

AUXIVO

CarrySuit Performance Sheet

auxivo.com



Introduction

Cette fiche de performance aborde les principes de soutien du CarrySuit et présente les résultats de l'évaluation ergonomique des performances de l'exosquelette CarrySuit lors du transport d'objets lourds.

Le CarrySuit est un exosquelette passif qui soulage les muscles des bras, des épaules, du cou et du dos lors des travaux de portage. Le CarrySuit a été développé en collaboration avec et pour les travailleurs des secteurs de la construction, de la vitrerie et des boissons. Deux groupes de recherche ont effectué des évaluations ergonomiques du soutien de l'exosquelette. Les études, menées par l'Université de San Francisco de Quinto et l'Université de Cincinnati, ont montré que le port du CarrySuit réduit l'activité musculaire et le coût cardiaque. Si les muscles se fatiguent plus lentement, les utilisateurs ressentent moins de fatigue et peuvent ainsi effectuer les tâches de portage plus longtemps.

Étude à l'Université de San Francisco de Quinto USFQ

L'objectif de cette étude était d'examiner les effets du soutien du CarrySuit lors des travaux de portage. Trente participants (16 femmes) âgés en moyenne de 21 ans ont porté une boîte de 15 kg pendant 10 minutes en rondes. Au cours de ce travail, l'activité musculaire, la fréquence cardiaque et la perception des participants ont été enregistrées pour comparer le travail avec et sans le soutien du CarrySuit.

Étude à l'Université de Cincinnati

L'objectif de cette étude était d'examiner les effets du soutien du CarrySuit sur l'activité musculaire et la fréquence cardiaque lors de diverses tâches de portage. Vingt participants (9 femmes), âgés en moyenne de 24 ans, ont effectué diverses tâches de portage avec et sans le CarrySuit. Les activités comprenaient des tâches de portage de 2 minutes de boîtes de 9 et 18 kg, ainsi que de sacs de 9 et 18 kg. L'activité musculaire, la fréquence cardiaque et la perception des utilisateurs pendant le travail avec l'exosquelette ont été mesurées et comparées.

Charge Musculaire

- Le CarrySuit a réduit l'activité musculaire des bras, des épaules et du cou jusqu'à 60%.
- La diminution de la tension musculaire a rendu le port de charges lourdes beaucoup plus confortable.
- Lorsque les muscles travaillent moins, ils se fatiguent moins rapidement.

Coût Cardiaque

- Lorsque les muscles travaillent moins, ils consomment moins d'oxygène, ce qui peut réduire la fréquence cardiaque des utilisateurs.
- Lors de l'utilisation du CarrySuit pour porter des charges lourdes, la fréquence cardiaque était inférieure de 38%.

Ergonomie et Confort

- Porter des charges lourdes peut être inconfortable. Le CarrySuit réduit l'inconfort perçu au niveau du cou, du bras supérieur et inférieur.
- Le port de charges avec le CarrySuit est préféré et recommandé par 83% des participants.

Principes de Fonctionnement du Support

Le CarrySuit soulage les bras, les épaules, le cou et le dos de l'utilisateur grâce à deux principes biomécaniques principaux: en créant un chemin de charge alternatif et en redistribuant la charge.

Le principe de contournement

Il s'agit d'une approche relativement simple mais efficace. De nombreux exosquelettes contournent mécaniquement la charge autour d'une ou plusieurs articulations humaines. Pour les parties du corps couvertes par l'exosquelette, la charge (ou une partie de celle-ci) est donc transférée de votre corps à l'exosquelette. Cette charge est ensuite transmise à travers l'exosquelette, elle contourne donc une partie de votre appareil musculo-squelettique. Au point de fixation inférieur de l'exosquelette, dans le cas du CarrySuit la hanche, la charge est retransférée au corps. De là elle suit la même trajectoire qu'en l'absence d'exosquelette, elle passe dans les parties restantes du corps jusqu'à atteindre le sol.

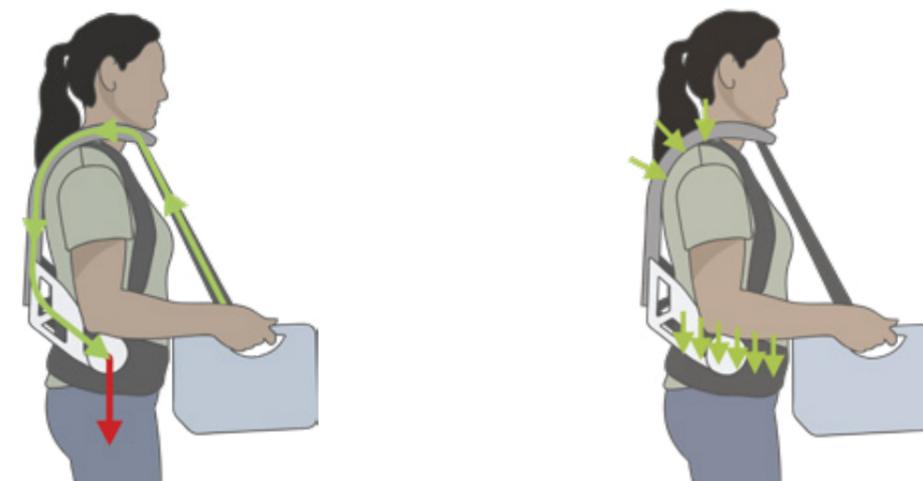
Par exemple, lorsque vous tenez un objet de 20 kg dans votre main, la charge passe par votre poignet, votre coude, votre épaule, votre colonne vertébrale, votre hanche, vos jambes, vos genoux, vos chevilles pour finalement être transférée au sol. Tout au long de son parcours, elle exerce une contrainte sur toutes ces parties du corps. Lorsque vous utilisez un exosquelette de portage, comme l'Auxivo CarrySuit, une partie significative de la charge est directement transférée de l'objet à votre torse, en contournant les articulations comparativement vulnérables des bras, des épaules et de la colonne vertébrale.

Le principe de redistribution de charges

Lorsqu'une charge affecte votre corps de manière locale ou asymétrique, par exemple lors du port d'un objet lourd à une seule main, la partie principale de la contrainte ne s'exercera que sur une petite partie de votre corps. Cela est dû au fait que la charge suit le chemin le plus direct à travers votre corps jusqu'au sol, impliquant également un risque élevé de surcharge locale dans certaines articulations, alors que le reste de votre corps peut être à peine affecté par la charge.

Les exosquelettes peuvent remédier à cette situation en redistribuant la charge et en la répartissant plus uniformément sur de plus grandes parties du corps. Le CarrySuit, exploite ce principe à l'aide de son cadre rigide qui entoure la partie supérieure du corps. Lorsqu'une charge y est attachée, le cadre la répartit automatiquement de manière plus homogène sur le corps de l'utilisateur, en la reliant aux hanches et aux épaules des deux côtés.

En appliquant ce principe, l'exosquelette peut augmenter la charge sur d'autres parties du corps, comme les hanches, ce qui, hors contexte, peut sembler contre-productif. Pourtant, cela signifie également que la charge est mieux répartie sur l'ensemble du corps, évitant ainsi les pics de charge locaux qui augmentent souvent le risque de blessures.



Effets sur la Charge Musculaire

Dans les études, le soutien fourni par le CarrySuit a réduit la charge musculaire de 60% sur les épaules et de 45% sur le cou lors du port de charges lourdes.

Méthode Scientifique

L'activité musculaire a été mesurée à l'aide de l'électromyographie de surface. Plus précisément, les muscles de l'avant-bras (brachioradialis), du haut du bras (biceps), de l'épaule (deltoïde), du cou (trapèze), du bas du dos (érecteurs spinae) et de l'abdomen (rectus abdominis) ont été mesurés.

Le signal a été enregistré et traité conformément aux directives européennes (SENIAM). Avant la série de tests, les participants ont effectué des contractions musculaires maximales. L'activité musculaire a été normalisée par rapport à la contraction volontaire maximale.

Pour donner une idée de l'intensité de l'effort musculaire au cours de chaque tâche, nous indiquons la moyenne quadratique de l'activité musculaire normalisée.

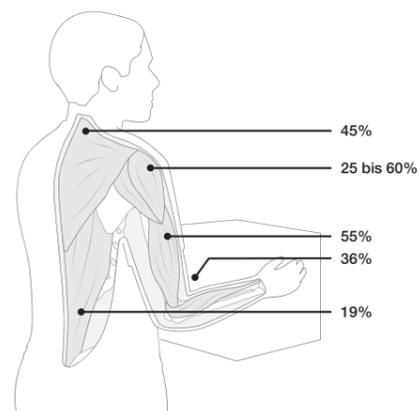
The use of the CarrySuit significantly reduced muscle activity in the shoulder and neck muscles during the carrying tasks.

L'utilisation du CarrySuit a considérablement réduit l'activité musculaire des épaules et du cou pendant les tâches de portage. L'activité maximale des muscles de l'avant-bras a été réduite de 36 % lors du port d'une caisse de 15 kg pendant l'exercice. De plus, les muscles des bras ont été soulagés de 55% et ceux des épaules de 25%. La charge sur le bas du dos a été réduite de 19%.



La réduction moyenne de l'activité musculaire des épaules a atteint 60% lors du port d'une charge moyenne de 15 kg sur le tapis roulant. L'activité des muscles du cou a été réduite de 45%. Aucun effet négatif, tel qu'une augmentation de l'activité musculaire dans le bas du dos ou l'abdomen, n'a été observé.

Lorsque les muscles sont moins sollicités, les mouvements sont plus précis et les muscles se fatiguent plus lentement.



Effets sur le coût cardiaque

Lorsque les muscles travaillent moins, ils consomment moins d'oxygène, ce qui réduit la fréquence cardiaque de nos utilisateurs. L'utilisation du CarrySuit lors du port de charges a entraîné une réduction du coût cardiaque jusqu'à 38 %.

Méthode Scientifique

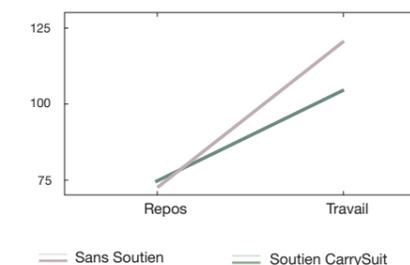
La fréquence cardiaque a été enregistrée à l'aide d'une ceinture cardiaque ou d'un capteur de poignet. Le signal a été traité à l'aide des logiciels fournis pour obtenir les battements par minute (bpm).

Le coût cardiaque est calculé comme la fréquence cardiaque pendant la tâche moins la fréquence cardiaque au repos. Il reflète le nombre supplémentaire de battements par minute que le cœur doit effectuer pour accomplir la tâche.

La fréquence cardiaque moyenne lors de la marche en rondes et du port d'une boîte de 15 kg était de 121 bpm. Pendant l'étude, la fréquence cardiaque a été réduite de 38% à 105 bpm avec le soutien du CarrySuit.

La figure montre la fréquence cardiaque moyenne de 30 participants pendant la période de repos et lors de la marche en rondes et du port d'une boîte de 15 kg.

Fréquence cardiaque [bpm]



La fréquence cardiaque maximale lors du port d'une boîte ou de sacs de 9 ou 18 kg sur le tapis roulant était de 110 battements par minute sans le soutien de l'exosquelette. Pendant l'étude, la fréquence cardiaque maximale a été réduite à 103 bpm avec le soutien du CarrySuit.

Réduction de la fréquence cardiaque jusqu'à 38%



Ergonomie et Confort

Le CarrySuit a réduit l'inconfort ressenti au niveau du cou, des bras supérieurs et inférieurs. Porter des charges avec le CarrySuit est préféré par 83% des utilisateurs, et 87% recommandent l'utilisation du CarrySuit pour porter des charges lourdes.

Méthode Scientifique

L'inconfort a été évalué à l'aide de questionnaires standardisés, l'un avec l'échelle d'inconfort des parties du corps (Body Part Discomfort Scale) et l'autre avec le «Questionnaire nordique ». Les participants ont été invités à évaluer l'inconfort ressenti de la tâche sur une échelle de 10 points, une fois avec et une fois sans l'exosquelette.

Un questionnaire sur la facilité d'utilisation a été rempli après avoir effectué le travail une fois avec et une fois sans l'exosquelette. Il comprenait quatre questions : la facilité d'exécution de la tâche avec l'exosquelette, le confort de l'exécution de la tâche avec l'exosquelette, la préférence pour l'exécution de la tâche avec ou sans l'exosquelette, et la recommandation de l'exosquelette pour les tâches de portage.

Confort

Après 10 minutes de port d'une boîte de 15 kg avec le CarrySuit, l'inconfort ressenti aux coudes, aux bras, aux mains et aux poignets ainsi que la fatigue générale ont été considérablement réduits. Lors du port de diverses charges sur le tapis roulant, l'inconfort au niveau du cou, du haut du bras, de l'avant-bras et du haut du dos causé par le travail de portage pouvait même être complètement éliminé avec l'utilisation du CarrySuit.

Soutien et facilité d'utilisation signalés

Après la tâche, 60% (18/30) des participants ont évalué la facilité d'exécution de la tâche avec l'exosquelette comme étant de Bonne à Excellente. Le confort d'exécution de la tâche avec le CarrySuit a été évalué de Bon à Excellent par 53% (16/30) des participants. Porter des charges avec le CarrySuit est préféré par 83% (25/30) des utilisateurs par rapport au port de charges sans exosquelette, et 87% (26/30) des participants recommandent l'utilisation du CarrySuit pour le portage. Les participants ont ressenti un soutien léger à modéré de l'exosquelette et ont déclaré se sentir moins fatigués lors du port de boîtes et de sacs sur le tapis roulant.



Droits d'auteur

Édition: Juin 2024 © Auxivo AG
Le contenu de ce document est protégé par le droit d'auteur.
Tous droits réservés.

Auxivo® et CarrySuit® sont des marques déposées appartenant à Auxivo AG dans certaines régions sélectionnées

Quel que soit le but recherché, l'utilisation de ces marques est interdite sans l'autorisation écrite d'Auxivo AG.

Modifications techniques, erreurs et omissions sans préavis.

Contact

Quartier général

Auxivo AG
Sonnenbergstrasse 74
CH-8603 Schwerzenbach
T +41 77 250 35 31
info@auxivo.com

Zone de vente

Suisse
T +41 782 040 905
sales.ach@auxivo.com

France
T +33 642 458 114
sales.afr@auxivo.com

Espagne
T +33 642 458 114
sales.aes@auxivo.com

Allemagne
T +49 162 238 078 0
sales.ade@auxivo.com

Pays-Bas
T +32 483 581 451
sales.anl@auxivo.com

Belgique
T +32 483 581 451
sales.abe@auxivo.com

Designed & Engineered in Switzerland

