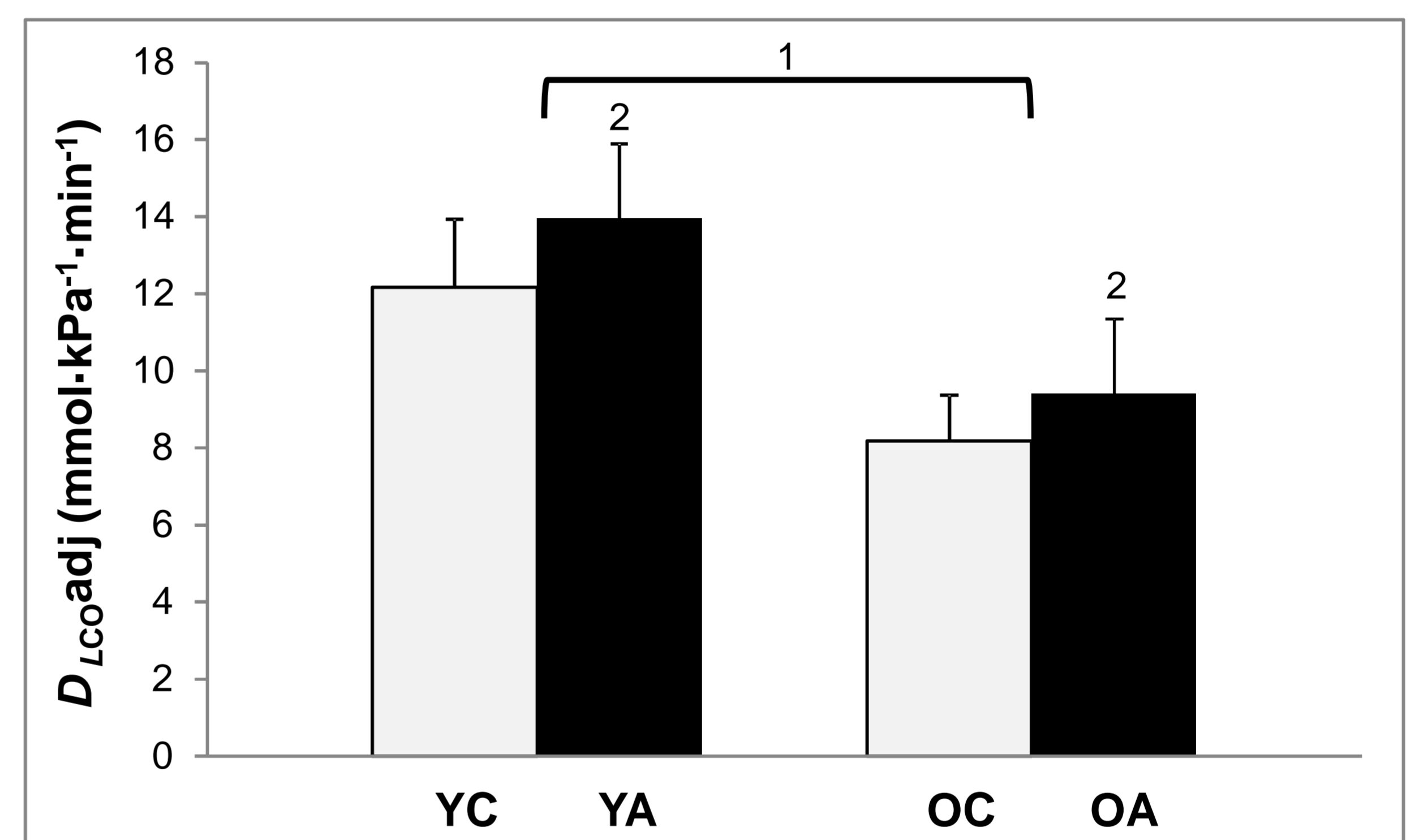
Auf dieser Abbildung ist zu erkennen, dass das „Lungenalter“ von Master Sportlern „jünger“ ist als das von nicht-Sportlern.

Resultat (fortgesetzt)

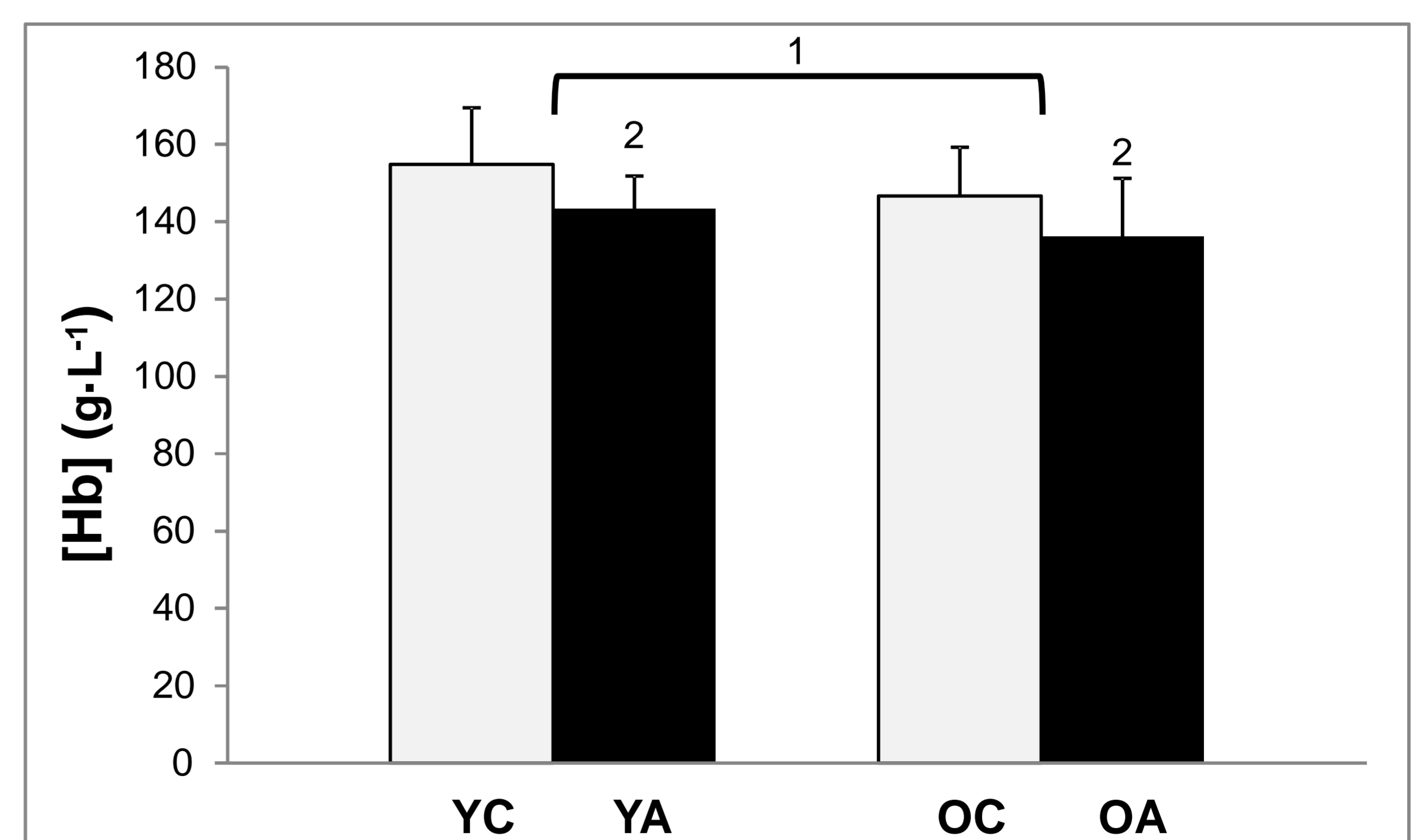
Tabelle 1: Untersuchte Sportler und nicht-Sportler

	FE n=37	FP n=34	FC n=39	ME n=34	MP n=48	MC n=45
Age (yrs)	56±11 (39-84)	56±12 (36-81)	63±18 (24-82)	62±13 (35-86)	57±15 (35-85)	59±21 (24-81)
Body mass (kg)	54.6±6.3 ¹ (40.0-68.0)	65.4±15.8 ^{1,3} (58.0-115.0)	66.7±13.9 ^{1,3} (33.0-109.5)	68.0±9.0 (54.0-94.0)	76.5±11.6 ³ (55.0-114.0)	76.5±15.9 ³ (46.0-118.0)
Height (m)	1.63±0.07 ² (1.48-1.76)	1.65±0.08 ¹ (1.47-1.83)	1.62±0.07 ^{1,2} (1.45-1.82)	1.73±0.07 ^{1,2} (1.61-2.00)	1.77±0.08 (1.60-1.94)	1.73±0.08 ² (1.56-1.90)
BMI (kg·m ⁻²)	20.4±1.5 (17.1-24.1)	23.9±4.6 ³ (19.1-37.6)	25.5±5.1 ³ (15.1-40.3)	22.6±2.4 (18.1-29.1)	24.2±2.5 ³ (19.5-30.5)	25.3±4.3 ³ (17.7-38.5)
AGP (%)	81±10 (59-98)	76±12 (49-93)	NA	79±12 (32-94)	83±11 (53-96)	NA
Training (hrs)	8.7±5.0 (3.0-20.0)	7.9±5.2 (0.5-20)	NA	7.9±3.7 (3.5-20.0) [*]	7.7±3.0 (1.0-15.0)	NA

FE: Frauen Ausdauer, FP: Frauen Power, FC: Frauen Kontrollgruppe; ME: Männer Ausdauer; MP: Männer Power; MC: Männer Kontrollgruppe; BMI: Body Mass Index; AGP: Alters-angepasste Leistung; NA: nicht zutreffend; Durchschnitt ± Standardabweichung (Umfang)¹: Wo sich Frauen von Männern unterscheiden²: Im Unterschied zu Power Sportlern³: Im Unterschied zu Ausdauer Sportlern.



Auf dieser Abbildung erkennt man die Fähigkeit der Lunge Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen, welche schwächer in jüngeren als älteren Menschen ist. Die gute Nachricht ist, dass die Lungen von Master Sportlern (OA Gruppe) Sauerstoff besser aus der Luft aufnehmen können als nicht-Sportler.



Diese Abbildung zeigt, dass Sportler im Gegensatz zu nicht-Sportlern eine geringere Hämoglobinkonzentration im Blut aufweisen. Dies suggeriert, dass sie weniger Sauerstoff pro Liter Blut transportieren können.

Schlussfolgerung

Master Sportler:

1. Haben eine bessere Lungenfunktion als nicht-Sportler.
2. Haben Lungen, die Sauerstoff besser aus der Luft filtern können als nicht-Sportler.