Année universitaire 2022-2023

Tests fonctionnels chez les grimpeurs (CKCUEST et SEBTm) : valeurs de références et impact de la douleur.

Présenté par **: Ludivine Plumhans**, kinésithérapeute
Numéro étudiant : **p2209305**

Sous la direction de **Christophe Hautier**, Maître de conférence

Mémoire présenté le 19/06/2023 devant un jury composé de :
Pierre Legreneur
Benoît Gillet

Mémoire de Master 2 SMS

Remerciements
à mes collègues,
ma famille,
Matthieu Degot,
Julien,
Cecilie,
Vincent Pialoux,
toutes les participants et toutes les salles,
mon promoteur,
et tout particulièrement à Richard Teterel.

Résumé

Introduction : La gain de popularité et les changements de pratique modifient l'épidémiologie en escalade avec une augmentation de l'incidence de pathologie d'épaule chez les grimpeurs. L'objectif de cette étude est de déterminer les valeurs de référence du CKCUEST et du SEBTm en escalade et l'influence sur ces scores des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques, de la présence de douleur et de l'histoire de pathologie d'épaule. **Méthodologie :** Les grimpeurs ont répondu à un premier questionnaire (caractéristiques, douleur et historique de blessure). Ils ont ensuite réalisé dans un ordre randomisé le CKCUEST et le SEBTm puis répondu au Quick DASH. **Résultats :** Les valeurs de référence ont été obtenues. Il n'avait pas d'effet notable des différentes caractéristiques ni de l'historique de blessures. Seule la douleur semble influencer le score du SEBTm mais les résultats étaient faibles et contradictoires. **Conclusion :** Il est nécessaire d'adapter à la baisse les valeurs (+/- 10%) de référence au SEBTm direction inféro-latérale et supéro-latérale lorsqu'on évalue des grimpeurs. En outre, le CKCUEST et le SEBTm ne sont pas sensibles à la douleur et à l'historique de blessures pour la population étudiée dans ce mémoire.

Abstract

Introduction : The increasing popularity of climbing and changing practice's style cause a rise of shoulder pathology among climbers.. The goal of this study is to evaluate the reference values for climbers of the CKCUEST and the SEBTm and the effect of intrinsic and extrinsic characteristics, pain and injury history. **Methodology :** First, participants answered a quizz (characteristics, pain and injury history). They then performed the CKCUEST and the SEBTm in a randomized order. They finished by answering the Quick DASH. **Results :** The reference values were calculated. Characteristics and injury history did not have a notable effect. Only pain influenced scores, yet it was small and contradictory. **Conclusion :** It's necessary to lower the reference values of the SEBTm infero-lateral et supero-lateral

direction when we evaluate climbers. However, the CKCUEST and the SEBTm are not sensitive to pain and to this population's injury history.

Table des matières

Tests fonctionnels chez les grimpeurs (CKCUEST et SEBTm) : valeurs de références et impact de la douleur. 0
Résumé 2
Abstract 2
Table des matières 4
Liste des tableaux et figures 5
Introduction 6
Matériel et Méthodologie 8
Objectifs 8
Sujets 9
Protocole 11
Méthode de mesure 11
Mise en place 11
Questionnaire pré-test 12
SEBT modifié quadrant supérieur 12
CKCUEST modified 13
Quick Dash 14
Méthode de statistique 14
Traitement des données 15
Type de pratique 15
SEBTm 15
CKCUEST 16
Quick DASH 16
Analyse statistique 17
Résultat 17
État des lieux de la population saine (pas d'antécédent de problème d'épaule dans les 3 derniers mois). 17
Influence des facteurs intrinsèques et extrinsèques sur la population saine. 18
Calcule du SDM et SEM 19
Influence du côté douloureux sur les scores 19
Influence de la douleur sur les scores 20
Influence des antécédents 22
Discussion 22
Bibliographie 26
Annexes 34
Annexe 1 : Questionnaire Pré-test 34
J'ai eu des douleurs d'épaule 35
J'ai consulté 36
Antécédent(s) 37
Je n'ai pas eu de douleur/problème d'épaule dans les 3 derniers mois 37

J'ai déjà eu des douleurs/pathologies d'épaule 37
Consentement 38
Annexe 2: Quick DASH 38
Annexe 3 : Comparatif du score au CKCUEST en fonction de l'âge et du sport dans les différentes études. 41

Liste des tableaux et figures

Tableau 1 : Caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des participants **10**

Tableau 2 : Résumé résultat thèse de M. Degot (2022) **16**

Tableau 3 : Valeurs de référence **17**

Tableau 4 : Tableau 4. Analyse de l'effet du côté douloureux (douleur à droite, à gauche ou pas de douleur) sur les scores du SEBTm. **19**

Tableau 5 : Effet de la douleur sur le SEBTm **21**

Figure 1 : Mise en place **12**

Figure 2 : SEBTm direction supéro-latérale gauche **13**

Figure 3 : CKCUEST **14**

Introduction

Depuis plusieurs années, l'escalade s'ouvre à un public de plus en plus large et nombreux. Ainsi la Fédération Française de Montagne et d'Escalade comptait moins de 58 000 adhérents en 2005 et en compte aujourd'hui plus de 90 000 (*La fédération*, s. d.). On observe la même tendance aux Etats-Unis (Montagnes, s. d.). Il semble donc logique d'observer une augmentation de l'incidence de blessures liées à ce sport. Cependant, on constate également un changement des pathologies rencontrées. Selon Schöffl, au début de la pratique de l'escalade, les lésions le plus souvent rencontrées se localisaient en majorité au niveau des doigts notamment avec la rupture de poulies (Schöffl et al., 2015). Actuellement, même si les doigts restent une zone particulièrement touchée, on constate l'augmentation des problèmes d'épaule et du membre inférieur (Lum & Park, 2019). Ainsi Schöffl recensait 5% de blessures touchant l'épaule entre 1998 et 2001 (Schöffl et al., 2015), Lum en recense 17,3 % entre 2007 et 2008 (Lum & Park, 2019) et Lutter 23% chez des grimpeurs de plus de 35 ans entre 2016 et 2018 (Lutter et al., 2019). Les pathologies d'épaule les plus fréquentes sont, par ordre d'importance, les déchirures du labrum, les conflits, les entorses et les luxations (Schöffl et al., 2015). Ces différences peuvent notamment être expliquées par le changement de pratique. L'escalade est passée d'un moyen d'exploration du monde montagnard à un sport en soi. Avec plus de pratiques en intérieur, l'entrée de la discipline aux Jeux Olympiques en 2020 et l'essor de la pratique du bloc, l'intensité et les attentes de performance ont augmenté. Il est important de définir plus précisément de quoi est composé ce sport pour mieux comprendre la variété des contraintes physiques liées à ces différences. L'escalade est d'abord divisée en 3 disciplines. "Le Bloc" consiste à grimper des murs de faible

hauteur sans être encordé. “La Difficulté” se pratique encordé et sur une hauteur de plusieurs dizaines de mètres (30 à 50m). Le premier demandera plus d’intensité et de puissance sur des efforts courts, la seconde nécessitera plus de compétences d’endurance. Il reste “ la Vitesse” qui se démarque des deux autres car elle se pratique toujours sur la même voie identique à travers le monde. Elle est peu pratiquée.

En plus de ces trois disciplines, l’escalade peut se pratiquer en intérieur comme en extérieur. Les risques liés à la pratique dans un milieu naturel vont imposer de diminuer sa recherche de performance pour rester en sécurité. L’objectif sportif peut être également contrebalancé par un intérêt plus contemplatif. En extérieur, on peut aussi ajouter à la pratique du Bloc et de la Difficulté (couenne), la pratique de la grande voie. Cela consiste à réaliser plusieurs longueurs de difficulté sans retour au sol. Ces sorties peuvent durer plusieurs heures, dans la majorité des cas, voire plusieurs jours (Big wall).

Les changements et la professionnalisation de l’escalade appellent à une littérature plus fournie notamment lorsqu’il s’agit de prévention des blessures. Si plusieurs études ont été réalisées sur les poulies(Algar & Moschetto, 2018; Bhatt et al., 2019; Bouyer et al., 2016; Cooper & LaStayo, 2020; Inkellis et al., 2018; Iruretagoiena-Urbieta et al., 2020, …), il en existe peu sur d'autres problématiques. Concernant les blessures liées à la réception au sol, il est possible de transposer les résultats des études réalisées dans d’autres sports. Ce n’est pas le cas pour les pathologies d’épaule. L’escalade est un sport en charge, en chaîne fermée avec les bras au-dessus de la tête. Peu de sports répondent à tous ces critères (Schwank et al., 2022).

Les tests fonctionnels de l'épaule tel que le Star Excursion Balance Test modifié (SEBTm) et le Closed Kinetic Chain Upper Extremities Stabilization Test (CKCUEST) sont régulièrement utilisés en clinique (de Oliveira et al., 2017) et dans le cadre sportif tant pour évaluer le pronostic et les capacités de retour au sport (batterie de test S-STAR) que pour l'évaluation de facteurs de performances et de risque de blessures. Ces tests semblent présenter une bonne reproductibilité inter et intra examinateur, ils sont également peu chronophages, faciles à réaliser et très peu coûteux. Ils ont prouvé leur efficacité d'évaluation du membre supérieur en chaîne fermée (Westrick et al., 2012). Des auteurs ont également trouvé un lien entre les résultats et un risque accru de blessures (Pontillo et al., 2014) Cependant, ils ont surtout été étudiés dans les sports de lancer, or il existe des différences entre ces sports aux contraintes bio-mécaniques semblables (Borms & Cools, 2018). Il semble donc nécessaire de vérifier les valeurs de références et leur sensibilité en escalade. La première hypothèse de ce mémoire est que les valeurs de référence sont plus élevées chez les grimpeurs que dans les autres populations de sportifs. La seconde hypothèse est que ces tests sont sensibles à la douleur et aux antécédents de problèmes d'épaule.

Matériel et Méthodologie

Objectifs

Le premier objectif de ce mémoire est de déterminer une valeur de référence aux CKCUEST et SEBTm chez les grimpeurs. Le but étant d'apprécier s'il est nécessaire d'adapter la norme lorsque que ces tests sont réalisés en clinique notamment dans le cadre d'un retour au sport. Nous voulons également évaluer s'il existe une grande

variabilité en fonction des caractéristiques intrinsèques du grimpeur (genre, âge) et des caractéristiques extrinsèques (type de pratique, niveau). Pour permettre une large diffusion de ces tests auprès des professionnels qui encadrent les sportifs, il est nécessaire d'avoir des outils faciles à interpréter. Une norme fortement différente en fonction de ces différents critères rendrait son utilisation plus complexe.

Le second objectif est de déterminer si ces tests sont capables de différencier une population saine d'une population présentant des problèmes d'épaule. Nous nous sommes également intéressés à l'influence de l'historique de blessure.

Sujets

Les grimpeurs ont été recrutés via 5 salles et 3 clubs d'escalade de Savoie et de Haute-Savoie. Les grimpeurs pouvaient participer à cette étude si :

- ils ne présentaient pas de pathologie de coude, de poignet ou de cervicales
- ils grimpaient minimum une fois par semaine
- ils pratiquaient depuis au moins 1 an
- ils avaient 14 ans ou plus

La limite d'âge a été choisie car la fiabilité du SEBTm diminue chez les plus jeunes (Schwiertz et al., 2019).

Au total, 120 grimpeurs ont participé à cette étude, dont 34 femmes (28.3 %). Leur caractéristique d'âge et de pratique sont présentées dans le tableau 1. Vingt-cinq d'entre eux ont déclaré avoir des douleurs d'épaule le jour de l'expérimentation.

	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Âge (années)				
Population générale	31.5	11.2	14	65
Population “saine”	31.93	10.92	14	65
Population douleur 3 mois	33.71	9.71	19	52
Population douleur JJ	36	8.5	24	52
Fréquence de pratique (par semaine)				
Population générale	2.77	1.50	1	10
Population “saine”	2.81	1.6	1	10
Population douleur 3 mois	2.60	0.98	1	4
Population douleur JJ	2.24	0.96	1	5
Durée de pratique (années)				
Population générale	10.47	8.82	1	45
Population “saine”	10.39	8.68	1	45
Population douleur 3 mois	10.82	9.61	1	35
Population douleur JJ	12.36	9.09	1	35
Temps passé en Bloc (%)				
Population générale	44.24	33.14	0	100
Population “saine”	42.46	32.59	0	100
Population douleur 3 mois	51.73	35.11	5	100
Population douleur JJ	55.4	34.27	0	100
Temps passé en Difficulté en salle (%)				
Population générale	42.70	30.42	0	100
Population “saine”	43.67	30.46	0	100
Population douleur 3 mois	38.65	30.59	0	90
Population douleur JJ	32.8	31.49	0	100
Temps passé en Couenne (%)				
Population générale	17.23	15.45	0	70
Population “saine”	18.01	15.43	0	70
Population douleur 3 mois	13.95	15.47	0	50
Population douleur JJ	12.8	12.42	0	40
Temps passé en Grande Voie (%)				
Population générale	7.41	10.67	0	50
Population “saine”	7.73	10.46	0	50
Population douleur 3 mois	6.08	11.67	0	50
Population douleur JJ	9	13.22	0	50

Tableau 1 : Caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des participants. JJ = jour de l'expérimentation.

Protocole

Les participants avaient pour consigne de s'échauffer avant de débuter l'expérimentation. La longueur du membre supérieur droit à ensuite été mesuré, sujet debout et membre à 90° d'abduction, de l'épineuse de C7 jusqu'à l'extrémité distale du 3e doigt. Puis les participants ont dû répondre au questionnaire pré-test. L'expérimentateur n'avait pas accès aux résultats avant de faire passer les tests physiques.

Ensuite, les grimpeurs passaient les deux tests fonctionnels de manière randomisée (les participants pairs commençaient par le SEBTm, les autres par le CKCUEST). Par la suite, ils réalisaient 3 pompes après lesquelles l'expérimentateur demandait s'il y avait présence d'une douleur, et si oui, son intensité (EVN). Ils finissaient par répondre au questionnaire Quick Dash (Annexe 1).

Méthode de mesure

Mise en place

Pour le SEBT modifié, 3 mètres rubans ont été positionnés en Y, la branche verticale étant placée à 135° des deux autres, elles-même espacées de 90° (Picot et al., 2021). Pour le CKCUEST, un premier repère était placé au centre du Y, perpendiculaire à la branche verticale. Un second était placé le long de cette branche à la distance de l'envergure mesurée du bras droit du sportif (Fig. 1)

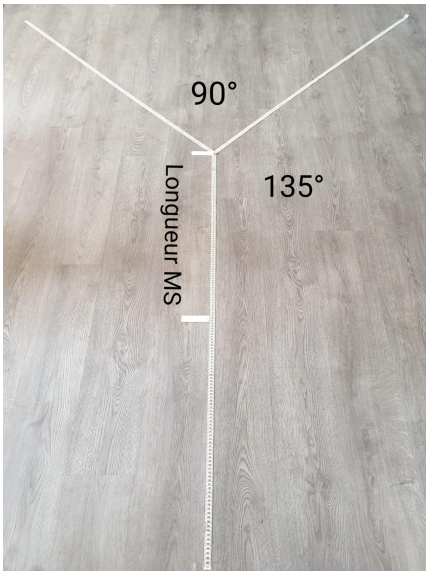

Figure 1 : Mise en place

Questionnaire pré-test

L'objectif du questionnaire était de relever l'historique de blessures/douleurs, les caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des participants (Annexe 1).

En plus de l'âge et du genre, le questionnaire relevait des informations sur le type de pratique des grimpeurs et sur leur historique de blessure. Pour caractériser leur pratique, les participants devaient renseigner combien de temps en moyenne et en pourcentage ils passaient dans les différentes disciplines : Bloc, Difficulté en salle (intérieur), Grande Voie et Couenne (Difficulté en extérieur).

Concernant l'historique de blessure, il a été question de déterminer les récidives, la prise en charge médicale, l'impact sur la pratique de l'escalade, la durée et le type de survenue de la blessure/douleur.

SEBT modifié quadrant supérieur

Le protocole proposé par Gorman et al en 2012 (Gorman et al., 2012) a été appliqué, le participant se positionnant en chute faciale avec le pouce abducté et dont l'extrémité est placée au centre du Y formé par les mètres rubans. Le grimpeur devait pointer le plus loin possible sur le mètre ruban sans le toucher dans la

direction médiale, inféro-latérale et supéro-latérale (Fig. 2). Il réalisait d'abord 3 essais d'entraînement pour chaque direction et chaque membre avant de réaliser 3 essais comptabilisés. L'essai était considéré comme réussi si le grimpeur revenait en position de départ sans perdre l'équilibre, ne s'appuyait pas sur le membre en mouvement, ne soulevait pas les pieds, gardait le coude du bras d'appui tendu et qu'il maintenait une position de gainage correcte (sans flexion de hanche). Pour éviter un effet de fatigue, différent entre les grimpeurs, les essais ratés n'étaient pas recommencés.

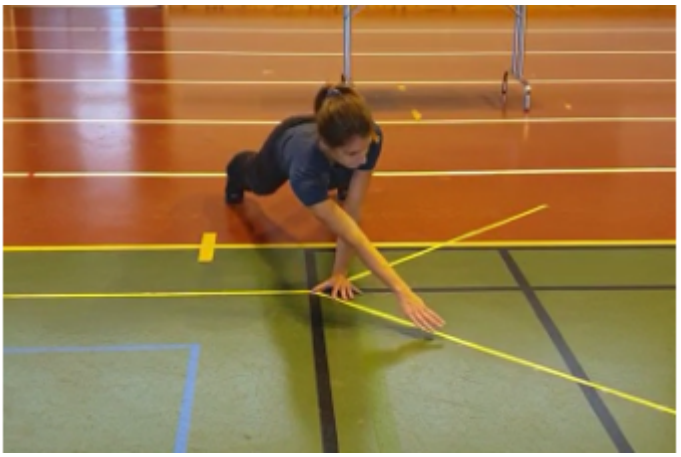

Figure 2 : SEBT quadrant supérieur : direction supéro-latérale gauche

CKCUEST modified

Le protocole proposé par Degot et al (Degot et al., 2019) a été appliqué. Le sportif se plaçait en chute faciale avec les majeurs au niveau des deux morceaux de tape. Le grimpeur devait alors toucher le sol d'une main au-delà de l'autre main restée en appui. Il revenait ensuite en position de départ et répétait le mouvement avec l'autre main (Fig. 3). L'objectif était de réaliser le plus de touches possibles lors des 3 sessions de 15 secondes. Ces dernières étaient espacées de 45 secondes de repos.

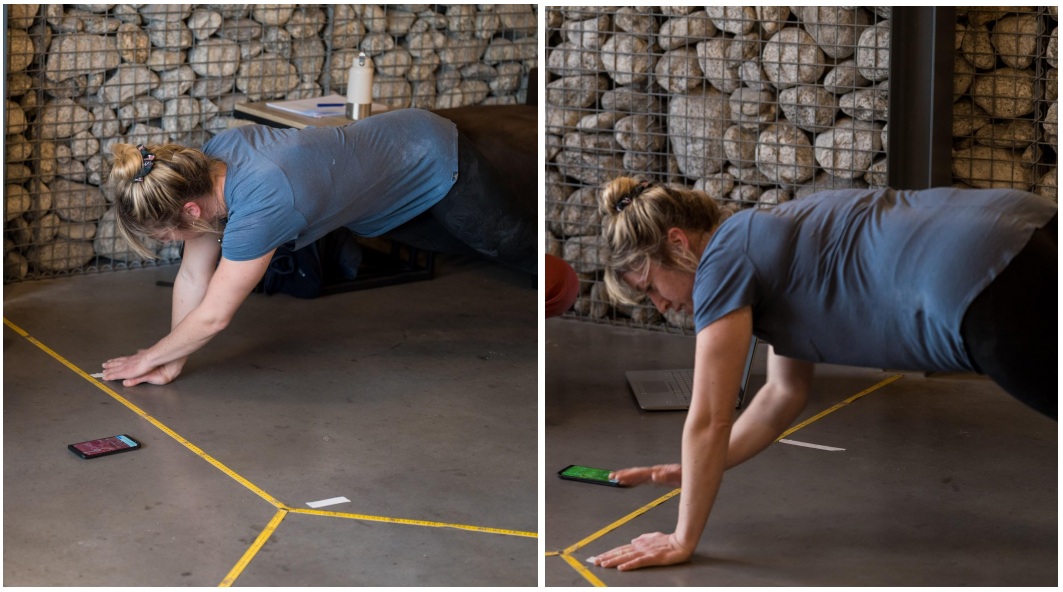

Figure 3 : CKCUEST

Quick Dash

Il existe plusieurs auto-questionnaires pour évaluer les douleurs d'épaule possédant de bonnes qualités métrologiques. Plusieurs d'entre eux se concentrent sur une pathologie unique comme le WOSI (Kirkley et al., 1998) ou le WORC (Kirkley et al., 2003). Le DASH a été créé pour évaluer les symptômes et l'aspect fonctionnel de la vie du patient (Hudak et al., 1996). Il possède une bonne validité de construit, une bonne fiabilité et est sensible au changement (Beaton et al., 2001). Comme il est composé de beaucoup d'items, le quick DASH a été choisi car il semble être un substitut pertinent qui ne contient que 11 items (Macdermid et al., 2015). À ces onze items, les 4 items spécifiques à l'activité sportive ont été ajoutés (Annexe 2).

Méthode de statistique

Pour réaliser mes statistiques, j'ai utilisé le logiciel R.

Traitement des données

Une analyse graphique a été réalisée pour déterminer s'il existait des valeurs aberrantes. Lorsqu'il était nécessaire, un calcul a été réalisé afin de rejeter les valeurs au-delà des limites inférieure (médiane moins 1.5 l'écart interquartile (IQR)) et supérieure (quatrième quartile plus 1.5 fois l'IQR).

Type de pratique

A partir des réponses au questionnaire pré-test, deux ratios ont été calculés pour spécifier le type de pratique de chaque grimpeur. Tout d'abord, un ratio Bloc/Difficulté a été obtenu en soustrayant au pourcentage de temps passé en Bloc le pourcentage de temps passé en Difficulté en salle additionné au pourcentage temps passé en Couenne (Difficulté en extérieur). Un second ratio a été calculé en additionnant le temps passé en Difficulté en salle et en Bloc en salle auquel a été soustrait le temps cumulé passé en Grande voie et en Couenne.

SEBTm

Pour pouvoir comparer les grimpeurs entre eux, les distances obtenues ont été ramenées en pourcentage de longueur du membre supérieur (MS) : (moyenne des 3 essais pour une direction / longueur MS) * 100. Le score composite a été calculé en réalisant la moyenne des trois directions pour chaque bras. Une moyenne entre la droite et la gauche pour les scores composites et pour chaque direction a également été réalisée. Pour certaines analyses statistiques, la moyenne entre la performance à droite et à gauche a été calculée. Ce choix a été basé sur les résultats de la thèse de Matthieu Degot (2022) qui trouvait que l'amplitude dans certaines directions pouvait être à la fois influencée par le bras d'appuis et celui en mouvement (Tab. 2).

L’influence du côté douloureux sur les scores droits et gauches à tout de même été évaluée avant d'utiliser ces moyennes.

Direction	Influence de la stabilité du MS en appuis	Influence de la mobilité du MS en mouvement
Médiale	x	x
Inféro-latérale		x
Supéro-latérale	x	x

Tableau 2. Résultat de la thèse de Matthieu Degot.

Pour calculer l'asymétrie entre le côté droit et le gauche, le score composite du deuxième a été soustrait.

La différence minimale détectable (SDM) et l’erreur standard de mesure (SEM) ont été calculées. En effet, dans les études qui les ont évaluées chez des adultes, elles sont exprimées en cm et non en pourcentage du membre inférieur (Gorman et al., 2012).

CKCUEST

Seulement la moyenne du nombre de touches des 3 essais a été utilisée.

Quick DASH

Le calcul de score a été réalisé comme préconisé par Beaton et al., 2005. Après avoir additionné le score obtenu à chaque question (0 à 5), le résultat obtenu est divisé par le nombre de questions (11 pour le Quick DASH classique et 4 pour le Quick DASH Sport) moins 1 puis multiplié par 25. Ainsi le score minimum est de 0 et le score maximum de 100. Plus le score est élevé, plus l’impact de l’épaule problématique sur la vie du grimpeur est important.

Analyse statistique

Pour obtenir les valeurs de référence, seules les données relevées des grimpeurs qui n'avaient pas de problèmes d'épaule depuis 3 mois ont été utilisées. Un test de Shapiro wilk ainsi qu'un calcul de moyenne et d'écart-type à ensuite été réalisé.

Le test de Shapiro-Wilk ayant montré que toutes les données ne suivaient pas la loi normale. Une analyse de régression linéaire a été réalisée pour estimer l'effet des différentes variables indépendantes sur les scores des tests fonctionnels.

Résultat

État des lieux de la population saine (pas d'antécédent de problème d'épaule dans les 3 derniers mois).

Parmi tous les participants, 97 grimpeurs n'avaient pas eu de problèmes d'épaule dans les 3 derniers mois. L'ensemble des scores obtenus au SEBTm et au CKCUEST suivaient une loi normale (Tab. 3).

	Moyenne	Ecart-type	Min	Max	Shapiro
Comp. D (% du MI)	81.1 %	7.55 %	58 %	99 %	p = 0.672
Médiale D (% du MI)	102.73 %	8.12 %	87 %	129 %	p = 0.124
Inféro-lat D (% du MI)	80.1 %	9.84%	49 %	103 %	p = 0.168
Supéro-lat D (% du MI)	60.67 %	12.4 %	33.7 %	97.9 %	p = 0.759
Comp. G (% du MI)	81.96 %	7.99 %	56 %	100 %	p = 0.089
Médiale G (% du MI)	102.45 %	7.54 %	79 %	127 %	p = 0.188
Inféro-lat G (% du MI)	80.61 %	10.46 %	42 %	105 %	p = 0.252

Supéro-lat G (% du MI)	62.92 %	12.67 %	32 %	91 %	p = 0.697
Moy. Comp (% du MI)	81.53 %	7.55 %	57 %	97.5 %	p = 0.246
Moy. med (% du MI)	102.57 %	7.45 %	83.53 %	128.95 %	p = 0.18
Moy. inféro (% du MI)	80.31 %	9.62 %	45.47 %	99.81 %	p = 0.061
Moy. supéro (% du MI)	61.8 %	12.05 %	32.85 %	93.45 %	p = 0.938
Asymétrie (% du MI)	- 0.81 %	3.76%	- 12 %	7 %	p = 1.717e-05
CKCUEST (nombre de touches)	24.35	4.47	13.3	33.3	p = 0.5238

Tableau 3 : Valeurs de références. Moy. = Moyenne, D = Droite, G = Gauche, Comp. = Score composite.

Influence des facteurs intrinsèques et extrinsèques sur la population saine.

Après avoir rejeté deux valeurs aberrantes dans la variable âge et dans la variable moyenne du score composite, la régression linéaire a démontré un effet significatif de l'âge (coefficient =-1.065e-01 et p = 0.0214) et du ratio intérieur/extérieur (coefficient = -2.891e-02 et p = 0.0350) sur le score au CKCUEST. Il n'y a pas d'effet du genre, du temps passé en bloc ou en salle, du ratio bloc/difficulté, de la fréquence de pratique, du nombre d'années de pratique, du niveau déclaré et des différentes interactions. Nous n'avons pas pu constater d'effet significatif des différentes variables sur le SEBTm que ce soit pour le score composite, les différentes directions ou l'asymétrie.

Calcule du SDM et SEM

En 2012, Gorman et al. ont trouvé un SDM 8.1 cm pour la direction médiale, 6.4 cm pour l'inféro-latérale et 6.1 cm pour la supéro-latérale. La moyenne de la longueur mesurée du membre supérieur pour cette étude est de 89 cm. Les SDM de nos participants seraient en moyenne respectivement 7.2%, 5.7% et 5.4%. Ceci coïncide avec les résultats trouvés par Schwiertz et al en 2019. Ils avaient un SDM de 4.8-11.9% pour des adolescents de 17 ans. Pour l'erreur standard de mesure, le même processus a été suivi. Gorman et al. ont estimé à 2.9 cm, 2.3 cm, 2.2 cm soit à 2.58%, 2,04%, 1,95% ce qui à nouveau est similaire aux résultats obtenus par Schwiertz.

Influence du côté douloureux sur les scores

Aucune différence significative n'a été observée entre la latéralité de la douleur et les résultats des scores du SEBTm droit et gauche. Seul le côté inféro latéral a montré une tendance à la significativité avec une diminution de 6,19% pour les grimpeurs ayant une douleur à droite (Tab. 4).

	Moyenne grimpeurs sains (% MS)	**Moyenne grimpeurs douloureux** (% MS)		**Coefficient** (% MS)	**p value**
Comp. D	81.1 % (7.55 %)	82.04 % (7.9%)	S vs DD	- 2.03 %	0.4
			S vs DG	2.13 %	0.33
Médiale D	102.73 % (8.12 %)	98.56 % (8.43 %)	S vs DD	-2.32 %	0.38
			S vs DG	1.61 %	0.5
Inféro-lat D	80.1 % (9.84%)	84.47 % (10.05 %)	S vs DD	-36.50 %	0.25
			S vs DG	3.81 %	0.18

Supéro-lat D	60.67 % (12.4 %)	62.96 % (10.95 %)	S vs DD	-0.88 %	0.81
			S vs DG	0.96 %	0.78
Comp. G	81.96 % (7.99 %)	81 % (9.92%)	S vs DD	-3.18 %	0.22
			S vs DG	-0.16 %	0.94
Médiale G	102.45 % (7.54 %)	99.26 % (7.24 %)	S vs DD	-0.47 %	0.84
			S vs DG	1.18 %	0.58
Inféro-lat G	80.61 % (10.46 %)	80.78 % (12.85 %)	***S vs DD***	***-6.19 %***	***0.07 .***
			S vs DG	0.99 %	0.75
Supéro-lat G	62.92 % (12.67 %)	62.82 % (8.17 %)	S vs DD	-3.44 %	0.42
			S vs DG	-2.68 %	0.46

Tableau 4. Analyse de l'effet du côté douloureux (douleur à droite, à gauche ou pas de douleur) sur les scores du SEBTm. S= sain, DD = douleur à droite, DG = douleur à gauche

Influence de la douleur sur les scores

Il existe bien une différence de score au DASH et DASH Sport très significative entre les grimpeurs ayant ou non une douleur (p = 5.96e-08, p = 9.88e-07). Les grimpeurs douloureux avaient selon le coefficient de régression linéaire 9.62 points de plus au DASH et 15.9 au DASH Sport.

Seuls dix grimpeurs ont indiqué un EVN supérieur à 0 lors de la réalisation des pompes et seulement deux d'entre eux présentaient un score supérieur à 3.

Il n'y a pas d'effet significatif de la douleur sur le CKCUEST peu importe l'intensité de cette douleur. Par contre, il semble y en avoir sur le SEBTm mais uniquement entre le score composite et l'interaction entre présence de douleur et le résultat au DASH Sport, entre l'asymétrie de score et la DASH mais surtout lorsqu'il interagit avec le

DASH Sport et entre la direction inféro-latérale et l'interaction de la présence de douleur et du DASH Sport. On observe également des tendances vers la significativité pour le score composite, l'asymétrie, les directions inféro-latérale et médiale. Au vu des résultats de la section précédente, la direction inféro-latérale gauche a également été prise en compte mais uniquement avec les grimpeurs présentant des douleurs à droite. La régression linéaire confirme l'influence de la douleur sur cette direction avec quasiment toutes les variables du modèle et de leur interaction (Tab. 5). Cependant, pour chaque score, les effets sont contradictoires (amélioration ou dégradation des scores avec la douleur) et faibles. En effet, ils sont non cliniquement significatifs et sous l'erreur standard de mesure (Gorman et al., 2012) hormis pour la direction médiale. Mais cette direction ne présente qu'une tendance vers la significativité, il n'est donc pas possible de rejeter l'hypothèse nulle.

Score	Variable(s) indépendante(s)	Coefficient	p =
Moyenne Composite (% MS)	Douleur : DASH Sport	-4.752e-03 (-0.47%)	0.0293 *
	Douleur : DASH : DASH Sport	1.906e-04 (0,019%)	0.0600
Asymétrie (% MS)	DASH Sport	-2.467e-03 (-0.24%)	0.001281 **
	Douleur : DASH Sport	2.178e-03 (0.21%)	0.059363
	DASH : DASH Sport	1.263e-04 (0,012%)	0.000116 ***
	Douleur : DASH : DASH Sport	-9.166e-05 (-0.009%)	0.088321
Moyenne Médiale (% MS)	Douleur	6.738e-02 (6.73%)	0.0639

Moyenne Inféro-latérale (% MS)	DASH	-4.122e-03 (-0.41%)	0.0724
	DASH Sport	3.209e-03 (0.32%)	0.0777
	Douleur : DASH Sport	-7.192e-03 (-0.71%)	0.0104 *
	Douleur : DASH : DASH Sport	2.396e-04 (0.023%)	0.0651
Inféro-latérale Gauche (% MS)	DASH	-4.910e-03 (- 0.49 %)	0.04929 *
	DASH Sport	5.277e-03 (0.52 %)	0.00815 **
	Douleur (droite) : DASH Sport	-9.497e-03 (- 0.94%)	0.00199 **
	DASH : DASH Sport	-1.676e-04 (- 0,016 %)	0.04565 *
	Douleur droite : DASH : DASH Sport	3.306e-04 (0.03 %)	0.01981 *

Tableau 5 : Effet de la douleur sur le SEBTm

Influence des antécédents

43 grimpeurs ont déclaré avoir déjà eu des problèmes soit 44.33% de la population dite saine et seule la moitié d'entre eux ont consulté un professionnel de santé.

Nous n'avons pas pu montré d'effet significatif des antécédents sur nos deux tests fonctionnels .

Discussion

Le premier objectif de cette expérimentation était de déterminer les scores de référence chez les grimpeurs et comment ces scores étaient influencés par les différentes caractéristiques intrinsèques et extrinsèques. Le second objectif était de

savoir si le SEBTm et le CKCUEST étaient impactés par la présence de douleur ou de pathologies d'épaule.

La présente étude a permis, pour la première fois à ma connaissance, de déterminer des valeurs de référence pour une population de grimpeurs (Tab. 3).

Le SEBTm semble présenter des scores différents par rapport à d'autres sports pour les directions inféro et supéro latérale. En effet, plusieurs études rapportent des scores aux alentours de 90 % (moyenne 87.92 % +/- 4.81) pour la première et de 70 % (moyenne 72.5% +/- 2.7) pour la seconde (Borms et al., 2016, p. 20; Borms & Cools, 2018; R. Butler et al., 2014; Gorman et al., 2012; Schwiertz et al., 2019). Ainsi les grimpeurs semblent obtenir des scores environ 10 % moins élevés dans ces directions par rapport à d'autres populations de sportifs (natation, volleyball, baseball, handball, …). Deux facteurs peuvent influencer ces scores : la stabilité du bras d'appuis (surtout pour la direction supéro-latérale) et la mobilité du bras opposé (surtout pour la direction inféro-latérale) (Degot, 2022). La littérature existante n'a pas permis de fournir d'hypothèse suffisamment solide pour expliquer cette forte différence entre les grimpeurs et les autres sportifs.

Les différentes études sur le CKCUEST donnent des valeurs de référence très variées allant de 15.85 (Busra Cigercioglu et al., 2021) touches à 30.41 touches (Roush et al., 2007). Le "Athlete Shoulder Consensus Group" a proposé à Bern une classification des activités sportives en fonction des contraintes biomécaniques de l'épaule. Selon cette classification, la natation est le sport qui se rapproche le plus de l'escalade en termes de contraintes biomécaniques (Schwank et al., 2022). L'étude de (Pontillo & Sennett, 2020) retrouve des scores presque identiques à notre étude (24.35) chez les nageurs (24.3). La moyenne des résultats obtenus dans les études

cités dans l'annexe 3 est de 24.41. Il ne semble donc pas y avoir de différences notables avec les autres populations de sportifs.

Concernant l'effet des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques, seuls l'âge et le ratio intérieur/extérieur semble avoir un effet et uniquement sur le CKCUEST. Cependant, ils sont non cliniquement significatifs car il faut 100 ans ou 200 points de différence du ratio sur une échelle de -100 à 100 pour obtenir un effet de 1 point sur le CKCUEST. Si l'on compare ces résultats à la littérature existante, on constate qu'elle se contredit sur l'impact de ces variables. Certains auteurs ont trouvé des résultats similaires à cette étude (R. Butler et al., 2014; Gorman et al., 2012; Schwiertz et al., 2019) d'autres au contraire trouvent un effet significatif du genre (Bullock et al., 2017; Taylor et al., 2016; Teixeira et al., 2022), de l'âge (Borms & Cools, 2018; Bullock et al., 2017; Teixeira et al., 2022) et du niveau (Bullock et al., 2017). Ces différences peuvent être dues à la nature de l'activité sportive de leurs participants et du protocole choisi. En effet, les tests utilisés impliquent de pouvoir soutenir le poids de son corps sur un seul de ses membres supérieurs. Le type et le niveau de sport pratiqué préparera plus ou moins à cette contrainte. Les grimpeurs, eux, sont confrontés à ce type de contrainte indépendamment de leur âge, leur genre, leur niveau et leur type de pratique, gommant ainsi les différences qui pourraient exister. La différence de protocole concerne le CKCUEST. Il a initialement été proposé avec un écartement des mains de 36 pouces (91.44 cm) (Goldbeck & Davies, 2000). Depuis, certains auteurs ont proposé d'adapter la position des mains au participant avec un écartement de la largeur des épaules (Tarara et al., 2014) ou en mesurant la longueur du membre supérieur (Degot et al., 2019) comme réalisé dans cette étude. Les auteurs ayant trouvé une différence entre les genres utilisaient la première version.

Concernant l'effet de problématique d'épaule sur les scores obtenus, aucun résultat n'allait dans ce sens pour le CKCUEST. Dans le cas du SEBTm, les effets étaient contradictoires et très limités. Il ne semble pas non plus y avoir d'effets de l'historique de problèmes d'épaule sur les scores obtenus. Même si nos résultats sont corroborés par les études de Chimera et al., 2015; Rogowski et al., 2020; Sciascia & Uhl, 2015; Silva et al., 2022, ces résultats sont à prendre avec précautions. La faible population de grimpeurs douloureux le jour de l'expérimentation (n = 25) pourrait expliquer à elle seule les résultats observés. De plus, tous ces grimpeurs pratiquaient encore leur sport et peu d'entre eux avait des douleurs lors du test de pompes. Leur problématique d'épaule ne devait donc affecter que faiblement leur capacité à réaliser les tests. Notons que Tucci et al., 2014 ont trouvé un effet de la douleur sur les scores du CKCUEST. Cependant, dans leur population, les participants présentaient systématiquement un conflit d'épaule contrairement à cette étude où les différents diagnostics n'étaient pas différenciés.

Cette étude présente d'autres limites en plus du nombre de participants déjà évoqué plus haut. Le recrutement des participants s'est presque exclusivement réalisé via les salles d'escalade de Savoie et Haute-Savoie. Le public étudié était donc en majorité des amateurs. Les autres activités qu'ils pratiquaient n'ont pas non plus été relevées. La dernière limite à évoquer concerne l'échauffement qui n'était pas réalisé sous contrôle d'un examinateur.

Après avoir obtenu ces valeurs de référence, il serait intéressant de déterminer les raisons des différences observées dans les deux directions du SEBTm. Il serait

également nécessaire de déterminer des valeurs seuils, pour utiliser ces tests en prévention et pour aider les thérapeutes à prendre une décision de retour au sport plus précoce.

Dans le cadre de prochaines études qui évalueraient l'influence de la douleur sur le SEBTm et le CKCUEST, il semble nécessaire de prendre en compte les différences de diagnostics.

En conclusion, il semble effectivement nécessaire d'adapter à la baisse les valeurs de référence mais uniquement pour la direction inféro-latérale et postéro-latérale du SEBTm lorsqu'on évalue des grimpeurs. En outre, les tests fonctionnels étudiés n'étaient pas suffisamment sensibles pour discriminer la population saine de la population douloureuse ou des grimpeurs aux antécédents de problématique d'épaule. Il semble également important de poursuivre la recherche sur les pathologies d'épaule chez les grimpeurs au vu de leur forte prévalence (52 % de la population testée).

Bibliographie

https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.017

https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.017

Degot, M. (2022). Evaluation des qualités métrologiques de tests de performance physique pour caractériser le statut fonctionnel de l'épaule saine et blessée chez le sportif. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard Lyon 1.

Algar, L., & Moschetto, M. (2018). Pulley injuries in rock climbers : Hand therapy

clinical application. *Journal of Hand Therapy: Official Journal of the American Society of Hand Therapists*, *31*(3), 416-420. https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.05.019

Beaton, D. E., Katz, J. N., Fossel, A. H., Wright, J. G., Tarasuk, V., & Bombardier, C. (2001). Measuring the whole or the parts? : Validity, reliability, and responsiveness of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *Journal of Hand Therapy*, *14*(2), 128-142. https://doi.org/10.1016/S0894-1130(01)80043-0

Beaton, D. E., Wright, J. G., Katz, J. N., & Upper Extremity Collaborative Group. (2005). Development of the QuickDASH : Comparison of three item-reduction approaches. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, *87*(5), 1038-1046. https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02060

Bhatt, F., Batul, A., & Schwartz-Fernandes, F. (2019). A Potentially Inexpensive Diagnostic Method for A2 Pulley Ruptures. *Cureus*, *11*(9), e5751. https://doi.org/10.7759/cureus.5751

Borms, D., & Cools, A. (2018). Upper-Extremity Functional Performance Tests : Reference Values for Overhead Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, *39*(6), 433-441. https://doi.org/10.1055/a-0573-1388

Borms, D., Maenhout, A., & Cools, A. M. (2016). Upper Quadrant Field Tests and Isokinetic Upper Limb Strength in Overhead Athletes. *Journal of Athletic Training*, *51*(10), 789-796. https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.12.06

Bouyer, M., Forli, A., Semere, A., Chedal Bornu, B. J., Corcella, D., & Moutet, F. (2016). Recovery of rock climbing performance after surgical reconstruction of finger pulleys. *The Journal of Hand Surgery, European Volume*, *41*(4), 406-412. https://doi.org/10.1177/1753193415623914

Bullock, G. S., Brookreson, N., Knab, A. M., & Butler, R. J. (2017). Examining Fundamental Movement Competency and Closed-Chain Upper-Extremity Dynamic Balance in Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *31*(6), 1544-1551. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001627

Busra Cigercioglu, N.-B., Guney-Deniz, H., Unuvar, E., Colakoglu, F., & Baltaci, G. (2021). Shoulder Range of Motion, Rotator Strength, and Upper-Extremity Functional Performance in Junior Tennis Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, *30*(8), 1129-1137. https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0038

Butler, R., Arms, J., Reiman, M., Plisky, P., Kiesel, K., Taylor, D., & Queen, R. (2014). Sex differences in dynamic closed kinetic chain upper quarter function in collegiate swimmers. *Journal of Athletic Training*, *49*(4), 442-446. https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.17

Butler, R. J., Myers, H. S., Black, D., Kiesel, K. B., Plisky, P. J., Moorman, C. T., & Queen, R. M. (2014). Bilateral differences in the upper quarter function of high school aged baseball and softball players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *9*(4), 518-524.

Chimera, N. J., Smith, C. A., & Warren, M. (2015). Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y balance test. *Journal of Athletic Training*, *50*(5), 475-485. https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.6.02

Cooper, C., & LaStayo, P. (2020). A potential classification schema and management approach for individuals with A2 flexor pulley strain. *Journal of Hand Therapy: Official Journal of the American Society of Hand Therapists*, *33*(4), 598-601. https://doi.org/10.1016/j.jht.2019.01.002

Degot, M., Blache, Y., Vigne, G., Juré, D., Borel, F., Neyton, L., & Rogowski, I. (2019). Intrarater reliability and agreement of a modified Closed Kinetic Chain

Upper Extremity Stability Test. *Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, *38*, 44-48. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.017

de Oliveira, V. M. A., Pitangui, A. C. R., Nascimento, V. Y. S., da Silva, H. A., Dos Passos, M. H. P., & de Araújo, R. C. (2017). TEST-RETEST RELIABILITY OF THE CLOSED KINETIC CHAIN UPPER EXTREMITY STABILITY TEST (CKCUEST) IN ADOLESCENTS : RELIABILITY OF CKCUEST IN ADOLESCENTS. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *12*(1), 125-132.

Goldbeck, T. G., & Davies, G. J. (2000). Test-Retest Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test : A Clinical Field Test. *Journal of Sport Rehabilitation*, *9*(1), 35-45. https://doi.org/10.1123/jsr.9.1.35

Gorman, P. P., Butler, R. J., Plisky, P. J., & Kiesel, K. B. (2012). Upper Quarter Y Balance Test : Reliability and performance comparison between genders in active adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *26*(11), 3043-3048. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182472fdb

Hudak, P. L., Amadio, P. C., & Bombardier, C. (1996). Development of an upper extremity outcome measure : The DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *American Journal of Industrial Medicine*, *29*(6), 602-608. https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L

Inkellis, E., Altman, E., & Wolfe, S. W. (2018). Management of Flexor Pulley Injuries with Proximal Interphalangeal Joint Contracture. *Hand Clinics*, *34*(2), 251-266. https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.12.001

Iruretagoiena-Urbieta, X., De la Fuente-Ortiz de Zarate, J., Blasi, M., Obradó-Carriedo, F., Ormazabal-Aristegi, A., & Rodríguez-López, E. S. (2020). Grip Force Measurement as a Complement to High-Resolution Ultrasound in the Diagnosis and Follow-Up of A2 and A4 Finger Pulley Injuries. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, *10*(4), 206. https://doi.org/10.3390/diagnostics10040206

Kirkley, A., Alvarez, C., & Griffin, S. (2003). The development and evaluation of a disease-specific quality-of-life questionnaire for disorders of the rotator cuff : The Western Ontario Rotator Cuff Index. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, *13*(2), 84-92. https://doi.org/10.1097/00042752-200303000-00004

Kirkley, A., Griffin, S., McLintock, H., & Ng, L. (1998). The development and evaluation of a disease-specific quality of life measurement tool for shoulder instability. The Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI). *The American Journal of Sports Medicine*, *26*(6), 764-772. https://doi.org/10.1177/03635465980260060501

La fédération. (s. d.). FFME. Consulté 2 juin 2023, à l'adresse https://www.ffme.fr/ffme/la-federation/

Lum, Z. C., & Park, L. (2019). Rock climbing injuries and time to return to sport in the recreational climber. *Journal of Orthopaedics*, *16*(4), 361-363. https://doi.org/10.1016/j.jor.2019.04.001

Lutter, C., Hotfiel, T., Tischer, T., Lenz, R., & Schöffl, V. (2019). Evaluation of Rock Climbing Related Injuries in Older Athletes. *Wilderness & Environmental Medicine*, *30*(4), 362-368. https://doi.org/10.1016/j.wem.2019.06.008

Macdermid, J. C., Khadilkar, L., Birmingham, T. B., & Athwal, G. S. (2015). Validity of

the QuickDASH in Patients With Shoulder-Related Disorders Undergoing Surgery. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *45*(1), 25-36. https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5033

Montagnes. (s. d.). *L'escalade américaine en chiffres !* Montagnes Magazine : actu montagne, Himalaya et test de matériel d'alpinisme, ski rando et de randonnée. Consulté 2 juin 2023, à l'adresse https://www.montagnes-magazine.com/actus-escalade-americaine-chiffres

Picot, B., Terrier, R., Forestier, N., Fourchet, F., & McKeon, P. O. (2021). The Star Excursion Balance Test : An Update Review and Practical Guidelines. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, *1*(aop), 1-9. https://doi.org/10.1123/ijatt.2020-0106

Pontillo, M., & Sennett, B. J. (2020). Profile of upper extremity strength and function in division 1 collegiate athletes. *Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, *44*, 8-13. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.03.003

Pontillo, M., Spinelli, B. A., & Sennett, B. J. (2014). Prediction of In-Season Shoulder Injury From Preseason Testing in Division I Collegiate Football Players. *Sports Health*, *6*(6), 497-503. https://doi.org/10.1177/1941738114523239

Powell, A., Levy, E., Heneghan, N. R., & Horsley, I. (2021). Intra-rater reliability, inter-rater reliability and minimal detectable change of the posterior shoulder endurance test in elite athletes. *Physical Therapy in Sport*, *49*, 62-67. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.02.004

Powell, A., Williamson, S., Heneghan, N. R., & Horsley, I. (2020). Investigation of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test in elite canoe/kayak slalom athletes. *Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association*

of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine, *46*, 220-225. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.09.001

Rogowski, I., Degot, M., Juré, D., Hager, J.-P., Neyton, L., & Blache, Y. (2020). Shoulder functional status in rugby union players with and without history of shoulder problems. *Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, *45*, 71-75. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.06.014

Roush, J., Kitamura, J., & Waits, M. (2007). Reference Values for the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) for Collegiate Baseball Players. *North American journal of sports physical therapy : NAJSPT*, *2*, 159-163.

Schilling, D. T., & Elazzazi, A. M. (2021). Shoulder Strength and Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test Performance in Division III Collegiate Baseball and Softball Players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *16*(3), 844-853. https://doi.org/10.26603/001c.24244

Schöffl, V., Popp, D., Küpper, T., & Schöffl, I. (2015). Injury trends in rock climbers : Evaluation of a case series of 911 injuries between 2009 and 2012. *Wilderness & Environmental Medicine*, *26*(1), 62-67. https://doi.org/10.1016/j.wem.2014.08.013

Schwank, A., Blazey, P., Asker, M., Møller, M., Hägglund, M., Gard, S., Skazalski, C., Haugsbø Andersson, S., Horsley, I., Whiteley, R., Cools, A. M., Bizzini, M., & Ardern, C. L. (2022). 2022 Bern Consensus Statement on Shoulder Injury Prevention, Rehabilitation, and Return to Sport for Athletes at All Participation Levels. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *52*(1), 11-28. https://doi.org/10.2519/jospt.2022.10952

Schwiertz, G., Brueckner, D., Schedler, S., Kiss, R., & Muehlbauer, T. (2019). RELIABILITY AND MINIMAL DETECTABLE CHANGE OF THE UPPER QUARTER Y-BALANCE TEST IN HEALTHY ADOLESCENTS AGED 12 TO 17 YEARS. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *14*(6), 927-934.

Sciascia, A., & Uhl, T. (2015). RELIABILITY OF STRENGTH AND PERFORMANCE TESTING MEASURES AND THEIR ABILITY TO DIFFERENTIATE PERSONS WITH AND WITHOUT SHOULDER SYMPTOMS. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *10*(5), 655-666.

Silva, E. R., Maffulli, N., Migliorini, F., Santos, G. M., de Menezes, F. S., & Okubo, R. (2022). Function, strength, and muscle activation of the shoulder complex in Crossfit practitioners with and without pain : A cross-sectional observational study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, *17*, 24. https://doi.org/10.1186/s13018-022-02915-x

Tarara, D. T., Hegedus, E. J., & Taylor, J. B. (2014). Real-time test-retest and interrater reliability of select physical performance measures in physically active college-aged students. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *9*(7), 874-887.

Taylor, J. B., Wright, A. A., Smoliga, J. M., DePew, J. T., & Hegedus, E. J. (2016). Upper-Extremity Physical-Performance Tests in College Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, *25*(2), 146-154. https://doi.org/10.1123/jsr.2014-0296

Teixeira, A., Oliveira, A., Rodrigues, N., Bueno, G., Novais, M., Moreira, R., Lemos, T., Matheus, J. P., & Souza Júnior, J. R. (2022). Reference values, intrarater reliability, and measurement error for the closed kinetic chain upper extremity stability test and upper quarter y balance test in young adults. *Motriz: Revista de Educação Física*, *28*. https://doi.org/10.1590/s1980-657420220009921

Tucci, H. T., Martins, J., Sposito, G. de C., Camarini, P. M. F., & de Oliveira, A. S. (2014). Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test) : A reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *15*, 1. https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-1

Westrick, R. B., Miller, J. M., Carow, S. D., & Gerber, J. P. (2012). Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *7*(2), 139-147.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire Pré-test

1. Nom et Prénom *
2. Email*
3. Sexe *
4. Âge*
5. Etes-vous gaucher ou droitier ? *
6. Depuis quand grimpez vous *
7. Combien de fois semaine grimpez vous *
8. Quel type de grimpe pratiquez-vous ? *

☐ Bloc
☐ Salle (difficulté)
☐ Couenne
☐ Grande voie

9. Approximativement, en%, combien de temps passez-vous **en bloc** par rapport aux autres pratiques (salle, grande voie , couenne) ?

10. Approximativement , en % , combien de temps passez-vous **en salle** par rapport aux autres pratiques (bloc, grande voie, couenne)?

11. Approximativement , en % , combien de temps passez vous **en couenne** par rapport aux autres pratiques (bloc, salle, grande voie)?

12. Approximativement , en % , combien de temps passez vous **en grande**

*__voie__ par rapport aux autres pratiques (bloc, salle, couenne)?

13. Quelle est la cotation la plus élevée que vous avez grimpe à vue dans les 3 derniers mois, à 3 reprises sur 3 voies différentes : (!! Les couleurs peuvent varier en fonction des salles de bloc !! *)*

- ☐ 4a, 4b, 4c / Facile (Orange)
- ☐ 5a, 5b, 5c/ Moyen (Vert)
- ☐ 6a, 6b, 6c / Difficile (Bleu, Rouge)
- ☐ 7a, 7b, 7c / Très difficile (Rouge, Noire)
- ☐ 8a, 8b, 8c / Extrêmement difficile (Noire, Violet)
- ☐ 9 / Mutant

14. Avez-vous eu des douleurs/problèmes d'épaule qui vous ont obligés de modifier ou d'arrêter vos entraînements dans les 3 derniers mois ? *Si oui, passer* à la *question 15. Si non, passer* à la *question* 33

J'ai eu des douleurs d'épaule

15. Quand on commence les douleurs/problèmes ? *

16. Avez-vous encore des douleurs/problèmes ? *

Si vous répondez oui , passez la question suivante.

- ☐ Oui
- ☐ Non

17. **Si vous avez répondu non à la question précédente,** approximativement combien de temps ant dure les douleurs/problèmes (en nombre de jours)?

18. Quelle épaule a été touchée ? *
- ☐ Mon épaule dominante
- ☐ Mon épaule non dominante

19. Comment est arrivé la douleur/la pathologie? *

- ☐ A l'escalade
- ☐ Dans un autre sport
- ☐ Autre

20. Avez vous ou avez vous eu une sensation d'instabilité?

- ☐ Oui
- ☐ Non

21. Comment s'est installe la douleur/la pathologie? *

- ☐ Progressivement
- ☐ Soudainement

22. Y a t'il eu un mouvement/moment déclenchant ?
- ☐ Oui , une chute
- ☐ Oui, sur un mouvement particulier
- ☐ Non

23. Combien de temps votre capacité de grimper normalement a-t-elle été altérée (modification ou arrêt complet) ? En nombre de jours

24. Avez-vous dû vous arrêter de grimper ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

25. Si oui, combien de temps avez-vous dû arrêter de grimper ? En nombre de jours

26. Avez-vous consulté pour cette douleur/pathologie?
- ☐ Oui
- ☐ Non Passer à la *question 31*
- ☐

J'ai consulté

27. Quel praticien avez vous consulté?

- ☐ Un médecin
- ☐ Un kiné
- ☐ Un ostéopathe
- ☐ Autre

28. Quel type de structure a été mis en évidence comme étant la cause de votre blessure/pathologie ?

- ☐ Muscle
- ☐ Tendon
- ☐ Articulation
- ☐ Système nerveux
- ☐ Je ne sais pas

29. Un diagnostic précis a-t-il été posé?*
- ☐ Oui
- ☐ Non

30. **Si oui,** quel était le diagnostic ?

Antécédent(s)

31. Avez-vous déjà eu des douleurs/problèmes d'épaule avant cet épisode? *

☐ Oui
☐ Non Passer à la *question 35*

32. **Si oui,** combien d'épisodes avez-vous déjà eu
    ☐ 1
    ☐ 2
    ☐ 3
    ☐ 4
    ☐ 5
    ☐ 6
    ☐ 7
    ☐ 8
    ☐ 9
    ☐ 10
    ☐ >10

Je n'ai pas eu de douleur/problème d'épaule dans les 3 derniers mois

33. Avez-vous déjà eu des douleurs/pathologies d'épaule ? *

    ☐ Oui Passer à la *question 34*
    ☐ Non Passer à la *question 35*

J'ai déjà eu des douleurs/pathologies d'épaule

34. Quand avez-vous des problèmes d'épaule ? *

☐ 4 mois
☐ 5 mois
☐ 6 mois
☐ 7 mois à 1 an
☐ 2 à 5 ans
☐ > 5 ans

Passer à la *question 15*

Consentement

35. Je consens à participer à cette étude *

☐ Oui
☐ Non

Annexe 2: Quick DASH

Quick Dash

Nom:
Prénom:

Veuillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes par rapport à votre **épaule** au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffre placé sous la réponse appropriée.

	Aucune difficulté	Difficulté Légère	Difficulté Moyenne	Difficulté Importante	Impossible
1/ Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2/ Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage sols ou des murs)	1	2	3	4	5
3/ Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
4/ Se laver le dos	1	2	3	4	5
5/ Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
6/ Activités de loisir nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5

	Pas du tout	Légèrement	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement
7/ Pendant les 7 derniers jours, à quel point votre épaule vous a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, amis ou voisins ?	1	2	3	4	5

	Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable
8/ Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles en raison de problèmes à votre épaule ?	1	2	3	4	5

Sévérité des symptômes durant les 7 derniers jours	Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême
9/ Douleur de l'épaule	1	2	3	4	5
10/ Picotement ou fourmillement douloureux de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5

	Pas du tout perturbé	Un peu perturbé	Moyennement perturbé	Très perturbé	Tellement perturbé que je ne peux pas dormir
11/ Pendant les 7 derniers jours, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule	1	2	3	4	5

En escalade, avez-vous eu des difficultés	Aucune difficulté	Difficulté Légère	Difficulté Moyenne	Difficulté importante	Impossible
1/ Pour grimper avec votre technique habituelle	1	2	3	4	5
2/ Pour grimper à cause des douleurs dans votre épaule	1	2	3	4	5
3/ Pour grimper aussi bien que vous le souhaitez	1	2	3	4	5
4/ Pour passer le temps habituel à grimper	1	2	3	4	5

Annexe 3 : Comparatif du score au CKCUEST en fonction de l'âge et du sport dans les différentes études.

	<18 ans	18 - 25 ans	26 - 33 ans	34 - 50 ans
Volleyball (1)		♂27.95 (3.49) ♀22.39 (3.76) n = 49	27.42 (2.53) n = 11	26.06 (1.82) n = 6
Tennis (1)		♂27.63 (2.32) ♀21.10 (4.01) n = 34	28.33 (3.45) n = 6	25.33 (1.58) n = 7
Handball (1)		♂27.88 (2.59) ♀21.1 (3.54) n = 50	27 (2.42) n = 9	27.42 (2.51) n = 4
Baseball (2) **Division III**		30.41 (3.87) n = 77		
Mixe Sport (3) **Division I**		♂ 25 (4.5) ♀ 22.9 (4.2) n = 250		
Mixe Sport (4)		22.2 (2.2) n = 27		
Canoë/Kayak (5)		24.9 (1.97) n =13		
Baseball (6) **Division III**		18.89 (3.76) n = 50		
Softball (6) **Division III**		17.54 (3.12) n = 24		
Tennis (7)	15.85 (1.72) n = 42			
CrossFit (8)		24.1 (4.9) n = 50		
Golf (9)		23.4 n = 11		
Nageur (9)		24.3 n = 31		

Lutte (9)		27.1 n = 14		
Lacrosse (9)		24.65 n = 48		

Légende

1 : (Borms & Cools, 2018)
2 : (Roush et al., 2007)
3 : (Taylor et al., 2016),
4 : (Degot et al., 2019)
5 : (Powell et al., 2020)
6 : (Schilling & Elazzazi, 2021)
7 : (Busra Cigercioglu et al., 2021)
8 : (Silva et al., 2022)
9: (Pontillo & Sennett, 2020)