

RÉSULTATS: TEST HORMONAL SALIVAIRE

d'accession: 100035199 • Patient(e): John Smith

[convertir en PDF, ou imprimer >>](#)
Patient(e) John Smith

Sexe: Homme **Âge:** 23 ans **Date de naissance:** 2000-06-25
Hauteur: 6 pi 1 po **Poids:** 140 lbs **Taille:** 44 po

d'accession: 100035199
 Échantillon reçu: 2024-01-20
 Date du rapport: 2024-01-25

Hormones: Non

Professionel(le) de la santé: John Smith

Adresse: 340 March Road #400, Ottawa, Ontario K2K 2E4

 Date et heure de la collecte:
 2024-01-15 07:30 AM
 2024-01-15 13:45 PM
 2024-01-15 18:30 PM
 2024-01-15 22:00 PM

BIEN-ÊTRE HOMME CYCLE QUOTIDIEN
17-β ESTRADIOL (E2) pg/ml

4.3

Gamme de référence

Homme 1.0 - 4.7

DHEA-S (DS) ng/ml

2.7

Gamme de référence Médiane

Femme - 1.7

Homme 0.3 - 3.7 1.8

TESTOSTÉRONE (T) pg/ml

42

Gamme de référence

L'âge (ans) Homme Femme

En dessous 20 Gamme non applicable

20 - 29 41.4 - 142.5 5.5 - 49.0

30 - 39 31.8 - 100.4 5.2 - 49.0

40 - 49 30.1 - 97.8 4.5 - 49.0

50 - 59 30.0 - 92.0 3.6 - 49.0

60 - 69 23.2 - 86.9 2.9 - 38.8

Au dessus 69 Gamme non applicable

CORTISOL (C) ng/ml

Gamme de référence Médiane

 Matin **7.5** 2.2 - 9.8 3.9

 Midi **4** 0.9 - 3.5 0.9

 Après-midi **3.6** 0.3 - 3.0 0.6

 Nuit **2** 0.1 - 2.8 0.3

 TOTAL **17.1** 3.5 - 19.1 5.6

RATIO de C TOTAL:DS
6:1

Gamme de référence Médiane

4:1 to 5:1 3:1

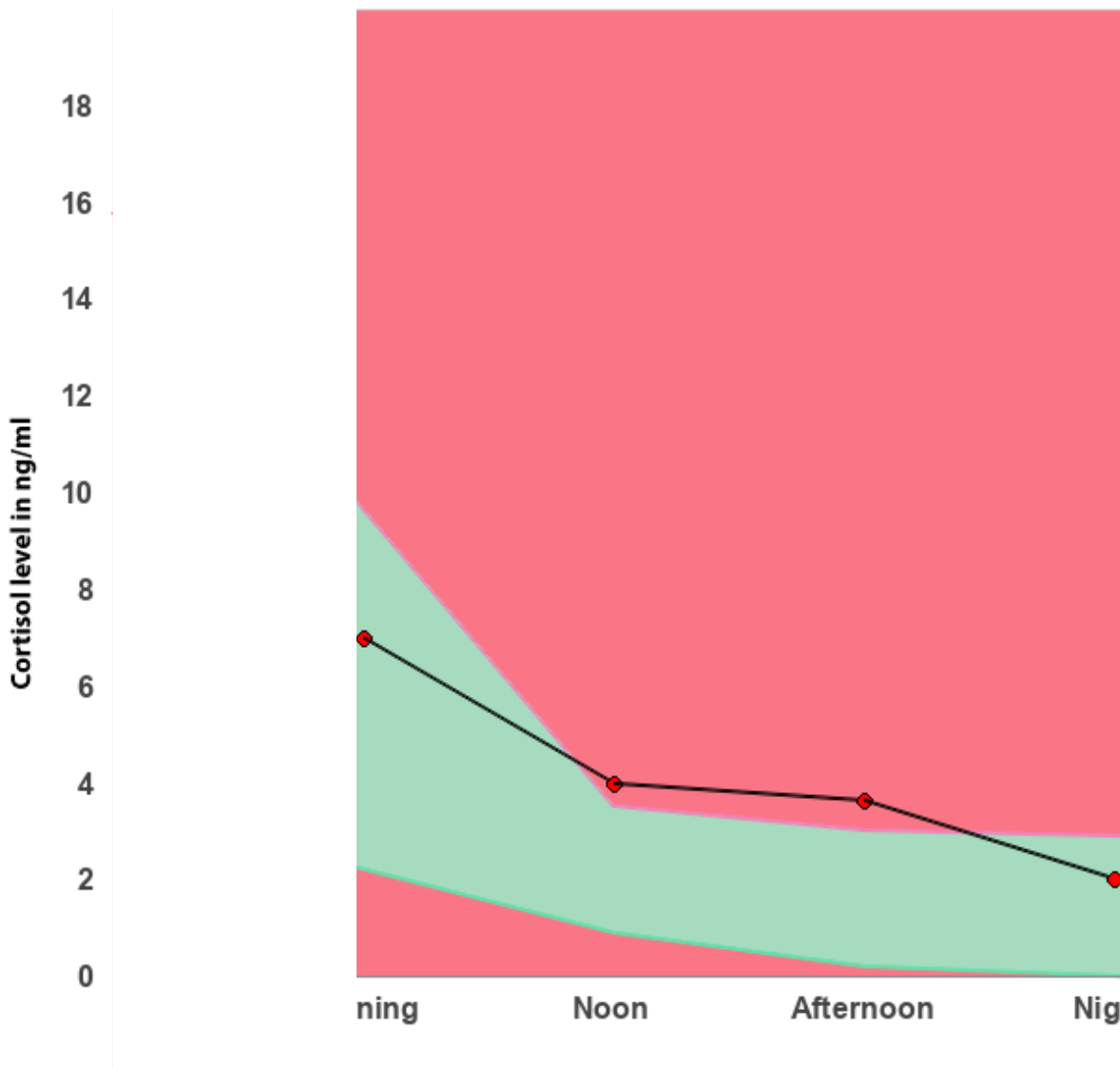
Gamme de référence : distribution normale des résultats moyens, englobant 95 % de la population sélectionnée au hasard. Médiane représente le nombre au milieu de l'ensemble de données.

Analyse effectuée par Keel Laboratory Services - Powered by Vector Health Laboratories (License # 5697) 646 Petrolia Rd. North York, ON, M3J 2W3 - ISO 15189 Plus accrédité par Accreditation Canada.

RÉSULTATS: TEST HORMONAL SALIVAIRE

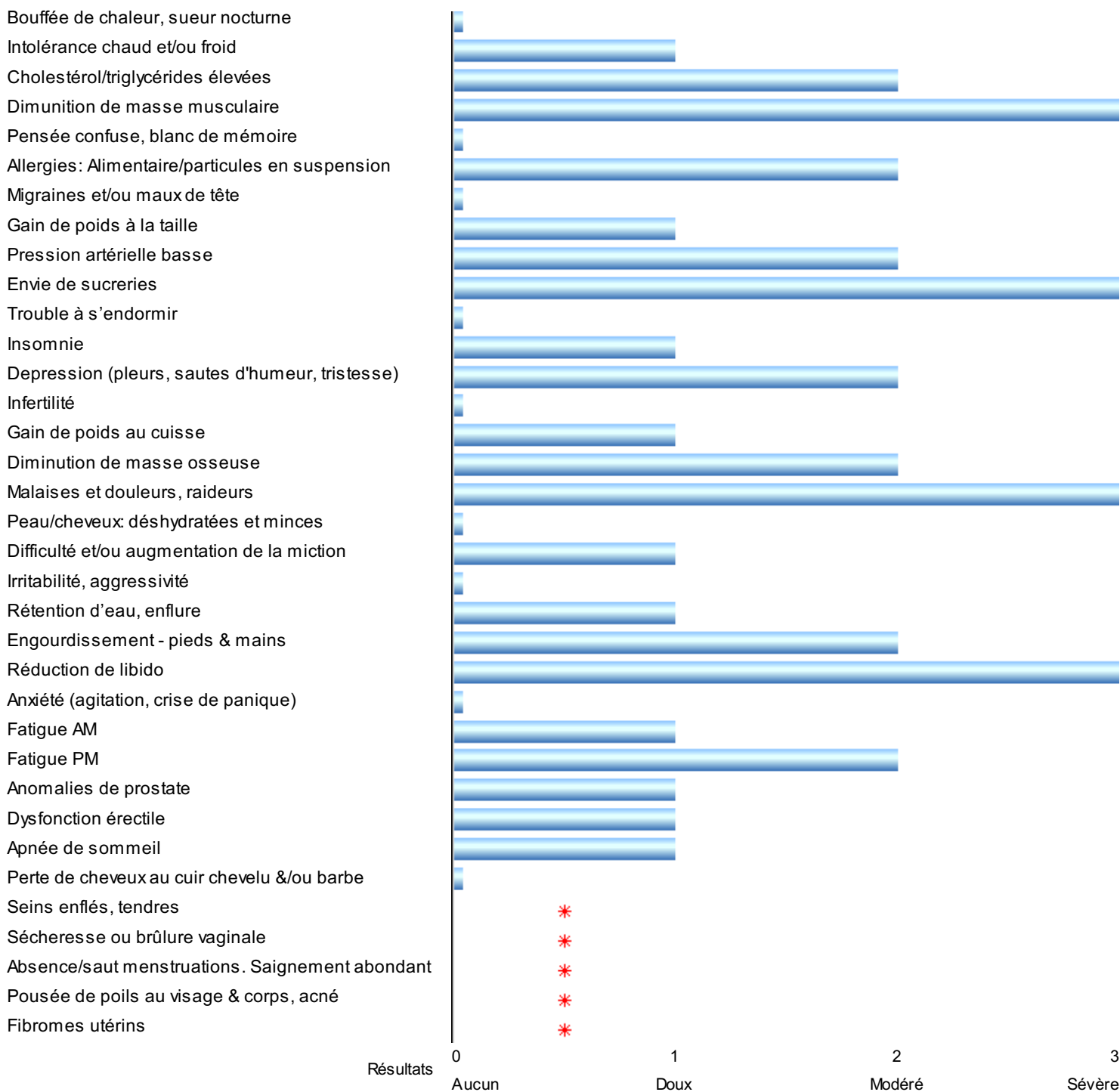
d'accesion: 100035199 • Patient(e): John Smith

[convertir en PDF, ou imprimer >>](#)



RÉSULTATS: TEST HORMONAL SALIVAIRE

d'accesion: 100035199 • Patient(e): John Smith

[convertir en PDF, ou imprimer >>](#)


* Indique que le symptôme n'a pas été noté

Comprendre Excès d'hormone et Déficience

Ces commentaires servent uniquement à des fins éducatives. Ils ne doivent pas être interprétés comme étant des recommandations de diagnostic ou de traitement. Ces décisions sont de la responsabilité du professionnel de la santé. De plus, la référence présentée dans le présent rapport provient d'une distribution normale des résultats d'une étude qui englobe 95% des individus sélectionnés au hasard dans une population.

DANS LE TEST PRÉSENT

CORTISOL

Le niveau de cortisol AM se trouve à l'intérieur de l'intervalle de référence. Les niveaux de cortisol sont normalement plus élevés peu après le réveil et indiquent la fonction surrénalienne normale à son apogée circadien.

Les niveaux de cortisol à midi dépasser l'intervalle de référence. Trop de glucocorticoïdes peuvent se produire à partir d'une source exogène ou endogène. La cause exogène est le plus souvent liée à la prise d'une certaine forme de médicaments «stéroïdes». La cause endogène est liée à une certaine forme d'hyperplasie surrénale, une tumeur bénigne de la glande surrénale, ou un adénome hypophysaire (Maladie ou Syndrome de Cushing). Le traitement à long terme avec des stéroïdes peut aussi causer des symptômes et des problèmes similaires au Syndrome de Cushing.

Les niveaux de cortisol après-midi dépasser l'intervalle de référence. Trop de glucocorticoïdes peuvent se produire à partir d'une source exogène ou endogène.

Le niveau de cortisol à l'heure de coucher se trouve à l'intérieur de l'intervalle de référence, et indique que les glandes surrénales fonctionnent normalement dans le cycle circadien. Il est un bon indicateur d'un niveau de base normal de l'activité des glandes surrénales.

DHEA-S (Sulfate de déhydroépiandostérone)

DHEA-S se situe dans l'intervalle de référence. La DHEA, conjointement avec le cortisol, joue un rôle important dans le maintien des niveaux de glucose dans le sang normal (contrôle de la glycémie). Les niveaux normaux sont importants dans le métabolisme approprié de glucides, lipides et protéines.

Discussion générale

CORTISOL

Le cortisol est produit par les glandes surrénales, qui sont contrôlées par des parties du cerveau appelées hypothalamus et l'hypophyse. Le cortisol joue un rôle important dans la dégradation du glycogène en glucose dans le foie et les muscles. Il mobilise le glucose de façon à maintenir les niveaux de sucre dans le sang normal et est la principale source d'énergie pour le cerveau. Les niveaux de cortisol sont plus élevés en début de matinée (environ 8 hrs le matin) et atteignent le niveau le plus bas vers minuit à 4 hrs le matin, ou trois à cinq heures après le début du sommeil. Les cycles diurnes des niveaux de cortisol sont présents dans la salive humaine. La production de cortisol vient en réponse au stress quotidien, ainsi que les troubles émotionnels, les infections et la chirurgie. Il empêche la libération de substances dans le corps qui causent de l'inflammation. Il est utilisé pour traiter des affections résultant d'une hyperactivité de la réponse aux anticorps des cellules B. Les exemples incluent les maladies inflammatoires, la polyarthrite, ainsi que les allergies. L'hydrocortisone de faible puissance disponible comme un médicament sans ordonnance dans certains pays est utilisée pour traiter les problèmes de peau tels que des éruptions cutanées, et l'eczéma^{1,2,3}.

Niveau bas de Cortisol, surtout s'il reste tout au long de la journée, peut indiquer de la fatigue surrénale, qui est causée par le stress, comme la privation de sommeil, le stress émotionnel, une mauvaise alimentation, les carences en nutriments, et / ou des médicaments glucocorticoïdes synthétiques qui suppriment la production de cortisol. Le stress chronique épuise le cortisol et il est associé à des symptômes de fatigue le matin et le soir, les douleurs, la fibromyalgie, la température du corps froid, la diminution de l'endurance, le pouls lent, le faible taux de sucre dans le sang (envie de sucre) et une pression artérielle basse. En outre, on rencontre souvent des allergies accrues (dysfonctionnement immunitaire) et la sensibilité aux produits chimiques. Les symptômes de déficience de la thyroïde peuvent également être dus à des niveaux bas de cortisol. L'exercice, le sommeil plus adéquat, une alimentation avec suffisamment de protéines, la progestérone «bio-identique», des extraits des glandes surrénales et des suppléments nutritionnels sont souvent utiles pour corriger des niveaux bas de cortisol.

Niveau élevé de Cortisol. Bien que les niveaux de cortisol normaux sont essentiels pour la vie, les niveaux chroniquement élevés peuvent être très préjudiciables. L'augmentation de la production de cortisol par les glandes surrénales est une réaction normale au stress de routine, mais quand le stress est chronique et la production de cortisol reste élevée pendant une période prolongée (mois / années), peut entraîner la détérioration des tissus normaux (atrophie musculaire, amincissement de la peau, la perte osseuse) et l'immunosuppression. Les symptômes courants de cortisol élevé chronique incluent des troubles du sommeil, la fatigue, la dépression, le gain de poids à la taille et de l'anxiété. Les niveaux de cortisol constamment élevés et le stress peuvent contribuer au vieillissement prématuré et de maladie chronique.

ESTROGÈNES (estrone-1, 17- β estradiol-E2, estriol-E3)

Les estrogènes sont les principales hormones sexuelles féminines. Elles jouent un rôle important dans la stimulation de la croissance des tissus reproducteurs, le maintien de la santé des os, l'augmentation des niveaux de neurotransmetteurs au cerveau et contribuent également à maintenir la santé du système cardiovasculaire. Au cours de la ménopause, l'estrone est l'estrogène circulant qui prédomine, alors que l'estriol est le plus abondant pendant la grossesse. Bien que l'estriol soit le plus abondant des estrogènes, il est également le plus faible, alors que l'estradiol est le plus fort, d'une puissance d'environ 80 fois celle de l'estriol. Ainsi, l'estradiol est l'estrogène le plus important chez les femmes non-enceintes, de la première menstruation (ménarche) à la ménopause. Cependant, au cours de la grossesse, l'estriol domine, tandis que chez les femmes ménopausées, l'estrone devient la principale forme d'estrogène dans le corps. Toutes ces formes d'estrogènes sont synthétisées à partir des androgènes (hormones masculines), particulièrement la testostérone et l'androstènedione.

Un niveau bas d'Estradiol est inhabituel chez les femmes avant la ménopause, à moins qu'elles n'aient pas d'ovulation ou qu'elles prennent des anovulants (contrôle des naissances), puisqu'ils peuvent supprimer la production d'estrogènes de l'ovaire. Il est beaucoup plus fréquent chez les femmes post-ménopausées dont les ovaires ont été enlevés ou celles qui n'ont pas utilisé d'hormones de substitution. Les symptômes et les signes de niveaux bas d'estrogène sont les troubles du sommeil, pensée brumeuse, bouffées de chaleur, sueurs nocturnes, sécheresse vaginale, amincissement de la peau, incontinence et palpitations cardiaques.

Un niveau élevé d'Estradiol chez les femmes avant la ménopause est généralement dû à une surproduction d'androgènes par les glandes surrénales et les ovaires (DHEA et testostérone) ou par l'estrogène fourni par une thérapie hormonale. Chez les femmes ménopausées, les niveaux élevés d'estradiol sont généralement dus à une thérapie hormonale substitutive. Les niveaux d'estrogènes en excès, tels que l'estradiol, même à des niveaux considérés normaux avant la ménopause, peuvent créer ce qui est appelé une «**dominance d'estrogènes**» lorsqu'ils ne sont pas équilibrés adéquatement par la progestérone. Les symptômes peuvent inclure irritabilité, sautes d'humeur, gain de poids au niveau des hanches, rétention d'eau, saignement utérin (en raison de la prolifération de la muqueuse et possiblement de fibromes) ainsi que l'insuffisance thyroïdienne.

Estrogène chez les femmes et les hommes:

L'estrogène est considéré comme l'hormone féminine, alors que la testostérone est considérée comme l'hormone masculine. Cependant, les deux hormones sont présentes chez les deux sexes. Les distinctions sexuelles ne sont pas des différences qualitatives, mais plutôt des divergences quantitatives entre les concentrations hormonales et les expressions différentielles des récepteurs hormonaux stéroïdiens. Chez les mâles, l'estrogène est présent à faible concentration dans le sang, mais peut être extraordinairement élevé dans le sperme; aussi élevé que 250 pg / ml dans les fluides testiculaires qui sont plus élevés que l'estradiol sérique chez la femme. Il est bien connu que les tissus reproducteurs mâles ont des récepteurs aux estrogènes, par contre le rôle de l'estrogène dans la reproduction masculine demeure incertain.

L'estrogène régule la réabsorption du liquide luminal dans la tête de l'épididyme. La perturbation de cette fonction essentielle provoque le sperme pour entrer dans l'épididyme dilué, plutôt que concentré, résultant en infertilité. Cette découverte soulève d'autres inquiétudes concernant les effets potentiels des estrogènes environnementaux sur la reproduction masculine et la diminution du nombre de spermatozoïdes humain chez les mâles, le principal estrogène biologiquement actif est l'estradiol.

La principale source d'estradiol chez les hommes provient de la conversion (aromatation) de la testostérone par l'estrogène synthetase. Chez les hommes vieillissants, la production d'androgènes des glandes surrénales et des gonades est diminuée. L'aromatation de la testostérone à l'estradiol est souvent maintenue, en raison d'une variété de facteurs, plus de testostérone est aromatisée dans les tissus adipeux et provoquant un déséquilibre supplémentaire du rapport de la testostérone à l'estrogène: c'est à dire trop d'estradiol et pas assez de testostérone. Le résultat est une déficience de testostérone bénéfique et une quantité excessive d'estradiol.

Chez les hommes âgés, la quantité de testostérone produite dans les testicules diminue considérablement, tandis que les taux d'estradiol demeurent élevés. La raison de l'augmentation de l'activité de l'aromatase (estrogène synthetase) est dû à la masse grasse associée à l'âge, en particulier dans le ventre. Les taux d'estradiol sont corrélés significativement à la masse grasse corporelle et plus spécifiquement à la graisse abdominale sous-cutanée. L'épidémie d'obésité abdominale observée chez les hommes vieillissants est associée à une constellation de troubles dégénératifs, y compris les maladies cardiaques, le diabète et le cancer.

La graisse abdominale sous-cutanée agit comme une glande sécrétoire, produisant et émettant souvent des niveaux excessifs d'estradiol dans le sang chez un homme âgé. Le tour de taille d'une personne est une mesure pronostique très précise du risque de maladie à venir, car l'excès de sécrétion d'estradiol est un des mécanismes mortels associés au problème et il demeure difficile de résoudre le surplus de graisse abdominale.

Les symptômes de l'excès d'estrogène chez les hommes vieillissants comprennent le développement des seins et un surplus de poids abdominal. Ils se sentent souvent fatigués et souffrent de perte de masse musculaire et sont sujets à des troubles émotionnels. Beaucoup de ces symptômes correspondent à la carence en testostérone.

ANDROGÈNES

Les glandes endocrines sécrètent 5 androgènes par une voie similaire: testostérone, déhydroépiandrostérone (DHEA) et sa forme sulfatée (DHEA-S), l'androstènedione, et androstenediol. La testostérone, et son métabolite biologiquement actif, la dihydrotestostérone (DHT), sont les seuls androgènes ayant une activité androgénique directe. DHEA-S, la DHEA et l'androstènedione sont tous des précurseurs de la testostérone.

a) TESTOSTÉRONNE

La testostérone est considérée comme «l'hormone mâle». Chez les hommes, elle est produite par les testicules et en plus petites quantités par les ovaires chez la femme. Elle est responsable de la plupart des caractères sexuels secondaires observés chez des hommes comme une voix plus profonde et les cheveux sur la poitrine, en plus de contribuer à une saine libido, la régulation du système immunitaire, le maintien de la mémoire optimale, la masse musculaire, et de maintenir les niveaux d'énergie. Chez les hommes chez les femmes les niveaux de testostérone sont plus élevés durant les années de l'adolescence, pour ensuite diminuer progressivement avec l'âge et jouer un rôle dans la perte de la densité osseuse.

Chez les femmes, les niveaux de testostérone avant la ménopause sont généralement dans les niveaux à normaux et post-ménopauses dans les niveaux plus bas que la normale.

Un niveau bas de testostérone est le plus souvent le résultat du vieillissement, les testicules ou de l'ablation des ovaires, de la suppression de la production de l'ovaire et du testicule par les hormones de stress (cortisol), de l'utilisation d'une thérapie de remplacement d'hormone synthétique et contraceptive, et/ou l'endommagement des testicules, des ovaires et des glandes surrénales par les médicaments, la radiothérapie, ou d'un traumatisme. Une faible taux de testostérone, chez les deux sexes, peut causer de la fatigue ou une baisse d'énergie ainsi qu'une diminution de la libido ou du désir. En outre, il peut causer une résistance réduite et la perte osseuse et / ou de la masse musculaire, la perte de poils, de l'incontinence, des douleurs musculaires, un trou de mémoire, le déclin cognitif et la dépression. Chez les femmes, le déséquilibre de la testostérone a été associé à la maladie coronarienne et d'attaques cardiaques (infarctus du myocarde), en particulier chez les femmes post-ménopausées. Chez les hommes, les niveaux de testostérone diminuent avec l'âge. Bien que cette diminution pourrait ne pas être perceptible chez certains hommes, d'autres peuvent éprouver des changements significatifs à partir de l'âge mûr (60 ans et plus). Cette baisse du taux de testostérone est parfois appelée «ménopause masculine», hypogonadisme, ou l'andropause.

Le faible taux de testostérone peut entraîner une diminution de l'énergie physique, la force, l'endurance et l'agressivité mentale réduite. Ces hommes peuvent éprouver plus de douleurs dans les os et les articulations et ils peuvent aussi avoir une baisse de la libido et une plus grande incidence à la dysfonction érectile.

Niveau élevé de Testostérone est dû à l'excédent de production par les ovaires, par les testicules et les glandes surrénales, ou androgènes supplémentation (testostérone, la DHEA). Chez les hommes des niveaux élevés manifesteront une augmentation des pertes de cheveux du cuir chevelu. Ces hommes seront plus susceptibles d'avoir un comportement risqué et agressif sexuellement. Les symptômes de niveaux élevés de testostérone chez les femmes avant la ménopause comprennent la perte de cheveux du cuir chevelu, des cheveux de corps et du visage accru, de l'acné, et de la peau grasse. La supplémentation en testostérone topique à des doses excédant les niveaux produits par les ovaires (0,3-1 mg) ou des testicules (5-10 mg) peut augmenter la testostérone à des niveaux au-delà de limites physiologiques.

b) DHEA-S (Sulfate de déhydroépiandostérone)

DHEA, est un précurseur de testostérone, elle est la plus abondante hormone stéroïde en circulation. La DHEA est produite essentiellement par les glandes surrénales, les gonades et le cerveau. Elle fonctionne essentiellement comme un intermédiaire dans la biosynthèse du métabolisme des androgènes et des estrogènes, les stéroïdes sexuels. La DHEA-S est la forme sulfatée, et dans le sang elle se rapproche à des niveaux 300 fois supérieurs à celui de la DHEA libre. Les niveaux de DHEA sont au maximum en début de matinée tandis que les niveaux de DHEA-S ne montrent pas de variation diurne. D'un point de vue pratique, la mesure de DHEA-S est préférable à la DHEA ayant des niveaux sont plus stables. Chez les jeunes les niveaux s'approchent de la limite supérieure de la normale. Ils diminuent avec l'âge et se rendent à l'extrémité inférieure de la normale à l'âge mûr.

Un niveau bas de DHEA-S peut être causée par l'épuisement des surrénales et est communément vu dans le vieillissement et au niveau d'un cancer accéléré.

Un niveau élevé de DHEA-S est associé à la résistance à l'insuline / SOPK⁴ (syndrome des ovaires polykystiques) ou à la supplémentation en DHEA.

RATIO DU CORTISOL TOTAL:DHEA-S

Ratios often use the 'mean' value for the analytes being considered. The 'mean' represents the sum of all values, divided by the total number of values. It is also referred to as the 'average', and is a way of deriving the central tendencies of a group of values, because it takes into account every value in the data set. However, one can also use the 'median' value to show the ratio. The median is the 'middle' value, for which half of the observations are larger and half are smaller. The advantage of the median is that it removes extreme measurements from a data set and is not distorted by outliers or skewed data. It therefore often provides a better representation of a 'typical' value.

In the present report, when using the 'median' values for total cortisol and DHEA-S, the median ratio is 3:1 (4:1 to 5:1 if one uses the 'average' values), and is an indicator of the adrenal output of cortisol and the androgens. It is age dependent, since there is a decline in DHEA-S with age, while the levels of morning cortisol remain relatively stable or increase slightly. If the ratio is higher than normal it is due to adrenal dysfunction. When the body experiences chronic stress, pregnenolone, the precursor to all other steroidal hormones, begins to overproduce cortisol. This is at the expense of all the other steroidal hormones (DHEA and its metabolites, including progesterone, testosterone, and the estrogens). As pregnenolone is diverted to cortisol, DHEA-S depletion begins.

Cortisol total : rapport DHEA-S et syndrome métabolique

Diverses études ont montré que le cortisol et la DHEA-S sont liés au syndrome métabolique⁵ et au diabète de type 2.⁶ Alors que des concentrations élevées de cortisol sont associées à un risque accru de syndrome métabolique, des niveaux élevés de DHEA-S semblent être protecteurs. De loin, les associations les plus fortes de ces états pathologiques sont avec le rapport cortisol total : DHEA-S. Plus le coefficient est élevé, plus le risque de syndrome métabolique est élevé.

Cortisol total : rapport DHEA-S et dépression

Un rapport cortisol salivaire : DHEA élevé, lorsqu'il est observé en conjonction avec des événements stressants de la vie, s'est avéré prédictif de la dépression majeure et de sa persistance.⁷ Des études plus récentes⁸ présentent des données dans lesquelles le rapport cortisol salivaire : DHEA différencie clairement les patients déprimés des témoins, 82,5 % des sujets dépressifs ayant des ratios supérieurs au 85^e centile du groupe témoin. Par conséquent, une diminution des niveaux de DHEA et une élévation conséquente du rapport Cortisol : DHEA, semblent refléter un état anormal supplémentaire dans la dépression adulte.

LE SYNDROME MÉTABOLIQUE

Le syndrome métabolique est un trouble de l'utilisation et du stockage de l'énergie, diagnostiquée par une cooccurrence de trois sur cinq des conditions médicales suivantes: L'obésité abdominale, l'hypertension artérielle, un jeûne élevé de glucose plasmatique (hyperglycémie), les triglycérides sériques élevés, et un faible taux de cholestérol à haute densité.

Le syndrome métabolique augmente le risque de développer le diabète et les maladies cardiovasculaires, notamment l'insuffisance cardiaque. Certaines études ont démontré qu'aux États-Unis elle est présente environ 34% de la population adulte, et sa prévalence augmente avec l'âge. Des recherches récentes indiquent qu'un stress chronique prolongé peut contribuer au syndrome métabolique en perturbant l'équilibre hormonal de l'axe hypothalamo-hypophysosurrénalien (l'axe HHS)⁵.

Les principaux signes et symptômes du syndrome métabolique sont l'obésité centrale, avec l'accumulation de graisse (tissu adipeux) des tissus principalement autour de la taille et du tronc. D'autres signes d'un syndrome métabolique incluent l'hypertension artérielle, avec une diminution de taux de cholestérol HDL dans le sérum à jeun et le niveau sérique de triglycérides à jeun élevée. Elle est souvent accompagnée par une glycémie à jeun et la résistance à l'insuline, ou prédiabète, qui peuvent se manifester par des engourdissements dans les pieds ou les mains.

HYPOMÉTABOLISME

Hypométabolisme n'est pas une maladie en soi. Il serait préférable de dire "une condition" qui englobe une variété de maladies⁶. La caractéristique de l'hypométabolisme est que les processus biochimiques du corps fonctionnent aussi vite qu'ils le devraient. Étant donné que les réactions biochimiques du corps dégagent de la chaleur (exothermique), des résultats d'hypométabolisme en hypothermie, une baisse de la température corporelle. Bien que les réactions enzymatiques de l'organisme dégagent de la chaleur, les enzymes elles-mêmes sont aussi dépendantes de la chaleur du corps pour avoir leur action plus efficace. Lorsque la température du corps est inférieure à 98,2 degrés Fahrenheit, les enzymes ne fonctionnent pas à leur meilleur rendement.

Ce dysfonctionnement enzymatique produit une variété de signes et de symptômes, qui sont communs à toutes les conditions hypométaboliques. Il s'agit notamment de la fatigue (AM et PM), une intolérance au froid et à la chaleur, les migraines (maux de tête), la dépression et le gain de poids. D'autres symptômes incluent l'irritabilité, des troubles du sommeil comme l'insomnie, l'anxiété (attaques de panique), ainsi que la mauvaise mémoire et la concentration (pensée confuse). Beaucoup de femmes ont des règles irrégulières, une faible libido, un manque d'ambition et de motivation. Ceci peut être accompagné par la rétention d'eau, l'intestin irritable, la perte de cheveux, la peau et les cheveux secs, les douleurs musculaires articulaires et généralisées.

Les références

1. Fukaya M et al. Topical steroid addiction in atopic dermatitis. *Drug, Healthcare and Patient Safety* 2014; 6: 131-138.
2. Nieman, LK. Recent Updates on the Diagnosis and Management of Cushing's Syndrome. *Endocrinol Metab* 2018; 33:139-146.
3. Crona J, Beuschlein F, Pacak K and Skogseid B. Advances in adrenal tumors 2018. *Endocrine-Related Cancer* 2018; 25: R405-R420.
4. Gill J. Low Cortisol, High DHEA, and High Levels of Stimulated TNF α , and IL-6 in Women with PTSD. *J Trauma Stress*. 2008; 21: 530–539.
5. Kaur J. A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome. *Cardiology Research and Practice*. Volume 2014; 1-21.
6. Storey KB and Storey JM. Tribute to P. L. Lutz: putting life on 'pause' – molecular regulation of hypometabolism. *The Journal of Experimental Biology* 2007; 210: 1700-1714.