
ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES, SEDENTARITE, ADDICTIONS

REVUE DE LITTERATURE

Document réalisé par l'Observatoire national de l'activité physique et de la sédentarité à la demande
et avec le soutien financier de la Mission interministérielle de lutte contre les drogues et les
conduites addictives



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Mission interministérielle
de lutte contre les drogues
et les conduites addictives

MILDECA

Soutenu par



**MINISTÈRE
DES SPORTS
ET DES JEUX OLYMPIQUES
ET PARALYMPIQUES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Table des matières

Synthèse de la revue de littérature	1
Préambule	2
Introduction	4
La sédentarité	5
L'activité physique comme facteur de prévention	5
L'activité physique comme moyen de prise en charge	6
L'activité physique comme facteur de risque de consommation de substances psychoactives	8
L'activité physique... plus de bénéfices que de risques	9
Conclusion	15
Références	16



SYNTHESE DE LA REVUE DE LITTERATURE

Les maladies non transmissibles sont en perpétuelle augmentation dans le monde et le mode de vie est un facteur d'influence majeur de la santé. Parmi elles, les troubles liés à l'usage de l'alcool, du tabac et d'autres substances psychoactives (produits qui modifient l'état de conscience) constituent un problème de santé publique. Les addictions sont des pathologies d'ordre cérébral caractérisées par une dépendance à une substance ou à une activité avec des conséquences délétères. L'objectif de ce travail était donc de faire une synthèse des connaissances sur le lien entre les conduites addictives et la pratique d'activité physique.

Sur cette thématique, des études ont montré que la pratique d'activité physique aurait tendance à réduire les consommations d'alcool, de tabac et autres substances psychoactives (les personnes physiquement actives étant moins susceptibles de consommer des cigarettes ou des drogues illicites). De plus, des effets positifs telle que l'augmentation de l'abstinence sont observés en prévention secondaire dans la plupart des études. Enfin, même si la balance bénéfice-risque semble pencher en faveur de l'activité physique, il faut tout de même garder en mémoire qu'elle pourrait également, pour certaines populations ou dans certaines conditions, favoriser l'entrée dans des consommations ou les augmenter.

Cependant, il est nécessaire de pondérer ces résultats au regard de l'hétérogénéité méthodologique entre les différentes études et donc du faible nombre d'études par situation évaluée (population cible, type de prévention ou de consommation, etc.). Enfin, le fait que les effets positifs de l'activité physique sur les conduites addictives ne soient pas particulièrement retrouvés sur le long court dans plusieurs études est aussi un résultat important à souligner. Ainsi, aucune conclusion forte ne peut être retenue. Des tendances peuvent être exposées mais nécessitent d'être approfondies par des études supplémentaires pour minimiser les biais cités ci-avant.

PREAMBULE

L'activité physique (AP) comprend tous les mouvements corporels produits par la contraction des muscles squelettiques entraînant une augmentation de la dépense énergétique au-dessus de la dépense de repos. Elle est déterminée par différents paramètres : sa durée, son intensité, sa fréquence, son type et son contexte (professionnel, de déplacement, domestiques ou de loisirs).

Concernant l'intensité, les repères peuvent être les suivants :

L'activité physique de faible intensité se situe entre 1,5 et 3 Metabolic Equivalent of Task (MET) (marche lente, baignade, pétanque, golf) (Anses, 2016).

L'activité physique d'intensité modérée se situe entre 3 et 6 MET (marche rapide, jardinage, natation « plaisir », danse de salon) et peut se caractériser par un essoufflement léger à moyen, laissant la possibilité d'avoir une discussion (Anses, 2016).

L'activité physique d'intensité élevée se situe au moins à 6 MET (natation « rapide », sports de combat, football, basketball, jogging, VTT) (Anses, 2016). Ici, l'essoufflement rend la discussion difficile voire impossible.

Concernant le type d'activité, nous pouvons notamment distinguer les activités développant :

- L'aptitude cardio-respiratoire
- Les fonctions musculaires
- La souplesse et la mobilité articulaire
- L'équilibre

Les recommandations d'activité physique pour une population d'adulte ne présentant pas de pathologies sont :

- Pratiquer au moins 150 à 300 minutes d'activité physique développant les aptitudes cardio-respiratoires à une intensité modérée ou au moins 75 à 150 minutes d'activité physique développant les aptitudes cardio-respiratoires à une intensité élevée ou une combinaison équivalente d'activité physique d'intensité modérée et élevée par semaine pour en retirer des bénéfices substantiels sur le plan de la santé (WHO, 2021).
- Pratiquer une activité physique régulière (WHO, 2021). Pour cela, l'Anses recommande de fractionner ce temps global par semaine en au moins 30 minutes d'AP 5 jours dans la semaine (Anses, 2016)
- Pratiquer des activités de renforcement musculaire d'intensité modérée ou plus soutenue faisant travailler les principaux groupes musculaires deux fois par semaine ou plus (WHO, 2021).

L'inactivité physique se définit par la non-atteinte de ces recommandations (WHO, 2021).

Un comportement sédentaire est une « situation d'éveil caractérisée par une dépense énergétique proche de la dépense énergétique de repos en position assise ou allongée ». Elle correspond ainsi au temps passé en position assise ou allongée dans la journée, hors temps de sommeil ; que ce soit sur le lieu de travail ou à l'école, lors des déplacements en transports motorisés, ou lors des loisirs, notamment devant les écrans.

Pour les adultes, concernant la sédentarité, les recommandations pour maintenir une bonne santé sont les suivantes :

- Limiter le temps de sédentarité (WHO, 2021 ; Anses, 2016)
- Interrompre les périodes prolongées passées en position assise ou allongée, toutes les 90 à 120 min, par une AP de type marche de quelques minutes (3 à 5), accompagné de mouvements de mobilisation musculaire (Anses, 2016).
- Remplacer la sédentarité par une activité physique de tout niveau d'intensité (y compris de faible intensité) (WHO, 2021)
- Pour contribuer à réduire les effets néfastes pour la santé d'un niveau de sédentarité élevé, les adultes devraient viser à dépasser les niveaux recommandés d'activité physique d'intensité modérée à soutenue (WHO, 2021)

Il est important de souligner que chaque minute d'activité physique supplémentaire et de sédentarité en moins compte, et ce, même si elle ne permet pas d'atteindre les recommandations indiquées ci-dessus.

INTRODUCTION

Les troubles liés à l'usage de l'alcool, du tabac et d'autres substances psychoactives constituent un problème majeur de santé publique (Gmel *et al.*, 2003).

En effet, les maladies non transmissibles sont en augmentation dans le monde et le mode de vie est un facteur d'influence majeur. Par exemple, le tabac est une cause majeure de maladies, associée à un très fort impact sanitaire sur la santé des populations. C'est la première cause de mortalité évitable, avec plus de 75000 décès estimés par an, soit environ 13% des décès survenant en France métropolitaine. En moyenne, un fumeur régulier sur deux meurt des conséquences de son tabagisme (Santé Publique France, 2020). C'est un facteur de risque important pour les cancers, les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires et de nombreuses autres pathologies (Doll *et al.*, 2004). L'alcool est aussi un produit psychoactif. Il modifie la conscience et les perceptions, et de ce fait le ressenti et les comportements. Les effets immédiats dépendent surtout de l'alcoolémie. En France, 41000 décès par an sont attribuables à l'alcool. En effet, la consommation d'alcool exerce une influence sur le développement de nombreuses pathologies : cancers, maladies cardiovasculaires et digestives, maladies du système nerveux et troubles psychiques... (Santé Publique France, 2020). L'alcool peut également être à l'origine d'autres troubles (fatigue, hypertension, troubles du sommeil, problèmes de mémoire ou de concentration, etc.).

Les addictions comme la consommation de substances psychoactives (tabac, alcool, cannabis et autres drogues illicites) sont des pathologies d'ordre cérébral caractérisées par une dépendance à une substance ou à une activité avec des conséquences délétères (Inserm, 2014). Les troubles de l'usage d'une substance sont définis selon des critères cliniques déterminés dans le DSM-V permettant de caractériser la gravité de l'addiction (Hasin *et al.*, 2013). En complément d'un suivi psychologique et/ou de la prise de médicaments, plusieurs auteurs ont montré que certaines activités peuvent être une aide précieuse pour lutter contre la dépendance, ou la prévenir. Parmi elles, on trouve les activités physiques qui peuvent être sportives ou encore artistiques. Elles aident non seulement à améliorer la condition physique, mais jouent aussi un rôle non négligeable sur le bien-être mental, qui sont deux composantes importantes lorsque l'on veut mettre fin à une addiction (Inserm, 2014).

L'activité physique est définie comme « tout mouvement corporel produit par la contraction des muscles squelettiques entraînant une dépense énergétique supérieure à celle de repos » (Anses, 2016). Elle est caractérisée par sa durée, son intensité, sa fréquence, sa modalité de pratique et peut être effectuée dans le cadre des loisirs, sur le lieu de travail, pour se déplacer ou lors des activités de la vie domestique (le sport n'en représente donc qu'une faible partie). La marche, le vélo, le jeu actif, la pratique sportive, le ménage, le jardinage, le bricolage, sont des exemples d'activités physiques.

L'activité physique est reconnue pour être un déterminant majeur de la santé, ayant amené les sociétés savantes à établir des recommandations en activité physique pour un maintien et une amélioration de la santé globale. Chez les adultes, elles sont d'au moins 150 à 300 minutes par semaine d'intensité modérée à élevée. A l'inverse, l'inactivité physique est la non-atteinte de ces recommandations.

Sur le plan physiologique, l'activité physique active la même voie de récompense que les drogues, par l'augmentation des concentrations de dopamine et la liaison aux récepteurs de la dopamine (Greenwood *et al.*, 2011 ; MacRae *et al.*, 1987). Ces effets peuvent être particulièrement bénéfiques pour prévenir la consommation de drogues et réduire la vulnérabilité initiale à la consommation de drogues.

Face à ces constats, de nombreux auteurs ont proposé des pistes de recherche et d'actions pour réduire la vulnérabilité face à la première consommation et les usages réguliers de substances psychoactives. Ce document s'intéresse aux données de la littérature relatives à l'activité physique comme facteur de protection ou de risque de consommations de produits, mais aussi du recours à l'activité physique dans la prise en charge des addictions. Il ne traite pas de l'addiction au sport, ni de l'influence de la manière dont la présence de substances psychoactives dans les environnements ou événements sportifs peuvent agir sur les consommations des sportifs eux-mêmes ou des spectateurs.

LA SEDENTARITE

La sédentarité est définie comme une « situation d'éveil caractérisée par une dépense énergétique proche de la dépense énergétique de repos en position assise ou allongée ». Elle correspond ainsi au temps passé en position assise ou allongée dans la journée, hors temps de sommeil ; que ce soit sur le lieu de travail ou à l'école, lors des déplacements en transports motorisés, ou lors des loisirs, notamment devant les écrans (Anses, 2016).

Le temps passé assis et devant les écrans sont les indicateurs les plus utilisés pour évaluer les niveaux de sédentarité. Il existe très peu d'études qui ont évalué l'impact de la sédentarité sur la consommation des différentes substances psychoactives, et celles qui existent ont souvent montré qu'il n'y avait pas d'associations observées (O'Donoghue *et al.*, 2016). Une équipe a tout de même montré que la sédentarité était positivement associée à des consommations d'alcool plus importantes (Hallgren *et al.*, 2021). Des recherches supplémentaires sont donc nécessaires pour obtenir des conclusions plus solides.

L'ACTIVITE PHYSIQUE COMME FACTEUR DE PREVENTION

Les résultats d'études transversales en milieu scolaire, communautaire et national ont montré que les adolescents très actifs, mais aussi ceux faisant de l'activité physique régulièrement sont moins susceptibles que les adolescents inactifs de consommer des cigarettes et des drogues illicites (Escobedo *et al.*, 1993 ; Field *et al.*, 2011 ; Terry-McElrath *et al.*, 2011).

Dans le même sens, une étude réalisée en 2015 et menée auprès d'adolescents polonais a montré l'association entre l'activité physique et la consommation de substances psychoactives. Les résultats soulignaient que l'abstinence de consommation de cigarettes et de cannabis augmentait significativement de 2 à 4 fois chez les garçons qui faisaient au moins une heure d'activité physique modérée, quatre fois par semaine (Tabak *et al.*, 2015). Il n'y avait cependant pas de différence significative chez les filles. Aussi, certaines études ont trouvé une association inverse entre l'usage du tabac et l'activité physique, suggérant que les personnes qui sont physiquement actives sont moins susceptibles de fumer (Charilaou *et al.*, 2009 ; Dunn, 2014).

De manière générale, il existe peu de programmes de prévention par l'activité physique probants spécifiques aux addictions, mais ceux conçus pour réduire la consommation de substances psychoactives, compte-tenu des données précédentes, pourraient inciter les personnes à risque de dépendance voire dépendantes (principalement les adolescents) à pratiquer une activité physique régulière. Les principales études citées ci-dessus sont présentées au sein du tableau 1.

L'ACTIVITE PHYSIQUE COMME MOYEN DE PRISE EN CHARGE

Il existe davantage d'études portant sur l'intérêt de l'activité physique dans la prise en charge de la dépendance. Une première étude datant de 1991 a ainsi évalué les effets de la condition physique sur les habitudes de consommation chez des adolescents. Ceux qui avaient amélioré leur condition physique pendant le programme (1h30 d'activité physique, 3 fois par semaine, pendant 9 semaines) présentaient une augmentation significative du bien-être ainsi qu'une diminution de l'anxiété, de la dépression et de consommations auto-déclarées de substances (Collingwood et al., 1991). Des études longitudinales ont également rapporté une association entre l'activité physique et l'arrêt du tabac ou le maintien dans l'abstinence tabagique sur le long terme (McDermott *et al.*, 2009). En effet, plusieurs d'entre elles ont montré que l'activité physique (30 à 45 minutes par semaine de vélo) pendant 15 semaines) pouvait s'avérer être une stratégie utile pour le maintien à long terme du sevrage tabagique (Marcus *et al.*, 1991 ; 1995). C'est le cas d'une étude réalisée auprès de 281 femmes adultes fumeuses. Cette dernière a montré qu'un programme de 12 semaines (30 à 40 minutes d'activité physique par semaine) permettait d'atteindre des niveaux significativement plus élevés d'abstinence continue à la fin du programme (mais aussi à 3 mois et à 12 mois), d'améliorer leur consommation maximale d'oxygène (VO₂ max), et d'avoir une prise de poids réduite (Marcus *et al.*, 1999). Une seconde étude de 2008, d'une durée 8 semaines et réalisée chez des femmes a montré qu'une prise en charge par l'activité physique (30 minutes, 3 fois par semaine) permettait un taux d'abstinence significativement plus élevé à la fin de l'intervention, accompagné d'une prise de poids plus faible (Chaney and Sheriff, 2008). Les mêmes résultats sont mis en avant dans une étude de 2011 qui proposait un programme d'activité physique de 12 semaines, avec deux séances d'une heure d'activité de résistance par semaine (Ciccolo *et al.*, 2011). De même, les bénéfices de l'activité physique sur la réduction des symptômes de manque, le craving^[1] ou encore les affects négatifs ont été démontrés (Nagaya *et al.*, 2007).

Concernant la dépendance à l'alcool et ce, malgré l'efficacité démontrée d'un certain nombre de traitements (Read *et al.*, 2001), la question du maintien du sevrage de la dépendance à l'alcool et d'autres troubles addictifs reste majeure aux vues des taux de rechute allant de 60 à 90% la première année (Miller *et al.*, 2001). C'est pourquoi l'attention portée à ce problème s'est intensifiée au fil des années (Moos and Moos, 2006). Par exemple, un programme de 12 semaines constitué de 20 à 40 minutes d'activité physique (sur tapis roulant, vélo ou vélo elliptique) 2 à 3 fois par semaine, a montré un taux significativement plus élevé du nombre de jours d'abstinence à la fin du traitement et pendant 3 mois de suivi, une amélioration de la condition physique ainsi qu'une diminution de l'indice de masse corporelle (IMC) (Brown *et al.*, 2009). Des résultats similaires ont été observés par la même équipe dans le cadre d'un programme pour les usagers de drogues illicites. Les participants ont alors montré une augmentation significative du pourcentage de jours d'abstinence aussi bien pour l'alcool que pour les drogues illicites à la fin du programme, ainsi qu'une amélioration de leurs capacités cardiorespiratoires (Brown *et al.*, 2010). Néanmoins, il n'y avait pas de suivi au-delà de cette période. La pratique d'une activité physique pourrait donc être intégrée aux programmes d'aide à l'arrêt du tabac dans le but de réduire le craving, en complément des thérapies médicamenteuses et psycho comportementales habituelles.

Cette complémentarité potentielle entre les approches médicamenteuses et l'activité physique a également fait l'objet d'études visant à comparer l'influence des prises en charges médicamenteuses avec celles associant de l'activité physique. A ce titre, une étude de 2002 a comparé un groupe témoin avec un groupe médicament (chlorhydrate de lofexidine) et un groupe pratiquant le qi gong afin d'observer les effets de cette pratique sur des adultes dépendants à l'héroïne. Les résultats suggèrent que la réduction des symptômes de sevrage a lieu plus vite dans le groupe qi gong, avec des scores d'anxiété significativement inférieurs et une plus grosse proportion de tests urinaires négatifs (50%

dans le groupe qi gong au troisième jour, contre 23 % pour le groupe contrôle et 8% pour le groupe médicaments). Le qi gong pourrait donc être une alternative efficace pour la désintoxication à l'héroïne sans effets secondaires, contrairement aux médicaments (Li et al., 2002).

Plusieurs études ont également confirmé l'intérêt de l'activité physique dans la prise en charge des conduites addictives, en complément ou non d'une approche médicamenteuse. C'est le cas d'une étude de 2011 portant sur les effets d'un programme de course sur tapis chez des adultes dépendants au cannabis ne souhaitant pas de traitement médicamenteux. Durant le programme d'activité physique, la consommation quotidienne de cannabis a ainsi diminué, tout comme l'état de manque (Buchowski *et al.*, 2011). Une étude danoise a observé des effets similaires et complémentaires de l'activité physique sur le traitement de la toxicomanie : amélioration de la VO₂ max et de la qualité de vie, niveau d'énergie plus important, meilleure image corporelle et réduction de la consommation de drogues illicites pendant le programme (Roessler et al., 2010). Néanmoins, il est important de souligner que seuls 53% des participants ont terminé le protocole, mettant en lumière la difficulté d'observance de cette population et la nécessité de proposer des prises en charge individualisées et adaptées en fonction des besoins, et l'importance d'un accompagnement accru et régulier. Les conclusions sont tout de même encourageantes et montrent que l'activité physique peut apporter un soutien important dans le traitement de la toxicomanie. L'activité physique pourrait donc représenter un comportement alternatif potentiellement utile et relativement inexploré pour les personnes dépendantes qui cherchent à se rétablir à long terme.

Malgré ces résultats encourageants, une récente méta analyse souhaitant observer la réduction des symptômes de sevrage, les envies de fumer et la stabilisation de la prise de poids a quant à elle conclu grâce à 24 études observées, qu'il n'existait pas de preuves significatives à l'aide au sevrage tabagique de l'activité physique additionnée à un programme d'accompagnement. Les biais des études étant importants, de futurs essais pourraient venir nuancer ces conclusions (Ussher *et al.*, 2019).

Quoi qu'il en soit, l'adoption de comportements actifs dans le traitement des dépendances, notamment les troubles de l'usage de l'alcool, pourrait offrir des avantages certains. L'activité physique offre en effet la possibilité d'améliorer la santé et le bien-être ; les bienfaits physiologiques de l'activité physique sur la santé ont été bien documentés dans la population générale mais aussi chez les personnes alcooliques (Peterson et al., 1995). L'activité physique a également le potentiel d'être flexible et accessible ; de nombreuses formes d'exercices peuvent être pratiquées seules, à la maison ou à l'extérieur, et les coûts associés sont susceptibles d'être minimes. Enfin, l'activité physique a des effets secondaires mineurs par rapport au traitement pharmacologique (Broocks et al., 1998). Avec l'utilisation de précautions appropriées pour la prévention des blessures (American College of Sports Medicine, 2000), l'activité physique entraîne beaucoup moins de risques d'événements indésirables que l'utilisation de médicaments psychotropes. Une étude a justement montré que les personnes qui pratiquaient une activité physique régulière avaient significativement moins d'altérations des fonctions cognitives et motrices à la suite d'une consommation d'alcool régulière (Karoly et al., 2013).

Le contenu du programme d'activité physique utilisé auprès des personnes prises en charge est également un facteur pouvant influencer les résultats des programmes proposés. En effet, il a déjà été montré que les interventions incluant l'activité physique peuvent être utiles en complément du traitement des troubles de l'usage de l'alcool (Tkachuk and Martin, 1999), même si elles n'ont été que relativement peu testées. Dans une étude de 2014, des patients dépendants à l'alcool et physiquement sédentaires ont été randomisés entre une intervention de conseils sur l'activité physique et un programme d'intervention basé sur des exercices d'endurance cardio-respiratoire de 12 semaines. Les résultats ont montré que les individus qui ont participé au programme d'activité physique ont signalé beaucoup moins de jours de consommation d'alcool (et de consommation excessive), par rapport à l'autre groupe. Une intervention avec un programme d'activité physique peut donc être un

complément efficace au traitement des troubles de l'usage de l'alcool (Brown et al., 2014). L'amélioration de l'adhésion au programme pourrait même renforcer ses effets bénéfiques sur la consommation d'alcool.

De nombreuses études suggèrent donc que l'activité physique peut être un traitement d'appoint efficace pour les troubles liés à l'utilisation de substances. Il a été suggéré que les améliorations induites par l'activité physique dans le contrôle inhibiteur peuvent réduire le besoin impérieux de la substance d'abus (Tkachuk and Martin, 1999). Cependant, ce mécanisme potentiel a rarement été étudié.

De manière générale, des effets positifs sont observés dans la plupart des études, mais ces différences ne sont souvent pas maintenues dans le temps, la durée de suivi ne dépassant pas trois mois (Prapavessis et al., 2007). Des études plus poussées avec des suivis prolongés sont nécessaires (ou seraient pertinentes).

Les principales études citées ci-dessus sont présentées au sein du tableau 2.

L'ACTIVITE PHYSIQUE COMME FACTEUR DE RISQUE DE CONSOMMATION DE SUBSTANCES PSYCHOACTIVES

Certains auteurs se sont penchés sur l'influence de la pratique d'une activité physique sur la consommation de substances psychoactives.

Par exemple, une étude réalisée aux États-Unis auprès d'adolescents âgés de 14 à 18 ans (Audrain-McGovern and Rodriguez, 2015) a montré que l'association entre le tabagisme et le sport variait selon le type de sport pratiqué. Les auteurs ont divisé les sports en 2 catégories : les sports négativement associés au tabagisme comme les sports de raquette, la course, la natation, le soccer et les sports positivement associés au tabagisme comme le patinage, le vélo, les sports de combat et la lutte en compétition. Ils ont suggéré que le type de sport pouvait avoir un impact plus important sur la consommation de tabac que sa fréquence ou son intensité (Audrain-McGovern and Rodriguez, 2015).

De la même manière, une étude finlandaise menée auprès de jeunes hommes (Mattila *et al.*, 2012), a mis en avant une association entre la consommation de snus (tabac à sucer), le type de sport et l'intensité de l'activité physique, avec un effet dose-réponse. Un taux de tabagisme plus faible est retrouvé chez les jeunes hommes qui pratiquaient un sport à haute intensité par rapport à ceux qui ne pratiquaient pas de sport. Les auteurs suggèrent aussi que les personnes qui pratiquent un sport d'équipe ont une consommation de tabac plus élevée que celles qui participent à un sport individuel (Mattila *et al.*, 2012 ; Rolandsson *et al.*, 2014).

Une étude similaire a quant à elle montré l'association entre le type et l'intensité de la pratique sportive et la consommation de tabac ou de nicotine chez des jeunes adultes suisses. Les résultats ont montré que ceux qui pratiquaient une activité physique régulière affichaient un taux de tabagisme inférieur, mais un taux de consommation de snus (tabac à sucer) supérieur. Dans cette étude, les jeunes qui pratiquaient un sport individuel étaient moins susceptibles d'utiliser du tabac à sucer et à priser, mais plus susceptibles de vapoter ; les jeunes qui pratiquaient des activités à haute intensité avaient une probabilité plus faible de fumer des cigarettes (Gossin et al., 2020).

A l'inverse des études précédentes, certaines ont rapporté que la participation à des sports d'équipe peut avoir à la fois des effets de risques et de protection sur la consommation d'alcool et de drogues illicites chez les adolescents. Par exemple, bien que les taux de tabagisme et de consommation de drogues illicites soient généralement plus faibles chez les adolescents qui participent à des sports d'équipe (Escobedo *et al.*, 1993 ; Pastor *et al.*, 2003 ; Martinsen and Sundgot-Borgen, 2012), ces personnes signalent aussi souvent des taux similaires ou même plus élevés de consommation d'alcool et de tabac sans fumée (Pate *et al.*, 2000 ; Terry-McElrath *et al.*, 2011).

De ce fait, certains auteurs ont tenté de dissocier la contribution de l'activité physique de la participation en équipes sur la consommation de substances chez les adolescents (Rainey *et al.*, 1996 ; Terry-McElrath *et al.*, 2011). Par exemple, Terry-McElrath a examiné l'association entre les niveaux de consommation de cigarettes, de tabac sans fumée, d'alcool et de marijuana et les niveaux d'activité physique autodéclarés par rapport à la participation à des sports d'équipe athlétiques. Même si des niveaux élevés d'activité physique étaient associés à des niveaux supérieurs de consommation de substances, l'auteur a constaté que la participation à des sports collectifs donne des résultats mitigés avec des taux plus élevés de consommation d'alcool et de tabac sans fumée.

En parallèle, des taux plus élevés de consommation d'alcool ont été signalés chez les athlètes féminines pratiquant des sports extrascolaires mixtes, tels que le skateboard, la gymnastique et la danse, et chez les athlètes masculins pratiquant des sports à prédominance masculine à l'école, comme le football et la lutte (Moore et Werch, 2005 ; Rainey *et al.*, 1996). Ces résultats indiquent que le type d'exercice et/ou les interactions psychosociales associées à certaines formes d'exercices/sports peuvent également influencer l'initiation à la consommation de drogues.

L'ensemble de ces études pourrait aider à mieux cibler la prévention des consommations à risque chez les jeunes. Néanmoins, des études plus poussées semblent nécessaires puisque certains résultats d'études restent contradictoires.

Les principales études citées ci-dessus sont présentées au sein du tableau 3.

L'ACTIVITE PHYSIQUE... PLUS DE BENEFICES QUE DE RISQUES

Dans l'ensemble, l'activité physique montre un effet protecteur sur les différentes consommations de substances psychoactives. De plus, l'activité physique semble avoir des effets prometteurs sur de nombreuses variables associées au rétablissement des patients ayant une dépendance aux drogues illicites et à l'alcool. Cependant, on retrouve tout de même dans la littérature de nombreuses contradictions.

Une récente méta analyse a identifié les effets de l'activité physique sur les troubles mentaux, la qualité de vie, l'abstinence et le craving et a aussi mené une comparaison des effets de l'activité physique selon le type de programme réalisé (Gimenez-Meseguer *et al.*, 2020). Au total, 59 études ont été incluses. Elles mesuraient les effets à court et long termes de l'activité physique sur des patients ayant les critères d'une addiction à l'alcool ou à d'autres substances. Un effet de l'activité physique sur les troubles mentaux et sur la qualité de vie a été trouvé. Des analyses en sous-groupes ont aussi été effectuées et ont montré un effet de l'activité physique sur le craving, le stress, l'anxiété et la dépression. De plus, les résultats montrent que les activités physiques de relaxation et d'assouplissement et les activités d'endurance ou de renforcement ont des résultats similaires autant sur les troubles psychiques, que la qualité de vie. Les preuves disponibles dans cette méta analyse

montrent donc que l'activité physique, peu importe sa forme, peut améliorer les troubles mentaux, le craving et la qualité de vie des patients ayant une addiction aux drogues (Gimenez-Meseguer *et al.*, 2020).

Ainsi, le tableau de synthèse ci-dessous recense les principaux résultats d'études issus de la littérature scientifiques, qui ont permis de composer cette revue.

Articles	Substances psychoactives	Populations	Interventions / Questionnements	Effets
Escobédo et al., 1993	Tabac	Collégiens et lycéens (n=11248)	Participation sportive des élèves et tabagisme	<ul style="list-style-type: none"> L'engagement dans une activité sportive peut influencer positivement les comportements d'initiation liés à la première consommation de tabac
Field et al., 2001	Drogues illicites	Lycéens (n=49)	Comportements actifs et consommation de drogues illicites	<ul style="list-style-type: none"> Les lycéens avec un niveau d'activité physique élevé consomment moins fréquemment des drogues illicites
Charilaou et al., 2009	Tabac	Jeunes adultes (n=1390)	Comportements actifs et tabagisme	<ul style="list-style-type: none"> Plus l'intensité de l'activité physique des jeunes adultes est élevée, moins ils sont susceptibles de fumer Les personnes actives fument moins et sont plus susceptibles d'être des non-fumeuses que les personnes inactives
Terry-McElrath et O'Malley, 2011	Alcool, tabac, marijuana et drogues illicites	Adolescents et jeunes adultes de 26 ans (n=11741)	Sports collectifs et consommation de substances psychoactives	<ul style="list-style-type: none"> Les adolescents régulièrement actifs sont moins susceptibles de consommer des cigarettes et des drogues illicites que les adolescents inactifs
Dunn, 2014	Tabac, marijuana, alcool	Adolescents (n=16343)	Activité physique de loisirs	<ul style="list-style-type: none"> L'activité physique ou sportive semble être un facteur de protection contre la consommation de marijuana chez les femmes
Tabak et al., 2015	Tabac et cannabis	Adolescents (n=1484)	4*1h/sem AP modérée pendant 10 mois	<ul style="list-style-type: none"> L'activité physique protège les garçons de la consommation de tabac et de cannabis

Tableau 1. Effet de l'activité physique en prévention primaire de la dépendance à des substances psychoactives

Articles	Substances psychoactives	Populations	Interventions	Effets
Marcus et al., 1991	Tabac	Femmes adultes (n=20)	30 à 45mn/sem d'endurance pendant 1 an	<ul style="list-style-type: none"> Maintien du sevrage tabagique à 3 mois et 12 mois post-prise en charge
Collingwood et al., 1991	Tout type de produits	Adolescents (n=74)	3*1h30/sem pendant 8 à 9 semaines	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la consommation des drogues illicites pendant le programme
Marcus et al., 1995	Tabac	Femmes adultes (n=20)	Programme de sevrage tabagique de 12 semaines et programme d'activité physique de 15 semaines	<ul style="list-style-type: none"> L'activité physique régulière favorise l'arrêt à court terme et peut s'avérer une stratégie utile pour le maintien à long terme de l'arrêt du tabac
Marcus et al., 1999	Tabac	Femmes adultes (n=291)	3 séances d'AP/sem pendant 12 semaines en complément d'un programme de sevrage tabagique	<ul style="list-style-type: none"> L'activité physique associée à un programme de sevrage tabagique facilite le sevrage à court et long terme chez les femmes Prise de poids réduite après l'arrêt du tabac par rapport au groupe ne bénéficiant pas d'activité physique
Li et al., 2002	Héroïne	Hommes adultes (n=86)	Pratique quotidienne du Qi gong pendant 10 jours	<ul style="list-style-type: none"> Thérapie efficace pour réduire la dépendance à l'héroïne L'arrêt de consommation de l'ensemble des participants au Qi gong a été noté dès le 5^{ème} jour alors que ceux qui n'y participaient pas ont arrêté à partir du 9^{ème} jour
Prapavessis et al., 2006	Nicotine et tabac	Femmes adultes (n=142)	Activité physique avec et sans patch de nicotine pendant 12 semaines	<ul style="list-style-type: none"> Le groupe de participants avec patch et programme d'activité physique avait significativement plus d'abstentionnistes que le groupe sans patch
Nagaya et al., 2007	Tabac	Adultes (n=750)	Activité physique quotidienne	<ul style="list-style-type: none"> L'activité physique réduit les symptômes de manque et de craving
Chaney et Sheriff., 2008	Tabac	Femmes adultes (n=101)	Programme de sevrage tabagique et d'activité physique pendant 8 semaines	<p>Par rapport au groupe ne bénéficiant pas d'une activité physique :</p> <ul style="list-style-type: none"> Abstinence significativement plus élevée à la fin du programme Prise de poids réduite après l'arrêt du tabac
Brown et al., 2009	Alcool	Adultes (n=19)	2 à 3*20 à 40mn/sem pendant 12 semaines	<ul style="list-style-type: none"> Maintien de l'abstinence sur un suivi de 3 mois Amélioration de la condition physique et de l'IMC
Roessler et al., 2010	Opioïdes	Adultes (n=38)	3 fois/sem pendant 2 à 6 mois	<ul style="list-style-type: none"> Amélioration du bien-être physique et mental 50 % ont diminué leur consommation pendant le programme
Buchowski et al., 2011	Cannabis	Adultes (n=12)	10 séances de course sur tapis	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la consommation pendant le programme Réduction de l'état de manque

Ciccolo et al, 2011	Tabac	Adultes (n=25)	2h/sem d'activité en résistance pendant 12 semaines	<ul style="list-style-type: none"> • A la fin du programme, le nombre de participants ayant arrêté de fumer est significativement plus élevé que dans le groupe sans programme d'activité physique • Prise de poids réduite après l'arrêt du tabac par rapport au groupe ne bénéficiant pas d'activité physique
Karoly et al., 2013	Alcool	Adultes (n=60)	1h30/sem d'endurance pendant 3 mois	<ul style="list-style-type: none"> • L'activité physique d'endurance modère les effets délétères de l'alcool
Brown et al., 2014	Alcool	Adultes sédentaires (n=48)	Conseils et endurance pendant 12 semaines	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de jours de consommation pendant le programme • Réduction de la consommation les jours de forte consommation

Tableau 2. Effet de l'activité physique en prévention secondaire de la dépendance à des substances psychoactives

Articles	Substances psychoactives	Populations	Questionnement	Effets
Rainey <i>et al.</i> , 1996	Alcool et tabac	Adolescents (=7846)	Tendances de consommation chez les adolescents sportifs	<ul style="list-style-type: none"> Les adolescents sportifs sont plus susceptibles de consommer du snus que les adolescents inactifs Les adolescents sportifs boivent plus fréquemment de l'alcool mais des quantités moins importantes que les adolescents inactifs
Pastor <i>et al.</i> , 2003	Alcool et tabac	Adolescents (n=1038)	Sports collectifs et individuels	<ul style="list-style-type: none"> Consommation de snus et drogues illicites plus faible pour les adolescents qui pratiquent un sport collectif
Moore et Chad Werch, 2004	Drogues illicites	Collégiens (n=891)	Pratique scolaire et extrascolaire	<ul style="list-style-type: none"> Les collégiens présentent un risque plus faible de consommer une substance quand ils pratiquent dans un cadre extrascolaire plutôt que scolaire Les collégiennes présentent un risque plus faible de consommer une substance quand elles pratiquent dans un cadre scolaire plutôt qu'extrascolaire
Terry-McElrath <i>et al.</i> , 2011	Alcool et tabac	Adolescents et jeunes adultes de 26 ans (n=11741)	Sports collectifs et individuels	<ul style="list-style-type: none"> Consommations d'alcool et de tabac à fumer et à priser plus élevées comparativement aux adolescents pratiquant un sport individuel
Martinsen et Sundgot-Borgen, 2012	Tabac	Lycéens athlètes et lycéens témoins(n=1098)	Sports de compétition	<ul style="list-style-type: none"> Les lycéens athlètes ont des consommations d'alcool, de snus et de cigarettes plus faibles que les lycéens témoins La consommation de drogues légales est moins courante chez les lycées athlètes que les lycéens témoins
Mattila <i>et al.</i> , 2012	Tabac	16 à 20 ans (n=16 746)	Sports de compétition à haute intensité	<ul style="list-style-type: none"> Consommation de snus plus élevée que ceux qui pratiquent un sport à faible intensité Consommation de cigarettes plus faible que ceux qui pratiquent un sport à faible intensité
Rolandsson <i>et al.</i> , 2014	Tabac	15-24 ans (n=791)	Sports collectifs et individuels	<ul style="list-style-type: none"> Expérimentation de la consommation de tabac plus fréquente pour ceux qui sont engagés dans une activité sportive collective Le type d'activité physique des adolescents semble être important dans l'initiation à la cigarette
Audrain-McGovern et Rodriguez, 2015	Tabac	Adolescents (n=1356)	Types et intensités des activités sportives	<ul style="list-style-type: none"> Les activités les plus liées au tabagisme sont les sports d'intensité faible à modérée (marche, renforcement musculaire, patinage, danse sociale...) Les activités les moins liées au tabagisme sont les sports à haute intensité (football, course, natation...)
Gossin <i>et al.</i> , 2020	Tabac et vapotage	15-25 ans (n=5414)	Sports individuels	<ul style="list-style-type: none"> Les jeunes et jeunes adultes qui pratiquent un sport individuel sont plus susceptibles de vapoter que ceux qui pratiquent un sport collectif

Tableau 3. Effets de l'AP dans l'entrée dans une consommation de substances psychoactives

CONCLUSION

Si la littérature scientifique fait état de peu d'études en matière d'activité physique comme facteur de protection, il en existe davantage portant sur l'intérêt de celle-ci dans la prise en charge de la dépendance. Certains auteurs ont ainsi convenu que les facteurs d'amélioration du mode de vie tels que l'activité physique peuvent jouer un rôle important dans la prévention et le traitement des troubles de dépendance (Tkachuk and Martin, 1999).

Concernant la consommation de tabac, une association entre l'activité physique et l'arrêt du tabac ou le maintien dans l'abstinence tabagique sur le long terme est retrouvées dans plusieurs études (Marcus et al., 1991 ; 1995 ; 1999 ; Chaney and Sheriff, 2008 ; McDermott *et al.*, 2008 ; Ciccolo et al., 2011). La réduction des symptômes de manque, de craving et des affects négatifs en sont le résultat (Nagaya *et al.*, 2007). L'impact positif de l'activité physique à court et moyen terme notamment sur le nombre de jours d'abstinence à l'alcool et à la consommation de drogues illicites est également mis en lumière dans cette revue (Brown *et al.*, 2009 ; 2010 ; 2014).

Plusieurs études ont également confirmé l'intérêt de l'activité physique dans la prise en charge des conduites addictives, en complément ou non d'une approche médicamenteuse (Tkachuk and Martin, 1999 ; Li et al., 2002 ; Roessler et al., 2010 ; Buchowski *et al.*, 2011 ; Brown et al., 2014). Les conclusions sont encourageantes et montrent que l'activité physique peut apporter un soutien important dans le traitement de la dépendance à des substances psychoactives et pourrait représenter un comportement alternatif potentiellement utile pour les personnes dépendantes qui cherchent à se rétablir à long terme, même si ces résultats nécessitent d'être consolidés.

Quoi qu'il en soit, l'adoption de comportements actifs dans le traitement des dépendances pourrait offrir des avantages certains. L'activité physique offre en effet la possibilité d'améliorer la santé et le bien-être ; les bienfaits physiologiques de l'exercice sur la santé ont été bien documentés dans la population générale mais aussi chez les personnes alcooliques (Peterson et al., 1995). Enfin, l'activité physique a des effets secondaires mineurs par rapport au traitement pharmacologique (Broocks et al., 1998).

L'ensemble de ces données suggèrent que l'activité physique peut protéger contre l'initiation ou le maintien de la consommation de tabac, d'alcool et de drogues illicites, mais ces effets ne sont souvent pas maintenus dans le temps. Des études complémentaires pour questionner un effet causal mais aussi les différents effets de l'activité physique, selon son intensité et sa durée, en fonction des différents profils des individus, sont nécessaires. A ce titre, certaines études animales qui peuvent contrôler les facteurs psychosociaux ainsi que le type et la durée d'exercice pourraient aussi être utiles.

Ce nécessaire engagement dans de nouvelles études est d'autant plus important que l'activité physique peut sensibiliser la voie de la récompense et potentiellement augmenter la vulnérabilité de l'individu à une pratique addictive dans certaines conditions. Par ailleurs, il existe souvent des biais importants de méthodologie qui entraînent des résultats parfois contradictoires et / ou qui ne perdurent pas dans la durée lorsque les programmes prennent fin. La compréhension complète des paramètres d'activité physique produisant une réponse bénéfique représente donc un réel enjeu à l'implémentation de prise en charge incluant l'activité physique (Lynch *et al.*, 2013).

REFERENCES

Les études comprises dans ce document ont été sélectionnées sur la base de recherches dans Pub Med, Web of Science et Science Direct en utilisant les mots clés exercice, activité physique, sédentarité, tabagisme, nicotine, tabac, héroïne, cocaïne, consommation/abus/dépendance de drogues illicites, marijuana et alcool. Dans les cas où des études méta-analytiques étaient disponibles, ces revues ont été discutées de préférence aux études individuelles. D'autres informations ont aussi été trouvées dans les différents rapports de l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail).

Anses. Actualisation Des Repères Du PNNS: Révisions Des Repères Du PNNS: Révisions Des Repères de Consommations Alimentaires – Avis de l'Anses -.; 2016:192 p.

Audrain-McGovern J and Rodriguez D. All physical activity may not be associated with a lower likelihood of adolescent smoking uptake. *Addict Behav.* 2015 Dec; 51: 177-183. doi : 10.1016/j.addbeh.2015.07.032

Broocks A, Bandelow B, Pekrun G, George A, Meyer T, Bartmann U, et al. Comparison of aerobic exercise, clomipramine, and placebo in the treatment of panic disorder. *American Journal of Psychiatry.* 1998;155(5):603–609.

Brown RA, Abrantes AM, Read JP, Marcus BH, Jakicic J, Strong DR, Oakley JR, Ramsey SE, Kahler CW, Stuart GG, Dubreuil ME, Gordon AA. Aerobic exercise for alcohol recovery: rationale, program description and preliminary findings. *Behav modif.* 2009 Dec 16. doi: 10.1177/0145445508329112

Brown RA, Abrantes AM, Read JP, Marcus BH, Jakicic J, Strong DR, Oakley JR, Ramsey SE, Kahler CW, Stuart GG, Dubreuil ME, Gordon AA. A pilot study of aerobic exercise as an adjunctive treatment for drug dependence.

Brown RA, Abrantes AM, Minami H, Read JP, Marcus BH, Jakicic J, Strong DR, Dubreuil ME, Gordon AA, Ramsey SE, Kahler CW, Stuart GG. A preliminary, randomized trial of aerobic exercise for alcohol dependence. *J Subst Abuse Treat.* 2014 Jul;47(1): 1-9. doi: 10.1016/j.jsat.2014.02.004. Epub 2014 Mar 1.

Buchowski MS, Meade NN, Charboneau EC, Park S, Dietrich MS, Cowan RL, Martin PR. Aerobic exercise training reduces cannabis craving and use in non-treatment seeking cannabis dependent adults. *PLoS One.* 2011 Mar 8;6(3):e17465. doi: 10.1371/journal.pone.0017465.

Charilaou M, Karekla M, Constantinou M, Price S. Relationship between physical activity and type of smoking behavior among adolescents and young adults in Cyprus. *Nicotine Tob Res.* 2009 Aug ;11(8):969-76. doi: 10.1093/ntr/ntp096. Epub 2009 Jun 15.

Chaney SE, Sheriff S. Weight gain among women during smoking cessation: testing the effects of multifaceted program. *AAOHN J.* 2008 Mar ;56(3) :99-105. doi: 10.3928/08910162-20080301-04.

Ciccolo JT, Dunsiger SI, Williams DM, Bartholomew JB, Jennings EG, Ussher MH, Kraemer WJ, Marcus BH. Resistance training as an aid to standard smoking cessation treatment: a pilot study. *Nicotine Tob Res.* 2011 Aug;13(8):756-60. doi: 10.1093/ntr/ntp068. Epub 2011 Apr 18.

Collingwood TR, Reynolds R, Kohl HW, Smith W, Sloan S. Physical fitness effects on substance abuse risk factors and use patterns. *J Drug Educ.* 1991;21(1):73-84. doi: 10.2190/HV5J-4EYN-GPP7-Y3QG.

Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 50 year's observations on male British doctors. *BMJ.* 2004 Jun 26;328(7455): 1519. doi: 10.1136/bmj.38142.554479.

Dunn MS. Association between physical activity and substance use behaviors among high school students participating in the 2009 Youth Risk Behavior Survey. *Psychol Rep.* 2014 Jun;114(3):675-85. doi: 10.2466/18.06.PR0.114k28w7. Epub 2014 May 14.

Escobedo LG, Marcus SE, Holtzman D, Giovino GA. Sports participation, age at smoking initiation, and the risk of smoking among US high school students. *JAMA*. 1993;269(11):1391–1395.

Field T, Diego M, Sanders CE. Exercise is positively related to adolescents' relationships and academics. *Adolescence*. 2001 ;36(141) :105–110.

Giménez-Meseguer J, Tortosa-Martinez J, Cortell-Tormo JM. The benefits of physical exercise on mental disorders and quality of life in substance use disorders patients. Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 May 23;17(10): 3680.doi: 10.3390/ijerph17103680.

Gmel G, Rehm J. Harmful alcohol use. *Alcohol Research and Health*. 2003;27(1):52–62

Gossin M, Gmel G, Studer J, Saubade M, Clair C. The association between type and intensity of sport and tobacco or nicotine use – A cross sectional study among young swiss men. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Nov 10;17(22): 8299.doi: 10.3390/ijerph17228299.

Greenwood BN, Foley TE, Le TV, Strong PV, Loughridge AB, Day HE, Fleshner M. Long-term voluntary wheel running is rewarding and produces plasticity in the mesolimbic reward pathway. *Behav. Brain. Res*. 2011 ;217(2):354–362.

Hallgren M, Vancampfort D, Nguyen TTD, Ekblom-Bak E, Wallin P, Anderson G, Lundin A. Physical activity, sedentary behavior, and cardiorespiratory fitness in hazardous and non-hazardous alcohol consumers. *Am J Health Promot*. 2021 Jun;35(5):669-678. doi: 10.1177/0890117120985830. Epub 2021 Jan 7.

Hasin DS, O'Brien CP, Auriacombe M, Borges Guilherme, Bucholz K, Budney A, Compton WM, Ling W, Petry NM, Schuckit M, Grant BF. DSM-5 criteria for substance use disorders: recommendations and rationale. *Am J Psychiatry*. 2013 Aug;170(8): 834-51.doi: 10.1176/appi.ajp.2013.12060782.

Inserm (dir.). Conduites addictives chez les adolescents - Usages, prévention et accompagnement. Rapport. Paris : Les éditions Inserm, 2014, XVIII-482 p. - (Expertise collective). - <http://hdl.handle.net/10608/5966>"

Karoly HC, Stevens CJ, Thayer RE, Magnan RE, Bryan AD, Hutchison KE. Aerobic exercise moderates the effects of heavy alcohol consumption on white matter damage. *Alcohol Clin Exp Res*. 2013 Sep ;37(9):1508-15. doi: 10.1111/acer.12135. Epub 2013 Apr 2.

Li M, Chen K, Mo Z. Use of qigong therapy in the detoxification of heroin addicts. *Altern Ther Health Med*. Jan-Feb 2002;8(1):50-4, 56-9.

Lynch WJ, Peterson AB, Sanchez V, Abel J, Smith MA. Exercise as a novel treatment for drug addiction: a neurobiological and stage-dependent hypothesis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2013;37(8):1622-1644. doi: 10.1016/j.neubiorev.2013.06.011

MacRae PG, Spirduso WW, Cartee GD, Farrar RP, Wilcox RE. Endurance training effects on striatal D2 dopamine receptor binding and striatal dopamine metabolite levels. *Neurosci. Lett*. 1987;79(1–2):138–144.

Marcus BH, Albrecht AE, Niaura RS, Abrams DB, Thompson PD. Usefulness of physical exercise for maintaining smoking cessation in women. *AM J Cardiol*. 1991 Aug 1 ;68(4): 406-7.doi: 10.1016/0002-9149(91)90843-a.

Marcus BH, Albrecht AE, Niaura RS, Taylor ER, Simkin LR, Feder SI, Abrams DB, Thompson PD. Exercise enhances the maintenance of smoking cessation in women. *Addict Behav*. 1995 ;20(1): 87-92.doi:10.1016/0306-4603(94)00048-4.

Marcus BH, Albrecht AE, King TK, Parisi AF, Pinto BM, Roberts M, Niaura RS, Abrams DB. The efficacy of exercise as an aid for smoking cessation in women: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 1999 Jun 14;159(11):1229-34. doi : 10.1001/archinte.159.11.1229.

Martinsen M, Sundgot-Borgen J. Adolescent elite athletes' cigarette smoking, use of snus, and alcohol. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. 201

Mattila VM, Raisamo S, Pihlajamäki H, Mäntysaari M, Rimpelä A. Sports activity and the use of cigarettes and snus among young males in Finland in 1999-2010. *BMC Public Health*. 2012; 12: 230. doi: 10.1186/1471-2458-12-230

McDermott L, Dobson A, Owen N. Déterminants of continuity and change over 10 years in young women's smoking. *Addiction*. 2009 Mar;104(3):478-87. doi: 10.1111/j.1360-0443.2008.02452.x.

Miller WR, Wilbourne PL. Mesa Grande: a methodological analysis of clinical trials of treatments for alcohol use disorders. *Addiction*. 2002;97(3):265–277.

Moore MJ, Werch CE. Sport and physical activity participation and substance use among adolescents. *J. Adolesc. Health*. 2005;36(6):486–493

Moos RH, Moos BS. Rates and predictors of relapse after natural and treated remission from alcohol use disorders. *Addiction*. 2006;101(2):212–222.

Nagaya T, Yoshida H, Takahashi H, Kawai M. Cigarette smoking weakens exercise habits in healthy men. *Nicotine & Tobacco Research*. 2007 Oct ;9(10) :1027-32.

O'Donoghue G, Perchoux C, Mensah K, et al. A systematic review of correlates of sedentary behaviour in adults aged 18-65 years: a socio-ecological approach. *BMC Public Health*. 2016; 16:163. Published 2016 Feb 17. doi:10.1186/s12889-016-2841-3

Pate, R. R., Trost, S. G., Levin, S., & Dowda, M. (2000). Sports participation and health-related behaviors among US youth. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 154(9), 904–911. <https://doi.org/10.1001/archpedi.154.9.904>

Pasquereau A, Andler R, Guignard R, Soullier N, Gautier A, Richard JB, Nguyen-Thanh V. Consommation de tabac parmi les adultes en 2020 : résultats du baromètre de Santé Publique France. *Santé Publique France*. 2020

Pastor Y, Balaguer I, Pons D, García-Merita M. Testing direct and indirect effects of sports participation on perceived health in Spanish adolescents between 15 and 18 years of age. *J. Adolesc*. 2003;26(6):717–730.

Peterson M, Johnstone BM. The Atwood Hall Health Promotion Program Federal Medical Center, Lexington, KY: Effects on drug-involved federal offenders. *Journal of Substance Abuse Treatment*. 1995; 12:43–48.

Prapavessis H, Cameron L, Baldi JC, Robinson S, Borrie K, Harper T, Grove JR. The effects of exercise and nicotine replacement therapy on smoking rates in women. *Addict Behav*. 2007 Jul;32(7):1416-32.doi: 10.1016/j.addbeh.2006.10.005. Epub 2006 Nov 9.

Rainey CJ, McKeown RE, Sargent RG, Valois RF. Patterns of tobacco and alcohol use among sedentary, exercising, nonathletic, and athletic youth. *J. Sch. Health*. 1996;66(1):27–32.

Read JP, Kahler CW, Stevenson JF. Bridging the gap between alcoholism treatment and practice: What works and why. *Professional Psychology: Research and Practice*. 2001; 32:227–238.

Roessler KK. Exercise treatment for drug abuse – a Danish pilot study. *Scand J Public Health*. 2010 Aug;38(6):664-9.doi: 10.1177/1403494810371249. Epub 2010 Jun 7.

Rolandsson M, Wagnsson S, Hugoson A. Tobacco use habits among Swedish female youth athletes and the influence of the social environment. *Int J Dent Hyg*. 2014 Aug ;12(3) :219-25. doi :0.1111/idh. 12065. Epub 2014 Jan 2.

Tabak I, Mazur J, Zawadzka D. Physical activity as a factor protecting teenage boys from tobacco and marihuana use. *Przegl Epidemiol*. 2015;69(4):795-800, 919-22.

Tkachuk GA, Martin GL. Exercise therapy for patients with psychiatric disorders: Research and clinical implications. *Professional Psychology: Research and Practice*. 1999;30(3):275–282

Terry-McElrath YM, O'Malley PM. Substance use and exercise participation among young adults: parallel trajectories in a national cohort-sequential study. *Addiction*. 2011;106(10):1855–1865.

Ussher MH, Faulkner GEJ, Angus K, Hartmann-Boyce J, Taylor AH. Exercise interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Oct 30 ;2019(10): CD002295.doi: 10.1002/14651858.CD002295.pub6.

World Health Organisation. Lignes directrices de l'OMS sur l'activité physique et la sédentarité [WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour] ; 2021