

Prescriptions licites et illicites par le médecin chez le sportif

Prescriptions illicites

G. GUILLAUME

Médecin de l'équipe de cyclisme « La Française des jeux », 38 boulevard de Courcelles 75017 Paris.

RÉSUMÉ

Les sportifs de haut niveau sont soumis à une législation antidopage qui régit strictement l'usage des médicaments. Les glucocorticoïdes, les stéroïdes anabolisants, l'hormone de croissance, les anti-œstrogènes, le probénécide, les narcotiques, accessoirement l'érythropoïétine, sont à la disposition du médecin et figurent sur la liste des produits interdits. Leur usage doit donc être d'autant plus justifié qu'il risque d'entraîner des sanctions pour le sportif.

Mots-clés : dopage, anabolisants, stéroïdes, EPO, hormones de croissance.

SUMMARY

Legal and illegal medical prescriptions for athletes

High-level athletes must strictly abide by antidoping regulations. Glucocorticoids, anabolizing steroids, growth hormone, anti-estrogens, probenecide, narcotics, and accessorially erythropoietin are available for medical treatments but are prohibited drugs for athletes. Their indications for use must therefore be carefully weighed against the risk of sanctions for the athlete.

Key words: doping, anabolizing agents, steroids, EPO, growth hormone.

Introduction

Les circonstances qui peuvent conduire un médecin à prendre en charge un sportif sont diverses : problème d'appareil locomoteur ou de toute autre pathologie.

Quel que soit le niveau, le souci du médecin est d'abord d'assurer la santé de son patient, en ne perdant pas de vue que les sportifs de haut niveau sont soumis à une législation antidopage qui régit strictement l'usage des médicaments, et qui peut varier selon les sports et les réglementations fédérales.

Prescriptions illicites ou pouvant rendre positif un contrôle antidopage

Le dopage est défini dans le code de santé publique (article L.3631-1) et concerne les « substances et procédés de nature à modifier artificiellement les capacités ou à masquer l'emploi de substances ou procédés ayant cette propriété ».

Correspondance : G. GUILLAUME, voir adresse ci-dessus.
e-mail : g-guillaume@wanadoo.fr

Le code mondial antidopage (article 4.3.1) précise que pour être inscrit sur la liste des interdictions une substance ou un procédé doit remplir 2 des 3 critères suivants :

- avoir « le potentiel d'améliorer la performance sportive » ;
- présenter « un risque réel ou potentiel pour la santé du sportif » ;
- être « contraire à l'esprit sportif tel que décrit dans l'introduction du Code ».

Un certain nombre de substances à disposition du médecin figure sur la liste des produits interdits (*tableau I*). En premier lieu, ce sont les glucocorticoïdes, les stéroïdes anabolisants, l'hormone de croissance, les anti-œstrogènes, le probénécide, les narcotiques, accessoirement l'érythropoïétine. Nous évoquerons en quelques mots le dopage génétique.

Dans certaines circonstances, le Code de l'Agence Mondiale Antidopage (AMA) [2] autorise les sportifs et leurs médecins à demander une autorisation d'usage à des fins thérapeutiques (AUT), c'est-à-dire le droit d'utiliser, à des fins thérapeutiques, des substances ou méthodes contenues dans la liste des

substances et méthodes dont l'usage est normalement interdit.

Autorisation d'usage thérapeutique (AUT) [9]

Toutes les substances peuvent être autorisées dans certaines conditions :

- un dossier médical doit être adressé au Comité prévu au plus tard 21 jours avant la compétition ;
- s'il existe un préjudice de santé significatif en l'absence d'autorisation ;
- que la pathologie soit aiguë ou chronique ;
- qu'il n'y ait pas d'alternative thérapeutique ;
- qu'il n'y ait pas d'amélioration de la performance autre que le retour à un état de santé normal. Le rééquilibrage hormonal est interdit ;
- que le traitement ne soit pas une conséquence de l'utilisation antérieure non thérapeutique de substances interdites ;
- possibilité d'autorisation rétroactive en cas d'urgence médicale, de pathologie aiguë ou de circonstances exceptionnelles.

En cas de refus, le sportif a une possibilité d'appel près du Tribunal Arbitral du Sport (TAS) pour les sportifs de niveau international ou près

d'une Instance nationale d'appel pour les sportifs de niveau national.

Procédure abrégée d'AUT

Elle est limitée aux bêta-2 agonistes par inhalation et glucocorticoïdes par des voies non systémiques. Une notification doit être faite indiquant le médicament, la posologie, la voie d'administration et la durée du traitement.

Un effet rétroactif est possible en cas : d'urgence ou pathologie aiguë de circonstances exceptionnelles.

Quelques chiffres

Contrôles positifs, rapport CPLD 2004 [4] (figure 1)

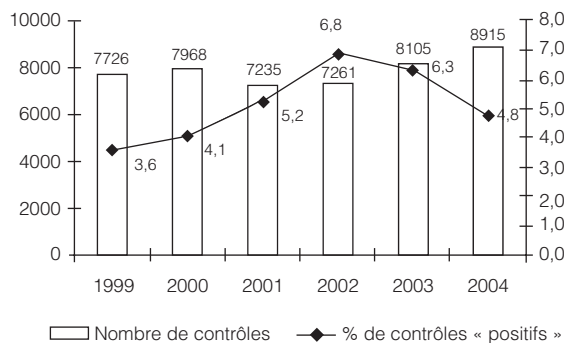


FIG. 1. — Évolution des contrôles positifs depuis 1999.

TABLEAU I. – Liste des substances et méthodes interdites 2006.

I. Substances et méthodes interdites en et hors compétition

- Agents anabolisants
- Hormones et substances apparentées
- B2 agonistes
- Agents avec activité anti-œstrogène
- Diurétiques et autres agents masquants
- Amélioration du transfert d'oxygène
- Manipulation chimique et physique
- Dopage génétique

II. Substances et méthodes interdites en compétition

Les catégories de la section I, plus :

- Stimulants
- Narcotiques
- Cannabinoïdes
- Glucocorticoïdes

III. Substances interdites dans certains sports

- Alcool
- Béta-bloquants

Substances détectées (figure 2)

Que ce soient les données du CPLD ou celles de l'AMA, les glucocorticoïdes occupent une

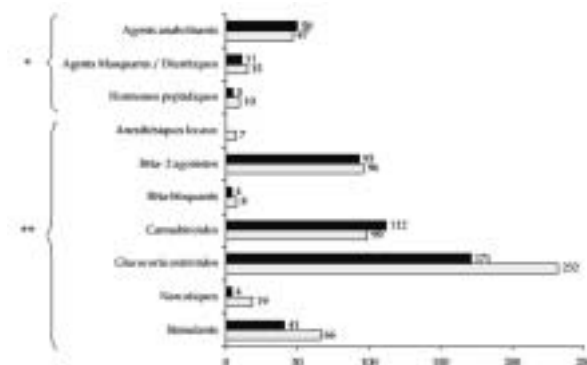


FIG. 2. — Classes de substances détectées en 2003-2004, total en/et hors compétition (en nombre de détections). *Classes de substances interdites en et hors compétition. **Classe de substances autorisées hors compétition.

place prépondérante parmi les produits identifiés lors des contrôles antidopage. Nous reviendrons sur la différence constatée au niveau de ces deux organismes.

Les glucocorticoïdes

Selon la liste des interdictions 2006 de l'AMA les glucocorticoïdes :

- sont interdits par voie orale, rectale, intraveineuse ou intramusculaire. Leur utilisation requiert une autorisation d'usage à des fins thérapeutiques ;
- par voie péri- ou para- articulaire, ils nécessitent une autorisation d'usage à des fins thérapeutiques abrégée ;
- les préparations topiques dermatologiques, auriculaires, nasales, buccales et ophtalmologiques ne sont pas interdites et ne nécessitent par conséquent aucune AUT.

Recherches en compétition

Dans sa séance du 4 octobre 2004, le CPLD regrettait l'assouplissement des règles relatives à la prise de médicaments contenant des corticoïdes et soulignait, en particulier, que les pommades peuvent être utilisées comme alibi et servir à masquer des injections de corticoïdes par voie générale.

La positivité des tests de dépistage dans les urines ne permet pas de préciser la voie d'administration.

Parmi les molécules prescrites, l'acétonide de triamcinolone est la plus fréquemment déclarée, ce qui est loin de correspondre à la réalité médicale. À noter, à l'opposé, le faible taux de sportifs

TABLEAU II. – GCS détectés par les 31 laboratoires.

Laboratoire	GCS
Gand	43
Paris	238
Madrid	4
Lausanne	1
autres labo	0

contrôlés positifs au cortivazol (Altim[®]), alors que cette spécialité est la plus utilisée en traumatologie du sport. Cette quasi-absence s'explique par le fait que son administration est seulement possible par voie intra-articulaire. Il n'est donc pas recherché, d'autant plus que sa mise en évidence est la plus longue : temps d'analyse (séparation) d'environ 50 mn, alors que les autres produits sortent en 30 mn.

Les pathologies traitées et déclarées sont les allergies (rhinites) et celles de l'appareil locomoteur (tendinopathies, douleurs séquellaires capsulo-ligamentaires, pathologies intra-articulaires).

Selon les laboratoires, le nombre de contrôles de glucocorticoïdes positifs est très variable, dépendant du seuil de concentration fixé (*tableaux II et III*).

La concentration minimale de détection des GCS selon l'AMA ou les limites minimales de performance requises (LMPR) sont fixées à 30 ng/ml. Avec ce seuil, il n'y a eu aucun contrôle positif sur le Giro 2004. Avec un seuil à 20 ng/ml, le Tour de France 2004 n'aurait eu que 2 positifs, alors qu'à

TABLEAU III. – Nombre de cas de glucocorticoïdes selon les concentrations 2002, 2003, 2004 (LNDD).

molécule	nbre total	C > 5 ng/ml	c > 10 ng/ml	c > 15 ng/ml	c > 20 ng/ml	c > 30 ng/ml
Betaméthasone	147	114	84	64	54	37
Budésonide	5	0	0	0	0	0
Désonide	3	1	0	0	0	0
Dexaméthasone	9	7	5	3	1	0
Méthylprednisol.	15	12	8	7	7	7
Prednisolone	94	87	70	63	55	44
Prednisone *	13	13	13	12	11	11
Triamcinolone ac	340	109	50	28	13	3
Total	626	343	230	64	54	37

*Recherchée depuis 2004

5 mg il y a eu 29 échantillons urinaires positifs. Le seuil de détection s'est aligné sur 30 ng/ml depuis 2005 en France.

Au total, les dispositions réglementaires interdisent l'administration des corticoïdes par voie générale, en raison des effets systémiques et de leur influence sur la performance. Mais sont-ils la conséquence de la seule voie d'administration générale [7] ?

Les effets recherchés par le sportif sont avant tout le recul du seuil d'apparition de la fatigue grâce à leur action anti-inflammatoire, leur action euphorisante et excitante sur le système nerveux central qui modifient la perception de la douleur et de la fatigue et permettent au sujet de dépasser ses possibilités psychologiques et physiques. L'effet énergétique est loin d'être négligeable, tant sur le métabolisme des glucides, par stimulation de la néoglucogénèse et le maintien d'un taux de glucose élevé dans le sang, que sur le métabolisme des lipides en stimulant la libération des acides gras libres du tissu adipeux, avec la contrepartie d'un effet négatif sur le métabolisme des protéines par stimulation du catabolisme protéique. À tous ces effets se surajoute une action hypothétique de stimulation des cellules souches par action conjointe avec l'EPO.

Leur influence directe sur la performance n'a jamais été démontrée scientifiquement. La dexaméthasone, administrée à dose élevée pendant 4 jours, n'entraîne aucune amélioration des performances ou des sensations lors d'une épreuve d'effort [15]. Mais nous sommes loin des conditions observées dans les sports d'endurance. Au contraire, un effet inverse peut être ressenti, la freination de l'axe hypothalamo-hypophysio-surrénalien, la négativation de la balance protéidique, une plus grande sensibilité aux infections, ne plaident pas en faveur de l'amélioration de la performance, ils « bloquent » les sportifs. Et pourtant, ils sont recherchés !

En effet, on est frappé par la fréquence des infiltrations intra-articulaires et péri-articulaires en médecine du sport, en l'absence de travaux de niveau I et II qui permettent de recommander des « bonnes pratiques » vis-à-vis des traitements par corticoïdes et notamment des infiltrations en traumatologie du sport. Cette place des infiltrations apparaît très discutable pour le traitement des tendinopathies, elle peut se justifier pour certaines pathologies intra-articulaires ou capsulo-ligamentaires [17].

Les effets systémiques sont présents avec plus ou moins d'intensité et de précocité, quel que soit le mode d'administration des glucocorticoïdes [8].

Lorsqu'ils sont administrés par voie intra-articulaire, ils sont obligatoires à partir de la cavité articulaire [1], possibles avec une seule infiltration [12] et peuvent persister 4 semaines [18]. Une infiltration intra-articulaire de méthylprednisolone suffit pour entraîner une absorption systémique capable d'interférer avec le fonctionnement de l'axe HHS ; la récupération est rapide, de 1 à 2 semaines ; dans très peu de cas il subsiste une dépression de la fonction corticotrope à 2 semaines ; les risques s'accroissent si les infiltrations sont itératives [14]. À la suite de cette publication une mise en garde a été publiée par l'Afssaps.

Au cours du suivi longitudinal médical contrôlé, effectué en 2001, la FFC a découvert 6 % d'insuffisance surrénalienne biologique secondaire à des infiltrations. Ces cas ont par la suite régulièrement diminué. En 2005 il n'y en avait plus que deux. D'où l'importance de faire observer une phase de repos au décours d'une infiltration.

Quand à la corticothérapie péri-articulaire, à notre connaissance il n'existe aucune publication sur ce sujet. En fait, il n'y a aucune raison que les effets diffèrent de ceux engendrés par la voie intramusculaire : il s'agit d'un « traitement général par voie locale ».

Dans une publication déjà ancienne, [16] avait été mis en évidence que l'acétate de méthylprednisolone restait en moyenne 16 jours dans le plasma après une injection péri-articulaire.

Ce risque élevé d'insuffisance surrénalienne après une infiltration unique intra ou péri-articulaire de glucocorticoïdes est confirmé par une étude [5], dans laquelle 10 sportifs ($28,8 \pm 8,1$ ans) sans antécédent de corticothérapie ont eu une infiltration de cortivazol ou de bétaméthasone intra ou péri-articulaire. La cortisolémie de 7 h 30 a été mesurée à J0, J2, J7 et J14 et un test au synacthène a été réalisé à J2 (ACTH 1-24) (1 µg).

Les résultats sont sans équivoque :

— à J2, il existe une diminution du cortisol plasmatique $18,8 \pm 6,5$ % de J0 chez les 10 sujets, une insuffisance surrénalienne 9/10 (cortisol < 100nmol/l et/ou pic de cortisol après ACTH < 200 nmol/l) ;

— à J7, une diminution $48,2 \pm 7,3$ % de J0 chez les 10 sujets et un sujet a une fonction surrénalienne normale (cortisol > 500 nmol/l) ;

— à J14, diminution chez les 10 sujets $77,3 \pm 8,3$ % de J0 et seuls 3 sujets/10 ont une fonction surrénalienne normale.

Des recommandations, encore non consensuelles, sont édictées par différents auteurs : réserver ce geste en cas d'échec ou de contre-indication du traitement médicamenteux ; privilégier la

rééducation ; réserver un intervalle de 3 semaines entre les infiltrations ; ne pas dépasser 3 infiltrations par site et par année ; recommander un repos relatif de 15 jours après l'infiltration [20]. « *Traiter un sportif par les corticoïdes et lui permettre de poursuivre son activité quand la douleur a diminué doit être considéré comme une mauvaise pratique* » [18].

Le synacthène® (tétracosactide)

En dehors de ses indications spécifiques en neurologie et en endocrinologie, le Synacthène est utilisé pour l'exploration dynamique de la corticosurrénale, notamment en cas de déficit corticosurrénalien ou de déficit en 21-bêta-hydroxylase. L'attention des sportifs sera attirée sur le fait que cette spécialité contient un principe actif pouvant induire une réaction positive aux tests pratiqués lors des contrôles antidopages. Les effets recherchés par le sportif sont les mêmes que pour les corticostéroïdes, stimulant de la volonté et euphorisant, avec moins d'effets secondaires sur l'appareil locomoteur et un risque moindre d'épuisement corticosurrénalien.

Les stéroïdes anabolisants

Ils sont recherchés en et hors compétition. Ils n'ont pas d'indication actuellement en médecine du sport.

Avec les anabolisants, les sportifs cherchent à accroître leur masse musculaire et leur force, à diminuer leur masse grasseuse, à pouvoir augmenter les charges de travail, tout en stimulant la production des globules rouges, à bénéficier d'un effet psychostimulant. Il n'existe pas de preuve concernant l'efficacité pour améliorer la vitesse de récupération des fractures ou la récupération post-chirurgicale, ce qui rend caduque cet argument souvent allégué pour leur défense.

Les effets indésirables sont parfaitement identifiés : hypogonadisme, atrophie testiculaire, altération de la spermatogénèse, alopecie, acné, gynécomastie, atteinte hépatique, risques cardiaques (hypertrophie ventriculaire gauche, arythmie et risque de mort subite), risques métaboliques, risques psychiatriques. Mais ce sont les effets indésirables sur l'appareil locomoteur qui constituent le motif fréquent de consultation : fusion prématurée des épiphyses, réduction de la croissance osseuse et donc de la taille adulte, ruptures tendineuses par hypertrophie des muscles par rapport aux tendons.

Les compléments nutritionnels, sont souvent pollués volontairement ou non par des anabolisants. Dans une enquête faite à la demande du CIO en 2004, sur 634 compléments nutritionnels analysés : 94 (14,8 %) contenaient des substances non mentionnées sur l'étiquette, qui auraient pu entraîner un contrôle positif du sportif ; 23 sur les 94, contenaient des précurseurs de la nandrolone et de la testostérone ; 64 contenaient des précurseurs de la testostérone seule ; 7 des précurseurs de la nandrolone seule ; 66 autres échantillons (10,4 %) contenaient des concentrations, à la limite des seuils de tolérance, de substances non mentionnées sur l'étiquette [6].

L'hormone de croissance

L'administration d'hormone de croissance à un sportif est interdite en et hors compétition. En dehors du traitement des retards de croissance, du nanisme hypophysaire, du syndrome de Turner, il n'existe aucune justification thérapeutique à l'usage de l'hormone de croissance. Elle semble pourtant très largement utilisée dans le sport : Klatz dans son livre « *Stopping the clock* » [10] écrit : « *Kerr, a family physician in San Gabriel, California, had treated some 8000 athletes in the course of his practice, prescribing first anabolic steroids and later HGH* » et précise qu'une cure courte de 3 à 6 semaines donne des effets bénéfiques pendant plus de 12 mois. C'est pour son action positive sur l'anabolisme protidique (surtout associé à des anabolisants stéroïdiens) qu'elle est essentiellement recherchée. Elle est censée améliorer la récupération après des efforts intenses, renforcer les tendons et les ligaments, augmenter le volume musculaire tout en diminuant la masse grasse. Elle assure également une meilleure disponibilité des fuels énergétiques obtenus par la lipolyse et une diminution du rapport masse grasse/masse maigre.

Les risques théoriques d'effets secondaires sont ceux de l'acromégalie. Depuis l'interdiction de la GH extractive de cadavre humain, le risque de maladie de Creutzfeld-Jacob a disparu.

En fait, l'évaluation de la GH sur la performance est ambiguë. À dose physiologique, chez un sujet déficitaire, il s'ensuit une augmentation de la masse maigre et une diminution de la masse grasse. À dose supra-physiologique, chez un sujet non entraîné, on ne constate pas de gain de force ou de volume musculaire ; chez un sujet entraîné, on ne met pas en évidence d'effet anabolique [3]. Mais, les conditions expérimentales

ne sont pas celles du sport de haut niveau : les périodes d'études sont courtes, les doses utilisées sont faibles, elles ne sont pas associées à la prise d'anabolisants, les exercices de musculation sont plus souvent testés que les activités d'endurance.

La GH est d'autant plus utilisée que son dépistage se heurte à des problèmes :

- le produit recombinant humain est identique à la molécule naturelle,
- son élimination est rapide (sa demi-vie est de 20 à 30 minutes),
- sa sécrétion physiologique est pulsatile,
- ses concentrations sont très variables (de l'indéetectable à des taux de base élevés 10-20 voire 30 ng/ml),
- le stress, l'exercice musculaire, l'émotion, la douleur stimulent la sécrétion de la GH,
- son élimination urinaire est influencée par l'exercice musculaire et cette influence est variable en fonction du type de sport.

La détection de la GH semble imminente, le recours à un anticorps monoclonal anti-GH qui se lie à l'isoforme 22 kd, permettrait de détecter la GH 15 J après son administration alors que pour le dosage biologique c'est 24 à 36 heures après l'administration [21].

Agents avec activité antioestrogénique

Il s'agit des inhibiteurs de l'aromatase, des modulateurs sélectifs des récepteurs aux œstrogènes, ou d'autres anti-œstrogènes incluant sans s'y limiter : clomifène, cyclofénil, torémifène. Ils sont utilisés dans le but de modifier le profil hormonal et de minimiser la chute de production de testostérone suite à une cure de stéroïdes !

Ils sont recherchés en et hors compétition.

Narcotiques

Temgésic[®], Durogésic[®], Skénan[®], Sévredol[®], Morphine[®], Moscontin[®], Lamaline[®], Dolosal[®]... font l'objet de contrôles, uniquement en compétition, dans certains sports où il peut être important de diminuer la sensation de douleur.

Les antalgiques tels que codéine, dextrométhorphanne, dextropropoxyphène, dihydrocodéine, diphénoxylylate, éthylmorphine, pholcodine, propoxyphène, tramadol, sont autorisés.

Une concentration de morphine supérieure à 1 µg/ml d'urine est considérée comme un résultat positif en l'absence de codéine.

Anesthésiques locaux

La bupivacaïne, la lidocaïne, la mépivacaïne, la procaïne et les substances apparentées peuvent être utilisées, sauf la cocaïne qui est interdite. Des agents vasoconstricteurs pourront être utilisés en conjonction avec des anesthésiques locaux. Seules des injections locales ou intra-articulaires peuvent être pratiquées mais uniquement lorsque l'administration est médicalement justifiée.

EPO et analogues

Cette hormone protéique glycosylée produite principalement par les cellules du cortex rénal en réponse à l'hypoxie induite par une diminution des hématies en circulation reste le dopage favori des sports d'endurance, mais non exclusivement. Elle fait l'objet de contrôle en et hors compétition. Les indications en médecine restent rares, elles concernent des pathologies incompatibles avec le sport de compétition [13].

Ce qu'attend le sportif, c'est d'abord une stimulation de la fabrication des globules rouges par la moelle osseuse, d'où une augmentation des capacités de transport de l'oxygène, une amélioration des capacités aérobie et de la VO₂ max, un recul de la fatigue et une meilleure récupération.

Les thérapies géniques, « les superathlètes »

« *Le dopage génétique sera selon toute vraisemblance bientôt parmi nous et je ne serais pas surpris d'apprendre que les premiers essais ont déjà eu lieu.* » ainsi s'est exprimé Théodore Friedman, président du groupe de travail de l'AMA sur le dopage génétique.

L'AMA en donne la définition suivante : « augmentation de la performance sportive par l'utilisation non thérapeutique de gènes, d'éléments génétiques ou de cellules génétiquement modifiées, ou de la modulation de l'expression génique ».

Aujourd'hui, ou dans un avenir très proche, l'utilisation théorique des gènes peut se concevoir pour créer de la musculature, influencer et ajuster la composition musculaire, augmenter le niveau d'endurance (*tableau IV*).

L'EPO synthétisée après introduction du gène dans le muscle, n'est pas identique à celle produite naturellement par les reins : elle a un profil iso-électrique différent, ce qui permet aux optimistes de penser que la détection du transfert de gène sera possible :

TABLEAU IV. – Gènes disponibles susceptibles d'augmenter les performances.

Genes	Potential	Risks controlled	Risks uncontrolled
Erythropoietin (Epo)	++++	+/-	++++
Insulin-like growth factor (I G F-I)	++	+	++++
Vascular endothelial growth factor (V E G F), Fibroblast growth factor (F G F)	+	+/-	++++
Growth hormone (G H)	+	+	++++
Myostatin/follistatin	++++	?	++++
Endorphins, enkephalins	+	?	++++

« Nos résultats apportent des éléments prouvant que le dopage par transfert de gène ne restera pas indétectable, dans le cas [le plus fréquent] où le muscle est le tissu cible du transfert » (LNDD, Châtenay-Malabry) [11].

RÉFÉRENCES

- [1] AHMED K, EMERY P. Les corticoïdes par voie intra-articulaire. *Eular* 1998 ; 27 : 150-152.
- [2] AMA-WADA. code mondial antidopage. wada-ama.Org
- [3] BERGGREN A, EHRNBORG C, ROSEN T, ELLEGARD L, BENGSSON BA, CAIDAH K. Short-term administration of supraphysiological recombinant human growth hormone (GH) does not increase maximum endurance exercise capacity in healthy, active young men and women with normal GH-insulin-like growth factor 1 Axes. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90 : 3268-3273.
- [4] Conseil de prévention et de lutte contre le dopage (CPLD). www.cpld.fr
- [5] DUCLOS M, GUINOT M, COLSY M, MERLE F, BAUDOT C, LABANERE C, CORCUFF JB, LEBOUIC Y. Risque élevé d'insuffisance surrénalienne après une infiltration unique intra ou péri-articulaire de glucocorticoïdes. Congrès de physiologie, pharmacologie et de thérapeutique. Montpellier. Abstract « Fundamental and clinical pharmacology » 2006, 20, A 65, 155.
- [6] GEYER H et col. Analysis of non-hormonal nutritional supplements for anabolic-androgenic steroids results of an international study. *Int J Sports Med* 2004; 25: 124-129.
- [7] GUILLAUME G. Intérêt et limites des infiltrations de corticoïdes dans le sport. *J Traumatol Sport* 2002 ; 19 : 106-113.
- [8] GUILLAUME G, KAHN MF. Corticothérapie locale et effets systémiques. *Médecins du Sport* 2002 ; 52 : 13-25.
- [9] GUILLAUME G. Code de l'AMA et Autorisation thérapeutique. *Cinésiologie* 2005 ; 220 : 47.
- [10] KLATZ R, GOLDMAN R. Stopping the clock (chapitre Human Growth Hormone). Keats Publishing inc. 1996, New Canaan, Connecticut.
- [11] Laboratoire National de Dépistage du dopage (LNDD) : Châtenay Malabry, site du PPLD.
- [12] LAZAREVIC MB, SKOSEY JL and al. Reduction of cortisol levels after single intra-articular and intramuscular steroid injection. *Am J Med* 1995; 99: 370-373.
- [13] LE BAIL-DARNÉ JL, SICRE J. L'érythropoïétine en rhumatologie. *L'Actualité Rhumatologique* 1991 ; 335-345.
- [14] MADER R. Evaluation of the pituitary-adrenal axis function following single intra-articular injection of methylprednisolone. *Arthritis & Rheumatism* 2005; 52: 924-928.
- [15] MARQUET P, HABRIOUX G, LAC G et al. Effets de la dexaméthasone chez le sujet sain à l'effort. Paramètres bioénergétiques et cardiovasculaires. Hormones et métabolisme hydrominéral. *Sci Sport* 1995; 10: 67-79.
- [16] MATTILA J. Prolonged action and sustained serum levels of methylprednisolone acetate. *Clin Trials J* 1983; 20: 18-23.
- [17] ROCHCONGAR P et al. L'utilisation et la prescription des corticoïdes en médecine du sport. Groupe de réflexion sur l'utilisation et la prescription des corticoïdes en Médecine du Sport. *Science et sports* 2004 ; 19 : 145-154.
- [18] SCOTT WA. Injection techniques and use in the treatment of sports injuries. *Sport Med* 1996; 22: 406-416.
- [19] SHUSTER S, WILLIAMS IA. Adrenal suppression due to intra-articular corticosteroid therapy. *Lancet* 1961; 2: 171-172.
- [20] STINGELIN S, GABAY C. L'efficacité des infiltrations locales dans la thérapie des rhumatismes articulaires. *Médecine et Hygiène* 1998; 38: 45-48.
- [21] STRASBURGER C. Detecting growth hormone abuse in athletes. ECE 2006. *Endocrine Abstracts* 2006; 11: S63.