

Les Risques Associés à l'Utilisation Inappropriée des Stéroïdes Anabolisants

Marie-Claude BERGEAT* ¹, James GOMES ²

¹ Étudiante, Université d'Ottawa, Canada

² Professeur, Université d'Ottawa, Canada

* *Auteur(e) correspondant | Corresponding author: N/A*

Résumé :

(traduction)

Notre société met une emphase énorme sur la beauté et la performance physique. Il n'est donc pas surprenant qu'une tranche importante de celle-ci prenne recours à des méthodes drastiques qui lui permettront de s'approcher ou d'atteindre ces objectifs. Une des méthodes devenue populaire est l'utilisation inappropriée de stéroïdes anabolisants. Plusieurs études ont évalué les effets néfastes et indésirables de ces composés à des doses supra-physiologiques. Nous présentons donc une révision et synthèse de ces effets dans le but de mieux comprendre les effets néfastes de ce composé lorsqu'il est utilisé de façon inappropriée.

Mots-clés :

N/A

Introduction

Malgré leur présence et synthèse endogène dans les mammifères et plusieurs autres espèces animales, la synthèse d'hormones stéroïdes dans le domaine pharmaceutique existe principalement pour des buts thérapeutiques, tel que des thérapies de remplacement d'hormones chez les femmes et les hommes souffrant d'une insuffisance ainsi que pour le traitement de problèmes gynécologiques féminins (Mottram & George, 2000).

La testostérone a été isolée pour la première fois en 1935 par David *et al.* (Kanayama, Hudson, Harrison, & Popeet, 2008). L'utilisation de dérivés de testostérone pour des fins d'amélioration d'une performance physique semble avoir débuté en 1954 lors d'une compétition d'haltérophiles Russes à Vienne (Kanayama et al., 2008; Mottram & George, 2000). La prise de stéroïdes est ensuite devenue une pratique chez les haltérophiles américains et par la suite ceux-ci ont été introduits dans d'autres sports (Kanayama et al., 2008; Mottram & George, 2000).

Il ne date que dans les années 1970 que nous pouvons détecter ces composés synthétiques. L'interdiction de la prise de stéroïdes chez les athlètes par le Comité International Olympique (CIO) s'est fait en 1975 et les premiers dépistages lors des Jeux Olympiques de 1976 à Montréal (Mottram & George, 2000). Lors des tests de dépistage effectués entre 1993 et 1997 par le CIO il y a eu moins de 2% de résultats positifs, et ce pour n'importe quel drogues. Par contre, les stéroïdes anaboliques sont les composés chimiques les plus identifiés parmi la liste des substances interdites du CIO (Mottram & George, 2000). Même si ces données concernant la prévalence de ces produits sont assez basses, nous avons plusieurs raisons de croire que la vraie valeur serait plus élevée. Par exemple, les athlètes ont adapté leurs régimes de stéroïdes pour qu'il n'y ait pas de détection, puisque ceux-ci sont effectués lors des compétitions (Mottram & George, 2000). L'utilisation inappropriée des stéroïdes s'est propagée des sportifs professionnels aux amateurs, y inclue ceux provenant des écoles secondaires et des collèges (Kanayama et al., 2008, Kutscher, Lund, & Perry, 2002; Mottram & George, 2000). Il est estimé qu'environ 50% des culturistes prennent des stéroïdes malgré que ces substances ne sont pas permises en compétition; peu de tests de dépistage sont fait, ce qui ne dissuade donc pas les utilisateurs (Kutscher et al., 2002).

Le phénomène de beauté musclée s'est aussi propagé par les médias ce qui a aussi incité la prise de stéroïdes par la

population au large (Kanayama et al., 2008). Plusieurs guides de références secrets ont été écrits pour les utilisateurs de stéroïdes illicites dont : « *Original Underground Steroid Handbook* » par Daniel Duchaine et « *Anabolic Reference Guide* » par W. Phillips (Kanayama et al., 2008). Il se trouve que présentement, la majorité des utilisateurs de ces drogues ne sont pas des athlètes compétitifs, mais plutôt des gens qui s'entraîne comme passe-temps et qui veulent développer leur muscles davantage (Kanayama et al., 2008). Jusqu'à 6.6% des adolescents sont estimés d'utiliser des stéroïdes anabolisants pour des fins inappropriées (Buckley, Yesalis III, Friedl, Anderson, Streit, & Wright, 1988) tandis que l'utilisation chez les adultes se retrouve entre 5 et 15%, l'incidence étant plus élevée chez les hommes (Kutscher et al., 2002; Mottram & George, 2000; Petrocelli, Oberweis, & Petrocelliet, 2008). Les stéroïdes anabolisants représentent la substance la plus consommée pour augmenter la performance athlétique, suite seulement à la créatine (Kutscher et al., 2002).

Les stéroïdes anabolisants sont des dérivés synthétiques de la testostérone, une hormone endogène synthétisée à partir du cholestérol. D'une part, celle-ci est importante à la masculinisation, c'est-à-dire au développement des caractéristiques sexuelles primaires et secondaires chez les mâles et d'une autre part, à l'augmentation de la masse musculaire par la synthèse accrue de protéine, soit son effet anabolisant (Kanayama et al., 2008; Mottram & George, 2000). Les stéroïdes anabolisants synthétiques ont été créés avec l'intention d'augmenter leur effet anabolisant malgré qu'il soit impossible d'éliminer tous les autres effets androgéniques (Mottram & George, 2000). La testostérone a été modifiée de trois manières différentes, ce qui a donné trois classes de stéroïdes anabolisants. La première classe peut être injecté à l'aide d'une aiguille, la deuxième classe et la troisième classe sont des composés qui peuvent être pris oralement, par contre, la dernière possède une puissance élevée et un métabolisme plus lent (Mottram & George, 2000). Les stéroïdes anabolisants font partie de la classe plus large d'agents anabolisants y inclue les bêta-agonistes, tel que le salbutamol, le clenbutérol et le terbutaline, qui sont des agents utilisés à d'autres fins qui n'ont pas une structure stéroïdienne mais qui possèdent tout de même des propriétés anabolisantes (Mottram & George, 2000) et ne seront donc pas abordé d'avantage dans ce projet. Les stéroïdes anaboliques exogènes seront le sujet de cette revue de la littérature et plus principalement, ceux pris de façon inappropriée, donc qui ne sont pas consommé médicalement. Voici quelques exemples de stéroïdes anaboliques; testostérone énanthate, nandrolone, oxandrolone,

androsténédol, méthénolone, et ce parmi tant d'autres (Mottram & George, 2000).

Les effets secondaires et indésirables associés à la prise de stéroïdes anabolisants sont causés par leur action au niveau des systèmes cardiovasculaire et reproducteur, l'axe neuroendocrinien et le foie, parmi d'autres. Notre but est donc d'élaborer au sujet de leur fréquence d'apparition à travers la population à risque ainsi que les effets les plus communs chez les abuseurs de ces stéroïdes. Nous cherchons aussi de mieux comprendre les risques reliés à l'utilisation des stéroïdes anabolisants, et ce chez les athlètes, les sportifs, mais également dans la population générale qui utilisent ces composés de manière inappropriée.

Méthodologie

Nous avons utilisé trois classes de mots clés pour faire notre recherche. La première regroupe les mots pour identifier nos composés (ex : anabolic steroids OR doping in sport), la deuxième classe de mots concerne la population voulue (ex : athletes OR bodybuilding) et la dernière classe vise les effets sur la santé (ex : adverse effect OR medical effect). Ces trois classes de mots ont été regroupées ensemble par «AND». Voici les diverses bases de données qui ont été utilisées; Ovid MEDLINE (R) In-process & Other Non-Indexed Citations and Ovid MEDLINE (R), Ovid MEDLINE (R) Embase et Web of Science. Avec une année de publication des dix dernières années et des sujets de recherche qui se limite aux humains, nous avons trouvé 1440 articles (respectivement 438, 517 et 485 articles). Après avoir enlevé les copies en doubles et avoir trié les articles avec les critères d'inclusion et d'exclusion, nous avons 88 articles.

Les critères d'inclusions étaient : les articles doivent 1) avoir été publiés entre les années 2000 à 2010, 2) avoir été publiés en anglais ou en français, 3) présenter des données sur les stéroïdes anabolisants seulement et non sur un autre agent anabolisant, et 4) les sujets de recherche doivent être soit des sportifs, des athlètes ou des utilisateurs dans la population générale. Les critères pour lesquels nous avons exclus des articles : 1) utilisation de sujet animal ou d'humain traité médicalement.

Résultats

L'abus des stéroïdes anabolisants peut amener plusieurs problèmes de santé chez les humains. Certains de ces effets disparaissent lorsque l'utilisation des stéroïdes est arrêtée mais d'autres persistent. Selon quatre revues de la littérature sur les stéroïdes anaboliques, voici quelques uns des effets néfastes, mais tous ne sont pas encore prouvé scientifiquement ou a été observé dans de rare cas et d'autres recherches devraient être entreprises (Kanayama et al., 2008; Kutscher et al., 2002; Mottram & George, 2000) :

- Problèmes cardiovasculaires : Hypertension, athérosclérose, cardiomyopathie, hypertrophie du ventricule gauche, dyslipidémie, ischémie du myocarde, augmentation de la coagulation du sang, agrégation des plaquettes, arythmie, mort causée par des problèmes cardiaques, diminution des HDL et augmentation des LDL, thrombose, vasospasme de l'artère coronaire, augmentation de la pression sanguine (Kanayama et al., 2008; Kutscher et al., 2002; Mottram & George, 2000; Petrocelli et al., 2008)
- Problèmes neuroendocriniens : suppression de l'axe hypothalamique-pituitaire-testiculaire, hypogonadisme qui peut amener l'infertilité et une dépression majeure, hypertrophie de la prostate, diminution des hormones LH et FSH (Kanayama et al., 2008; Kutscher et al., 2002; Mottram & George, 2000)
- Problèmes du foie : jaunisse, carcinome hépatique, péliose hépatique, cholestase intra-hépatique, adénomes ou carcinomes hépatocellulaires, angiosarcome hépatique, rupture hépatique spontanée, test de la fonction hépatique élevé, cancer de la prostate (Kanayama et al., 2008; Kutscher et al., 2002; Mottram & George, 2000; Petrocelli et al., 2008)
- Problèmes sexuels : diminution des spermatozoïdes, azoospermie, augmentation des spermatozoïdes immobiles et diminution de la motilité des spermatozoïdes (Kutscher et al., 2002; Mottram & George, 2000; Petrocelli et al., 2008)
- Régulation de la glycémie : résistance à l'insuline, diminution de la tolérance du glucose et diabète de type 2 (Mottram & George, 2000)
- Problèmes psychiatriques et comportementales : manie, trouble bipolaire, dépression, dépendance, augmentation de l'hostilité et de l'agression, suicide, utilisation plus fréquente de drogues différentes (Kanayama et al., 2008; Kutscher et al., 2002; Mot-

tram & George, 2000; Petrocelli et al., 2008)

- Autres : Apoptose cellulaire, diminution de la libido, gynécomastie, dommage aux tendons, acné et autres changements dans la peau (Kanayama et al., 2008; Kutscher et al., 2002; Mottram & George, 2000; Petrocelli et al., 2008)
- Chez les femmes : hirsutisme, acné, aggravation de la voie, hypertrophie du clitoris, diminution de la masse des seins, diminution de la menstruation, augmentation de l'appétit, calvitie (Kutscher et al., 2002)

Notre revue de la littérature nous a informée sur ces différents effets néfastes sur la santé :

Problèmes cardiovasculaires

Les effets néfastes les plus souvent associés avec la prise de stéroïdes anabolisants semblent être les problèmes cardiovasculaires. Plusieurs de ces effets sont présentés dans le Tableau 1. Nous retrouvons dans la littérature plusieurs études de cas indépendantes de gens qui se présentent chez un praticien de la santé avec des symptômes, sans soupçonner que ceux-ci peuvent être reliés aux stéroïdes. Un de ces cas décrit des douleurs thoraciques causées par un infarctus aigu du myocarde chez un culturiste professionnel de 31 ans ayant une historique de 10 ans d'abus de stéroïdes anabolisants dont, l'énanthate, le décanoate, et le sipanate (Wysoczanski, Rachko, & Bergmann, 2008). Le diagnostic, une lésion obstructive à l'athérombose de l'artère coronaire droite qui aurait été favorisée par l'abus des stéroïdes. Un deuxième cas est celui d'un culturiste de 40 ans qui se présente à l'urgence suite à plusieurs symptômes qui persistent et s'aggravent depuis un mois. Cet athlète recevait depuis un certain temps des injections, en doses progressivement élevées, d'éthandrostérolone, de nandrolone décanoate, d'éphédra et de g-hydroxybutyrate. Une apparition récente d'insuffisance cardiaque congestive due à une cardiomyopathie dilatée non ischémique a été diagnostiquée ainsi qu'une hépatite aiguë avec une insuffisance rénale précoce (Clark et Schofield, 2005). Finalement, un ex-culturiste au début de la quarantaine arrive à l'hôpital souffrant d'une insuffisance cardiaque reliée à une cardiomyopathie dilatée. Il admet avoir pris deux régimes de testostérone énanthate quatre ans auparavant, ainsi que de se servir du furosémide, du spironolactone et du hydrochlorothiazide pour sa perte de poids avant ces compéti-

tions. L'entrevue avec ces parents révèle qu'il prenait probablement aussi des hormones de croissance. Les spécialistes ont conclu que son insuffisance cardiaque est due à l'utilisation inappropriée de ces stéroïdes (Ahlgren & Guggin, 2009).

Il existe aussi des études empiriques où la santé cardiovasculaire est comparée chez des groupes prenant des stéroïdes, ayant pris des stéroïdes ou groupe témoin, c'est-à-dire n'ayant jamais pris de stéroïdes anabolisants.

Climstein *et al* (2003) ont démontré des mouvements anormaux de la paroi du ventricule gauche du cœur chez un groupe de 23 athlètes ayant consommé une dose physiologique minimale de stéroïdes anabolisants pour un minimum de 2 ans, comparés à un groupe d'athlètes n'ayant jamais utilisé de stéroïdes. Une étude par échocardiogramme démontre une restructuration concentrique marqué du ventricule gauche chez des athlètes qui utilisent des stéroïdes comparés à des hommes sédentaires non utilisateur (Karila et al, 2003) tandis qu'une dysfonction précoce du myocarde du ventricule gauche a été démontrée par échocardiogramme de 20 culturistes utilisant des stéroïdes anabolisants depuis plus de cinq ans (D'Andrea et al 2007). Le rapport démontre que les 20 athlètes consommaient des stéroïdes anabolisants ainsi que des hormones de croissance (Karila et al 2003), tandis que les culturistes s'administraient une variété de stéroïdes soit par injections intramusculaires (méténolone, nandrolone ou testostérone estérifiée) et/ou par ingestion orale (fluoxymestérone, mestérolone, méténolone, métandienone, oxandrolone et oxymétholone (D'Andrea et al 2007).

Une quatrième étude a comparé des culturistes n'utilisant pas de stéroïdes ainsi que des personnes sédentaires démontrant aucune utilisation à des culturistes ayant pris des stéroïdes anabolisants par voie orale (stanozolol, méténolone, nandrolone, testostérone, oxymétholone, méthandrostérolone et/ou drostanolone) en diverses combinaisons et cycles (Kasikcioglu, Oflaz, Umman, & Bugra, 2008). Les résultats d'analyse tissulaire par Doppler et de la vitesse de l'afflux trans-mitral mesuré par échocardiogramme Doppler à impulsions dévoilent une dépression diastolique des deux ventricules, mais surtout du ventricule droit chez les culturistes traités aux stéroïdes (Kasikcioglu, Oflaz, Umman, & Bugra, 2008). Une autre étude chez les culturistes utilisant de façon cyclique des stéroïdes anabolisants, tels la nandrolone ou testostérone estérifiée (nandrolone phénylpropionate, nandrolone décanoate, testostérone propionate, testostérone cypionate, testostérone énanthate), ou la winobanin, mestérolone ou

testostérone undécanoate, révèle une réduction de la vasodilatation médiée par le débit (FMD – Flow-mediated vasodilatation) chez ces culturistes, peut importe la phase du cycle dans lequel l'évaluation se fait. Ces données suggèrent un effet de durée prolongée sur la fonction endothéliale par les stéroïdes anabolisants (Ebenbichler et al., 2001). De plus, le groupe de Urhausen, Albers & Kindermann (2004) a démontré une légère hypertrophie concentrique du ventricule gauche, avec une certaine indication de diminution de la fonction diastolique chez des athlètes qui utilisaient des stéroïdes depuis 1 à 8 ans mais aussi chez ceux ayant discontinué l'utilisation de stéroïdes au moins un an avant le début de l'étude. Ces données démontrent que malgré l'arrêt de la prise des stéroïdes, plusieurs de leurs effets sur système cardiovasculaire persistent et semblent irréversibles.

Finalement, les résultats d'une étude par Graham et al (2006) démontrent que l'utilisation à long terme de stéroïdes anabolisants à des doses supraphysiologiques est associée à une hyperhomocystéinémie et une hausse dramatique de la concentration des hématocrites, ce qui est désavantageux pour la santé du cœur et peut aboutir en une mortalité cardiovasculaire. En effet les résultats d'autopsies de quatre athlètes décédés subitement démontrent qu'ils souffraient tous de la maladie des petits vaisseaux artériolaires, dont une augmentation de l'épaisseur des vaisseaux et une hyperplasie de l'intima (Di Paola et al., 2007). Des analyses supplémentaires ont confirmé que ces quatre individus consommaient du stanozolol et de la testostérone.

Problèmes hépatiques et rénaux

Des études de cas indépendantes démontrent aussi plusieurs problèmes du système hépatique et du système rénal reliés à la prise de stéroïdes anabolisants chez des culturistes. Le premier, un culturiste de 31 ans s'est présenté pour des soins médicaux suite à des nausées et des douleurs abdominales supérieures sévères. Le patient est diagnostiqué avec une adénomatose hépatique et des saignements. (Bagia, Hewitt & Morris, 2000). Nous retrouvons aussi deux cas de culturistes de 40 ans ayant rapportés l'utilisation de stéroïdes anabolisants depuis plusieurs années, tel la méthandrosténolone, stanozolol, oxymétholone, nandrolone décanoate, testostérone énanthate et trenbolone énanthate, par exemple (pour 10 ans dans un des cas). Suite à des malaises sévères, les deux sont diagnostiqués

avec une cardiomyopathie qui semble être reliée à une insuffisance hépatique aiguë (Bispo et al., 2009 ; Clark & Schofield, 2005) et une insuffisance rénale précoce dans un des cas (Clark & Schofield, 2005). De plus, un culturiste de 27 ans est diagnostiqué avec une insuffisance rénale en stage terminal, qui semble être causée par la prise de doses élevées de stéroïdes anabolisants, testostérone et clenbutérol, dans ce cas (Hartung, Gerth, Fünfstück, Gröne, & Stein, 2001) tandis qu'un autre âgé de 21 ans qui supplémentait sa consommation de stéroïdes avec des vitamines (A, D et E) a été diagnostiqué avec une blessure rénale aiguë (Daher et al., 2009).

Problèmes endocriniens

Les problèmes endocriniens rencontrés le plus fréquemment chez les gens qui consomment des stéroïdes anabolisants sont ceux qui affectent le trajectoire neuroendocrinien ainsi que le système de reproduction. Daly et al (2003) ont démontré qu'un régime de méthyltestostérone pour trois jours à une dose de 40 mg/jour et suivi de trois jours à une dose de 240 mg/jour, encadré par trois jours de placebo avant et après, affecte l'homéostasie hormonale de l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique avec un impact minime sur l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien. Un changement dans les taux physiologiques de la testostérone et de la FT4 (paramètre thyroïdien) a été associé au développement de symptômes cognitifs et agressifs (Daly et al., 2003).

L'analyse de résultats d'une étude empirique, révèle que la consommation de stéroïdes anabolisants de façon excessive est reliée à une modification athérogène du profil lipidique chez 80% des sujets et que celle-ci est asymptomatique. Ils ont aussi remarqué plusieurs changements au système reproducteur, soit une hypogonadisme associée à l'atrophie des testicules, une production diminuée de spermatozoïdes ainsi qu'une gynécomastie (Bonetti et al., 2008). Par contre, ces effets semblent réversibles. Un culturiste âgé de 20 ans qui consomme des stéroïdes anabolisants depuis dix mois démontre une azoospermie à son admission hospitalière, un profil d'oligospermie cinq mois après l'arrêt des stéroïdes, et un compte normal de spermatozoïdes dix mois après l'arrêt. (Boyadjiev, Georgieva, Massaldjieva, & Gueorguiev, 2000). Pour contrer des problèmes d'oligozoospermie certains utilisateurs de stéroïdes anabolisants consomment également des gonadotrophines chorioniques humaines. Karila, Hovatta, & Seppälä (2004)

démontrent que l'addition des gonadotrophines chorioniques maintient la production de spermatozoïdes chez 18 athlètes qui utilisent de grandes quantités de stéroïdes anabolisants mais que la qualité du sperme est altérée.

Autres problèmes

Malgré que les problèmes cardiovasculaires, hépatiques, rénaux et endocriniens semblent être les plus répandus, la consommation de stéroïdes anabolisants est aussi associée à d'autres symptômes moins communs. Ceux-ci incluent des comportements agressifs, dépressifs ou même des idées suicidaires (Bolding, Sherr, & Elford, 2002). Nous retrouvons aussi des problèmes au site d'injection dans le cas d'administration de stéroïdes anabolisants par ce mode. Ces complications incluent une infection locale de bacilles acido-résistants chez un patient qui s'injectait de façon chronique dans le muscle du fessier (Al-Ismail, Torreggiani, Munk, & Nicolaou, 2002). Par contre, la prévalence d'infection au virus de l'hépatite C est plus basse chez ceux qui s'auto-administrent les stéroïdes anabolisants par injection que chez les gens qui s'injectent d'autres drogues (Aitkena, Delalandeb, & Stanton, 2002). Il existe aussi au moins un cas de rhabdomyolyse localisé au site d'injection répétée (4 x par semaine/7 ans) de stéroïdes (Farkash, Shabshin, & Pritsch, 2009) mais aussi dans le cas douteux d'un patient qui se dosait oralement que depuis deux semaines (Braseth, Allison, & Gough, 2001).

Il existe aussi une étude de cas qui relie un hochet persistant à la prise chronique et à doses élevées de stéroïdes anabolisants par injection intramusculaire (Dickerman, & Jaikumar, 2001); nous pouvons supposer qu'il y avait un effet des stéroïdes au fonctionnement du diaphragme chez ce dynamophile âgé de 35 ans. Nous retrouvons aussi les cas de deux patients sans traumatisme de l'encéphale qui se présentent à l'hôpital avec des maux de tête, des nausées, une vision floue et des épisodes de vomissement. Ceux-ci sont diagnostiqués avec un hématome sous-dural spontané (Alaraj, Chamoun, Dahdaleh, Haddad, & Comair, 2004). Les médecins spéculent que l'utilisation de stéroïdes anabolisants, d'hormones de croissance et de surplus de protéines soient à la source des hématomes. De plus, on soupçonne que l'augmentation et croissance musculaire associées à la prise de stéroïdes aurait rendu un jeune patient de 23 ans plus susceptible à un syndrome de compartiment suite à un accident de motocyclette (Bahia, Platt, Hart, & Baguley, 2000).

Jusqu'à présent, nous avons présenté plusieurs problèmes

de santé reliés à l'utilisation de stéroïdes anabolisants. Dans certains cas, ces déficiences sont extrêmes et peuvent être mortelles. En effet, Pärssinen *et al.*, (2000) ont comparé les raisons de décès chez des dynamophiles lors des années 1977 à 1982. Ceux-ci étaient fortement soupçonnés de prendre des stéroïdes anabolisants, un comportement fréquent dans ce groupe. Les résultats de cette étude suggèrent que comparé à la population au large, l'utilisation de stéroïdes anabolisants est associée à plus de décès prématurés, et ce, par le suicide ou par une condition médicale (Pärssinen, Kujala, Vartiainen, Sarna, & Seppälä, 2000).

Discussion

D'après les résultats présentés, il semble que les effets secondaires des stéroïdes anabolisants soient très diversifiés, touchant plusieurs organes et étant souvent irréversibles (Kanayama *et al.*, 2008, Kutscher *et al.*, 2002; Mottram & George, 2000; Petrocelli *et al.*, 2008). Le système cardiovasculaire est celui le plus souvent affecté et qui peut engendrer des effets à d'autres systèmes, tel le foie et les reins. Par contre, il est difficile de généraliser ces résultats à tous les athlètes et à la population générale qui consomment de façon illégale des doses supra-physiologiques de stéroïdes anabolisants. La première raison est le petit nombre d'études empiriques, une grande majorité des études qui existent sont des études de cas. Malgré que ces études nous démontrent des effets possibles associés à la prise de stéroïdes, les antécédents particuliers du cas à l'étude sont fort probable différents des antécédents de d'autres utilisateurs. Une deuxième raison est que si ces stéroïdes proviennent de source illégale, la consistance du produit est incertaine, donc les composés néfastes peuvent différer d'une personne à l'autre ou même de l'utilisation d'une fois à l'autre chez le même individu.

Il est aussi important de faire reconnaître que la plupart des utilisateurs de stéroïdes anabolisants consomment d'autres produits conjointement ou 2 à 3 différents stéroïdes en même temps. Ceux-ci incluent les hormones de croissances, des suppléments de minéraux ou de vitamines, des drogues comme la marijuana ou autres médicaments quelconques. Les effets néfastes démontrés pourraient être causés soit par les autres substances ou par une interaction médicamenteuse avec les stéroïdes. Il y a donc deux types d'interactions soit: stéroïdes entre eux ou avec d'autres composés chimiques.

Conclusions

En conclusion, cette revue de la littérature démontre l'immensité des effets néfastes pouvant être causés par l'utilisation de stéroïdes anabolisants, soit au niveau des systèmes cardiovasculaire, hépatique, rénale, endocrinien ou autre. Par contre, pour mieux cerner l'ampleur et la fréquence des risques associés à la prise inappropriées à long terme ou à court terme de stéroïdes anabolisants, il est nécessaire de faire plus d'études dans ce domaine, et ce avec des groupes contrôles appropriés.

Références

Ahlgrim, C., & Guglin, M. (2009). Anabolics and Cardiomyopathy in a Bodybuilder: Case Report and Literature Review. *Journal of Cardiac Failure*, 15(6), 496-500. doi: [10.1016/j.cardfail.2008.12.014](https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2008.12.014)

Aitkena, C., Delalandeb, C., & Stanton, K. (2002). Pumping iron, risking infection? Exposure to hepatitis C, hepatitis B and HIV among anabolic-androgenic steroid injectors in Victoria, Australia. *Drug and Alcohol Dependence*, 65(3), 303-308. Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1016/S0376-8716\(01\)00174-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0376-8716(01)00174-0)

Alaraj, A. M, Chamoun, R. B., Dahdaleh, N. S., Haddad, G. F., & Comair, Y. G. (2004). Case Report. Spontaneous subdural haematoma in anabolic steroids dependent weight lifters: reports of two cases and review of literature. *Acta Neurochir*, 147, 85-88. doi: [10.1007/s00701-004-0415-0](https://doi.org/10.1007/s00701-004-0415-0)

Al-Ismail, K., Torreggiani, W. C., Munk, P. L., & Nicolaou, S. (2002). Gluteal mass in a bodybuilder: radiological depiction of a complication of anabolic steroid use. *European Radiology*, 12(6), 1366-1369. doi: [10.1007/s00330-001-1169-1](https://doi.org/10.1007/s00330-001-1169-1)

Bagia, S., Hewitt, P. M., & Morris, D. L. (2000). Anabolic steroid-induced hepatic adenomas with spontaneous haemorrhage in a bodybuilder. *Australian & New Zealand Journal of Surgery*, 70(9), 686-687. doi: [10.1046/j.1440-1622.2000.01932.x](https://doi.org/10.1046/j.1440-1622.2000.01932.x)

Bahia, H., Platt, A., Hart, N. B., & Baguley, P. (2000). Case Report. Anabolic steroid accelerated multicompartiment syndrome following trauma. *British Journal of Sports Medicine*, 34(4), 308-309. doi: [10.1136/bjism.34.4.308](https://doi.org/10.1136/bjism.34.4.308)

Battista, V., Combs, J., & Warne, W. J. (2003). Asynchronous Bilateral Achilles Tendon Ruptures and Androstenediol Use. *The American Journal of Sports Medicine*,

31(6), 1007-1009.

Bhasin, S., Storer, T.W., Berman, N., Callegari, C., Clevenger, B. A., Phillips, J., ...Casaburi, R. (1996). The effects of supraphysiologic doses of testosterone on muscle size and strength in normal men. *New England Journal of Medicine*, 335, 1-7. doi: [10.1056/NEJM199607043350101](https://doi.org/10.1056/NEJM199607043350101)

Bispo, M., Valente, A., Maldonado, R., Palma, R., Glória, H., Nóbrega, J., & Alexandrino, P. (2009). Anabolic steroid-induced cardiomyopathy underlying acute liver failure in a young bodybuilder. *World Journal of Gastroenterology*, 15(23), 2920-2922. doi: [10.3748/wjg.15.2920](https://doi.org/10.3748/wjg.15.2920)

Bolding, G., Sherr, L., & Elford, J. (2002). Use of anabolic steroids and associated health risks among gay men attending London gyms. *Addiction*, 97(2), 195-203. doi: [10.1046/j.1360-0443.2002.00031.x](https://doi.org/10.1046/j.1360-0443.2002.00031.x)

Bonetti, A., Tirelli, F., Catapano, A., Dazzi, D., Dei Cas, A., Solito, F., Magnati, G. (2008). Side Effects of Anabolic Androgenic Steroids Abuse. *International Journal of Sports Medicine*, 29(8), 679-687. doi: [10.1055/s-2007-965808](https://doi.org/10.1055/s-2007-965808)

Boyadjiev, N. P., Georgieva, K. N., Massaldjieva, R. I., & Gueorguiev, S. I. (2000). Reversible hypogonadism and azoospermia as a result of anabolic-androgenic steroid use in a body builder with personality disorder: A case report. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40(3), 271-275.

Braseth, N. R., Allison, E. J. Jr., & Gough, J. E. (2001). Exertional rhabdomyolysis in a body builder abusing anabolic androgenic steroids. *European Journal of Emergency Medicine*, 8(2), 155-157.

Buckley, W. E., Yesalis III, C. E., Friedl, K. E., Anderson, W. A., Streit, A. L., & Wright, J. E. (1988). Estimated prevalence of anabolic steroid use among male high school seniors. *JAMA*, 260, 3441-3445. doi: [10.1001/jama.1988.03410230059028](https://doi.org/10.1001/jama.1988.03410230059028)

Clark, B. M., & Schofield, R. S. (2005). Dilated Cardiomyopathy and Acute Liver Injury Associated with Combined Use of Ephedra, g-Hydroxybutyrate, and Anabolic Steroids. *Pharmacotherapy*, 25(5), 756-761. doi: [10.1592/phco.25.5.756.63592](https://doi.org/10.1592/phco.25.5.756.63592)

Climstein, M., O'Shea, P., Adams, K. J., & DeBeliso, M. (2003}. The effects of anabolic-androgenic steroids upon resting and peak exercise left ventricular heart wall motion

- kinetics in male strength and power athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(4): 387-397.
- Daher, E. F., Silva Júnior, G. B., Queiroz, A. L., Ramos, L. M. A., Santos, S. Q., Barreto, D. M. S.,...Patrocínio, R. M. S. V. (2009). Acute kidney injury due to anabolic steroid and vitamin supplement abuse: report of two cases and a literature review. *International Urology and Nephrology*, 41(3), 717-723. doi: [10.1007/s11255-009-9571-8](https://doi.org/10.1007/s11255-009-9571-8)
- Daly, R. C., Su, T. P., Schmidt, P. J., Pagliaro, M., Pickar, D., & Rubinow, D. R. (2003). Neuroendocrine and behavioral effects of high-dose anabolic steroid administration in male normal volunteers. *Psychoneuroendocrinology*, 28(3), 317-331. doi: [10.1016/S0306-4530\(02\)00025-2](https://doi.org/10.1016/S0306-4530(02)00025-2)
- D'Andrea, A., Caso, P., Salerno, G., Scarafilo, R., De Corato, G., Mita, C.,...Calabrò, R. (2007). Left ventricular early myocardial dysfunction after chronic misuse of anabolic androgenic steroids: a Doppler myocardial and strain imaging analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 41(3), 149-155. doi: [bjism.2006.030171v1](https://doi.org/10.1136/bjism.2006.030171v1)
- Dickerman, R. D., & Jaikumar, S. (2001). The Hiccup Reflex Arc and Persistent Hiccups with High-dose Anabolic Steroids: Is the Brainstem the Steroid-Responsive Locus? *Clinical Neuropharmacology*, 24(1), 62-64. doi: [10.1097/00002826-200101000-00011](https://doi.org/10.1097/00002826-200101000-00011)
- Di Paola, M., Agozzinob, M., Tonia, C., Luciania, A. B., Molendinic, L., Scaglione, M.,...Arbustini, E. (2007). Sudden anabolic steroid abuse-related death in athletes. *International Journal of Cardiology*, 114(1), 114-117. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2005.11.033>
- Ebenbichler, C. F., Kaser, S., Bodner, J., Gander, R., Lechleitner, M., Herold, M., & J. Patsch, R. (2001). Hyperhomocysteinemia in bodybuilders taking anabolic steroids. *European Journal of Internal Medicine*, 12(1), 43-47. Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1016/S0953-6205\(00\)00131-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0953-6205(00)00131-X)
- Ebenbichler, C. F., Sturma, W., Gänzera, H., Bodner, J., Mangweth, B., Ritscha, A.,...Patscha, J. R. (2001). Flow-mediated, endothelium-dependent vasodilatation is impaired in male body builders taking anabolic-androgenic steroids. *Atherosclerosis*, 158(2), 483-490. Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1016/S0021-9150\(01\)00465-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0021-9150(01)00465-8)
- Farkash, U., Shabshin, N., & Pritsch, M. (2009). Rhabdomyolysis of the Deltoid Muscle in a Bodybuilder Using Anabolic-Androgenic Steroids: A Case Report. *Journal of Athletic Training*, 44(1), 98-100. Retrieved from [10.4085/1062-6050-44.1.98](https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.1.98)
- Graham, M. R., Grace, F. M., Boobier, W., Hullin, D., Kicman, A., Cowan, D.,...Baker, J. S. (2006). Homocysteine induced cardiovascular events: a consequence of long term anabolic-androgenic steroid (AAS) abuse. *British Journal of Sports Medicine*, 40(7), 644-648. doi: [10.1136/bjism.2005.025668](https://doi.org/10.1136/bjism.2005.025668)
- Hartung, R., Gerth, J., Fünfstück, R., Gröne, H. J., & Stein, G. (2001). End-stage renal disease in a bodybuilder: a multifactorial process or simply doping? *Nephrol Dial Transplant*, 16(1), 163-165. doi: [10.1093/ndt/16.1.163](https://doi.org/10.1093/ndt/16.1.163)
- Kanayama, G., Hudson, J. I., Harrison, G., & Pope, Jr. (2008). Long-term psychiatric and medical consequences of anabolic-androgenic steroid abuse: A looming public health concern? *Drug and Alcohol Dependence*, 98(1-2), 1-12. doi: [10.1016/j.drugalcdep.2008.05.004](https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2008.05.004)
- Karila, T. A. M., Karjalainen, J. E., Mäntysaari, M. J., Viitasalo, M. T. & Seppälä, T. A. (2003). Anabolic Androgenic Steroids Produce Dose-Dependent Increase in Left Ventricular Mass in Power Athletes, and this Effect is Potentiated by Concomitant Use of Growth Hormone. *International Journal of Sports Medicine*, 24(5), 337-343. doi: [10.1055/s-2003-40702](https://doi.org/10.1055/s-2003-40702)
- Karila, T., Hovatta, O., & Seppälä, T. (2004). Concomitant Abuse of Anabolic Androgenic Steroids and Human Chorionic Gonadotrophin Impairs Spermatogenesis in Power Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 25(4), 257-263. doi: [10.1055/s-2004-819936](https://doi.org/10.1055/s-2004-819936)
- Kasikcioglu, E., Oflaz, H., Umman, B., & Bugra, Z. (2008). Androgenic anabolic steroids also impair right ventricular function. *International journal of cardiology*, 134(1), 123-125. doi: [10.1016/j.ijcard.2007.12.027](https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2007.12.027)
- Kutscher, E. C., Lund, B. C., & Perry, P.J. (2002). Anabolic steroids: A Review for the Clinician. *Sports Med*, 32(5), 285-296.
- Mottram, D. R., & George, A. J. (2000). Anabolic steroids. *Baillière's Clinical Endocrinology and Metabolism*, 14(1), 55-69. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1053/beem.2000.0053>
- Pärssinen, M., Kujala, U., Vartiainen, E., Sarna, S., & Seppälä, T. (2000). Increased Premature Mortality of Competitive Powerlifters Suspected to Have Used Anabolic

Agents. *International Journal of Sports Medicine*, 21(3), 225-227. doi: [10.1055/s-2000-304](https://doi.org/10.1055/s-2000-304)

Petrocelli, M., Oberweis, T., & Petrocelli, J. (2008). Getting Huge, Getting Ripped: A Qualitative Exploration of Recreational Steroid Use. *Journal of Drug Issues*, 38(4), 1187-1205. doi: [10.1177/002204260803800412](https://doi.org/10.1177/002204260803800412)

Urhausen, A., Albers, T., & Kindermann, W. (2004). Are the cardiac effects of anabolic steroid abuse in strength athletes reversible? *Heart*, 90(5), 496-501. doi: [10.1136/hrt.2003.015719](https://doi.org/10.1136/hrt.2003.015719)

Wysoczanski, M., Rachko, M., & Bergmann, S.R. (2008). Acute Myocardial Infarction in a Young Man Using Anabolic Steroids. *Angiology*, 59(3), 376-378. doi: [10.1177/0003319707304883](https://doi.org/10.1177/0003319707304883)