



MyoGravity

Progetto coordinato e finanziato da ASI per sperimentazione su Stazione Spaziale nell'ambito dei diritti nazionali di utilizzazione della ISS.

Responsabile del progetto: Stefania Fulle, Università G.d'Annunzio Chieti-Pescara, Chieti

Co-responsabile della ricerca scientifica: Guglielmo Sorci, Università di Perugia, Perugia

**Responsabile della realizzazione:
dell'apparato** Kayser Italia srl

Obiettivi della ricerca:

Esposizioni prolungate alla microgravità inducono alterazioni dell'omeostasi in diversi organi e tessuti, compresi i muscoli scheletrici, che vanno incontro ad atrofia con perdita di massa e forza a causa della riduzione nel numero di miofibre e dell'alterazione della loro composizione. Questo rappresenta un grande ostacolo per i voli umani spaziali, specialmente quelli a lungo termine. La conoscenza dei meccanismi molecolari alla base dell'atrofia muscolare indotta da microgravità è fondamentale per stabilire i protocolli di intervento per mantenere l'omeostasi muscolare in condizioni di microgravità. Crescita, mantenimento e riparo del tessuto muscolare sono in gran parte dipendenti dalle cellule satelliti (CS), le cellule staminali adulte quiescenti del tessuto muscolare che risiedono tra la lamina basale e il sarcolemma dotate della capacità di attivarsi, proliferare e formare nuove fibre muscolari o riparare quelle danneggiate. L'attività delle CS è sotto il controllo di fattori intracellulari ed extracellulari che agiscono in modo spazialmente e temporalmente orchestrato. Condizioni di microgravità possono essere in grado di indurre atrofia muscolare influenzando la biologia e la funzionalità della CS. Gli obiettivi della ricerca sono: 1) studiare le modificazioni indotte dalla microgravità nella biologia di CS umane; 2) confrontare gli effetti indotti nelle CS umane dalla microgravità simulata *on Ground* con quelli indotti dalla microgravità reale a bordo della Stazione Spaziale Internazionale (ISS); 3) analizzare una possibile contromisura all'atrofia muscolare indotta da microgravità studiandone gli effetti in cellule muscolari murine iperesprimenti il fattore di crescita muscolare mIGF-1.

Descrizione del dimostratore:

La fornitura relativa al presente progetto riguarda l'esperimento in orbita che verrà realizzato mediante l'impiego delle STROMA Experiment Units (EU), bioreattori capaci di contenere il campione biologico all'interno di una camera di coltura (CC), di iniettare in maniera automatica 4 ricambi del mezzo di coltura ed infine un fissativo nella CC ad intervalli temporali predefiniti. Ciascuna delle sei STROMA EU sarà contenuta da un Experiment Container (EC), chiamato KIC di proprietà di ESA, che sarà sottoposto a un processo di refurbishment per renderlo nuovamente impiegabile per il presente esperimento. Ciascuna EU ha un sistema fluidico che consente di eseguire 1 esperimento. Il KIC consente di interfacciare la EU al KUBIK, l'incubatore ESA a bordo della ISS. Ciascuna delle 6 EUs sarà integrata a terra all'interno di un KIC EC e trasportata da terra verso la Stazione Spaziale Internazionale (ISS) all'interno di un BIODIT. Una volta raggiunta l'ISS, i 6 KIC (contenenti ciascuno una EU) verranno estratti e inseriti all'interno del KUBIK. Durante il periodo di incubazione all'interno del KUBIK, le operazioni di attivazione e fissaggio delle unità sperimentali saranno eseguite automaticamente grazie a un software di controllo precedentemente programmato sulla elettronica della EU. Al termine del periodo di sperimentazione stabilito, le EU integrate all'interno del KIC verranno conservate a -80°C nel MELFI in attesa del rientro a terra, così da preservare il campione per le analisi post-volo.

Operazioni su ISS:

L'esperimento a bordo della ISS verrà eseguito autonomamente dalle EU, integrate nei KIC-container. Le attivazioni saranno controllate elettronicamente e la timeline caricata nell'elettronica delle EU. Una volta a bordo le EU saranno incubate nell'incubatore KUBIK. L'intervento del crew member è limitato (estrazione dello HW dal BIODIT, inserimento dello HW nel KUBIK, spegnimento al termine dell'esperimento e inserimento dello HW nel MELFI).

Possibili ritorni:

I risultati del presente progetto porteranno alla conoscenza di eventuali alterazioni a livello delle proprietà delle CS del muscolo scheletrico umano indotte dall'esposizione alla microgravità, sia simulata che reale. La conoscenza delle modificazioni nelle proprietà intrinseche delle CS, unita a modificazioni nella capacità delle CS di rispondere a determinati fattori extracellulari, consentirà di progettare futuri interventi (nutrizionali e/o farmacologici) atti a contrastare il processo di atrofia muscolare da microgravità e favorire la crescita ed il mantenimento della massa muscolare durante viaggi spaziali di lunga durata. In tal senso, un'espressione controllata di mIGF-1 potrebbe rivelarsi un utile strumento.

Figura 1: rappresentazione grafica dell'esperimento

