

EFFETTI DELL'INVECCHIAMENTO E DEL DISUSO SUL TRASPORTO ED UTILIZZO DELL'OSSIGENO

Massimo Venturelli^{1,2,3}, Cantor Tarperi¹, Daniele Verzini¹, Ettore Muti², Renato Scarsini², Renato Bottura², Federico Schena¹.

¹Università di Verona; ²Fondazione Mons Mazzali; ³University of Utah.

Introduzione: numerosi studi hanno dimostrato che il massimo consumo d'ossigeno si riduce progressivamente durante l'invecchiamento a ciò si associa un progressivo decadimento delle capacità fisiche fino, nei casi più gravi, all'immobilità cronica. Non sono ancora però chiari gli effetti che la senescenza induce sui fattori centrali e periferici del consumo d'ossigeno (VO₂) e ancora meno informazioni sono disponibili circa l'influenza dell'immobilità cronica sui parametri cardiodinamici e metabolici in soggetti anziani.

Obiettivi: L'obiettivo di questo studio è stato perciò, indagare gli effetti d'invecchiamento e immobilità cronica sui fattori centrali e periferici determinanti il VO₂.

Metodo: dodici giovani sani (YG, 22-25 anni), dodici anziani deambulanti (OWG, 79-96 anni) e dodici anziani non deambulanti da almeno due anni a causa di sarcopenia e ridotta forza muscolare agli arti inferiori (ONWG, 80-92anni), hanno eseguito una serie di test fisici sub-massimali (~5W) che coinvolgevano gli arti superiori (EF) e gli arti inferiori (KE). Durante i 10 minuti di esercizio sono stati misurati in continuo: VO₂ con metabolimetro Quark b²; gittata cardiaca (CO), gittata sistolica (SV), frequenza cardiaca (HR) con Fotopletismografo Portapres; flusso ematico (BF) con Echo-Doppler Siemens P50 ed emoglobina deossigenata (Hb) tramite tecnica NIRS (near infrared spectroscopy), rispettivamente nel bicipite brachiale (EF) e nel vasto laterale del quadricipite (KE).

Risultati: durante l'ultimo minuto di esercizio, i valori di VO₂ sono stati superiori in YG (KE= 425±132 ml·min⁻¹ e EF=414±148 ml·min⁻¹) rispetto a ONWG (KE=170±80 ml·min⁻¹ e EF=219±93 ml·min⁻¹) e OWG (KE=174±87 ml·min⁻¹ e EF=181±89 ml·min⁻¹). CO, SV, e HR hanno evidenziato un andamento simile sia durante EF sia KE con valori superiori per YG, mentre tra OWG e ONWG sono state simili. Il flusso ematico nell'arteria ascellare durante EF era simile nei tre gruppi (YG=482±137; OWG=467±97; ONWG=471±104 ml·min⁻¹) mentre nell'arteria femorale comune significativamente ridotto in funzione dell'età e immobilità (YG=912±147; OWG=787±107; ONWG=688±102 ml·min⁻¹). Le misure di Hb normalizzate per il flusso ($\Delta Hb/\Delta BF$), durante EF, hanno mostrato valori uguali per OWG e ONWG (0.084±0.002 e 0.080±0.003 $\mu\text{m}\cdot\text{ml}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) e superiori rispetto a YG (0.063±0.003 $\mu\text{m}\cdot\text{ml}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). Anche durante KE i valori di $\Delta Hb/\Delta BF$ si sono rivelati superiori in OWG (0.033±0.004 $\mu\text{m}\cdot\text{ml}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) rispetto a YG (0.024±0.003 $\mu\text{m}\cdot\text{ml}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) ma contrariamente nel ONWG i valori sono risultati inferiori (0.018±0.06 $\mu\text{m}\cdot\text{ml}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$).

Conclusioni: I dati di questo studio indicano inaspettatamente che durante un esercizio sub-massimale eseguito alla stessa intensità in giovani, anziani, ed anziani con gravi limitazioni motorie il consumo d'ossigeno è inferiore negli anziani, dimostrando così un'efficienza muscolare superiore rispetto ai giovani. Tuttavia, durante l'esercizio con gli arti inferiori nel gruppo di anziani con gravi limitazioni motorie, sono stati riscontrati valori più elevati di VO₂, ridotto flusso ematico e diminuiti valori di $\Delta Hb/\Delta BF$ rispetto al

gruppo di pari età ma in grado di deambulare. La generale migliore efficienza muscolare riscontrata negli anziani durante l'esercizio con gli arti superiori potrebbe essere stata indotta dalla più elevata composizione di fibre muscolari di tipo I da attribuire all'invecchiamento, mentre valori ridotti di $\Delta\text{Hb}/\Delta\text{BF}$ negli arti inferiori degli anziani con limitazioni motorie potrebbero essere giustificati da un aumento delle fibre di tipo II, indotte dall'immobilità cronica. L'invecchiamento sembrerebbe pertanto indurre un effetto sistemico che si ripercuote nelle ridotte capacità cardio dinamiche centrali e periferiche, compensate però dalla migliore estrazione di ossigeno a livello periferico associata all'aumento delle fibre muscolari di tipo I. Al contrario, l'immobilità cronica, sembra non avere effetti sistemici sulle funzionalità cardio dinamiche centrali, ma piuttosto un effetto periferico di riduzione del flusso e delle capacità estrattive del muscolo.