



BoardInnovation

Question du mois de NOVEMBRE 2025

Pourquoi les professionnels de l'urgence s'intéresseraient-ils aux exosquelettes ?

Auteur : Jean-Baptiste MAGNIN¹

¹ Département de médecine d'urgence, Centre hospitalier universitaire (CHU) Brest, F-29200 Brest, France



Illustration 1 - IA - <https://designer.microsoft.com/image-creator>

Quand je vous parle d'exosquelette, je suppose que beaucoup d'entre vous vont tout d'abord s'imaginer un personnage venu du futur, portant une grosse armure autour de lui, mettant en exergue une technologie aux allures extra-terrestre ? Et si finalement l'exosquelette n'était pas un objet tiré de la science-fiction mais bel et bien un nouvel outil au service des soignants ?

Quel état des lieux des TMS en médecine d'urgence ?

Dans une structure d'urgence ou en SMUR, les activités de soins et la logistique exposent le personnel à des contraintes physiques intenses. Les troubles musculosquelettiques (TMS) sont malheureusement un problème de santé bien connu des soignants. 95 % des maladies professionnelles reconnues dans le secteur du sanitaire et médico-social sont liées à des TMS (1). Plus de 60 % des arrêts de travail sont en lien avec le mal de dos, mettant en cause dans 46% des cas le port ou transport de charges et de personnes. En 2010, l'enquête Sumer a notamment révélé que plus de 90 % des aides-soignants étaient exposés à des contraintes posturales et articulaires, et 74 % à la manutention manuelle de charges (2).

Le code du travail définit la manutention manuelle comme « toute opération de transport ou de soutien d'une charge, dont le levage, la pose, la poussée, la traction, le port ou le déplacement, qui exige l'effort physique d'un ou de plusieurs travailleurs » (3).

Quelles sont les solutions actuelles pour lutter contre les TMS ?

Des aides techniques existent, certaines sont déjà largement utilisées, comme par exemple l'utilisation de draps de transfert, lit brancard à hauteur variable, etc. Concernant les ambulances de réanimation des SMUR, nous retiendrons l'utilisation de brancards à assistance électrique. Bien que le prix d'achat soit plus important que celui d'un brancard classique, l'investissement peut être amorti par la réduction des TMS et arrêts de travail (4).

Ces dernières années un autre type d'assistance voit le jour dans le domaine de la santé : **l'utilisation d'un exosquelette**. Cela reste cependant assez peu répandu pour le moment et nécessite encore des recherches pour une utilisation quotidienne.

C'est quoi un exosquelette, finalement ?

C'est au 19^{ème} siècle que les premiers concepts voient le jour, mais il faudra attendre les années 1960 pour qu'apparaissent les premiers prototypes d'exosquelettes industriels. Aujourd'hui, avec les progrès technologiques, l'essor des exosquelettes prend de l'ampleur dans les domaines de la santé, de l'industrie, et de la défense (5).

« Dans le domaine de la robotique, un exosquelette est une structure mécanique articulée qui peut être comparée aux os du corps humain. Il se place sur une personne, que ce soit sur le corps entier, les membres supérieurs, inférieurs ou uniquement les mains, et permet de :

- Suppléer des fonctions déficientes chez une personne paralysée ;
- Aider à la rééducation pour les sportifs ou les personnes accidentées ;
- Soulager le port de charges dans le cadre d'un travail qui demande des efforts physiques. »(6)

Selon Liesse et al, « l'utilisation des exosquelettes apparaît comme un traitement adjvant prometteur, offrant des gains de récupération de la marche et de l'équilibre supérieurs à ceux de la kinésithérapie conventionnelle » en post AVC (7).

Certaines sociétés, comme par exemple Wandercraft (<https://www.wandercraft.eu/>), développent différents types d'exosquelettes permettant de donner de la mobilité aux patients en rééducation ou encore aider les personnes en fauteuil roulant à marcher librement.

Pour qu'un exosquelette soit accepté dans la pratique des soignants, ce dernier devra avant tout répondre à certains critères. D'après une étude menée par Baguet et Strauss, l'attendu des soignants est « qu'il soit confortable, rapide à installer et à nettoyer ». De plus, ils demandent « une formation à son utilisation, une période d'essai et une non-obligation d'usage. L'aspect visuel semble important avec une adaptation au milieu hospitalier. » « Ainsi, cet outil passerait de la notion d'acceptabilité à celle d'acceptation et pourrait devenir une aide dans le quotidien des soignants » (8).

Avons-nous une évaluation de l'impact sur le travail, en santé, en médecine d'urgence (SAMU/SMUR/urgences) ?

Des études ont déjà montré des effets prometteurs, comme une réduction de l'inconfort, de la douleur et de la fatigue (9). Des travaux supplémentaires sont toutefois nécessaires pour affiner leur efficacité et maximiser leurs bénéfices dans différents contextes de soins.



En France, d'autres recherches confirment ces orientations. De 2022 à 2023, des exosquelettes ont été testés à l'hôpital Foch à Paris. Le modèle retenu pour l'étude était de la marque « JAPET » (<https://www.japet.eu/>).

Ces essais ont là aussi reçu des « retours qualitatifs globalement positifs de la part des infirmières concernant l'amélioration de la posture et la réduction de la fatigue et de la douleur » (10).



Illustration 2 - Exosquelette EVE
<https://www.wandercraft.eu/>



Illustration 4 - Exosquelette LAVEO
<https://www.laevexoskeletons.com/>

Une étude pilote a également été réalisée au sein d'une unité de soins intensifs du CHRU de Nancy, plus précisément durant l'installation des patients en décubitus ventral. Il s'agissait cette fois-ci d'exosquelettes « LAVEO » (<https://www.laevexoskeletons.com/>). Réalisée sur mannequin initialement, l'accélération de la crise covid a contribué à des essais en conditions réelles, avec des résultats à nouveau encourageants (11).

Enfin, d'autres principes d'utilisation pourraient voir le jour, tel que l'assistance dans la réalisation de compressions thoraciques (12). Ce concept reste encore à évaluer mais pourrait augmenter la force et stabiliser la posture durant la réanimation.

Conclusion

Les avancées technologiques ont permis de démocratiser l'utilisation d'exosquelettes dans le domaine de l'industrie. De nouvelles applications au monde de la santé peuvent à présent être envisagées, aussi bien pour les patients que pour les soignants. Une réserve reste toutefois de mettre à disposition des soignants des produits adaptés, simple d'utilisation et facilitant des situations de soins ou gestes bien définis. L'ensemble de ces évolutions réservent certainement un avenir prometteur à l'utilisation d'exosquelettes par les soignants.

Conflits d'intérêts

L'auteur ne déclare aucun conflit d'intérêt avec les marques citées.

Références bibliographiques

1. TMS : métiers du secteur sanitaire et médico-social [Internet]. [cité 18 oct 2025]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/entreprise/sante-travail/risques/troubles-musculosquelettiques-tms/secteur-activite/sanitaire-medico-social>
2. SPF. Mieux connaître les facteurs de risque de troubles musculo-squelettiques chez les salariés de la santé humaine et de l'action sociale, pour mieux lutter contre. Étude Sumer 2016-2017. [Internet]. [cité 18 oct 2025]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/import/mieux-connaître-les-facteurs-de-risque-de-troubles-musculo-squelettiques chez-les-salariés-de-la-santé-humaine-et-de-l-action-sociale-pour-mieux-l>
3. Article R4541-2 - Code du travail - Légifrance [Internet]. [cité 25 oct 2025]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000018528909
4. Armstrong DP, Ferron R, Taylor C, McLeod B, Fletcher S, MacPhee RS, et al. Implementing powered stretcher and load systems was a cost effective intervention to reduce the incidence rates of stretcher related injuries in a paramedic service. *ApplErgon.* juill2017;62:34-42.
5. CEA. CEA/Médiathèque. CEA; 2019 [cité 25 oct 2025]. L'histoire des exosquelettes. Disponible sur: <https://www.cea.fr/multimedia/Pages/videos/culture-scientifique/technologies/histoire-des-exosquelettes.aspx>
6. enseignementsup-recherche.gouv.fr [Internet]. [cité 25 oct 2025]. La recherche sur les exosquelettes avance à grands pas. Disponible sur: <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/la-recherche-sur-les-exosquelettes-avance-grands-pas-94677>
7. Liesse É, Beaudart C, Kaux JF, Bornheim S. Efficacité de l'entraînement assisté par exosquelette sur la récupération de la marche et de l'équilibre chez des sujets en phases aiguë et subaiguë post-AVC : une revue systématique. *Kinésithérapie Rev.* 1 mars 2025;25(279):133.
8. Baguet M, Strauss Y. Les critères d'acceptabilité d'un exosquelette chez les professionnels de santé sujets aux troubles musculosquelettiques. *Kinésithérapie Rev.* 1 mars 2023;23(255):79.
9. Gao G, C L So B, Cheng ASK, Man SS, Ng SSM. Effect of exoskeleton devices on work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) among healthcare workers: a scoping review. *Ergonomics.* sept 2025;68(9):1409-21.
10. Farah L, Roll D, Sorais A, Vallée A. Assessment of Exoskeletons on Nurses' Quality of Work Life: A Pilot Study at Foch Hospital. *Nurs Rep.* 12 mai 2023;13(2):780-91.
11. Ivaldi S, Maurice P, Gomes W, Theurel J, Wioland L, Atain-Kouadio JJ, et al. Using Exoskeletons to Assist Medical Staff During Prone Positioning of Mechanically Ventilated COVID-19 Patients: A Pilot Study. In: Kalra J, Lightner NJ, Taiar R, éditeurs. *Advances in Human Factors and Ergonomics in Healthcare and Medical Devices.* Cham: Springer International Publishing; 2021. p. 88-100.
12. Thierry S, Le Guennec C, Le Falher A, Lauby L, Boyer L, Vicente Martinez L, et al. Exoskeletons as potential devices to support and enhance rescuers' chest compression performance during out-of-hospital cardiac arrest. *Resusc Plus.* 17 janv2025;22:100871.