



NATURE SCIENCES SANTÉ

– Dossier

QUAND LA TESTOSTÉRONE BAISSE

> P. 08/15



LE CHARDON-MARIE
DE L'USAGE TRADITIONNEL
À LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

> P. 04/07



– Questions au
AU DOCTEUR
VINCENT RENAUD

**DÉFICIT
ANDROGÉNIQUE
LIÉ À L'ÂGE,
LA PRISE EN CHARGE
DOIT ÊTRE GLOBALE**

> P. 16/22



QUAND LA TESTOSTÉRONE BAISSE

Des nutriments essentiels comme le zinc, le magnésium, la vitamine D, des extraits de plantes comme la racine d'ortie, le fenugrec, le *Tribulus terrestris*, l'ashwagandha... peuvent, associés à des modifications du mode de vie, aider à moduler les niveaux de testostérone.





Chez l'homme, il n'y a pas, comme cela se produit chez la femme à la ménopause, une interruption soudaine et inéluctable de la fonction de reproduction. Certains hommes restent fertiles jusqu'à un âge avancé. C'est pourquoi le terme d'andropause peut sembler inadéquat et qu'on lui préfère celui de déficit androgénique lié à l'âge ou DALA. On observe cependant chez certains hommes, avec l'avancée en âge, l'apparition de symptômes qui ressemblent à ceux de l'hypogonadisme. Celui-ci est défini par un déficit en testostérone et/ou une diminution de la production de spermatozoïdes. On distingue l'hypogonadisme primitif qui résulte d'une anomalie des testicules et l'hypogonadisme secondaire dû à une perturbation de l'axe hypothalamo-hypophysaire.

LA DÉFINITION DU DALA

L'International Society for the Study of the Aging Male (ISSAM) a défini en 2002 le déficit androgénique lié à l'âge (DALA) comme « un syndrome biochimique associé à l'avancée en âge et caractérisé par une diminution des androgènes dans le sérum avec ou sans diminution de la sensibilité aux androgènes. Il peut induire une altération significative de la qualité de vie et affecter de manière néfaste la fonction de plusieurs organes. »

DES SYMPTÔMES TRÈS VARIABLES

Le DALA peut s'exprimer de façon différente chez chaque individu. Il n'est pas non plus toujours symptomatique ni totalement lié aux données du bilan biologique. Il peut se manifester notamment par une diminution de la masse musculaire et osseuse, une baisse de la libido, une humeur perturbée, une prise de poids, des troubles du sommeil.

Des chercheurs ont examiné 3 369 sujets âgés de 40 à 79 ans et vivant dans huit pays européens, avec l'objectif de relier de faibles niveaux de testostérone et des symptômes permettant d'identifier un hypogonadisme tardif dans la population générale. Ils leur ont demandé de remplir un questionnaire portant sur leur santé psychologique, physique, sexuelle et générale. Ils ont également dosé la testostérone dans des échantillons de sang prélevés le matin. L'analyse des données leur a permis de constater que la baisse de la fréquence des érections du petit matin, un faible désir sexuel, la réduction de la qualité des érections, une sensation de fatigue, une incapacité à avoir une activité physique vigoureuse, ainsi que des symptômes dépressifs étaient associés de façon significative au niveau de testostérone. Cependant, seuls les trois symptômes reliés à la sexualité avaient un lien syndromique avec des niveaux abaissés de l'androgène. Une relation inverse entre le nombre de symptômes liés à la sexualité et le niveau de testostérone a été constatée⁽¹⁾.



LA TESTOSTÉRONE EST ISSUE DU CHOLESTÉROL

Elle est synthétisée à partir du cholestérol. La majeure partie, 95 %, est produite et sécrétée dans les cellules de Leydig des testicules et les 5 % restant le sont dans les surrénales. La sécrétion de la testostérone par les testicules est régulée par l'axe hypothalamo-hypophysaire à travers l'action de l'hormone lutéinisante, LH, sur les cellules de Leydig. La synthèse de la testostérone à partir du cholestérol est réalisée dans les mitochondries.

LES DIFFÉRENTES FRACTIONS DE LA TESTOSTÉRONE

La plus grande quantité de la testostérone circule dans le sang grâce à des liaisons à des protéines de transport. Seulement 2 % circule librement, c'est la testostérone libre. Une partie est liée faiblement à l'albumine ainsi qu'à la Corticosteroïd Binding Globulin (CBG). Elle est biologiquement inactive mais peut être mobilisée relativement facilement. Avec la testostérone libre, elle constitue la testostérone biodisponible. La troisième partie de la testostérone, la plus abondante, est fortement liée à la SHBG (Sex Hormone-Binding Globulin), la protéine de transport principale. La SHBG est fabriquée principalement dans les cellules du foie. Son rôle est de réguler les niveaux de testostérone en assurant sa disponibilité pour les tissus. Le taux de testostérone biodisponible dépend des fluctuations de la concentration des protéines de transport et, principalement de la SHBG.

UNE DIMINUTION PROGRESSIVE DE LA TESTOSTÉRONE

Avec l'avancée en âge, la testostérone circulante diminue de façon progressive, chez les hommes en bonne santé comme chez ceux présentant diverses pathologies qui vont renforcer cette diminution. La production de testostérone est à son apogée vers 20 ou 25 ans. Sa baisse progressive peut débuter relativement tôt dans la vie, dès la trentaine et se poursuivre sur les trois, quatre ou cinq décennies suivantes. Elle est d'environ 1 à 1,5 % par an,

(1) Wu FCW et al., Identification of late-onset hypogonadism in middle-aged and elderly men. *The New Journal of Medicine*, 2010; 363: 123-135.

au cours de la vie adulte. Mais cette baisse est extrêmement variable d'un individu à l'autre. Pour certains, les symptômes liés à un déficit peuvent apparaître parfois dès 40 ou 45 ans et on les observe chez environ 20 % des plus de 60 ans.

UNE BAISSÉ DE LA TESTOSTÉRONÉ BIODISPONIBLE

Avec le passage des années, l'affinité de la testostérone pour la SHBG s'accroît et, en même temps, cette protéine de liaison augmente. Après 40 ans, sa capacité de liaison s'élève de près de 40%. Cela a pour conséquence une diminution de la quantité de testostérone libre pouvant être utilisée par les tissus. Entre la diminution de la production de testostérone et l'augmentation de la SHBG liées à l'âge, les taux de testostérone libre et de testostérone biodisponible diminuent de manière relativement plus importante que la testostérone totale.

LA CONVERSION DE LA TESTOSTÉRONÉ EN DHT

Sous l'action de l'enzyme 5-alpha-réductase, une partie de la testostérone est transformée en dihydrotestostérone ou DHT, diminuant d'autant le niveau de testostérone libre. Ce métabolite de la testostérone possède une forte activité androgénique. Il serait, à travers son action sur la prolifération cellulaire, impliqué dans le développement de l'hypertrophie bénigne de la prostate.

LA CONVERSION DE LA TESTOSTÉRONÉ EN ŒSTROGÈNE

Une autre partie de la testostérone peut être transformée en estradiol, un métabolite œstrogénique actif, sous l'action d'une enzyme appelée aromatasé ou œstrogène synthétasé. L'aromatisation se produit essentiellement dans le tissu adipeux, ce qui explique qu'elle est plus active chez les hommes obèses ou en surpoids. Chez un homme obèse, le taux d'estradiol peut être 30 à 100 % plus élevé que chez celui ayant un poids normal.

DIFFÉRENTS FACTEURS INFLUENT SUR LA SÉCRÉTION DE TESTOSTÉRONÉ

● Un rôle pour le stress

Le stress peut perturber l'axe hypothalamo-hypophysaire. Il peut également provoquer une baisse de la LH et donc, une réduction de la sécrétion de testostérone. En gérant le stress, il est possible de faire remonter le taux de testostérone.

● Le manque de sommeil en question

Des travaux montrent un lien entre la durée du sommeil et le taux de testostérone dosé dans la matinée. Une

expérience réalisée par des chercheurs de l'université de Chicago montre ainsi une baisse de 10 à 15 % du taux de testostérone lorsque l'on a réduit pendant une semaine⁽²⁾ la durée du sommeil de jeunes hommes en bonne santé à cinq heures.

● Diabète et syndrome métabolique

Des études épidémiologiques indiquent l'existence d'un lien bidirectionnel entre la testostérone sérique et l'obésité ainsi qu'entre la testostérone et le syndrome métabolique. Plusieurs études montrent des taux plus bas de testostérone chez les personnes présentant un diabète de type II ou un syndrome métabolique. Une faible concentration de testostérone totale prédit le développement d'une obésité et d'une accumulation intra-abdominale de graisse. Par ailleurs, un IMC élevé, une obésité centrale et le syndrome métabolique sont associés et annonciateurs d'une testostérone sérique basse et, dans une moindre mesure, de niveaux plus faibles de testostérone libre et de SHBG. D'autre part, la prévalence de faibles niveaux de testostérone libre est plus élevée chez les diabétiques que chez les non-diabétiques⁽³⁾.

● Dépression, cause ou conséquence ?

Chez des hommes souffrant de dépression majeure, on a observé des concentrations de testostérone plus faibles que chez des personnes en bonne santé, sans que l'on puisse déterminer si c'est la faiblesse du taux de testostérone qui induit la dépression ou l'inverse.

● L'alcool, tout est question de dose

Le rôle de l'alcool fait toujours débat. Il semblerait que la consommation d'une faible dose d'alcool modifie chez l'homme l'équilibre des androgènes et provoque une augmentation de la testostérone⁽⁴⁾. Par contre, consommé de façon excessive, l'alcool semble la diminuer.

● Une place pour le sport

Plusieurs études montrent que les concentrations plasmatiques de testostérone sont plus élevées chez des sujets âgés entraînés que chez des hommes sédentaires du même âge. Une session d'exercices de musculation augmente les concentrations plasmatiques de testostérone, même si cette augmentation est moins importante chez un sujet âgé que chez un homme jeune. Par ailleurs, chez des sujets âgés ayant une activité physique régulière, les concentrations au repos de la plupart des hormones anaboliques affectées par le vieillissement (GH, IGF-I, SDHEA, testostérone) sont augmentées et leur concentration plasmatique est corrélée positivement à la masse musculaire (et négativement à la masse grasse)⁽⁵⁾.

(2) Leproult R et al., Effect of 1 week of sleep restriction on testosterone levels in young healthy men. JAMA 2011 Jun 1; 305(21): 2173-4.

(3) Wang C et al., Low testosterone associated with obesity and the metabolic syndrome contributes to sexual dysfunction and cardiovascular risk in men with type 2 diabetes. Diabetes Care 2011 Jul; 34(7): 1669-1675.

(4) Sarkola T et al., Testosterone increase in men after a low dose of alcohol. Alcohol Clin Exp Res 2003 Apr; 27: 682-5.

(5) Ari Z et al., Serum testosterone, growth hormone, and insulin-like growth factor-1 levels, mental reaction time and maximal aerobic exercise in sedentary and long-term physically trained elderly males. Int J Neurosci, 2004; 114: 623-637.



STIMULER NATURELLEMENT LA PRODUCTION DE TESTOSTÉRONE

Des apports et des concentrations insuffisants en certains micronutriments essentiels perturbent la production de la testostérone. Par ailleurs, des extraits de plantes peuvent aider à retrouver de meilleurs niveaux par différents mécanismes.

LE MAGNÉSIMUM A UNE CERTAINE AFFINITÉ POUR LA SHBG

Des apports insuffisants en magnésium sont courants dans les populations occidentales et se situent très en dessous des apports quotidiens recommandés pour une grande partie d'entre elles.

Une étude de population menée chez des hommes âgés, a en son sein un lien positif entre le magnésium et la testostérone. Le fait que de faibles niveaux de magnésium coexistent avec une augmentation de la production d'espèces réactives de l'oxygène et un état inflammatoire peut en partie expliquer cette association. Une inflammation chronique de bas grade perturbe, en effet, la sécrétion de la testostérone⁽¹⁾.

D'autre part, le magnésium semble légèrement moduler l'affinité de la testostérone pour la SHBG. Il se le en effet à elle de façon non spécifique. Cela induit une petite

inhibition de la liaison de l'hormone à sa protéine de transport, augmentant ainsi légèrement la testostérone libre⁽²⁾.

Une étude a porté sur 212 hommes âgés de 50 à 74 ans. Elle conclut que les plus faibles niveaux sériques de magnésium pourraient favoriser le développement d'une déficience en testostérone totale⁽³⁾.

Quelques études de supplémentation, menées chez des athlètes et des hommes sédentaires, qu'une supplémentation en magnésium, associée ou non à la pratique d'exercices physiques, augmente les concentrations de testostérone totale et libre⁽⁴⁾. L'efficacité est plus importante chez les personnes pratiquant régulièrement des activités physiques que chez les sédentaires.

Il semble donc important d'assurer des apports en magnésium suffisants chez les hommes en présentant des concentrations insuffisantes.

(1) Magnesium. Relationship between low levels of intake and SHBG, 2012, 108-110

(2) Magnesium. In vivo effects on testosterone and SHBG concentrations in men, 2010, 206-210

(3) Magnesium. Magnesium intake and testosterone levels in men, 2010, 108-110



RESTAURER LES NIVEAUX DE VITAMINE D

De nombreux focus expriment des résultats à vitamine D et c'est notamment le cas de ceux du système reproducteur de l'homme, y compris dans les cellules de Leydig, siège de la production de testostérone. L'hypothèse a donc été émise que la vitamine D pourrait avoir un lien avec les niveaux d'androgènes chez l'homme. Les résultats des études de supplémentation donnent cependant des résultats contradictoires.

Ainsi, des hommes d'âge moyen, avec un taux de (25(OH) D + 70 nmol/l, en surpoids, ont reçu de la vitamine D pendant 12 mois. La supplémentation a augmenté les concentrations de vitamine D et celles de la testostérone. Elle a de surcroît amélioré les composantes du syndrome métabolique ainsi que leur fonction sexuelle⁽¹⁾.

Des hommes d'âge moyen, en bonne santé, avec un faible niveau de testostérone totale et des concentrations de 25(OH)D + à 75 nmol/l ont reçu pendant deux semaines 20 000 UI hebdomadaires de vitamine D ou un placebo. Les résultats ne montrent aucun effet sur la testostérone totale. Chez les participants qui avaient un taux de vitamine D + à 50 nmol/l au début de l'étude, les concentrations de SHBG sont restées stables dans le groupe supplémenté, alors qu'elles ont augmenté dans celui sous placebo⁽²⁾.

Les divergences observées dans les résultats peuvent s'expliquer par les protocoles différents utilisés. Mais surtout, une supplémentation en vitamine D semble avoir des effets bénéfiques chez les hommes avec au départ des concentrations insuffisantes en cette vitamine essentielle. Compte tenu de ses nombreux effets bénéfiques, il semble intéressant de normaliser les niveaux de vitamine D en cas de déficience en testostérone.

LE TRIBULUS TERRESTRIS, UNE EFFICACITÉ REMISE EN CAUSE

Le Tribulus terrestris contient des saponines de type furostanoïde comme la diosgénine, la diosgéline et la protodiosgénine. Cette dernière est considérée comme ayant la plus forte activité biologique et on lui attribue une grande partie des activités du Tribulus et notamment, celle d'augmenter les concentrations de testostérone.

Les effets du Tribulus sur certaines hormones sexuelles ont principalement été évalués sur des primates - des léopards et des rats. Ces travaux montrent que le Tribulus terrestris, administré par voie orale, sous-cutanée ou intraveineuse augmente la testostérone, mais aussi le DHT.

Dans le milieu des années 1970, des chercheurs d'un institut de recherche de Sofia, en Bulgarie, ont montré que le Tribulus

DES DÉFICIENCES EN ZINC ASSOCIÉES À L'HYPOGONADISME

Le zinc semble jouer un rôle important sur la modulation des concentrations de testostérone chez des hommes en bonne santé. Des déficiences sévères à modérées en zinc sont associées chez les hommes à l'hypogonadisme. Chez de jeunes hommes en bonne santé, une restriction alimentaire en zinc de vingt semaines a été associée à une diminution significative des concentrations de testostérone. À l'inverse, une supplémentation en zinc pendant six mois d'hommes âgés en bonne santé, mais légèrement déficients en zinc a provoqué une augmentation de leurs concentrations en testostérone⁽³⁾.

(1) Sharma A. Effect of vitamin D supplementation on testosterone levels in obese men: a randomized controlled trial. *Int J Endocrinol*. 2013; 2013: 261242.

(2) Kasperkova Z. et al. Effect of vitamin D supplementation on testosterone levels in men. *Int J Endocrinol*. 2013; 2013: 261242.

(3) Singh M. et al. Effect of zinc supplementation on testosterone levels in elderly men: a randomized controlled trial. *Int J Endocrinol*. 2013; 2013: 261242.



terrestre agit de façon indirecte sur les niveaux de testostérone en augmentant ceux de l'hormone lutéinisante qui joue un rôle dans la régulation de sa production. On suppose que les saponines extraites du Tribulus se lient dans l'hypophyse aux récepteurs qui déclenchent les hormones sexuelles et les stimulent fortement. L'hypophyse répond alors en demandant à la glande pituitaire d'augmenter la production de LH qui, à son tour, accroît celle de la testostérone.

Lorsque l'on a donné 250 mg trois fois par jour d'un extrait de Tribulus à des hommes apparemment en bonne santé, cela a multiplié par trois les concentrations de testostérone, multiplié par 5 celles d'estradiol et augmenté la LH de façon substantielle. La supplémentation ne semble pas avoir perturbé le mécanisme de régulation hormonale et les niveaux hormonaux ne pas avoir dépassé des niveaux physiologiques. Chez les hommes âgés, au départ, des niveaux normaux de testostérone, la supplémentation ne provoquait aucun changement. Une des grandes limites de cette étude est la très petite taille de l'échantillon qui ne permet pas de donner des résultats statistiquement significatifs.

Dans une autre étude, la prise trois fois par jour d'un extrait de Tribulus n'a eu aucun effet sur les concentrations de la LH ou de la testostérone⁽¹¹⁾ d'hommes jeunes et en bonne santé. Dans un autre essai clinique, la prise de 250 mg de Tribulus trois fois par jour pendant trois mois ne montre aucun effet significatif sur les concentrations de testostérone totale et libre et de LH⁽¹²⁾.

La grande majorité des études réalisées chez l'homme constatent donc une absence d'effet androgénique du Tribulus terrestris. Il semble avec un effet bénéfique sur le libido et le dysfonctionnement érectile, c'est probablement par d'autres mécanismes⁽¹³⁾.

DES EFFETS HORMONAUX DIVERGENTS D'EXTRAITS DE RACINE D'ORTIE

L'extrait de racine d'ortie est largement utilisé dans le prise en charge de l'hypertrophie bénigne de la prostate. L'aesne ses activités à travers différents mécanismes.

Des études *in vitro* montrent que des extraits de racine d'ortie ont un effet inhibiteur relativement faible sur l'activité de l'enzyme 5-alpha-réductase⁽¹⁴⁾. D'autres indiquent que les lignanes qu'il contient se lient aux récepteurs

de la DHEA, inhibant ainsi ses récepteurs spécifiques⁽¹⁵⁾. L'extrait aurait également des effets anti-ostéoclastes, qui seraient renforcés lorsqu'il est associé à un extrait de germe de blé (Germe repens)⁽¹⁶⁾ ou un extrait de prunier d'Afrique (Prunus africana)⁽¹⁷⁾.

Par ces mécanismes, l'extrait de racine d'ortie devrait augmenter les niveaux de testostérone libre. Deux études pharmacologiques chez l'homme montrent une baisse de la DHEA au cours d'un traitement avec 1 200 mg par jour d'un extrait de racine d'ortie. Les résultats de l'une d'entre elles montrent par ailleurs après sept mois de traitement une augmentation de 10 % des concentrations de testostérone, de la DHT et d'estradiol. L'autre ne constate après 600 mg quotidiens pendant neuf semaines aucune différence dans les concentrations de testostérone et d'androstanoles. Enfin, dans plusieurs études ouvertes non contrôlées l'effet de l'extrait de racine d'ortie a généré des modifications non-uniformes dans les niveaux sériques de la DHEA, de la DHT, de la testostérone et de la proactine, suggérant que ce serait plutôt l'estradiol et l'œstrone qui seraient impliqués dans les mécanismes des effets de l'extrait plutôt que la testostérone et la DHT⁽¹⁸⁾.

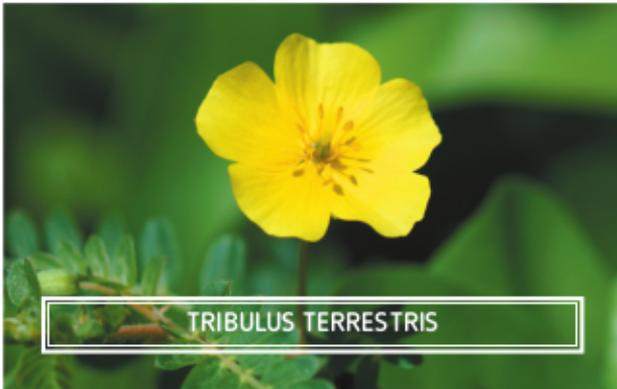
Ces différences dans les effets observés peuvent bien sûr être en partie dues à la composition des différents extraits comme à l'état de santé des hommes ayant participé à ces essais cliniques.

DES EXTRAITS DE FENUGREC AGIRAIENT SUR LES NIVEAUX DE TESTOSTÉRONNE

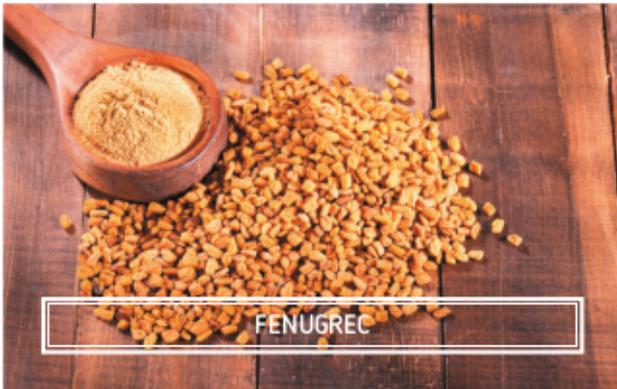
Le fenugrec (Trigonella foenum-graecum) contient entre autres des saponosides à glycoses stéroïdiques, dont le diosgénine, et des stéroïdes. *In vitro*, le diosgénine est un précurseur de la progestérone. Cette transformation ne semble cependant pas se produire dans l'organisme de l'homme. Des études animales indiquent que le fenugrec augmente la sécrétion de testostérone libre.

Un extrait breveté de fenugrec, "Testobol", standardisé à 50 % de saponosides a été testé dans quelques études cliniques françaises par le fabricant. Un premier essai clinique, réalisé en Australie, a montré que la prise de 600 mg par jour de "Testobol" associée à des niveaux à améliorer de façon significative le fonctionnement sexuel et la satisfaction des participants. Il est également rapporté une amélioration de leur force musculaire, de leur niveau d'énergie et de leur bien-être⁽¹⁹⁾. Les effets d'une fraction

(10) Sauerbrey U et al. The phytochemical Tribulus terrestris does not influence the endocrine system in young men. *Urologymon* 2003; 16: 1-10-15
(11) Sauerbrey U et al. Phytochemicals in the effect of Tribulus terrestris. *Phytotherapy Research* 2004; 18: 103-107
(12) Sauerbrey U et al. Tribulus terrestris does not increase testosterone levels in healthy young men. *Phyto* 2005; 16(1): 21-9
(13) Sauerbrey U et al. Tribulus terrestris inhibits androgenic effects of testosterone in prostate cancer cells. *Urologymon* 2004; 17: 401-407
(14) Sauerbrey U et al. The effect of Tribulus terrestris on the expression of 5alpha-reductase in human prostate carcinoma cells. *Phytotherapy Research* 2004; 18: 101-107
(15) Sauerbrey U et al. Pharmacological effects of Tribulus terrestris on the expression of androgen receptors in prostate carcinoma cells. *Phytotherapy Research* 2004; 18: 108-114
(16) Sauerbrey U et al. Tribulus terrestris and Prunella africana: a combination of Tribulus terrestris and Prunella africana extract in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Phytotherapy Research* 2004; 18: 115-121
(17) Sauerbrey U et al. Tribulus terrestris and Prunella africana: a combination of Tribulus terrestris and Prunella africana extract in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Phytotherapy Research* 2004; 18: 115-121
(18) Sauerbrey U et al. In vivo effects of Tribulus terrestris on the endocrine system in young men. *Phytotherapy Research* 2002; 16: 108-114



TRIBULUS TERRESTRIS



FENUGREC

de glucosides extraits de graines de fenugrec ont été étudiés chez des femmes en bonne santé, âgées de 18 à 35 ans, qui ont suivi un programme d'entraînement en résistance de huit semaines. Les résultats montrent notamment une augmentation de la testostérone libre sans réduction de la testostérone totale⁽²¹⁾.

De précédentes recherches avaient montré, chez des étudiants, qu'un extrait de graines de fenugrec augmentait les concentrations sériques de testostérone. Les chercheurs avaient suggéré qu'il agissait peut-être comme un inhibiteur de l'aromatase et de la 5- α -réductase et qu'il augmentait la testostérone libre en diminuant le métabolisme de la testostérone sérique⁽²²⁾.

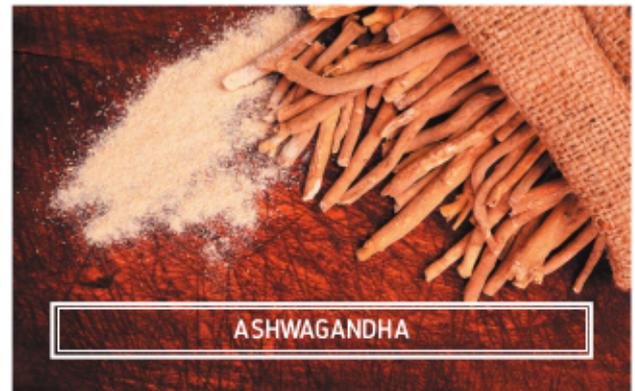
Chez des femmes âgées de 45 à 75 ans présentant des symptômes de SGA, la prise pendant deux semaines de 600 mg par jour de Tribulus[®] a significativement réduit les symptômes. Elle a également augmenté la testostérone sérique totale⁽²³⁾.

L'ASHWAGANDHA AUGMENTE LES CONCENTRATIONS DE TESTOSTÉRONE EN AGISSANT NOTAMMENT SUR LE STRESS

Le stress, sous forme ou peut perturber la production de testostérone. Chez des personnes stressées de façon chronique, l'ashwagandha a été associée à une réduction des concentrations matinales de cortisol, l'hormone du stress, et à une diminution de l'anxiété. Ainsi, chez des hommes en surpoids, âgés de 40 à 70 ans, la prise quotidienne de 240 mg d'un extrait d'ashwagandha pendant six semaines a provoqué une réduction des concentrations sanguines matinales de DHEA-S et de cortisol, ainsi qu'une légère tendance à remonter celles de la testostérone⁽²⁴⁾.

Chez des hommes infertiles, âgés de 22 à 40 ans, avec une oligospermie et des concentrations de testostérone inférieures à la normale, la prise quotidienne de 675 mg d'un extrait d'ashwagandha pendant quatre-vingt jours a augmenté leur testostérone sérique de 17 % et leur LH de 34 %⁽²⁵⁾.

Chez des hommes en bonne santé, âgés de 18 à 30 ans, avec une absence de l'entraînement physique en endurance ont pris quotidiennement pendant huit semaines 300 mg d'un extrait d'ashwagandha ou un placebo. Pendant cette période, ils ont suivi un entraînement physique en endurance trois fois par semaine. Les résultats montrent que l'exercice physique a amélioré différents paramètres. Cependant, chez les participants ayant pris de l'ashwagandha, l'augmentation de la force des muscles travaillés était significativement plus importante et l'élevation de la testostérone sérique était plus grande⁽²⁶⁾.



ASHWAGANDHA

(21) Sircar S, et al. Phytoestrogenic effect of Tribulus terrestris seed extract in women. *Phytotherapy Research* 2010; 24(10): 1281-1285.
 (22) Sircar S, et al. Inhibitory effect of Tribulus terrestris seed extract on androgen synthesis in rat adrenals along with its effect on androgen synthesis in rat testes. *Journal of Sports Sciences* 2005; 23(1): 9-15.
 (23) Wilson L, et al. Effect of Tribulus terrestris on the metabolic profile in women with insulin resistance. *Journal of Sports Sciences* 2004; 22(10): 1015-1020.
 (24) Sircar S, et al. Tribulus terrestris seed extract improves insulin sensitivity and reduces oxidative stress in obese subjects with insulin resistance. *Journal of Sports Sciences* 2007; 25(10): 1015-1020.
 (25) Sircar S, et al. Effect of Tribulus terrestris seed extract on sperm count and testosterone levels in infertile men. *Journal of Sports Sciences* 2004; 22(10): 1015-1020.
 (26) Sircar S, et al. Tribulus terrestris seed extract improves insulin sensitivity and reduces oxidative stress in obese subjects with insulin resistance. *Journal of Sports Sciences* 2007; 25(10): 1015-1020.

