



HAL
open science

Effets des protège-dents et orthèses orales sur les performances sportives : le point sur la littérature

Josselin Fumoux

► To cite this version:

Josselin Fumoux. Effets des protège-dents et orthèses orales sur les performances sportives : le point sur la littérature. Médecine humaine et pathologie. 2021. <dumas-04443375>

HAL Id: dumas-04443375

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04443375v1>

Submitted on 7 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

Année 2021

Thèse n°

THESE

Pour le **DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE-DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement le 09/11/2021

Par

Josselin FUMOUX

**Effets des protège-dents et orthèses orales sur les performances
sportives : le point sur la littérature**

JURY :

Président : Mme. Valérie Roger-Leroi, Professeur des Universités
Assesseurs : Mme. Estelle Machat, Maître de Conférences des Universités
Mme. Céline Melin, Maître de Conférences des Universités
Mme. Sophie Doméjean, Professeur des Universités

**UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE
UFR ODONTOLOGIE
63000 CLERMONT-FERRAND**

<i>Président de l'Université</i>	:	Monsieur le Professeur Mathias BERNARD
<i>Directeur Général des Services</i>	:	Monsieur François PAQUIS
DOYEN DE L'UFR D'ODONTOLOGIE	:	Monsieur Emmanuel NICOLAS Professeur des Universités
VICE-DOYEN, Directrice des Etudes	:	Madame Marion BESSADET Maître de Conférences des Universités

LISTE DES PROFESSEURS

Professeurs des Universités – Praticiens hospitaliers :

Monsieur Pascal AUROY	- Prothèses
Monsieur Radhouane DALLEL	- Sciences Anatomiques
Monsieur Laurent DEVOIZE	- Pathologie et Thérapeutique Dentaires
Madame Sophie DOMEJEAN	- Odontologie Conservatrice, Endodontie
Madame Martine HENNEQUIN	- Odontologie Conservatrice, Endodontie
Monsieur Emmanuel NICOLAS	- Prothèses
Monsieur Thierry ORLIAGUET	- Sciences Biologiques
Madame Valérie ROGER-LEROI	- Sciences Biologiques
Madame Stéphanie TUBERT-JEANNIN	- Prévention, Epidémiologie

Professeurs des Universités Emérites :

Monsieur Jean-Luc VEYRUNE	- Prothèses
---------------------------	-------------

Maîtres de Conférences des Universités – Praticiens hospitaliers :

Madame Marion BESSADET	- Prothèses
Monsieur Hervé BESSE	- Pédiodontie
Monsieur Guillaume BONNET	- Prothèses
Monsieur Didier COMPAGNON	- Prothèses
Monsieur Pierre-Yves COUSSON	- Odontologie Conservatrice, Endodontie
Monsieur Nicolas DECERLE	- Odontologie Conservatrice, Endodontie
Monsieur Christophe DESCHAUMES	- Pathologie et Thérapeutique Dentaires
Monsieur Jean-Christophe DUBOIS	- Prothèses
Madame Cindy LANCE	- Prothèses
Madame Christelle RICHARD	- Pédiodontie
Mademoiselle Céline MELIN	- Sciences Anatomiques
Madame Estelle MACHAT	- Prévention, Epidémiologie
Monsieur Paul PIONCHON	- Sciences Anatomiques
Monsieur Dominique ROUX	- Odontologie Conservatrice, Endodontie

Professeur des Universités :

Monsieur Alain ARTOLA	- Neurosciences
-----------------------	-----------------

Maître de Conférences des Universités :

Mademoiselle Lénéaïc MONCONDUIT	- Neurosciences
---------------------------------	-----------------

Professeur de Lycée Professionnel

Monsieur Jean-Daniel ABSHILAVA	- Anglais
--------------------------------	-----------

Maîtres de Conférences des Universités Associés :

Monsieur Félix AUTISSIER	- Sciences de Gestion
Madame Anne DEPREUX	- Informatique et Pédagogie
Madame Merian NASSRA	- Sciences Biologiques
Madame Natacha LINAS	- Odontologie Conservatrice, Endodontie

Remerciements

A Madame Valérie Roger-Leroi,

Je vous remercie pour l'honneur que vous me faites d'accepter la présidence de ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de tout mon respect et de ma reconnaissance.

A Madame Sophie Doméjean,

Pour m'avoir fait découvrir ce sujet. Pour votre confiance et l'aide fournie tout au long de ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements.

A Madame Estelle Machat,

Merci d'avoir accepté d'être assesseur dans ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de tout mon respect.

A Madame Céline Melin,

Pour l'honneur que vous me faites d'avoir accepté de participer à ce jury. Soyez assurée de ma très grande considération.

Je dédie cette thèse,

A mes parents

Pour votre soutien solide et indéfectible tout au long de mes études, pour ce cocon familial que vous avez construit. Avec tout mon amour.

A mon frère

Pour ces passions communes et cette complicité que nous partageons. Je te souhaite une grande réussite dans tes études, ton métier futur et ta vie personnelle. Avec tout mon amour.

A mes grands parents

Pour tout l'amour que vous me portez, et qui m'accompagnera tout au long de ma vie. Avec toute mon affection.

A ma marraine

Pour ton affection, ta générosité et ton grain de folie. Avec tout mon amour.

A mon parrain

Pour toute ta bienveillance et ta grande stature rassurante. Avec tout mon amour.

A toute la famille

Pour tous ces moments de convivialité et de fous rire. Merci pour votre soutien. Avec tout mon amour et mon affection.

A Clara

Pour m'avoir soutenu et poussé dans ces derniers mois d'écriture. Avec toute ma tolérance.

Aux copains Mauriciens tatoués

Alban, Sylvain, Valentin, Ludo, Romain, Enzo, Pierrick. Merci pour tous ces moments passés ensemble.

A la grande famille du gîte

Anael, Emilien, Lucas, Jean, Hugo, Mathilde, Lucile, Lorène, Océane, Anne-Juliette, Alexia, Camille, Brian, Hubert. Pour ces fabuleux week-ends passés tous ensemble, et tant d'autres à venir.

Aux « piscineurs »,

Timothée, Axel, pour votre goût du papillon bien nagé, et ces bons repas avec toute votre joyeuse bande.

Aux Digoinois

Vincent, Lucas, Bastien, Alexis, Loris, Grégory, Ludivine. Pour tous ces BCN mémorables. Avec toute mon affection.

A Didier

Pour l'amitié que tu m'accordes dans le sport, l'apéro et désormais la dentisterie. Ainsi qu'à toute l'équipe du cabinet : Virginie, Nathalie, Carine, Bruno, François, Marise et Camille. Pour tous vos enseignements et votre accompagnement. Avec tout mon respect

A Sophie et toute l'équipe de Rochefort Montagne

Muriel, Sophie, Virginie, Jean-Philippe, Antonin. Pour votre confiance et votre accompagnement dans mes premiers pas en cabinet. Avec tout mon respect.

Table des matières

Introduction.....	3
Matériel et méthodes.....	3
Résultats.....	4
Discussion.....	13
Conclusion.....	15
Références bibliographiques.....	16

Liste des tableaux

Tableau 1. Récapitulatif des articles inclus.....4

Tableau 2. Caractéristiques et résultats des études retenues.....7

Introduction

Pour beaucoup, le protège-dent (ou protection dento-maxillaire) (PD) est essentiellement un gage de protection du système manducateur et de préservation de l'intégrité physique du sportif dans les sports de contact tels que la boxe ou le rugby par exemple. Cependant, au cours des 30 dernières années, plusieurs équipes ont étudié le rôle potentiel de ces protections sur l'amélioration des performances physiques, pas seulement chez les sportifs (sports de combat, golf, tir à l'arc, rugby, cyclisme, hockey, basketball, handball, athlétisme...) mais aussi chez les militaires. Aussi, le terme « gouttière » (mouthpiece) est souvent privilégié à « protège-dent » (mouthguard) car le dispositif peut être utilisé dans le cadre d'activités physiques sans contacts, et donc, parfois, sans nécessité de protection dento-maxillaire. La notion de MORA (pour mandibular orthopedic-repositioning appliance ou orthèse de repositionnement orthopédique de la mandibule) est également présente dans la littérature sur le sujet. L'objectif du présent travail est de faire le point bibliographique sur les données scientifiques à propos de l'impact de ces gouttières (GR) sur les paramètres de performance de l'athlète (civil ou militaire), par rapport à un contrôle ou un placebo.

Matériel et méthodes

Critères de recherche

Une recherche bibliographique a été effectuée à partir de la base de données PubMed sous la forme de deux requêtes en date du 02/08/2021 avec les combinaisons de mots-clés : « performance, mouthguard » et « performance, mouthpiece ». Ces requêtes ont conduit à identifier un total de 571 articles.

Critères d'inclusion

Les articles sélectionnés sont des essais contrôlés randomisés ayant comparé l'effet d'un ou plusieurs dispositifs (protège-dents/gouttière) par rapport à un groupe contrôle ou placebo sur certains paramètres de performance physique chez l'athlète (civil ou militaire).

Données extraites

Les données suivantes ont été extraites des articles sélectionnés :

- schéma de l'étude,
- réalisation d'une randomisation pour la distribution des sujets dans chaque groupe d'étude,
- nature des bras d'étude (groupe test et groupe contrôle/placebo),
- population d'étude (nombre de sujets, âge, sport),
- nombre de perdus de vue,

- conditions d'évaluation (en aveugle ou non),
- paramètres physiques analysés,
- principaux résultats.

Résultats

Parmi les 571 articles révélés par la requête électronique, 42 articles portant sur des essais contrôlés randomisés ayant comparé l'effet d'un ou plusieurs dispositifs (protège-dents/gouttière) par rapport à un groupe contrôle ou placebo sur certains paramètres de performance physique chez l'athlète (civil ou militaire) ont été retenus après lecture des titres et des articles. Initialement, 66 articles avaient été retenus ; les 13 revues de littérature ont été exclues ; ainsi que 11 essais jugés hors sujet après relecture complète des articles. Le Tableau 1 récapitule les articles sélectionnés.

Tableau 1 : Récapitulatif des articles inclus

Références des 42 articles retenus (par ordre alphabétique du premier auteur et année de publication)	
Allen et coll, 2014 [1]	Garner et coll, 2011 [22]
von Arx et coll, 2008 [2]	Gebauer et coll, 2011 [23]
Bailey et coll, 2015 [3]	Golem et coll, 2015 [24]
Bourdin et coll, 2006 [4]	Golem et Arent, 2017 [25]
Buscà et coll, 2016 [5]	Green et coll, 2018 [26]
Buscà et coll, 2018 [6]	Hanson et coll, 2018 [27]
Cetin et coll, 2009 [7]	Kececi et coll, 2005 [28]
Collares et coll, 2013 [8]	Lassing et coll, 2020 [29]
Cotter et coll, 2017 [9]	Lassing et coll, 2020 [30]
Drum et coll, 2016 [10]	Morales et coll, 2015 [31]
Duarte-Pereira et coll, 2008 [11]	Nam et coll, 2020 [32]
Duddy et coll, 2012 [12]	Pae et coll, 2012 [33]
Dunn-Lewis et coll, 2012 [13]	Piero et coll, 2015 [34]
Egret et coll, 2002 [14]	Queiroz et coll, 2013 [35]
El-Ashker et coll, 2015 [15]	Schultz Martins et coll, 2018 [36]
Feland et coll, 2020 [16]	Schulze et coll, 2018 [37]
Fischer et coll, 2016 [17]	Schulze et coll, 2019 [38]
Francis et coll, 1991 [18]	Schulze et coll, 2019 [39]
Garner et coll, 2009 [19]	Yarar et coll, 2013 [40]
Garner et coll, 2009 [20]	Yates et coll, 1984 [41]
Garner et coll, 2011 [21]	Zupan et coll, 2018 [42]

Le Tableau 2 présente les différentes caractéristiques des études retenues (effectifs des sujets, âge, genre, profil sportif, réalisation d'une randomisation, évaluation en aveugle, perdus de vue, critères de jugement et groupes d'étude).

Les groupes tests, au nombre d'un à quatre selon les études retenues comportaient, pour la plupart, un protège-dents du commerce ou sur mesure. En ce qui concerne les groupes contrôle, la condition « absence de dispositif » est retrouvée dans chaque étude, ainsi qu'un placebo pour trois d'entre elles [24, 25, 41]. Vingt études comparent deux conditions un simple groupe avec dispositif (PD, GR ou MORA) et un groupe contrôle sans dispositif [1, 2, 5-8, 14, 15, 19-22, 26, 28, 31, 33, 34, 36-38] ; les autres études viennent comparer plusieurs dispositifs entre eux (souvent un sur mesure avec un du commerce thermo-formable) et avec un groupe contrôle sans dispositif.

En ce qui concerne les sportifs représentés, parmi ces études, six portaient sur des amateurs, 10 sur des athlètes sans distinction de sport (souvent universitaires), 17 sur des sports collectifs (volleyball, handball, soccer, rugby, hockey, football américain, water-polo ou basketball), quatre sur les sports de combat (taekwondo, boxe), une respectivement sur le cyclisme et le golf. Deux études ont la particularité d'avoir été conduites en milieu militaire (une en école militaire ; une auprès de soldats).

En ce qui concerne les critères qualité des études, une seule est non randomisée pour la chronologie des séquences [37]. Une étude ne spécifie pas s'il y a eu randomisation [32]. Toutes les autres études sont randomisées, sans réelle spécification de la technique.

En ce qui concerne la mise en aveugle ; seules 10 études peuvent être qualifiées d'études en aveugle [3, 5, 9, 10, 16, 17, 24, 25, 35, 41]. Les 34 autres études ne peuvent être qualifiées de « réalisées en aveugle ». En effet, certaines n'étudient qu'une seule condition « avec protège-dents » (ou autre dispositif) (sans contrôle/placebo). De plus, il est rarement précisé l'aveugle du point de vue de l'examineur.

Le nombre de participants inclus dans ces études était compris entre six et 58. La moitié des études comportent moins de 20 participants. Chaque étude présente des critères d'inclusion bien établis. Les perdus de vue sont, dans la majorité des cas, des participants n'ayant pas terminé les tests pour cause de blessure. Des perdus de vue ont été recensés dans 11 études [5, 8, 15, 21, 22, 23, 25, 29, 32, 39, 42] (les autres ne spécifiant pas la présence ou l'absence de perdus de vue).

En ce qui concerne les résultats, il ressort globalement du tableau que plus d'un tiers des articles n'a montré aucune différence significative entre les groupes comparés [1, 2, 4, 8-10, 15, 17, 23, 25-28, 30, 40, 41].

Parmi les 26 autres articles, huit [3, 11, 16, 19, 20, 37-39] ont montré une amélioration significative sur au moins un paramètre avec un dispositif du commerce (qu'il soit thermo-formable ou standard) par rapport à l'absence de dispositif, et parfois également par comparaison avec d'autres types de

dispositif du commerce. Aucun dispositif du commerce n'a cependant montré d'amélioration significative par rapport à un dispositif sur mesure ou personnalisé. De plus, dans ces 26 études, toutes ont montré au moins une amélioration significative, par rapport à un dispositif du commerce et/ou par rapport à l'absence de dispositif, lorsque la condition « avec dispositif sur mesure/personnalisé » était présente.

Tableau 2 : Caractéristiques et résultats des études retenues (effectif des sujets, âge, genre, profil sportif, réalisation d'une randomisation, évaluation en aveugle, perdus de vue, critères de jugement, groupes d'étude, résultats)

Auteurs et années de publication	Patients : N -genre (âge en années) Profil sportif	Groupes d'étude	Rand.*	Evaluation en aveugle	Perdus de vue	Critères de jugement	Résultats en lien avec les dispositifs intra-oraux testés**
Allen et coll, 2014 [1]	21 ♂ (18-24) Sport amateur	- GR thermoformable - Ø	✓	X	NS	Force produite lors d'exercices : - d'haltérophilie, de countermovement jump (saut vertical) - sur banc de presse	=
von Arx et coll, 2008 [2]	13 ♂ (18-27) Hockey, Handball	- PD sur mesure - Ø	✓	X	NS	Paramètres cardio-respiratoires lors d'exercices sur vélos ergomètres	=
Bailey et coll, 2015 [3]	15 ♂ (23±1) Sport amateur	- PD thermoformable ventilé - PD thermoformable classique - Ø	✓	✓ (Patient et examinateur)	NS	Paramètres cardio-respiratoires : - en course - sur vélo ergomètre	● PD ventilé > Ø → Hauteur de saut vertical, taux d'acide lactique, ventilation (p≤0,05)
Bourdin et coll, 2006 [4]	19 ♂ (27±4,8) Hockey, Handball Rugby	- PD thermoformable - PD sur mesure - Ø	✓	X	NS	Temps de réaction visuel et enregistrement du flux d'air, force et vitesse sur vélo ergomètre	=
Buscà et coll, 2016 [5]	28 ♂ (20-26) Football, Basketball, Volleyball (compétition régionale)	- GR personnalisée (mâchoires serrées) - Ø(mâchoires serrées/mâchoires relâchée)	✓	✓ (patient)	3/28	Force produite lors des exercices de : - sauts - force isométrique maximale	● GR personnalisé > Ø → Certaines variables de sauts et de force (p≤0,05)
Buscà et coll, 2018 [6]	13 ♂ (21,07±4,11) Basketball	- PD personnalisé - Ø	✓	X	NS	Force produite lors d'exercices de : - countermovement jump (saut vertical) - machine à presse - banc de musculation - exercices d'agilité	● PD personnalisé > Ø → Sauts (p=0,048 et 0,032)

Cetin et coll, 2009 [7]	21 (15-18) 11 ♂, 10 ♀ Taekwendo	- PD sur mesure - ∅	✓	X	NS	Force anaérobie et capacité anaérobie lors d'exercices de : - musculation - course - vélo ergomètre	● PD sur mesure > ∅ → Certains paramètres du test anaérobie (p=0,013 et 0,024)
Collares et coll, 2013 [8]	58 ♂ (15-17) Futsal	- PD personnalisé - ∅	✓	X	18/58	Distance totale parcourue et VO2 max lors d'exercices de course	=
Cotter et coll, 2017 [9]	34 ♂ (22,8±4,8) 8 ♀ (21,9±2,9) Sport amateur à professionnels, multisport	- PD thermoformable - PD sur mesure - ∅	✓	✓ (Patient et examinateur)	NS	Mouvements dynamiques lors d'exercices de fitness : - FMS (Functional Movement Screen) - mSEBT (modified Star Excursion Balance Test) - SLL (Single-Leg Landing)	=
Drum et coll, 2016 [10]	10 ♂ (19-22) Football américain	- PD thermoformable - PD sur mesure - ∅	✓	✓ (patient et examinateur)	NS	Temps de réaction, souplesse, force lors d'exercices de : - fitness, countermovement jump (saut vertical) - musculation	=
Duarte-pereira et coll, 2008 [11]	10 ♂ (21-23) Rugby	- PD thermoformable - PD sur mesure - ∅	✓	X	NS	Volume d'air expiré, débit d'air expiré lors d'exercices de sauts	● PD thermoformable / PD sur mesure > ∅ → Débit d'air expiré (p≤0,05) ● PD sur mesure > ∅ → Saut de rebond (p≤0,05)
Duddy et coll, 2012 [12]	18 ? (19-23) Athlètes universitaires	- PD thermoformable - PD sur mesure - ∅	✓	X	NS	Puissance développée lors de : - tests ergométriques sur vélo - course de 1600 m - sprint	● PD sur mesure > PD thermoformable → Test de puissance (p=0,01) ● PD thermoformable < ∅ → Performance au test ergométrique (p=0,01)
Dunn-Lewis et coll, 2012 [13]	26 ♂ (25±4) 24 ♀ (23±3) Athlètes universitaires	- PD thermoformable - PD sur mesure - ∅	✓	X	NS	Mesure de la puissance, de la souplesse, du temps de réaction visuel sur des exercices de : - fitness - musculation - course	● PD sur mesure > PD thermoformable / ∅ → Test de force et test 3PQ (p≤0,05)
Egret et colle, 2002 [14]	6 ♂ (15-32) Golf	- MORA - ∅	✓	X	NS	Analyse de la cinématique du swing	● MORA > ∅ → Vitesse de balle à l'impact et vitesse plus régulière (p<0,03)
El-Ashker et coll, 2015 [15]	24 ♂ (18-24) Boxe	- PD sur mesure - ∅	✓	X	6/24	Paramètres cardio-pulmonaires enregistrés en course	=
Feland et coll, 2020 [16]	24 ♂ (20±2)	- PD thermoformable	✓	✓	NS	Paramètres cardio-pulmonaires enregistrés sur vélo ergomètre	● PD thermoformable / PD sur mesure > ∅

	Athlètes universitaires	- PD sur mesure - Ø		(patient)			→ VO2 (p=0,0177), volume expiré (p<0,0001), fréquence cardiaque (p<0,0002), rythme respiratoire (p=0,0044)
Fischer et coll, 2016 [17]	23 ♂ (26±2) Athlètes dans différents sports	- GR thermoformable - GR sur mesure - Ø	✓	✓ (patient et examinateur)	NS	Test anaérobie de Wingate sur vélo ergomètre	=
Francis et coll, 1991 [18]	17 (27,2±5,2) 10 ♂, 7 ♀ Non renseigné	- PD du commerce supérieur - PD du commerce bimaxillaire - PD du commerce bimaxillaire ventilé - Ø	✓	?	NS	Paramètres cardiopulmonaires sur vélo ergomètre	• 3 PD du commerce > Ø → Volume d'air expiré et du flux d'air (p≤0,05)
Garner et coll, 2009 [19]	47 ? (18-21) (34 pour la réaction auditive et 13 pour la réaction visuelle) Athlètes universitaires	- PD thermoformable - Ø	✓	X	NS	Temps de réaction auditif et visuel sur ordinateur	• PD thermoformable > Ø → Temps de réaction auditif (p=0,004)
Garner et coll, 2009 [20]	10 ♂ (18-21) Ecole militaire	- PD thermoformable - Ø	✓	X	NS	Taux d'acide lactique sur des exercices de course et largeur d'ouverture de l'oropharynx	• PD thermoformable > Ø → Largeur de l'oropharynx (p=0,029)
Garner et coll, 2011 [21]	28 ♂ (18-22) Football américain	- GR sur mesure - Ø	✓	X	6/28	Taux de cortisol sur des exercices de musculation	• GR sur mesure > Ø dispositif → Taux de cortisol après exercice (diminution plus rapide avec GR) (p=0,019)
Garner et coll, 2011 [22]	16 (18-21) 13 ♂, 3 ♀ Athlètes universitaires	- GR sur mesure - Ø	✓	X	2/16	Paramètres cardio-pulmonaires sur des exercices de course	• PD > Ø → Tous les paramètres cardiopulmonaires étudiés (p<0,05)
Gebauer et coll, 2011 [23]	31 ♂ (23,5±3,8) Hockey/waterpolo	- PD personnalisé standard - PD personnalisé à recouvrement palatin - Ø	✓	X	4/31	Paramètres cardio-pulmonaires sur des exercices de course	=
Golem et Arent, 2015 [25]	20 ♂ (12,4±4,5)	- PD thermoformable - PD sur mesure	✓	✓ (patient et examinateur)	10/30	Puissance, force, agilité, souplesse, équilibre dynamique sur des exercices de musculation.	=

	Athlètes universitaires	- PD placebo - Ø					
Golem et coll, 2017 [24]	20 ♂ (12,4±4,5) Athlètes	- PD thermoformable - PD du commerce personnalisé - PD placebo - Ø	✓	✓ (patient)	NS	Paramètres cardio-pulmonaires et taux d'acide lactique sur des exercices de course	<ul style="list-style-type: none"> • Ø > PD thermoformable / PD du commerce personnalisé / Placebo → Volume d'air expiré (p<0,03) • Placebo/PD thermoformable < Ø → Ventilation volontaire (p<0,02)
Green et coll, 2018 [26]	24 ♂ (21,3±2,4) Course Sportifs amateurs	- PD thermoformable - Ø	✓	X	NS	Paramètres cardiopulmonaires et taux d'acide lactique dans des exercices sur tapis de course	=
Hanson et coll, 2018 [27]	17 ♂ (23,4±2,7) Sport amateurs	- PD Under Armour - PD thermoformable - Ø	✓	X	NS	Test anaérobie de Wingate sur vélo ergomètre	=
Kececi et coll, 2005 [28]	22 (14-17) 11 ♂, 11 ♀ Taekwondo	- PD sur mesure - Ø	✓	X	NS	Paramètres cardio-pulmonaires lors d'exercices de course	=
Lassing et coll, 2020 [29]	13 (23,5±0,4) 7 ♂, 6 ♀ Sport amateur	- PD sur mesure ventilé - PD sur mesure non ventilé - Ø	✓	?	1/13	Paramètres cardio-pulmonaires et métaboliques (acide lactique) lors d'exercices sur ergomètre	<ul style="list-style-type: none"> • PD ventilé > PD non ventilé / Ø → Taux d'acide lactique (p=0,01)
Lassing et coll, 2020 [30]	15 ? (17±0,5) Handball	- PD sur mesure ventilé - PD sur mesure non ventilé - Ø	✓	?	NS	Paramètres cardio-pulmonaires, taux d'acide lactique et taux de cortisol lors d'exercices de course	=
Morales et coll, 2015 [31]	28 ♂ (24,5±3,32) Handball/Football/Basketball/Hockey	- PD sur mesure - Ø	✓	X	NS	Paramètres cardiopulmonaires et métaboliques (acide lactique) lors d'exercices sur vélo ergomètre	<ul style="list-style-type: none"> • PD sur mesure > Ø → Production d'acide lactique (p≤0,05) • PD sur mesure > Ø → Volume d'air expiré (p≤0,05)
Nam et coll, 2020 [32]	26 ♂ (25,8±8,6) Aucun Basketball	- PD personnalisé ponctuel - PD personnalisé prolongé (8 semaines) - Ø	?	X	3/26	Alignement du corps, posture spinale et pelvienne, équilibre	<ul style="list-style-type: none"> • PD 8 semaines > PD ponctuel / Ø → Angle cyphotique (p<0,001 et 0,002) • PD 8 semaines > PD ponctuel / Ø → Toutes les performances (p<0,001) • PD 8 semaines > PD ponctuel / Ø → Equilibre (p<0,001)
Pae et coll, 2012 [33]	8 (20,5)	- GR personnalisée	✓	X	NS	Analyse de la cinématique :	• PD personnalisé > Ø

	5♂,3♀ Golf	- ∅				- distance de conduite - vitesse de la tête du club - vitesse initiale de la balle - précision	→ Conduite de balle et vitesse du club en occlusion équilibrée (p<0,05) ● PD personnalisé > ∅ → Conduite de balle et vitesse du club en occlusion déséquilibrée (p<0,05)
Piero et coll, 2015 [34]	10♂ (34±6) Cyclisme	- PD sur mesure - ∅	✓	X	NS	Paramètres cardiopulmonaires lors d'exercices sur vélo ergomètre	● PD sur mesure > ∅ → Rythme de travail au point de compensation et à l'exercice maximal (p= 0,04 et 0,004)
Queiroz et coll, 2013 [35]	25♀ (18-22) Football	- PD sur mesure - PD thermoformable - PD universel - ∅	✓	✓ (patient et examinateur)	NS	Test d'agilité, VO2 et test de capacité aérobie lors d'exercices de course	● PD sur mesure > PD thermo / PD universel / ∅ → VO2 et test de capacité aérobie (p≤0,05)
Schultz Martins et coll, 2018 [36]	24 (19-23) 19♂,5♀ Athlètes universitaires	- PD sur mesure - ∅	✓	X	NS	Paramètres aérobie et anaérobie, effets sur les voies aériennes supérieures lors d'exercices de : - course - sauts	● PD sur mesure > ∅ → Volume des voies aériennes supérieures (p=0,004), ventilation (p=0,006), capacité aérobie maximale (p=0,003), temps d'épuisement (p=0,03), saut vertical (p=0,03), saut en longueur (p=0,009) ● PD sur mesure > ∅ → Temps de sprint du 20 (p=0,04) et du 40m (p=0,001) diminué de 4 et 2%
Schulze et coll, 2018 [37]	14 ♂ (17-19) Handball	- PD thermoformable - ∅	X	X	NS	Paramètres cardio-pulmonaires et métaboliques lors d'exercices de course	● PD thermoformable > ∅ → Concentration d'O2 en fin d'expiration (p<0,029) ● PD thermoformable > ∅ → Concentration de CO2 (p<0,034)
Schulze et coll, 2019 [38]	28 (25,2±5,2) 13♂,15♀ Volleyball	- PD thermoformable - ∅	✓	X	NS	Précision lors d'exercices de tirs spécifiques au volleyball	● PD thermoformable > ∅ → Précision (p<0,006)
Schulze et coll, 2019 [39]	16♂ (18-34) Rugby	- PD sur mesure - PD thermoformable ventilé - ∅	✓	?	3/16	Paramètres cardio-pulmonaires et taux d'acide lactique lors d'exercices de : - course - sauts	● PD thermoformable > PD sur mesure / ∅ → Flux d'air maximal (p=0,04 et 0,002) ● PD sur mesure / PD thermoformable > ∅ → Taux d'acide lactique (p<0,002 et 0,04)
Yarar et coll, 2013 [40]	8♂ (22±2,2) Sports de combat	- PD - ∅	✓	X	NS	Test de Wingate et paramètres cardio-pulmonaires, test de force lors d'exercices de : - course - sauts	=

Yates et coll, 1984 [41]	14 ?(NS) Football américain	- MORA - PD placebo/PD universel - ∅	✓	✓ (patient)	NS	Paramètres de force lors d'exercices spécifiques de musculature	=
Zupan et coll, 2018 [42]	21 ♂ (23.6±1.3) 4 ♀ (27.8±2.5) Militaires	- PD sur mesure - PD thermoformable - ∅	✓	X	2/25	Souplesse, endurance, force pendant : - une course de 1,5 mile - des exercices de musculature	<ul style="list-style-type: none"> ● PD sur mesure > PD thermoformable / ∅ → Course et de l'endurance anaérobie (p≤0,05) ● PD sur mesure > PD thermoformable / ∅ → Exercice sur machine à presse (p≤0,05)

NS : non spécifié ; rand : randomisation ; X : absence de mise en aveugle ; ∅ : absence de dispositif ; = : aucune différence significative entre les condition testées ou différence sans pertinence pratique

> : amélioration significative de la performance pour le(s) paramètre(s) concerné(s) ; < : amoindrissement de la performance pour le(s) paramètre(s) concerné(s) ; → : paramètre(s) concernés ;

* ✓ : randomisé pour la chronologie des séquences (sans spécification de la technique) ; X : non randomisé pour la chronologie des séquences

** D'autres paramètres tels que le serrage des dents ont pu être étudiés mais ne sont pas en lien avec les dispositifs testés

Discussion

L'objectif du présent travail est de faire le point bibliographique sur les données scientifiques à propos de l'impact de ces gouttières sur les paramètres de performance de l'athlète (civil ou militaire), par rapport à un contrôle ou un placebo.

Un total de 42 articles a été retenu ; la majorité des articles se concentraient sur l'impact des dispositifs sur les paramètres cardiopulmonaires, les autres étudiant les marqueurs du métabolisme anaérobie, la force, l'agilité et le temps de réaction.

Parmi ces 42 études, 26 enregistrent une amélioration significative sur au moins un des paramètres étudiés, soit, par rapport à l'absence de dispositif, soit entre deux dispositifs différents.

Il faut noter que pour certains paramètres tels que la concentration d'acide lactique, la plupart des études vient conclure à une amélioration de la performance lorsque la concentration est moindre. Cependant, une étude [29] vient conclure, au contraire des autres, à une amélioration de la performance lors d'une augmentation de la concentration d'acide lactique ; probablement en raison du fait que cette concentration est corrélée au fonctionnement du métabolisme anaérobie, indispensable lors d'un effort intense et continue sur une courte durée ; mais plutôt néfaste sur un exercice d'endurance. L'interprétation des résultats demande donc parfois un regard aiguisé et une bonne connaissance des mécanismes d'effort et de la physiologie musculaire.

Les résultats de ce travail doivent, de plus, être considérés en tenant compte de certaines limites.

En effet, les tailles d'échantillon apparaissent réduites, avec la moitié des études comportant moins de 20 participants. L'étude ayant le plus faible échantillon compte seulement six participants [14].

En ce qui concerne la notion d'évaluation en aveugle, il aurait fallu, idéalement, que les sujets et les examinateurs, ne sachent pas la nature du dispositif porté lors de l'épreuve sportive afin d'éviter les biais de performance (du point de vue des sujets) et ceux d'évaluation (du point de vue des juges). Dans 11 études [5, 8, 15, 21-23, 25, 29, 32, 39, 42], les auteurs ont reconnu des données manquantes et en ont énoncé les raisons : certains participants n'ont pas pu terminer tous les tests, notamment en raison de blessures ; d'autres ne se sont tout simplement pas présentés le jour des tests.

Il est noté aussi que les articles présentaient une grande variabilité dans les critères de jugement utilisés pour évaluer l'effet des PD sur les performances sportives.

De plus, les demandes énergétiques des différents sports et les réponses physiologiques des athlètes sont différentes et peuvent influencer les résultats des articles. Pour minimiser cette limitation, tous les articles sélectionnés étaient des études croisées. Dans cette conception d'étude, tous les athlètes étaient leurs propres témoins, sans tenir compte des groupes d'étude formés par différents athlètes. Ce schéma permettait de plus de limiter/minimiser les autres facteurs de confusion liés au genre, à l'âge et à l'exercice spécifique au sport. D'autres paramètres doivent être pris en compte dans

l'évaluation du biais, notamment des conditions météorologiques (certaines études se font en salle climatisée pour échapper à ce biais ; c'est le cas de Schulze et coll. [37]), une intensité d'entraînement et des programmes d'activité physique similaires [49]. Cette évaluation, basée sur les informations scientifiques disponibles à l'heure actuelle, a conclu que l'utilisation de PD sur mesure n'interférait pas avec la pratique sportive. Les conclusions scientifiques doivent être interprétées avec prudence car il existe une grande variabilité dans les mesures des résultats, et le manque de critères méthodologiques est bien souvent à déplorer.

En ce qui concerne les conclusions des études sélectionnées, aucune ne vient conclure sur une interférence associée à l'utilisation d'un dispositif sur mesure. Seule une étude [1] apporte la conclusion que l'utilisation de la gouttière étudiée, dans le but d'améliorer les performances, est injustifiée ; cette gouttière étant un dispositif thermo-formable du commerce. Enfin, 18 articles viennent conclure sur un avantage significatif dans l'utilisation d'un des dispositifs étudiés sur les performances [3, 5, 6, 13, 14, 18, 19-22,31-36, 38, 42].

Peu d'études montrent de manière concluante que les PD sur mesure sont meilleurs que ceux du commerce en ce qui concerne les performances athlétiques. Les résultats hétérogènes et rares dans la littérature peuvent être corrélés à la variété de modèles, formats et fabricants. Par ailleurs, la performance est directement en lien avec d'autres paramètres, tels que le confort, la stabilité et la rétention de ces prothèses, ainsi que la facilité d'élocution et de respiration lors de la pratique sportive. Il existe des preuves scientifiques dans la littérature que le PD du commerce est inférieur au PD sur mesure en ce qui concerne ces paramètres. Dans le présent travail, l'ensemble des études ayant comparé dispositif du commerce à un sur mesure ont montré que les PD sur mesure offrent de meilleurs résultats en termes de paramètres cardio-pulmonaires ou encore de mesures force ou vitesse.

Toutes les études incluses dans cette revue ont été conçues de manière croisée : chaque patient est son propre témoin et cette conception évite ainsi les problèmes de comparabilité des groupes d'étude et de contrôle en ce qui concerne les variables confusionnelles (par exemple, l'âge et le genre). De plus, le schéma croisé est avantageux en ce qui concerne la puissance du test statistique effectué pour confirmer l'existence d'un effet de traitement, et il nécessite des tailles d'échantillons plus faibles que les essais en groupes parallèles. Cependant, il est à déplorer qu'aucun calcul de puissance ne soit mentionné dans les études sélectionnées afin d'estimer une taille d'échantillon convenable. Par ailleurs, les deux périodes d'essai pendant lesquelles le patient reçoit les différents traitements doivent être séparées par une phase de pause suffisamment longue pour exclure tout effet de rémanence. L'effet du premier traitement doit avoir complètement disparu avant le début de la deuxième période. Par conséquent, les intervalles entre les tests d'effort ont été considérés comme un risque important

de biais. En effet, bien que ces études mentionnent majoritairement la mise en place d'un temps de pause entre chaque session des tests, ces temps sont très divers d'une étude à l'autre, et il n'y a pas vraiment de consensus sur le temps de récupération optimal pour les athlètes.

Conclusion

Le présent travail fournit des preuves permettant aux professionnels du sport de préconiser l'utilisation de PD sur mesure pour la prévention des blessures, sans que ces dispositifs n'altèrent les performances. Les problèmes de sensibilisation, de portabilité et d'acceptation par les athlètes sont d'autres paramètres importants à prendre en compte dans les futures études.

Quant à l'amélioration ou non des performances ; il est difficile de se prononcer, malgré des résultats encourageants dans la majorité des études ; du fait de la pluralité des paramètres étudiés, des profils sportifs, des conditions dans lesquels sont effectués ces tests, ainsi que le manque de méthodologie scientifique.

D'autres essais cliniques randomisés et réalisés selon un protocole standardisé (CONSORT [67]) sont nécessaires pour pouvoir conclure de manière pertinente à propos de l'impact des gouttières sur les paramètres de performance de l'athlète.

Références bibliographiques

- 1) Allen CR, Dabbs NC, Zachary CS, Garner JC. The acute effect of a commercial bite-aligning mouthpiece on strength and power in recreationally trained men. *J Strength Cond Res.* 2014;28:499-503.
- 2) von Arx T, Flury R, Tschann J, Buegling W, Geiser T. Exercise capacity in athletes with mouthguards. *Int J Sports Med.* 2008;29:435-8.
- 3) Bailey SP, Willauer TJ, Balilionis G, Wilson LE, Salley JT, Bailey EK, Strickland TL. Effects of an over-the-counter vented mouthguard on cardiorespiratory responses to exercise and physical agility. *J Strength Cond Res.* 2015;29:678-84.
- 4) Bourdin M, Brunet-Patru I, Hager PE, Allard Y, Hager JP, Lacour JR, Moyon B. Influence of maxillary mouthguards on physiological parameters. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38:1500-4.
- 5) Buscà B, Morales J, Solana-Tramunt M, Miró A, García M. Effects of jaw clenching while wearing a customized bite-aligning mouthpiece on strength in healthy young men. *J Strength Cond Res.* 2016;30:1102-10.
- 6) Buscà B, Moreno-Doutres D, Peña J, Morales J, Solana-Tramunt M, Aguilera-Castells J. Effects of jaw clenching wearing customized mouthguards on agility, power and vertical jump in male high-standard basketball players. *J Exerc Sci Fit.* 2018;16:5-11.
- 7) Cetin C, Keçeci AD, Erdoğan A, Baydar ML. Influence of custom-made mouth guards on strength, speed and anaerobic performance of taekwondo athletes. *Dent Traumatol.* 2009;25:272-6.
- 8) Collares K, Correa MB, Mohnsam da Silva IC, Hallal PC, Demarco FF. Effect of wearing mouthguards on the physical performance of soccer and futsal players: a randomized cross-over study. *Dent Traumatol.* 2014;30:55-9.
- 9) Cotter JA, Jamison ST, Schloemer SA, Chaudhari AMW. Do Neuromuscular dentistry-designed mouthguards enhance dynamic movement ability in competitive athletes? *J Strength Cond Res.* 2017;31:1627-35.
- 10) Drum SN, Swisher AM, Buchanan CA, Donath L. Effects of a custom bite-aligning mouthguard on performance in college football players. *J Strength Cond Res.* 2016;30:1409-15.
- 11) Duarte-Pereira DM, Del Rey-Santamaria M, Javierre-Garcés C, Barbany-Cairó J, Paredes-Garcia J, Valmaseda-Castellón E, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Wearability and physiological effects of custom-fitted vs self-adapted mouthguards. *Dent Traumatol.* 2008;24:439-42.
- 12) Duddy FA, Weissman J, Lee RA Sr, Paranjpe A, Johnson JD, Cohenca N. Influence of different types of mouthguards on strength and performance of collegiate athletes: a controlled-randomized trial. *Dent Traumatol.* 2012;28:263-7.
- 13) Dunn-Lewis C, Luk HY, Comstock BA, Szivak TK, Hooper DR, Kupchak BR, Watts AM, Putney BJ, Hydren JR, Volek JS, Denegar CR, Kraemer WJ. The effects of a customized over-the-counter mouth

- guard on neuromuscular force and power production in trained men and women. *J Strength Cond Res.* 2012;26:1085-93.
- 14) Egret C, Leroy D, Loret A, Chollet D, Weber J. Effect of mandibular orthopedic repositioning appliance on kinematic pattern in golf swing. *Int J Sports Med.* 2002;23:148-52.
 - 15) El Ashker A, El Ashker S. Cardiopulmonary effects of using mouthguards during medium and high intensities in elite Egyptian boxing athletes. *J Phys Educ Sport.* 2015;15:15-19.
 - 16) Feland JB, Hurst J, Fellingham GW, Vehrs PR. Effects of boil-and-bite and custom-fit mouthguards on cardiorespiratory responses to aerobic exercise. *J Sports Med Phys Fitness.* 2020;60:1513-9.
 - 17) Fischer H, Weber D, Beneke R. No Improvement in sprint performance with a neuromuscular fitted dental splint. *Int J Sports Physiol Perform.* 2017;12:414-7.
 - 18) Francis KT, Brasher J. Physiological effects of wearing mouthguards. *Br J Sports Med.* 1991;25:227-31.
 - 19) Garner DP, Miskimin J. Effects of mouthpiece use on auditory and visual reaction time in college males and females. *Compend Contin Educ Dent.* 2009;30 Spec No 2:14-7.
 - 20) Garner DP, McDivitt E. Effects of mouthpiece use on airway openings and lactate levels in healthy college males. *Compend Contin Educ Dent.* 2009;30 Spec No 2:9-13.
 - 21) Garner DP, Dudgeon WD, McDivitt EJ. The effects of mouthpiece use on cortisol levels during an intense bout of resistance exercise. *J Strength Cond Res.* 2011;25:2866-71.
 - 22) Garner DP, Dudgeon WD, Scheett TP, McDivitt EJ. The effects of mouthpiece use on gas exchange parameters during steady-state exercise in college-aged men and women. *J Am Dent Assoc.* 2011;142:1041-7.
 - 23) Gebauer DP, Williamson RA, Wallman KE, Dawson BT. The effect of mouthguard design on respiratory function in athletes. *Clin J Sport Med.* 2011;21:95-100.
 - 24) Golem DL, Arent SM. Effects of over-the-counter jaw-repositioning mouth guards on dynamic balance, flexibility, agility, strength, and power in college-aged male athletes. *J Strength Cond Res.* 2015;29:500-12.
 - 25) Golem DL, Davitt PM, Arent SM. The effects of over-the-counter jaw-repositioning mouthguards on aerobic performance. *J Sports Med Phys Fitness.* 2017;57:865-71.
 - 26) Green MS, Benson AK, Martin TD. Effect of mouthguard use on metabolic and cardiorespiratory responses to aerobic exercise in males. *Res Q Exerc Sport.* 2018;89:183-9.
 - 27) Hanson NJ, Lothian DD, Miller CL, Michael TJ, Miller MG. Over-the-counter performance enhancing mouthguards are unable to decrease blood lactate and improve power output during a Wingate anaerobic test (WAnT). *J Exerc Sci Fit.* 2018;16:83-6.
 - 28) Keçeci AD, Cetin C, Eroglu E, Baydar ML. Do custom-made mouth guards have negative effects on aerobic performance capacity of athletes? *Dent Traumatol.* 2005;21:276-80.

- 29) Lässig J, Schulze A, Kwast S, Falz R, Vondran M, Schröter T, Borger M, Busse M. Effects of custom-made mouthguards on cardiopulmonary exercise capacity. *Int J Sports Med.* 2021;42:448-55.
- 30) Lässig J, Schulze A, Falz R, Kwast S, Busse M. A randomized crossover study on the effects of a custom-made mouthguard on cardiopulmonary parameters and cortisol differences in a validated handball specific course. *Injury.* 2021;52:825-30.
- 31) Morales J, Buscà B, Solana-Tramunt M, Miró A. Acute effects of jaw clenching using a customized mouthguard on anaerobic ability and ventilatory flows. *Hum Mov Sci.* 2015;44:270-6.
- 32) Nam HJ, Lee JH, Hong DS, Jung HC. The effect of wearing a customized mouthguard on body alignment and balance performance in professional basketball players. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17:6431.
- 33) Pae A, Yoo RK, Noh K, Paek J, Kwon KR. The effects of mouthguards on the athletic ability of professional golfers. *Dent Traumatol.* 2013;29:47-51.
- 34) Piero M, Simone U, Jonathan M, Maria S, Giulio G, Francesco T, Gabriella C, Laura A, Eva B, Gianni M, Francesco C, Giovanni G. Influence of a custom-made maxillary mouthguard on gas exchange parameters during incremental exercise in amateur road cyclists. *J Strength Cond Res.* 2015;29:672-7.
- 35) Queiróz AF, de Brito RB Jr, Ramacciato JC, Motta RH, Flório FM. Influence of mouthguards on the physical performance of soccer players. *Dent Traumatol.* 2013;29:450-4.
- 36) Schultz Martins R, Girouard P, Elliott E, Mekary S. Physiological responses of a jaw-repositioning custom-made mouthguard on airway and their effects on athletic performance. *J Strength Cond Res.* 202;34:422-9.
- 37) Schulze A, Laessing J, Kwast S, Busse M. Influence of a vented mouthguard on physiological responses in handball. *J Strength Cond Res.* 2020;34:2055-61.
- 38) Schulze A, Busse M. Prediction of ergogenic mouthguard effects in volleyball: A pilot trial. *Sports Med Int Open.* 2019;3:E96-101.
- 39) Schulze A, Kwast S, Busse M. Influence of mouthguards on physiological responses in rugby. *Sports Med Int Open.* 2019;3:E25-31.
- 40) Yazar H, Karli U, Aydin K, Erdem H, Uzum H. Effect of using mouth guard on anaerobic and aerobic performance of combat sport athletes. *Int J Sport Studies.* 2013;719-25.
- 41) Yates JW, Koen TJ, Semenick DM, Kuftinec MM. Effect of a mandibular orthopedic repositioning appliance on muscular strength. *J Am Dent Assoc.* 1984;108:331-3.
- 42) Zupan MF, Bullinger DL, Buffington B, Koch C, Parker S, Fragleasso S, Fogg T, Rasmussen-Woerner S. Physiological effects of wearing athletic mouth pieces while performing various exercises. *Mil Med.* 2018;183:510-5.

- 43) Ahmed I, Fine P. Injury prevention versus performance': has the time come to mandate the use of mouthguards in all contact sports? *BMJ Open Sport Exerc Med* 2021;7:e000828.
- 44) Allen CR, Fu YC, Cazas-Moreno V, Valliant MW, Gdovin JR, Williams CC, Garner JC. Effects of jaw clenching and jaw alignment mouthpiece use on force production during vertical jump and isometric clean pull. *J Strength Cond Res.* 2018;32:237-43.
- 45) Balanoff WL. Performance-enhancing mouth wear and craniofacial neurometabolic physiology. *Compend Contin Educ Dent.* 2009;30 Spec No 2:2-3.
- 46) Bloch KE, Barandun J, Sackner MA. Effect of mouthpiece breathing on cardiorespiratory response to intense exercise. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;151:1087-92.
- 47) Caneppele TMF, Borges AB, Pereira DM, Fagundes AA, Fidalgo TKS, Maia LC. Mouthguard use and cardiopulmonary capacity - A systematic review and meta-analysis. *Sports Med Int Open.* 2017;1:E172-82.
- 48) Ebben WP, Flanagan EP, Jensen RL. Jaw clenching results in concurrent activation potentiation during the countermovement jump. *J Strength Cond Res.* 2008;22:1850-4.
- 49) Ferreira GB, Guimarães LS, Fernandes CP, Dias RB, Coto NP, Antunes LAA, Antunes LS. Is there enough evidence that mouthguards do not affect athletic performance? A systematic literature review. *Int Dent J.* 2019;69:25-34.
- 50) Freemans JA, Wilhite DP, Greenshields JT, Adamic EM, Mickleborough TD. Comparison between a facemask and mouthpiece on breathing mechanics and gas exchange variables during high-intensity exercise. *Eur J Sport Sci.* 2020;20:211-8.
- 51) Gage CC, Huxel Bliven KC, Bay RC, Sturgill JS, Park JH. Effects of mouthguards on vertical dimension, muscle activation, and athlete preference: a prospective cross-sectional study. *Gen Dent.* 2015;63:48-55.
- 52) Garabee WF Jr. Craniomandibular orthopedics and athletic performance in the long distance runner: a three year study. *Basal Facts.* 1981;4:77-81.
- 53) Gelb H, Mehta NR, Forgione AG. The relationship between jaw posture and muscular strength in sports dentistry: a reappraisal. *Cranio.* 1996;14:320-5.
- 54) Gelb H, Mehta NR, Forgione AG. Relationship of muscular strength to jaw posture in sports dentistry. *N Y State Dent J.* 1995;61:58-66.
- 55) Gelb H, Mehta NR, Forgione AG. The relationship between jaw posture and muscular strength in sports dentistry: a reappraisal. *Cranio.* 1996;14:320-5.
- 56) Grosdent S, O'Thanh R, Domken O, Lamy M, Croisier JL. Dental occlusion influences knee muscular performances in asymptomatic females. *J Strength Cond Res.* 2014;28:492-8.
- 57) Jakush J. Divergent views: can dental therapy enhance athletic performance? *J Am Dent Assoc.* 1982;104:292-8.

- 58) Jung JK, Chae WS, Lee KB. Analysis of the characteristics of mouthguards that affect isokinetic muscular ability and anaerobic power. *J Adv Prosthodont.* 2011;5:388-95.
- 59) Kaufman RS. Case reports of TMJ repositioning to improve scoliosis and the performance by athletes. *N Y State Dent J.* 1980;46:206-9.
- 60) Kerr IL. Mouth guards for the prevention of injuries in contact sports. *Sports Med.* 1986;3:415-27.
- 61) Kroon J, Cox JA, Knight JE, Nevins PN, Kong WW. Mouthguard use and awareness of junior rugby league players in the Gold Coast, Australia: A need for more education. *Clin J Sport Med.* 2016;26:128-32.
- 62) Lloyd JD, Nakamura WS, Maeda Y, Takeda T, Leesungbok R, Lazarchik D, Dorney B, Gonda T, Nakajima K, Yasui T, Iwata Y, Suzuki H, Tsukimura N, Churei H, Kwon KR, Choy MMH, Rock JB. Mouthguards and their use in sports: Report of the 1st International Sports Dentistry Workshop, 2016. *Dent Traumatol.* 2017;33:421-6.
- 63) Rapisura KP, Coburn JW, Brown LE, Kersey RD. Physiological variables and mouthguard use in women during exercise. *J Strength Cond Res.* 2010;24:1263-8.
- 64) Roettger M. Mandibular repositioning to enhance athletic performance: is it well founded? And more importantly, is it safe? *Northwest Dent.* 1992;71:29-31.
- 65) Roettger M. Performance enhancement and oral appliances. *Compend Contin Educ Dent.* 2009;30 Spec No 2:4-8.
- 66) Schwartz R, Novich MM. The athlete's mouthpiece. *Am J Sports Med.* 1980;8:357-9.
- 67) Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) checklist. Disponible sur le site <http://www.consort-statement.org>. Dernier accès le 21/10/2021.

	N°
<p align="center">FUMOUX (Josselin)-« Effets des protège-dents et orthèses orales sur les performances sportives : le point sur la littérature » 20f, 2tabl., 30cm–(Thèse: Chir. Dent.; Clermont-Ferrand; 2021)–N°</p>	
<p>Résumé : L'objectif du présent travail est de faire le point bibliographique sur les données scientifiques à propos de l'impact des gouttières de repositionnement mandibulaire sur les paramètres de performance de l'athlète (civil ou militaire), par rapport à un contrôle ou un placebo. Une recherche bibliographique a été effectuée à partir de la base de données PubMed sous la forme de deux requêtes en date du 02/08/2021 avec les combinaisons de mots-clés : « performance, mouthguard » et « performance, mouthpiece ».</p> <p>Parmi les 571 articles révélés par la requête électronique, 42 articles portant sur des essais contrôlés randomisés ayant comparé l'effet d'un ou plusieurs dispositifs (protège-dents/gouttière) par rapport à un groupe contrôle ou placebo sur certains paramètres de performance physique chez l'athlète (civil ou militaire) ont été retenus après lecture des titres et des articles.</p> <p>Sur les 42 études sélectionnées, 26 enregistrent une amélioration significative sur au moins un des paramètres étudiés, soit par rapport à l'absence de dispositif, soit entre deux dispositifs différents. D'autres essais cliniques randomisés et réalisés selon un protocole standardisé (CONSORT) sont nécessaires pour pouvoir conclure de manière pertinente à propos de l'impact des gouttières de repositionnement mandibulaire sur les paramètres de performance de l'athlète.</p>	
<p>RUBRIQUE DECLASSEMENT : Etude dentaire</p>	
<p>MOTS-CLES : performance, protège-dents, gouttière</p>	
<p>MOTS-CLES ANGLAIS : performance, mouthguard, mouthpiece</p>	
<p>JURY :</p> <p align="center">Président : Mme. Valérie Roger-Leroi, Professeur des Universités</p> <p align="center">Assesseurs : Mme. Estelle Machat, Maître de Conférences des Universités</p> <p align="center">Mme. Céline Melin, Maître de Conférences des Universités</p> <p align="center"><u>Mme. Sophie Doméjean, Professeur des Universités</u></p>	

