Dr Olivier Simon*, Mme Maude Waelchli, M. Robert Teltzrow***, Mme Sabine Zimmer***, M. Patrick Sansoy******
* Dicastère éthique et déontologie, Société suisse de médecine de l'addiction. Service de psychiatrie communautaire, Centre hospitalier universitaire vaudois – CHUV, Lausanne, Suisse. Courriel : Olivier.Simon@chuv.ch
** Section d'addictologie, Service de psychiatrie communautaire, CHUV, Lausanne. Consultation d'éthique clinique, Hôpital Riviera et Hôpital du Chablais, Suisse. Courriel : Maude.Waelchli@chuv.ch
*** Conseil de l'Europe, Strasbourg, France
**** Mission interministerielle de lutte contre la drogue et la toxicomanie – MILDT, Paris, France
Reçu juin 2011, accepté novembre 2011

Le "vaccin" anti-addiction, les professionnels et le public

Résumé

En matière de nouvelles thérapies, il apparaît de la responsabilité des chercheurs et, plus généralement, des professionnels du domaine des addictions de ne pas fausser les attentes du public. L'immunothérapie des addictions illustre cet enjeu déontologique. Objectif : analyser le traitement des questions éthiques relatives au "vaccin" anti-cocaïne au sein d'une sélection d'articles de presse générale et discuter la pertinence du terme "vaccin" du point de vue de la communication avec le public. Méthode : sélection de 43 articles de presse générale du Royaume-Uni, de l'Allemagne, de l'Espagne, de l'Italie et de la France, au moyen des moteurs de recherche des quotidiens nationaux de référence et du moteur de recherche Google. Les articles retenus ont été analysés à l'aide d'une grille regroupant les différents questionnements éthiques relatifs au "vaccin" anti-cocaïne, basée sur une analyse préalable de la littérature scientifique. Résultats : les articles étudiés se focalisent sur des explications succinctes, mais dans l'ensemble exactes, de la technique sous-jacente. Un seul article propose une réflexion critique de la définition et de l'usage du terme "vaccin" dans un contexte de thérapie des addictions. Lorsque des enjeux éthiques sont évoqués dans la presse générale, ils ne le sont que de manière schématique et incomplète. Discussion : pertinent d'un point de vue strictement technique, le terme "vaccin" peut toutefois renforcer l'incompréhension du public par une assimilation du traitement de l'addiction à la lutte contre les maladies infectieuses. Plus neutre dans les représentations et attentes du public, et par le complément d'explications qu'il induit, le terme "immunothérapie" devrait être privilégié.

Mots-clés

Immunothérapie – Addiction – Éthique – Cocaïne – Vaccin.

Summary

The anti-addiction "vaccine", professionals and the public
As far as new therapies are concerned, research scientists and, more generally, professionals in the field of addiction medicine must not raise false hopes for the public. Addiction immunotherapy illustrates this ethical issue. Objective: analyse the treatment of ethical issues related to the anti-cocaine "vaccine" in a selection of general press articles and to discuss the relevance of the term "vaccine" in terms of communication with the public. Method: selection of 43 general press articles from the United Kingdom, Germany, Spain, Italy and France, by using national reference search engines and the Google search engine. Articles included were analysed by a grid comprising the various ethical issues concerning the anti-cocaine "vaccine", based on a preliminary analysis of the scientific literature. Results: the articles studied are based on succinct but globally accurate explanations concerning the underlying technique. Only one article proposes a critical analysis of the definition and use of the term "vaccine" in the context of addiction therapy. When ethical issues are mentioned in the general press, they are only schematically and incompletely discussed. Discussion: the term "vaccine" that is relevant from a strictly technical point of view, can nevertheless reinforce the public's misconception of this technique by assimilating treatment of addiction to prevention of infectious diseases. The term "immunotherapy" should be preferred as it has a more neutral connotation in the public's representations and expectations and also provides complementary explanations.

Key words

Immunotherapy – Addiction – Ethics – Cocaine – Vaccine.

Aux frontières des politiques sanitaires et économiques, le domaine des addictions est réputé pour ses tensions. Dans le jeu d'acteurs qui résulte du fonctionnement démocratique, les avis d'experts deviennent déterminants dans la construction des connaissances, des représentations sociales et des attentes de la communauté. L'indé-

pendance de la recherche est régulièrement questionnée par les conflits d'intérêt liés aux enjeux de financement. Par ailleurs, les modalités d'une communication entre les chercheurs et le public fondée sur l'espoir de nouvelles thérapies ne sont pas spécifiques du domaine des addictions. Elles constituent un objet d'étude sociologique en soi (1). Les distorsions dans le traitement des informations relatives aux drogues dans la presse générale ont également été bien documentées (2).

Parmi les sujets de controverse, l'immunothérapie des addictions apparaît exemplaire. Le développement de "vaccins" (notamment contre la cocaïne et la nicotine) est communiqué régulièrement et à coups d'effets d'annonce dans les médias. Bien qu'irréaliste sur le plan technique, certains acteurs de santé publique se questionnent déjà sur la possibilité de "vacciner" contre les effets de telle ou telle substance dans un cadre thérapeutique non volontaire, voire dans un cadre de prévention primaire (3).

Le Groupe Pompidou est un organisme intergouvernemental qui réunit différents experts en matière d'addiction, délégués par les pays membres du Conseil de l'Europe. La plateforme éthique du Groupe Pompidou s'est penchée récemment sur ce thème et a publié un avis. Dans ce cadre, une sélection d'articles de la presse générale de cinq pays européens a été analysée afin d'identifier les enjeux éthiques perçus et présentés au public quant au développement d'un "vaccin" pour le traitement de l'addiction à la cocaïne (4). L'objectif ici est de présenter un résumé des observations réalisées lors de ce travail et de discuter la pertinence du terme "vaccin" du point de vue de la communication des chercheurs avec le public.

Immunothérapie, vaccin et addiction : notions de base

La recherche neurobiologique permet de mieux connaître les problèmes comportementaux et cognitifs associés à la consommation de substances psychoactives. Depuis longtemps, l'industrie pharmaceutique investigue les moyens de bloquer les effets addictogènes de différentes substances en limitant, supprimant ou altérant leurs effets. Il en va ainsi des traitements pharmacologiques avec le disulfiram ou la naltrexone, traitements proposés per os mais aussi sous forme d'implants sous-cutanés. Ces traitements présentent toutefois l'inconvénient d'agir directement sur le système nerveux central. Plus récemment, la recherche se reporte vers une approche immunologique visant à lier la drogue dans le sang, en amont de son action sur le cerveau.

Les résultats mitigés de l'expérience acquise avec le disulfiram et la naltrexone ont conduit le National Institute of Drug Abuse (NIDA) à mandater en 2004 un groupe d'experts afin d'anticiper les questions éthiques liées aux préparations dépôt et aux approches immunologiques du traitement des addictions (5). Les experts soulèvent les limites potentielles suivantes : (a) de tels traitements ne pourront viser que certains groupes de patients vis-à-vis de substances psychoactives bien spécifiques ; (b) le caractère irréversible à court terme d'un tel choix thérapeutique nécessite un très haut degré de motivation ; (c) certains usagers pourront s'inquiéter d'éventuelles traces du traitement, détectables à long terme dans l'organisme (voire à très long terme, s'agissant d'anticorps demeurant en circulation à des taux inactifs mais mesurables) ; (d) certains usagers pourraient être induits à consommer d'autres substances que celle visée ; (e) la perception qu'il existe des traitements supposément très efficaces pourrait conduire à une banalisation des conduites addictives ; (f) les marchés des drogues illégales pourraient également adapter leur offre.

Le risque d'attentes disproportionnées du public quant à cette approche apparaît amplifié par l'utilisation très large du terme "vaccin". Du point de vue de l'immunologie, le terme de vaccin désigne le processus qui consiste à déclencher une réaction immunitaire de l'organisme aux fins de maîtriser les effets d'un agent pathogène non nécessairement infectieux. Du point de vue du langage courant, le terme de vaccin est assimilé au traitement et à la prévention des maladies infectieuses. L'utilisation du même terme pour deux domaines distincts comme les épidémies et les addictions ou, dans le cas spécifique, la consommation de cocaïne, peut conduire à un amalgame. La consommation problématique de substances n'est pas comparable à un agent infectieux à éradiquer. Les mécanismes d'action des deux catégories de "vaccin" diffèrent. L'immunité envers un agent infectieux est obtenue à très long terme avec un nombre limité d'injections, voire une injection unique. L'immunité envers les effets d'une substance ne peut être obtenue qu'à court terme avec des injections rapprochées.

Le terme d'immunothérapie quant à lui désigne l'ensemble des approches thérapeutiques à visée immunologique, regroupant des mécanismes divers comme l'immunisation (vaccin anti-agent infectieux), la désensibilisation (traitement des allergies) ou encore l'utilisation de médiateurs immunologiques (utilisation d'interleukine dans le traitement du VIH et de certains cancers, par exemple).

Recherche en immunothérapie des addictions

Mécanismes d'action des "vaccins anti-addiction"

Deux formes d'immunisation sont susceptibles de développement afin de bloquer les effets d'une substance psychoactive (5) :
- L'immunisation passive est l'injection dans l'organisme des anticorps monoclonaux obtenus par génie génétique. Elle pourrait être envisagée notamment pour le traitement des overdoses et la prévention de rechute à court terme chez les personnes traitées poursuivant un objectif d'abstinence. Les problèmes techniques non résolus concernent la maîtrise de la durée de vie des anticorps injectés : ou trop longue, s'agissant du traitement des overdoses, ou trop courte, pour une indication de prévention de rechute.
- L'immunisation active consiste en l'injection répétée d'un complexe dit "haptène-antigène". Les substances psychoactives concernées par ces techniques sont trop petites pour déclencher une réponse immunitaire si elles ne sont pas couplées à une molécule de grande taille qui conférera l'immunogénicité recherchée. Le but est d'obtenir des concentrations suffisamment élevées d'anticorps endogènes, d'où la nécessité d'injections répétées (par opposition à une vaccination anti-agent infectieux, où il n'est pas nécessaire de maintenir une concentration d'anticorps circulants, les lymphocytes étant susceptibles de réactiver la fabrication d'anticorps dans un délai suffisant en cas de réexposition). Les principaux problèmes techniques concernent la grande variabilité interindividuelle des réponses immunitaires et le délai d'action de trois à six semaines.

Dans un cas comme dans l'autre, il demeure possible de "forcer le barrage immunitaire" en augmentant la dose de la substance psychoactive visée par l'anticorps.

État de la recherche

Des études animales ont été réalisées pour la phencyclidine (PCP), la métamphétamine, l'héroïne et la morphine, la nicotine et la cocaïne. Ces études ont montré l'efficacité de l'immunisation obtenue en termes de concentration de la substance dans le cerveau, d'effets locomoteurs de la substance et d'auto-administration (6).

Des études cliniques dites de phase I (étude de la tolérance chez des sujets sains) et de phase II (études d'efficacité pilotes auprès d'un petit nombre de patients) ont été conduites avec la nicotine et la cocaïne. Des études de phase III (études d'efficacité avec groupe contrôle) devraient être conduites et publiées dans un avenir proche (6-8). En ce qui concerne plus particulièrement le "vaccin anti-cocaïne", des études cliniques de phases I et II ont été réalisées entre 1997 et 2004. En octobre 2009, l'équipe du Pr Kosten a publié un rapport sur les essais cliniques de la phase IIb réalisés au Baylor College of Medicine, à Houston. Ces essais portaient sur un total de 115 cocaïnodépendants, dont 58 avaient reçu cinq injections du vaccin et 57 des injections de placebo ; 38 % des participants du groupe "vacciné" a développé une concentration d'anticorps suffisante pour réduire ou cesser la consommation de cocaïne (9). En Europe, des travaux similaires ont été engagés, notamment en Espagne où il était prévu en 2009 d'inclure 150 volontaires dans plusieurs centres spécialisés (10). À l'heure actuelle, nous n'avons pas connaissance qu'un résultat final ou préliminaire ait été publié.

Questions éthiques liées au "vaccin"

La plateforme éthique du Groupe Pompidou a récemment publié un avis au sujet des questions éthiques soulevées par l'immunothérapie et sur le "vaccin" contre la cocaïne en particulier (11). En préambule de ce document, il est rappelé que "*le développement d'une consommation abusive de psychotropes doit se comprendre dans un contexte biologique, psychologique et social. Nonobstant l'intérêt incontestable de la recherche neurophysiologique en la matière, sa seule contribution ne permettra pas d'enrayer le phénomène*" (11).

La première remarque avancée par la plateforme concerne la création de fausses attentes au sujet de l'immunothérapie : parler de "vaccin" dans la presse générale revient en effet à inviter les lecteurs, les politiciens et les décideurs à croire que la solution miraculeuse a été trouvée. Toutefois, le "vaccin" ne fait que diminuer l'effet de la cocaïne sur le cerveau, ne contribuant pas à réduire la sensation de manque. Le consommateur pourrait alors augmenter ses doses de consommation ou se tourner vers d'autres produits ayant gardé leur efficacité. Le vaccin ne résout d'ailleurs pas les situations problématiques, ni le contexte à l'origine de la consommation.

Les membres de la plateforme rappellent également la nécessité de tenir compte du principe d'autonomie : la personne doit pouvoir choisir de recourir ou non à l'immunothérapie. Dans ce cadre, il convient aussi de définir et de limiter les ingérences des autorités publiques visant

l'éventuelle obligation de se soumettre à ce "traitement". De plus, l'apparition d'effets secondaires néfastes ne peut pas être exclue. L'absence de justification éthique pour l'utilisation d'un tel traitement à des fins préventives (adolescents, femmes enceintes) est également avancée.

En conclusion, le comité d'experts invite "*à accueillir les traitements d'immunothérapie des addictions avec la plus grande prudence*" (11). Si de tels vaccins "*devaient être commercialisés, il faudrait veiller à mettre en place des cadres d'application très stricts afin d'éviter les risques de dérapage*" (11).

Analyse d'une sélection d'articles parus dans la presse générale européenne

Sélection d'articles

Dans le cadre des travaux de la plateforme éthique du Groupe Pompidou, nous avons procédé à une recherche et à une analyse des réactions des médias relatives aux vaccins contre la cocaïne dans cinq pays européens : Royaume-Uni, Allemagne, Espagne, Italie et France (4). Les mots-clés utilisés ont été "vaccin" et "cocaïne" dans les différentes langues. Deux sources ont été employées : les moteurs de recherche de grands journaux et magazines de chaque pays et le moteur de recherche Google avec une sélection de critères avancés concernant un pays et une langue en particulier. Au total, 43 articles traitant de ce thème ont été sélectionnés.

Grille d'analyse

Une analyse préalable de la presse scientifique, via le moteur de recherche OVID et le croisement des mots-clés "addiction", "vaccine", "cocaine" et "immunotherapy", nous a permis d'identifier 16 catégories de questionnement, regroupées autour des quatre thèmes suivants :
- Arguments et questionnements en lien avec le principe d'autonomie (différence entre vaccin classique et "vaccin" anti-cocaïne du point de vue du rôle actif du sujet dans la recherche de produit, notion de choix de consommer, consentement au vaccin et capacité de discernement, traitements imposés, confidentialité).
- Arguments et questionnements en lien avec le principe de bienfaisance (évaluation de la pertinence et adéquation du vaccin en fonction des caractéristiques de la personne, utilisation à des fins de prévention primaire, intervention ponctuelle et partielle).
- Arguments et questionnements en lien avec le principe de non-malfaisance (effets secondaires directs du vaccin, surdosage et risque d'overdose pour rechercher l'effet du produit, potentielle modification du processus neurobiolo-gique et conséquences, potentiel encouragement indirect à la consommation via la perception d'un remède "simple" à l'addiction).
- Arguments et questionnements liés à une approche partielle et réductionniste de la problématique de l'addiction (vaccin ciblé sur un seul produit, terme de vaccin non adéquat, devoir d'information correcte et exhaustive auprès du public et du politique, instrumentalisation du vaccin à des fins idéologiques visant une société sans drogue, non prise en considération des capacités d'adaptation du marché de l'offre de drogues illégales).

Pour les 43 articles de presse générale européenne retenus, la présence et l'absence de ces différentes catégories de questionnement a été relevée.

Observations

Les questionnements éthiques ont ainsi pu être identifiés par nombre d'occurrences décroissantes :
- 11 articles posent la question de la prévention primaire et de savoir s'il serait approprié et acceptable de traiter des enfants avec le "vaccin" (10, 12-21). La plupart des articles rapportent qu'il s'agit d'une procédure ponctuelle pour expliquer que le vaccin doit être administré de façon répétée et ne peut pour l'heure être utilisé comme mesure préventive de long terme.
- Huit articles évoquent les effets secondaires directs possibles et les qualifient de modérés et non dangereux (16, 22-28).
- Sept articles mentionnent la dimension réductionniste de cette approche (13, 16, 20, 22, 25, 29, 30). Six articles soulignent que le vaccin se limite à viser une seule substance (13, 18, 25, 31-33).
- Six articles affirment que l'effet du "vaccin" peut être neutralisé par une consommation accrue (12, 29, 32-35). Cependant, un seul article (Royaume-Uni) laisse entendre que des risques sont alors possibles pour la personne traitée.
- Trois articles abordent la problématique des traitements contraints et quasi contraints (13, 23, 36).
- Trois articles évoquent les effets secondaires indirects (13, 30, 32). Les auteurs s'inquiètent de la possibilité que le "vaccin" modifie les fonctions neurobiologiques de façon indésirable (voire irréversible).
- Deux articles abordent des arguments en lien avec l'autodétermination et la notion du choix de consommer (32, 36).

- Deux articles soulignent la nécessité d'évaluer l'indication à l'immunothérapie de manière différenciée en fonction de l'état clinique (10, 37).
- Deux articles évoquent le risque d'instrumentalisation du vaccin à des fins idéologiques, au nom de la poursuite de l'objectif d'une "société sans drogue" (16, 32).
- Un article différencie l'immunothérapie des addictions de la vaccination anti-infectieuse, vis-à-vis du rôle actif du sujet dans la recherche de substances (32).
- Un article affirme que le terme de "vaccin" n'est pas adéquat (32).

Synthèse des observations et discussion

La plupart des articles publiés dans la presse générale se focalisent sur des explications succinctes, mais dans l'ensemble exactes, de la technique sous-jacente au développement de l'immunothérapie. En revanche, un seul article propose une réflexion critique de la définition et de l'usage du terme "vaccin" dans un contexte de thérapie des addictions.

Lorsque des enjeux éthiques sont évoqués, ils ne le sont que de manière schématique et incomplète. Plus particulièrement, les arguments en lien avec le principe d'autonomie (choix, autodétermination, consentement, discernement, traitements imposés, confidentialité) sont pratiquement absents des articles analysés. À noter également qu'une proportion importante des articles est publiée dans les rubriques "bourse", "finance" et "économie".

Un petit nombre d'articles (sept sur un total de 43) mentionnent le caractère potentiellement réductionniste de l'approche pharmacothérapeutique de l'addiction. La possibilité d'un usage en prévention primaire est évoquée seulement pour questionner les difficultés techniques que cela soulève (injections à répéter fréquemment pour obtenir une dose suffisamment élevée d'anticorps), mais sans que soient abordées les questions éthiques d'une telle indication. Un seul article met en évidence la différence cruciale entre démarche passive, qui consiste à "subir" un agent infectieux, versus démarche active, qui consiste à consommer une substance psychoactive en raison de ses effets hédoniques. Aucun article ne mentionne les capacités d'adaptation du marché de l'offre de drogues illégales.

L'analyse réalisée confirme une utilisation quasi systématique du terme "vaccin" dans la communication des chercheurs avec le public via la presse générale écrite. Faut-il privilégier le terme d'immunothérapie à celui de vaccin, au risque de dévaluer l'intérêt des actionnaires de l'industrie pharmaceutique ? Cette question pourrait trouver un élément de réponse dans la déontologie des chercheurs et des intervenants biomédicaux, qui comporte de nombreuses références et dispositions explicites régissant les rapports aux médias (38). On relèvera l'exigence de distinguer les faits de leur interprétation, la nécessité d'une vérification par d'autres experts du domaine, la transparence quant aux éventuels conflits d'intérêt, ainsi que l'évocation de la validité, des incertitudes et des limites de l'expertise fournie. Il s'agit de transmettre au public des informations fiables et de ne pas susciter d'espoirs de guérison infondés ou disproportionnés.

En conclusion, s'agissant d'addiction, si le terme de vaccin est pertinent d'un point de vue technique, il peut renforcer l'incompréhension du public par une assimilation douteuse du traitement des conduites addictives à la lutte contre les maladies infectieuses. Plus neutre dans les représentations et attentes du public, et par le complément d'explications qu'il induit, le terme d'immunothérapie devrait être privilégié. ■

Précisions. – Mme Zimmer, M. Sansoy et le Dr Simon ont participé aux travaux de la plateforme éthique du Groupe Pompidou relatifs aux enjeux de l'immunothérapie des addictions sur la période 2007-2010, respectivement en qualité de secrétaire de la plateforme, de président et d'expert désigné par les services de santé suisse (Office fédéral de la santé publique).

Remerciements. – Les auteurs remercient pour leur aimable relecture les Prs Jacques Besson et Jacques Cornuz, ainsi que le Dr Pierre-Alexandre Bart, du Centre hospitalier universitaire vaudois (Lausanne).

Références bibliographiques

1 - Mulkay M. Rhetorics of hope and fear in the great embryo debate. *Social Studies of Science*. 1993 ; 23 : 721-42.
2 - Hughes CE, Lancaster K, Spicer L How do Australian news media depict illicit drug issues? An analysis of print media reporting across and between illicit drugs, 2003-2008. *International Journal of Drug Policy*. 2011 ; 22 : 285-91.
3 - McMahon-Parkes K. Is prevention better than cure? A re-evaluation of the potential use of nicotine conjugate vaccine in children. *Public Health Ethics*. 2011 ; 4 (2) : 121-8.
4 - Simon O, Waelchli M, Teltzrow R. Questions éthiques soulevées par l'immunothérapie des addictions. Analyse d'une sélection d'articles parus dans la presse européenne. In : Comité d'experts sur les questions éthiques et déontologiques – Groupe Pompidou. Les questions éthiques soulevées par l'immunothérapie des addictions. L'exemple du "vaccin" contre la cocaïne. Strasbourg : Conseil de l'Europe ; 2010.
5 - Harwood HJ, Myers TG. New treatments for addiction: behavioral, ethical, legal, and social questions. Washington, DC : National Academies Press ; 2004.
6 - Orson FM, Kinsey BM, Singh RAK, Wu Y, Gardner T, Kosten TR. Substance abuse vaccines. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2008 ; 1141 : 257-69.
7 - Hall W, Gartner C. Ethical and policy issues in using vaccines to treat and prevent cocaine and nicotine dependence. Current Opinion in Psychaitry. 2011 ; 24 : 191-6.
8 - Karila L, Weinstein A, Benyamina A, Coscas S, Leroy C, Noble F, Lowenstein W, Aubin HJ, Lépine JP, Reynaud M. Pharmacothérapies actuelles et immunotherapy dans l'addiction à la cocaine. *La Presse Médicale*. 2008 ; 37 : 689-98.
9 - Martell BA, Orson FM, Poling J, Mitchell E, Rossen RD, Gardner T, Kosten TR. Cocaine vaccine for the treatment of cocaine dependence in methadone-maintained patients. *Archives of General Psychiatry*. 2009 ; 66 (10) : 1116-23.
10 - Ciento cinquenta españoles probarán la primera vacuna contra la cocaine. *El Diario Montanes*. 2007 April 10.
11 - Comité d'experts sur les questions éthiques et déontologiques – Groupe Pompidou. Les questions éthiques soulevées par l'immunothérapie des addictions. L'exemple du "vaccin" contre la cocaïne. Strasbourg : Conseil de l'Europe ; 2010.
12 - Schermann JM. Vaccin anti-cocaïne : bloquer la drogue dans le sang. *20 minutes*. 2008 December 9. http://www.20minutes.fr/article/279816/France-Vaccin-anti-cocaine-Bloquer-la-drogue-dans-le-sang.php.
13 - Cordier F. États des recherches sur les vaccins anti-addiction. 2009 May 27. In : Acces.inrp [Internet]. http://acces.inrp.fr/acces/ressources/sante/reponse-immunitaire/comprendre/pageaccueilvaccins/vaccins-anti-addiction-image-et-fichier/etat-des-recherches-sur-les-vaccins-anti-addiction.
14 - Spiewak M. Tugendspritze: Wird Kindern bald per Impfung das Rauchen verleidet? *Zeite Online*. 2002 July 4. http://www.zeit.de/2002/28/Tugendspritze.
15 - Hackmann M. Impfstoff gegen Nikotinsucht entwickelt. *Spiegel Online*. 2005 November 5. http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,354832,00.html
16 - Lubbadeh, J. Anti-Drogen-Impfung : Mit der Spritze gegen Koks. *Spiegel Online*. 2008 January 3. http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,526272,00.html.
17 - Spanische Wissenschaftler testen Impfstoff gegen Kokain-Sucht. *Das Deutsche Ärzteblatt*. 2008 November 21. http://www.aerzteblatt.de/v4/news/news.asp?p=drogen&src=suche&id=34483.
18 - Busetti S. Arriva il vaccino contro la cocaina : annulla il "benessere" della droga. *La Repubblica*. 2005 September 5. http://www.axiaonline.it/axiabiotech/rassegna_stampa/Settembre2005/rassegna_stampa0509.htm.
19 - La primera vacuna contra la cocaina se probará en 2009. ABC. 2008 November 21. http://www.abc.es/20081121/nacional-sociedad/primera-vacuna-contra-cocaina-20081121.html.
20 - Carr-Brown J, Leake, J. Britain urged to test cocaine addict vaccine. *The Sunday Times – Britain*. 2005 December 4. http://www.timesonline.co.uk/tol/news/uk/article745596.ece.
21 - Giles J. A vaccine for modern living. *New Scientist*. 2008 July 30 ; 2667. http://www.newscientist.com/article/mg19926671.900-a-vaccine-for-modern-living.html.
22 - Bandar M. Spritzen gegen Sucht: Impfstoffe für Raucher sind in Sicht. *Ärzte Zeitung*. 2007 November 2. http://www.aerzte-zeitung.de/medizin/krankheiten/neuro-psychiatrische_krankheiten/suchtkrankheiten/default.aspx?sid=468705.
23 - Neue Erkenntnisse zur Drogensucht wecken Hoffnungen. *Ärzte Zeitung*. 2009 June 25. http://www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/neuro-psychiatrische_krankheiten/suchtkrankheiten/article/554917/neue-erkenntnisse-drogensucht-wecken-hoffnungen.html?sh=1&h=-881162863.
24 - Forscher entwickeln Kokain-Impfstoff. *Spiegel Online*. 2009 October 6. http://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/0,1518,653561,00.html.
25 - De Bac M. Vaccino antidroga, positivi i primi test. Gli esperimenti per annullare la dipendenza da cocaina. E si lavora a un farmaco contro la nicotina. *Corriere della sera*. 2002 April 3. http://archiviostorico.corriere.it/2002/aprile/03/Vaccino_antidroga_positivi_primi_test_co_0_0204032947.shtml.
26 - Cocaine vaccine may reduce "use": a vaccine to treat cocaine use helps some addicts to halve their dependency on the drug, researchers say. 2009 October 6. In : BBC News [Internet]. http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/8291681.stm.
27 - Cocaine "vaccine" could combat addiction: an experimental vaccine against cocaine addiction could be used to wean users off the drug, research has shown. *Daily Telegraph*. 2009 October 6. http://www.telegraph.co.uk/health/healthnews/6262839/Cocaine-vaccine-could-combat-addiction.html.
28 - Kokain-Impfstoff mit schwacher Wirkung. *Das Deutsche Ärzteblatt*. 2009 October 6. http://www.aerzteblatt-studieren.de/doc.asp?docId=111790.
29 - Impfung gegen die Sucht: Mit neuen Präparaten wollen Mediziner Rauchern und Kokainabhängigen das Glückgefühl beim Konsum ihrer Droge nehmen. 2006 September 1. Wissenschaft [Internet]. http://www.wissenschaft.de/wissenschaft/hintergrund/269264.html.
30 - Impfstoff gegen Alkoholsucht? Meldungen über Spritzen gegen die Drogengefahr machen Furore. Aber die Forschung braucht noch Zeit. *Der Tagesspiegel*. 2007 March 13. http://www.tagesspiegel.de/weltspiegel/impfstoff-gegen-alkoholsucht/821484.html.
31 - Un "vaccin" contre la cocaïne ? *Le nouvel Observateur*. 2004 June 22. http://tempsreel.nouvelobs.com/actualite/monde/20040615.OBS1088/un-vaccin-contre-la-cocaine.html.
32 - Immunothérapie : un vaccin contre la drogue ? *La Croix*. 2008 December 1.
33 - Cocaine vaccine "stops addiction". 2004 June 14. In : BBC News [Internet]. http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/3804741.stm.
34 - Farkas A. Via alla sperimentazione per il vaccino anti-cocaina. *Il Corriere della sera*. 2000 June 5. http://archiviostorico.corriere.it/2000/giugno/05/Via_alla_sperimentazione_per_vaccino_co_0_0006056496.shtml.
35 - US scientists working on cocaine vaccine. 2008 January 2. In : Medical News Today [Internet]. http://www.medicalnewstoday.com/articles/92873.php.
36 - Parliamentary Office of Science and Technology. Treatments for heroin and cocaine dependency. *Postnote*. 2009 June ; 337. http://www.parliament.uk/documents/post/postpn337.pdf.
37 - Hackmann M. Impfstoff gegen Nikotinsucht entwickelt. *Spiegel Online*. 2005 May 11. http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,354832,00.html.
38 - Académies Suisses des Sciences. Conseil scientifique dans le champ politique. Recommandations des Académies Suisses des Sciences à l'intention des scientifiques. Berne : Académies Suisses des Sciences ; 2011.