

Principaux produits dopants et leurs effets secondaires

Une compilation préparée pour le compte de l'Union cycliste internationale

Par **Laurent RIVIER**, Chimiste et toxicologue, Dr ès Sc., Directeur scientifique du Laboratoire suisse d'Analyse du Dopage, **Martial SAUGY**, Biochimiste, Dr ès Sc., Directeur technique du Laboratoire suisse d'Analyse du Dopage et **Patrice MANGIN**, Médecin légiste, Professeur, Directeur de l'Institut Universitaire de Médecine Légale à Lausanne, Suisse.

Introduction

Le sport représente un jeu d'intelligence et un challenge des idées alliées à la perfection du corps et du geste, mais certainement pas un cours de pharmacologie. Or, le détournement de l'usage normal ou l'abus de substances pharmacologiquement actives sont devenus si répandus dans le sport qu'ils menacent la sécurité, la Santé et la longévité de beaucoup trop d'athlètes. Le but initial de la pratique sportive est ainsi perverti.

Avant même d'avoir atteint un niveau professionnel, les jeunes athlètes amateurs ont déjà reçu de leur entourage, entraîneurs, médecins, etc., tant de pilules, de comprimés, onguents, injections, vitamines et autres potions pour les stimuler, les calmer, pour éliminer la douleur lors d'une blessure, pour augmenter leurs performances, pour réduire l'inflammation, ou même pour supprimer l'angoisse. Ils arrivent souvent à la conclusion qu'il est impossible de bien se développer dans ce monde sportif sans l'aide de produits (Aucune suggestion) actifs et rares sont les substances qu'ils refuseraient de prendre pour s'améliorer, se calmer, ou se sentir mieux. Certains prétendent même qu'il est impossible de résister.

Il est donc essentiel que l'athlète, quel que soit le niveau auquel il pratique sa spécialité, sache que, s'il est tenté de consommer un jour un produit interdit, il risque de s'exposer à de graves désagréments. Les effets toxiques, autant immédiats que retardés, de la plupart des médicaments sont, en effet, le plus souvent méconnus ou ignorés dans le cercle des sportifs. Substances légales, drogues illicites, toutes sont devenues si facilement accessibles, que, le tout étant mélangé à des informations pseudo-scientifiques ou soit disant médicales, il est difficile aujourd'hui de faire la distinction entre l'admissible et le contre-indiqué. Le but de ce recueil est d'offrir le plus simplement et directement possible l'état actuel des connaissances toxicologiques objectives sur la relation entre les principales substances dopantes et leurs effets toxiques ou secondaires communément observés lors de leur consommation abusive et en dehors du contexte médical normalement admis.

Selon G.-I. Wadler et B. Hainline (auteurs de *L'athlète et le dopage, drogues et médicaments*, Collection Sport et enseignement, Editions Vigot, Paris, 1993), les racines du dopage et des toxicomanies chez les sportifs trouvent leurs origines dans la recherche pharmacologique visant à augmenter les performances athlétiques grâce à des substances ergogènes. Les contrôles de dépistage du dopage chez les sportifs correspondent, eux, aux tentatives d'éliminer tout avantage ergogène artificiel associé à une altération immédiate, ou, à plus ou moins long terme, de la santé de l'athlète, qui pourrait résulter de la consommation de substances interdites.

L'athlète recherche avec l'absorption de drogues ergogènes des avantages correspondant

principalement aux nécessités physiques et émotionnelles de la compétition sportive. Néanmoins, en terme de rapport performance / atteintes à la santé, l'avantage d'un produit particulier doit être sérieusement pesé.

L'évaluation de l'effet d'une substance sur les performances sportives est complexe car il est rarement admis pour des raisons pratiques, éthiques et légales, de procéder à des expériences pharmacologiques sur des individus sains sans raison thérapeutique. Surtout, il est pratiquement exclu de procéder à des expériences sur volontaires avec des doses telles que celles utilisées par les athlètes qui se dopent car elles dépassent la norme thérapeutique d'un facteur 10, 50 voire 100. En effet, ce ne sont pas les effets thérapeutiques qui sont alors recherchés par les tricheurs, mais les effets secondaires qui n'apparaissent qu'à des taux excessifs par rapport à un traitement normal. Les paramètres pharmacologiques classiques sont en outre difficiles à extrapoler car le degré de pureté de la substance, la voie d'administration, l'effet dose-réponse ainsi que la relation entre prise du produit par rapport à l'heure de l'effort ne constituent que quelques uns de ceux à prendre en considération.

Les trois principales catégories de drogues utilisées actuellement par les athlètes sont :

1. Les substances ou procédés susceptibles d'augmenter les performances, qualifiés donc d'ergogènes. Les exemples types sont la testostérone et tous les stéroïdes anabolisants, les stimulants comme les amphétamines, et les hormones peptidiques comme l'hormone de croissance ou l'érythropoïétine.
2. Les médicaments. Il s'agit de substances dont l'utilisation est détournée de leur finalité thérapeutique.
3. Les produits de la vente sauvage, de divertissement, de plaisir ou récréationnels. Cette catégorie comprend des drogues prises illégalement ou en quantités largement supérieures à celles classiquement prescrites, afin de modifier l'humeur et les perceptions du sujet.

Liste des substances et de leurs effets secondaires :

Cette liste énumère les principales substances ou classes de substances provoquant, à part les PFCs pour lesquelles nos connaissances sont encore trop lacunaires, des effets secondaires sur l'organisme bien documentés. Cela n'implique nullement que les autres composés pharmacologiquement actifs ou médicaments en soient démunis (voir à ce propos de J.-P. de Mondenard : *Dictionnaire des substances et procédés dopants en pratique sportive*; Editions Masson, Paris, 1990). Rappelons que ces substances ont été fabriquées pour intervenir lors de maladies et d'atteintes graves à la santé, et que ce ne sont pas des composés à consommer sans discernement comme des aliments ou des additifs alimentaires, comme les vitamines ou les concentrés d'acides aminés par exemple, parce qu'ils sont biologiquement très actifs. Comme règle générale, on insistera toujours sur la nécessité impérative, à chaque tentative d'absorber des produits pharmacologiquement actifs sur l'organisme, quelle qu'en soit la dose, et surtout indépendamment du fait que l'on soit malade ou en bonne santé, de s'en référer à un médecin afin de vérifier le bien-fondé de la prescription.

ACTH ou Corticotrophine

Le but de la prise de l'ACTH est de tenter d'augmenter le taux de corticostéroïdes endogènes dans le sang, notamment pour obtenir l'effet euphorisant des corticostéroïdes. La prise de ces produits peut entraîner des réactions allergiques, surtout chez les personnes prédisposées à l'asthme, l'urticaire, l'eczéma, etc. Des réactions graves de type choc anaphylactique peuvent survenir lors d'injection. Les effets indésirables de l'ACTH impliquent des réactions variées telles que :

Rétention d'eau, oedème
Hyperglycémie
Hypertension artérielle
Modification du psychisme
Ostéoporose
Susceptibilité accrue à l'égard des infections.

Amphétamines

Les amphétamines ont été synthétisées pour la première fois en 1887. Outre leurs effets centraux, les amphétamines agissent à des niveaux divers par l'intermédiaire de récepteurs plus ou moins spécifiques. Une sensation de bien-être, une diminution de l'impression de fatigue, une augmentation de la confiance en soi, de la fonction motrice et une diminution de l'appétit constituent les effets principaux recherchés.

Contrairement aux anabolisants qui sont administrés le plus souvent lors de l'entraînement du sportif, les amphétamines sont consommées généralement juste avant la compétition. Elles ne jouent aucun rôle positif à long terme. Elles partagent de nombreux effets pharmacologiques centraux communs avec la cocaïne. Tel sportif peut vouloir augmenter sa concentration et sa vigilance, tel autre recherchera avec des doses massives à devenir plus agressif et à acquérir plus d'endurance ou pour un sprinter, par exemple, à augmenter son énergie explosive et sa vitesse.

Un individu peut vouloir augmenter continuellement les doses d'amphétamines pour obtenir, de nouveau, les mêmes effets stimulants de l'humeur qu'au début. Un phénomène de tolérance s'établit donc rapidement. Cette utilisation initiale déjà, ou prolongée et à de fortes doses d'amphétamines, peut provoquer de graves effets secondaires tels que :

Effets secondaires aigus ou de survenue précoce		Effets survenant lors d'une utilisation chronique
Effets moyens	Effets sévères	
Impatiences	Confusion	Accoutumance
Vertiges	Accès de violence	Perte de poids
Tremblements	Délire	Psychose
Irritabilité	Paranoïa	Délire paranoïde
Insomnie	Hallucinations	Dyskinésies
Euphorie	Convulsions	Troubles du comportement : compulsif / stéréotypé / répétitif

Mouvements incontrôlés	Hémorragie cérébrale	Vascularite
Céphalées	Angor / infarctus du myocarde	Neuropathies
Palpitations	Hypertension artérielle	
Anorexie	Collapsus circulatoire	
Nausées		
Vomissements		

Un sevrage brutal après prises répétées d'amphétamine peut entraîner une fatigue chronique avec léthargie, somnolence et dépression.

Le consommateur d'amphétamine est repérable en fonction des signes extérieurs suivants :

Altération des facultés de jugement
Multiplication des blessures
Augmentation des temps de récupération
Effets secondaires pénalisant le geste sportif (voir plus haut)
Oscillation de l'humeur (stimulant de l'anxiété)
Signes évocateurs de ceux qui y goûtent facies des amphétamines - Facies anxieux - nez pincé - Pupilles dilatées - Grincement des dents (Bruxisme) - Bouche sèche - Etat nauséux - Pâleur des muqueuses et des extrémités (ongles) - Extrémités froides - Chair de poule - Sudation - Palpitations - Pouls ralenti ou accéléré - Hyper ou hypotension - Priapisme (Erection) - Perte de vision sans altérations oculaires visibles (amaurose) - Nervosité - Tics consistant à se toucher fréquemment le visage - Désorientation temporo-spaciale - Méfiance envers l'entourage et sensation d'être constamment surveillé - Propos incohérents - Actes de violence - Psychose (trouble grave de la personnalité altérant la perception et la compréhension de la réalité)
Accoutumance
Dépendance essentiellement psychique
Tendance à effectuer des associations médicamenteuses dangereuses

Anabolisants (stéroïdes)

Cette classe de substances dopantes inclut tous les stéroïdes aux propriétés anabolisantes, c'est-à-dire qui permettent une augmentation massive de la masse musculaire. Or, cette action n'est jamais isolée et elle est accompagnée par une activité androgène plus ou moins prononcée. Cette rubrique concerne aussi la Testostérone.

Les consommateurs de ces substances ergogènes les prennent généralement de façon ininterrompue sur plusieurs semaines avant une compétition, en associant des applications par voie orale à des formes injectables, selon la méthode dite «des empilements ». La quantité de substance consommée dépasse alors très largement les posologies habituellement admises en thérapeutique.

On a signalé un cas de SIDA chez un athlète dont le seul facteur de risque retrouvé était le partage d'aiguilles pour s'injecter des stéroïdes anabolisants. Aussi, bien souvent, les stéroïdes anabolisants achetés au noir, n'ont pas été stérilisés correctement, et, de façon délibérée, sont mal étiquetés. Les complications possibles dues à ces préparations inconnues

et impures sont tout à fait démesurées.

Voici la liste des effets secondaires des stéroïdes anabolisants qui ont été observés et documentés par les scientifiques :

Anomalie de la fonction hépatique
Tumeurs bénignes et malignes du foie (cancer du foie)
Hypercholestérolémie (taux de cholestérol dans le sang trop élevé)
Adénocarcinome de la prostate (cancer de la prostate)
Crise hypertensive
Infarctus du myocarde
Diabète
Syndrome d'apnées au cours du sommeil
Hypogonadisme hypogonatotrope et atrophie des testicules = diminution de la taille des testicules
Azoospermie (manque de spermatozoïdes dans le sperme), stérilité réversible
Féminisation : gynécomastie (apparition de seins chez l'homme) et voix aiguë de castrat
Modification du comportement (agressivité, violence sans raison apparente), troubles psychiatriques (dépendance aux produits anabolisants)
Troubles de l'immunité humorale
Acné
Ruptures musculaires
Chute des cheveux
Soudure prématurée des cartilages de conjugaison chez l'enfant pré-pubère avec comme conséquence l'arrêt de la croissance de la taille chez les jeunes athlètes
Virilisation ou masculinisation définitive de la femme - raucité de la voix qui peut être aussi grinçante - hirsutisme: acquisition d'une pilosité à caractère masculin en des zones normalement glabres (visage, régions inter et périmamelonnaires, dos, épaules, face postérieure des cuisses, région sous-ombilicale et inter fessière) ; Le cycle moyen d'un poil ayant une durée de deux ans, cette pilosité peut quelques fois apparaître plus d'une année après la fin du cycle d'absorption de l'hormone. - chute des cheveux avec « golfes frontaux ».
Virilisation du fœtus féminin

En plus des symptômes énumérés ci-dessus, il faut ajouter les manifestations subjectives consécutives à l'absorption d'anabolisants telles que :

Modifications du désir sexuel (des hauts et des bas)
Evanouissements et vertiges
Maux de tête
Léthargie ou, au contraire, agressivité très forte
Effets psychiatriques : rage des stéroïdes ou accès de violence extrême
Tics
Dépendance psychique

Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)

La survenue d'effets indésirables graves avec les AINS est rare, mais les effets secondaires fréquents sont les irritations et les saignements de la muqueuse gastrique.

Les autres effets contraires sont :

Eruptions cutanées
Bourdonnements d'oreille
Oedèmes
Spasmes bronchiques.

La survenue d'une diarrhée grave est un effet secondaire classique de l'acide méfénamique (Ponstan).

Asthme et sport, voir éphédrine, bêta 2 stimulants et corticostéroïdes.

Barbituriques et Benzodiazépines

Les barbituriques comme les benzodiazépines et l'alcool ne sont généralement pas considérés comme des drogues ergogènes. Pourtant des études spécifiques sur des sportifs montrent que barbituriques et benzodiazépines pourraient avoir des effets bénéfiques dans certains cas bien distincts. Dans la pratique sportive, en effet, les deux types de substances sont efficaces pour limiter les tremblements. On imagine sans peine, les disciplines concernées.

Leurs effets secondaires sont importants et se traduisent par :

Sédation
Acuité visuelle réduite
Vigilance diminuée (très important lors de la conduite d'un véhicule à moteur)
Troubles de la marche et de l'équilibre
Baisse des capacités de mémorisation
Euphorie
Insomnie de sevrage
Dépendance psychique
Tolérance
Dépression respiratoire
Coma

Bétabloquants

Les effets indésirables des bétabloquants sont principalement caractérisés par leurs propriétés inhibitrices. Ils sont particulièrement contre-indiqués chez les asthmatiques en raison d'un risque de bronchospasme. Certains de ces produits, dont le propranolol, peuvent entraîner insomnie, cauchemars, voire syndrome dépressif.

Des troubles de la sexualité ont été aussi observés chez les hommes, à type d'impuissance et de diminution de l'érection.

Les bétabloquants sont totalement contre-indiqués en cas d'asthme, d'insuffisance cardiaque,

d'hémorragies digestives et de saignements occultes, de bradycardie importante (nombre de battements du cœur inférieur à 50 par minute) et de diabète insulino-dépendant. D'autre part, les manifestations indésirables suivantes ont été observées lors de consommation de bêtabloquants :

Hypoglycémie
Troubles digestifs
Asthénie
Crampes
Céphalées, vertiges, diplopie
Phénomène de Raynaud : trouble de la circulation des extrémités lors de l'exposition au froid qui se traduit visuellement par des doigts blêmes et douloureux
Insomnies, cauchemars
Troubles de l'humeur (tendances dépressives) et de la libido
Hyperthermie
Insuffisance cardiaque
Troubles du rythme cardiaque
Aggravation d'un choc anaphylactique après piqûre d'un hyménoptère (abeille, guêpe, etc.)
Nombreuses interactions médicamenteuses

Caféine

La caféine, tout comme la cocaïne et les amphétamines, est essentiellement un stimulant du système nerveux central, dont l'effet ergogène dépend de la dose ingérée. De nombreux effets nocifs sur la santé ont été attribués à la caféine. Au cours de l'analyse de ce tableau, il faut distinguer les effets chroniques, et les effets aigus de l'absorption de caféine, qui peuvent eux seuls, correspondre à une tentative de dopage.

Intoxication aiguë Gravité importante	Intoxication aiguë Gravité moyenne	Intoxication chronique
Ulcère peptique	Nervosité, excitation	Cholestérolémie augmentée
Délire	Irritabilité	Risque de cardiopathie ischémique augmenté
Convulsions	Insomnie	
Coma	Tachycardie	
Arythmies	Hypertension artérielle	Risque de maladie fibrokystique du sein
Palpitations	Troubles digestifs surtout quand le café est mélangé avec du lait	
Mise en danger des fonctions vitales (la dose létale est voisine de 6 litres selon la force du café ou de la boisson ingérée contenant de la caféine)	Maux de tête	

	Tremblements	
	Exagère l'angoisse du trac	
	Augmente le cholestérol et les risques d'infarctus	

Cannabis (Marijuana, Haschisch, Kif, ...)

La plante de Cannabis est cultivée depuis des siècles, mais ce n'est que depuis la deuxième guerre mondiale que ses produits sont accessibles partout dans le monde. Elle est recherchée pour ses propriétés psychotropes. Dans la majorité des pays, elle est considérée comme un stupéfiant. La qualité du Cannabis est de nos jours, en forte amélioration et les taux de substances actives dans les plantes sélectionnées actuellement sont 10 à 30 fois supérieurs à ceux qui prévalaient il y a 15 ans. Il est donc difficile aujourd'hui de considérer encore le Cannabis comme un produit anodin car la concentration en produits actifs de certaines préparations que l'on trouve sur le marché de nos jours est considérable. On observe donc une augmentation des effets secondaires indésirables dont on peut mentionner les principaux :

Effets psychiatriques	Effets cardio-vasculaires
Attaque de panique	Tachycardie
Délire	Hypotension orthostatique
Psychose	Augmentation de la carboxyhémoglobine (cigarette)
Syndrome de perte de motivation	
	Effets broncho-pulmonaires
Effets immunologiques	
	Rhinites
Diminution de l'immunité cellulaire	Pharyngites
Diminution de la maturité des monocytes	Bronchites
	Bronchospasmes
Effets endocrinologiques	Métaplasie bronchique squameuse
	Fibrose pulmonaire
Diminution de la production de spermatozoïdes	Pneumomédiastin
Inhibition de l'ovulation chez la femme	
Gynécomastie chez l'homme	
Effets négatifs sur la performance :	
Augmente le temps de récupération post-exercice, les courbatures persistent plus longtemps.	Yeux injectés de sang et sensibles à la lumière
Accélère l'apparition de la fatigue en cours d'activité	Humeur hyper instable : on passe brusquement de l'euphorie à la dépression
Accélération du rythme cardiaque	Hallucinations
Apparition de la sensation de soif	Détérioration des facultés de vigilance et de

	coordination : danger lors de la conduite d'un véhicule.
Perte de motivation	

Cocaïne

Les risques d'abus de cocaïne chez l'athlète ne sont pas anodins : les compétitions augmentent les effets secondaires cardio-vasculaires, principalement par hyper-stimulation cardiaque avec des arythmies et des infarctus du myocarde.

Le tableau suivant énumère les effets secondaires principaux liés à l'utilisation de la **cocaïne** :

Complications cardio-vasculaires	Complications cérébro-vasculaires	Complications neuro-psychiatriques
Arythmie ventriculaire	Infarctus cérébral	Convulsions
	Hémorragie cérébrale	Exacerbation du syndrome de Gilles de la Tourette
Angor	Hémorragie méningée	Céphalées
Infarctus du myocarde	Ischémie cérébrale transitoire	Scotomes visuels
Dissection aortique		Cécité
Myocardite		Névrite optique
Tachycardie	Complications gynéco-obstétricales :	
		Dépendance
	Décollement prématuré du placenta	Insomnie
Complications O.R.L.	Avortement spontané	Confusion mentale
	Malformations congénitales	Agressivité
Sinusite ostéolytique	Passage transplacentaire ou par le lait maternel vers le fœtus et syndrome de sevrage secondaire	Délire paranoïde
Nécrose et perforation du septum du nez		Hallucinations visuelles et tactiles
Perte de l'odorat		Comportement répétitif
	Complications diverses :	Mouvements stéréotypés de la bouche et de la langue
Complications secondaires à la toxicomanie	Hépatotoxicité	Anorexie
	Ischémie gastro-intestinale	Delirium spécifique
Infection par le VIH	Pneumomédiastin	Troubles thymiques liés aux hallucinogènes
Infections bactériennes	Hyperthermie	Troubles sexuels
Hépatites virales		

Codéine, opiacés et autres morphiniques

La prise d'anti-douleur est fréquente parmi les athlètes, notamment pour ceux confrontés à des activités violentes (boxe, par exemple). Souvent, ils veulent continuer à pratiquer coûte que coûte, malgré la gêne ou la blessure, de peur de ne pas remplir un contrat ou de perdre une place. Les effets indésirables les plus communs, aux doses habituelles, sont la sédation. Il faut signaler l'apparition d'une dépendance physique et psychique et beaucoup d'opiacés sont classés comme stupéfiants.

Nausées
Vomissements
Vertiges
Pertes de mémoire
Troubles de l'humeur
Prurit
Constipation
Délire
Crises convulsives
Dépendance
Syndrome de sevrage

Corticostéroïdes

Ces substances présentent des effets indésirables tels, qu'il est évident, comme le démontre le tableau qui suit, qu'elles ne doivent pas être administrées sans raison médicale impérative :

Déséquilibre hydro-électrolytique avec apparition d'oedèmes et augmentation du poids corporel
Elévation de la glycémie (taux du sucre dans le sang) et apparition de glycosurie (glucose dans l'urine)
Augmentation des valeurs de la tension artérielle
Réceptivité plus grande aux infections par diminution des anticorps et des réactions naturelles de défense de l'organisme
Pyrosis gastrique (brûlures et régurgitations) et ulcération gastro-intestinale
Ostéoporose diffuse avec risques de fractures et retards de la consolidation des os
Altérations des parois des vaisseaux artériels avec possibilité de formation de caillots, donc d'embolie
Diminution de la nutrition des muscles, allant jusqu'au risque d'atrophie musculaire importante
Troubles oculaires : kératite, glaucome, cataracte
Effets dangereux sur le fœtus
Troubles du système nerveux, convulsions, crampes musculaires
Troubles d'origine psychiatrique tels que changement d'humeur, insomnie, allant jusqu'à des véritables psychoses de type maniaco-dépressif
Diminution voire arrêt de la croissance chez le jeune

Diurétiques

La déshydratation, l'hypovolémie, les crampes musculaires et l'hypotension orthostatique sont des effets secondaires communs à tous les diurétiques, qui surviennent plus fréquemment quand la température est élevée. Des modifications biochimiques de la teneur en potassium (kaliémie) peuvent constituer un danger vital en cas de fortes modifications qui sont induites par les diurétiques.

Ephédrine (et phénylpropanolamines)

Cette substance est très fréquemment détectée car elle se trouve dans de nombreuses préparations pharmaceutiques à usage très banal comme le traitement d'un rhume. Il faut faire particulièrement attention car il existe plus de 50 substances dérivées toutes présentant des effets similaires. Le tableau suivant énumère des effets secondaires aigus des analogues de l'éphédrine, classés selon leur gravité :

Effets peu importants	Affections sévères
Nervosité	Agitation
Irritabilité	Confusion
Insomnie	Paranoïa
Anorexie	Manie
Vertiges	Hallucinations
Céphalées	Ictus / accident ischémique transitoire
Tachycardie	Vascularite cérébrale
Palpitations	Hémorragie cérébrale
Légère augmentation de la tension artérielle	Hypertension sévère
	Ischémie myocardique
Réactions d'intolérance	Arythmies ventriculaires
	Rabdomyolyse
Ne doit jamais être associé à un antidépresseur	Peut provoquer des crises convulsives chez un épileptique

Erythropoïétine

Cette hormone peptidique est utilisée en médecine lors d'anémies sévères et en vue du traitement des insuffisances rénales chroniques, en particulier chez les patients dialysés. Il est clair que, pour chaque patient un bilan mettant en face les bénéfices d'un tel traitement et ses dangers est effectué. Les premiers essais cliniques de cette substance ont débuté en 1985, il est donc prématuré d'avoir une idée précise sur l'ensemble des réactions secondaires. Pourtant, on recense les premiers effets indésirables suivants :

Poussées hypertensives en cas d'administration trop rapide du produit
Thromboses vasculaires
Convulsions

Symptômes pseudo-grippaux, douleurs osseuses et frissons après injection
Réactions cutanées, oedème de type allergique au niveau du site d'injection
Polyglobulie

Gonadotrophine chorionique (hCG)

Ce produit naturel est considéré comme un stimulant de l'agressivité car il augmente la production de testostérone endogène. Ses dangers sont fonction de la dose et différents selon le sexe :

Chez la femme	Chez l'homme
Rétention hydrosodée	Manifestations allergiques
Hyperstimulation ovarienne = risque de grossesse multiple	Nausées, vomissements
Kystes ovariens	Nouvelle répartition des graisses sur le corps
	Gynécomastie avec sécrétion lactée possible
Hyper-coagulabilité	Voir aussi la rubrique " anabolisants "

Grossesse

Comme technique de dopage sportif, l'effet recherché implique l'augmentation pendant les premiers mois du débit cardiaque, par suite de l'augmentation de la masse sanguine, du nombre de globules rouges et de l'hémoglobine, donc du transport de l'oxygène vers les muscles pouvant apparemment améliorer la capacité de l'effort de 10 %.

Les risques concernent la vulnérabilité du fœtus dès le troisième mois. Ils sont considérables pour la femme qui doit subir l'interruption de grossesse planifiée après la compétition clé sur le plan non seulement physique lorsque cette intervention est pratiquée par des mains non expertes et en milieu non médicalisé, mais aussi et surtout sur le plan psychique.

Hormone de croissance (Hormone somatotrope ou Somatotropine)

La sécurité de l'emploi de la hGH exogène pour des indications thérapeutiques n'a pas encore été établie complètement. En effet, on ignore encore nombre de ses effets chez les sujets normaux, même si les effets secondaires liés à l'hypersécrétion de hGH d'origine endogène sont bien connus chez le sujet acromégale. Cette maladie atteint un taux de mortalité de 50 % à l'âge de 50 ans et de 89 % à 60 ans.

Dans le tableau suivant, sont listés les effets secondaires dus à un taux d'hGH chez l'adulte (chez l'enfant, on constate les mêmes effets secondaires avec en plus un gigantisme par accélération de la croissance osseuse) :

Tuméfaction des tissus mous (peut être irréversible)
--

Hypertrophie et proéminence des os (peut être irréversible), arthrite, acromégalie induite
Epaississement de la peau
Hirsutisme (croissance des poils sur tout le corps)
Hypersécrétion des glandes sébacées
Augmentation de la transpiration
Neuropathies périphériques
Myopathies
Hypertrophie des viscères : rate, glandes salivaires, foie, rein, cœur
Polypes du colon
Affections cardio-vasculaires telles que coronaropathie, cardiomyopathie et hypertension artérielle
Intolérance au glucose / diabète sucré

On a aussi décrit la formation d'anticorps anti-hormone de croissance après l'administration d'hormone de croissance d'origine exogène, interférant avec l'activité hormonale endogène et nécessitant une surveillance immunologique. Il faut aussi surveiller le taux de glucose dans le sang pour éviter une hyperglycémie. En s'injectant cette hormone, on touche à des niveaux très profonds de régulation et il est possible de perturber l'équilibre des hormones thyroïdiennes et corticotropes avec des conséquences majeures pour le patient.

Rappelons qu'il existe sur le marché une hormone de croissance bovine et qu'on parle de l'introduction d'une GH équine. Ces deux préparations ne sont pas actives sur l'homme, mais une éventuelle administration de ces produits peut provoquer une réaction de sensibilisation irréversible, prélude à des accidents très sérieux (choc anaphylactique) lors d'une nouvelle administration. Finalement, il existe sur le marché noir de l'hormone de croissance extractive, c'est-à-dire, extraite de la glande hypophyse de cadavres. Lors de la purification de cette hormone, le processus de fabrication industriel utilisé dans ce cadre particulier ne permet pas d'éliminer avec certitude d'autres entités biomoléculaires comme les prions. Sachant ce qui s'est passé avec la maladie de la vache folle, transmise par un prion justement, il est impossible d'exclure une éventuelle contamination par un prion de la hGH extractive provenant d'une personne qui est décédée de la maladie de Creutzfeldt-Jakob. Le temps d'incubation moyen de cette encéphalite, que l'on suppose être provoquée par un agent infectieux proche d'un virus lent, se situe chez l'homme autour de 15 ans !

Insuline (et diabète)

L'insuline provoque une hypoglycémie. Si sa production corporelle est insuffisante, comme chez certains diabétiques, on ajoute par injection la quantité nécessaire pour atteindre l'équilibre physiologique normal. Dans ces cas, l'activité physique est parfaitement possible. Malheureusement, cet équilibrage est si difficile à résoudre que de nombreux médecins conseillent aux diabétiques d'éviter toute activité physique et en particulier de ne pas participer à des sports à haute dépense énergétique. Si l'utilisation de l'insuline en-dehors du traitement du diabète est prohibée par les instances sportives internationales, c'est principalement parce qu'elle libère l'hormone de croissance. Isolément, l'insuline présente aussi une série d'effets secondaires dont voici une énumération non exhaustive :

Tremblements, sueurs, angoisse, agitation
Asthénie, hypothermie, sensation de fringale
Accidents cardio-vasculaires, infarctus du myocarde

Choc anaphylactique, allergie à l'insuline
Interaction avec de nombreux médicaments (il faut absolument consulter un médecin à ce propos car il existe trop d'associations de substances à risque)
Attention à l'alcool qui, de sa propre action, augmente la réaction hypoglycémique pouvant faciliter la survenue d'un coma hypoglycémique
Surdosage : hypoglycémies provenant de doses mal adaptées d'insuline, d'une erreur alimentaire ou d'un effort physique non prévu et non compensé. Hypoglycémie se manifeste par des sensations de malaise (faim, sueur, asthénie, tremblements, confusion, troubles visuels, maux de tête, etc.) pouvant conduire, si non-traité en urgence, au coma

Nicotine

Dans cette rubrique, nous ne soulignons que les effets toxiques de la nicotine provenant de la consommation du tabac sans fumée partant du principe que la fumée de tabac n'est généralement pas absorbée par le sportif en grandes quantités (car l'absorption dite passive, telle qu'elle peut se produire dans une salle, reste un phénomène toxicologique marginal dans le contexte du dopage). Le tabac chiqué ou prisé est très populaire dans certains pays et souvent peut entraîner le développement de maladies graves.

Destruction périodontale
Abrasion dentaire
Hyperkératose de la muqueuse buccale Gingivites
Leucoplasies
Anomalies de la perception de goût : dysgueusie
Troubles de l'olfaction : dysosmie
Epithélioma spino-cellulaire de la cavité buccale
Dépendance et syndrome de sevrage
Halitose : mauvaise haleine

PFCs (Perfluorocarbones)

Ces substances représentent une classe de produits composés d'atomes de fluor, de carbone et d'hydrogène, mais structurellement très différents les uns des autres. Ils ont été tous obtenus par voie synthétique et n'existent donc pas à l'état naturel dans le corps, à l'opposé de l'érythropoïétine. Complètement inertes en principe, ils ont la particularité de pouvoir dissoudre de grandes quantités de gaz, y compris l'oxygène. Diverses préparations (émulsions avec des lipides tels que la lécithine de jaune d'œuf ou les phospholipides) sont actuellement testées au niveau clinique dans des cas de perte très importante de sang pour assurer provisoirement l'apport en oxygène des tissus et du cerveau de patients dont les fonctions vitales sont menacées. Peu de choses sont connues sur l'effet à long terme de ces préparations sur l'homme et leur toxicité lors d'applications répétées en dehors du contexte précis d'interventions chirurgicales très invasives est méconnue. La nature physique et chimique de la préparation est aussi déterminante pour la tolérance du produit chez l'homme aussi bien que sa pureté biologique puisque ces produits, pour être actifs dans les échanges gazeux, doivent être introduits dans le corps uniquement par voie intraveineuse. Les effets secondaires

déjà observés des PFCs contenus dans les préparations actuellement testées en clinique sont :

Elévation de la température du corps au-dessus de 40°C, fièvre et rhume
Diarrhées
Toxicités rénales, hépatiques et pulmonaires avec probablement des lésions irréversibles le plus souvent
Infections du sang si le produit n'est pas bactériologiquement pur
Embolies et thromboses (thrombocytopenie)
Risques de transmissions du virus du Sida en cas de partage des seringues

Toute tentative d'utilisation en dehors des indications cliniques très précises indiquées ci-dessus, même accompagnée d'un monitoring constant et rapproché du patient, serait l'illustration d'une grave inconscience vu le manque de documentation scientifique publiée à ce jour sur ce sujet. Malheureusement, il existe aussi dans le sport des apprentis sorciers qui ne se soucient peu des séquelles que peuvent provoquer leur expérimentation sur des cobayes humains. Les conditions hospitalières sont fort différentes de celles des compétitions sportives. En cas d'hyperthermie, on peut imaginer que ces PFCs, substances très volatiles déjà à température ambiante, produiraient un dégagement de gaz dans les vaisseaux sanguins à l'origine d'une possible embolie gazeuse. Une telle élévation de température du corps est inévitable lors de la pratique d'exercices physiques intenses ou pendant la chaude saison et en cas d'exposition prolongée au soleil. En l'état actuel de nos connaissances, il faut donc absolument s'abstenir de prendre de tels produits en dehors d'une surveillance médicale rapprochée et lourde.

Probénécide

Cette substance est utilisée pour camoufler l'absorption de produits dopants, en particulier les agents anabolisants, en retardant leur élimination. Cette substance, utilisée en médecine pour combattre les crises de rhumatisme goutteux, peut produire les effets indésirables suivants :

Céphalées
Anorexie
Nausées
Maux de ventre
Sensation de vertige
Mictions fréquentes
Anémies
Réactions possibles de type anaphylactique avec fièvre
Dermite et autres irritations cutanées.

Procédés sanguins (voir aussi Erythropoïétine)

Les transfusions sanguines effectuées hors contexte hospitalier sont trop dangereuses pour s'y attarder en raison des risques de contamination du HIV : ils sont connus de tous. On peut insister sur les risques de choc et d'incompatibilité entre donneur et receveur. Les transfusions homologues sont plus sûres, mais présentent également des risques non négligeables. Elles doivent, bien évidemment être exécutées sous une stérilité absolue, et donc strictement dans un milieu médicalisé.

Testostérone : voir Anabolisants

Vitamines

Un apport excessif de vitamines provoque des effets secondaires connus qui varient selon le type de vitamine consommée. Pour ne citer que quelques-uns, mentionnons :

Diarrhées
Nausées
Urticaire
Faiblesse musculaire
Fatigue
Céphalée
Anorexie
Hypertension artérielle
Arythmie cardiaque
Cirrhose
Action tératogène

Conclusions

La démonstration est faite : ne prenez pas de médicaments ou de produits pharmacologiquement actifs sans consulter préalablement votre médecin. Les substances médicamenteuses actuellement accessibles sont tellement puissantes et donc efficaces dans le cadre d'une maladie qu'elles le sont aussi sur des personnes en bonne santé qui seraient tentées de les prendre alors qu'elles n'en n'ont absolument pas besoin. Il ne faut pas oublier que les effets indésirables de ces médicaments se manifestent toujours alors que les effets bénéfiques ne peuvent s'exprimer que si la maladie prévaut. L'intensité des effets dépend bien sûr aussi de la quantité administrée. Elle est malheureusement souvent excessive, car le sportif qui se dope est pressé d'obtenir des résultats et la tentation est grande de forcer le destin en augmentant les doses. Nous ne saurons trop insister encore sur la nécessité de vérifier la pureté des produits douteux : sur le marché noir, il existe des produits dont l'étiquette ne correspond pas du tout au contenu et les préparations injectables sont souvent contaminées par des bactéries ou même des virus. Les risques de tomber très gravement malade et de compromettre définitivement sa carrière sportive sont alors considérables. Décidément ce jeu-là n'en vaut pas la chandelle.

Glossaire des termes médicaux principaux :

(La plupart des définitions qui suivent sont prises du ' Dictionnaire français de Médecine et de Biologie en 4 volumes de A. Manuila, L. Manuila, M, Nicole et H. Lambert. Paris : Masson, 1971)

Anémie	Diminution en dessous des valeurs normales, du nombre des érythrocytes par millimètre cube de sang, de l'hématocrite et de la quantité d'hémoglobine dans le sang, ces différents facteurs pouvant être dissociés. L'anémie peut se manifester par divers symptômes généraux : p,leur de la peau et des muqueuses, troubles nerveux (syncopes, vertiges, etc.), dyspnée, tachycardie, troubles digestifs. Elle peut être due à une hémorragie, à une destruction excessive des érythrocytes (hémolyse), à une carence (protéines, vit. B12, etc.), à un trouble de la formation des érythrocytes (maladies infectieuses, effet de substances toxiques, etc.), ou à une maladie congénitale.
Angor	Douleur angoissante, souvent indicatrice d'angine de poitrine
Angine de poitrine	Syndrome douloureux constrictif, survenant par crises lors d'un effort ou d'une marche, localisée dans la région rétrosternale et pouvant irradier dans les épaules, les bras, les mâchoires, accompagné d'angoisse, et imposant l'arrêt. L'athérosclérose des coronaires est l'étiologie la plus fréquente. La crise douloureuse est due à la réduction de l'apport de sang au muscle cardiaque. Elle peut évoluer en angine de poitrine chronique, mort subite, infarctus du myocarde, insuffisance cardiaque progressive, par exemple.
Anorexie	Diminution marquée ou perte de l'appétit.
Arythmie	Irrégularité d'un rythme. Par extension, anomalie du rythme cardiaque caractérisée par des battements de cœur irréguliers.
Arthrite	Inflammation d'une articulation. Elle peut être aiguë ou chronique.
Assuétude	Tolérance que manifeste l'organisme pour toutes les causes perturbatrices qui agissent sur lui.
Asthénie	Affaiblissement de l'état général, des fonctions d'un organe ou d'un système. Diminution de la vitalité de

	l'organisme.
Carboxyhémoglobine	Forme de l'hémoglobine qui fixe le monoxyde de carbone .
Cardiopathie ischémique	Affection du cuir due à une diminution de l'apport de sang dans cet organe.
Cécité	Perte de l'acuité visuelle.
Céphalées	Douleur dans la région crânienne, diffuse ou étalée, qui s'exacerbe sous l'effet d'influences extérieures (lumière, bruit, secousses), et de causes internes (émotions, travail intellectuel), et de mouvements et d'efforts.
Choc anaphylactique	Ensemble des manifestations morbides aiguës consécutives à l'introduction dans l'organisme d'une substance étrangère à laquelle il a été sensibilisé antérieurement. Ce choc peut revêtir un aspect spectaculaire dramatique avec risque de mort imminente, ou se présenter sous forme d'une urticaire géante avec congestion des muqueuses respiratoires (asthme). Ces manifestations sont souvent consécutives à des injections de sérums thérapeutiques, d'allergènes, d'hormones polypeptidiques, de penicilline, ou de piqûres d'insectes, etc., chez les individus sensibilisés.
Cholestérolémie	Concentration du cholestérol dans le sang circulant, évaluée le plus souvent en grammes par litre de sérum. Sa valeur normale oscille autour de 2,5 grammes par litre mmol/L de sérum. Les valeurs pathologiques peuvent indiquer diverses affections métaboliques dont le diabète et les maladies du foie, etc.
Cirrhose	Mot créé par Laennec pour désigner une destruction persistante du foie. Cette sclérose relève de causes très diverses (intoxication alcoolique, malnutrition, hépatites virales, etc.). La sclérose du foie entraîne une insuffisance hépatique.
Collapsus circulatoire	Effet secondaire, appelé aussi collapsus cardio-circulatoire, lié à un effondrement de la tension artérielle avec ralentissement considérable de la circulation sanguine. Il se manifeste par la prostration ou une perte de connaissance, des sueurs froides, un pouls rapide et filant, parfois imprenable conduisant au décès en l'absence de traitement.

Dépendance	Etat résultant de l'absorption périodique et continuellement répétée d'une substance psychotrope (stupéfiants, anabolisants et autres substances apparentées, par exemple), caractérisé par le besoin de continuer la prise de drogue, à des doses croissantes afin d'obtenir des effets identiques ou augmentés par rapport aux prises antérieures. L'arrêt de la prise se caractérise par un syndrome d'abstinence dont l'ampleur et la gravité dépendent de la substance.
Dépression respiratoire	Baisse de l'amplitude de la respiration d'origine centrale pouvant provoquer la mort.
Dermite	Inflammation de la peau. Dans un sens plus large, affection cutanée qui n'est pas nécessairement inflammatoire.
Dissection aortique	Réalisation d'une poche dans la paroi même de l'artère (syn. : anévrisme disséquant de l'aorte) se produisant suite au clivage de la membrane interne du vaisseau et entraînant une hémorragie intrapéricardique. La douleur est intense et brutale, et les survies sont rares.
Dyskinésies	Toute perturbation des mouvements : incoordination, spasmes, tremblements, etc.
Effets secondaires	Se dit de l'action d'un médicament qui ne correspond pas à sa finalité première ou à son indication thérapeutique principale. Par extension, tous les effets indésirables et souvent toxiques d'un médicament.
Epithéliome	Tumeur cancéreuse maligne développée à partir d'un tissu épithélial (faisant partie de la peau).
Ergogène	Qui est à l'origine du travail musculaire et qui améliore son rendement.
Fibrose pulmonaire	Formation pathologique de tissus fibreux dans les poumons. Il se manifeste cliniquement par une insuffisance respiratoire perceptible par une toux irritative, une respiration heurtée et de la cyanose. L'évolution est constamment mortelle.
Fonction motrice	Ensemble des actes accomplis par le corps pour lui permettre de se déplacer dans l'espace.
Gynécomastie	Hypertrophie des glandes mammaires (seins) chez

	l'homme.
Hémorragie	Écoulement d'une quantité plus ou moins grande de sang hors d'un vaisseau sanguin.
Hypercoagulabilité	Augmentation de la coagulabilité normale d'un liquide organique, essentiellement du sang.
Hyperglycémie	Élévation de la quantité de glucose dans le sang. Selon la méthode utilisée, cette élévation devient significative à partir de 7,8 mmol/L. Mises à part les hyperglycémies passagères d'origine alimentaire ou provoquées par le froid, les émotions ou l'altitude, la plupart sont pathologiques et impliquent le pancréas (diabète sucré), l'hypophyse (acromégalie) ou les surrénales (tumeurs).
Hypoglycémie	Diminution de la quantité de sucre dans le sang, en dessous de la limite de 2,8 mmol/L. Lorsqu'elle est d'origine médicamenteuse, elle se rencontre particulièrement lors de la prise excessive d'insuline.
Hypotension orthostatique	Chute de la tension artérielle atteignant ou dépassant 2 cm de mercure, qui se produit après le passage du décubitus (position de repos et horizontale) à la position debout.
Hypovolémie	Diminution du volume de sang circulant.
Ictus	En neuropathologie, phénomène morbide soudain.
Infarctus du myocarde	Nécrose du muscle cardiaque, due à une thrombose coronarienne aiguë, et constituée par un ou plusieurs foyers isolés et limités. Le tableau clinique, plus ou moins dramatique, dans lequel dominant la douleur caractéristique et la chute de la tension, expose à tout moment le malade à des complications mortelles.
Interactions médicamenteuses	Intervention de deux ou plusieurs substances médicamenteuses sur un phénomène biochimique responsable de l'expression de l'action de ces médicaments. L'interaction peut être positive, additive ou multiplicatrice, ou négative.
Ischémie	Diminution de l'apport de sang dans une partie du corps. Elle peut être due à la vasocontraction, à une obstruction ou à une compression artérielles.

Kératose	Epaississement plus ou moins étendu de l'épiderme de la peau.
Kyste ovarien	Tumeur bénigne de l'ovaire, de volume très variable qui recouvre plusieurs variétés.
Léthargie	Etat pathologique de sommeil profond et prolongé, auquel le sujet ne peut être soustrait que partiellement et pendant de très brèves périodes. Etat de mort apparente, sans arrêt des fonctions vitales, pouvant durer de quelques heures à plusieurs années.
Métaplasie bronchique squameuse	Transformation du tissu bronchique. Elle est souvent liée à un processus inflammatoire et présente un caractère précancéreux.
Miction	Action d'uriner.
Myocardite	Inflammation aiguë ou chronique du muscle du cœur (myocarde). Elle peut être provoquée par un agent infectieux (bactérien, viral, parasitaire, mycosique) ou être consécutive à l'action d'agents chimiques et médicamenteux ainsi qu'à d'autres affections. Les symptômes varient : on observe fréquemment de la tachycardie, des palpitations, des signes d'insuffisance cardiaque, un assourdissement des bruits du cœur à l'auscultation, avec parfois un bruit de galop. Le pronostic et le traitement sont variables selon l'étiologie.
Neuropathie	Affection du système nerveux, central ou périphérique, le plus souvent dégénérative.
Névrite optique	Lésion inflammatoire du nerf optique.
Ostéoporose	Lésion osseuse caractérisée par un amincissement et une raréfaction des travées osseuses, se traduisant par une diminution de l'opacité radiologique du squelette. Localisée ou diffuse, elle correspond à une fragilisation des os.
Paranoïa (délire paranoïde)	Depuis la période hippocratique et jusqu'à la fin du Moyen-Age, elle était synonyme de maladie mentale. Jusqu'en 1920, sous l'influence de l'Ecole allemande, elle désignait les maladies mentales caractérisées par des troubles de l'intelligence, par opposition aux troubles de l'affectivité. Actuellement, cette affection désigne un délire systématisé, hallucinatoire ou interprétatif.

Pharyngite	Inflammation du pharynx (schématiquement, le pharynx correspond aux voies aériennes entre la bouche et les poumons, d'une part et l'estomac d'autre part) dont les causes peuvent être très diverses (grippe, refroidissement banal, autres maladies à virus, toxiques, etc.). Elle se manifeste par des signes d'irritation locale (sensations de sécheresse, de brûlures, d'irritations, etc.). Carrefour situé d'une part entre la cavité buccale et l'oesophage et d'autre part entre les fosses nasales et le larynx.
Pneumomédiastin	Affection rare décrite la première fois par Laennec en 1837, caractérisée par la présence d'air dans le médiastin (région située à la partie médiane de la cage thoracique, entre les deux poumons), à la suite d'efforts de diverse nature.
Polyglobulie de l'hématocrite	Augmentation du nombre des globules rouges se traduisant par l'augmentation du taux d'hémoglobine et de la viscosité du sanguine.
Prurit	Sensation de démangeaison cutanée, qui peut être due à une maladie de la peau, à une affection générale ou à une réaction allergique à une substance étrangère au corps.
Rhabdomyolyse	Lyse des muscles suite à un travail musculaire intense exceptionnel ou à une intoxication qui se traduit par la présence de taux anormaux de myoglobine dans les urines (syn. : myoglobinurie paroxystique).
Rhinite	Inflammation catarrhale de la muqueuse nasale, parfois synonyme de rhume
Scotome visuel	Lacune à l'intérieur du champ visuel. Elle est due le plus souvent à une lésion du nerf optique.
Sinusite ostéolytique	Inflammation de la muqueuse tapissant les sinus de la face. Elle peut être frontale, maxillaire ou sphénoïdale. Sa manifestation peut être aiguë ou chronique, purulente ou non. Cette forme particulière se traduit par une atteinte destructrice sur les os environnants.
Tachycardie	Accélération de la fréquence cardiaque à plus de 100 battements par minute.
Thrombose	Formation d'une masse de consistance gélatineuse ou ferme à l'intérieur d'un vaisseau sanguin ou

d'une cavité cardiaque , qui provoque l'obstruction partielle ou complète.

Tolérance

Nécessité d'augmenter les doses pour obtenir les mêmes effets.

Tuméfaction

Toute augmentation de volume, généralement pathologique, d'une cellule, d'un tissu, d'un organe ou d'un organisme.

Urticaire

Affection cutanée caractérisée par une éruption de papules rosées ou blanches produisant une sensation de brûlure. Elle est souvent d'origine allergique (sensibilisation de l'organisme à des médicaments, à des parasites, à des agents physiques, etc.)

Vasculaire

Inflammation des vaisseaux

Lausanne, avril 2001